



# HEIDENHAIN



## CNC PILOT 640 MANUALplus 620

Instrukcja obsługi dla  
użytkownika  
Programowanie smart.Turn i  
programowanie DIN

Oprogramowanie NC  
548431-17  
68894x-17






Język polski (pl)  
10/2022

## Elementy obsługi sterowania





### Klawisze

Jeżeli wykorzystuje się sterowanie z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.












### Elementy obsługi na ekranie

Klawisz	Funkcja
	Przełączanie rysunków pomocniczych pomiędzy obróbką zewnętrzną i wewnętrzną (tylko dla programowania cykli)
	Bez funkcji
	Funkcję na ekranie wybrać klawiszem wyboru softkey
 	Softkey-paski przełączyć









### Klawisz trybów pracy

Klawisz	Funkcja
	Wybór trybów pracy obrabiarki: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maszyna</li> <li>■ Nauczyc</li> <li>■ Przebieg progr.</li> <li>■ Referencja</li> </ul>
	Wybór trybów pracy programowania: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ smart.Turn <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DIN PLUS – tryb Unit</li> <li>■ DIN/ISO tryb</li> </ul> </li> <li>■ Symulacja</li> <li>■ AWG</li> </ul>
	Wybór danych narzędzia i danych technologicznych: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Edytor narzędzi</li> <li>■ Edytor technologii</li> </ul>
	Wybór trybu pracy Organizacja : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parametry maszyny</li> <li>■ Transfer <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menedżer projektów</li> <li>■ Połączenie z siecią</li> </ul> </li> <li>■ Diagnostyka</li> </ul>




## Klawisze numerowe

Klawisz	Funkcja
 	Klawisze numeryczne 0-9: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wpisywanie liczb</li> <li>Obsługa menu</li> </ul>
	Wstawienie punktu dziesiętnego
	Przełączanie pomiędzy dodatnimi i ujemnymi wartościami
	Escape <ul style="list-style-type: none"> <li>Przerwanie dialogu</li> <li>Nawigacja w menu w górę</li> </ul>
	Insert <ul style="list-style-type: none"> <li>Potwierdzenie dialogu</li> <li>Generowanie w edytorze nowego wiersza NC</li> </ul>
	Delete Skasowanie wybranego zakresu
	Backspace Wymazać znaki na lewo od kursora
	Clear Entry Usuwanie komunikatów o błędach w trybach pracy maszyny
	Odblokowanie pól wpisów dialogowych dla dalszego wprowadzenia
	Enter Potwierdzenie wprowadzenia







## Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
 	Przemieszczanie kursora w górę i w dół
 	Przemieszczanie kursora w lewo i w prawo
 	Page Up und Page Down Kartkowanie strony ekranu lub strony dialogu do tyłu lub do przodu
 	Wybór początku programu lub początku listy albo końca programu lub listy











## smart.Turn-klawisze

Klawisz	Funkcja
	Przejsie do następnego formularza
 	Przejsie do następnej lub do poprzedniej grupy

## Klawisze specjalne

Klawisz	Funkcja
	Error Otworzyć okno błędów
	Calculator Uruchomienie zintegrowanego kalkulatora
	Information <ul style="list-style-type: none"> <li>Wyświetlanie dodatkowych informacji w edytorze parametrów</li> <li>Wywołanie TURNguide</li> </ul>
	Go to <ul style="list-style-type: none"> <li>Wybór alternatywnego wprowadzenia</li> <li>Aktywowanie klawiatury alfa</li> </ul>
	Print Screen Generowanie zrzutu ekranu
	DIADUR <ul style="list-style-type: none"> <li>Funkcję obsługiwaćw połączeniu z Remote Desktop Manager</li> <li>Otwarcie menu HEROS</li> </ul>

## Pulpit obsługi maszyny

Klawisz	Funkcja
	Uruchomienie lub zatrzymanie obróbki
	Zatrzymanie posuwu
	Zatrzymanie wrzeciona
 	Włączanie wrzeciona
 	Wrzeciono <b>kliknąć</b> Wrzeciono obraca się tak długo, jak długo naciskamy na klawisz.
 	Przemieszczenie osi, np. w kierunku +X lub +Y
	Zmiana wrzeciona (zależne od obrabiarki)
	Zmiana suportu (zależne od obrabiarki)

## Pole obsługi sterowania



TE 745T z kółkiem ręcznym



TE 725T FS



TE 361T



## Spis treści

1	Podstawowe zagadnienia.....	33
2	Pierwsze kroki.....	41
3	NC-programowanie.....	63
4	Units smart.Turn (opcja #9).....	99
5	Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70).....	235
6	DIN-programowanie.....	273
7	Cykle sondy pomiarowej.....	581
8	Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70).....	629
9	TURN PLUS (opcja #63).....	683
10	Oś B (opcja #54).....	725
11	Przegląd UNIT (opcja #9).....	733
12	Przegląd funkcji G.....	745





<b>1</b>	<b>Podstawowe zagadnienia.....</b>	<b>33</b>
1.1	O niniejszej instrukcji.....	34
1.2	<b>Software i funkcje.....</b>	<b>36</b>
	Opcje software.....	37
	Nowe funkcje software 68894x-17.....	39

<b>2</b>	<b>Pierwsze kroki.....</b>	<b>41</b>
2.1	Przegląd.....	42
2.2	Włączyć maszynę.....	43
2.3	Programowanie pierwszego detalu.....	44
	Wybór tryb pracy.....	44
	Ważne elementy obsługi sterowania.....	44
	Otwarcie nowego programu NC.....	44
	Konfigurowanie listy rewolweru.....	46
	Programowanie konturu w ICP (opcja #8 lub #9).....	47
	Programowanie obróbki w smart.Turn (opcja #9).....	49
	Zamknięcie programu NC.....	51
	Programowanie konturu w DIN/ISO tryb.....	52
	Programowanie obróbki w DIN/ISO tryb.....	54
	Programowanie TURN PLUS (opcja #63).....	60
2.4	Kontrolowanie programu NC w symulacji.....	61

<b>3</b>	<b>NC-programowanie.....</b>	<b>63</b>
<b>3.1</b>	<b>smart.Turn oraz DIN.....</b>	<b>64</b>
	Przejście po konturze.....	64
	Strukturyzowany program NC.....	65
	Osie linearne i obrotowe.....	67
	Jednostki miary.....	67
	Elementy programu NC.....	68
	Generowanie nowego programu NC.....	69
<b>3.2</b>	<b>Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn.....</b>	<b>70</b>
	Struktura menu.....	70
	Edycja równoległa.....	71
	Układ ekranu.....	71
	Wybór funkcji edytora.....	72
	Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa.....	73
	Wspólnie wykorzystywane punkty menu.....	74
<b>3.3</b>	<b>Oznaczenie segmentu programu.....</b>	<b>82</b>
	Segment NAGL.PROGRAMU.....	84
	Segment MOCOWADLO.....	86
	Segment REWOLWER / MAGAZYN.....	87
	Segment MANUAL TOOL.....	87
	Segment Grupa konturów.....	88
	Segment POLOTOVAR.....	88
	Segment CZ.GOTOWA.....	88
	Segment PRZEDM.POM.....	88
	Segment KONTUR POM.....	88
	Segment FRONT, STR.TYLNA.....	88
	Segment OSŁONA.....	88
	Segment FRONT_Y, STR.TYLNA_Y.....	89
	Segment OSŁONA_Y.....	89
	Segment OBROBKA.....	90
	Oznaczenie KONIEC.....	90
	Segment PODPROGRAM.....	90
	Oznaczenie RETURN.....	90
	Oznaczenie CONST.....	91
	Oznaczenie VAR.....	91
	Oznaczenie ALOKACJA.....	92
<b>3.4</b>	<b>Programowanie narzędzi.....</b>	<b>93</b>
	Konfigurowanie listy rewolweru.....	93
	Edycja wpisów narzędzi.....	95
	Multinarzędzia.....	95
	Narzędzia zamienne.....	96
<b>3.5</b>	<b>Zadanie automatyki.....</b>	<b>97</b>

<b>4</b>	<b>Units smart.Turn (opcja #9).....</b>	<b>99</b>
<b>4.1</b>	<b>Units - smart.Turn units.....</b>	<b>100</b>
	Punkt menu units.....	100
	smart.Turn-Unit.....	100
<b>4.2</b>	<b>Units - Obróbka zgr.....</b>	<b>109</b>
	Unit G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur.....	109
	Unit G820 obróbka zgrubna planowo ICP.....	110
	Unit G830 równ.do konturu ICP.....	112
	Unit G835 dwukierunkowo ICP.....	113
	Unit G810 obr.zgrub.wzdłuż, kontur bez.....	114
	Unit G820 obr.zgrubna planowo bezpośr.....	116
	Unit G895 obróbka zgrubna symultaniczna (opcja #54).....	117
<b>4.3</b>	<b>Units - Tocz.p.....</b>	<b>121</b>
	Unit G860 przec. konturu ICP.....	121
	Unit G869 toczenie poprz.ICP.....	122
	Unit G860 przecin.konturu bezp.....	124
	Unit G869 przecin.poprz.bezp.....	125
	Unit G859 odcinanie.....	126
	Unit G85X podcinanie (H,K,U).....	127
	Unit G870 toczenie poprz.ICP – Cykl przecinania.....	128
<b>4.4</b>	<b>Units - Wiercenie / centrycznie.....</b>	<b>129</b>
	Unit G74 wiercenie centr.....	129
	Unit G73 gwintowanie centrycznie.....	131
	Unit G72 nawierc., pogłęb.....	132
<b>4.5</b>	<b>Units - Wierc. / Czoło C, Powierzchnia boczna C i ICP C.....</b>	<b>133</b>
	Unit G74 Poj.odwiert pow.czołowa C.....	133
	Unit G74 Wierc.wzorzec lin. pow.czołowa C.....	135
	Unit G74 Wierc. wzorzec kołowy pow.czołowa C.....	137
	Unit G73 Otwór gwint. pow. czołowa C.....	139
	Unit G73 Gwintow.wzorzec, liniowo, pow.czołowa C.....	140
	Unit G73 Gwintow.,wzorzec,kołowo, pow.czołowa C.....	141
	Unit G74 Pojed.odwiert pow. boczna C.....	143
	Unit G74 Wierc. wzorzec liniowy pow.boczna C.....	145
	Unit G74 Wiercenie wzorzec kołowy pow.boczna C.....	147
	Unit G73 Otwór gwintow.pow. boczna C.....	149
	Unit G73 Gwintow.wzorzec, liniowo, pow.boczna C.....	150
	Unit G73 Gwintowanie wzorzec kołowy pow.boczna C.....	151
	Unit G74 wiercenie ICP C (opcja #55).....	153
	Unit G73 gwintowanie ICP C (opcja #55).....	154
	Unit G72 nawierc., pogłęb.ICP C (opcja #55).....	155
	Units - G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C (opcja #55).....	156

<b>4.6</b>	<b>Units - Wierc. / Wierc.wstępne, frezowanie C (opcja #55)</b> .....	<b>160</b>
	Unit G840 Wierc.wst.frez.konturu figury pow.czołowa C.....	160
	Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.czołowa C.....	162
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa C.....	164
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa C.....	165
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu figury pow.boczna C.....	166
	Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.boczna C.....	168
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna C.....	170
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna C.....	171
<b>4.7</b>	<b>Units - Obr.wyk</b> .....	<b>173</b>
	Unit G890 obróbka konturu ICP.....	173
	Unit G890 obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio.....	175
	Unit G890 obróbka konturu planowo bezpośrednio.....	177
	Unit G890 zatacz.forma E,F,DIN76 – Podcięcie.....	179
	Unit G809 przejście pomiarowe.....	181
	Unit G891 symult. obróbka wykańcz. (opcja #54).....	182
<b>4.8</b>	<b>Units - Gwint</b> .....	<b>186</b>
	Przegląd units gwintu.....	186
	Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym (opcja #11).....	186
	Parametr V: Rodzaj posuwu wgłębnego.....	187
	Unit G32 gwint bezpośrednio.....	188
	Unit G31 gwint ICP.....	189
	Unit G352 API-gwint.....	191
	Unit G32 Gwint stożkowy.....	192
<b>4.9</b>	<b>Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło (opcja #55)</b> .....	<b>194</b>
	Unit G791 Lin. rowek pow.czołowa.....	194
	Unit G91 Rowek wzór lin. pow.czołowa.....	195
	Unit G791 Rowek, wzór, koł., powierz.czoł.....	196
	Unit G797 Frezowanie czołowe C.....	197
	Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C.....	198
	Unit G840 Frez.konturu figury pow.czołowa C.....	199
	Unit G84X Frez.kieszeni figury pow.czołowa C.....	201
	Unit G801 Grawerowanie oś C pow. czołowa.....	203
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa C.....	204
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa C.....	205
	Unit G840 ICP us.zadziorów pow.czoł.C.....	207
	Unit G797 frezowanie czołowe ICP.....	208
	Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo C.....	209
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C.....	210
<b>4.10</b>	<b>Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz. (opcja #55)</b> .....	<b>212</b>
	Unit G792 Liniowy rowek pow.boczna.....	212
	Unit G792 Rowek wzór liniowo pow.boczna.....	213

Unit G792 Rowek wzór kołowo pow.boczna.....	214
Unit G798 frezow.rowka spir.....	215
Unit G840 Frezow.konturu figury pow.boczna C.....	216
Unit G84X Frezow.kieszeni figury pow.boczna C.....	218
Unit G802 Grawerowanie oś C pow. boczna.....	220
Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna C.....	221
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna C.....	222
Unit G840 ICP us.zadziorów pow.bocz.C.....	223
Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. C.....	224
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.C.....	226

#### **4.11 Units - Spec – obróbka specjalna..... 228**

Unit Początek programu START.....	228
Unit Oś C włączyć (opcja #9).....	229
Unit Oś C wyłączyć (opcja #9).....	230
Unit Wywołanie podprogramu.....	230
Unit Przebieg logiki / Powtórzenie – powtórzenie części programu.....	231
Unit Koniec programu END.....	232
Unit Nachylenie płaszczyzny.....	233

<b>5</b>	<b>Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70).....</b>	<b>235</b>
<b>5.1</b>	<b>Units - Wiercenie / ICP Y.....</b>	<b>236</b>
	Unit G74 wiercenie ICP Y.....	236
	Unit G73 gwintowanie ICP Y.....	237
	Unit G72 nawierc., pogłęb. ICP Y.....	238
	Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y.....	239
<b>5.2</b>	<b>Units - Wiercenie / Wierc.wstępne, frezowanie Y.....</b>	<b>243</b>
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa Y.....	243
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa Y.....	244
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna Y.....	246
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna Y.....	247
<b>5.3</b>	<b>Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz.....</b>	<b>249</b>
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa Y.....	249
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa Y.....	250
	Unit G840 ICP okrawanie pow.czołowa Y.....	252
	Unit G841 Pojed. powierzchnia oś Y czoło.....	253
	Unit G843 Wielobok oś Y czoło.....	254
	Unit G803 Grawerowanie oś Y pow. czołowa.....	255
	Unit G800 Frezowanie gwintu czoło Y.....	256
	Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo Y.....	257
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y.....	258
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna Y.....	260
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna Y.....	261
	Unit G840 ICP okrawanie pow.boczna Y.....	263
	Unit G841 Pojed.powierz. oś Y pow. boczna.....	264
	Unit G843 Wielobok oś Y pow.boczna.....	265
	Unit G804 Grawerowanie oś Y pow.boczna.....	266
	Unit G806 Frezowanie gwintu pow.boczna Y.....	267
	Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. Y.....	268
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.Y.....	270

<b>6</b>	<b>DIN-programowanie.....</b>	<b>273</b>
<b>6.1</b>	<b>Programowanie w DIN/ISO tryb.....</b>	<b>274</b>
	Polecenia geometrii i obróbki.....	274
	Programowanie konturu.....	276
	Wiersze NC programu DIN.....	278
	Utworzenie bloków NC , zmiana i usuwanie.....	279
	Parametry adresowe.....	280
	Cykle obróbki.....	282
	Podprogramy, programy fachowe.....	283
	Konwertowanie programu NC.....	283
	Programy DIN starszych modeli sterowania.....	284
	Punkt menu Geometria.....	286
	Punkt menu Obróbka.....	286
<b>6.2</b>	<b>Opis detalu.....</b>	<b>287</b>
	Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo.....	287
	czesc zeliwna G21-Geo.....	287
<b>6.3</b>	<b>Podstawowe elementy konturu toczenia.....</b>	<b>288</b>
	Punkt startu konturu toczenia G0-Geo.....	288
	Atrybuty obróbki dla elementów formy.....	288
	Odcinek kontur toczenia G1-Geo.....	289
	Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo.....	290
	Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo.....	291
<b>6.4</b>	<b>Elementy formy konturu toczenia.....</b>	<b>293</b>
	Przeciecie (standard) G22-Geo.....	293
	Przeciecie (ogólne) G23-Geo.....	295
	Gwint z podcięciem G24-Geo.....	296
	Podcięcie G25-Geo.....	297
	Gwint (standard) G34-Geo.....	301
	Gwint (ogólnie) G37-Geo.....	302
	Odwiert (wycentr.) G49-Geo.....	304
<b>6.5</b>	<b>Atrybuty do opisu konturu.....</b>	<b>305</b>
	Chropowatość G10-Geo.....	305
	Redukowanie posuwu G38-Geo.....	306
	Atrybuty dla elementów nałożenia G39-Geo.....	306
	Punkt rozdzielający G44.....	307
	Naddatek G52-Geo.....	307
	Posuw na obrót G95-Geo.....	308
	Dodatkowa korekcja G149-Geo.....	309
<b>6.6</b>	<b>Kontury osi C – podstawy.....</b>	<b>310</b>
	Położenie konturów frezowania.....	310
	Okrągły wzór z kolistymi rowkami.....	313



<b>6.7 Kontury strony czołowej/tylnej.....</b>	<b>316</b>
Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo.....	316
Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo.....	316
Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo.....	317
Odwierc strona czołowa/tylna G300-Geo.....	318
Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo.....	318
Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo.....	319
Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo.....	319
Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo.....	320
Tekst pow.czołowa C G306-Geo.....	320
Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo.....	321
Wzór liniowy strona czołowa/tylna G401-Geo.....	321
Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo.....	322
Wzór DataMatrix czołowo C G405-Geo.....	323
<b>6.8 Kontury powierzchni bocznej.....</b>	<b>324</b>
Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo.....	324
Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo.....	324
Łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo.....	325
Odwierc powierzchnia boczna G310-Geo.....	326
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo.....	326
Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo.....	327
Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo.....	327
Prostokąt pow.boczna G315-Geo.....	328
Tekst pow. boczna C G316-Geo.....	328
Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo.....	329
Wzór liniowy powierzchnia boczna G411-Geo.....	329
Wzór okrągły powierzchnia boczna G412-Geo.....	330
Wzór DataMatrix pow. boczna G415-Geo.....	331
<b>6.9 Pozycjonowanie narzędzia.....</b>	<b>332</b>
Posuw szybki G0.....	332
Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701.....	332
Punkt zmiany narzędzia G14.....	333
Punkt zmiany narzędzia definiować G140.....	333
<b>6.10 Przemieszczenia liniowe i kołowe.....</b>	<b>334</b>
Ruch liniowy G1.....	334
Łuk kołowy ccw G2/G3.....	335
Łuk kołowy ccw G12/G13.....	337
<b>6.11 Posuw, obroty.....</b>	<b>338</b>
Ograniczenie liczb.obr. G26.....	338
Redukować bieg szybki G48.....	338
Przerwany posuw G64.....	339
Posuw na zab Gx93.....	340

Posuw stały G94 (posuw minutowy).....	340
Posuw na obrót Gx95.....	341
Stała prędkość skrawania Gx96.....	341
Prędkość obr. Gx97.....	342
<b>6.12 Kompensacja promienia ostrza i promienia freza.....</b>	<b>343</b>
Podstawy.....	343
SRK, FRK wyłączyć G40.....	343
SRK , FRK włączyć G41/G42.....	344
<b>6.13 Przesunięcia punktu zerowego.....</b>	<b>345</b>
Przesunięcie punktu zerowego G51.....	346
Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55.....	347
Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56.....	347
Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59.....	348
<b>6.14 Naddatki.....</b>	<b>349</b>
Naddatek wyłączyć G50.....	349
Naddatek równoległe do osi G57.....	349
Naddatek równoległe do konturu (równoodległe) G58.....	350
<b>6.15 Odstęp bezpieczeństwa.....</b>	<b>351</b>
Odstęp bezpieczeń. G47.....	351
Odstęp bezp. G147.....	351
<b>6.16 Narzędzia, korekcje.....</b>	<b>352</b>
Zamontować narzędzie – T.....	352
(Zmiana) Korekcja ostrzy G148.....	353
Dodatkowa korekcja G149.....	354
Obliczenie wierzchołka narzędzia G150/G151.....	355
<b>6.17 Konturowe cykle toczenia.....</b>	<b>356</b>
Praca z cyklami związanymi z konturem.....	356
Obr.zgrub.wzdłużna G810.....	358
Obr.zgrubna plan G820.....	361
Obróbka zgrubna równoległe do konturu G830.....	364
Równoległe do konturu z neutralnym Narz Wkz G835.....	366
Nacinanie G860.....	368
Powtórzenie nacięcia G740.....	370
Powtórzenie nacięcia G741.....	370
Cykl toczenia poprzecznego G869.....	372
Cykl podcinania G870.....	375
Obróbka wykańczająca konturu G890.....	376
Obróbka zgrubna symultaniczna G895 (opcja #54).....	380
Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54).....	386
Zakres pomiaru G809.....	392

<b>6.18 Definicje konturu w części obróbkowej.....</b>	<b>393</b>
Koniec cyklu/prosty kontur G80.....	393
Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301.....	394
Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303.....	394
Koło pełne strona czołowa/tylna G304.....	395
Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305.....	395
Wielokąt strona czołowa/tylna G307.....	396
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311.....	396
Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313.....	397
Koło pełne powierzchnia boczna G314.....	397
Prostokąt pow.boczna G315.....	398
Wielokąt powierzchnia boczna G317.....	398
<b>6.19 Cykle gwintowania.....</b>	<b>399</b>
Przegląd cykli gwintowania.....	399
Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym.....	399
Parametr V: rodzaj wcięcia.....	400
Uniwersalny cykl gwintowania G31.....	401
Prosty cykl gwintowania G32.....	406
Gwint poj.odcinek G33.....	408
Metryczny gwint ISO G35.....	410
Stozkowy API-gwint G352.....	411
Gwint konturowy G38.....	413
<b>6.20 Cykl obcinania.....</b>	<b>416</b>
Cykl obcinania G859.....	416
<b>6.21 Cykle podcinania.....</b>	<b>417</b>
Cykl podcinania G85.....	417
Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851.....	418
Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852.....	419
Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853.....	420
Podcięcie forma U G856.....	422
Podcięcie forma H G857.....	423
Podcięcie forma K G858.....	423
<b>6.22 Cykle wiercenia.....</b>	<b>424</b>
Przegląd cykli wiercenia i referencji odnośnie konturu.....	424
Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście.....	425
Wiercenie proste G71.....	426
rozwiercanie/pogłęb. G72.....	428
Gwintowanie G73.....	429
Wiercenie gl. G74.....	431
Frezowanie po linii śrubowej G75.....	434
Wzór liniowy czoło G743.....	436
Wzór kołowy czoło G745.....	437

Wzór liniowy bok G744.....	439
Wzór kołowy bok G746.....	440
Frez.gwintów osiowo G799.....	442
<b>6.23 Polecenia osi C.....</b>	<b>443</b>
Srednica referen. G120.....	443
Przesunięcie punktu zerowego oś C G152.....	443
Normowanie osi C G153.....	444
Krótką drogą w C G154.....	444
<b>6.24 Obróbka strony czołowej i tylnej.....</b>	<b>445</b>
Bieg szybki strona czołowa/tylna G100.....	445
Liniowy tor strona czołowa/tylna G101.....	446
Łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102-/G103.....	448
<b>6.25 Obróbka powierzchni bocznej.....</b>	<b>450</b>
Bieg szybki powierzchnia boczna G110.....	450
Liniowo pow.oslony G111.....	450
Łuk kołowy powierzchnia boczna G112-/G113.....	452
<b>6.26 Cykle frezowania.....</b>	<b>454</b>
Przegląd cykli frezowania.....	454
Lin. rowek pow.czołowa G791.....	455
Liniowy rowek pow.boczna G792.....	457
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793.....	458
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794.....	460
Frez.powierzchni front G797.....	462
Frez. rowka spiralnego G798.....	465
Frezow.konturu G840.....	466
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845.....	475
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846.....	481
Frezowanie konturu - wirowanie G847.....	483
Frezowanie wybrań - wirowanie G848.....	485
<b>6.27 Cykle grawerowania.....</b>	<b>487</b>
Tabela znaków.....	487
Grawerowanie powierzchnia czołowa G801.....	490
Grawerowanie powierzchnia boczna G802.....	491
<b>6.28 Przejście po konturze.....</b>	<b>492</b>
Sledzenie konturu zachować/ładować G702.....	492
Sledzenie konturu wyłączyć/włączyć G703.....	492
<b>6.29 Inne G-funkcje.....</b>	<b>493</b>
Mocowadło G65.....	493
Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki).....	493
P.czasowa G4.....	493

Zat.dokl. ON G7.....	493
Zat.dokl.OFF G8.....	493
Zat.dokład. wierszami G9.....	494
Strefę ochrony wyłącz G60.....	494
Wart.rzecz. do zmiennej G901.....	494
Pkt zerowy do zmiennej G902.....	494
Błąd opóźnienia do zmiennej G903.....	494
Pamięć zmiennych zapełnić G904.....	495
Narzucenie posuwu 100 % G908.....	495
Stop interpretatora G909.....	495
Override wrzeczona 100% G919.....	496
Dezaktywowanie przesunięć punktu zerowego G920.....	496
Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzi G921.....	496
Ekspansywna prędk.obr. G924.....	496
Konwersować długości G927.....	497
TCPM G928.....	497
Parametry Look Ahead G932.....	498
Automatyczne przeliczanie zmiennych G940.....	499
Informacja do DNC G941.....	501
Kompensacja obciążania G976.....	501
Podnoszenie narzędzia po NC-stop – Lift-Off G977.....	502
Aktywowanie przesunięć punktu zerowego G980.....	503
Przesunięcie punktu zerowego, aktywowanie długości narzędzi G981.....	503
Strefa monitorowania G995.....	503
Monitorowanie obciążenia G996.....	504
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza aktywować G999.....	505
Redukcja siły G925.....	505
Monitorowanie pinoli G930.....	506
Tryb HDT G931.....	507
Toczenie mimośrodowo G725.....	509
Przejście mimośrodowo G726.....	510
Niekołowy X G727.....	512
Kompensacja uzębienie ukośne G728.....	513
<b>6.30 Pomiar stanu maszyny (opcja #155).....</b>	<b>514</b>
Pomiar stanu maszyny - Fingerprint G238.....	514
Monitorowanie komponentów G939.....	516
<b>6.31 Programowanie zmiennych.....</b>	<b>517</b>
Podstawy.....	517
Typy zmiennych.....	518
Czytanie danych narzędziowych.....	523
Czytanie bitów diagnozy.....	526
Czytanie aktualnej informacji NC.....	527
Czytanie ogólnej informacji NC.....	529
Czytanie danych konfiguracji – PARA.....	531

Określenie indeksu elementu parametru – PARA.....	532
Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR.....	532
<b>6.32 Wprowadzanie, wydawanie danych.....</b>	<b>536</b>
Okno wyjściowe dla zmiennych WINDOW.....	536
Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW.....	536
Wpisywanie zmiennych INPUT.....	537
Wydawanie #-zmiennych PRINT.....	537
<b>6.33 Uwarunkowane wykonanie wiersza.....</b>	<b>538</b>
Rozgałęzienie programu IF..THEN..ELSE..ENDIF.....	538
Odpytanie zmiennych i stałych.....	540
Powtórzenie programu WHILE..ENDWHILE.....	541
Rozgałęzienie programu SWITCH..CASE.....	543
Poziom skrywania.....	544
<b>6.34 Podprogramy.....</b>	<b>545</b>
Wywołanie podprogramu L "xx" V1.....	545
Dialogi przy wywołaniu podprogramów.....	546
Rysunki pomocnicze przy wywołaniu podprogramu.....	547
<b>6.35 M-instrukcje.....</b>	<b>548</b>
Instrukcje M dla sterowania przebiegiem programu.....	548
Instrukcje maszynowe.....	549
<b>6.36 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu.....</b>	<b>550</b>
Konwertowanie i odbicie lustrzane G30.....	550
Transformacje konturów G99.....	551
Ustawienie znaku synchronizacji G162.....	551
Jednostronna synchronizacja G62.....	552
Synchroniczny start torów G63.....	553
Funkcja synchronizacji M97.....	553
Synchronizacja wrzeczona G720.....	554
C-przes.kata G905.....	555
Przejazd na docisk G916.....	556
Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu nadążania G917.....	557
<b>6.37 Funkcje G ze starszych modeli sterowań.....</b>	<b>558</b>
Podstawy.....	558
Podcięcie G25 – definicje konturu w części obróbki.....	558
Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia.....	560
Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia.....	561
Cykl powtórzenia konturu G83 – proste cykle toczenia.....	562
Nacinięcie G86 – proste cykle toczenia.....	564
Cykl promienia G87 – proste cykle toczenia.....	566
Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia.....	566

Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 – 4110.....	567
Prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351 – 4110.....	568
<b>6.38 Przykład programu DIN PLUS.....</b>	<b>569</b>
Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu.....	569
<b>6.39 Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki.....</b>	<b>571</b>
Obróbka toczeniem.....	571
Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna.....	572
Obróbka w osi C – powierzchnia boczna.....	572
<b>6.40 Kompletna obróbka.....</b>	<b>573</b>
Podstawy pełnej obróbki.....	573
Programowanie pełnej obróbki.....	574
Kompletna obróbka z przeciwwrzceniem.....	575
Kompletna obróbka z wrzcieniem.....	577
<b>6.41 Szablony programu.....</b>	<b>579</b>
Podstawy.....	579
Otwarcie szablonu programu.....	579

<b>7</b>	<b>Cykle sondy pomiarowej.....</b>	<b>581</b>
<b>7.1</b>	<b>Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja #17).....</b>	<b>582</b>
	Podstawy.....	582
	Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego.....	582
	Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego.....	583
<b>7.2</b>	<b>Cykle sondy do pomiaru jednopunktowego.....</b>	<b>585</b>
	Pomiar jednopunkt. korekcja narz. G770.....	585
	Pomiar jednopunkt. pkt zerowy G771.....	587
	Punkt zerowy C-oś jednokier.. G772.....	589
	Pkt zerowy C-oś środek obiekt G773.....	590
<b>7.3</b>	<b>Cykle sondy do pomiaru dwupunktowego.....</b>	<b>592</b>
	Pomiar dwupunktowy G18 plan G775.....	592
	Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776.....	594
	Pomiar dwupunktowy G17 G777.....	596
	Pomiar dwupunktowy G19 G778.....	598
<b>7.4</b>	<b>Kalibrowanie układu pomiarowego.....</b>	<b>600</b>
	Kalibrowanie sondy standardowej G747.....	600
	Kalibrowanie trzpienia pomiarowego 2 punkty G748.....	602
<b>7.5</b>	<b>Pomiar z cyklami próbkowania.....</b>	<b>604</b>
	Próbkowanie równ.do osi G764.....	604
	Próbkowanie oś C G765.....	606
	Próbkowanie 2 osie ZX-płaszc. G766.....	607
	Próbkowanie 2 osie ZX-płaszc. G767.....	608
	Próbkowanie 2 osie ZY-płaszc. G768.....	609
	Próbkowanie 2 osie XY-płaszc. G769.....	610
<b>7.6</b>	<b>Cykl szukania.....</b>	<b>611</b>
	Otwór szukać C-czoło G780.....	611
	Otwór szukać C-bocz. pow. G781.....	613
	Czop szukać C-czoło G782.....	615
	Czop szukać C-boczna pow. G783.....	617
<b>7.7</b>	<b>Pomiar okręgu.....</b>	<b>619</b>
	Pomiar kąta G785.....	619
	Określenie wycinka koła G786.....	621
<b>7.8</b>	<b>Pomiar kąta.....</b>	<b>623</b>
	Pomiar kąta G787.....	623
	Kompensacja obciążania po pomiarze kąta G788.....	625
<b>7.9</b>	<b>Pomiar w procesie.....</b>	<b>626</b>
	Pomiar obrabianych przedmiotów.....	626



Włączenie pomiaru G910.....	626
Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911.....	627
Pomiar okr. wartości rzecz. G912.....	627
Zakończenie pomiaru G913.....	627
Dezaktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G914.....	627
Przykład:pomiar detali i korygowanie.....	628

<b>8</b>	<b>Programowanie DIN dla osi Y (opcja #70)</b>	<b>629</b>
<b>8.1</b>	<b>Kontury osi Y – podstawy</b>	<b>630</b>
	Położenie konturów frezowania	630
	Ograniczenie skrawania	630
<b>8.2</b>	<b>Kontury płaszczyzny osi XY</b>	<b>631</b>
	Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo	631
	Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo	631
	Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo	632
	Odwiert płaszczyzna XY G370-Geo	633
	Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo	634
	Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo	634
	Koło pełne płaszc. XY G374-Geo	635
	Prostokąt płaszc. XY G375-Geo	635
	Poj. powierzchnia płaszc. XY G376-Geo	636
	Wielokąt płaszc. XY G377-Geo	636
	Tekst pow. czołowa Y G378-Geo	637
	Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo	637
	Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo	638
	Wzór DataMatrix płaszczyzna XY G475-Geo	639
	Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo	639
<b>8.3</b>	<b>Kontury płaszczyzny YZ</b>	<b>640</b>
	Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo	640
	Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo	640
	Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo	641
	Odwiert płaszc. YZ G380-Geo	642
	Liniowy rowek płaszc. YZ G381-Geo	642
	Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo	643
	Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo	643
	Prostokąt płaszc. YZ G385-Geo	644
	Wielokąt płaszc. YZ G387-Geo	644
	Tekst pow. boczna Y G388-Geo	645
	Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo	645
	Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo	646
	Wzór DataMatrix płaszczyzna YZ G485-Geo	647
	Poj. powierzh. płaszc. YZ G386-Geo	647
	Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo	648
<b>8.4</b>	<b>Płaszczyzny obróbki</b>	<b>649</b>
	Obróbka w osi Y	649
	Nachylenie płaszczyzny obróbki G16	650
	Nachylenie płaszczyzny obróbki G16	651
<b>8.5</b>	<b>Pozycjonowanie narzędzia osi Y</b>	<b>652</b>
	Bieg szybki G0	652

Punkt zmiany narzędzia najechać G14.....	652
Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701.....	653
<b>8.6 Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y.....</b>	<b>654</b>
Frezowanie: Ruch linearny G1.....	654
Frezowanie: Luk kołowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego.....	655
Frezowanie: Luk kołowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego.....	656
<b>8.7 Cykle frezowania oś Y.....</b>	<b>657</b>
Frez.pow. - obróbka zgrubna G841.....	657
Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842.....	658
Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843.....	659
Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844.....	660
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y).....	661
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y).....	666
Grawerowanie XY-płaszczyzna G803.....	668
Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804.....	669
Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800.....	670
Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806.....	671
Łuszczenie obwiedniowe G807.....	671
Frez.obwiedniowe G808.....	675
<b>8.8 Programy przykładowe.....</b>	<b>677</b>
Praca z osią Y.....	677

<b>9</b>	<b>TURN PLUS (opcja #63)</b> .....	<b>683</b>
<b>9.1</b>	<b>Funkcja TURN PLUS</b> .....	<b>684</b>
	TURN PLUS Koncepcja.....	684
<b>9.2</b>	<b>Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)</b> .....	<b>686</b>
	Generowanie planu pracy.....	687
	Kolejność obróbki – podstawy.....	688
	Kolejność obróbki edycja i organizowanie.....	689
	Przegląd kolejności obróbki.....	691
<b>9.3</b>	<b>AWG-grafika kontrolna</b> .....	<b>706</b>
	AWG-sterowanie grafiką kontrolną.....	706
<b>9.4</b>	<b>Wskazówki dotyczące obróbki</b> .....	<b>707</b>
	Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej.....	707
	Usuwanie materiału.....	708
	Nacinanie konturu, Tocz.poprz.....	709
	Wierc.....	709
	Wartości skrawania, chłodziwo.....	710
	Kontury wewnętrzne.....	710
	Obróbka wałów.....	712
<b>9.5</b>	<b>Przykład</b> .....	<b>714</b>
<b>9.6</b>	<b>Kompletna obróbka z TURN PLUS</b> .....	<b>719</b>
	Zmiana zamocowania detalu.....	719
	Definiowanie mocowadeł dla pełnej obróbki.....	720
	Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce.....	722
	Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym.....	722
	Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono.....	723
	Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem.....	723

<b>10 Oś B (opcja #54)</b> .....	<b>725</b>
<b>10.1 Podstawy</b> .....	<b>726</b>
High Dynamic Turning.....	728
<b>10.2 Korekcje z zastosowaniem osi B</b> .....	<b>729</b>
<b>10.3 Symulacja</b> .....	<b>730</b>

<b>11 Przegląd UNIT (opcja #9).....</b>	<b>733</b>
11.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem.....	734
11.2 UNITS - grupa wiercenia.....	736
11.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C.....	738
11.4 UNITS – grupa frezowania oś C.....	739
11.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y.....	741
11.6 UNITS – grupa frezowania oś Y.....	742
11.7 UNITS - grupa specjalne Units.....	744

<b>12 Przegląd funkcji G.....</b>	<b>745</b>
12.1 Oznaczenie segmentów.....	746
12.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR.....	747
12.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBKl.....	750





# 1

**Podstawowe  
zagadnienia**

## 1.1 O niniejszej instrukcji

### Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszym skrypcie oraz w dokumentacji producenta obrabiarki!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami mogącymi wystąpić w trakcie pracy z oprogramowaniem na obrabiarkach a także pomagają ich unikać. Są one klasyfikowane według stopnia zagrożenia i podzielone są na następujące grupy:

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Niebezpieczeństwo** sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **pewnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

#### **OSTRZEŻENIE**

**Ostrzeżenie** sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

#### **UWAGA**

**Uwaga** sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do lekkich obrażeń ciała**.

#### **WSKAZÓWKA**

**Wskazówka** sygnalizuje zagrożenia dla przedmiotów lub danych. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do powstania szkody materialnej**.

### Priorytet informacji w obrębie wskazówek bezpieczeństwa

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawierają następujące cztery segmenty:

- Słowo sygnałowe pokazuje poziom zagrożenia
- Rodzaj i źródło zagrożenia
- Następstwa lekceważenia zagrożenia, np. "W następnych zabiegach obróbkowych istnieje zagrożenie kolizji"
- Zapobieganie – środki zażegnania niebezpieczeństwa

### Wskazówki informacyjne

Proszę zapoznać się z wskazówkami informacyjnymi w niniejszej instrukcji, aby w pełni wykorzystać oprogramowanie.

W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:



Symbol informacji oznacza **podpowieź**.

Podpowieź podaje ważne dodatkowe lub uzupełniające informacje.



Ten symbol wskazuje na konieczność przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa producenta obrabiarki. Ten symbol wskazuje także na funkcje zależne od maszyny. Możliwe zagrożenia dla obsługującego i obrabiarki opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.



Symbol książki oznacza **odsyłacz**.

Odsyłacz wskazuje na link do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

### Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym:

**[tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)**

## 1.2 Software i funkcje

Niniejsza instrukcja opisuje funkcje, dostępne na sterowaniu z numerami software NC 688946-17 i 688947-17.

Programowanie smart.Turn i DIN PLUS nie są zawarte w niniejszej instrukcji. Funkcje te są objaśnione w instrukcji obsługi dla użytkownika Programowanie smart.Turn i programowanie DIN PLUS (ID 685556-xx). Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności sterowania przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, nie dostępne niekiedy na każdej obrabiarce.

Funkcje sterowania, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich maszynach to na przykład:

- Pozycjonowanie wrzeciona (**M19**) i napędzane narzędzie
- Obróbka przy pomocy osi C lub Y
- Obróbka z zastosowaniem osi B
- Obróbka z kilkoma suportami

Aby zapoznać się z rzeczywistym zakresem funkcji sterowanej obrabiarki, proszę skontaktować się z producentem maszyn.

Wielu producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania. Udział w takiego rodzaju kursach jest szczególnie polecany, aby móc intensywnie zapoznać się z różnymi funkcjami sterowania.

Firma HEIDENHAIN oferuje przystosowany do wymogów sterowania pakiet software DataPilot MP 620 i DataPilotCP 640 dla PC-tów. Oprogramowanie DataPilot przeznaczone jest do pracy w wyposażonym w maszyny warsztacie, dla biur wzorcowych, dla przygotowywania obróbki i dla celów szkoleniowych. DataPilot stosowane jest na PC-tach z systemem operacyjnym WINDOWS. HEIDENHAIN oferuje DataPilot jako stację programowania Windows oraz jako Oracle VM Virtual Box. Oracle VM VirtualBox to oprogramowanie (wirtualna maszyna), w którym sterowanie jest zaimplementowane jako autonomiczny system w wirtualnym otoczeniu.

### Przewidziane miejsce eksploatacji

Sterowanie odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

### Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Software sterowania zawiera oprogramowanie Open Source, którego wykorzystywanie podlega specjalnym warunkom użytkowania. Niniejsze warunki użytkowania obowiązują priorytetowo.

Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:

- ▶ Przejść do trybu pracy **Organizacja** (symbol dyskietki)
- ▶ Przełączyć pasek softkey na drugi poziom
- ▶ Softkey **WSKAZÓWKI LICENCYJNE** nacisnąć

## Opcje software

CNC PILOT 640 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą być aktywowane przez producenta obrabiarek. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przestawione poniżej funkcje:

### Additional Axis (opcja #0 do opcja #7)

**Dodatkowa oś** Dodatkowe obwody regulacji 1 do 8

### Teach-in (opcja #8)

**Nauczanie**

- Opis konturu z ICP
- Programowanie cykli
- Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego

### smart.Turn (opcja #9)

- Opis konturu z ICP
- Programowanie ze smart.Turn
- Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego

### Tools and Technology (opcja #10)

**Baza danych narzędzi i baza danych technologicznych**

- Rozszerzenie bazy danych narzędzi na 999 zapisów
- Rozszerzenie bazy danych technologicznych z 62 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego
- Monitorowanie okresu trwałości narzędzia wraz z narzędziami zamiennymi

### Thread Recutting (opcja #11)

**Gwint**

- Dodatkowe nacinanie gwintu w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**
- Narzucenie funkcjonalności kółka podczas nacinania gwintu

### HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

### DXF Import (opcja #42)

Wczytywanie konturów DXF

### B-axis Machining (opcja #54)

**Obróbka z osią B**

- Nachylenia płaszczyzny obróbki
- Nachylenia suportu narzędziowego
- High Dynamic Turning

### C-axis Machining (opcja #54)

**Obróbka w osi C** Obróbka wierceniem i frezowaniem na powierzchni czołowej i bocznej

### TURN PLUS (opcja #63)

Automatyczne generowanie programów smart.Turn

**Y-axis Machining (opcja #70)**

**Obróbka w osi Y** Obróbka wierceniem i frezowaniem na powierzchni czołowej i bocznej

**Parallel Axes (opcja #94)**

**Osie równoległe** Wspomaganie osi równoległych (U, V, W)

**Spindle Synchronism (opcja #131)**

**Bieg synchroniczny wrzeciona** Bieg synchroniczny kilku wrzecion toczenia

**Counter Spindle (opcja #132)**

**Przeciwwrzeciono**

- Bieg synchroniczny wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona
- Obróbka strony tylnej

**Remote Desktop Manager (opcja #133)**

**Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych**

- Windows na oddzielnym komputerze
- Zintegrowane w interfejs sterowania

**Synchronizing Functions (opcja #135)**

**Funkcje synchronizacji** Rozszerzone synchronizowanie osi i wrzecion

**Load Monitoring (opcja #151)**

**Monitorowanie obciążenia** Monitorowanie osi i wrzecion

**Multichannel (opcja #153)**

**Wielokanałowość** Do trzech kanałów dla asynchronicznej obróbki wielosuportowej

## Nowe funkcje software 68894x-17

- Przy użyciu funkcji **G160** możesz komfortowo obracać i odchyłać płaszczyznę roboczą. Definiujesz pozycję odchylenia, max. trzy kąty przestrzenne i opcjonalnie dodatkowe przemieszczenie po odchyleniu.

**Dalsze informacje:** "Nachylenie płaszczyzny obróbki G16",  
Strona 651

- Używając funkcji **G807** możesz wytwarzać cylindryczne zębatki z prostym bądź ukośnym uzębieniem. W obrębie funkcji wybierasz, czy obróbka ma następować przed bądź za środkiem rotacji a także czy wewnątrz albo zewnątrz. Opcjonalnie definiujesz ustawienie dla krawędzi skrawającej narzędzia.

**Dalsze informacje:** "Łuszczenie obwiedniowe G807",  
Strona 671

### Zmienione funkcje software 68894x-17

- Używając parametrów **DF** bądź **DFF** możesz definiować posuw powrotu dla cykli i units przy obróbce wierceniem.  
**Dalsze informacje:** "Units - Wiercenie / centrycznie", Strona 129  
**Dalsze informacje:** "Cykle wiercenia", Strona 424
- Jeśli w podrzędnym trybie pracy **AWG** (opcja #63) wybierasz narzędzie manualnie, to możesz przy użyciu softkey **Grafika narzędzia** wyświetlić grafikę kontrolną narzędzia dla aktualnego narzędzia. Sterowanie uwzględnia także uchwyt narzędziowy.  
**Dalsze informacje:** "Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej", Strona 707
- Możesz używać gestów dotykowych bądź myszki, aby wybrać elementy konturu, np. w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** bądź w ramach funkcji **Wymiarowanie**.
- Jeśli w sekcji **CZ.GOTOWA** dwa odwierty są zdefiniowane z **G49-Geo** i przecinają się, to sterowanie pokazuje ostrzeżenie zamiast komunikatu o błędach.  
**Dalsze informacje:** "Odwiert (wycentr.) G49-Geo", Strona 304
- Jeśli zdefiniowanych jest kilka sań (suportów) i stała prędkość skrawania jest aktywna, to sterowanie pokazuje w wyświetlaczu danych maszynowych wrzeczona aktualnie aktywne sanie, np. **\$1** (opcja #153).
- Gdy podczas gwintowania zatrzymujesz obróbkę programową, to możesz nacisnąć wówczas klawisz **Z** i wyjechać z gwintu.  
 Jeżeli producent maszyn aktywuje opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) , to po odręcznym przemieszczeniu nie możesz więcej kontynuować wykonania programu klawiszem **NC-Start** . Musisz uruchomić ponownie dalszy przebieg programu używając softkey **Wiersz startu szukaj** .
- Narzędzie HEROS o nazwie **Diffuse** zostało usunięte.
- W oknie **Certyfikaty i kody** możesz w sekcji **Externally administered SSH key file** wybrać plik z dodatkowymi publicznymi kodami SSH. Dzięki temu możesz używać kodów SSH, bez konieczności przesyłania ich do sterowania.
- W oknie **Nastawienia sieciowe** możesz eksportować bądź importować dostępne konfiguracje sieci firmowej.
- Za pomocą parametrów maszynowych **allowUnsecureLsv2** (nr 135401) i **allowUnsecureRpc** (nr 135402) producent maszyny definiuje, czy sterowanie ma zablokować niepewne połączenia LSV2 bądź RPC także, kiedy menedżer użytkowników nie jest aktywny. Te parametry maszynowe są zawarte w obiekcie danych **CfgDncAllowUnsecur** (135400).  
 Jeżeli sterowanie rozpozna niepewne połączenie, to wyświetla odpowiednią informację.



# 2

**Pierwsze kroki**

## 2.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicjuszm przy szybkim opanowaniu najważniejszych aspektów obsługi sterowania. Bliższe informacje na odpowiedni temat znajdują się w przynależnym opisie, do którego istnieją odsyłacze.

Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

- Włączenie obrabiarki
- Programowanie detalu
- Testowanie graficzne obrabianego detalu



Następujące tematy znajdują się w instrukcji obsługi dla użytkownika:

- Włączenie obrabiarki
- Konfigurowanie narzędzi
- Konfigurowanie obrabianego detalu
- Obróbka detalu

## 2.2 Włączyć maszynę

### NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!

Przez maszyny i komponenty maszyn powstają zawsze zagrożenia mechaniczne. Pola elektryczne, magnetyczne bądź elektromagnetyczne są szczególnie niebezpieczne dla osób z kardiostymulatorami i implantami. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- ▶ Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku eksploatacji obrabiarki i kierować się nimi
- ▶ Proszę uwzględnić wskazówki bezpieczeństwa oraz symbole i kierować się nimi
- ▶ Stosować środki zabezpieczenia



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Włączenie obrabiarki i najechnanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Aby włączyć obrabiarkę należy:

- ▶ Włączyć napięcie zasilające sterowania i obrabiarki
- > Sterowanie uruchamia system operacyjny. Ta operacja może potrwać kilka minut
- > Sterowanie otwiera dialog **Przerwa w zasilaniu**.

**CE**

- ▶ Nacisnąć klawisz **CE**
- > Sterowanie konwersuje program PLC.
- > Sterowanie pokazuje komunikat o błędach **Włączyć zasilanie**.

**I**

- ▶ Włączyć zasilanie
- > Sterowanie sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego.
- > Sterowanie znajduje się w trybie **Maszyna**.

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Włączyć maszynę  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

## 2.3 Programowanie pierwszego detalu

### Wybór tryb pracy

Aby utworzyć nowy program NC, należy wybrać tryb pracy **smart.Turn**.










- ▶ Nacisnąć klawisz **smart.Turn**
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **smart.Turn**.

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb pracy smart.Turn  
**Dalsze informacje:** "smart.Turn oraz DIN", Strona 64

### Ważne elementy obsługi sterowania

Klawisz	Funkcje dla programowania
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Potwierdzenie wprowadzenia</li> <li>■ aktywować następne pytanie dialogu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Potwierdzenie dialogu</li> <li>■ Generowanie w edytorze nowego wiersza NC</li> </ul>
 	Klawisze numeryczne 0-9: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wpisywanie liczb</li> <li>■ Obsługa menu</li> </ul>
	Przejdźcie do następnego formularza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przerwanie dialogu</li> <li>■ Nawigacja w menu w górę</li> </ul>
	Funkcję na ekranie wybrać klawiszem wyboru softkey

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Nawigacja w smart.Turn  
**Dalsze informacje:** "Wybór funkcji edytora", Strona 72
- Elementy obsługi sterowania  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

### Otwarcie nowego programu NC

Aby otworzyć nowy program NC należy:






- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy program DIN PLUS Ctrl+N** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**
- ▶ Wprowadzić nazwę programu

-  ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Nagł.programu (krótki)**.
-  ▶ **Nagł.programu (krótki)** definiować, np.
  - **Materiał = Aluminium**
  - **Jednostka = Metrycznie**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera program NC.

Sterowanie generuje ostatni wiersz programu NC automatycznie. Nie jest koniecznym wpisywanie rozkazu zakończenia programu.

Można programować obrabiany detal różnymi sposobami:

- **DIN**-programowanie: programowany jest kontur i obróbka z przemieszczeniami liniowymi i kołowymi oraz z prostymi cyklami toczenia w **DIN/ISO tryb**.
- **DIN PLUS**-programowanie: definiowany jest detal i kontur gotowego przedmiotu w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** (opcja #8 lub #9), obróbka wykonywana jest cyklami toczenia związanymi z konturem w **DIN/ISO tryb**.
- **smart.Turn**-programowanie (opcja #9): detal i gotowy przedmiot programowane są w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP**, obróbka wykonywana jest za pomocą units **smart.Turn**.
- **TURN PLUS** (opcja #63): obrabiany detal i gotowy przedmiot programowane są w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP**, plan pracy i obróbka są generowane automatycznie.

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie w trybie pracy **smart.Turn**  
**Dalsze informacje:** "smart.Turn oraz DIN", Strona 64
- Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- Programowanie w **DIN/ISO tryb**  
**Dalsze informacje:** "Programowanie w DIN/ISO tryb", Strona 274
- Programowanie w **smart.Turn**  
**Dalsze informacje:** "Units - smart.Turn units", Strona 100
- Programowanie z **TURN PLUS**  
**Dalsze informacje:** "TURN PLUS (opcja #63)", Strona 683
- Nawigacja do punktów menu  
**Dalsze informacje:** "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 74

## Konfigurowanie listy rewolweru

Aby móc wywołać narzędzia w programie NC należy najpierw skonfigurować listę głowicy rewolwerowej (w skrócie rewolweru). Lista rewolweru pokazuje aktualne uzbrojenie głowicy rewolwerowej.

### Zapełnienie listy rewolweru

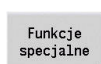


- ▶ Punkt menu **Nagt.** wybrać

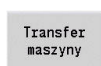


- ▶ Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać
- > Sterowanie otwiera listę rewolweru.

Lista rewolweru już zdefiniowana w trybie pracy **Maszyna** :



- ▶ Softkey **Funkcje specjalne** nacisnąć

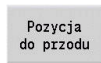


- ▶ Softkey **Transfer maszyny** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje uzbrojenie głowicy rewolwerowej z trybu pracy **Maszyna**.

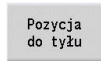
Lista rewolweru jeszcze nie zdefiniowana:



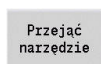
- ▶ Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje listę narzędzi.



- ▶ Za pomocą softkeys **Pozycja do przodu** i **Pozycja do tyłu** wybrać pożądaną wiersz na liście głowicy rewolwerowej



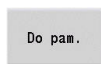
- ▶ W tabeli narzędzi wybrać pożądaną narzędzie



- ▶ Softkey **Przejąć narzędzie** nacisnąć
- > Lista rewolweru przejmuje wybrane narzędzie.
- ▶ Przekazanie wszystkich koniecznych narzędzi do listy rewolweru



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje konfigurację głowicy rewolwerowej w pamięci pod **REWOLWER** w programie NC.

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Lista rewolweru  
**Dalsze informacje:** "Programowanie narzędzi", Strona 93
- Narzędzia  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- Struktura programu NC  
**Dalsze informacje:** "Oznaczenie segmentu programu", Strona 82

## Programowanie konturu w ICP (opcja #8 lub #9)

Należy wytworzyć przedstawiony z prawej element z aluminium w programie toczenia. Program NC jest już otwarty.

Aby zdefiniować obrabiany detal i kontur gotowego przedmiot w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** należy:

### Definiowanie obrabianego detalu



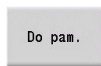
- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



- ▶ Punkt menu **Półwyrób** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**.



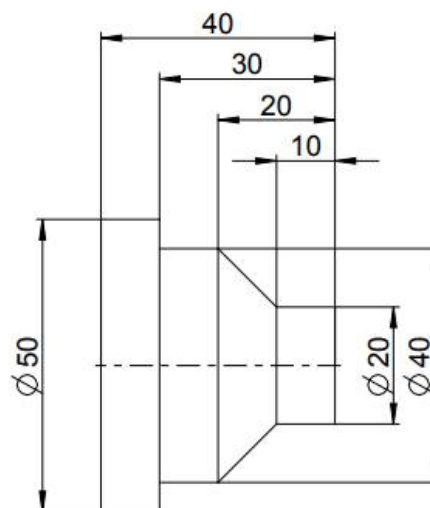
- ▶ Punkt menu **Pręt** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera okno dialogowe **Pręt**.
- ▶ Zapis wymiarów półwyrobu:
  - **X: Średnica** = 60 mm
  - **Z: Długość** półwyrobu = 60 mm
  - **K: Naddatek** – odstęp pomiędzy punktem zerowym detalu i prawą krawędzią = 1 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- ▶ Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przedstawia obrabiany detal.



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



### Definiowanie konturu gotowego przedmiotu



- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



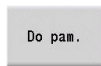
- ▶ Punkt menu **Gotowy detal** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**.



- ▶ Punkt menu **kontur** wybrać



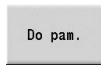
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
  - **XS: punkt startu** konturu = 0 mm
  - **ZS: Pkt startu** konturu = 0 mm
  - **X: Pkt docelowy** = 20 mm














- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -10 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
  - **X: Pkt docelowy** = 40 mm
  - **Z: Pkt docelowy** = -20 mm

- 
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
  - ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
  - ▶ **Z: Pkt docelowy** = -30 mm
- 
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
  - ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
  - ▶ **X: Pkt docelowy** = 50 mm
- 
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
  - ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
  - ▶ **Z: Pkt docelowy** = -40 mm
- 
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
  - ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
  - ▶ **X: Pkt docelowy** = 0 mm
- 
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
  - ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- 
  - ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
  - ▶ Sterowanie zachowuje zdefiniowane kontury w programie NC.

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- Segmenty programu dla konturów  
**Dalsze informacje:** "Strukturyzowany program NC", Strona 65



## Programowanie obróbki w smart.Turn (opcja #9)

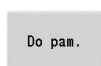
Po zdefiniowaniu detalu i konturu części gotowej w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** należy programować obróbkę detalu za pomocą units w **smart.Turn**.

Aby zaprogramować obróbkę należy:

### Zdefiniować unit Start



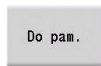
- ▶ Punkt menu **Units»** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera okno dialogowe **Początek programu**.
- ▶ Przy **S0** podać maksymalną prędkość obrotową dla wrzeciona 1, np. 4000 obr/min
- ▶ Zdefiniować maksymalną prędkość obrotową dla wszystkich dostępnych wrzecion
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.



### Obróbka zgrubna planowo ICP



- ▶ Punkt menu **Obr.zgr.** wybrać
- ▶ Punkt menu **G820 planowo ICP** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera okno dialogu **G820 obróbka zgrubna planowo ICP**.
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **XS: Pozycja najazdu X**, np. 60 mm
  - **ZS: Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T: Nr narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F: Posuw na obrót**, np. 0,4 mm/obr
  - **S: Pr.skrawania** w m/min, np. 220 m/min
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3
  - **P: maks.dosuw**, np. 5 mm
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.



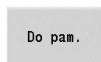
### Obróbka zgrubna wzdłużna ICP



- ▶ Punkt menu **Obr.zgr.** wybrać



- ▶ Punkt menu **G810 wzdłuż ICP** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogu **G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur**.
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **XS: Pozycja najazdu X**, np. 60 mm
  - **ZS: Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T: Nr narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F: Posuw na obrót**, np. 0,4 mm/obr
  - **S: Pr.skrawania** w m/min , np. 220 m/min
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8
  - **P: maks.dosuw**, np. 5 mm
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.



### Obróbka wykańczająca ICP

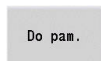
Obróbka wykańczająca plan:



- ▶ Punkt menu **Obr.wyk.** wybrać



- ▶ Punkt menu **G890 obróbka konturu ICP** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogu **G890 obróbka konturu ICP**.
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **XS: Pozycja najazdu X**, np. 20 mm
  - **ZS: Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T: Nr narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F: Posuw na obrót**, np. 0,25 mm/obr
  - **S: Pr.skrawania** w m/min , np. 240 m/min
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.



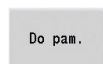
Obróbka wykańczająca wzdłuż:



- ▶ Punkt menu **Obróbka wyk.** wybrać



- ▶ Punkt menu **G890 obróbka konturu ICP** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogu **G890 obróbka konturu ICP**.
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **XS: Pozycja najazdu X**, np. 20 mm
  - **ZS: Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T: Nr narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F: Posuw na obrót**, np. 0,25 mm/obr
  - **S: Pr.skrawania** w m/min , np. 240 m/min
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.



### Szczegółowe informacje na ten temat

- Unit początek programu  
**Dalsze informacje:** "Unit Początek programu START ", Strona 228
- Units smart.Turn  
**Dalsze informacje:** "Units - smart.Turn units", Strona 100
- Konturowe programowanie NC  
**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

### Zamknięcie programu NC

W trybie pracy **smart.Turn** może być otwartych do sześciu programów NC jednocześnie. Sterowanie zachowuje automatycznie nowe wygenerowane programy NC .

Aby zamknąć program NC należy:



- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Zapamiet.** wybrać
- > Sterowanie zachowuje program NC.



- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Zamknąć** wybrać
- > Tryb pracy **smart.Turn** zamyka program NC.

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Punkt menu Prog  
**Dalsze informacje:** "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 74

## Programowanie konturu w DIN/ISO tryb

Należy wytworzyć przedstawiony z prawej element z aluminium w programie toczenia. Programowanie następuje w **DIN/ISO tryb**. Program NC jest już otwarty a lista rewolweru skonfigurowana.

Aby podczas programowania mieć podgląd konturu, należy:



- ▶ Softkey **Graf.** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno grafiki.



- ▶ Aby zaktualizować grafikę, należy nacisnąć softkey **Graf.**
- > Grafika pokazuje nowe zaprogramowane kontury.

Aby ponownie wyłączyć grafikę, należy:



- ▶ Wybrać punkt menu **Graf.**



- ▶ Punkt menu **Grafika OFF** wybrać
- > Sterowanie zamyka okno grafiki.

Aby wygenerować obrabiany detal i kontur części gotowej należy:

### Definiowanie obrabianego detalu



- ▶ Softkey **DIN/ISO tryb** nacisnąć



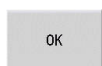
- ▶ Punkt menu **Geo»** wybrać
- > Sterowanie otwiera menu dla funkcji G do określania konturu.



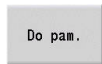
- ▶ Cursor pozycjonować w segmencie **CZESC**



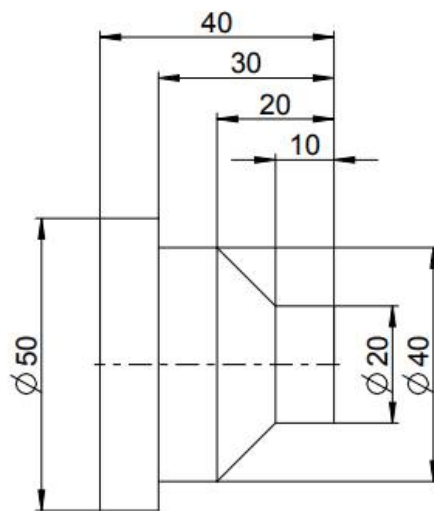
- ▶ Punkt menu **G** wybrać
- ▶ **20** zapisać





















- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera instrukcję **G20, Cz.obr w uchwycyl./rura.**
- ▶ Zapis wymiarów półwyrobu:
  - **X: Srednica** = 60 mm
  - **Z: Dlugosc** półwyrobu = 60 mm
  - **K: Pr.krawedz** – naddatek planowy = 1 mm



- ▶ Softkey **ZAPISAC** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje detal.



## Definiowanie gotowego przedmiotu

- 
  - ▶ Cursor w segmencie **CZ.GOTOWA** pozycjonować
  
- 
  - ▶ Punkt menu **G** wybrać
  - ▶ **0** zapisać
- 
  - ▶ Softkey **OK** nacisnąć
  - ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **G0, Punkt startu.**
  - ▶ Podać współrzędne:
    - **X: Punkt początk.** X = 0 mm
    - **Z: Punkt początk.** Z. = 0 mm
  
- 
  - ▶ Softkey **ZAPISAC** nacisnąć
  - ▶ Sterowanie zachowuje punkt startu w pamięci.
- 
  - ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
  - ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Odcinek G1.**
  - ▶ **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy) = 20 mm
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
- 
  - ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
  - ▶ **Z: Punkt końcowy.** = -10 mm
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
- 
  - ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
  - ▶ Podać współrzędne:
    - **X: Punkt końcowy** = 40 mm
    - **Z: Punkt końcowy.** = -20 mm
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
- 
  - ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
  - ▶ **Z: Punkt końcowy.** = -30 mm
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
- 
  - ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
  - ▶ **X: Punkt końcowy** = 50 mm
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
- 
  - ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
  - ▶ **Z: Punkt końcowy.** = -40 mm
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- 
- 
  - ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
  - ▶ **X: Punkt końcowy** = 0 mm
  - ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
  - ▶ Kontur części gotowej jest zdefiniowany.
- 

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Pasek punktów menu w **DIN/ISO tryb**  
**Dalsze informacje:** "Punkt menu Geometria", Strona 286
- Segmenty w programie NC  
**Dalsze informacje:** "Strukturyzowany program NC", Strona 65
- DIN/ISO-programy  
**Dalsze informacje:** "Polecenia geometrii i obróbki", Strona 274
- Opis obrabianych detali  
**Dalsze informacje:** "Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo", Strona 287
- Opis części gotowych  
**Dalsze informacje:** "Podstawowe elementy konturu toczenia", Strona 288

### Programowanie obróbki w DIN/ISO tryb

Po zdefiniowaniu detalu i konturu części gotowej należy programować obróbkę detalu za pomocą cykli obróbki.

Aby zaprogramować obróbkę należy:

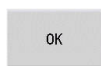
#### Definiowanie ograniczenia prędkości obrotowej



- ▶ Kursor pozycjonować w segmencie **OBROBKA**
- ▶ Pasek punktów menu pokazuje funkcje G do obróbki.



- ▶ Punkt menu **G** wybrać
- ▶ **26** zapisać



- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Ograniczenie licz.obr. G26**.

Nawigacja w **G-menu**:



- ▶ Punkt menu **G-menu** wybrać



- ▶ Punkt menu **Posuw, obroty** wybrać

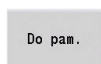


- ▶ Wybrać punkt menu **L.obrot.**



- ▶ Punkt menu **Ograniczenie gl.wrzec. G26** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Ograniczenie licz.obr. G26**.

- ▶ Podać maksymalną prędkość obrotową, np. 4000 obr/min



- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje ograniczenie prędkości obrotowej w pamięci.






### Definiowanie cykli obróbki

Firma HEIDENHAIN zaleca programowanie cyklu obróbki następującymi etapami:





- ▶ Zamontowanie narzędzia
- ▶ Dane skrawania
- ▶ Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki
- ▶ Definiowanie odstępu bezpieczeństwa
- ▶ Wywołanie cyklu
- ▶ Wyjście narzędzia z materiału
- ▶ Najazd punktu zmiany narzędzia

### Zamontowanie narzędzia

Najazd punktu zmiany narzędzia:




-  ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogu dla potwierdzenia numeru wiersza.
-  ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie generuje nowy wiersz NC.
-  ▶ Punkt menu **G** wybrać
- ▶ **14** zapisać
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera instrukcję **Punkt zmiany narzędzia G14**
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje ruch przemieszczeniowy. Punkt zmiany narzędzia zostaje najechany symultanicznie.

Wywołanie narzędzia:



-  ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogu dla potwierdzenia numeru wiersza.
-  ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie generuje nowy wiersz NC.
-  ▶ Punkt menu **T** wybrać
- > Sterowanie otwiera instrukcję **Narzedzie**.
- ▶ Zapisać numer narzędzia
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje wiersz NC.

## Definiowanie danych skrawania



Definiowanie posuwu:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Punkt menu **F** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Posuw na obrót**.
- ▶ Podać wartość dla posuwu, np. 0,4 mm/obr
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć





Definiowanie prędkości skrawania:

-  ▶ Punkt menu **S** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Predkosc skrawania**.
- ▶ Podać wartość dla prędkości skrawania, np. 220 m/min
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć





Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara:

-  ▶ Punkt menu **M** wybrać
- ▶ **4** zapisać
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje instrukcję **M4, wrzeciono on/ein CCW**.

## Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Bieg szybki G0**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Podać przewidziane do najechania współrzędne:
  - **X** = 62 mm
  - **Z** = 2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć





## Definiowanie odstępu bezpieczeństwa

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Instrukcję **Odstęp bezpieczen. G47** otworzyć
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Podać odstęp bezpieczny np. 2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć





**Wywołanie cyklu obróbki zgrubnej**





Obróbka zgrubna planowo:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.zgrubna plan G820**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3
  - **P: maks.dosu**, np. 5 mm
  - **K: Naddatek Z** = 0,2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



Włączenie chłodziwa:

-  ▶ Punkt menu **M** wybrać
- ▶ **8** zapisać
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje instrukcję **M8, obwód chłodzenia 1 włącz.**

Obróbka zgrubna wzdłuż:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.zgrub.wzdluzna G810**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8
  - **P: maks.dosu**, np. 5 mm
  - **I: Naddatek X** = 0,5 mm
  - **K: Naddatek Z** = 0,2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wyłączenie chłodziwa:

-  ▶ Punkt menu **M9, Wszystkie obwody wyłącz** otworzyć
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć

### Zamontowanie nowego narzędzia

Najazd punktu zmiany narzędzia:

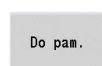
-  Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



- ▶ Instrukcję **Punkt zmiany narzędzia G14** otworzyć



- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



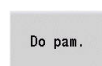
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wywołanie narzędzia:

-  Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



- ▶ Punkt menu **T** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Narzędzie**.
- ▶ Zapisać numer narzędzia
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



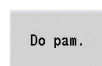
### Dane skrawania

Definiowanie posuwu:

-  Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



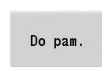
- ▶ Punkt menu **F** wybrać
- ▶ **Posuw na obrót** zdefiniować, np. 0,25 mm/obr
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



Definiowanie prędkości skrawania:



- ▶ Punkt menu **S** wybrać
- ▶ **Prędkość skrawania** zdefiniować, np. 240 m/min
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara:







- ▶ Punkt menu **M4, Wrzeciono włącz CCW** otworzyć







- ▶ Softkey **OK** nacisnąć

**Pozycjonować wstępnie narzędzie**



-  ▶ Klaviszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Bieg szybki G0**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Podać przewidziane do najechnia współrzędne:
  - **X** = 20 mm
  - **Z** = 2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

**Wywołanie cyklu obróbki wykańczającej**





Obróbka wykańczająca plan:

-  ▶ Klaviszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.wykan.konturu G890**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Włączenie chłodziwa:

-  ▶ Punkt menu **M8, Obwód chłodzenia 1 włącz** otworzyć
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Obróbka wykańczająca wzdłuż:

-  ▶ Klaviszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.wykan.konturu G890**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Definiowanie parametrów:
  - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

### Wyjście narzędzia z materiału



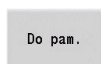
- ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



- ▶ Instrukcję **Punkt zmiany narzędzia G14** otworzyć



- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie w **DIN/ISO tryb**  
**Dalsze informacje:** "Programowanie w DIN/ISO tryb", Strona 274
- Pasek punktów menu w **DIN/ISO tryb**  
**Dalsze informacje:** "Punkt menu Obróbka", Strona 286
- Definiowanie punktu zerowego  
**Dalsze informacje:** "Przesunięcia punktu zerowego", Strona 345
- Konfiguracja obrabiarki  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- Posuw i prędkość obrotowa  
**Dalsze informacje:** "Posuw, obroty", Strona 338
- Punkt zmiany narzędzia G14  
**Dalsze informacje:** "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 333
- Funkcje dodatkowe M  
**Dalsze informacje:** "Instrukcje maszynowe", Strona 549
- Pozycjonować wstępnie narzędzie  
**Dalsze informacje:** "Posuw szybki G0", Strona 332
- Odstęp bezpieczeństwa  
**Dalsze informacje:** "Odstęp bezpieczen. G47", Strona 351
- Cykle obróbki  
**Dalsze informacje:** "Konturowe cykle toczenia", Strona 356

### Programowanie TURN PLUS (opcja #63)

Dla generowania programu NC z **TURN PLUS** należy zdefiniować obrabiany detal i gotowy przedmiot w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP**. Wówczas może być utworzony plan pracy oraz program NC według zdefiniowanej **Kolejność obróbki**.

Szczegółowe objaśnienia oraz przykład krok za krokiem do tego tematu znajduje się pod:

- Przykład krok za krokiem patrz "Przykład", Strona 714
- Szczegółowe informacje na temat **TURN PLUS** patrz "Funkcja TURN PLUS", Strona 684
- Szczegółowe informacje na temat **Kolejność obróbki** patrz "Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)", Strona 686

## 2.4 Kontrolowanie programu NC w symulacji

Aby skontrolować utworzony program NC można przetestować obróbkę w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**.

Aby otworzyć program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** należy:



- ▶ Przejść do trybu pracy **smart.Turn**.



- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Otwórz...** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Otworzyć**.
- ▶ Pożądaný program NC wybrać



- ▶ Softkey **Otworzyć** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera program NC.



- ▶ Softkey **Symulacja** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Symulacja**.



- ▶ Softkey **Start simulation** nacisnąć

Aby zamknąć podrzędny tryb pracy **Symulacja** należy:



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera tryb pracy **smart.Turn**.

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Podrzędny tryb pracy Symulacja  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi



# 3

**NC-programowanie**

### 3.1 smart.Turn oraz DIN

Sterowanie obsługuje następujące warianty programowania:

- **Standardowe programowanie DIN:** programujemy obróbkę przedmiotu z przemieszczeniami liniowymi i kołowymi oraz prostymi cyklami toczenia. Stosować **DIN/ISO tryb** w trybie pracy **smart.Turn**
- **Programowanie DIN PLUS:** geometryczny opis obrabianego detalu i obróbka są oddzielone od siebie. Obsługujący programuje kontur części nieobrobionej i kontur gotowego przedmiotu oraz dokonuje obróbki detalu przy pomocy związanych z konturem cykli toczenia. Stosować **DIN/ISO tryb** w trybie pracy **smart.Turn**
- **Programowanie smart.Turn:** opis geometryczny detalu i obróbka są rozdzielone. Technolog programuje kontur detalu i kontur gotowego przedmiotu oraz programuje bloki przebiegu obróbki jako **Units»**. Stosować **Units»** w trybie pracy **smart.Turn**

Czy ma być wykorzystane standardowe programowanie DIN, programowanie DIN PLUS czy też programowanie smart.Turn, zależy od wyznaczonych zadań i stopnia trudności obróbki. Wszystkie trzy powyżej nazwane rodzaje programowania można kombinować w jednym programie NC.

Przy programowaniu DIN PLUS i smart.Turn można opisywać kontury graficznie interaktywnie z **ICP**. **ICP** zapisuje te opisy konturu jako instrukcje **G** w programie NC.

**Praca równoległa:** podczas edycji i testowania programu, tokarka może wykonywać **inny** program NC.



Można utworzyć w trybie pracy **smart.Turn** listę programów (Zadania automatyki), która zostaje automatycznie odpracowana w przebiegu programu.

#### Przejście po konturze

W programach DIN PLUS oraz smart.Turn sterowanie wykorzystuje Przejście po konturze. Przy tym sterowanie wychodzi od Półwyrób i uwzględnia każde przejście i każdy cykl przy Przejście po konturze. Tym samym aktualny kontur obrabianego detalu jest znany w każdej sytuacji przy obróbce. Na bazie **powielonego konturu** sterowanie optymalizuje odcinki najazdu, odjazdu i unika pustych przejść skrawania.

Przejście po konturze jest przeprowadzane tylko dla konturów toczenia, jeśli zaprogramowano Półwyrób. Wykonywane jest ono także dla Kontur pomocniczy.



## Strukturyzowany program NC

Programy smart.Turnoraz DIN PLUS są podzielone na standardowe segmenty.

Następujące segmenty programu zostają zapisywane w nowym programie NC automatycznie:



Producent maszyn może definiować zawartość nowych wygenerowanych programów NC w szablonie standardowym.

Jeśli szablon standardowy nie jest dostępny, to sterowanie uwzględni m.in. Automatycznie liczbę głowic rewolwerowych. Przez to nowy program NC zawiera niekiedy kilka segmentów **REWOLWER**.

Na obrabiarkach z przeciwwrzcieniem sterowanie dołącza automatycznie segment **MOCOWADLO 2**.

- **NAGL.PROGRAMU**: zawiera informacje o wykorzystywanych materiałach skrawanych, jednostkach miary, a także inne dane organizacyjne i informacje o ustawieniach w postaci komentarza
- **MOCOWADLO**: opis sytuacji zamocowania obrabianego detalu, na obrabiarkach z przeciwwrzcieniem także drugi wiersz
- **POŁWYROB**: tu zostaje zapisywany POŁWYROB. Programowanie detalu aktywuje Przejście po konturze
- **CZ.GOTOWA**: tu zostaje zapisywany CZ.GOTOWA. Zaleca się opisywanie kompletnego detalu jako CZ.GOTOWA. Units lub cykle obróbkowe odsyłają wówczas przy pomocy **NS** i **NE** do obrabianego obszaru detalu
- **OBROBKA**: programowanie pojedynczych etapów obróbki przy pomocy UNITS i cykli. W programie smart.Turnna początku obróbki znajduje się UNIT startu a na końcu UNIT końca programu.
- **KONIEC**: odznacza koniec programu NC

W razie konieczności, na przykład przy pracy z osią C lub przy stosowaniu programowania zmiennych uzupełniamy dalsze segmenty programu.



Stosować podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** (interaktywne programowanie konturu) dla opisu konturów detalu i części gotowej.

## Przykład: strukturyzowany program smart.Turn

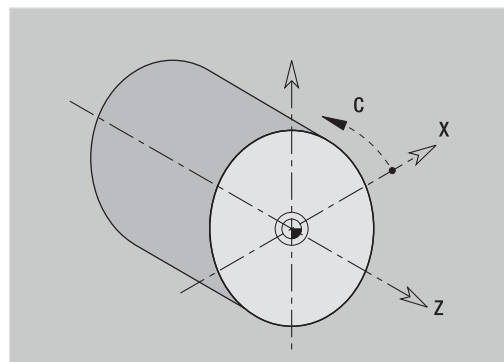
NAGL.PROGRAMU	
#JEDNOSTKA	METRIC
#MATERIAL	Steel
#MASZYNA	Automatic lathe
#RYSUNEK	356_787.9
#NAC.ZAMOC.	20
#FIRMA	Turn & Co
REWOLWER	
T1 ID"038_111_01"	
T2 ID"006_151_A"	
MOCOWADLO	
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4	
POLOTOVAR	
N1 G20 X120 Z120 K2	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X20 BR3	
N4 G1 Z-24	
...	
OBROBKA	
N50 UNIT ID"START"	[Początek programu]
N52 G26 S4000	
N53 G59 Z320	
N54 G14 Q0	
N25 END_OF_UNIT	
...	
[Polecenia obróbkowe]	
...	
N9900 UNIT ID"END"	[Koniec programu]
N9902 M30	
N9903 END_OF_UNIT	
KONIEC	

## Osie linearne i obrotowe

**Osie główne:** dane współrzędnych osi X, Y i Z odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Osź C jako osź główna:

- Dane o kątach odnoszą się do **punktu zerowego osi C**
- Kontury osi C i obróbka z osią C:
  - Dane współrzędnych na stronie czołowej lub tylnej następują we współrzędnych prostokątnych (**XK, YK**) lub we współrzędnych biegunowych (**X, C**)
  - Dane współrzędnych na powierzchni bocznej następują we współrzędnych biegunowych (**Z, C**). Zamiast **C** można używać wymiaru odcinka **CY** (**rozwiniecie powierzchni bocznej** na średnicy referencyjnej)



Tryb pracy **smart.Turn** uwzględnia tylko litery adresowe skonfigurowanych osi.

## Jednostki miary

Programy NC zapisujemy **metrycznie** lub w **calach**. Jednostka miary zostaje zdefiniowana w polu **jednostka**.

**Dalsze informacje:** "Segment NAGL.PROGRAMU", Strona 84



Jeśli jednostka miary została określona, nie może zostać ona więcej zmieniona.

## Elementy programu NC

Program NC składa się z następujących elementów:

- Nazwa programu
- Oznaczenia segmentów programu
- Units
- NC-wiersze
- Polecenia dla strukturyzowania programu
- Wiersze komentarza

### Nazwa programu

**Nazwa programu** rozpoczyna się z cyfry lub litery, a po niej następuje do 40 znaków i rozszerzenie **.nc** dla programów głównych a także **.ncs** dla podprogramów.

Dla nazwy programu dozwolone są wszystkie znaki ASCII poza:

~ \* ? < > | / \ : " % #

Następujące znaki posiadają szczególne znaczenie:

Znak	Znaczenie
.	Ostatni punkt nazwy pliku oddziela rozszerzenie
\ i /	Dla struktury drzewa katalogów
:	Rozdziela oznaczenie napędu od foldera

### Oznaczenia segmentów programu

Jeśli generowany jest nowy program NC, to oznaczenia segmentów są już zapisane. W zależności od postawionych zadań dołączamy nowe segmenty lub usuwamy już zapisane oznaczenia. Program NC musi zawierać przynajmniej oznaczenia segmentów **OBROBKA** i **KONIEC**.



Jeśli programy NC są generowane zewnętrznie lub modyfikowane w trybie **Edytor tekstu (znakami)**, to mogą pojawiać się nieznanne słowa, powstałe poprzez błędy w pisowni, np. **THN** zamiast **THEN**.

W trybie NC edytora sterowanie kontroluje słowa DIN PLUS oraz informacje w nagłówku programu. Edytor pokazuje wiersze z nieznanymi słowami w kolorze magenta. Kiedy program NC jest symulowany bądź opracowywany, to sterowanie wyświetla błąd.

### UNIT

**UNIT** rozpoczyna się ze słowa kluczowego, a po nim następuje identyfikacja tej **Unit (ID“G...“)**. W następnych wierszach zapisane są funkcje **G**, **Mi** **T** tego bloku obróbki. Unit zostaje zakończona z **END\_OF\_UNIT**, a po niej następuje cyfra kontrolna.

### NC-wiersze

Rozpoczynają się z **N** a po nim następuje numer wiersza (do pięciu cyfr). Numery wierszy nie mają żadnego wpływu na przebieg programu. Służą one oznaczeniu wiersza NC. Wiersze NC segmentów **NAGL.PROGRAMU** i **REWOLWER** lub **MAGAZYN** nie są włączone do organizacji numerów wierszy edytora.

### Polecenia dla strukturyzowania programu

#### Rozgałęzienia programu, powtórzenia programu i podprogramy

wykorzystujemy dla strukturyzowania programu (przykład: obróbka początku pręta i końca pręta etc.).

**Wpisy i wydawanie:** danymi wpisywanymi technolog wpływa na przebieg programu NC. Przy pomocy wydawania danych informuje się obsługującego obrabiarkę. Przykład: operator zostaje wezwany do skontrolowania punktów pomiarowych i zaktualizowania wartości korekcji.

**Poziom skrywania** wpływa na wykonanie pojedynczych wierszy NC.

Przy pomocy **oznaczenia suportu** przyporządkowuje się na obrabiarkach z kilkoma suportami, wiersze NC do odpowiedniego suportu.

#### Wiersze komentarza

**Komentarze** są zawarte w [...]. Znajdują się one albo na końcu wiersza NC albo wyłącznie w wierszu NC. Kombinacją klawiszy **CTRL + K** przekształcamy istniejący wiersz na komentarz (i odwrotnie). Także kilka wierszy programu może być włączonych jako komentarz.

### Generowanie nowego programu NC

Aby utworzyć nowy program NC, należy:

-  ▶ Tryb pracy **smart.Turn** wybrać
-  ▶ Punkt menu **Prog** wybrać
-  ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać
-  ▶ Punkt menu **Nowy program DIN PLUS Ctrl+N** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**
- ▶ Wprowadzić nazwę programu
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Nagł.programu (krótki)**
- ▶ W razie konieczności zdefiniować nagłówek programu
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć

## 3.2 Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn

### Struktura menu

W trybie pracy **smart.Turn** dostępne są następujące sposoby edycji:

- Unit-programowanie (standard)
- **DIN/ISO tryb** (DIN PLUS i DIN 66025)

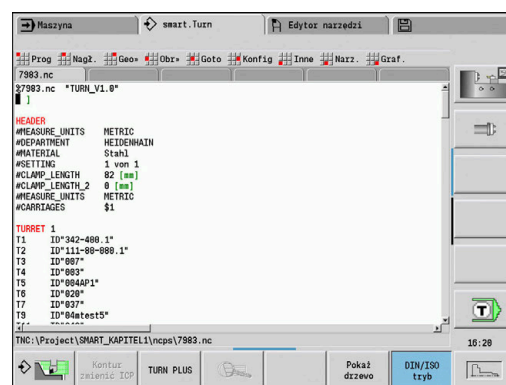
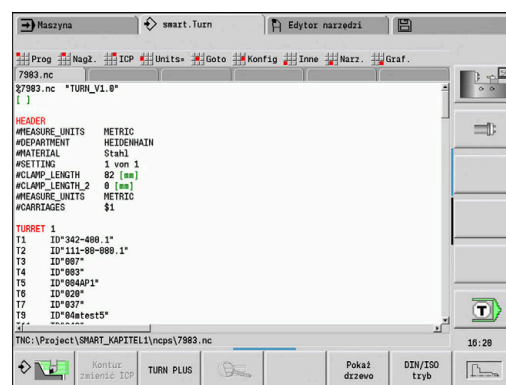
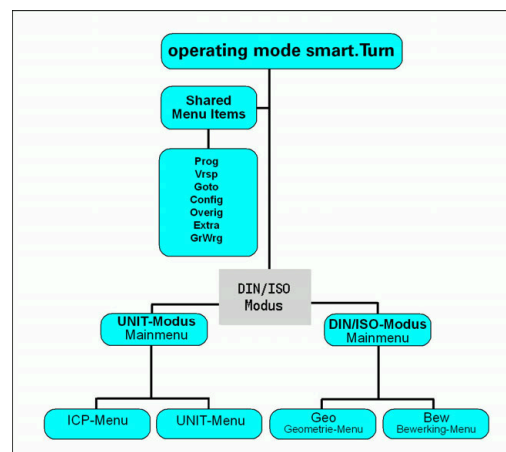
Na ilustracji po prawej stronie przedstawiona jest struktura menu trybu pracy **smart.Turn**. Wiele punktów menu może być wykorzystywanych w obydwu trybach. W sferze geometrii i programowania obróbki menu odróżniają się. Zamiast punktów menu **ICP** i **Units»** są wyświetlane w **DIN/ISO tryb** punkty menu **Geo»** (geometria) oraz **Obr»** (obróbka). Przełączenie sposobów edycji następuje poprzez softkey.

**DIN/ISO tryb** ▶ Przechodzi między trybem **unit** i **DIN/ISO tryb**

Dla przypadków szczególnych istnieje możliwość przejścia do trybu edytora tekstu, aby dokonywać edycji znakami bez sprawdzania składni. Ustawienie następuje w punkcie menu **Konfig Tryb zapisu**.

Opis funkcji znajduje się w następujących rozdziałach:

- ICP-funkcje  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- Units dla obróbki w osiach obrotu i w osi C  
**Dalsze informacje:** "Units smart.Turn (opcja #9)", Strona 99
- Units dla obróbki w osi Y  
**Dalsze informacje:** "Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70)", Strona 235
- G-instrukcje dla obróbki w osiach obrotu i w osi C (geometria i obróbka)  
**Dalsze informacje:** "DIN-programowanie", Strona 273
- G-instrukcje dla obróbki w osi Y (geometria i obróbka)  
**Dalsze informacje:** "Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70)", Strona 629



## Edycja równoległa

W trybie pracy **smart.Turn** można otworzyć jednocześnie do sześciu programów NC. Edytor pokazuje nazwy otwartych programów na pasku z tabulatorami. Jeśli zmieniono program NC, to edytor pokazuje nazwę programu czerwonymi literami.

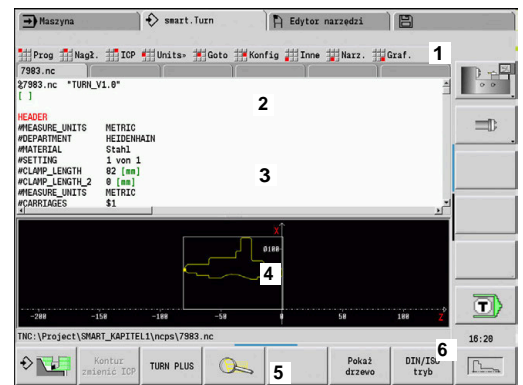
Można programować w trybie pracy **smart.Turn**, podczas gdy obrabiarka odpracowuje program w trybie automatycznym.



- Tryb pracy **smart.Turn** zachowuje wszystkie otwarte programy przy zmianie trybu pracy
- Przebiegający w trybie automatycznym program jest zablokowany dla edycji

## Układ ekranu

- Pasek menu
- Pasek programów NC z nazwą załadowanych programów NC. Wybrany program jest zaznaczony
- Okno programu
- Wskazanie konturu lub duże okno programowe
- Softkeys
- Pasek statusu



## Wybór funkcji edytora

Funkcje trybu pracy **smart.Turn** są podzielone na **menu główne** i kilka **podmenu**.

Podmenu można otworzyć:



- ▶ poprzez wybór odpowiednich punktów menu



- ▶ poprzez pozycjonowanie kursora w segmencie programu

Nadrzędne menu można otworzyć:



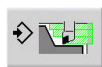
- ▶ naciśnięciem na punkt menu



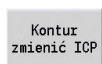
- ▶ Alternatywnie naciskając klawisz **ESC**

**Softkeys:** dla szybkiego przejścia do sąsiednich trybów pracy, przejścia do innego okna edycji lub widoku programu oraz dla aktywowania grafiki dostępne są softkeys.

### Softkeys przy aktywnym oknie programu



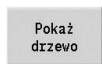
Uruchamia aktualny program w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**



Otwiera kontur, na którym znajduje się kursor, w **ICP**



Aktywuje lupę we wskazaniu konturu



Przechodzi między edytorem NC i widokiem struktury drzewa



Przechodzi między trybem unit i **DIN/ISO tryb**.

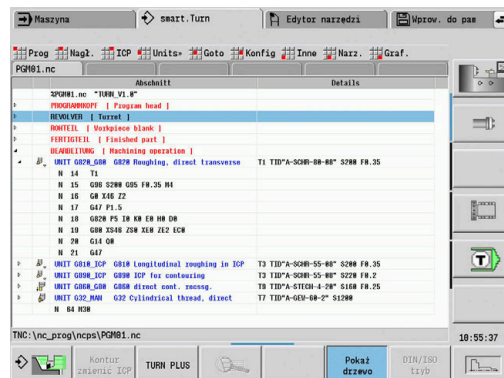


Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu



## Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa

- ➔ Otworzyć segmenty programu, używając prawego klawisza kursora
- ➔ Pozycjonujemy kursor na wiersz programu, który chcemy zmienić i naciskamy ponownie prawy klawisz kursora
- Sterowanie przełączacza na edytora NC.
- ➔ Proszę dokonać wymaganej zmiany
- ➔ Powrócić do struktury drzewa i zamknąć segment programu, używając w tym celu lewego klawisza kursora



Dopasować strukturę drzewa w segmencie **OBROBKA** do swoich potrzeb, np. zbierając kilka units w jeden blok. Można definiować nowy zakres bloku, wstawiając na początku wybranego segmentu programu słowo **DIN PLUS** a mianowicie **BLOCKSTART** a na końcu słowo **DIN PLUS-BLOCKEND**. Słowa **DIN PLUS** znajdują się w menu **Narz.** pod punktem menu **DIN PLUS słowo...**

## Wspólnie wykorzystywane punkty menu

Opisane poniżej punkty menu zostają wykorzystywane zarówno w trybie **smart.Turn**, jak i w **DIN/ISO tryb**.

### Punkt menu Prog

Punkt menu **Prog** (menedżer programów) zawiera następujące funkcje dla programów głównych i podprogramów NC:

- **Otwórz...:** ładuje dostępne programy NC
- **Nowy:** generowanie nowych programów NC lub **Zadania automatyki**
- **Zamknąć:** wybrany program NC zostaje zamknięty
- **Zamknąć wszystkie:** wszystkie otwarte programy NC zostają zamknięte
- **Zapamięt.:** wybrany program NC zostaje zachowany w pamięci
- **Zapisać jako...:** wybrany program NC zostaje zachowany w pamięci pod nową nazwą
- Bezpośrednie otwarcie ostatnich czterech programów

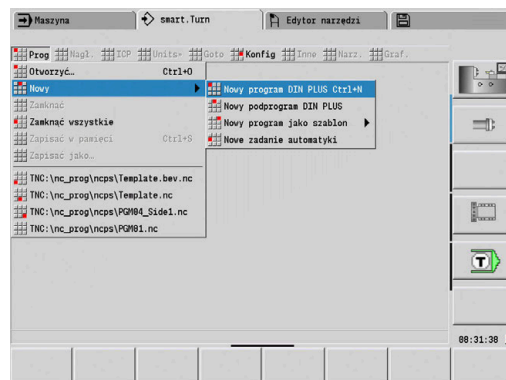
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji.

**Dalsze informacje:** "Sortowanie, organizacja plików", Strona 80

### Punkt menu Nagł.

Punkt menu **Nagł.** (podgląd programu) zawiera funkcje edycji nagłówka programu i listy narzędzi.

- **Nagłówek programu:** edycja nagłówka programu
- **Skok do listy rewolweru (Skok do listy narzędzi):** pozycjonuje kursor w sekcji **REWOLWER**
- **Zestawienie listy rewolweru (Konfigur. listy narzędzi):** aktywuje funkcję Konfigurowanie listy rewolweru  
**Dalsze informacje:** "Konfigurowanie listy rewolweru", Strona 93
- **Idź do magazynu:** pozycjonuje kursor w sekcji **MAGAZYN** (zależy od obrabiarki)
- **Skonfigurować listę magazynu:** aktywuje funkcję Konfigurowanie listy magazynu (zależy od obrabiarki)
- **Idź do mocowadeł:** pozycjonuje kursor w sekcji **MOCOWADLO**.
- **Wstawić mocowadła:** opisanie sytuacji zamocowania
- **Idź do Manual Tool** pozycjonuje kursor w sekcji **MANUAL TOOL**.



### Punkt menu ICP

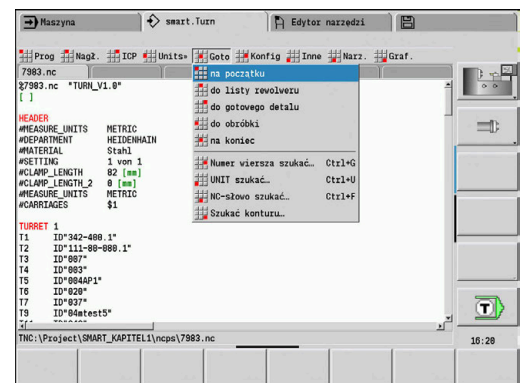
Punkt menu **ICP** (interaktywne programowanie konturu) zawiera następujące funkcje:

- **Zmiana konturu:** modyfikacje aktualnego konturu (pozycja kursora)
- **Półwyrob:** edycja opisu detalu
- **Gotowy detal:** edycja opisu gotowego przedmiotu
- **nowy półwyrob pom.:** utworzenie nowego detalu pomocniczego
- **nowy kontur pomocn.:** utworzenie nowego konturu pomocniczego
- **Oś C:** generowanie szablonów i konturów frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
- **Oś Y:** generowanie szablonów i konturów frezowania na płaszczyźnie XY i YZ
- **Wstawić kontur:** wstawianie zachowanych w pamięci konturów półwyrobu i gotowego detalu (tylko aktywna, jeśli zachowano kontur w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**)

### Punkt menu Goto

Punkt menu **Goto** (idź do) zawiera funkcje skoków i funkcje szukania:

- Cele skoków - edytor pozycjonuje kursor na wybranym celu skoku:
  - **na początku**
  - **do listy rewolweru (do tabeli narzędzi)**
  - **do gotowego detalu**
  - **do obróbki**
  - **na koniec**
- Funkcje szukania
  - **Numer wiersza szukać... Ctrl+G:** operator podaje numer wiersza. Edytor przechodzi do tego numeru wiersza, jeśli jest dostępny.
  - **UNIT szukać... Ctrl+U:** edytor otwiera listę UNITS dostępnych w programie NC. Proszę wybrać pożądaną UNIT
  - **NC-słowo szukać... Ctrl+F:** edytor otwiera dialog dla zapisu szukanego słowa NC. Poprzez softkeys można szukać do przodu i do tyłu
  - **Szukać konturu...:** edytor otwiera listę konturów dostępnych w programie NC. Proszę wybrać pożądaną kontur



### Punkt menu Konfig

Punkt menu **Konfig** (konfigurowanie) zawiera następujące funkcje:

- **Ustawienia odczytu...** otwiera okno dialogu z następującymi ustawieniami:
  - **kolorowy odczyt Technologia:** edytor wyświetla dane technologiczne **T, S, F i M** fioletowym kolorem
  - **kolorowy odczyt Posuw szybki:** edytor pokazuje instrukcję **GO** brązowym kolorem
  - **Wielkość czcionki:** stałe ustawienie wielkości czcionki w edytorze NC, standard jest zaznaczony z \*
  - **Czcionka widoku drzewa:** stałe ustawienie wielkości czcionki w podglądzie drzewa programu NC, standard zaznaczony z \*
- **Czcionka mn.:** wielkość czcionki w edytorze NC zmniejszyć, zmienia ustawienia wyświetlania
- **Czcionka większa:** wielkość czcionki w edytorze NC zwiększyć, zmienia ustawienia wyświetlania
- **Tryb zapisu:** określenie trybu
  - **NC-edytor (słowami):** edytor pracuje w edytorze NC z kontrolą składni
  - **Edytor tekstu (znakami):** edytor pracuje znakami bez kontroli składni



Jeśli programy NC są generowane zewnętrznie lub modyfikowane w trybie **Edytor tekstu (znakami)**, to mogą pojawiać się nieznane słowa, powstałe poprzez błędy w pisowni, np. **THN** zamiast **THEN**.

W trybie NC edytora sterowanie kontroluje słowa DIN PLUS oraz informacje w nagłówku programu. Edytor pokazuje wiersze z nieznanymi słowami w kolorze magenta. Kiedy program NC jest symulowany bądź odpracowywany, to sterowanie wyświetla błąd.

- **Nastawienia**
  - **Zabezpieczyć:** edytor zapamiętuje otwarte programy NC i odpowiednie pozycje kursora
  - **Załadować ostatnie zab.** Ustawienie: edytor odtwarza ponownie zachowany stan
- **Dane technologiczne:** podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** uruchomić

## Punkt menu Inne

Punkt menu **Inne** (inne) zawiera następujące funkcje:

### Formatowanie programu

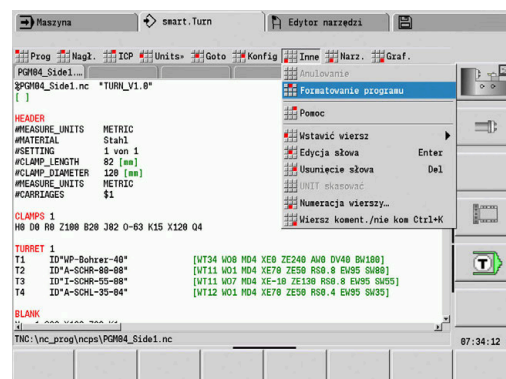
Sterowanie sprawdza program NC i wykonuje przy tym następujące funkcje:

- Uzupełnienie brakujących numerów wierszy
- Nowe numerowanie wierszy NC
- Uzupełnienie brakujących urywków tekstu
- Przy rozpoznanych błędach składni wyświetlanie komunikatu o błędach



Błędy składni należy skorygować odręcznie. Wykonane modyfikacje należy następnie skontrolować przy pomocy funkcji **Formatowanie programu**.

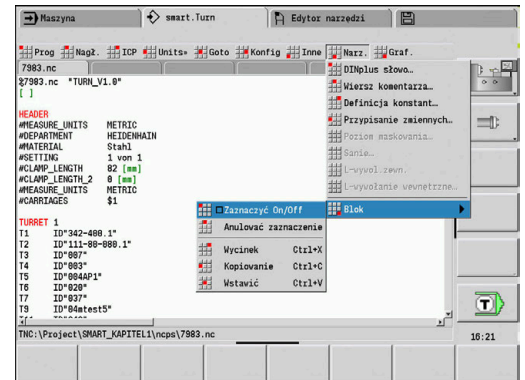
- **Pomoc**: sterowanie otwiera TURNguide.
- **Wstawić wiersz**:
  - **bez num.wiersza Alt-N**: edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz
  - **z num.wiersza Einfg|**: edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz z numerem. Alternatywa: przy naciśnięciu klawisza **INS** edytor wstawia wiersz z numerem
  - **Komentarz na końcu wiersza**: edytor wstawia na pozycji kursora komentarz na końcu wiersza
- **Edycja słowa Enter**: można dokonać zmiany słowa NC, na którym znajduje się kursor.
- **Usunięcie słowa Del**: edytor kasuje parametr NC, na którym stoi kursor
- **UNIT skasować**: pozycjonować kursor na pierwszy wiersz unit, zanim wybierzemy ten punkt menu. Edytor anuluje powiązanie tej unit. Dialog Unit nie jest więcej możliwy dla tego bloku obróbki, można dokonywać jednakże edycji tego bloku obróbki
- **Numeracja wierszy...**: dla numeracji wierszy ważne są **numer wiersza startu** i **inkrementacja numeracji**. Pierwszy wiersz NC otrzymuje numer wiersza startu, przy każdym następnym wierszu NC zostaje dodawana inkrementacja czyli przyrost. Ustawienie numeru wiersza startu i inkrementacji jest związane z programem NC.
- **Wiersz koment./nie kom Ctrl+K**: można skryć blok NC lub unit, na których znajduje się kursor. Sterowanie pomija skomentowane wiersze.



### Punkt menu Narz.

Punkt menu **Narz.** zawiera następujące funkcje:

- **DIN PLUS słowo...**: edytor otwiera okno wyboru ze wszystkimi słowami **DIN PLUS** w kolejności alfabetycznej. Wybrać pożądaną instrukcję dla strukturyzowania programu lub polecenie wprowadzenia i wydawania. Edytor wstawi **DIN PLUS-słowo** na pozycji kursora
- **Wiersz komentarza...**: komentarz zostaje umiejscowiony powyżej pozycji kursora
- **Definicja konstant...**: wyrażenie zostaje dołączone powyżej pozycji kursora. Jeśli **słowo DIN PLUS CONST** jeszcze nie jest dostępne, to zostaje ono również wstawione
- **Przypisanie zmiennych...**: wstawia instrukcję odnośnie zmiennych
- **L-wywol.zewn.** (podprogram jest w oddzielnym pliku): edytor otwiera okno wyboru pliku dla podprogramów. Proszę wybrać podprogram i wypełnić dialog dla podprogramu. Sterowanie szuka podprogramów w kolejności aktualny projekt, folder standardowy i następnie folder producenta maszyn
- **L-wywołanie wewnętrzne...** (podprogram jest zawarty w programie głównym): edytor otwiera dialog dla podprogramów
- **Blok** Funkcje. Ten punkt menu zawiera funkcje dla zaznaczania, kopiowania i usuwania odpowiednich fragmentów programu
  - **Zaznaczyć On/Off**: aktywuje/dezaktywuje tryb zaznaczania dla ruchów kursora
  - **Anulować zaznaczenie**: po wywołaniu tego punktu menu żadna część programu nie jest zaznaczona
  - **Wycinek Ctrl+X**: usuwa zaznaczoną część programu i kopiuje ją do Schowka
  - **Kopiowanie Ctrl+C**: kopiuje zaznaczoną część programu do Schowka
  - **Wstawić Ctrl+V**: wstawia zawartość Schowka na pozycji kursora. Jeśli części programu są zaznaczone, to zostają one zamienione przez zawartość Schowka



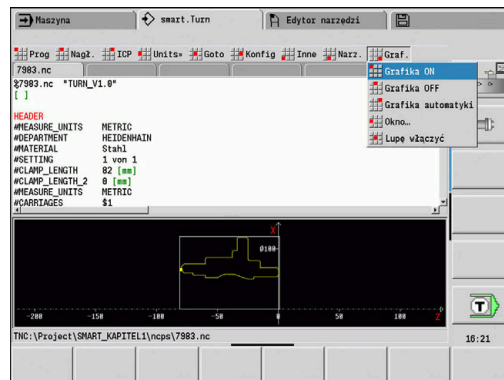
### Punkt menu Graf.

Punkt menu **Graf.** zawiera:

- **Grafika ON:** aktywowanie lub aktualizowanie przedstawionego konturu. Alternatywnie można używać także softkey
- **Grafika OFF:** zamyka okno grafiki
- **Grafika automatyki:** okno grafiki zostaje aktywowane, jeśli kursor znajdzie się na opisie konturu
- **Okno...:** ustawienie okna grafiki. Podczas edycji sterowanie pokazuje zaprogramowane kontury w maksymalnie czterech oknach grafiki. Proszę nastawić wymagane okna
- **Lupę włączyć:** aktywuje lupę. Alternatywnie można używać także softkey

Okno grafiki:

- Kolory przy prezentacji konturu:
  - Biały: **Półwyrob** i **Półwyrob pomocniczy**
  - Żółty: **Gotowy detal**
  - Niebieski: **Kontur pomocniczy**
  - Czerwony: elementy konturu na aktualnej pozycji kursora. Strzałka wskazuje kierunek definicji
- Przy programowaniu cykli obróbkowych można wykorzystywać wyświetlony kontur dla ustalenia referencji wierszowych
- Przy pomocy funkcji lupy można powiększyć, zmniejszyć lub przesunąć wycinek obrazu
- Jeśli pracujemy z kilkoma grupami konturów, to sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer grupy konturów



- Uzupełnienia i zmiany w konturach zostają uwzględnione dopiero po ponownym naciśnięciu **Graf.**
- Warunkiem dla wyświetlania konturu są jednoznaczne numery wierszy NC

### Softkeys przy aktywnym oknie programu



Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu



Otwiera menu softkey lupy i pokazuje ramkę lupy

### Sortowanie, organizacja plików

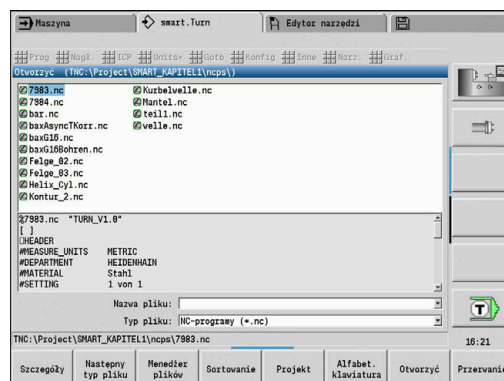
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji. Proszę wybrać przy pomocy softkey kolejność, w której zostają wyświetlane programy lub korzystać z funkcji kopiowania, usuwania, etc.

#### Softkeys menedżera plików

Ścieżki / pliki	Przejdzie pomiędzy oknem folderów i oknem plików
Wytnij	Wycinanie zaznaczonych plików
Kopiować	Kopiowanie zaznaczonych plików
Wstawić	Wstawić znajdujący się w pamięci plik
Zm. nazwy	Zmiana nazwy zaznaczonych plików
Wszystkie usunąć	Zaznaczony plik po zapytaniu zwrotnym usunąć, wskazanie wierszy programu nie może przy tym być otwarte w jednym z trybów pracy
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

#### Softkeys Inne

Szczegóły	Wyświetlić szczegóły
Wszystkie zaznaczyć	Zaznaczyć wszystkie pliki
Aktualizować	Aktualizuje zaznaczony program
Zabezp. od zapisu	Zabezpieczenie od zapisu dla zaznaczonego programu włączyć lub wyłączyć
Alfabet. klawiatura	Otwiera <b>Alfabet. klawiatura</b> .
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu





---

**Softkeys Sortowanie**

---

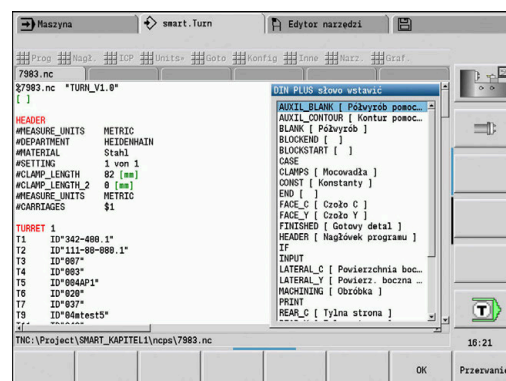
Szczegóły	Wskazanie atrybutów pliku: wielkość, data, czas
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie według wielkości pliku
sortow. data	Sortowanie według daty utworzenia lub zmiany
Aktualizować	Aktualizuje zaznaczony program
Odwrócenie sortowania	Odwrócenie kolejności sortowania
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

### 3.3 Oznaczenie segmentu programu

Na nowo zapisany program NC zawiera już oznaczenia segmentów. W zależności od postawionych zadań dołączamy dalsze lub usuwamy zapisane oznaczenia. Program NC musi zawierać przynajmniej oznaczenia **OBROBKA** i **KONIEC**.

Dalsze oznaczenia segmentów programu można znaleźć w oknie wyboru **DIN PLUS słowo...** (punkt menu **Narz.** > **DIN PLUS słowo...**). Sterowanie zapisuje oznaczenia fragmentów na właściwej pozycji lub na aktualnej pozycji.

Oznaczenia segmentów w języku niemieckim są wykorzystywane dla dialogu w języku niemieckim. Wszystkie inne języki wykorzystują oznaczenia segmentów w języku angielskim.



**i** Jeśli programy NC są generowane zewnętrznie lub modyfikowane w trybie **Edytor tekstu (znakami)**, to mogą pojawiać się nieznanne słowa, powstałe poprzez błędy w pisowni, np. **THN** zamiast **THEN**.

W trybie NC edytora sterowanie kontroluje słowa DIN PLUS oraz informacje w nagłówku programu. Edytor pokazuje wiersze z nieznanymi słowami w kolorze magenta. Kiedy program NC jest symulowany bądź odpracowywany, to sterowanie wyświetla błąd.

#### Przykład: oznaczenia segmentów programu

...
POLOTOVAR
N1 G20 X100 Z220 K1
CZ.GOTOWA
N2 G0 X60 Z0
N3 G1 Z-70
...
CZOŁO Z-25
N31 G308 ID"01" P-10 O1
N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0
N33 G300 B5 P10 W118 A0
N34 G309
CZOŁO Z0
N35 G308 ID"02" P-6 O1
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
...

## Przegląd oznaczeń segmentów

Znaczenie	Słowo DIN PLUS	Opis
Podgląd programu		
<b>Nagłówek programu</b>	<b>NAGL.PROGRAMU</b>	Strona 84
<b>Mocowadła</b>	<b>MOCOWADLO</b>	Strona 86
<b>Głowica rewolwero- wa</b>	<b>REWOLWER</b>	Strona 87
<b>Magazyn</b>	<b>MAGAZYN</b>	Strona 87
<b>Narzędzie zmiany manualnej</b>	<b>MANUAL TOOL</b>	Strona 87
Opis konturu		
<b>Grupa konturów</b>	<b>GRUPA KONTUROW</b>	Strona 88
<b>Półwyrób</b>	<b>POLOTOVAR</b>	Strona 88
<b>Gotowy detal</b>	<b>CZ.GOTOWA</b>	Strona 88
<b>Kontur pomocniczy</b>	<b>KONTUR POMOC- NICZY</b>	Strona 88
<b>Półwyrób pomocni- czy</b>	<b>PRZEDM.POM.</b>	Strona 88
Kontury osi C		
<b>Front</b>	<b>FRONT</b>	Strona 88
<b>STR.TYLNA</b>	<b>STR.TYLNA</b>	Strona 88
<b>Oslona</b>	<b>OSLONA</b>	Strona 88
Kontury osi Y		
<b>Czoło Y</b>	<b>FRONT Y</b>	Strona 89
<b>STR.TYLNA_Y</b>	<b>STR.TYLNA_Y</b>	Strona 89
<b>Powierz. boczna Y</b>	<b>POWIERZCHNIA BOCZNA Y (BOK Y)</b>	Strona 89
Obróbka przedmiotu		
<b>Obróbka</b>	<b>OBROBKA</b>	Strona 90
<b>Koniec</b>	<b>KONIEC</b>	Strona 90
Podprogramy		
<b>Podprogram</b>	<b>PODPROGRAM</b>	Strona 90
<b>Return</b>	<b>RETURN</b>	Strona 90
Inne		
<b>CONST</b>	<b>CONST</b>	Strona 91
<b>VAR</b>	<b>VAR</b>	Strona 91
<b>ALOKACJA</b>	<b>ALOKACJA</b>	Strona 92



Jeśli istnieje kilka niezależnych od siebie opisów konturu dla obróbki wierceniem i frezowaniem, to proszę używać oznaczeń fragmentów (**FRONT**, **OSLONA**, itd.) wielokrotnie.

## Segment NAGL.PROGRAMU

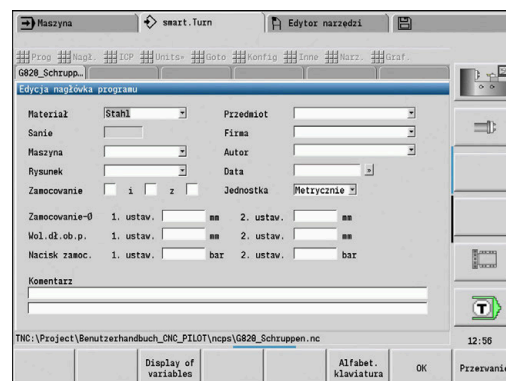
Instrukcje i informacje w **NAGL.PROGRAMU**:

- **Jednostka:**
  - Nastawić system miar metryczny lub calowy
  - Brak wprowadzenia: zostaje przejęta nastawiona w parametrze maszynowym jednostka miar
- Inne pola zawierają **informacje organizacyjne** i **informacje konfigurowania**, nie mające wpływu na wykonanie programu

W programie NC informacje nagłówka programu zostają odznaczone przy pomocy **#**.



Można wybrać **Jednostka** tylko przy zapisie nowego programu NC. Późniejsze zmiany nie są możliwe.



## Wskazanie zmiennych

Aby otworzyć odczyt zmiennych w **NAGL.PROGRAMU**, należy:

Zmienne  
zmienić

- ▶ Softkey **Wskazanie zmiennych** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera formularz **Definicja wskazania zmienne-wartość rzeczywista**.

Można zdefiniować do 20 zmiennych. W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** oraz w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** dokonuje się ustawienia, czy zmienne są wyświetlane przy wykonywaniu programu.



Stosować wyłącznie #g-zmienne:

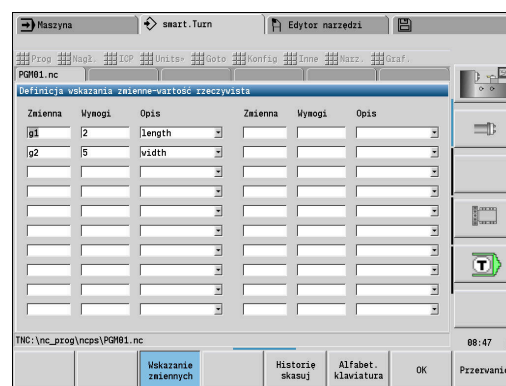
- #g1 do #g299 dostępne dla użytkownika
- #g5xx zarezerwowane dla producenta obrabiarek
- #g810 do #g815 wykorzystywane w cyklach pomiaru
- #g950 do #g955 dla programowania struktury

Dla każdej zmiennej określone są:

- **Zmienna** - numer zmiennej
- **Wymogi** - wartość dla inicjalizowania
- **Opis** - tekst, z którym zmienna jest wyświetlana lub kwerendowana podczas wykonywania programu lub symulacji (maks. 20 znaków)



Aktualnie obsługiwane są tylko globalne zmienne.  
**Dalsze informacje:** "Typy zmiennych", Strona 518



**Historię skasuj**

W otwartym dialogu **NAGL.PROGRAMU** dostępny jest softkey **Historię skasuj**.

Kiedy zostanie naciśnięty softkey **Historię skasuj**, wszystkie stare wpisy w menu rozwijalnym zostają usuwane. Aktualny wpis pozostaje zachowany.

Następujące wpisy są usuwane:

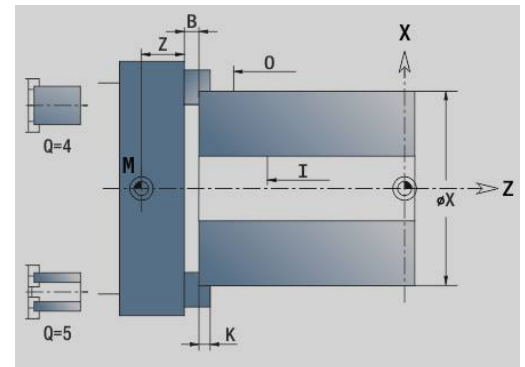
- Maszyna
- Rysunek
- Przedmiot
- Firma
- Autor
- Opis zmiennych

## Segment MOCOWADLO

W segmencie programu **MOCOWADLO** opisujemy jak jest zamocowany obrabiany detal. W ten sposób może zostać przedstawione zamocowanie w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**. W **TURN PLUS** stosowane są te informacje o zamocowaniu, aby przy automatycznym generowaniu programu obliczać punkty zerowe oraz limity skrawania.

Parametry:

- 1 **H: Nr mocowadła**
- 2 **D: Numer wrzeciona AAG**
- 3 **R: Rodzaj mocowania**
  - **0: J=wolna długość**
  - **1: J=długość zamocowania**
- 4 **Z: Krawędź uchwytu** – pozycja krawędzi uchwytu
- 5 **B: Szczęki referencja**
- 6 **J: Wolna dług. obr.przedm.** – Długość zamocowania lub wystawiania detalu (w zależności od **Rodzaj mocowania R**)
- 7 **O: Limit skrawania zewnątrz** – ograniczenie dla obróbki zewnętrznej
- 8 **I: Limit skrawania wewnątrz** – ograniczenie dla obróbki wewnętrznej
- 9 **K: Pokrycie szczęki/przedm.** (proszę uwzględnić znak liczby!)
- 10 **X: Średnica mocowania detalu**
- 11 **Q: Forma zamoc.**
  - **4: zamocowanie zewnętrznie**
  - **5: zamocowanie wewnętrznie**
- 12 **V: Obróbka falowa AAG**
  - **0: uchwyt** – automatyczne punkty rozdzielające na największej i na najmniejszej średnicy
  - **1: wał/uchwyt** – obróbka również od uchwytu
  - **2: wał/zabierak czołowy** – kontur zewnętrzny może być kompletnie obrabiany



Jeśli parametry **Z** i **B** nie zostaną zdefiniowane, to **TURN PLUS** wykorzystuje w podrzędnym trybie pracy **AWG** (automatyczne generowanie programu) następujące parametry procesowe:

- Przednia Krawędź uchwytu przy wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie
- Szerokość szczęk na wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

## Segment REWOLWER / MAGAZYN

Segment programu **REWOLWER** lub **MAGAZYN** definiuje uzbrojenie suportu narzędziowego. Dla każdego zajętego miejsca w głowicy rewolwerowej zostaje zapisany numer identyfikacyjny narzędzia (identnummer). W przypadku multinarzędzi następuje zapis na liście rewolweru dla każdego ostrza.



Jeśli nie programujemy ani **REWOLWER** ani **MAGAZYN**, to wykorzystywane są narzędzia zapisane na liście narzędzi trybu pracy **Maszyna**.

### Przykład: tabela rewolweru

...	
<b>REWOLWER</b>	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"C44003"	
...	

### Przykład: tabela magazynu

...	
<b>MAGAZYN</b>	
ID"342-300.1"	
ID"C44003"	
...	

## Segment MANUAL TOOL

Segment programu **MANUAL TOOL** definiuje listę eksploatacji narzędzi zmienianych manualnie.

Ten segment jest konieczny tylko, jeśli stosujemy na obrabiarce z uchwytem mocującym multifix automatyczne generowanie planu pracy AAG. Sterowanie wykorzystuje dla AAG te narzędzia.

Sterowanie sprawdza przy generowaniu programu NC, czy na tej liście zawarte są narzędzia manualnej zmiany i wydaje wówczas komunikat o błędach.

## Segment Grupa konturów

W segmencie programu opisujemy położenie obrabianego przedmiotu w przestrzeni roboczej.

Sterowanie obsługuje do czterech grup konturów włącznie (**Półwyrob**, **Gotowy detal** i **Kontury pomocnicze**) w jednym programie NC. Oznaczenie **Grupa konturów** rozpoczyna opis grupy konturów. **G99** przyporządkowuje zabiegi obróbkowe do grupy konturów.

Parametry:

- **Q**: numer **Grupa konturów**
- **X**: **Pozycja konturu na grafice**
- **Z**: **Pozycja konturu na grafice**
- **V**: **Polozenie**
  - **0**: układ współrzędnych obrabiarki
  - **2**: odbity lustrzanie układ współrzędnych maszyny (kierunek Z przeciwnie do układu współrzędnych maszyny)

## Segment POLOTOVAR

W tym segmencie programu opisujemy kontur półwyrobu.

## Segment CZ.GOTOWA

W segmencie programu opisujemy kontur gotowego przedmiotu. Po segmencie **CZ.GOTOWA** używamy dalszych oznaczeń segmentów jak **FRONT**, **OSLONA** itd.

## Segment PRZEDM.POM.

W tym segmencie programu opisujemy dalsze detale, na które można przełączyć w razie konieczności z **G702**.

## Segment KONTUR POM.

W segmencie programu opisujemy kontury pomocnicze konturu toczenia.

## Segment FRONT, STR.TYLNA

W tym segmencie programu opisujemy kontury strony czołowej i tylnej, które mają być obrabiane przy pomocy osi C. Oznaczenie segmentu definiuje położenie konturu w kierunku Z.

Parametry:

- **Z**: **Polozenie** konturu strony czołowej lub konturu strony tylnej

## Segment OSLONA

W tym segmencie programu opisujemy kontury powierzchni bocznej, które mają być obrabiane przy pomocy osi C. Oznaczenie segmentu definiuje położenie konturu w kierunku X.

Parametry:

- **X**: **Srednica referen.** konturu powierzchni bocznej



## Segment FRONT\_Y, STR.TYLNA\_Y

W przypadku tokarek z osią Y oznaczenia segmentów odznaczają płaszczyznę XY (**G17**) i położenie konturu w kierunku Z. **Kąt wrzeciona (C)** definiuje pozycję wrzeciona.

Parametry:

- **X: Średnica ograniczenia** – średnica powierzchni do ograniczenia skrawania
- **Z: Wymiar bazowy** lub **Pozycja** – położenie płaszczyzny referencyjnej (default: 0)
- **C: Kąt wrzeciona** lub **Kat** (default: 0)

## Segment OSLONA\_Y

Oznaczenie segmentu odznacza płaszczyznę YZ (**G19**) i definiuje na maszynach z osią B nachyloną płaszczyznę.

**Bez nachylonej płaszczyzny:** średnica referencyjna definiuje położenie konturu w kierunku X, kąt osi C z kolei położenie na obrabianym przedmiocie.

Parametry:

- **X: Średnica referen.**
- **C: Kąt osi C** – określa pozycję wrzeciona

**Z nachyloną płaszczyzną: OSLONA\_Y** przeprowadza dodatkowo następujące przekształcenia i rotacje dla nachylonej płaszczyzny:

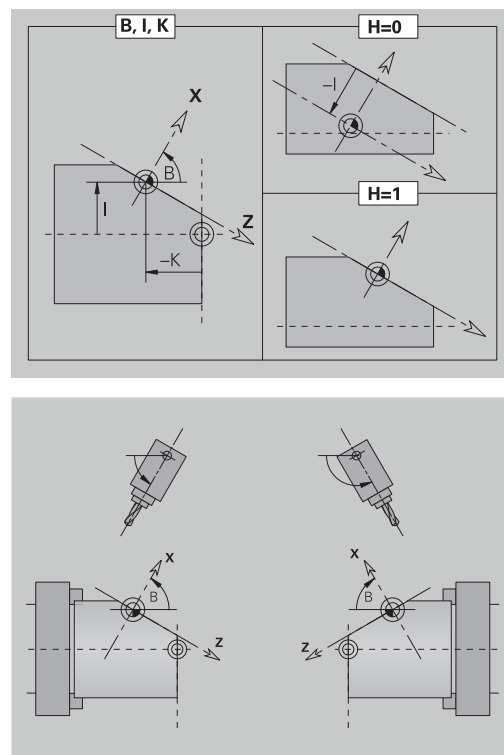
- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję **I, K**
- Obraca układ współrzędnych o **Kąt płaszczyznowy B; Refer.plaszc. w X, Refer.plaszc. w Z: I, K**
- **H=0:** przesunięcie obróconego układu współrzędnych o **-I**. Układ współrzędnych zostaje przesunięty z powrotem

Parametry:

- **X: Średnica referen.**
- **C: Kąt osi C** – określa pozycję wrzeciona
- **B: Kąt płaszczyznowy** (baza: dodatnia oś Z)
- **I: Refer.plaszc. w X** (wymiar promienia)
- **K: Refer.plaszc. w Z**
- **H: Autom. przesunięcie** – automatyczne przesunięcie układu współrzędnych (default: 0)
  - **0: o -I przesunąć** – obrócony układ współrzędnych zostaje przesunięty o **-I**.
  - **1: nie przesunąć** – układ współrzędnych nie zostaje przesunięty

**Układ współrzędnych przesunąć z powrotem:** sterowanie wykorzystuje średnicę referencyjną dla limitu skrawania. Dodatkowo obowiązuje ona jako referencja dla głębokości, programowanej dla konturów frezowania i odwiertów.

Ponieważ **Średnica referen.** odnosi się do aktualnego punktu zerowego, zaleca się przy pracy na nachylonej płaszczyźnie przesunięcie obróconego układu współrzędnych o wartość **-I** z powrotem. Jeśli ograniczenie skrawania nie jest konieczne, na przykład w przypadku odwiertów, to można wyłączyć przesunięcie układu współrzędnych (**H=1**) i ustawić **Średnica referen.** = 0 wyznaczyć.





Proszę zwrócić uwagę:

- W nachylnym układzie współrzędnych X jest osią wcięcia w materiał. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy
- Odbicie lustrzane układu współrzędnych nie ma żadnego wpływu na oś bazową kąta nachylenia (kąt osi B wywołania narzędzia).

#### Przykład: OSLONA\_Y

NAGL.PROGRAMU	
...	
KONTUR Q1 X0 Z600	
POLOTOVAR	
...	
CZ.GOTOWA	
...	
OSLONA_Y X118 C0 B130 I59 K0	
...	
OBROBKA	
...	

#### Segment OBROBKA

W segmencie programu **OBROBKA** programujemy obróbkę przedmiotu. To oznaczenie **musi** być zapisane.

#### Oznaczenie KONIEC

Oznaczenie **KONIEC** kończy program NC. To oznaczenie **musi** być zapisane.

#### Segment PODPROGRAM

Jeśli zdefiniujemy w programie NC ( w tym samym pliku) jakiś podprogram, to zostaje on oznaczony przez **PODPROGRAM**, a po nim następuje nazwa podprogramu (maks. 40 znaków).

#### Oznaczenie RETURN

Oznaczenie **RETURN** zamyka podprogram.

## Oznaczenie CONST

W segmencie programu **CONST** definiujemy konstanty. Wykorzystujemy konstanty dla definicji wartości.

Wartość wprowadzamy bezpośrednio lub ją obliczamy. Jeśli używamy przy obliczeniach stałych, to muszą one zostać wstępnie zdefiniowane.

Długość nazwy konstanty nie może przekraczać 20 znaków, dopuszczalne są małe litery i cyfry. Stałe rozpoczynają się zawsze z podkreślnika.

**Dalsze informacje:** "Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR", Strona 532

### Przykład: CONST

CONST	
<code>_nvr = 0</code>	
<code>_sd=PARA("","CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")</code>	
<code>_nws = _sd-_nvr</code>	
...	
POLOTOVAR	
<code>N 1 G20 X120 Z_nws K2</code>	
...	
OBROBKA	
<code>N 6 G0 X100+_sd</code>	
...	

## Oznaczenie VAR

W segmencie programu **VAR** definiujemy nazwę (oznaczenie tekstowe) dla zmiennych.

**Dalsze informacje:** "Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR", Strona 532

Długość nazwy zmiennej nie może przekraczać 20 znaków, dopuszczalne są małe litery i cyfry. Zmienne rozpoczynają się zawsze z #.

### Przykład: VAR

VAR	
<code>#_wewn_dm = #l2</code>	
<code>#_długość = #g3</code>	
...	
POLOTOVAR	
<code>N 1 #_dlugosc=120</code>	
<code>N 2 #_wewn_dm=25</code>	
<code>N 3 G20 X120 Z#_dlugosc+2 K2 l#_wewn_dm</code>	
...	
OBROBKA	
...	

## Oznaczenie ALOKACJA



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Oznaczenie **ALOKACJA** przyporządkowuje następną obróbkę do podanego suportu. Jeśli podaje się kilka suportów, to sterowanie wykonuje obróbkę na podanych suportach.

Parametry:

- **Sanie**: numer suportu

To przyporządkowanie jest resetowane, jeśli oznaczenie **ALOKACJA** zostanie zaprogramowane bez podania suportu. Sterowanie wykorzystuje ponownie wszystkie suporty z nagłówka programu.

Jeśli w wierszu NC zostanie podane oznaczenie suportu, to obowiązują suporty wprowadzone z \$... w wierszu NC.

### 3.4 Programowanie narzędzi

**i** Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Oznaczenie miejsc narzędzi zostaje wyznaczone przez producenta obrabiarek. Przy tym każdy uchwyt narzędzia otrzymuje jednoznaczny **numer narzędzia**.

W **poleceniu T** (segment: **OBROBKA**) programujemy numer narzędzia i tym samym pozycję nachylenia suportu narzędziowego. Przyporządkowanie narzędzi do pozycji nachylenia sterowanie zna z listy rewolweru segmentu **REWOLWER**.

Można dokonywać zmian wpisów narzędzi pojedynczo lub poprzez punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wywołać listę rewolweru i dokonywać edycji.

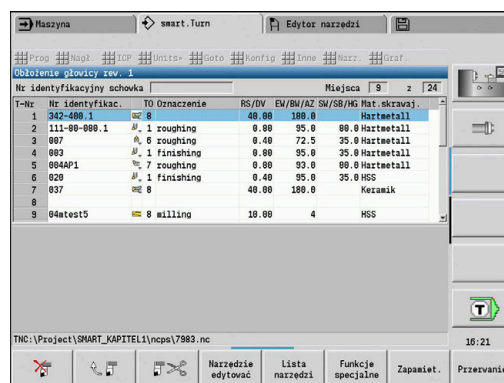
#### Konfigurowanie listy rewolweru

**i** Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

W przypadku funkcji **Zestawienie listy rewolweru** sterowanie udostępnia uzbrojenie głowicy rewolwerowej dla edycji.

Technolog może:

- dokonać edycji obciążenia rewolweru: przejąć narzędzia z bazy danych, usunąć zapisy lub przesunąć na inną pozycję
- przejąć listę rewolweru z trybu pracy **Maszyna**
- usunąć aktualne obciążenie rewolweru programu NC



#### Softkeys na liście rewolweru

	Wpis skasować
	Wstawić zapis ze Schowka
	Wyciąć zapis i zachować w Schowku
	Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi
	Zachowanie obciążenia rewolweru
	Zamknięcie listy rewolweru - technolog decyduje, czy przeprowadzone zmiany mają być zachowane
	Okno zapisu wybranego narzędzia zostaje otwarte dla edycji
	przejąć listę rewolweru z trybu pracy <b>Maszyna</b> .

Przejęcie listy uzbrojenia głowicy rewolwerowej trybu pracy

#### Maszyna:



- ▶ Punkt menu **Nagl.** wybrać



- ▶ Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać



- ▶ W razie konieczności na **Funkcje specjalne** przełączyć



- ▶ Listę narzędzi trybu pracy **Maszyna** przejąć do programu NC

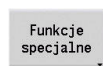
Usuwanie listy rewolweru:



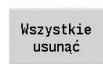
- ▶ Punkt menu **Nagl.** wybrać



- ▶ Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać



- ▶ Na **Funkcje specjalne** przełączyć



- ▶ Usunąć wszystkie zapisy listy rewolweru

## Edycja wpisów narzędzi



Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Technolog wywołuje dla każdego wpisu segmentu **REWOLWER** okno dialogowe **Narzędzie**, zapisuje **Identnumer** lub przejmuje **Identnumer** z bazy danych narzędzi.

Parametry okna dialogowego **Narzędzie**:

- **T: T-numer** – pozycja na suporcie narzędziowym
- **ID: identnumer** – referencja do bazy danych
- **AT: NARZ zamienne** – identnumer narzędzia, używany w przypadku zużycia poprzedniego narzędzia
- **AS: strategia zamiany**
  - **0: kompletne narzędzie**
  - **1: ostrze poboczne lub dowolnie**

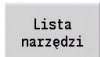
Zapis nowego tekstu narzędzia:



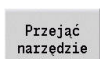
- ▶ Pozycjonować kursor



- ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
- ▶ Edytor otwiera okno dialogowe **Narzędzie**.
- ▶ **Identnumer** narzędzia zapisać
- ▶ Otworzyć bazę danych narzędzi



- ▶ Pozycjonować kursor na przyjmowane narzędzie



- ▶ **Identnumer** narzędzia przejść

Zmiana danych o narzędziu:



- ▶ Pozycjonować kursor



- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć
- ▶ Okno dialogowe **Narzędzie** edytować

## Multinarzędzia

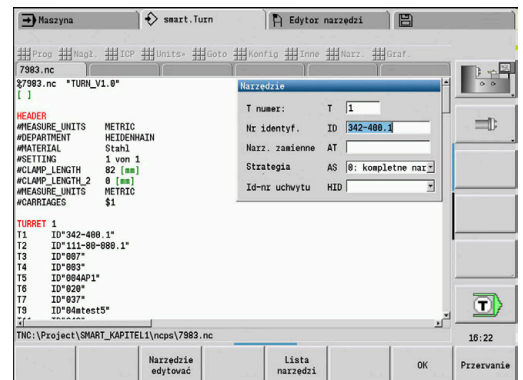
Narzędzie z kilkoma punktami referencyjnymi lub kilkoma ostrzami zostaje oznaczone mianem multinarzędzia. Po wywołaniu następuje numer narzędzia a także **.S**, dla oznaczenia ostrza.

**Numer narzędzia.S** (S=0..9)

**S=0** odznacza ostrze główne. To oznaczenie musi być zaprogramowane.

Przykłady:

- **T3** lub **T3.0**: pozycja nachylenia 3; ostrze główne
- **T12.2**: pozycja nachylenia 12; ostrze 2



## Narzędzia zamienne

W przypadku **prostego** monitorowania okresu trwałości wykonanie programu zostaje zatrzymane, jeśli narzędzie jest zużyte. Bieżący program zostaje zakończony.

Jeśli stosowana jest opcja **Monitorowanie okresu trwałości z narzędziami zamiennymi** (opcja #10), to sterowanie montuje automatycznie narzędzie zamienne, jeśli narzędzie jest zużyte. Dopiero kiedy ostatnie narzędzie łańcucha wymiany zostanie zużyte, sterowanie zatrzymuje wykonanie programu.

Narzędzia zamienne definiuje się przy konfigurowaniu rewolweru. Łańcuch wymiany może zawierać kilka narzędzi zamiennych. Łańcuch wymiany jest częścią składową programu NC. W wywołaniach **T** programuje się **pierwsze narzędzie** łańcucha wymiany.

Definicja narzędzia zamiennego:



- ▶ Pozycjonować kursor na poprzednie narzędzie



- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć
- ▶ **Identnumer** narzędzia zamiennego zapisać (okno dialogowe **Narzędzie**)
- ▶ Określić strategię wymiany

Przy stosowaniu multinarzędzi określamy w strategii wymiany, czy ma być zamienione kompletne multinarzędzie czy też zużyte ostrze narzędzia narzędziem zamiennym:

- **0: kompletne narzędzie** (default): jeżeli ostrze multinarzędzia jest zużyte to narzędzie to nie zostaje więcej wykorzystywane
- **1: ostrze poboczne lub dowolnie**: zostaje wymienione wyłącznie zużyte ostrze multinarzędzia na inne narzędzie lub na inne ostrze. Inne, nie zużyte ostrza multinarzędzia będą w dalszym ciągu wykorzystywane

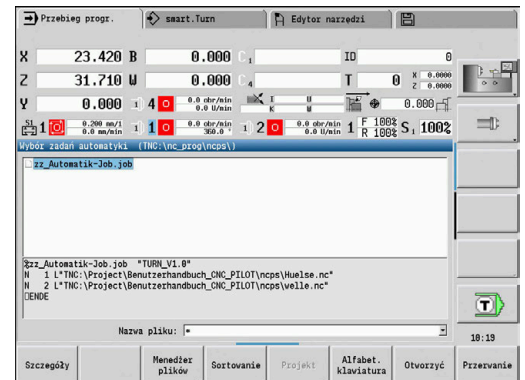


### 3.5 Zadanie automatyki

Sterowanie może w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** odpracować kilka programów głównych jeden po drugim, bez wybierania od nowa tych programów w międzyczasie i bez ich ponownego uruchamiania. W tym celu generujemy listę programów (Zadania automatyki), odpracowywaną w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dla każdego programu podajemy liczbę sztuk, czyli liczbę powtórzeń.

Wszystkie wywołania programu są zachowywane z kompletną ścieżką. W ten sposób można uruchamiać także programy niezależne od projektu.



#### Otwarcie zadania

W trybie pracy **smart.Turn** generujemy zabieg automatyczny z rozszerzeniem pliku **.job**. **Zadania automatyki** są niezależne od projektów i standardowo zachowywane są w katalogu **TNC: \nc\_prog\_ncps**.

Utworzenie nowego zabiegu automatycznego:



- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



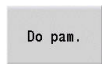
- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowe zadanie automatyki** wybrać

- ▶ Wpisać nazwę pliku

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



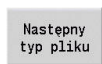
Otwarcie dostępnego zabiegu automatycznego:



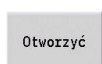
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Otwórz...** wybrać



- ▶ Na typ pliku **.job** przełączyć



- ▶ Softkey **Otworzyć** nacisnąć

### Edycja zabiegu

W zabiegu automatycznym kombinujemy programy główne, aby w podtrybie pracy **Przebieg progr.** aby je odpracować jeden po drugim.

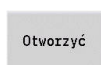
Utworzenie nowego zabiegu automatycznego:



- ▶ Punkt menu **Narz.** wybrać



- ▶ Punkt menu **Wywołanie programu** wybrać



- ▶ Wybrać program główny
- ▶ Softkey **Otworzyć** nacisnąć
- ▶ W razie konieczności zapisać liczbę powtórzeń w parametrze **Q**



Jeśli nie programujemy powtórzeń, to sterowanie odpracowuje program jeden raz, jeśli podajemy 0, to program nie jest odpracowywany.

### Przykład: zadanie automatyki

%autorun.job „TURN_V1.0“	
N1 L“TNC:\nc_prog\ncps\234.nc“ Q3	
N2 L“TNC:\Project\Project3\ncps\10785.nc“	
N3 L“TNC:\nc_prog\ncps\Huese.nc“ Q12	
...	

# 4

**Units smart.Turn  
(opcja #9)**

## 4.1 Units - smart.Turn units

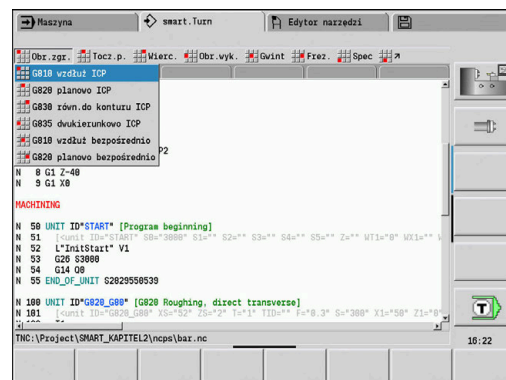
### Punkt menu units

Punkt menu **Units»** zawiera wywołania unit posortowane według rodzajów obróbki. Można przejść do następujących punktów menu naciskając punkt menu **Units»**.

- **Obr.zgr.**
- **Tocz.p.**
- **Wiercenie** (oś C i oś Y)
- **Obr. wyk.**
- **Gwint**
- **Frez.** (oś C i Y)
- **Spec** (specjalne zabiegi obróbkowe)



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Producent obrabiarek może udostępnić własne units. Te funkcje znajdują się w punkcie menu **Spec**.



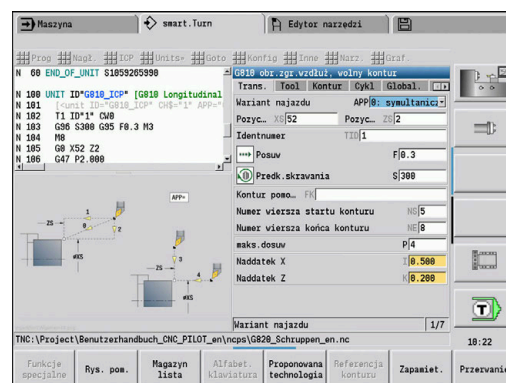
### smart.Turn-Unit

Unit opisuje pełny blok obróbki.

Unit zawiera:

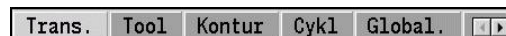
- Wywołanie narzędzia
- Dane technologiczne
- Wywołanie cyklu
- Strategia najazdu i odjazdu
- Globalne dane
- Odstęp bezpieczeństwa

Te parametry są zebrane klarownie w dialogu.



### Formularze Unit

Dialog Unit jest podzielony na formularze a te z kolei są podzielone na grupy. Pomiędzy formularzami i grupami dokonujemy nawigacji przy pomocy smart.Turn-klawiszy.



### Formularze w dialogach Unit

Formularz	Funkcja
<b>Trans.</b>	Formularz przeglądowy ze wszystkimi koniecznymi nastawieniami.
<b>Tool</b>	Formularz narzędzia z wyborem narzędzia, nastawieniami technologii i funkcjami <b>M</b>
<b>Kontur</b>	Opis lub wybór konturu przeznaczanego do obróbki
<b>Cykl</b>	Opis przebiegu obróbki
<b>Global.</b>	Przegląd i nastawienie globalnie nastawionych wartości
<b>AppDep</b>	Definicja przemieszczenia najazdu i odjazdu
<b>Tool Ext</b>	Rozszerzone ustawienia narzędzia

### Formularz przeglądowy

W formularzu przeglądowym są zebrane najważniejsze dane Unit. Te parametry są powtarzane w innych formularzach.

## Formularz Tool

W tym formularzu programujemy informacje technologiczne.

Narzędzie:

- **T: Nr narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **TID: Identnummer** – nazwa narzędzia zostaje automatycznie zapisana
- **F: Posuw** – posuw obrotowy (mm/obr) dla obróbki przy każdym obrocie wrzeciona narzędzie zostaje przemieszczone o zaprogramowaną wartość.
- **S: Predk.skrawania** (m/min) lub **stała l.obrotów** (obr/min)  
Z **Rodzaj toczenia GS** można przełączyć.

Wrzeciono:

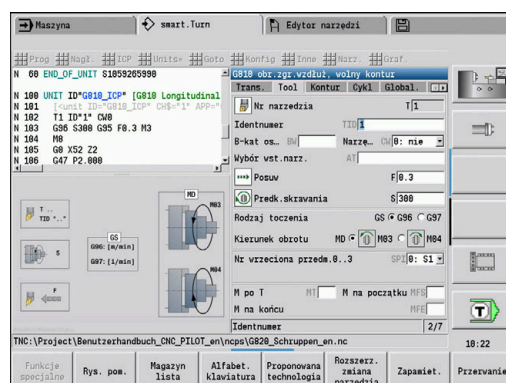
- **GS: Rodzaj toczenia**
  - **G96: stała Predk.skrawania**  
prędkość obrotowa zmienia się synchronicznie ze średnicą obrotu.
  - **G97: stała l.obrotów**  
prędkość obrotowa jest niezależna od średnicy.
- **MD: Kierunek obrotu**
  - **M03:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara CW
  - **M04:** w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara CCW
- **SPI: Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono, w którym zamocowano obrabiany przedmiot (tylko dla maszyn z kilkoma wrzecionami)
- **SPT: Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono napędzanego narzędzia

M-funkcje:

- **MT: M po T: M-funkcja**, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS: M na początku: M-funkcja**, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE: M na końcu: M-funkcja**, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego



Do każdej Unit jest przypisany rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii. W poniższym opisie zostaje podany w wierszu rodzaju obróbki przypisany rodzaj obróbki i zmienione poprzez propozycję technologii parametry Unit.



## Softkeys w formularzu Tool

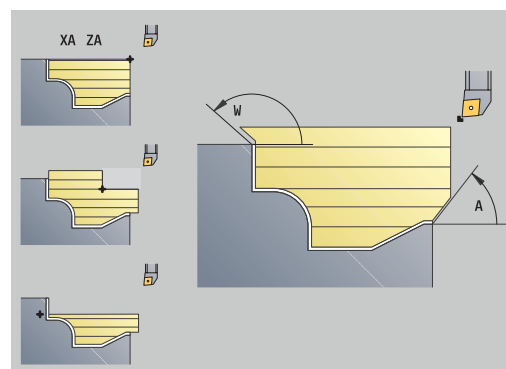
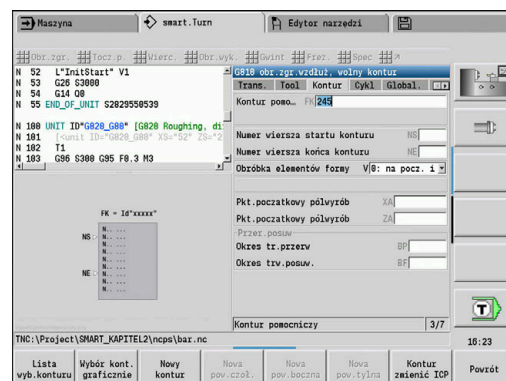
Głowica rewolwerowa lista	Wybór numeru narzędzia
Proponowana technologia	Przejęcie posuwu, prędkości skrawania i wcięcia z bazy danych technologicznych

## Formularz konturu

W tym formularzu definiujemy obrabiane kontury. Rozróżniamy bezpośrednią definicję konturu (**G80**) i odsyłacz do **zewnętrznej** definicji konturu (segment **CZ.GOTOWA** lub **KONTUR POM.**).

ICP-definicja konturu

- **FK: Kontur pomocniczy** – nazwa obrabianego konturu  
Można wybrać dostępny kontur lub opisać nowy kontur z **ICP**.
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)  
Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.



Przedstawione softkeys można tylko wtedy wybierać, jeśli kursor znajduje się w polu **FK**, **NS** lub **NE**.



### Softkeys w formularzu konturu ICP

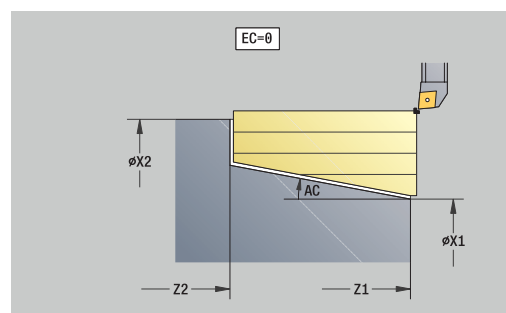
Lista wyb. konturu	Otwiera listę wyboru, zdefiniowanych w programie konturów
Wybór kont. graficznie	Pokazuje w oknie grafiki wszystkie zdefiniowane kontury. Wyboru dokonuje się za pomocą klawiszy kursora, gestów dotykowych lub myszy.
Nowy kontur	Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> . Proszę zapisać uprzednio w <b>FK</b> pożądaną nazwę konturu.
Kontur zmienić ICP	Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> z aktualnie wybranym konturem
Referencja konturu	Otwiera okno grafiki do wyboru fragmentu konturu dla <b>NS</b> i <b>NE</b> . Wyboru dokonuje się za pomocą klawiszy kursora, gestów dotykowych lub myszy.
Nowa pow. czoł.	Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> . Podać uprzednio w <b>FK</b> wymaganą nazwę konturu
Nowa pow. boczna	Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> . Podać uprzednio w <b>FK</b> wymaganą nazwę konturu

### Nawigacja pomiędzy konturami

Jeżeli pracujemy z kilkoma grupami konturów, to można poprzez naciśnięcie softkey **Referencja konturu** wybrać właściwy kontur. Sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer **Grupa konturów** oraz w odpowiednim przypadku nazwę **Kontur pomocniczy**.

### Klawisze do nawigacji

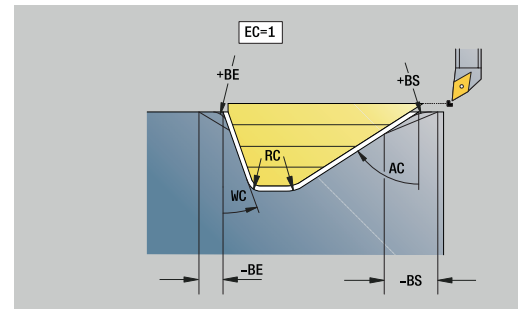
	Przechodzi do następnego lub poprzedniego konturu ( <b>Grupa konturów/Półwyrób/Kontur pomocniczy/Gotowy detal</b> )
	Przechodzi do następnego elementu konturu
PG DN	Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom -)
PG UP	Powiększa przedstawiony przedmiot (Zoom +)





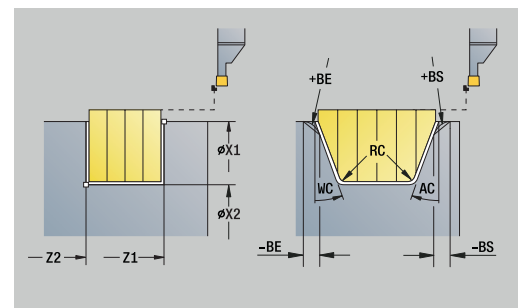
Bezpośrednia definicja konturu obróbka toczeniem:

- **EC: Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pograżony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat początk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- **WC: Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
- **BS: -fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BS < 0:** szerokość fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BE < 0:** szerokość fazki
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.



Bezpośrednia definicja konturu obróbka toczeniem poprzecznym:

- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promienie na dnie nacięcia
- **AC: Kat początk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- **WC: Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
- **BS: -fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BS < 0:** szerokość fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BE < 0:** szerokość fazki

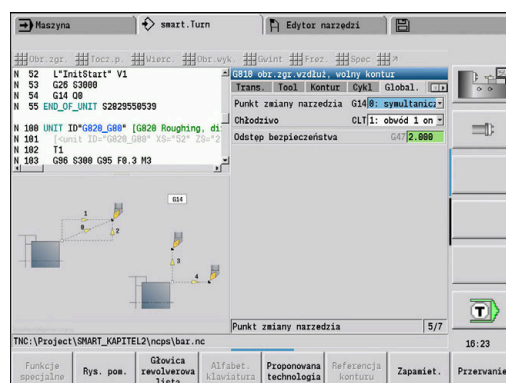


### Formularz globalnych danych (global)

Ten formularz zawiera parametry, zdefiniowane w unit startu jako zadane z góry wartości. Technolog może dokonać zmiany tych parametrów w units obróbki.

Parametry:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - brak osi
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **G47: Odstep bezp.** – podaje przy toczeniu odległość do aktualnego detalu, na której to nie wykonuje się najazdu na posuwie szybkim
- **SCK: Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **SCI: Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60: Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**



Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli w sterowaniu nie skonfigurowano osi Y, ale wyznacza się wartość domyślną dla **G14** na **5: tylko Y** lub **6: symultanicznie z Y**, to sterowanie stosuje **brak osi** albo **0: symultanicznie**.
- Units **G840** frezowanie konturu figury oraz **G84X** frezowanie wybrania figura posiadają w formularzu **Global**. dodatkowo parametr **Plasz.odsuwu RB**.

### Formularz AppDep

W tym formularzu definiujemy pozycje i warianty przemieszczeń najazdu i odjazdu.

Przy pomocy następujących parametrów można wpływać na strategię najazdu.

Najazd:

- **APP: Wariant najazdu**
  - **brak osi** – funkcję najazdu wyłączyć
  - **0: symultanicznie** – osie X i Z najeżdżają diagonalnie
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
- **XS, ZS: Pozycja najazdu X i Z** – pozycja ostrza narzędzia przed wywołaniem cyklu

Dodatkowo przy obróbce w osi C:

- **CS: Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**

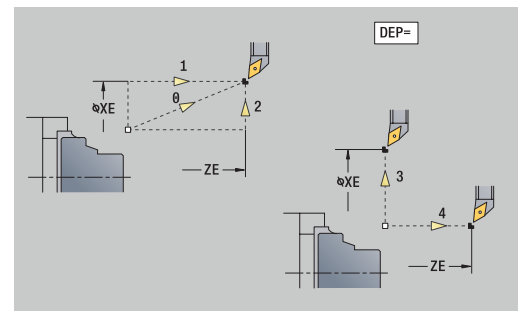
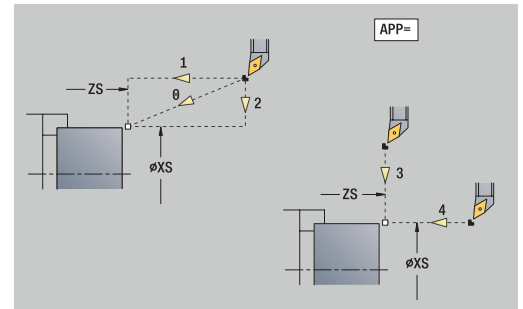
Najazd z osią Y:

- **APP: Wariant najazdu**
  - **brak osi** – funkcję najazdu wyłączyć
  - **0: symultanicznie** – osie X i Z najeżdżają diagonalnie
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y**
  - **6: symultanicznie z Y** – X-, Y- i oś Z przemieszczają się diagonalnie
- **XS, YS, ZS: Pozycja najazdu X, Y i Z** – pozycja ostrza narzędzia przed wywołaniem cyklu
- **CS: Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**

Przy pomocy następujących parametrów można wpływać na strategię odjazdu (obowiązuje także dla funkcji osi Y).

Odjazd:

- **DEP: Wariant odjazdu**
  - **brak osi** – funkcję odjazdu wyłączyć
  - **0: symultanicznie** – osie X i Z odjeżdżają diagonalnie
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
- **XE, ZE: Pozycja odjazdu X i Z** – pozycja ostrza narzędzia przed przemieszczeniem do punktu zmiany narzędzia



Units **G890** obróbka konturu ICP i **G891** symult. obróbka wykańcz. posiadają w funkcji **DEP** dodatkowo parametr **5: symultanicznie G1**.

### Tool Ext-formularz

W tym formularzu można programować dodatkowe ustawienia narzędziowe.

Narzędzie:

- **T: Nr narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **TID: Identnumer** – nazwa narzędzia zostaje automatycznie zapisana

B-os:

- **BW: B-kat osiowy** – kąt osi B (zależy od obrabiarki)
- **CW: Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
  - **0: nie**
  - **1: tak** (180°)

Funkcje dodatkowe:

- **HC: Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
  - **0:automatycznie**
  - **1: zacisk**
  - **2: nie zaciskać**
- **DF: Funkcja dodatkowa** – może być ewaluowana przez producenta maszyn w podprogramie (zależy od obrabiarki)
- **XL, YL, ZL:** wartości mogą być ewaluowane przez producenta maszyn (zależy od obrabiarki)



Z softkey **Rozszerz. zmiana narzędzia** można szybko i w prosty sposób przechodzić między formularzami **Tool** i **Tool Ext.**

## 4.2 Units - Obróbka zgr.

### Unit G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy**, to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G810\_ICP** / cykl: **G810**

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrub.wzdłużna G810", Strona 358

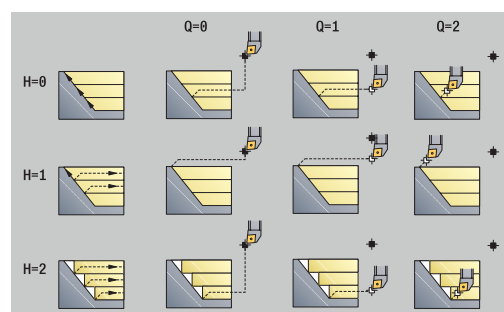
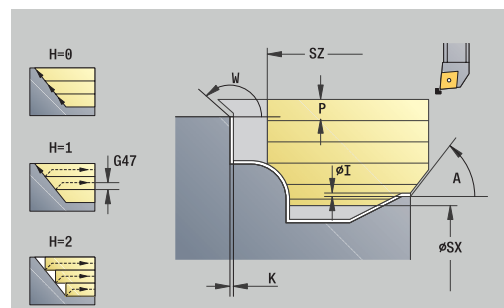
Formularz **Kontur:**

- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Formularz **Cykl:**

- **I, K: Naddatek X i Z**
- **P: maks.dosuw**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Foam U	Foam H Foam K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	×	×	×	×	×	×	×
D=1	✓	✓	✓	✓	×	×	×
D=2	×	×	×	×	×	×	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	×	×	✓
D=4	✓	×	×	✓	×	×	✓

- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem 45°
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem 45°
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U: Linie skrawania na poziomym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O: Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F, S, E, P**

## Unit G820 obróbka zgrubna planowo ICP

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy**, to zostaje on wykorzystywany.

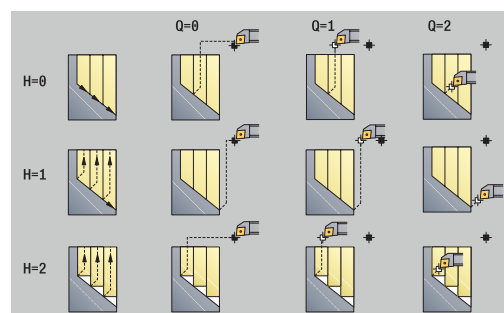
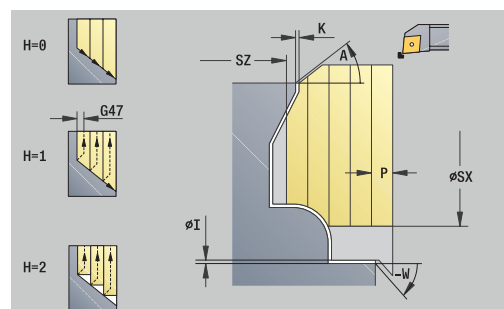
Nazwa unit: **G820\_ICP** / cykl: **G820**

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrubna plan G820", Strona 361

Formularz **Kontur**:

- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103



Formularz **Cykl**:

- **I, K: Naddatek X i Z**
- **P: maks.dosuw**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem 45°
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem 45°
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U: Linie skrawania na pionowym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O: Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F, S, E, P**

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

## Unit G830 równ.do konturu ICP

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE** równoległe do konturu. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy**, to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G830\_ICP** / cykl: **G830**

**Dalsze informacje:** "Obróbka zgrubna równoległe do konturu G830", Strona 364

Formularz **Kontur:**

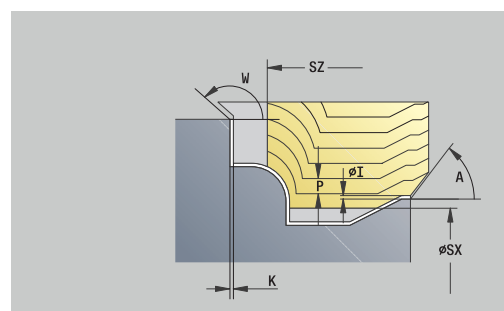
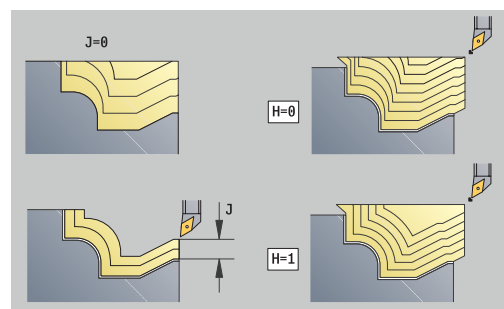
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **B: Obliczenie konturu**
  - B: Obliczenie konturu**
    - **0: automatycznie**
    - **1: narz z lewej (G41)**
    - **2: narz z prawej (G42)**

Dalsze parametry formularza **Kontur:**

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Formularz **Cykl:**

- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Fozm U	Fozm H Fozm K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



- **H: Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równoległe do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równoległe do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **HR: Główny kierunek obróbki**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F, S, E, P**

## Unit G835 dwukierunkowo ICP

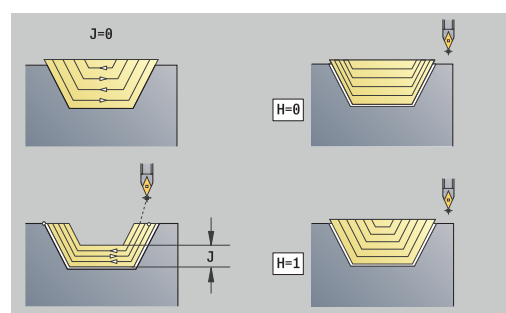
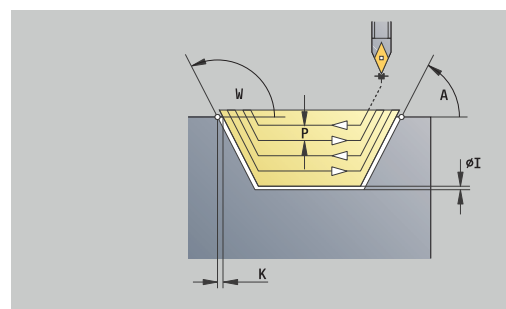
Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE** równoległe do konturu i dwukierunkowo. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy**, to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G835\_ICP** / cykl: **G835**

**Dalsze informacje:** "Równoległe do konturu z neutralnym Narz Wkz G835", Strona 366

Formularz **Kontur**:

- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Fozm U	Fozm H Fozm K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **B: Obliczenie konturu**
- **B: Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Formularz **Cykl**:

- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **H: Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równolegle do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F, S, E, P**

### Unit G810 obr.zgrub.wzdłuż, kontur bez.

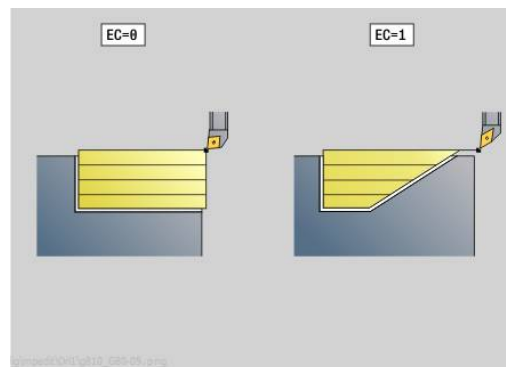
Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur. W **EC** określamy, czy chodzi o normalny kontur czy też o zagłębiony kontur.

Nazwa unit: **G810\_G80** / cykl: **G810**

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrub.wzdłużna G810", Strona 358

Formularz **Kontur**:

- **EC: Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pograżony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokraglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- **WC: Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )



- **BS: -fazka/+zaokrąg. na początku**
  - **BS > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BS < 0:** szerokość fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg. na końcu**
  - **BE > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BE < 0:** szerokość fazki
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Formularz **Cykl:**

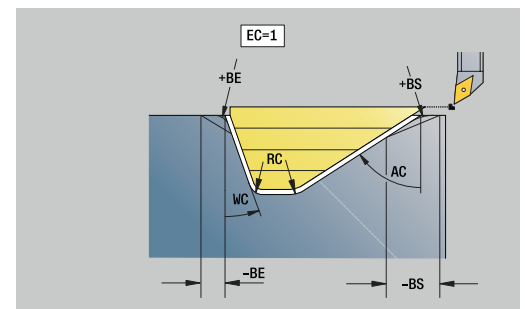
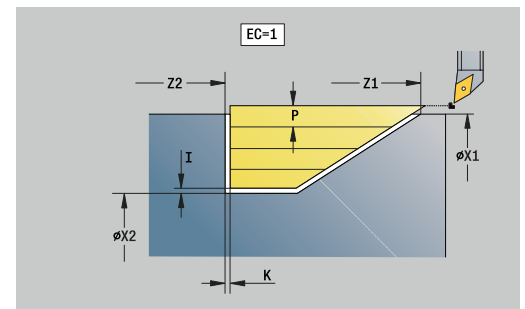
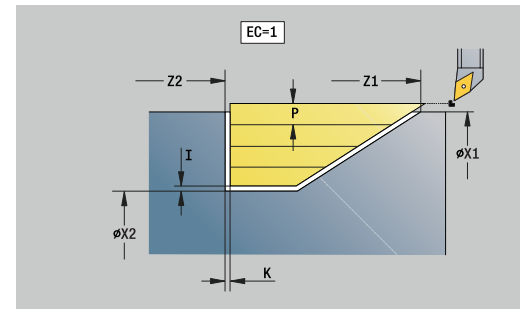
- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem 45°
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem 45°

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F, S, E, P**



## Unit G820 obr.zgrubna planowo bezpośr.

Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur. W **EC** określamy, czy chodzi o normalny kontur czy też o zagłębiony kontur.

Nazwa unit: **G820\_G80** / cykl: **G820**

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrubna plan G820", Strona 361

Formularz **Kontur:**

- **EC: Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pograżony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- **WC: Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
- **BS: -fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BS < 0:** szerokość fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BE < 0:** szerokość fazki
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Formularz **Cykl:**

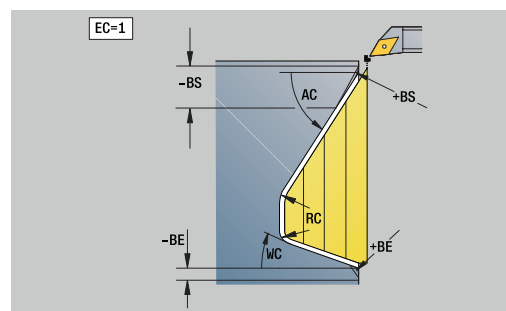
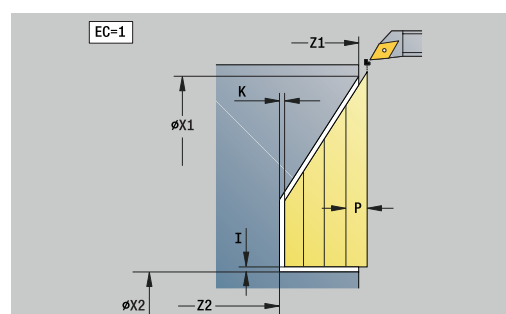
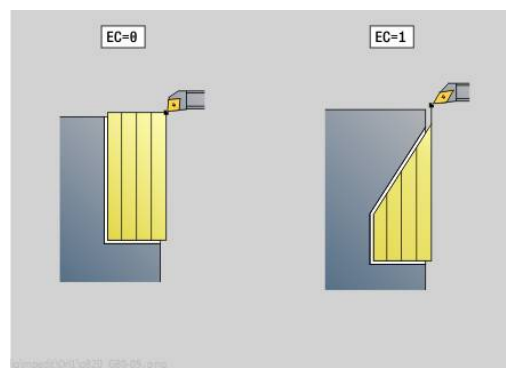
- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem  $45^\circ$
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem  $45^\circ$

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F, S, E, P**



## Unit G895 obróbka zgrubna symultaniczna (opcja #54)

**G895** obrabia zgrubnie 3-osiowo symultanicznie zdefiniowany zakres konturu kilkoma etapami.



Aby cykl mógł przeprowadzać realistyczne obserwowanie kolizyjności, należy przyporządkować używane narzędzie do odpowiedniego uchwyty narzędziowego.

Realny uchwyt musi leżeć w obrębie zdefiniowanych wymiarów uchwyty.

Oprócz uchwyty producent obrabiarek może także opisywać dalszy element osi nachylenia jako obiekt kolizji (np. głowicę osi B). Jeśli ten opis dostępny jest jako widok 2D na płaszczyźnie toczenia, to ten obiekt pokazywany jest w symulacji 2D cyklu i automatycznie jest włączany do rozpatrywania kolizyjności.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwa kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki XZ. Cykl nie sprawdza, czy dany zakres na współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- ▶ Program NC uruchomić w trybie **Pojed. blok**
- ▶ Limitowanie zakresu obróbki

Nazwa unit: **G895\_ICP** / cykl: **G895**

**Dalsze informacje:** "Obróbka zgrubna symultaniczna G895 (opcja #54)", Strona 380

**Formularz Kontur:**

- **FK: Kontur pomocniczy** – nazwa obrabianego konturu  
Można wybrać dostępny kontur lub opisać nowy kontur z **ICP**.
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)  
Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

**Kody wygaszania dla nacięć i podcięć**

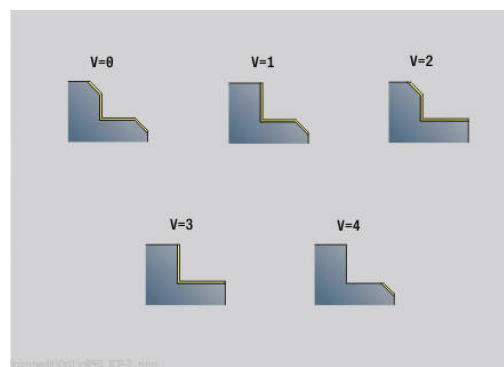
G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.

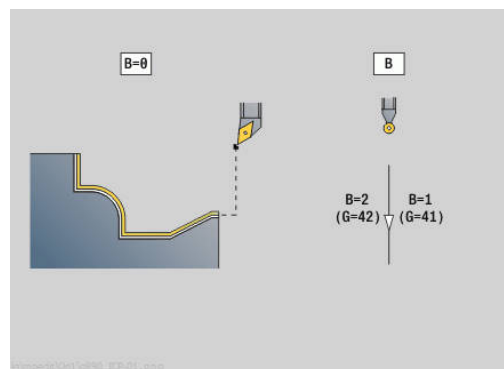
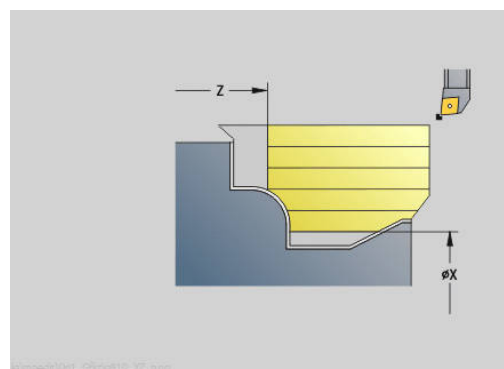
Przykład podcięcia formy **E** i **F** skryć:

$$65.536 + 131.072 = 196.608$$

- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**



	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	×	×	×	×	×	×	×
D=1	✓	✓	✓	✓	×	×	✓
D=2	×	×	×	×	×	×	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	×	×	×
D=4	✓	×	✓	✓	×	×	✓
D=5	✓	✓	✓	×	×	×	✓
D=6	×	✓	×	×	×	×	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



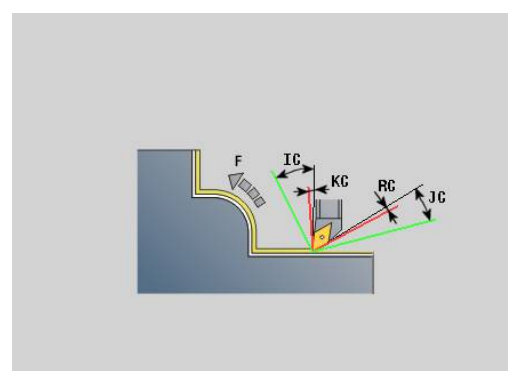
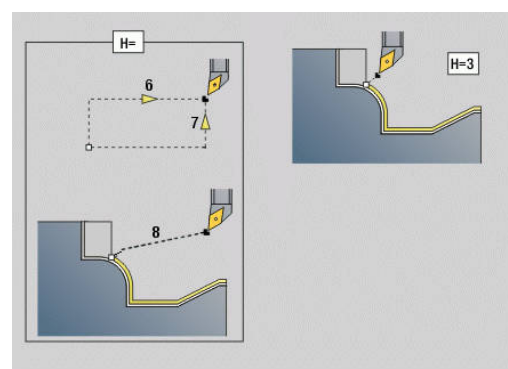
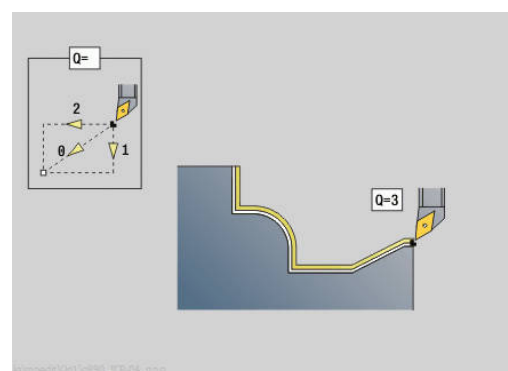
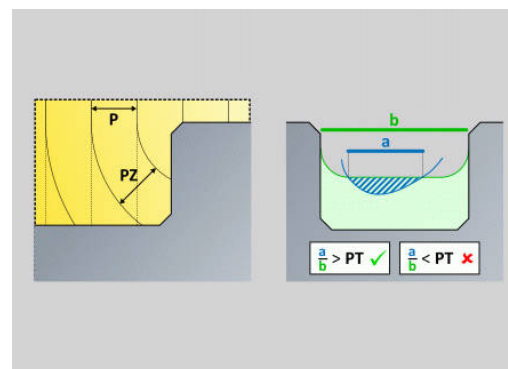
- **B: Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

#### Formularz Cykl:

- **P: Pożądaný dosuw wgtáb** - podstawa obliczenia dla wcięcia w materiał
- **PZ: Maksymalny dosuw**  
**Dalsze informacje:** "Usuwany materiał:", Strona 382
- **PT: Minimalny ubytek usuwania** - dotrzymywanie wcięcia **P** w %
- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodlegle) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
- **H: Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**
- **U: Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**

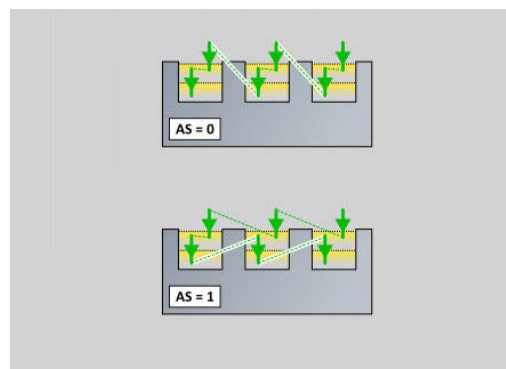
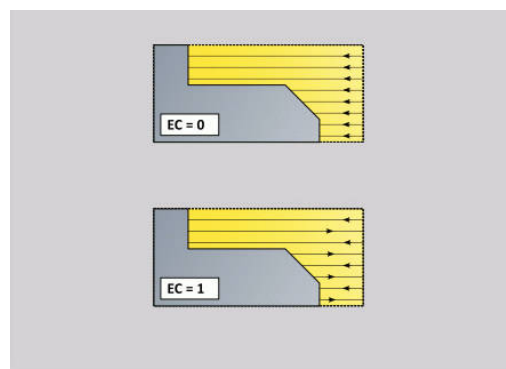
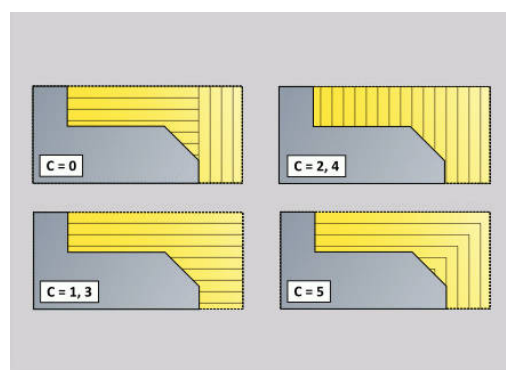
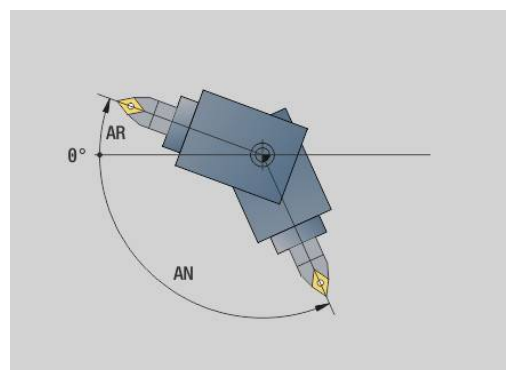
Parametr **U Stosowanie kąta przyłożenia płynne** udostępnia następujące opcje ustawienia:

- **0: bardzo twardo**
- **1: twardo**
- **2: średnio**
- **3: międko**
- **4: bardzo międko**
- **IC : Pierwotny kąt przyłożenia - międkki** - pożądany wolny zakres przed ostrzem
- **JC : Wtórny kąt przyłożenia - międkki** - pożądany wolny zakres za ostrzem
- **KC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres przed ostrzem
- **RC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem



**Formularz Cykl 2:**

- **AR : minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < \text{AR} < 359\ 999^\circ$ )
  - **AN : maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < \text{AN} < 359\ 999^\circ$ )
  - **C: Strategia skrawania** - forma linii skrawania
    - **0: automatycznie** - sterowanie kombinuje automatycznie obróbkę toczeniem płaszczyznową i obróbkę wzdłuż
    - **1: wzdłuż (zewnątrz)**
    - **2: poprzecznie (front)**
    - **3: wzdłuż (wewnątrz)**
    - **4: poprzecznie (tył)**
    - **5: równoległe do detalu**
  - **EC: Kierunek skrawania**
    - **0: jednokierunkowo** - każde skrawanie następuje w kierunku definicji konturu
    - **1: dwukierunkowo** - skrawanie następuje wzdłuż optymalnej linii skrawania z punktu widzenia czasu obróbki i może być wykonywane w kierunku definicji konturu bądź w kierunku przeciwnym do definicji konturu
  - **AS: Strategia odpracowywania** - kolejność obróbki w przypadku oddzielnych wybrań
    - **0: poprzecznie (preferow.)** - sekwencja obróbki jest tak wybierana, aby punkt ciężkości detalu leżał zawsze możliwie blisko przy mocowaniu
    - **1: wzdłuż (preferowana)** - kolejność obróbki jest tak dobierana, aby moment bezwładności obrabianego detalu był jak najmniejszy.
  - **SL : Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
  - **E: Fmax przy ruchu kompen.** – Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych
  - **EW: posuw wejścia w materiał** - posuw dla wcięcia w materiał w mm/min
  - **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
  - **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- Dalsze formularze:
- Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100
- Dostęp do bazy danych technologicznych:
- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
  - przynależne parametry: **F, S, E, P**





## 4.3 Units - Tocz.p.

### Unit G860 przec. konturu ICP

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur osiowo/radialnie od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy**, to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G860\_ICP** / cykl: **G860**

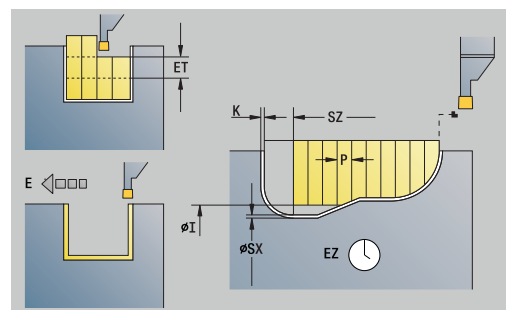
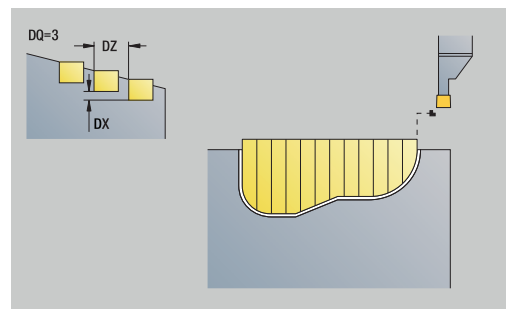
**Dalsze informacje:** "Nacinanie G860", Strona 368

Formularz **Kontur:**

- **SX, SZ:** Limit skrawania w X i Z (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = SX)
- **DQ:** Liczba cykli podcinania
- **DX, DZ:** Odstęp do następn. podcięcia kierunek X i Z (DX = wymiar promienia)
- **DO:** Przebieg (dla parametrów Q = 0 i DQ > 1)
  - **0:** kompl. obróbka zgrubna/wykańczająca – wszystkie nacięcia obrabiać zgrubnie, potem wszystkie nacięcia obrabiać na gotowo
  - **1:** pojedyn. obróbka zgrubna/wykańczająca – każde nacięcie jest kompletnie do końca obrabiane, zanim zostanie obrabiane następne nacięcie

Formularz **Cykl:**

- **I, K:** Naddatek X i Z
- **ET:** Głębokość przecięcia na jedno wcięcie w materiał
- **P:** Szerok.przebijania – wcięcia  $\leq P$  (brak zapisu: P = 0,8 \* szerokość ostrza narzędzia)
- **E:** Posuw obr.wykan.
- **EW:** Posuw przebijać.
- **EZ:** Przerwa czasowa po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
- **D:** Powr. na dnie wcięcia
- **Q:** Obr.zgr./Obr.wyk. – warianty wykonania
  - **0:** Obr. zgrubna i wykańczająca
  - **1:** tylko obróbka zgrubna
  - **2:** tylko obr. wykańcz.
- **KS:** Przecinanie grzebieniowe (default: 0)
  - 0: nie
  - 1: tak - Przecinanie wstępne wykonywane jest przejściami pełnymi skrawania, obróbka mostków środkowo odnośnie przecinaka
- **H:** Rodzaj wyj.z mat. przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**



- **O: Koniec skrawania zgrubnego**
  - **0: podniesienie bieg szybki**
  - **1: połowa szerok.przecinania 45°**
- **U: Koniec skrawania na gotowo**
  - **0: wartość z glob. parametru**
  - **1: dzielenie poziom. elementu**
  - **2: kompletnie poziom. elementu**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nacinięcie konturu**
- Przynależne parametry: **F, S, E**

### Unit G869 toczenie poprz.ICP

Unit skrawa opisany poprzez **ICP** kontur osiowo/radialnie od **NS** do **NE**. Skrawanie następuje poprzez przemienne (następujące na przemian) przemieszczenia przecinania i obróbki zgrubnej.

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur osiowo/radialnie od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy**, to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G869\_ICP** / cykl: **G869**

**Dalsze informacje:** "Cykl toczenia poprzecznego G869", Strona 372

Formularz **Kontur**:

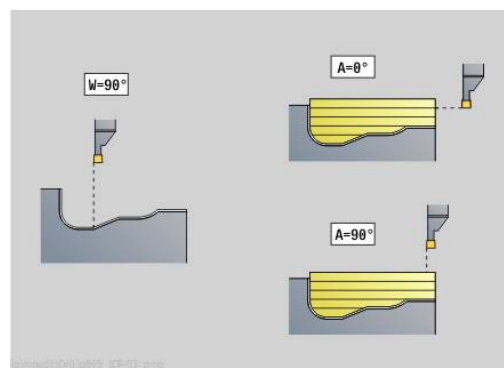
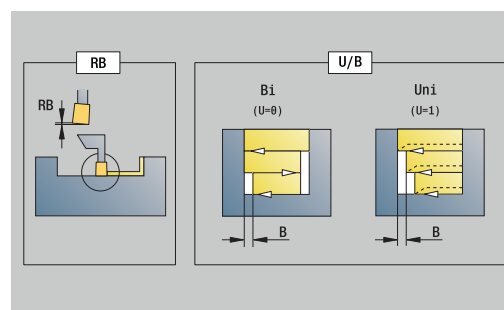
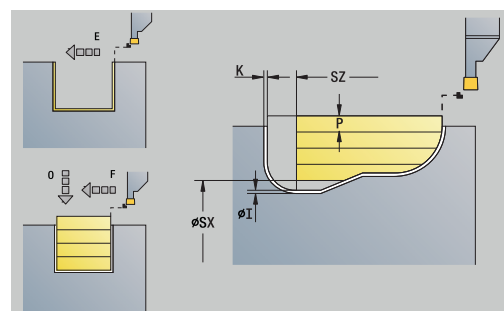
- **XA, Z1: Pkt.początkowy półwyrob** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano półwyrobu
- **RI, RK: Naddatek półw. X i Z**
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Formularz **Cykl**:

- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **RB: Korekcja gł.toczenia** dla obróbki wykańczającej
- **B: Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U: Kierunek:** - kierunek skrawania
  - **0:** dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  - **1:** jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
- **A: Kąt najazdu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A: Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **O: Posuw przecięcia** (default: aktywny posuw)
- **E: Posuw obr.wykan.**



- **H: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacinanie jest radialne czy osiowe.

**Korekcja gl.toczenia RB:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze odchyła się przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.

**Szerok.przesun. B:** od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje zredukowany na przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego o **Szerok.przesun. B**. Przy każdym kolejnym przejściu na tym boku zarysu następuje zredukowanie o **B** – dodatkowo do dotychczasowego offsetu. Suma offsetu zostaje ograniczona do 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza -2\*promień ostrza). Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość offsetu. Resztką materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Tocz.poprz..**
- Przynależne parametry: **F, S, O, P**

## Unit G860 przecin.konturu bezp.

Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur osiowo lub radialnie.

Nazwa unit: **G860\_G80** / cykl: **G860**

**Dalsze informacje:** "Nacinanie G860", Strona 368

Formularz **Kontur:**

- **DQ: Liczba cykli podcinania**
- **DX, DZ: Odstęp do następn. podcięcia** kierunku X i Z (**DX** = wymiar promienia)
- **DO: Przebieg** (dla parametrów **Q** = 0 i **DQ** > 1)

Dalsze parametry formularza **Kontur:**

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Formularz **Cykl:**

- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
- **KS: Przecinanie grzebieniowe** (default: 0)
  - 0: nie
  - 1: tak - Przecinanie wstępne wykonywane jest przejściami pełnymi skrawania, obróbka mostków środkowo odnośnie przecinaka
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **ET: Głębokość przecięcia** na jedno wcięcie w materiał
- **P: Szerok.przebijania** – wcięcia  $\leq P$  (brak zapisu: **P** = 0,8 \* szerokość ostrza narzędzia)
- **E: Posuw obr.wykan.**
- **EW: Posuw przebij.**
- **EZ: Przerwa czasowa** po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
- **D: Powr. na dnie wcięcia**
  - **0: kompl. obróbka zgrubna/wykańczająca** – wszystkie nacięcia obrabiać zgrubnie, potem wszystkie nacięcia obrabiać na gotowo
  - **1: pojedyn. obróbka zgrubna/wykańczająca** – każde nacięcie jest kompletnie do końca obrabiane, zanim zostanie obrabiane następn. nacięcie

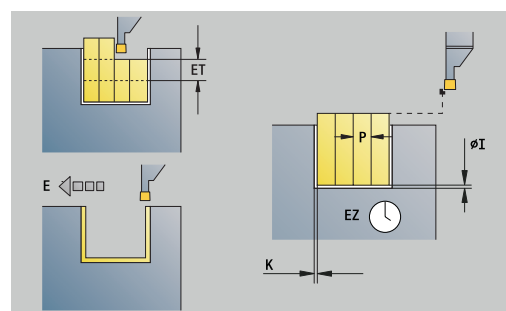
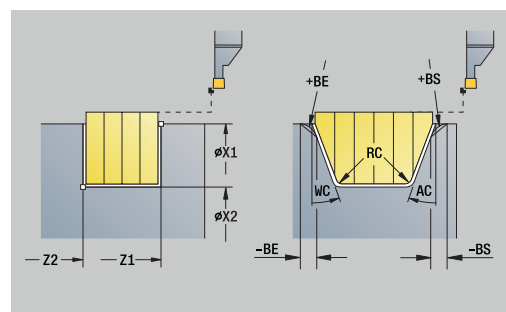
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacinanie jest radialne czy osiowe.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nacinanie konturu**
- Przynależne parametry: **F, S, E**



## Unit G869 przecin.poprz.bezp.

Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur osiowo lub radialnie. Poprzez naprzemienne ruchy podcinania i przemieszczenia obróbki zgrubnej następuje skrawanie z minimum przemieszczeń podnoszenia i wcięcia.

Nazwa unit: **G869\_G80** / cykl: **G869**

**Dalsze informacje:** "Cykl toczenia poprzecznego G869", Strona 372

Formularz **Kontur:**

- **RI, RK: Naddatek półw. X i Z**

Dalsze parametry formularza **Kontur:**

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Formularz **Cykl:**

- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **RB: Korekcja gl.toczenia** dla obróbki wykańczającej
- **B: Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U: Kierunek:** - kierunek skrawania
  - **0:** dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  - **1:** jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

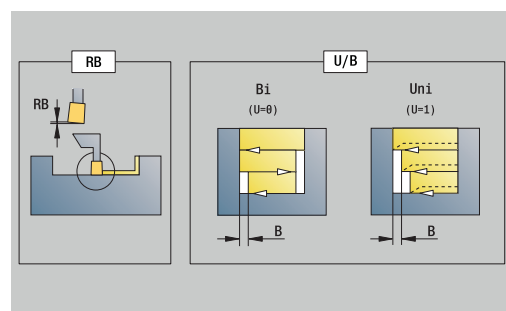
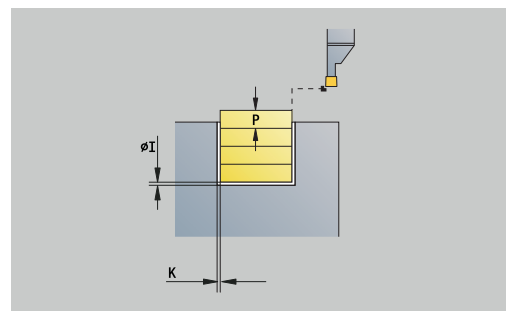
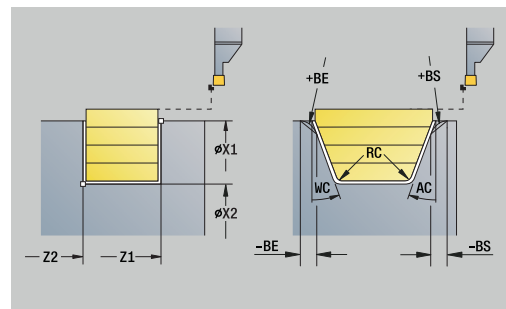
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacinanie jest radialne czy osiowe.

**Korekcja gl.toczenia RB:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze odchyła się przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.

**Szerok.przesun. B:** od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje zredukowany na przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego o **Szerok.przesun. B**. Przy każdym kolejnym przejściu na tym boku rysunku następuje zredukowanie o **B** – dodatkowo do dotychczasowego offsetu. Suma offsetu zostaje ograniczona do 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza - 2\*promień ostrza). Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość offsetu. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Tocz.poprz..**
- Przynależne parametry: **F, S, O, P**



## Unit G859 odcinanie

Unit obcina część toczoną. Do wyboru zostaje wytwarzana fazka albo zaokrąglenie na średnicy zewnętrznej. Po wykonaniu cyklu narzędzie powraca do punktu startu. Od pozycji **I** można definiować redukowanie posuwu.

Nazw unit: **G859\_CUT\_OFF** / cykl: **G859**

**Dalsze informacje:** "Cykl obcinania G859", Strona 416

Formularz **Cykl:**

- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **B: -B fazka/+B zaokrągł.**
  - **B > 0:** promień zaokrąglenia
  - **B < 0:** szerokość fazki
- **D: maks.pr.obrotowa**
- **XE: Sr.wewnetrzn.(rura)**
- **I: Sred.redukow.posuwu** – średnica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem
- **E: Zredukowany posuw**
- **SD: Limit prędk. obrot. od I**
- **U: Śred. odbieraka akt.** (zależy od obrabiarki)
- **K: Odstęp powrotny** po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od powierzchni planowej odsunąć

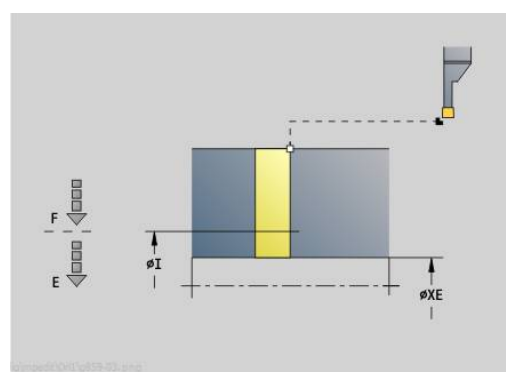
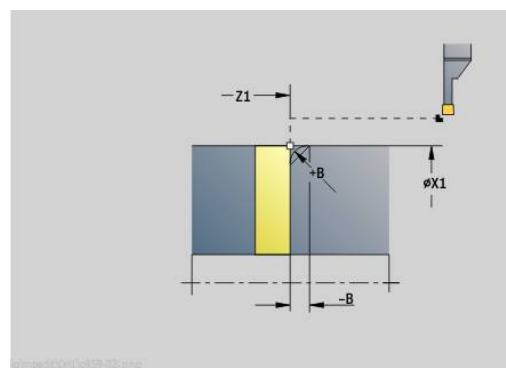
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

**i** Ograniczenie do **maks.pr.obrotowa D** działa tylko w cyklu. Po zakończeniu cyklu aktywne jest ponownie działające uprzednio przed cyklem ograniczenie prędkości obrotowej.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nacinanie konturu**
- Przynależne parametry: **F, S, E**



## Unit G85X podcinanie (H,K,U)

Unit wytwarza zależnie od **KG** jedno z następujących podcięć:

- **Forma U:** unit wytwarza podcięcie i obrabia na gotowo przylegającą powierzchnię płaską. Zostaje wytwarzana do wyboru fazka lub zaokrąglenie
- **Forma H:** punkt końcowy podcięcia zostaje określony na podstawie kąta wcięcia
- **Forma K:** wytworzona forma konturu zależna jest od zastosowanego narzędzia, ponieważ tylko liniowe przejście pod kątem 45° zostaje wykonane



- Należy wybrać najpierw **Rodzaj podcięcia KG** a następnie zapisać wartości dla wybranego podcięcia
- Parametry o tej samej literze adresowej sterowanie zmienia także dla innych podcięć. Proszę pozostawić te wartości niezmienione

Nazwa unit: **G85x\_H\_K\_U** / cykl: **G85**

**Dalsze informacje:** "Cykl podcinania G85", Strona 417

Formularz **Kontur:**

- **KG: Rodzaj podcięcia**
  - **Forma U G856**  
**Dalsze informacje:** "Podcięcie forma U G856", Strona 422
  - **Forma H G857**  
**Dalsze informacje:** "Podcięcie forma H G857", Strona 423
  - **Forma K G858**  
**Dalsze informacje:** "Podcięcie forma K G858", Strona 423
- **X1, Z1: Punkt nar.konturu**

Podcięcie **forma U:**

- **X2: Pkt końcowy pow.plan.**
- **I: Średnica podcięcia**
- **K: Dł.podcięcia**
- **B: -B fazka/+B zaokrągł.**
  - **B > 0:** promień zaokrąglenia
  - **B < 0:** szerokość fazki

Podcięcie **forma H:**

- **K: Dł.podcięcia**
- **R: Promień** w narożu podcięcia
- **W: Kat pogłębienia**

Podcięcie **forma K:**

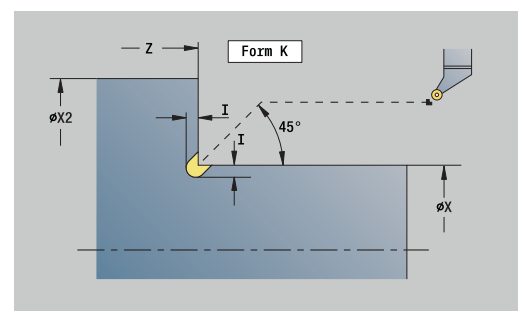
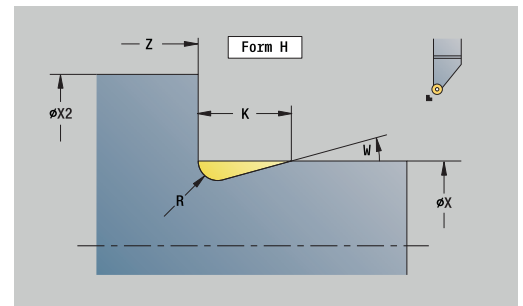
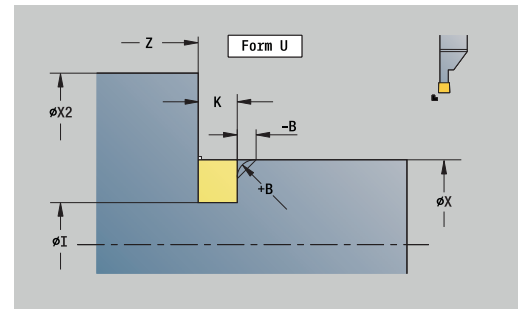
- **I: Gł.podcięcia**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "Units smart.Turn (opcja #9)", Strona 99

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G870 toczenie poprz.ICP – Cykl przecinania

**G870** wytwarza zdefiniowane z **G22-Geo** nacięcie. Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy nacięcie jest radialne czy też osiowe.

Nazwa unit: **G870\_ICP** / cykl: **G870**

**Dalsze informacje:** "Cykl podcinania G870", Strona 375

Formularz **Kontur:**

- **I: Naddatek**
- **EZ: Przerwa czasowa** po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)

Dalsze parametry formularza **Kontur:**

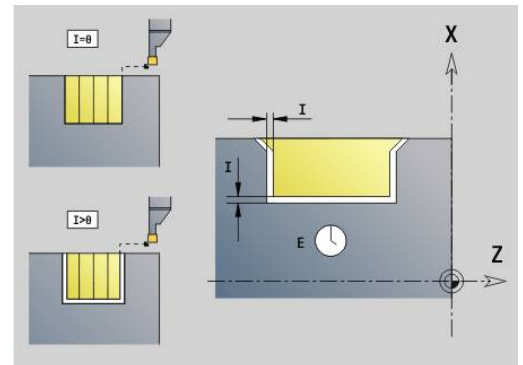
**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Tocz.p.**
- przynależne parametry: **F, S**





## 4.4 Units - Wiercenie / centrycznie

### Unit G74 wiercenie centr.

Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzonymi narzędziami. Odpowiednie narzędzia można pozycjonować do +/- 2 mm poza centrum.

Nazwa unit: **G74\_ZENTR** / cykl: **G74**

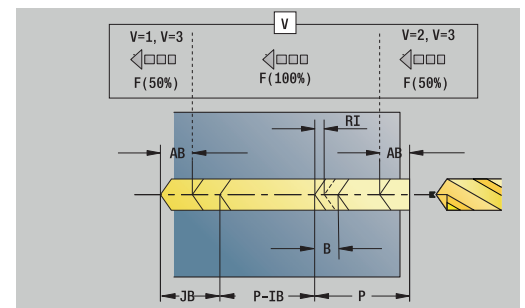
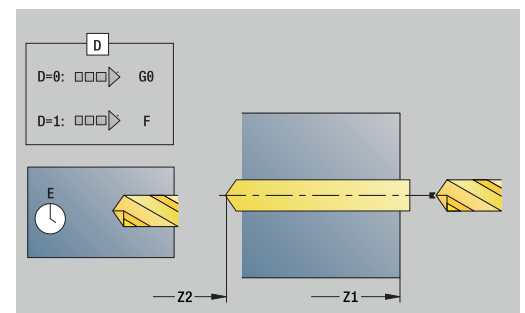
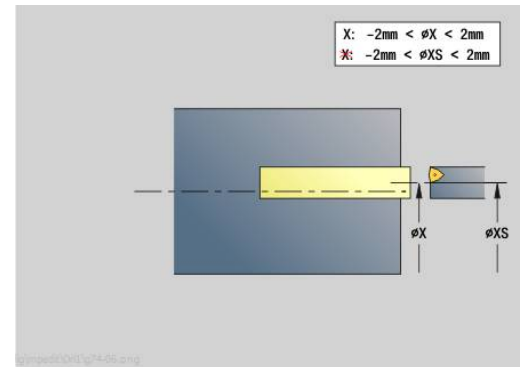
**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Cykl:**

- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **Z2: Pkt koncowy odwiert**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X: Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy; zakres:  $-2 \text{ mm} < X < 2$  mm; default: 0)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFE: Posuw powrotu**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **P: 1. gl.wier.**
- **IB: Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB: min.glebokosc wiercenia**  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B: Odstęp odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI: Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz** – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)

Formularz **Global.:**

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)



- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60: Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100



Jeżeli **X** nie zaprogramowano lub **XS** w zakresie  $-2 \text{ mm} < \text{XS} < 2 \text{ mm}$ , to następuje wiercenie na **XS**.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G73 gwintowanie centrycznie

Unit nacina osiowy gwint przy pomocy nienapędzanych narzędzi.

Nazwa unit: **G73\_ZENTR** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Cykl:**

- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **Z2: Pkt koncowy odwiert**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X: Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy; zakres:  $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$ ; default: 0)
- **F1: Skok gwintu**
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default:  $2 * \text{Skok gwintu F1}$ )
- **L: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP: Głębokość łamania wióra**
- **SI: Odstęp powrotny**

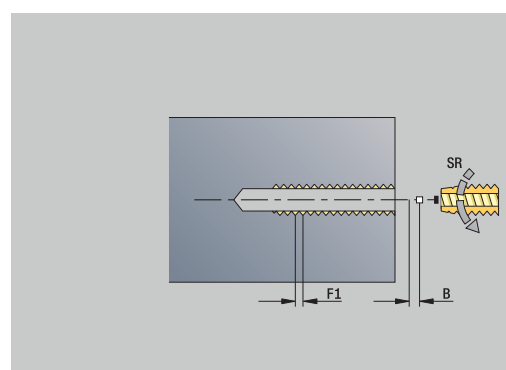
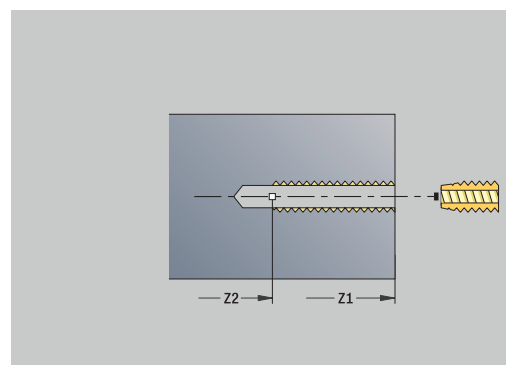
Formularz **Global.:**

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60: Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

**Długość wysuwu L:** używać tego parametru dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

### Unit G72 nawierc., pogłęb.

Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzonymi narzędziami.

Nazwa unit: **G72\_ZENTR** / cykl: **G72**

**Dalsze informacje:** "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 428

Formularz **Cykl:**

- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF: Posuw powrotu**
- **RB: Plasz.odsuwu**

Formularz **Global.:**

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60: Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

## 4.5 Units - Wierc. / Czoło C, Powierzchnia boczna C i ICP C

### Unit G74 Poj.odwiert pow.czołowa C

Unit wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G74\_Bohr\_Stirn\_C** / cykl: **G74**

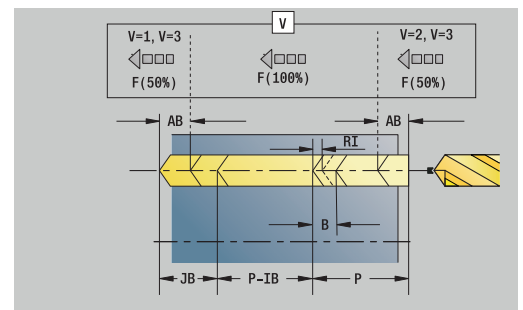
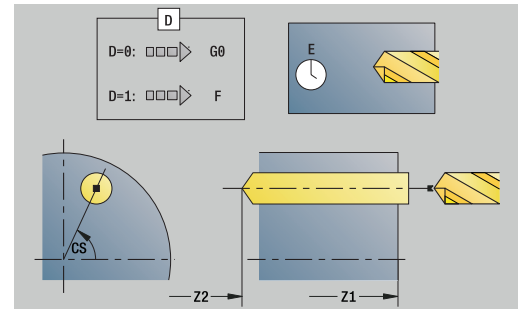
**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Cykl:**

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt koncowy odwiert
- **CS:** Kat wrzeciona
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **DFF:** Posuw powrotu
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **P:** 1. gl.wier.
- **IB:** Wart.zred.gl.wiercenia – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB:** min.glebokosc wiercenia  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)

Formularz **Global.:**

- **G14:** Punkt zmiany narzędzia
  - brak osi
  - **0:** symultanicznie
  - **1:** najpierw X, potem Z
  - **2:** najpierw Z, potem X
  - **3:** tylko X
  - **4:** tylko Z
  - **5:** tylko Y (zależnie od obrabiarki)
  - **6:** symultanicznie z Y (zależnie od obrabiarki)
- **CLT:** Chłodziwo
  - **0:** bez
  - **1:** obwód 1 on
  - **2:** obwód 2 on



- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60: Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G74 Wierc.wzorzec lin. pow.czołowa C

Unit wytwarza liniowy wzór wiercenia z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G74\_Lin\_Stirn\_C** / cykl: **G74**

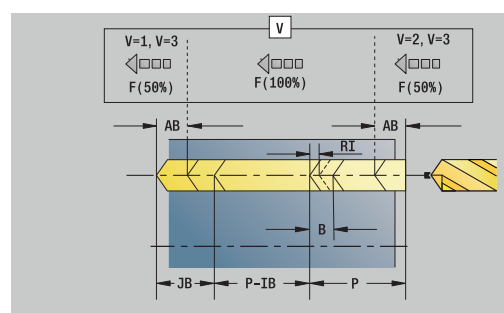
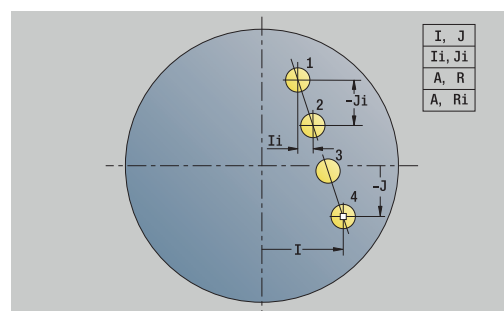
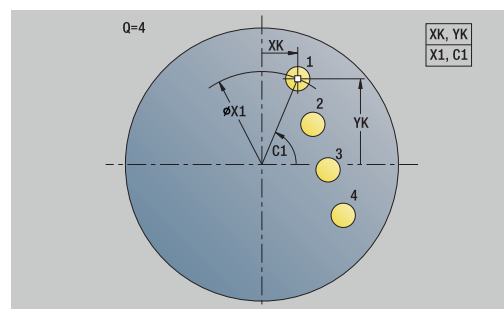
**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba odwiertów
- **X1, C1:** Punkt startu biegunowo – punkt startu wzoru
- **XK, YK:** Punkt startu kartezyjskiego.
- **I, J:** Punkt końcowy (XK) i (YK) – punkt końcowy wzoru (kartyzyjski)
- **Ii, Ji:** Odstęp (XKi) i (YKi) – inkrementalny odstęp wzoru
- **R:** Odleg.pier./ostatni odwiert
- **Ri:** Długość – Odstęp inkrem.
- **A:** Kat wzorcowy (baza: XK-oś)

Formularz **Cykl:**

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **DFF:** Posuw powrotu
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **P:** 1. gl.wier.
- **IB:** Wart.zred.gl.wiercenia – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB:** min.glebokosc wiercenia  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Formularz **Global**:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60: Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G74 Wierc. wzorec kołowy pow.czołowa C

Unit wytwarza okrągły wzór odwiertów na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G74\_Bohr\_Stirn\_C** / cykl: **G74**

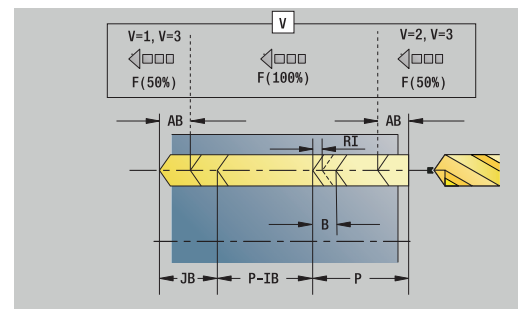
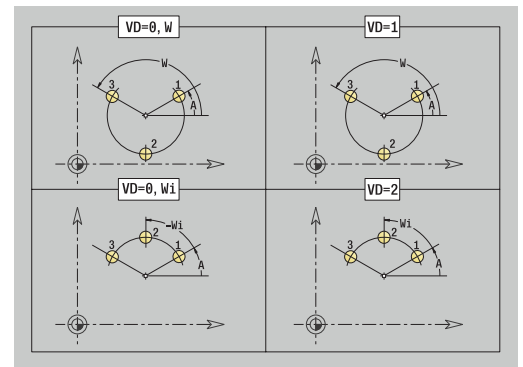
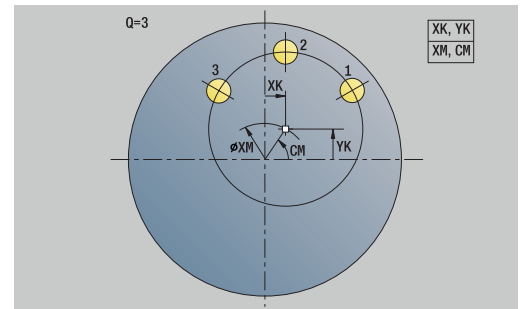
**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba odwiertów
- **XM, CM:** Srodek biegunowo
- **XK, YK:** Srodek kartezjański
- **A:** Kat poczatk.
- **Wi:** Kat koncowy – Przyrost kata
- **K:** Srednica wzorca
- **W:** Kat koncowy
- **VD:** Kierunek obiegu (default: 0)
  - **VD = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **VD = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **VD = 0**, z **Wi**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **VD = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **VD = 1**, z **Wi**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)
  - **VD = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl:**

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt koncowy odwiert
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **DFF:** Posuw powrotu
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **P:** 1. gl.wier.
- **IB:** Wart.zred.gl.wiercenia – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB:** min.glebokosc wiercenia  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B:** Odstep odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia



- **RI: Odstęp bezpieczeństwa** wewnątrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.**:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60: Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G73 Otwór gwint. pow. czołowa C

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G73\_Gew\_Stirn\_C** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Cykl:**

- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **Z2: Pkt końcowy odwiert**
- **CS: Kat wrzeciona**
- **F1: Skok gwintu**
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default:  $2 * \text{Skok gwintu F1}$ )
- **L: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP: Głębokość łamania wióra**
- **SI: Odstęp powrotny**

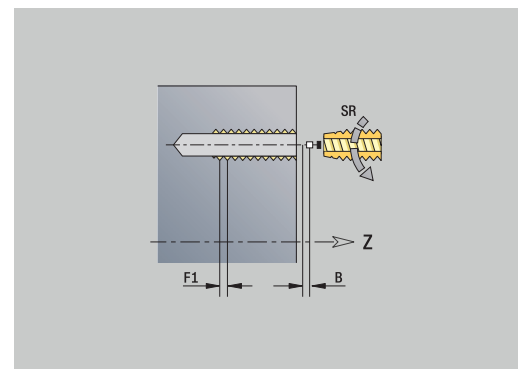
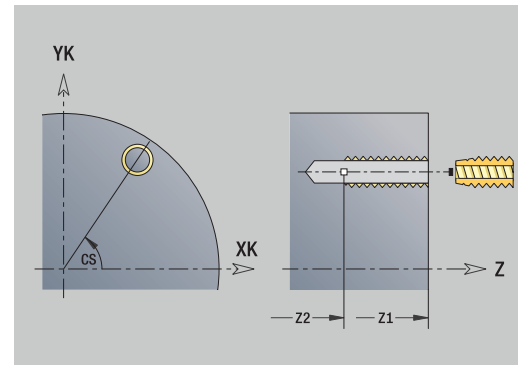
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwyty mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



**i** Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

## Unit G73 Gwintow.wzorzec,liniowo, pow.czołowa C

Unit wytwarza liniowy wzór otworów gwintowanych z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G73\_Lin\_Stirn\_C** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Wzorzec:**

- **Q: Liczba odwiertów**
- **X1, C1: Punkt startu biegunowo** – punkt startu wzoru
- **XK, YK: Punkt startu kartz.**
- **I, J: Punkt końcowy (XK) i (YK)** – punkt końcowy wzoru (kartezjański)
- **Ii, Ji: Odstęp (XKi) i (YKi)** – inkrementalny odstęp wzoru
- **R: Odleg.pier./ostatni odwiert**
- **Ri: Długość – Odstęp inkrem.**
- **A: Kat wzrocowy** (baza: XK-oś)

Formularz **Cykl:**

- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **Z2: Pkt końcowy odwiert**
- **F1: Skok gwintu**
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default:  $2 * \text{Skok gwintu } F1$ )
- **L: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP: Głębokość łamania wióra**
- **SI: Odstęp powrotny**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

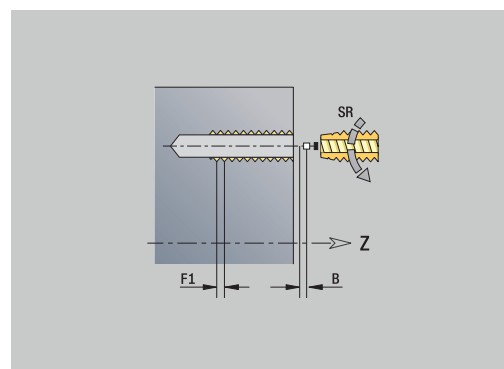
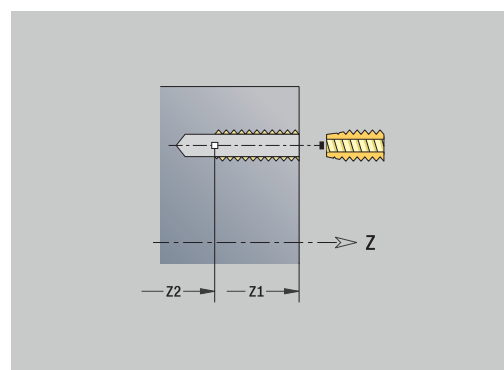
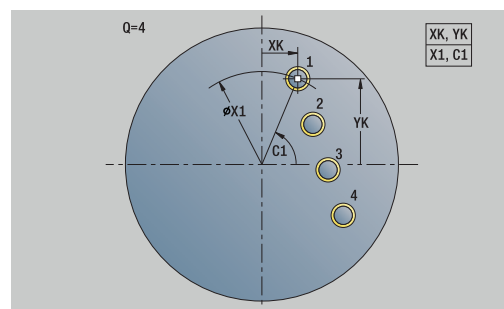
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.



## Unit G73 Gwintow.,wzorzec,kołowo, pow.czołowa C

Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G73\_Cir\_Stirn\_C** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba odwiertów
- **XM, CM:** Srodek biegunowo
- **XK, YK:** Srodek kartezjański
- **A:** Kat poczatk.
- **Wi:** Kat koncowy – Przyrost kata
- **K:** Srednica wzorca
- **W:** Kat koncowy
- **VD:** Kierunek obiegu (default: 0)
  - **VD = 0, bez W:** podział koła pełnego
  - **VD = 0, z W:** podział na dłuższym łuku kołowym
  - **VD = 0, z Wi:** znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi < 0**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **VD = 1, z W:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **VD = 1, z Wi:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)
  - **VD = 2, z W:** przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD = 2, z Wi:** przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl:**

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt koncowy odwiert
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Dl.rozbiegu, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 \* Skok gwintu F1)
- **L:** Długość wysuwu przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR:** Pr.obr.powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP:** Głębokość łamania wióra
- **SI:** Odstęp powrotny
- **RB:** Plas.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

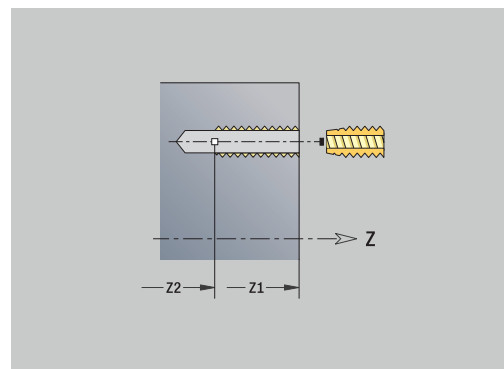
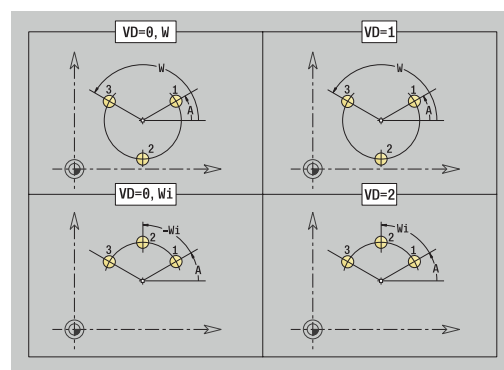
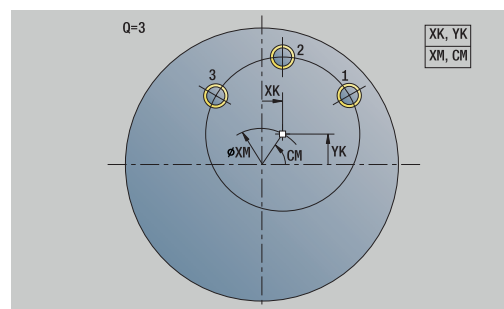
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**





Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

## Unit G74 Pojed.odwiert pow. boczna C

Unit wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G74\_Bohr\_Mant\_C** / cykl: **G74**

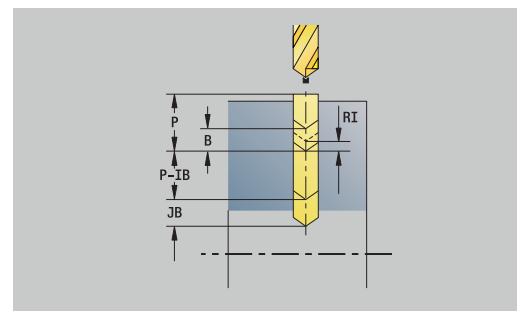
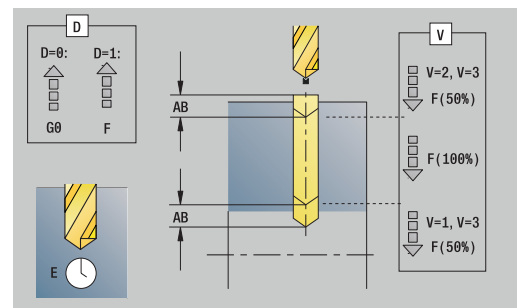
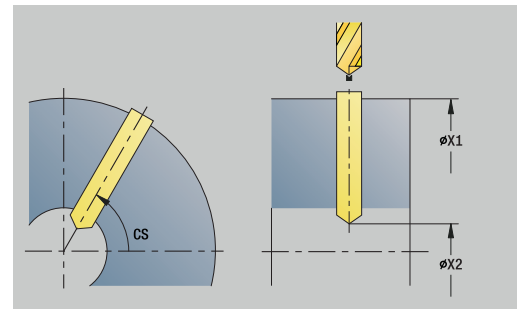
**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Cykl:**

- **X1: Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2: Pkt koncowy odwiert**
- **CS: Kat wrzeciona**
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF: Posuw powrotu**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P: 1. gl.wier.**
- **IB: Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB: min.glebokosc wiercenia**  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B: Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI: Odstep bezpieczenstwa** wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)

Formularz **Global.:**

- **G14: Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.



- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

- **CB: Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G74 Wierc. wzorzec liniowy pow.boczna C

Unit wytwarza liniowy wzór odwiertów z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G74\_Lin\_Mant\_C** / cykl: **G74**

**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Wzorzec:**

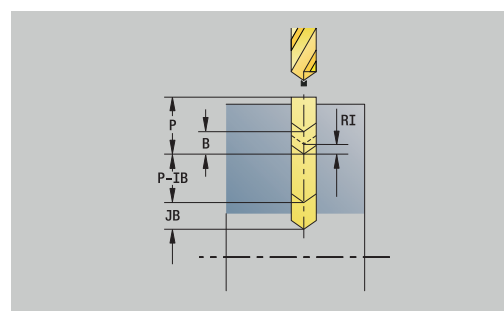
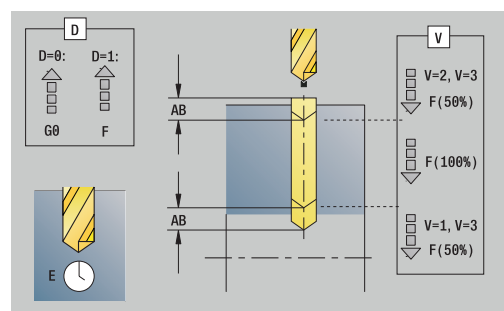
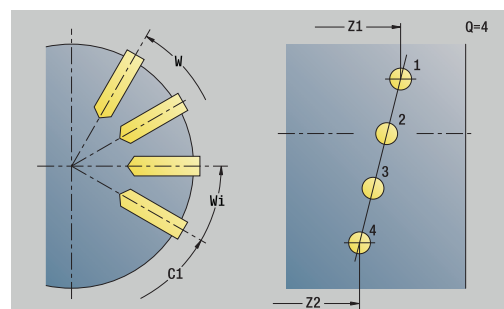
- **Q:** Liczba odwiertów
- **Z1:** Pkt.startu wzorzec – pozycja pierwszego odwiertu
- **C1:** Kat poczatkowy
- **Wi:** Kat koncowy – Przyrost kata
- **W:** Kat koncowy
- **Z2:** Pkt koncowy wzorzec

Formularz **Cykl:**

- **X1:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy)
- **X2:** Pkt koncowy odwiert
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **DFF:** Posuw powrotu
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **P:** 1. gl.wier.
- **IB:** Wart.zred.gl.wiercenia – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB:** min.glebokosc wiercenia  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.:**

- **G14:** Punkt zmiany narzędzia
  - brak osi
  - **0:** symultanicznie
  - **1:** najpierw X, potem Z
  - **2:** najpierw Z, potem X
  - **3:** tylko X
  - **4:** tylko Z
  - **5:** tylko Y (zależnie od obrabiarki)
  - **6:** symultanicznie z Y (zależnie od obrabiarki)



- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **CB: Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G74 Wiercenie wzorzec kołowy pow.boczna C

Unit wytwarza kołowy wzór odwiertów na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G74\_Cir\_Mant\_C** / cykl: **G74**

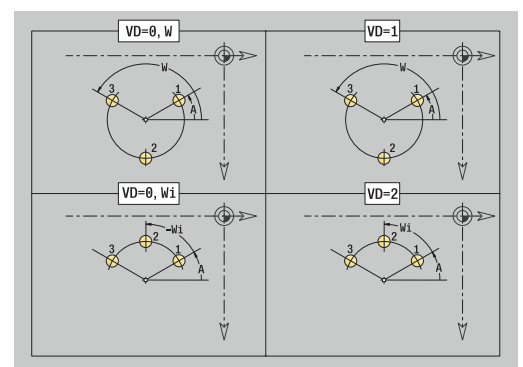
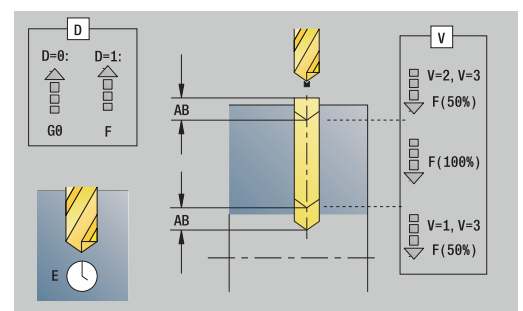
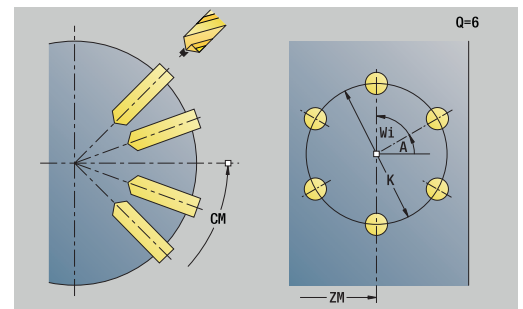
**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Wzorzec:**

- **Q: Liczba odwiertów**
- **ZM: Punkt srodk. wzoru**
- **CM: Kat pkt srod.wzorca**
- **A: Kat poczatk.**
- **Wi: Kat koncowy – Przyrost kata**
- **K: Srednica wzorca**
- **W: Kat koncowy**
- **VD: Kierunek obiegu** (default: 0)
  - **VD = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **VD = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **VD = 0**, z **Wi**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **VD = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **VD = 1**, z **Wi**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)
  - **VD = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl:**

- **X1: Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2: Pkt koncowy odwiert**
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF: Posuw powrotu**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P: 1. gl.wier.**
- **IB: Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB: min.glebokosc wiercenia**  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B: Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia



- **RI: Odstęp bezpieczeństwa** wewnątrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.**:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania posuwu  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF: Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy  
W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **CB: Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G73 Otwór gwintow.pow. boczna C

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G73\_Gew\_Mant\_C** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Cykl:**

- **X1: Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2: Pkt końcowy odwiert**
- **CS: Kat wrzeciona**
- **F1: Skok gwintu**
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default:  $2 * \text{Skok gwintu F1}$ )
- **L: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP: Głębokość łamania wióra**
- **SI: Odstęp powrotny**

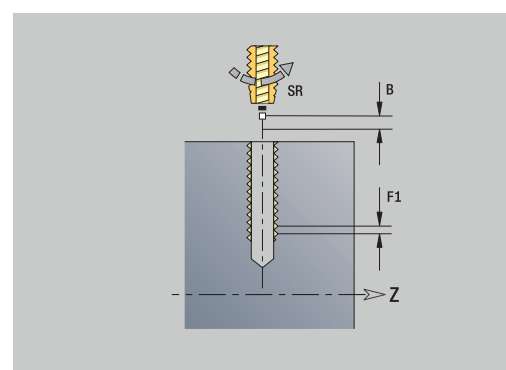
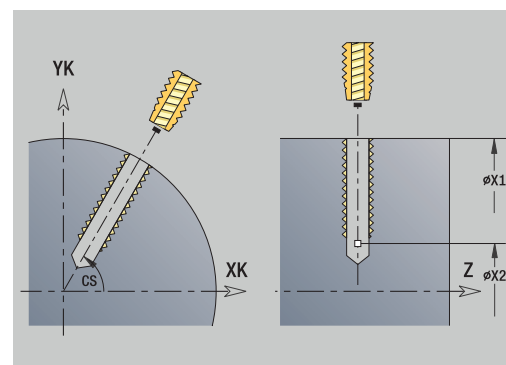
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



**i** Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

## Unit G73 Gwintow.wzorzec, liniowo, pow.boczna C

Unit wytwarza liniowy wzór otworów gwintowanych z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G73\_Lin\_Mant\_C** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Wzorzec:**

- **Q: Liczba odwiertów**
- **Z1: Pkt.startu wzorzec** – pozycja pierwszego odwiertu
- **C1: Kat początkowy**
- **Wi: Kat końcowy – Przyrost kąta**
- **W: Kat końcowy**
- **Z2: Pkt końcowy wzorzec**

Formularz **Cykl:**

- **X1: Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2: Pkt końcowy odwiert**
- **F1: Skok gwintu**
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default:  $2 * \text{Skok gwintu } F1$ )
- **L: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP: Głębokość łamania wióra**
- **SI: Odstęp powrotny**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

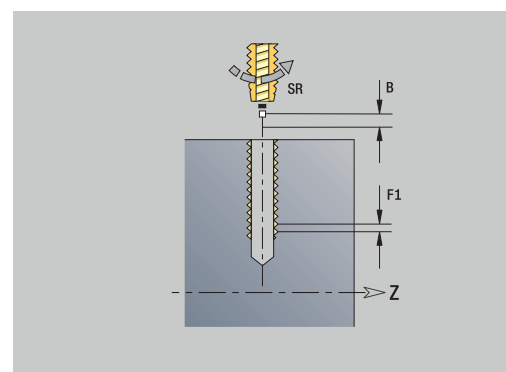
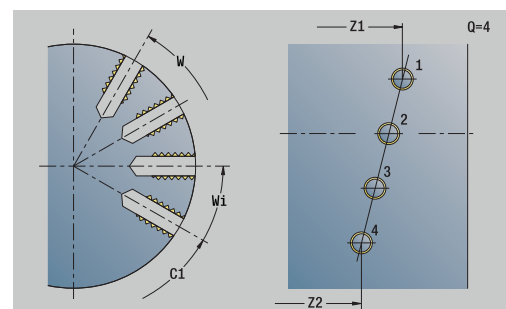
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

## Unit G73 Gwintowanie wzorzec kołowy pow.boczna C

Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G73\_Cir\_Mant\_C** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba odwiertów
- **ZM:** Punkt srodk. wzoru
- **CM:** Kat pkt srod.wzorca
- **A:** Kat poczatk.
- **Wi:** Kat koncowy – Przyrost kata
- **K:** Srednica wzorca
- **W:** Kat koncowy
- **VD:** Kierunek obiegu (default: 0)
  - **VD = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **VD = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **VD = 0**, z **Wi**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **VD = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **VD = 1**, z **Wi**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)
  - **VD = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl:**

- **X1:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy)
- **X2:** Pkt koncowy odwiert
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Dl.rozbiegu, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 \* Skok gwintu F1)
- **L:** Długość wysuwu przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR:** Pr.obr.powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP:** Głębokość łamania wióra
- **SI:** Odstęp powrotny
- **RB:** Plasz.odsuwu

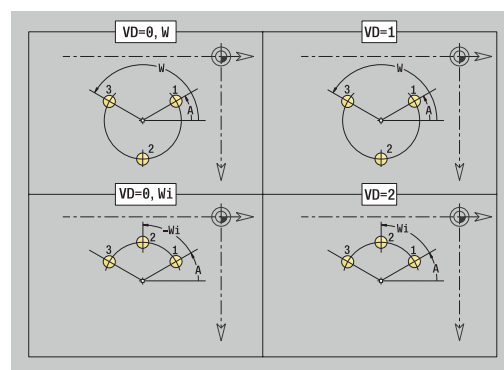
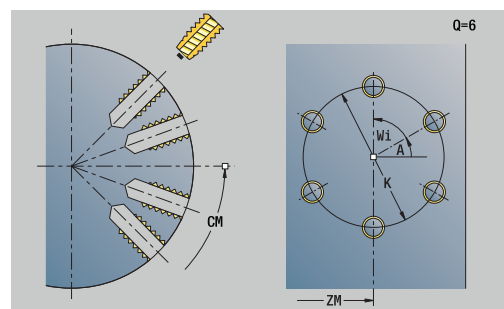
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**





Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.



## Unit G74 wiercenie ICP C (opcja #55)

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.

Nazwa unit: **G74\_ICP\_C** / cykl: **G74**

**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Wzorzec:**

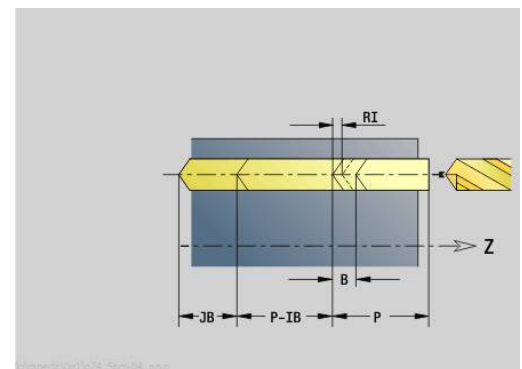
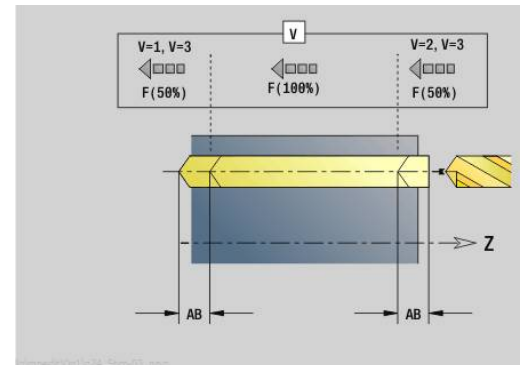
- **FK: Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF: Posuw powrotu**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **P: 1. gl.wier.**
- **IB: Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB: min.glebokosc wiercenia**  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B: Odstęp odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI: Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz** – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.:**

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**



- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **CB: Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

### Unit G73 gwintowanie ICP C (opcja #55)

Unit obrabia pojedynczy otwór gwintowany lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje gwintów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G73\_ICP\_C** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Wzorzec:**

- **FK: Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

- **F1: Skok gwintu**
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default:  $2 * \text{Skok gwintu } F1$ )
- **L: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP: Głębokość łamania wióra**
- **SI: Odstęp powrotny**
- **RB: Plasz.odsuwu**

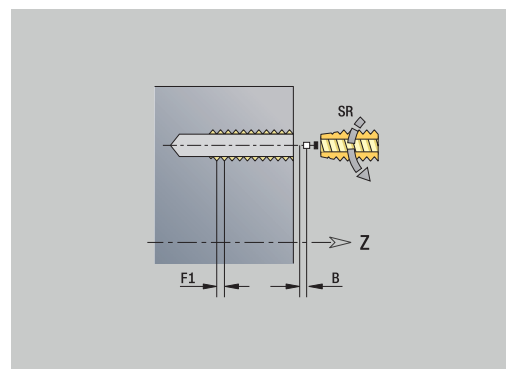
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

### Unit G72 nawierc., pogłęb.ICP C (opcja #55)

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły rozwiercania lub pogłębiania wyszczególniamy przy pomocy ICP.

Nazwa unit: **G72\_ICP\_C** / cykl: **G72**

**Dalsze informacje:** "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 428

Formularz **Wzorzec:**

- **FK: Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

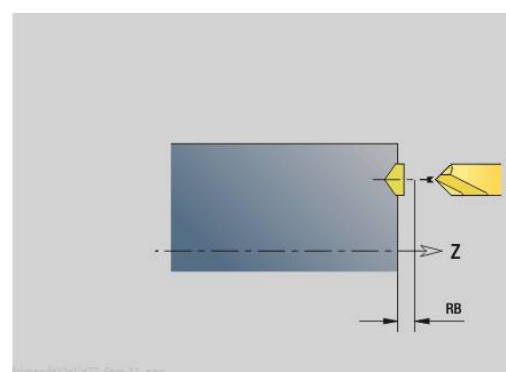
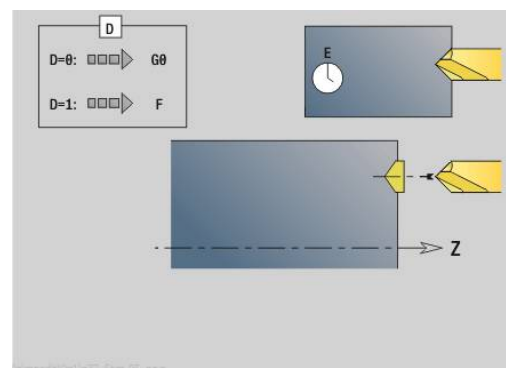
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF: Posuw powrotu**
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Units - G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C (opcja #55)

### Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C czoło

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.

Nazwa unit: **G75\_BF\_ICP\_C** / cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur**:

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B: Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

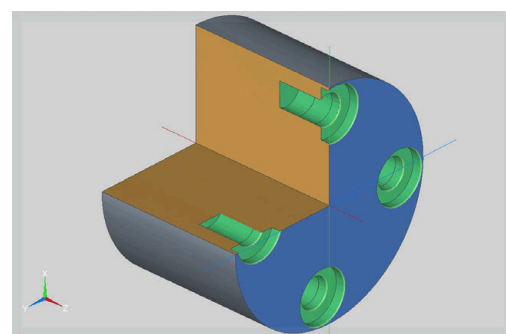
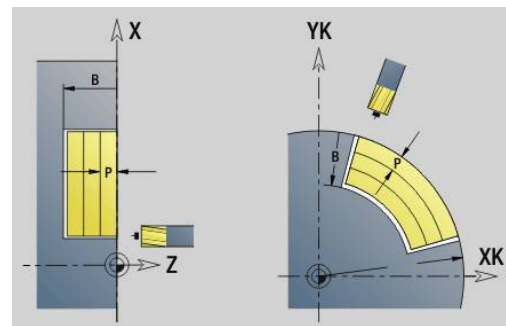
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,5)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



**Unit G75 gratowanie ICP C czoło**

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni czołowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.

Nazwa unit: **G75\_EN\_ICP\_C** / cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur:**

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B: Gł.frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

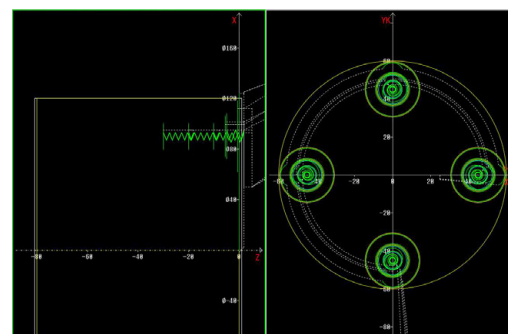
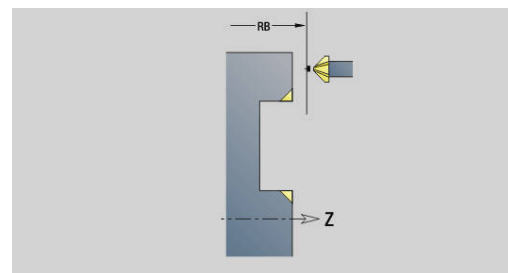
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**



### Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C bok

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.

**i** Przy używaniu tego cyklu na powierzchni bocznej powstają owalne formy ale nie okręgi.  
Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.  
**Dalsze informacje:** "Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y", Strona 239

Nazwa unit: **G75\_BF\_ICP\_C\_MANT** / cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur:**

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B: Gł. frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

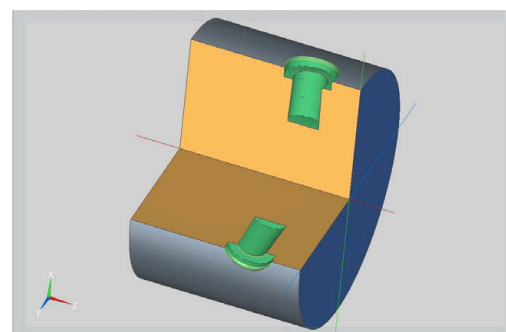
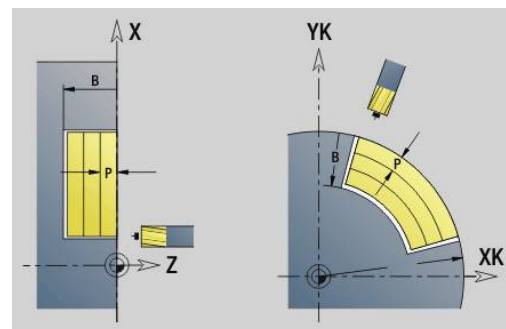
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: Maks. dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier. dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,5)
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

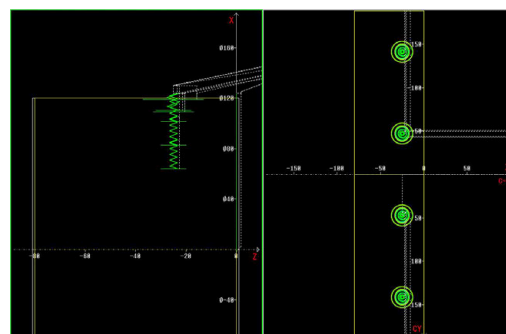
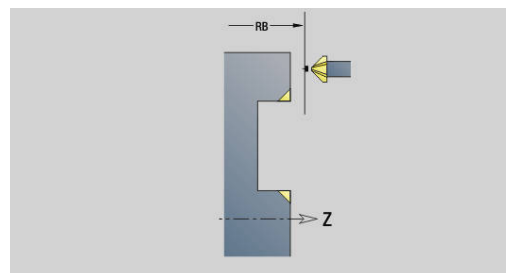
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



**Unit G75 gratowanie ICP C bok**

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

- i** Przy używaniu tego cyklu na powierzchni bocznej powstają owalne formy ale nie okręgi.  
Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.  
**Dalsze informacje:** "Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y", Strona 239



Nazwa unit: **G75\_EN\_ICP\_C\_MANT** / cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur:**

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B: Gł. frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**

## 4.6 Units - Wierc. / Wierc.wstępne, frezowanie C (opcja #55)

### Unit G840 Wierc.wst.frez.konturu figury pow.czołowa C

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję.

Nazwa unit: **DRILL\_STI\_KON\_C** / cykle: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 467

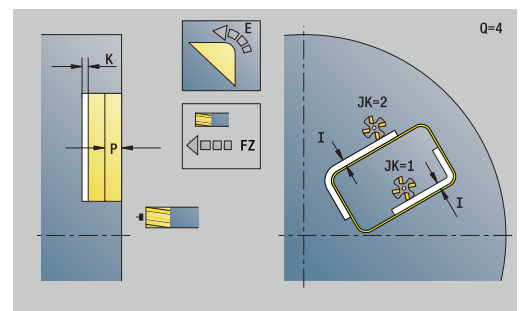
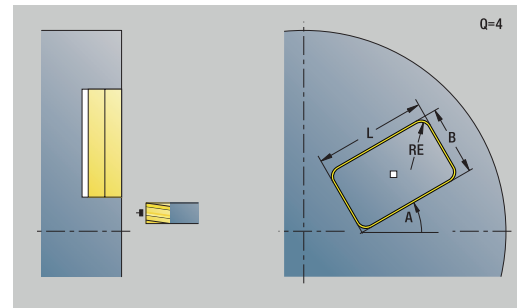
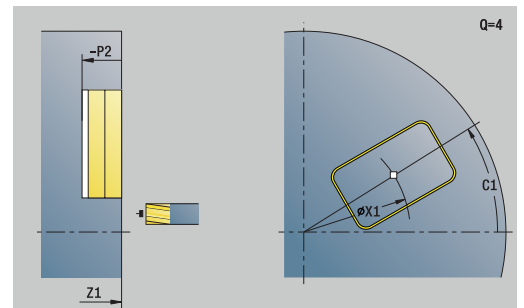
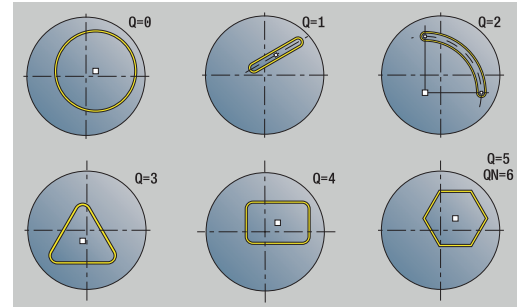
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Figura**:

- **Q: Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **X1: Średnica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srodk.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1: Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2: Głębokość figury**
- **L: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L > 0: Dł.krawedzi**
  - **L < 0: Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A: Kat do X-osi** (default: 0°)
- **Q2: Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)
  - **cw:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw:** ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W: Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.





## Formularz Cykl:

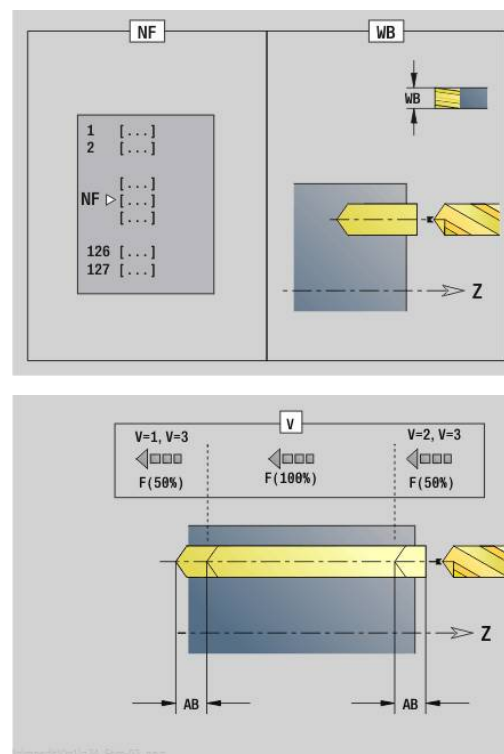
- **JK: Miejsce frezowania**
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie konturu
  - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - 0: bieg szybki
  - 1: posuw
- **V: Redukowanie posuwu**
  - 0: bez redukowania
  - 1: przy końcu odwiertu
  - 2: na początku odwiertu
  - 3: na poc. i na końcu odw.
- **AB: Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



**Unit G845****Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.czołowa C**

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję.

Nazwa unit: **DRILL\_STI\_TASC** / cykle: **G845; G71**

Formularz **Trans.:**

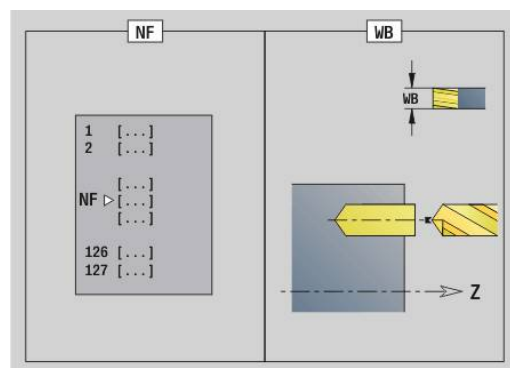
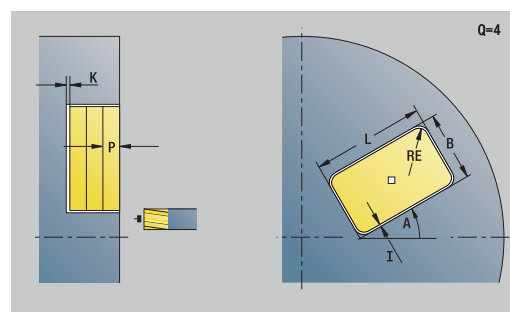
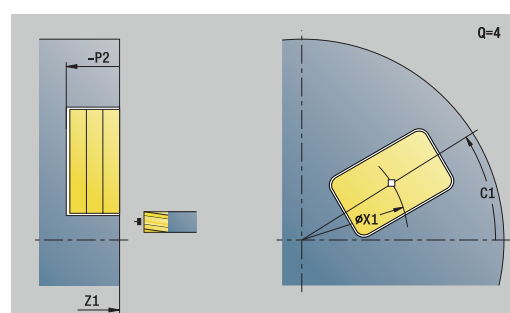
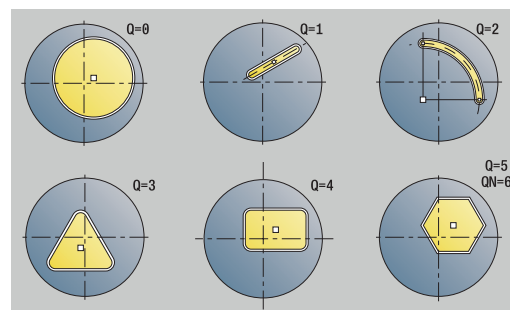
- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 476

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Figura:**

- **Q: Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **X1: Średnica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1: Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2: Głębokość figury**
- **L: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L > 0: Dł.krawedzi**
  - **L < 0: Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A: Kat do X-osi** (default: 0°)
- **Q2: Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)
  - **cw:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw:** ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W: Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

## Formularz Cykl:

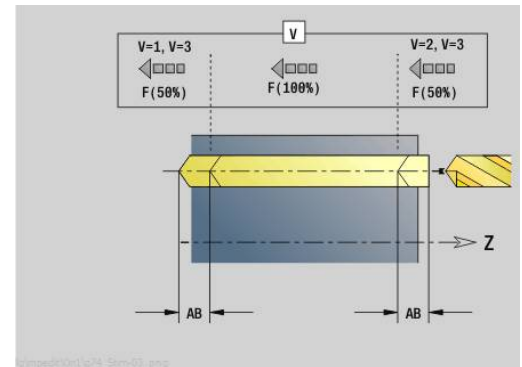
- **JT: Kierunek przebiegu**
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - 0: bieg szybki
  - 1: posuw
- **V: Redukowanie posuwu**
  - 0: bez redukowania
  - 1: przy końcu odwiertu
  - 2: na początku odwiertu
  - 3: na poc. i na końcu odw.
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa C

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_STI\_840\_C** / cykle: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 467

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **kontur**:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **Z1:** Górna kraw.fr. (default: Pkt startu Z)
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz **Cykl**:

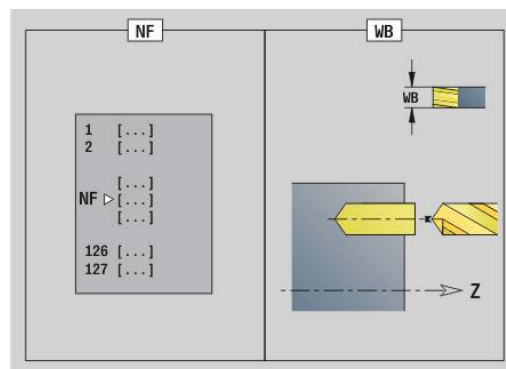
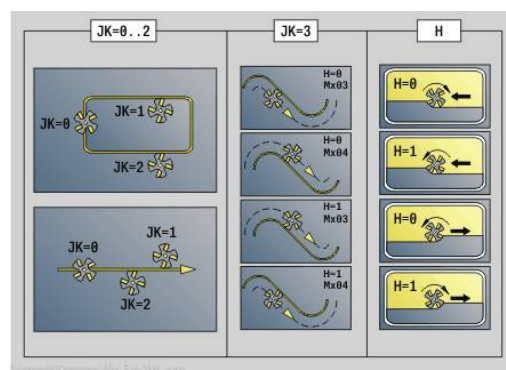
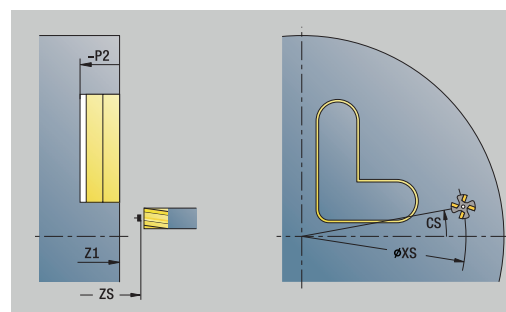
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwu (default: 0)
- **WB:** Sred.freza
- **NF:** Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa C

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_STI\_845\_C** / cykle: **G845; G71**

Formularz **Trans.:**

- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 476

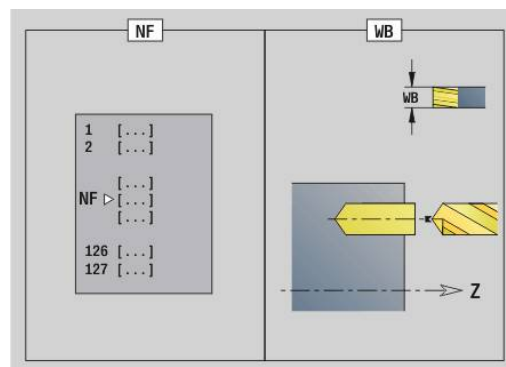
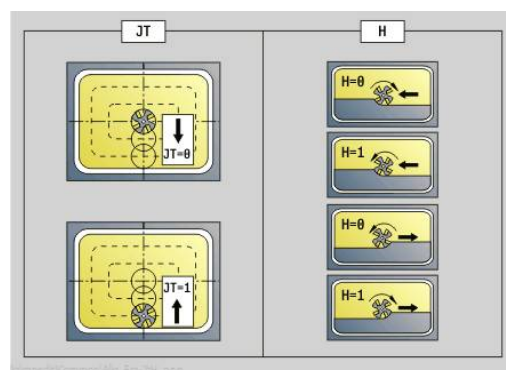
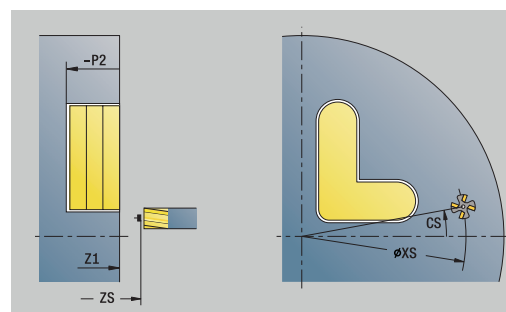
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1: Górna kraw.fr.** (default: Pkt startu Z)
- **P2: Głębokość konturu**

Formularz **Cykl:**

- **JT: Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G840

### Wierc.wst.frezow.konturu figury pow.boczna C

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję.

Nazwa unit: **DRILL\_MAN\_KON\_C** / cykle: **G840 A; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 467

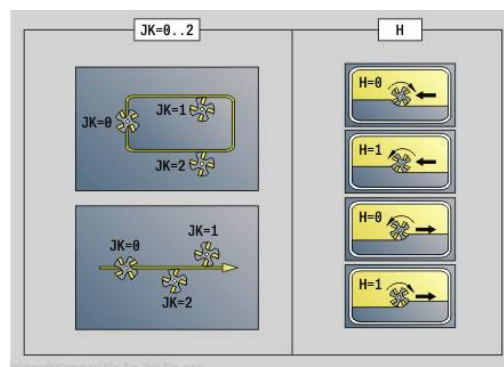
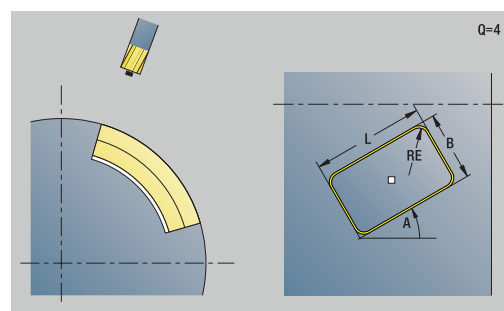
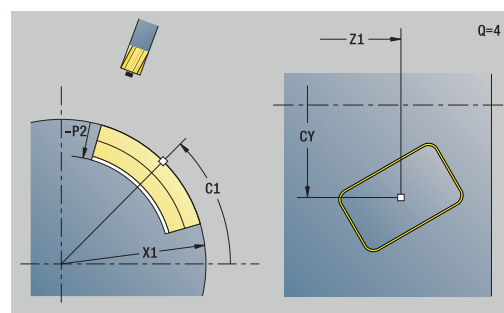
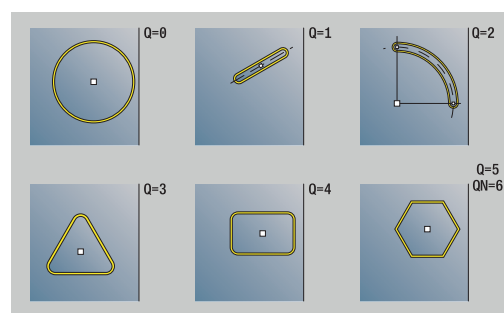
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Figura**:

- **Q:** Typ figury
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN:** liczba naroży wielokąta Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **Z1:** Pkt srodk.figury
- **C1:** Kat pkt srod.figury (default: **Kat wrzeciona C**)
- **CY:** Pow.boczna środek figury
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość figury
- **L:** +dług.kraw./-rozw.klucza
  - **L > 0:** Dl.krawedzi
  - **L < 0:** Rozwarc. klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B:** Szer.prostok.
- **RE:** Prom.zaokrąglenia (default: 0)
- **A:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **Q2:** Kier.obrotu rowek (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)
  - **cw:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw:** ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W:** Kąt pkt końcowy rowka (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.



## Formularz Cykl:

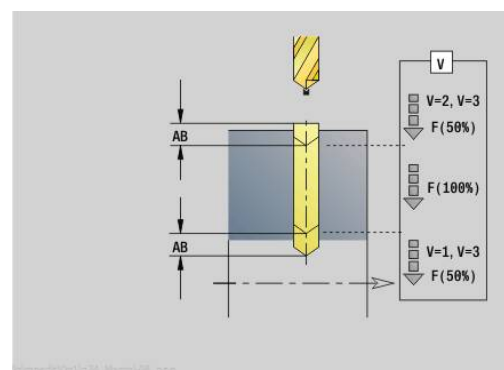
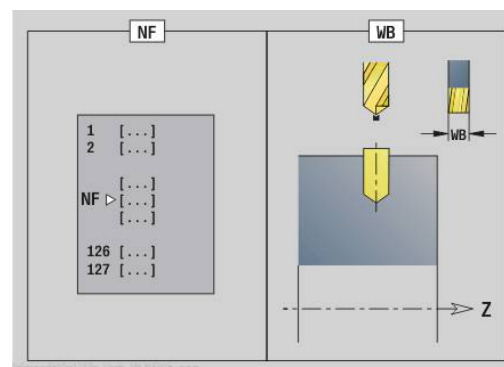
- **JK: Miejsce frezowania**
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie konturu
  - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - 0: bieg szybki
  - 1: posuw
- **V: Redukowanie posuwu**
  - 0: bez redukowania
  - 1: przy końcu odwiertu
  - 2: na początku odwiertu
  - 3: na poc. i na końcu odw.
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.boczna C

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwierc. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję.

Nazwa unit: **DRILL\_MAN\_TAS\_C** / cykle: **G845; G71**

Formularz **Trans.:**

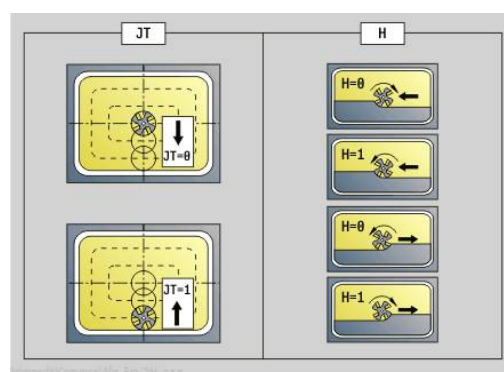
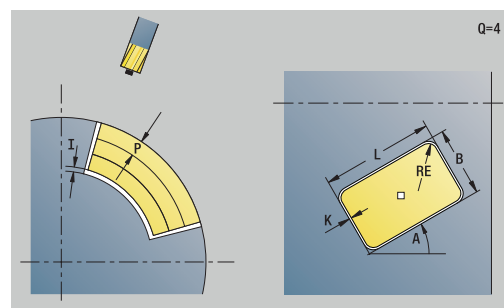
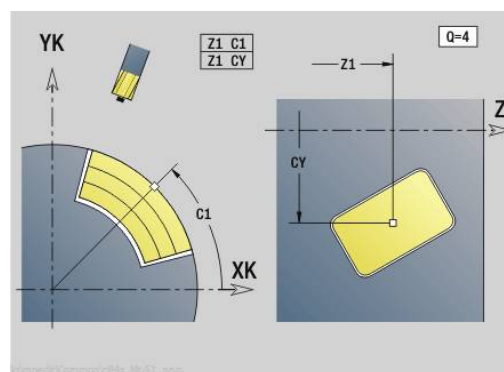
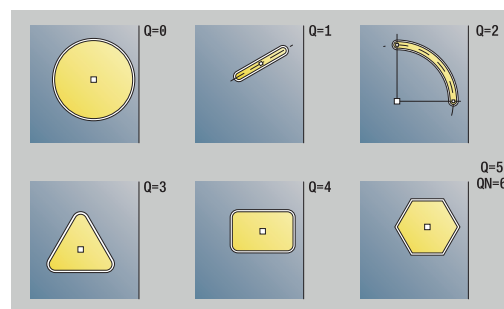
- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 476

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Figura:**

- **Q: Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN: liczba naroży wielokąta Licz. naroży wielok.** (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **Z1: Pkt srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srodk.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **CY: Pow.boczna środek figury**
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość figury**
- **L: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L > 0: Dł.krawedzi**
  - **L < 0: Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokrąglenia** (default: 0)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Q2: Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)
  - **cw:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw:** ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W: Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.



## Formularz Cykl:

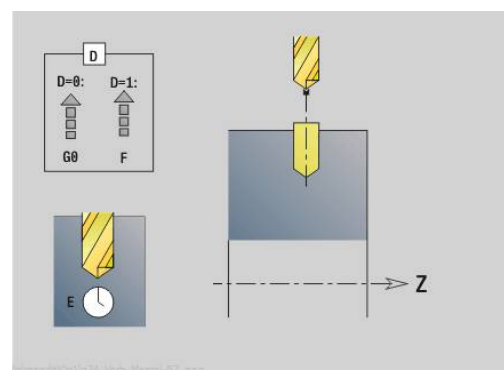
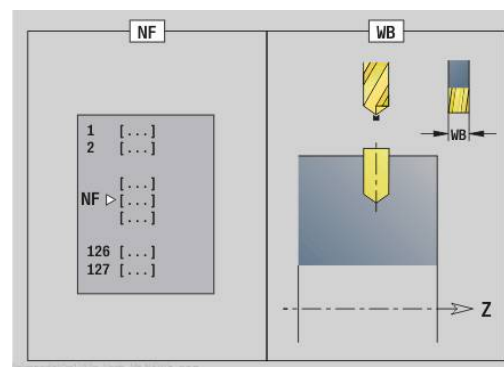
- **JT: Kierunek przebiegu**
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - 0: bieg szybki
  - 1: posuw
- **V: Redukowanie posuwu**
  - 0: bez redukowania
  - 1: przy końcu odwiertu
  - 2: na początku odwiertu
  - 3: na poc. i na końcu odw.
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plas.z.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna C

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_MAN\_840\_C** / cykl: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 467

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Kontur:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **X1:** Gór.kraw.frez. (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz **Cykl:**

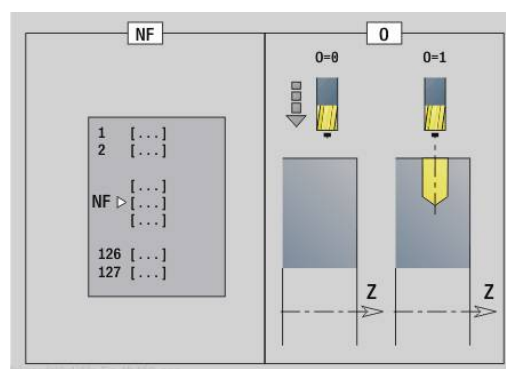
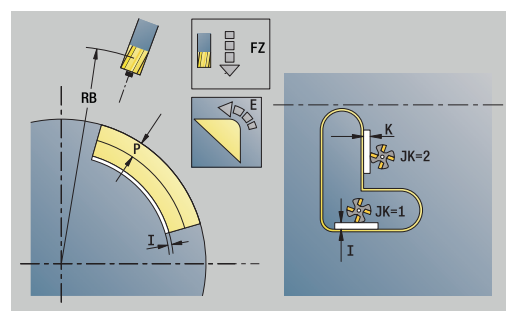
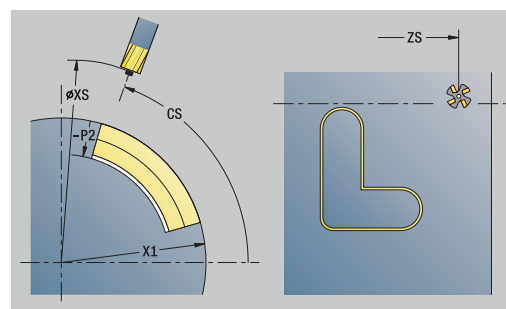
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwu (default: 0)
- **WB:** Sred.freza
- **NF:** Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



**Unit G845****Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna C**

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_MAN\_845\_C** / cykle: **G845; G71**

Formularz **Trans.:**

- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 476

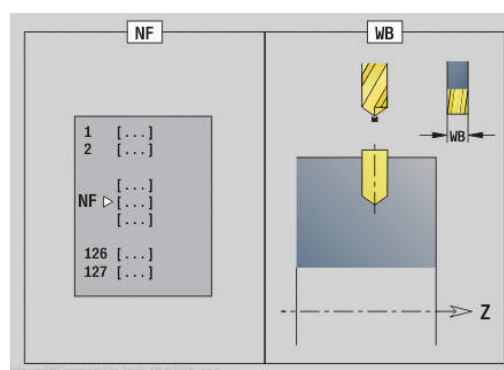
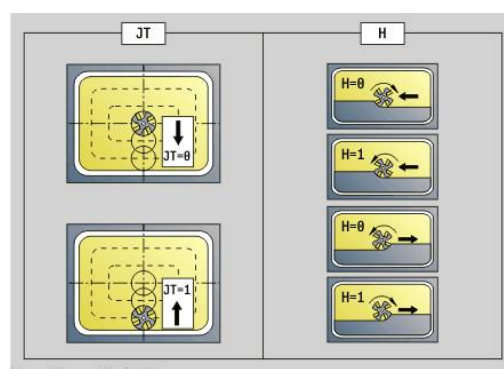
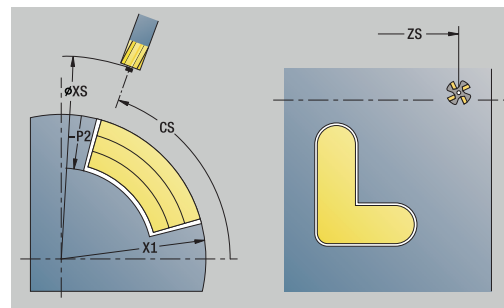
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **X1: Gór.kraw.frez.** (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2: Głębokość konturu**

Formularz **Cykl:**

- **JT: Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## 4.7 Units - Obr.wyk.

### Unit G890 obróbka konturu ICP

Unit obrabia na gotowo opisany poprzez **ICP** kontur od **NS** do **NE** jednym przejściem skrawania.

**i** W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890\_ICP** / cykl: **G890**

**Dalsze informacje:** "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 376

Formularz **Kontur:**

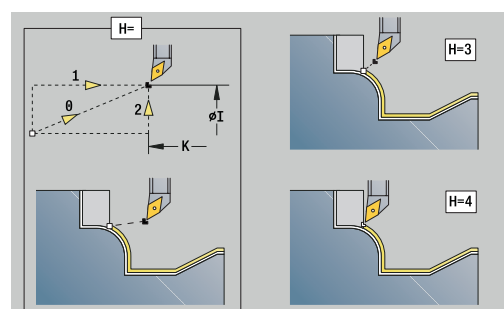
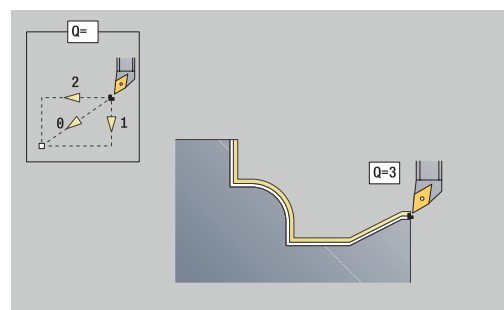
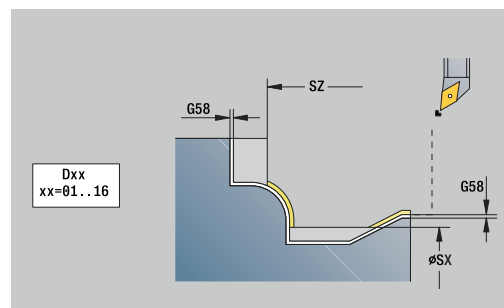
- **B: SRK/FRK włączyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **HR: Główny kierunek obróbki**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)

Dalsze parametry formularza **kontur:**

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

Formularz **Cykl:**

- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodległe) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
  - **4: końc.ob.na gotowo**



	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- **H: Rodzaj wyjścia z mat.** – narzędzie podnosi się pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku obróbki i przejeżdża na pozycję **I, K** (default: 3)
  - **0: jedn., na I+K**
  - **1: najp.X potem Z, na I+K**
  - **2: najp.Z potem X, na I+K**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z G1 na I i K**
- **I, K: Pozycja końcowa cyklu X i Z** – pozycja, najeżdżana przy końcu cyklu (I = wymiar średnicy)
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **O: Zred.posuwu off** dla elementów okrągłych (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)
- **DXX: Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- **G58: Naddatek równ.do konturu**
- **DI, DK: Naddatek X i Z** równoległe do osi

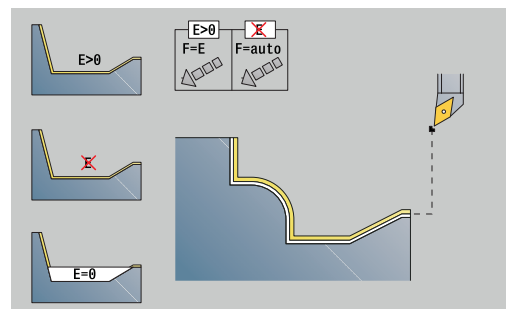
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100



Przy aktywnym redukowaniu posuwu każdy **niewielki** element konturu jest obrabiany przynajmniej 4 obrotami wrzeciona.

Przy pomocy adresu **DXX** aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy **Przebieg progr.**



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G890 obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio

Unit skrawa na gotowo opisany przy pomocy tych parametrów kontur jednym przejściem wykańczającym. W **EC** określamy, czy chodzi o normalny kontur czy też o zagłębiony kontur.

**i** W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890\_G80\_L** / cykl: **G890**

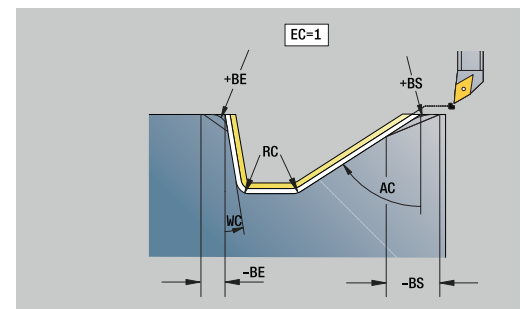
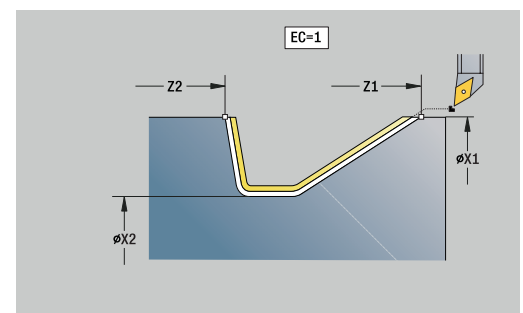
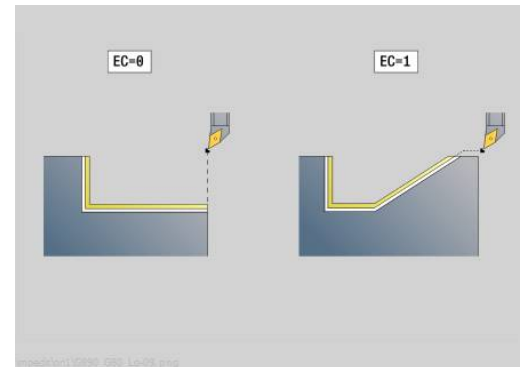
**Dalsze informacje:** "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 376

Formularz **kontur**:

- **EC: Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pograżony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- **WC: Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
- **BS: -fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BS < 0:** szerokość fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BE < 0:** szerokość fazki

Formularz **Cykl**:

- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **B: SRK/FRK włączyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **DXX: Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
- **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- **G58: Naddatek równ.do konturu**



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100



Przy pomocy adresu **DXX** aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- Przynależne parametry: **F, S, E**



## Unit G890 obróbka konturu planowo bezpośrednio

Unit skrawa na gotowo opisany przy pomocy tych parametrów kontur jednym przejściem wykańczającym. W **EC** określamy, czy chodzi o normalny kontur czy też o zagłębiony kontur.

**i** W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890\_G80\_P** / cykl: **G890**

**Dalsze informacje:** "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 376

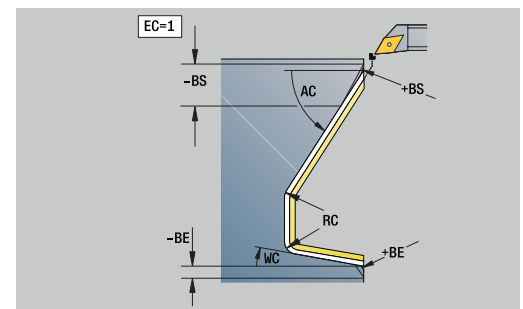
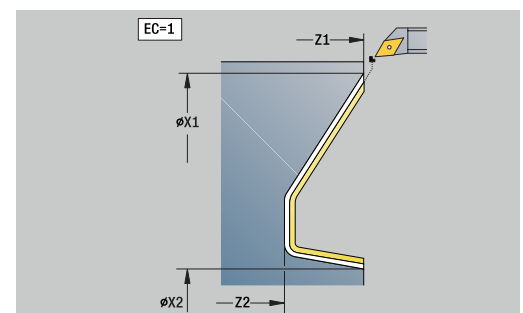
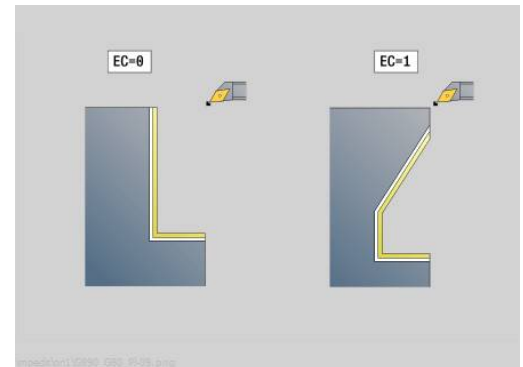
Formularz **Kontur:**

- **EC: Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pogrążony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- **WC: Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
- **BS: -fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BS < 0:** szerokość fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BE < 0:** szerokość fazki

Formularz **Cykl:**

- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **B: SRK/FRK włączyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **DXX: Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
 

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
- **G58: Naddatek równ.do konturu**



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100



Przy pomocy adresu **DXX** aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- Przynależne parametry: **F, S, E**

## Unit G890 zatacz.forma E,F,DIN76 – Podcięcie

Unit wytwarza zdefiniowane w **KG** podcięcie a następnie powierzchnię płaską. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podany jeden z parametrów **DI.naciec.cylindra** lub **Prom.naciec**.

Nazwa unit: **G85x\_DIN\_E\_F\_G** / cykl: **G85**

**Dalsze informacje:** "Cykl podcinania G85", Strona 417

Formularz **Trans.:**

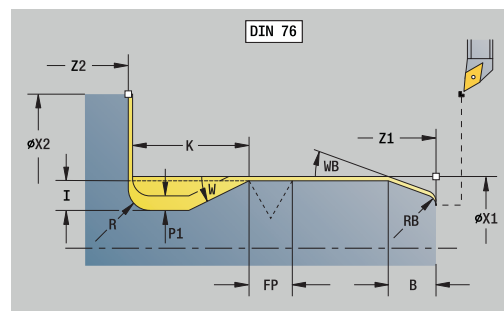
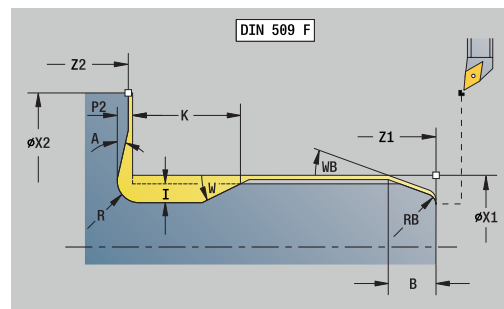
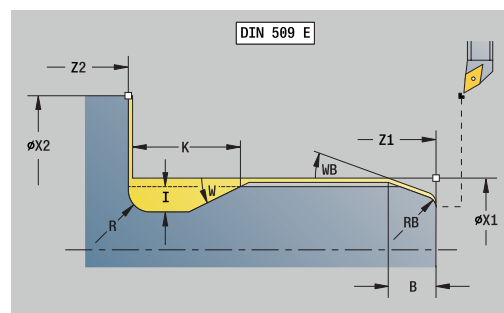
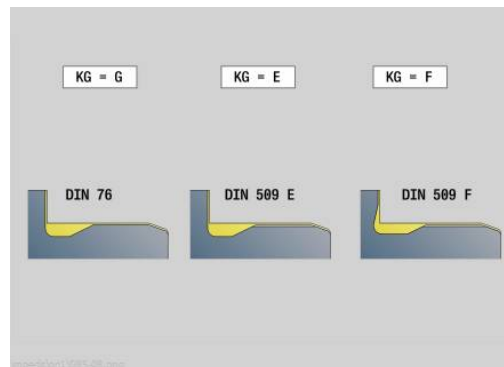
- **APP: Wariant najazdu**
- **KG: Rodzaj podtoczenia**
  - **E: DIN 509 E**; cykl **G851**  
**Dalsze informacje:** "Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851", Strona 418
  - **F: DIN 509 F**; cykl **G852**  
**Dalsze informacje:** "Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852", Strona 419
  - **G: DIN 76** (podcięcie gwintu); cykl **G853**  
**Dalsze informacje:** "Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853", Strona 420
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**

Podcięcie **Forma E:**

- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: DI.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **H: Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**

Podcięcie **Forma F:**

- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: DI.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P2: Gl.plan.** (default: tabela norm)
- **A: Kat planowy** (default: tabela norm)
- **H: Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**



#### Podcięcie **Forma G**:

- **FP: Skok gwintu** (default: tabela norm)
- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P1: Naddat.podciecia**
  - Brak zapisu: obróbka jednym przejściem
  - **P1** > 0: podział na toczenie wstępne i toczenie na gotowo. **P1** to naddatek wzdłużny; naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm
- **H: Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**

Dodatkowe parametry nacinania cylindra:

- **B: Dl.naciec.cylindra** (default: brak nacięcia gwintu)
- **WB: Kat naciecia** (default: 45°)
- **RB: Prom.naciecia** (brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka)
- **E: Zredukowany posuw** dla pogłębiania i dla nacinania gwintu (default: **Posuw na obrót F**)
- **U: Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Parametry nie zaprogramowane przez operatora sterowanie określa na podstawie tabeli norm

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- Przynależne parametry: **F, S, E**

## Unit G809 przejście pomiarowe

Unit wykonuje cylindryczne przejście pomiarowe o zdefiniowanej w cyklu długości, najeżdża punkt pomiarowy i zatrzymuje program. Po tym kiedy program został zatrzymany, można manualnie wymierzyć obrabiany przedmiot.

Nazwa unit: **MEASURE\_G809** / cykl: **G809**

**Dalsze informacje:** "Zakres pomiaru G809", Strona 392

Formularz **Przeгляд**:

- **EC: Miejsce obróbki**
  - **1: zewnątrz**
  - **-1: wewnątrz**
- **XA, ZA: Punkt początk.** Kontur
- **R: Przejście pomiaru długości**
- **P: Przejście pomiaru naddatku**

Formularz **Kontur**:

- **O: Kąt najazdu**  
jeżeli kąt najazdu jest podawany, to cykl pozycjonuje narzędzie o odstęp bezpieczeństwa nad punktem startu i wchodzi stąd pod podanym kątem na mierzoną średnicę.
- **ZR: Pkt.początkowy półwyrób** – bezkolizyjny najazd dla obróbki wewnętrznej

Formularz **Cykl**:

- **QC: Kierunek obróbki**
  - **0: -Z**
  - **1: +Z**
- **V: Przejście pomiaru licznik** – liczba przedmiotów po których następuje pomiar
- **D: Dodatkowa korekcja** (numer: 1-16)
- **WE: Rodzaj najazdu**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
- **I, K: Punkt pomiarowy Xi i Zi**
- **AX: Pozycja odjazdu X**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

## Unit G891 symult. obróbka wykańcz. (opcja #54)

Unit obrabia na gotowo opisany poprzez **ICP** kontur od **NS** do **NE** 3-osiowo symultanicznie, jednym przejściem skrawania.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki X-Z. W cyklu nie jest sprawdzane, czy zakres współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- ▶ Powoli rozpocząć program NC w trybie **Single Block**
- ▶ Limitowanie zakresu obróbki

**i** Za pomocą parametru maszynowego **checkCuttingLength** (nr 602322) można definiować, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych użyteczna długość ostrza standardowo nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890\_ICP** / cykl: **G891**

**Dalsze informacje:** "Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54)", Strona 386

#### Formularz Kontur:

- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

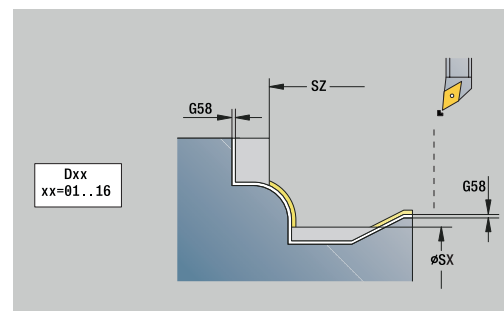
#### Kody skrywania dla nacięć i podcięć

G-wywołanie	Funkcja	Kod D
<b>G22</b>	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
<b>G22</b>	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
<b>G23 H0</b>	Ogólne nacięcie	256
<b>G23 H1</b>	Podtoczenie	2.048
<b>G25 H4</b>	Podcięcie forma U	32.768
<b>G25 H5</b>	Podcięcie forma E	65.536
<b>G25 H6</b>	Podcięcie forma F	131.072
<b>G25 H7</b>	Podcięcie forma G	262.144
<b>G25 H8</b>	Podcięcie forma H	524.288
<b>G25 H9</b>	Podcięcie forma K	1.048.576

Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.

- **B: SRK/FRK włączyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



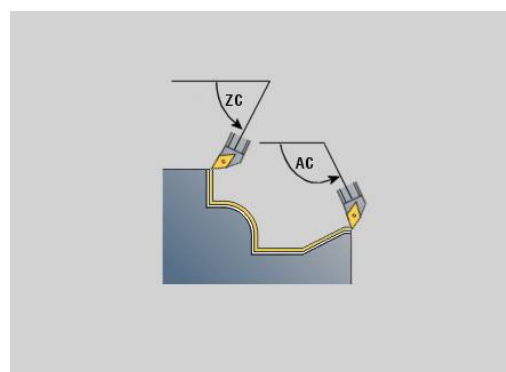
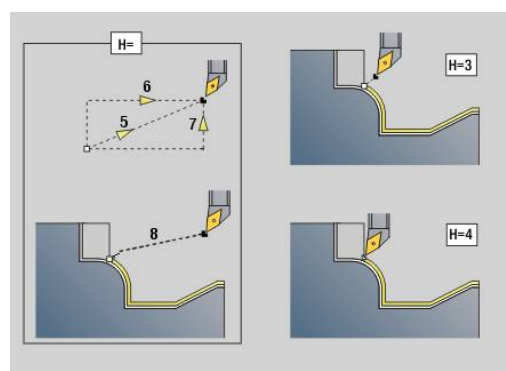
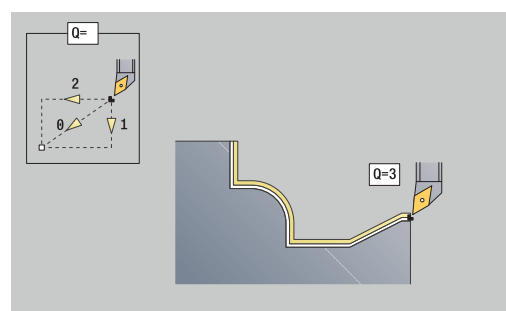
- **O: Zred.posuwu off** dla elementów okrągłych (default: 0)
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)

Dalsze parametry formularza **kontur**:

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 103

### Formularz Cykl:

- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodległe) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
- **H: Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**
  - **AC: Kąt B w punkcie startu** - ustawiony kąt nachylenia na początku konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 360^\circ$ )
  - **ZC: Kąt B w punkcie końcowym** - ustawiony kąt nachylenia na końcu konturu (zakres:  $0^\circ < ZC < 360^\circ$ )
  - **AR: minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < AR < 359\ 999^\circ$ )
  - **AN: maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < AN < 359\ 999^\circ$ )
  - **IC: Pierwotny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres przed ostrzem
  - **JC: Wtórny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres za ostrzem
  - **KC: Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres przed ostrzem



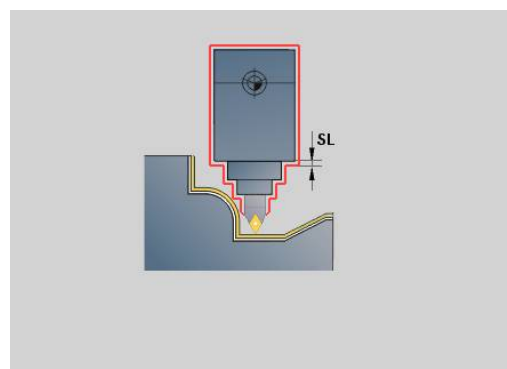
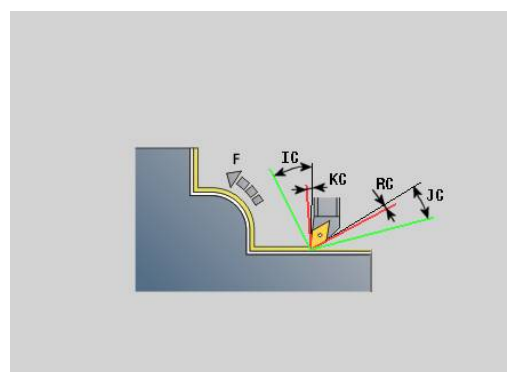
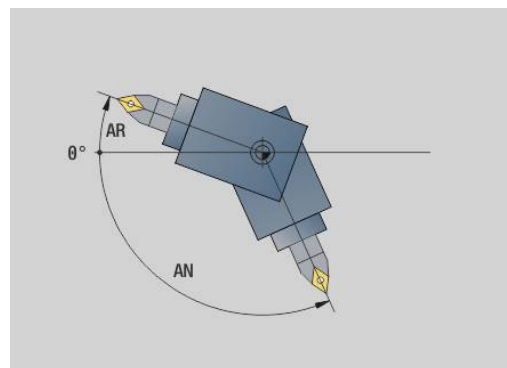
- **RC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem



Zdefiniowane twarde kąty przyłożenia nie mogą podczas obróbki spadać na wartości mniejsze. Jeśli twarde kąty przyłożenia dla obróbki konturu nie mogą być dotrzymane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

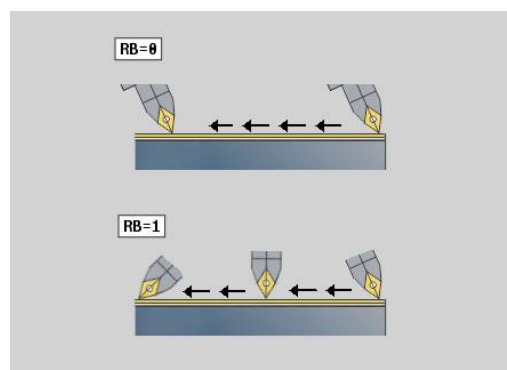
Za pomocą miękkich kątów przyłożenia może być podawany dodatkowo twarde kątów przyłożenia pożądanego zakresu kątów dla obróbki. Sterowanie uwzględnia miękkie kąty przyłożenia przy obliczaniu toru kształtowego i wykonuje obróbkę w preferowanym zdefiniowanym zakresie kąta. Miękkie kąty przyłożenia nie muszą być dotrzymane podczas obróbki.

- **SL : Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczenia kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E: Fmax przy ruchu kompen.** – Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych



### Formularz Cykl 2:

- **U : Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**
  - **0: bardzo twardo**
  - **1: twardo**
  - **2: średnio**
  - **3: międko**
  - **4: bardzo międko**
- **RB : Odtoczenie** - równomierne zużycie ostrza poprzez regulowanie kąta natarcia
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **DXX: Dodatk. numer konturu** (zakres: 1-16)  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi





- **G58: Naddatek równ.do konturu**
- **DI, DK: Naddatek X i Z** równoległe do osi

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- przynależne parametry: **F, S**

## 4.8 Units - Gwint

### Przegląd units gwintu

Przegląd units gwintowania:

- **G32 gwint bezpośrednio** wytwarza prosty gwint wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym
- **G31 gwint ICP** wytwarza gwint jednozwojowy lub wielozwojowy wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym lub planowym. Kontur, na którym ma być wytworzony gwint, definiujemy z **ICP**
- **G352 API-gwint** wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu
- **G32 Gwint stożkowy** wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy, stożkowy gwint wewnętrzny lub zewnętrzny

### Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym (opcja #11)

Jeśli maszyna dysponuje funkcją narzucania funkcjonalności kółka ręcznego do aktualnej obróbki, to można wykonywać dodatkowe przemieszczenia osi podczas obróbki gwintu na ograniczonym zakresie:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia, maksymalnie programowana głębokość gwintu
- Z-kierunek: +/- jedna czwarta skoku gwintu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.



Zmiany pozycji, wynikające z działania kółka ręcznego, po zakończeniu cyklu lub po funkcji **Ostatnie przejście** nie są więcej aktywne!

## Parametr V: Rodzaj posuwu wglębnego

Przy pomocy parametru **V** wpływamy na rodzaj wcięcia cykli toczenia gwintów.

Można dokonać wyboru pomiędzy następującymi rodzajami wcięcia:

- **0: stały przek.poprz.** – Sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, aby przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały niezmienione
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosuw I**
- **2: EPL ze skrawaniem resztk.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejsć (V=4)** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania
- **3: EPL bez skrawania reszt.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejsć (V=4)** dla pierwszego wcięcia. Wszystkie pozostałe wcięcia pozostają stałe i odpowiadają obliczonej głębokości przejścia
- **4: MANUALplus 4110** – sterowanie wykonuje pierwsze wcięcie z **Maks.dosuw I**. Następne głębokości przejść skrawania sterowanie określa przy pomocy formuły  $gt = 2 * I * \text{SQRT}$  aktualnego numeru przejścia, przy czym **gt** odpowiada absolutnej głębokości. Ponieważ głębokość przejścia z każdym wcięciem będzie mniejsza, albowiem aktualny numer przejścia z każdym wcięciem rośnie o wartość 1, sterowanie wykorzystuje przy nieosiągniętej **Głęb.resztk.przejsć (V=4) R** zdefiniowaną w niej wartość jako nową stałą głębokość skrawania! Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykonuje ostatnie przejście na głębokości końcowej
- **5: konst. wcięcie (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejsć (V=4)** dla pierwszego wcięcia.
- **6: stałe z resztą (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejsć (V=4)** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania

## Unit G32 gwint bezpośrednio

Unit wytwarza prosty gwint wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym.

Nazwa unit: **G32\_MAN** / cykl: **G32**

**Dalsze informacje:** "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 406

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kąt wcięcia lub głębokość gwintu zostaną zmienione, to sterowanie przesuwa pozycję gwintu w kierunku osiowym. W tym przypadku narzędzie nie trafi w już istniejące zwoje gwintu a boki gwintu ulegają zniszczeniu. Podczas następných zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

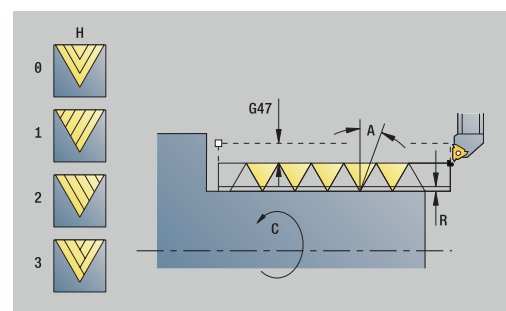
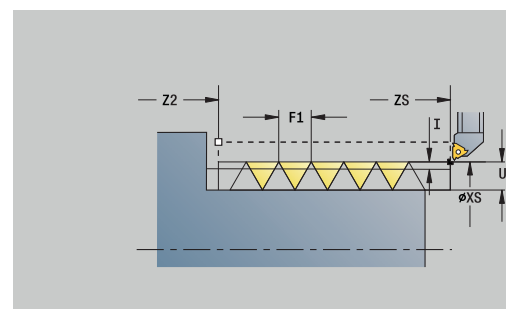
- ▶ Należy skorygować wyłącznie narzędzie a nie parametry gwintu

Formularz **Gwint:**

- **O: Miejsce gwintu:**
  - **0:** gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
  - **1:** gwint zewnętrzny (wcięcie w -X)
- **APP: Wariant najazdu**
- **XS: Srednica startu**
- **ZS: Pozycja startu Z**
- **Z2: Pkt koncowy gwint**
- **F1: Skok gwintu**
- **U: Gl.gwintu**
- **I: Maks.dosuw**
- **IC: Liczba przejść** (tylko, jeśli **I** nie zaprogramowano i **Rodzaj posuwu wglębnego V = 0** lub **V = 1**)
- **KE: Pozycja wyjścia:**
  - **0:** na końcu
  - **1:** na początku
- **K: Dl.wybiegu**

Formularz **Cykl:**

- **H: Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0:** bez przesunięcia
  - **1:** z lewej
  - **2:** z prawej
  - **3:** przem.z lewej/z prawej
- **V: Rodzaj posuwu wglębnego**
  - **0:** stały przek.poprz.
  - **1:** konst. wcięcie
  - **2:** EPL ze skrawaniem resztk.
  - **3:** EPL bez skrawania resztk.
  - **4:** MANUALplus 4110
  - **5:** konst. wcięcie (4290)
  - **6:** stałe z resztą (4290)



- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **WE: Metoda wzniosu dla K=0** (default: 0)
  - **0: G0 na końcu**
  - **1: wznios w gwincie**
- **C: Kat startu**
- **D: Liczba przejsc**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **E: Zmienny skok** (default: 0)  
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**

### Unit G31 gwint ICP

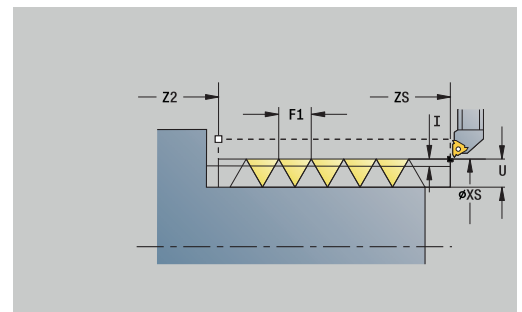
Unit wytwarza gwint jednozwojowy lub wielozwojowy wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym lub planowym. Kontur, na którym ma być wytworzony gwint, definiujemy z **ICP**

Nazwa unit: **G31\_ICP** / cykl: **G31**

**Dalsze informacje:** "Uniwersalny cykl gwintowania G31", Strona 401

Formularz **gwint**:

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **O1: Obróbka elementów formy:**
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.**
- **O: Miejsce gwintu:**
  - **0: gwint wewnętrzny** (wcięcie w +X)
  - **1: gwint zewnętrzny** (wcięcie w -X)
- **J1: Orientacja gwintu**
  - z 1. elementu konturu
  - **0: wzdłuż**
  - **1: plan**
- **F1: Skok gwintu**
- **U: Gł.gwintu**
- **A: Kąt gwintu**
- **D: Liczba przejsc**
- **K: Dl.wybiegu**



Formularz **Cykl**:

- **H: Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **V: Rodzaj posuwu w głębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania resztk.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **I: Maks.dosuw**
- **IC: Liczba przejsć** (tylko, jeśli I nie zaprogramowane)
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 \* **Skok gwintu F1**)
- **P: Dług. wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G352 API-gwint

Unit wytwarza jedno- lub wielozwojowy API-gwint. **Gł.gwintu** zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Nazwa unit: **G352\_API** / cykl: **G352**

**Dalsze informacje:** "Stozkowy API-gwint G352", Strona 411

Formularz **gwint:**

- **O: Miejsce gwintu:**
  - **0:** gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
  - **1:** gwint zewnętrzny (wcięcie w -X)
- **X1, Z1: Pkt startu gwint**
- **X2, Z2: Pkt końcowy gwint**
- **W: Kat stożkowy** (zakres:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
- **WE: Kat wybiegu** (baza: oś Z;  $0^\circ < WE < 90^\circ$ ; default:  $12^\circ$ )
- **F1: Skok gwintu**
- **U: Gł.gwintu**

Formularz **Cykl:**

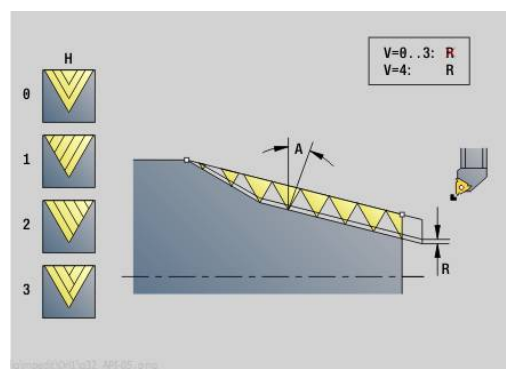
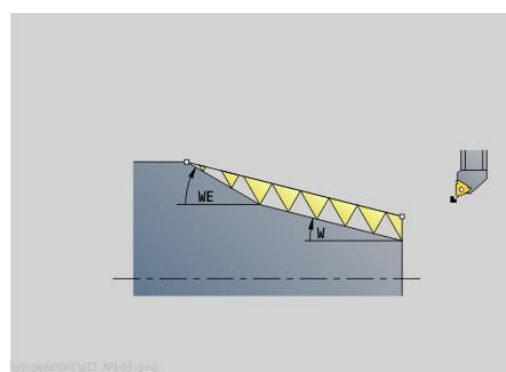
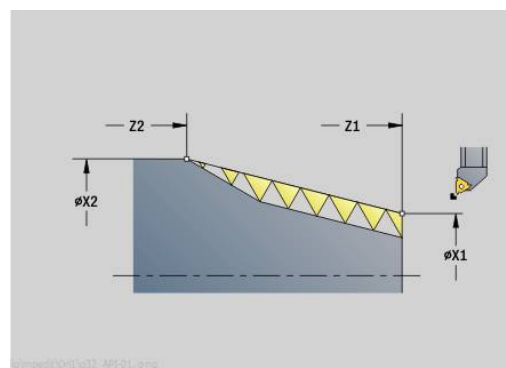
- **I: Maks.dosuw**
- **H: Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **V: Rodzaj posuwu wglębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania resztk.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **C: Kat startu**
- **D: Liczba przejśc**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G32 Gwint stożkowy

Unit wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy, stożkowy gwint wewnętrzny lub zewnętrzny.

Nazwa Unit: **G32\_KEG** / cykl: **G32**

**Dalsze informacje:** "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 406

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kąt wcięcia lub głębokość gwintu zostaną zmienione, to sterowanie przesuwa pozycję gwintu w kierunku osiowym. W tym przypadku narzędzie nie trafi w już istniejące zwoje gwintu a boki gwintu ulegają zniszczeniu. Podczas następných zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

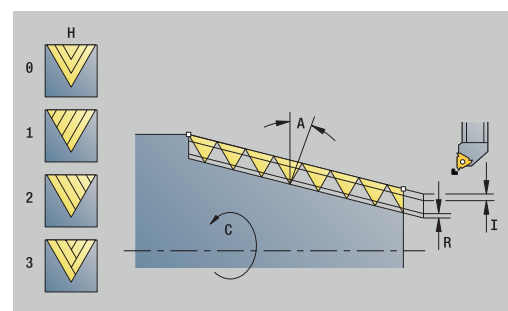
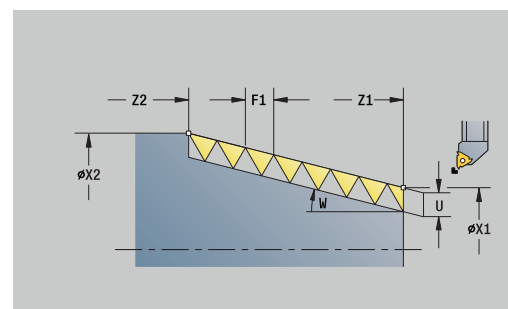
- ▶ Należy skorygować wyłącznie narzędzie a nie parametry gwintu

Formularz **Gwint:**

- **O: Miejsce gwintu:**
  - **0:** gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
  - **1:** gwint zewnętrzny (wcięcie w -X)
- **X1, Z1: Pkt startu gwint**
- **X2, Z2: Pkt końcowy gwint**
- **W: Kat stożkowy** (zakres:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
- **F1: Skok gwintu**
- **U: Gl.gwintu**
- **KE: Pozycja wyjścia:**
  - **0:** na końcu
  - **1:** na początku
- **K: Dl.wybiegu**

Formularz **Cykl:**

- **I: Maks.dosuw**
- **IC: Liczba przejsć** (tylko, jeśli **I** nie zaprogramowane)
- **H: Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0:** bez przesunięcia
  - **1:** z lewej
  - **2:** z prawej
  - **3:** przem.z lewej/z prawej
- **V: Rodzaj posuwu wgłębego**
  - **0:** stały przek.poprz.
  - **1:** konst. wcięcie
  - **2:** EPL ze skrawaniem resztk.
  - **3:** EPL bez skrawania resztk.
  - **4:** MANUALplus 4110
  - **5:** konst. wcięcie (4290)
  - **6:** stałe z resztą (4290)
- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**





- **WE: Metoda wzniosu dla K=0** (default: 0)
  - **0: G0 na końcu**
  - **1: wznios w gwincie**
- **C: Kat startu**
- **D: Liczba przejsc**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **E: Zmienny skok** (default: 0)  
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**

## 4.9 Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło (opcja #55)

### Unit G791 Lin. rowek pow.czołowa

Unit frezuje rowek na powierzchni czołowej od aktualnej pozycji narzędzia do punktu końcowego. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G791\_Nut\_Stirn\_C** / cykl: **G791**

**Dalsze informacje:** "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 455

Formularz **Cykl:**

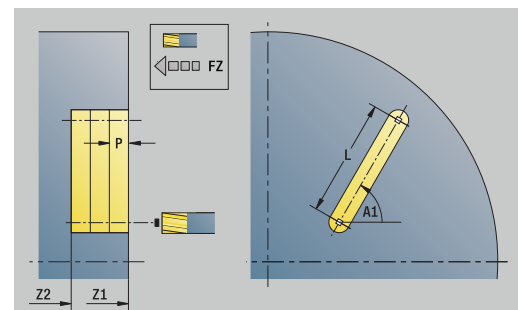
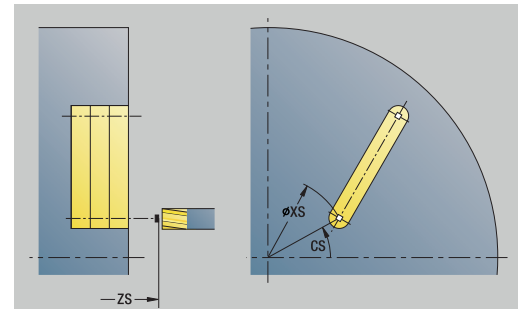
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **Z2: Dno frezow.**
- **L: Dl.rowka**
- **A1: Kat do X-osi** (default: 0°)
- **X1, C1: Pkt końcowy rowka bieg.**
- **XK, YK: Pkt końcowy rowka kart.**
- **P: maks.dosuw**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G91 Rowek wzór lin. pow.czołowa

Unit wytwarza liniowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej. Punkt startu rowków odpowiada pozycjom szablonu. Długość i położenie rowków definiujemy w Unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G791\_Lin\_Stirn\_C** / cykl: **G791**

**Dalsze informacje:** "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 455

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba rowków
- **X1, C1:** Punkt startu biegunowo
- **XK, YK:** Punkt startu kartez.
- **I, J:** Punkt końcowy (XK) i (YK)
- **Ii, Ji:** Odstęp (XKi) i (YKi)
- **R:** Odleg.pier./ostatni kont.
- **Ri:** Długość – Odstęp inkrem.
- **A:** Kat wzrocowy (baza: XK-oś)

Formularz **Cykl:**

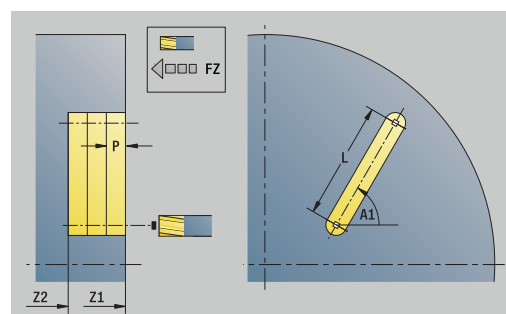
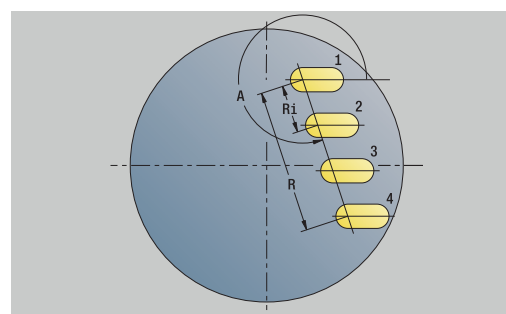
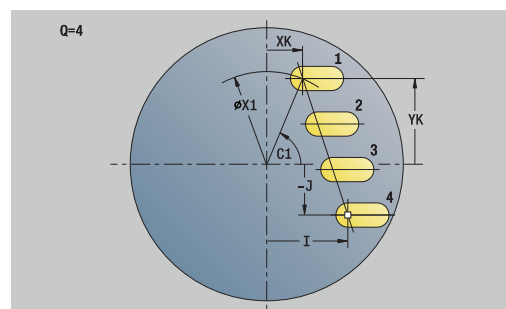
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G791 Rowek, wzór, koł., powierz.czoł.

Unit wytwarza kołowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej. Punkt startu rowków odpowiada pozycjom szablonu. Długość i położenie rowków definiujemy w Unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G791\_Cir\_Stirn\_C** / cykl: **G791**

**Dalsze informacje:** "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 455

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba rowków
- **XM, CM:** Srodek biegunowo
- **XK, YK:** Srodek kartezjański
- **A:** Kat początk.
- **Wi:** Kat końcowy – Przyrost kąta
- **K:** Średnica wzorca
- **W:** Kat końcowy
- **V:** Kierunek obiegu (default: 0)
  - **V = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V = 0**, z **Wi**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V = 1**, z **Wi**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)
  - **V = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl:**

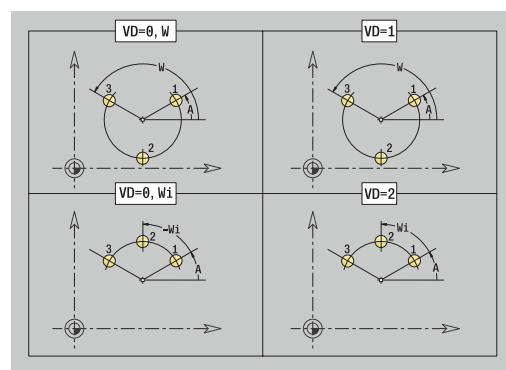
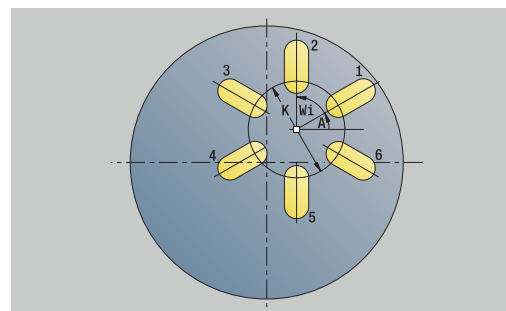
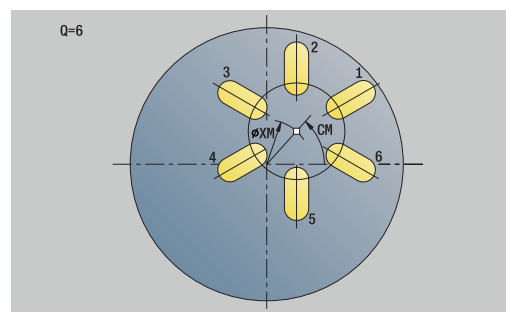
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G797 Frezowanie czołowe C

Unit frezuje w zależności od **Q** powierzchnie lub zdefiniowaną figurę. Ta Unit skrawa materiał wokół figur.

Nazwa unit: **G797\_Stirnfr\_C** / cykl: **G797**

**Dalsze informacje:** "Frez.powierzchni front G797", Strona 462

Formularz **Figura:**

- **Q: Typ figury**
  - 0: koło pełne
  - 1: pojedyncza pow.
  - 2: rozwartość klucza
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta**Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **X1: Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **Z2: Dno frezow.**
- **X2: Srednica ograniczenia**
- **L: Dlug.krawedzi**
- **B: Szerokość/rozwar.klucza**
- **RE: Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A: Kat do X-osi** (default: 0°)

Formularz **Cykl:**

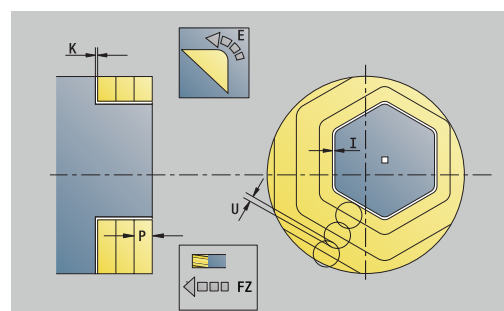
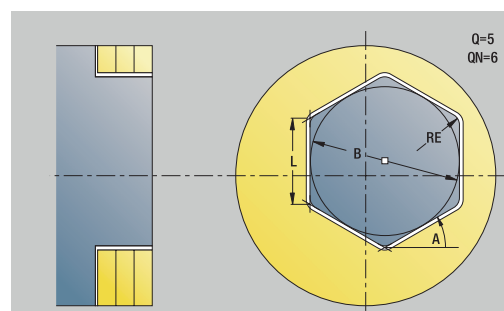
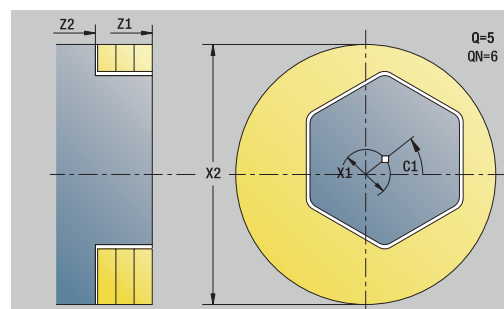
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **J: Kierunek frez.**
  - 0: jednokierunkowo
  - 1: dwukierunkowo
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie = **U** \* średnica frezu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C

Unit frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiertcie na **Pkt końcowy gwint**. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom. dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F1**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Nazwa unit: **G799\_Gewindefr\_C** / cykl: **G799**

**Dalsze informacje:** "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 442

Formularz **Pozycja:**

- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **P2: Gl.gwintu**
- **I: Średnica gwintu**
- **F1: Skok gwintu**

Formularz **Cykl:**

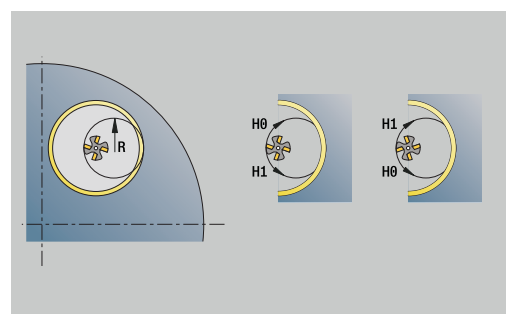
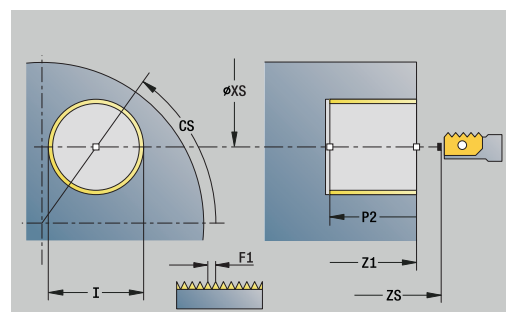
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
- **R: Prom. dosuwania**
- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G840 Frez.konturu figury pow.czołowa C

Unit frezuje zdefiniowany z **Q** kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840\_Fig\_Stirn\_C** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – frezowanie", Strona 469

Formularz **Figura:**

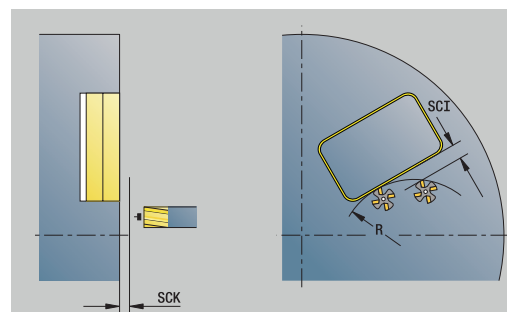
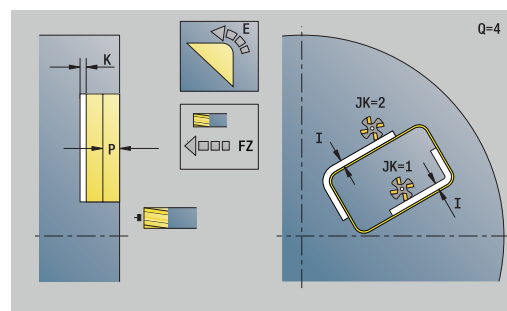
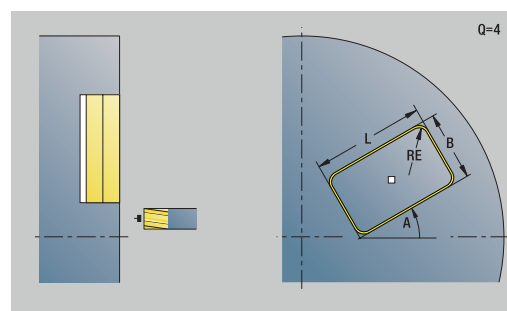
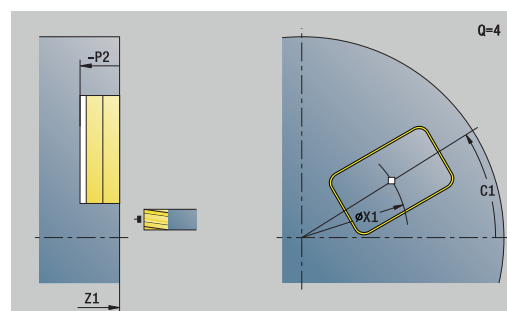
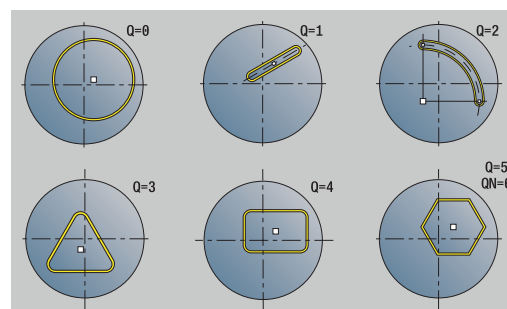
- **Q: Typ figury**
  - **0:** koło pełne
  - **1:** liniowy rowek
  - **2:** kołowy rowek
  - **3:** trójkąt
  - **4:** prost./kwadrat
  - **5:** wielokąt
- **QN:** liczba naroży wielokąta Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **X1:** Średnica pkt.srodk.figury
- **C1:** Kat pkt srod.figury (default: Kat wrzeciona C)
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość figury
- **L:** +dług.kraw./-rozw.klucza
  - **L > 0:** Dł.krawedzi
  - **L < 0:** Rozwarc. klucza (średnica okręgu wewnętrznego wielokąta)
- **B:** Szer.prostok.
- **RE:** Prom.zaokraglenia (default: 0)
- **A:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **Q2:** Kier.obrotu rowek (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)
  - **cw:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw:** ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W:** Kąt pkt końcowy rowka (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

Formularz **Cykl:**

- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie konturu
  - **2:** poza konturem
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **R:** Prom.dosuwania



- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur

- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)

Formularz **Global**:

- **RB: Płasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

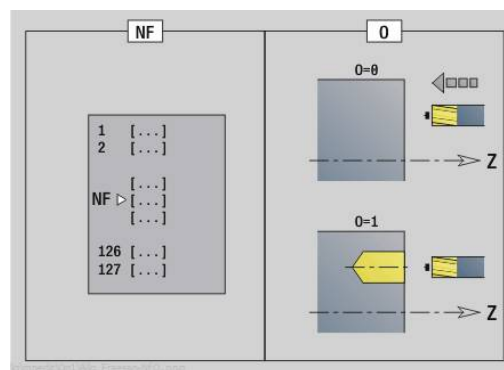
**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)", Strona 106

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**





## Unit G84X Frez.kieszeni figury pow.czołowa C

Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QKR** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G84x\_Fig\_Stirn\_C** / cykl: **G845; G846**

**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 477

**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 481

Formularz **Figura:**

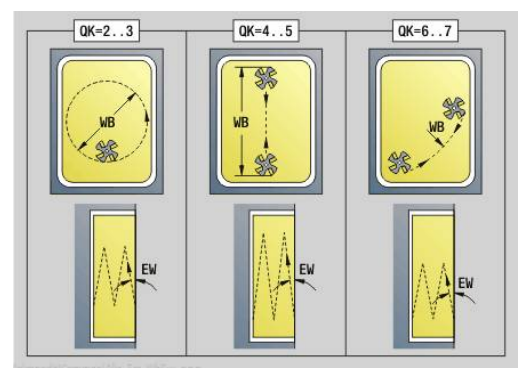
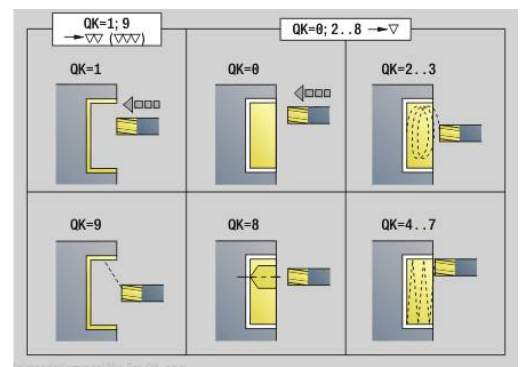
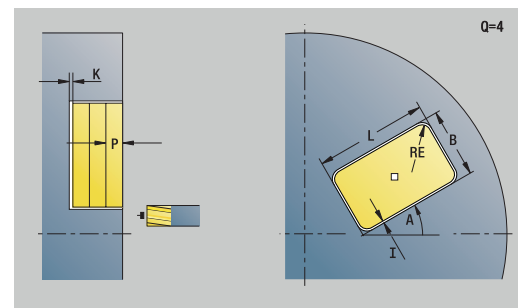
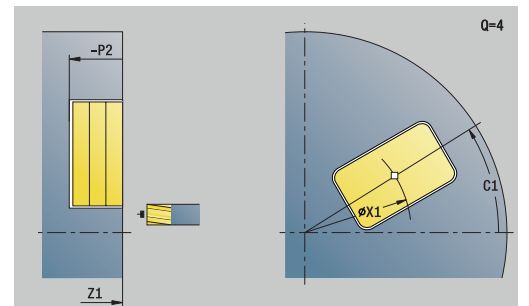
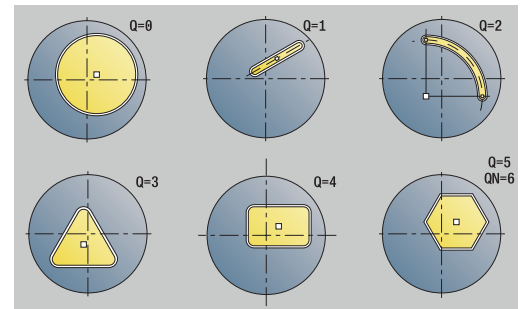
- **Q: Typ figury**
  - **0:** koło pełne
  - **1:** liniowy rowek
  - **2:** kołowy rowek
  - **3:** trójkąt
  - **4:** prost./kwadrat
  - **5:** wielokąt
- **QN:** liczba naroży wielokąta Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5:** wielokąt)
- **X1:** Średnica pkt.srodk.figury
- **C1:** Kat pkt srod.figury (default: Kat wrzeciona C)
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość figury
- **L:** +dług.kraw./-rozw.klucza
  - **L > 0:** Dł.krawedzi
  - **L < 0:** Rozwarc. klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B:** Szer.prostok.
- **RE:** Prom.zaokraglenia (default: 0)
- **A:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **Q2:** Kier.obrotu rowek (tylko dla **Q = 2:** kołowy rowek)
  - **cw:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw:** ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W:** Kąt pkt końcowy rowka (tylko dla **Q = 2:** kołowy rowek)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

Formularz **Cykl:**

- **QK: Rodzaj obróbki i strategia wcięcia**
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
  - **2:** obr.zgrubna linia śrubowa manualnie
  - **3:** obróbka zgr. linia śrub.auto
  - **4:** obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
  - **5:** obróbka zgrub.wahadł.lin.auto
  - **6:** obróbka zgrub.wahadł.koł.man.
  - **7:** obróbka zgrub.wahadł.koł.auto
  - **8:** obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.
  - **9:** obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy



- **JT: Kierunek przebiegu**
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Długość wcięcia
- **EW:** Kat pogłębienia
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O = 8**)
- **U:** Wspólcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie = **U** \* średnica frezu

Formularz **Global.**:

- **RB: Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

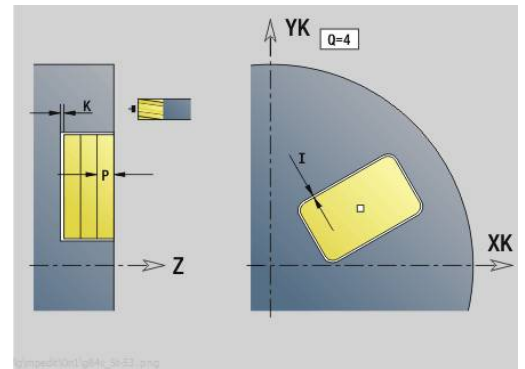
**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)", Strona 106

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G801 Grawerowanie oś C pow. czołowa

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym lub biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q = 1 (Bezpośr.kontynuować zapis)**, to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazwa unit: **G801\_GRA\_STIRN\_C** / cykl: **G801**

**Dalsze informacje:** "Grawerowanie powierzchnia czołowa G801", Strona 490

Formularz **Pozycja:**

- **X, C: Punkt początk.** i **Kąt początkowy** (biegunowo)
- **XK, YK: Punkt początk.** (kartezjański)
- **Z: Punkt końcowy** – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB: Plasż.odsuwu**

Formularz **Cykl:**

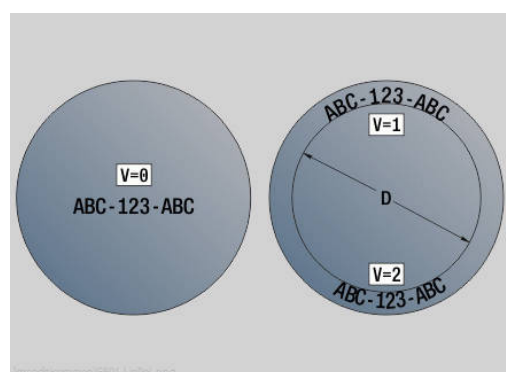
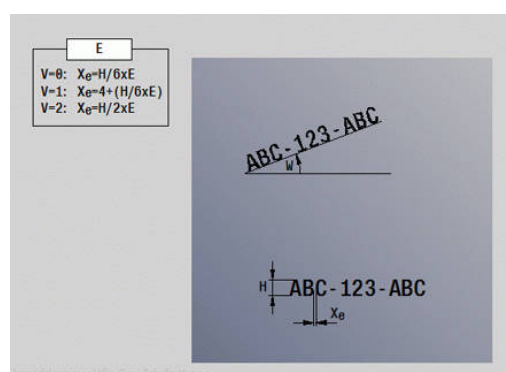
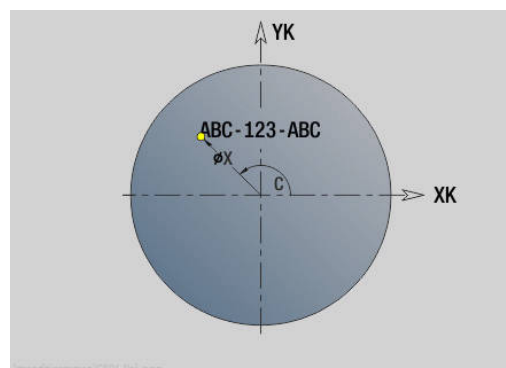
- **TXT: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* FZ)
- **V: Wykonanie(lin/pol)**
  - **0: liniowo**
  - **1: u góry zagięty**
  - **2: u dołu zagięty**
- **D: Srednica bazowa**
- **Q: Bezpośr.kontynuować zapis**
  - **0 (Nie):** grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1 (Tak):** grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa C

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_C\_Stirn** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – frezowanie", Strona 469

Formularz **Kontur:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz **Cykl:**

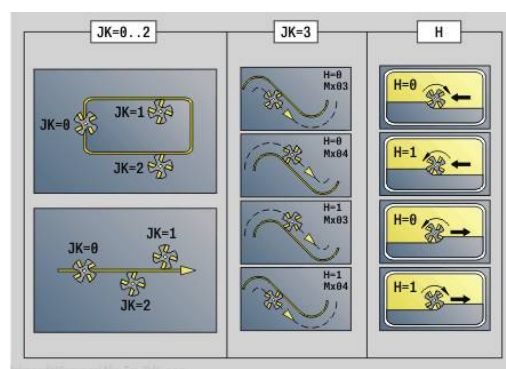
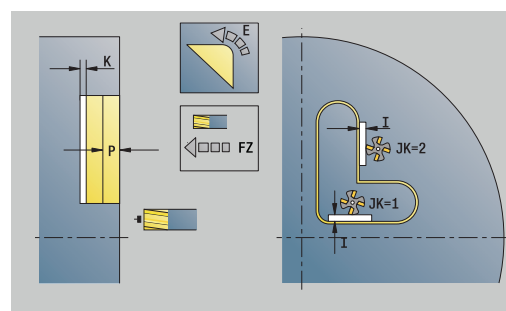
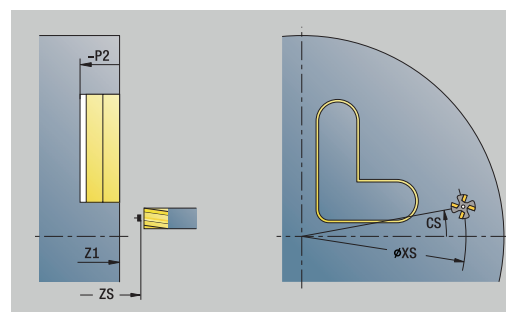
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **R:** Prom.dosuwania
- **O:** Zachowanie wejście w mat. (default: 0)
  - **0:** prosto – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1:** w wierceniu wstępnym – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O** = 1)
- **RB:** Plasz.odsuwu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa C

Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G845\_Tas\_C\_Stirn** / cykle: **G845; G846**

**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 477

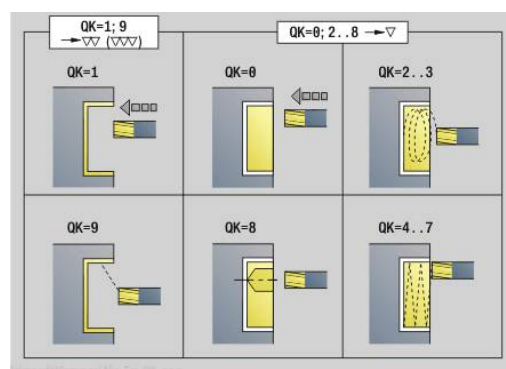
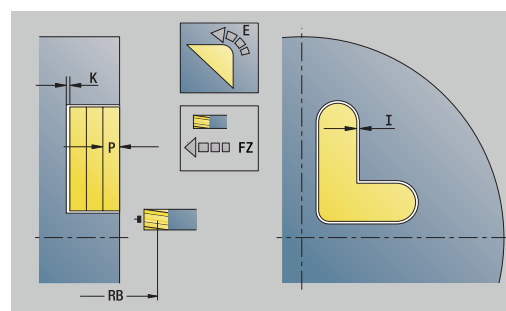
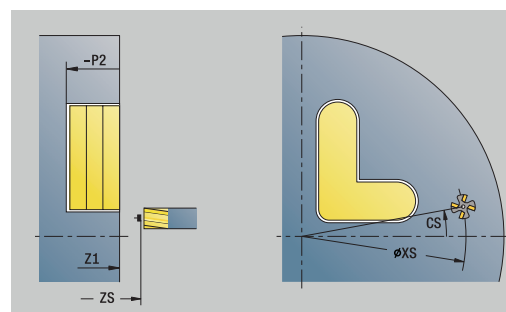
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 481

Formularz **Kontur:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O = 8**)
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **FP:** Posuw wcięcia na płaszczyźnie

Formularz **Cykl:**

- **QK:** Rodzaj obróbki i strategia wcięcia
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
  - **2:** obr.zgrubna linia śrubowa manualnie
  - **3:** obróbka zgr. linia śrub.auto
  - **4:** obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
  - **5:** obróbka zgrub.wahadł.lin.auto
  - **6:** obróbka zgrub.wahadł.koł.man.
  - **7:** obróbka zgrub.wahadł.koł.auto
  - **8:** obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.
  - **9:** obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Długość wcięcia
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Wspólcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie = **U** \* średnica frezu
- **RB:** Plasz.odsuwu



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G840 ICP us.zadziorów pow.czoł.C

Unit usuwa zadziory na zdefiniowanym z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_C\_STIRN** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – gratowanie", Strona 473

Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **BF : Obróbka elementów formy** (default: 0)
  - Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
    - **0: bez obróbki**
    - **1: na początku**
    - **2: na końcu**
    - **3: na początku i na końcu**
    - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1: Gór.kraw.frez.**

Formularz **Cykl:**

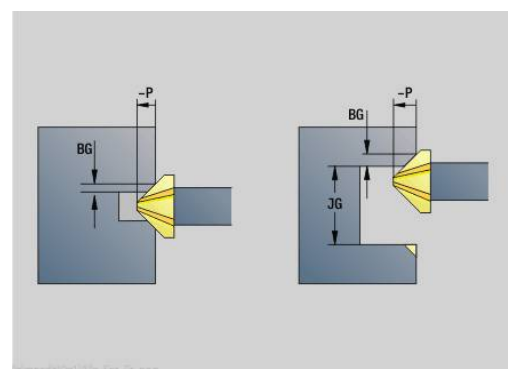
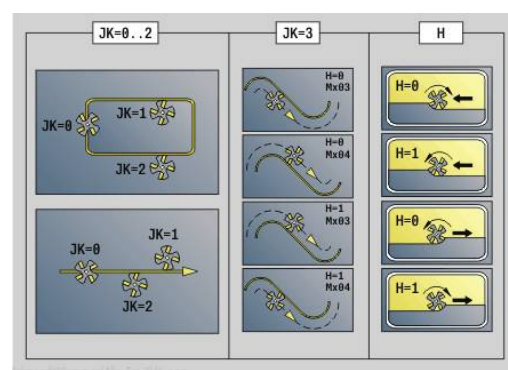
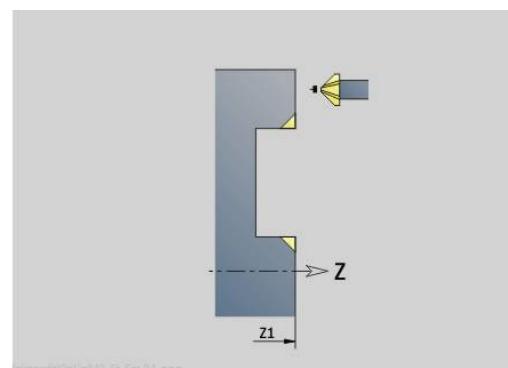
- **JK: Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **BG: Szer.fazki** dla gratowania
- **JG: Srednica obr.wstępnej**
- **P: Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **R: Prom.dosuwania**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw**
- **RB: Plasz.odsuwu**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G797 frezowanie czołowe ICP

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G797\_ICP** / cykl: **G797**

**Dalsze informacje:** "Frez.powierzchni front G797", Strona 462

Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **Z2: Dno frezow.**
- **X2: Średnica ograniczenia**

Formularz **Cykl:**

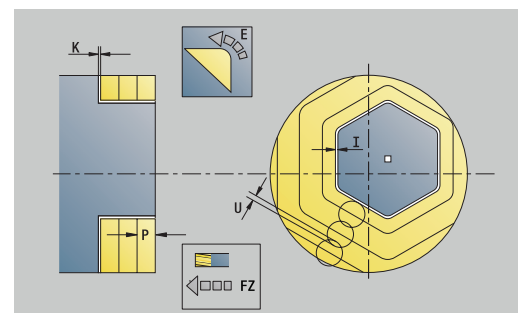
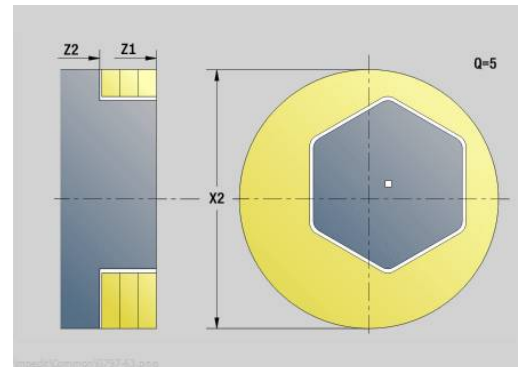
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **J: Kierunek frez.**
  - **0: jednokierunkowo**
  - **1: dwukierunkowo**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**





## Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo C

Unit frezuje zdefiniowany z ICP otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G847\_KON\_C\_STIRN** / cykl: **G847**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie konturu - wirowanie G847", Strona 483

Formularz **Kontur:**

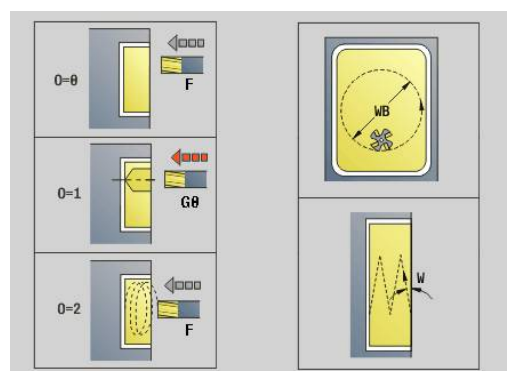
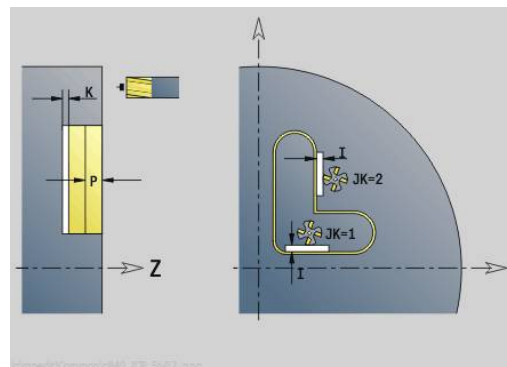
- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF : Obróbka elementów formy** (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0: bez obróbki**
- **1: na początku**
- **2: na końcu**
- **3: na początku i na końcu**
- **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość konturu**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)

Formularz **Cykl:**

- **JK: Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **H: Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: maks.dosuw**
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**



- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **HCC: Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C

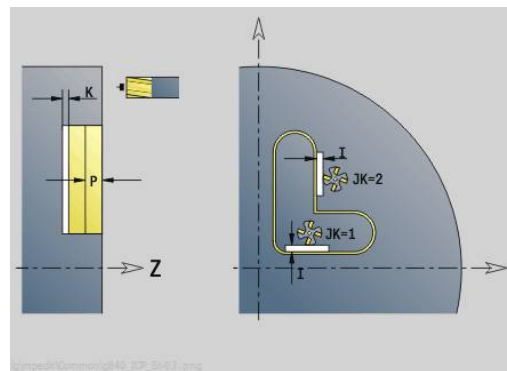
Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848\_TAS\_C\_STIRN** / cykl: **G848**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 485

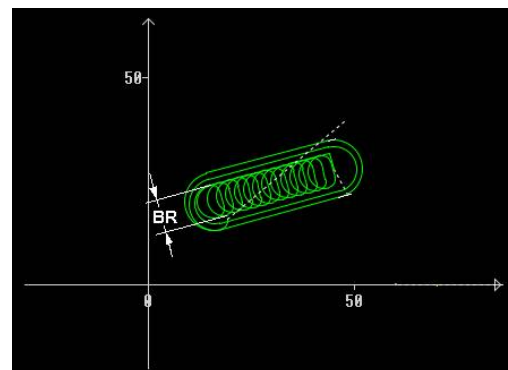
Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość konturu**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)



Formularz **Cykl:**

- **H: Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: maks.dosuw**
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **J: Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**



Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## 4.10 Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz. (opcja #55)

### Unit G792 Liniowy rowek pow.boczna

Unit frezuje rowek na powierzchni bocznej od aktualnej pozycji narzędzia do punktu końcowego. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G792\_Nut\_MANT\_C** / cykl: **G792**

**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 457

Formularz **Cykl:**

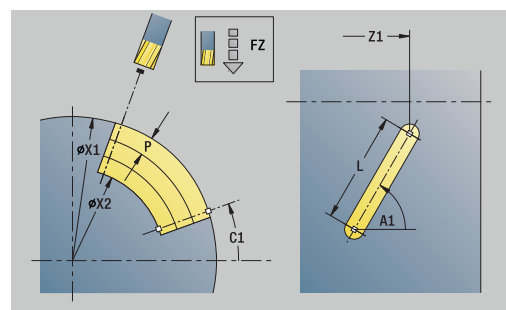
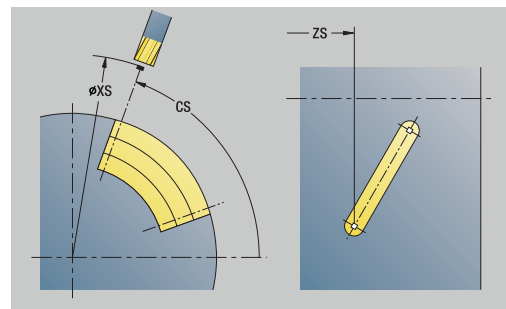
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **X2: Dno frezow.**
- **L: Dl.rowka**
- **A1: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Z1, C1: Pkt końcowy rowka bieg.**
- **P: maks.dosuw**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G792 Rowek wzór liniowo pow.boczna

Unit wytwarza liniowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej. **Punkt startu** rowków odpowiada pozycjom wzoru. **Dł. rowka** i **położenie rowków** definiujemy w unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu.

Nazwa unit: **G792\_Lin\_Mant\_C** / cykl: **G792**

**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 457

Formularz **Wzorzec:**

- **Q: Liczba rowków**
- **Z1: Pkt.startu wzorzec** – pozycja pierwszego rowka
- **C1: Kat początkowy**
- **Wi: Kat końcowy – Przyrost kąta**
- **W: Kat końcowy**
- **Z2: Pkt końcowy wzorzec**

Formularz **Cykl:**

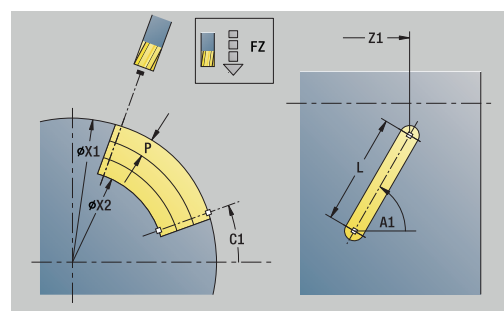
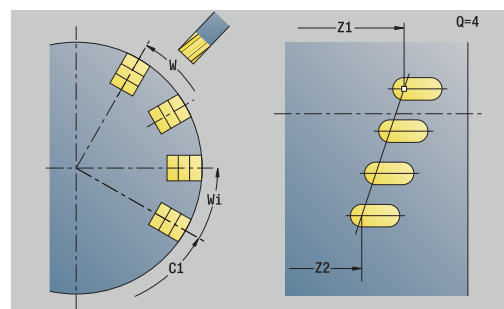
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **X2: Dno frezow.**
- **L: Dł.rowka**
- **A1: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **P: maks.dosuw**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G792 Rowek wzór kołowo pow.boczna

Unit wytwarza kołowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej. **Punkt startu** rowków odpowiada pozycjom wzoru. **Dł. rowka** i **położenie rowków** definiujemy w unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu.

Nazwa unit: **G792\_Cir\_Mant\_C** / cykl: **G792**

**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 457

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba rowków
- **ZM:** Punkt srodk. wzoru
- **CM:** Kat pkt srod.wzorca
- **A:** Kat poczatk.
- **Wi:** Kat koncowy – Przyrost kata
- **K:** Srednica wzorca
- **W:** Kat koncowy
- **V:** Kierunek obiegu (default: 0)
  - **V = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V = 0**, z **Wi**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V = 1**, z **Wi**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)
  - **V = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl:**

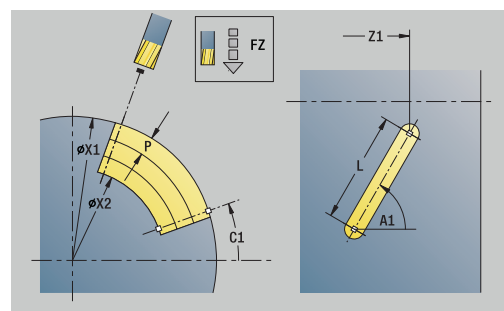
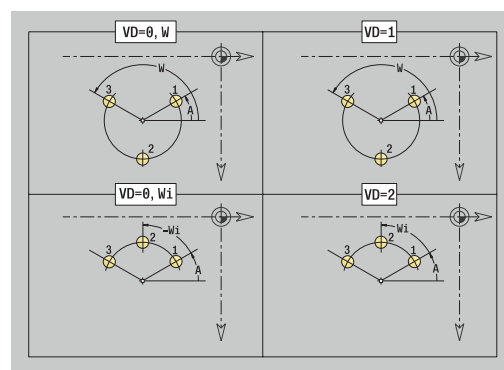
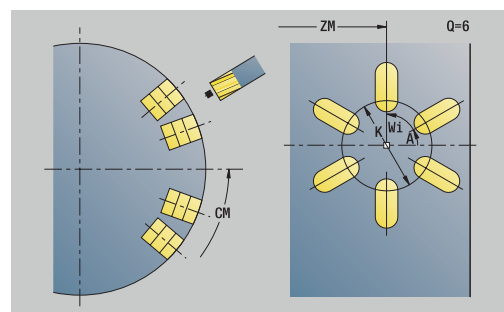
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł. rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G798 frezow.rowka spir.

Unit frezuje rowek spiralny. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G798\_ROWЕК SPIRALNY\_C** / cykl: **G798**

**Dalsze informacje:** "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 465

Formularz **Pozycja:**

- **X1: Średnica gwintu**
- **C1: Kat początkowy**
- **Z1: Pkt startu gwint**
- **Z2: Pkt końcowy gwint**
- **U: Gł.gwintu**

Formularz **Cykl:**

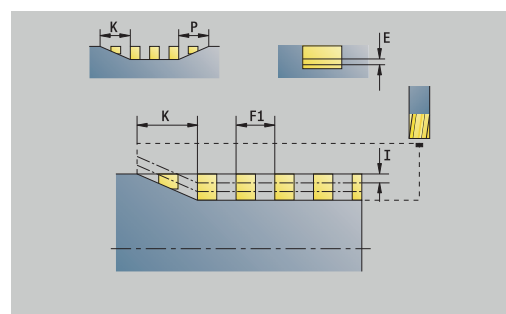
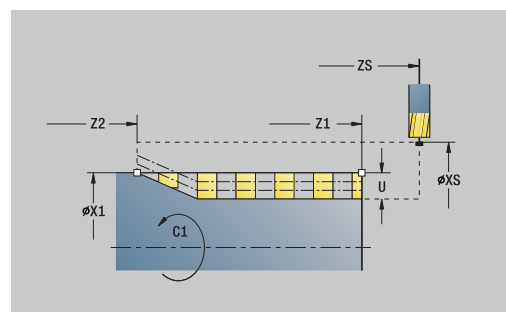
- **F1: Skok gwintu**
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **D: Liczba przejsc**
- **P: Dl.rozbiegu**
- **K: Dl.wybiegu**
- **I: Maks.dosuw**
- **E: Reduk.gleb.skrawania**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G840 Frezow.konturu figury pow.boczna C

Unit frezuje zdefiniowany z **Q** kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840\_Fig\_Mant\_C** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – frezowanie", Strona 469

Formularz **Figura:**

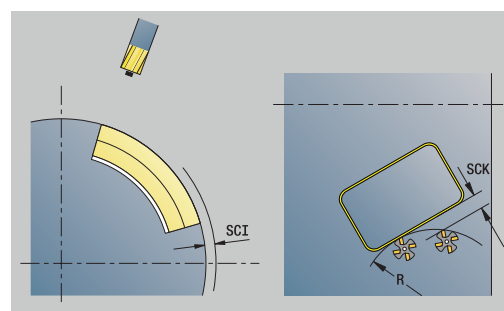
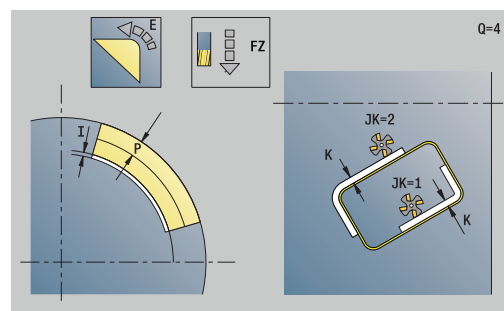
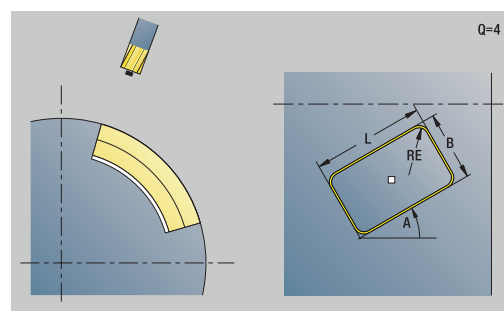
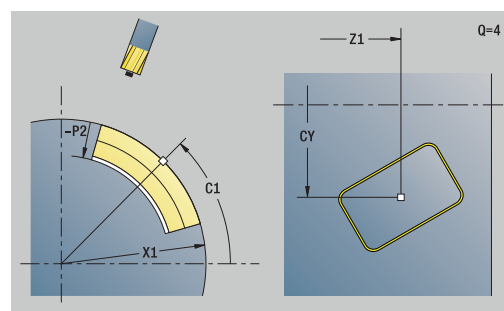
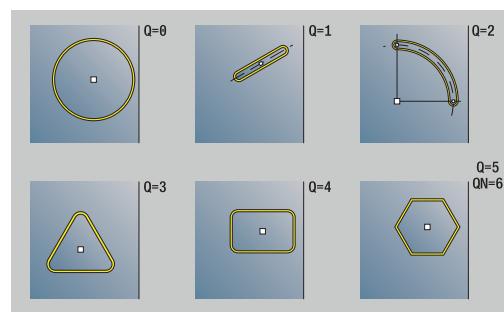
- **Q: Typ figury**
  - **0:** koło pełne
  - **1:** liniowy rowek
  - **2:** kołowy rowek
  - **3:** trójkąt
  - **4:** prost./kwadrat
  - **5:** wielokąt
- **QN:** liczba naroży wielokąta Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5:** wielokąt)
- **Z1:** Pkt srodk.figury
- **C1:** Kat pkt srod.figury (default: Kat wrzeciona C)
- **CY:** Pow.boczna środek figury
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość figury
- **L:** +dług.kraw./-rozw.klucza
  - **L > 0:** Dl.krawedzi
  - **L < 0:** Rozwarc. klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B:** Szer.prostok.
- **RE:** Prom.zaokraglenia (default: 0)
- **A:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **Q2:** Kier.obrotu rowek (tylko dla **Q = 2:** kołowy rowek)
  - **cw:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw:** ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W:** Kąt pkt końcowy rowka (tylko dla **Q = 2:** kołowy rowek)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

Formularz **Cykl:**

- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie konturu
  - **2:** poza konturem
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do konturu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **R:** Prom.dosuwania





- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)

Formularz **Global**:

- **RB: Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

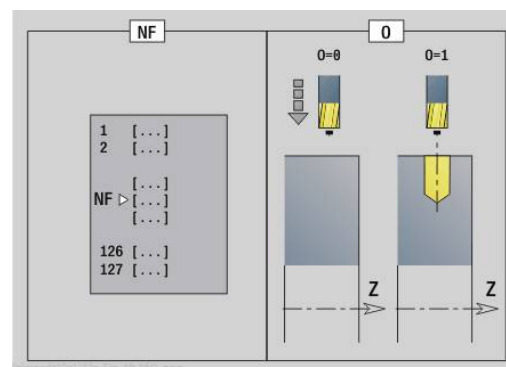
**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)", Strona 106

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G84X Frezow.kieszeni figury pow.boczna C

Unit frezuje zdefiniowane z **Q** wybranie. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G84x\_Fig\_Bok\_C** / cykle: **G845; G846**

**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 477

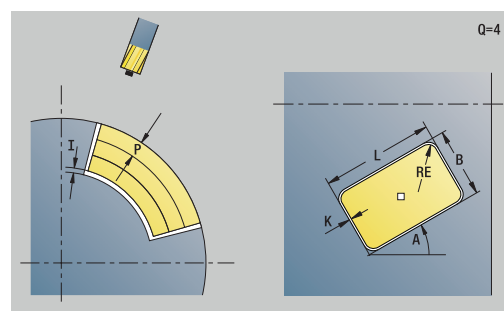
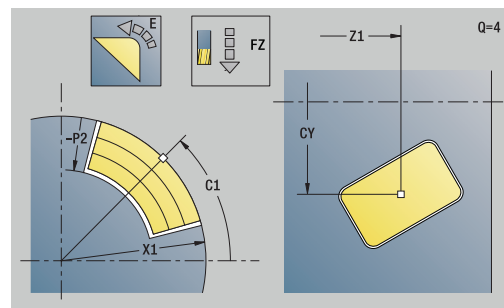
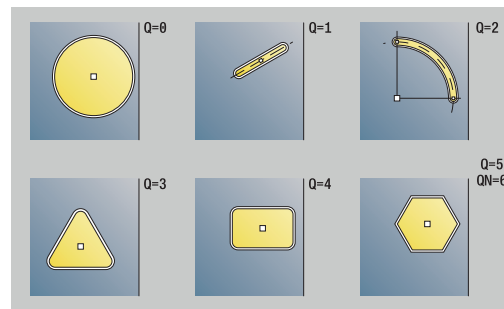
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 481

Formularz **Figura**:

- **Q: Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **Z1: Pkt srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srodk.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **CY: Pow.boczna środek figury**
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość figury**
- **L: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L > 0: Dł.krawedzi**
  - **L < 0: Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego wielokąta)
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokrąglenia** (default: 0)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Q2: Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W: Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q = 2: kołowy rowek**)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.



Formularz **Cykl**:

- **QK: Rodzaj obróbki i strategia wcięcia**
  - 0: obróbka zgrubna
  - 1: obróbka wykań.
  - 2: obr.zgrubna linia śrubowa manualnie
  - 3: obróbka zgr. linia śrub.auto
  - 4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
  - 5: obróbka zgrub.wahadł.lin.auto
  - 6: obróbka zgrub.wahadł.koł.man.
  - 7: obróbka zgrub.wahadł.koł.auto
  - 8: obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.
  - 9: obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy
- **JT: Kierunek przebiegu**
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek w kier.dosuwu**
- **K: Naddatek równ.do konturu**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw**
- **R: Prom.dosuwania**
- **WB: Długość wcięcia**
- **EW: Kat pogłębienia**
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla O = 8)
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$

Formularz **Global**:

- **RB: Płasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

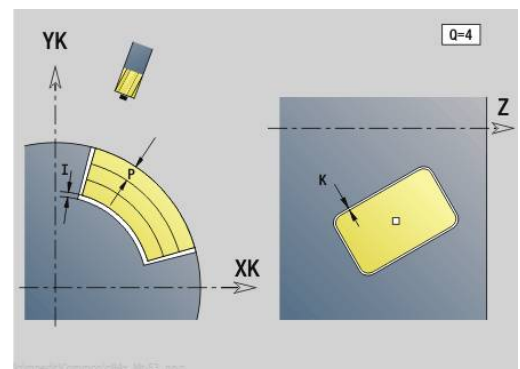
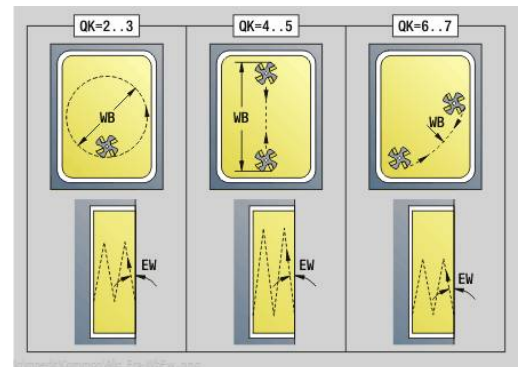
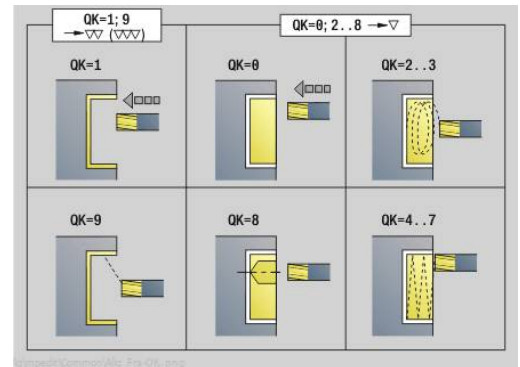
**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)",  
Strona 106

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G802 Grawerowanie oś C pow. boczna

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na powierzchni bocznej. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q = 1 (Bezpośr.kontynuować zapis)**, to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazwa unit: **G802\_GRA\_MANT\_C** / cykl: **G802**

**Dalsze informacje:** "Grawerowanie powierzchnia boczna G802", Strona 491

Tabela znaków:

**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 487

Formularz **Pozycja:**

- **Z:** Punkt początk..
- **C:** Kat początkowy
- **CY:** Punkt początk. pierwszego znaku
- **X:** Punkt końcowy – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB:** Plasż.odsuwu

Formularz **Cykl:**

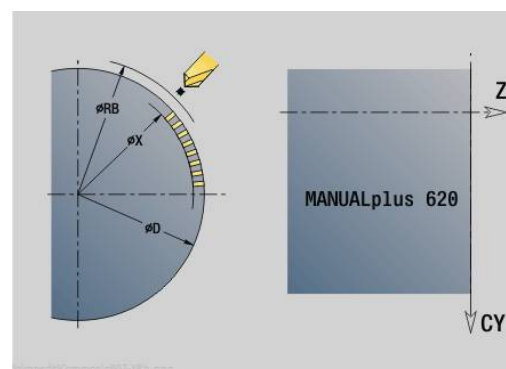
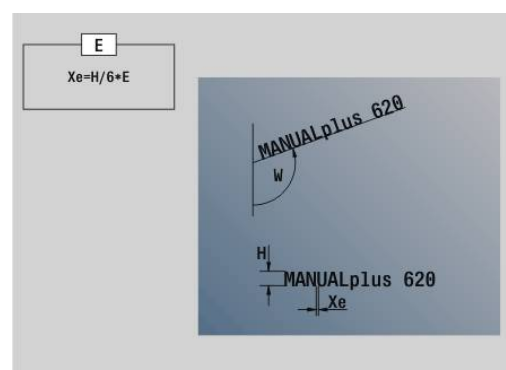
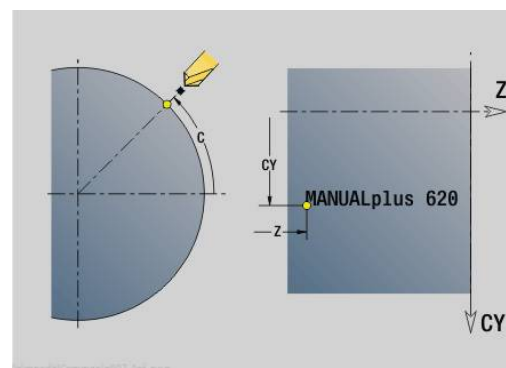
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **FZ:** Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw \* FZ)
- **D:** Średnica bazowa
- **Q:** Bezpośr.kontynuować zapis
  - **0 (Nie):** grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1 (Tak):** grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O:** Pismo lustrzane
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS:** Numer wiersza konturu – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna C

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_C\_Mant** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – frezowanie", Strona 469

Formularz **Kontur:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz **Cykl:**

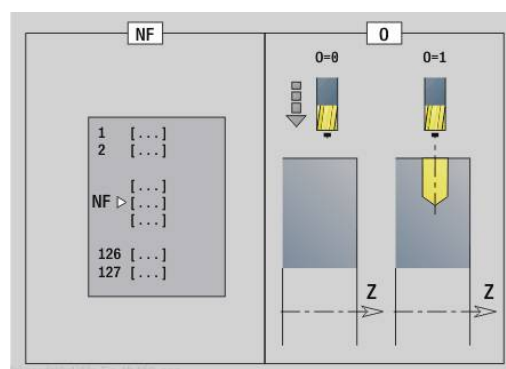
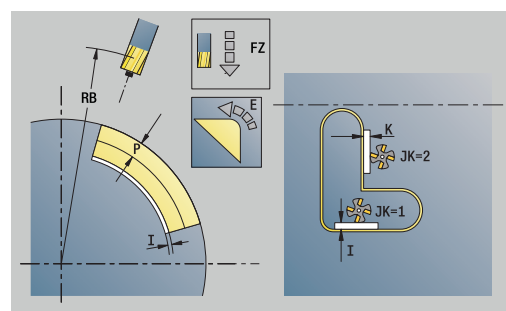
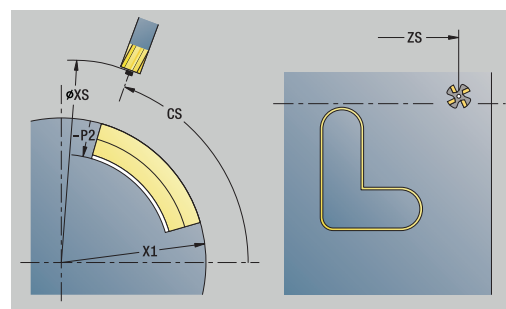
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do konturu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **R:** Prom.dosuwania
- **O:** Zachowanie wejście w mat. (default: 0)
  - **0:** prosto – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1:** w wierceniu wstępnym – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O** = 1)
- **RB:** Plasz.odsuwu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna C

Unit frezuje zdefiniowane z **Q** wybranie. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G845\_Tas\_C\_Mant** / cykle: **G845; G846**

**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 477

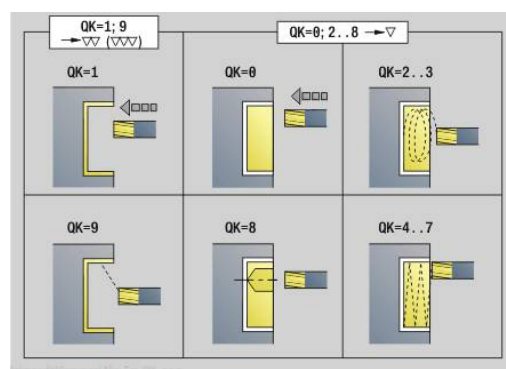
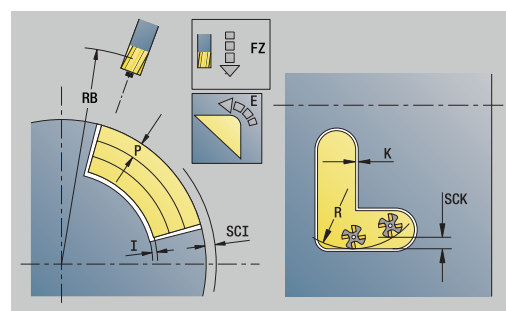
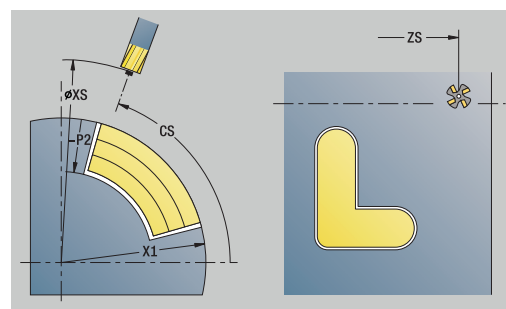
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 481

Formularz **Kontur**:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O = 8**)
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **FP:** Posuw wcięcia na płaszczyźnie

Formularz **Cykl**:

- **QK:** Rodzaj obróbki i strategia wcięcia
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
  - **2:** obr.zgrubna linia śrubowa manualnie
  - **3:** obróbka zgr. linia śrub.auto
  - **4:** obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
  - **5:** obróbka zgrub.wahadł.lin.auto
  - **6:** obróbka zgrub.wahadł.koł.man.
  - **7:** obróbka zgrub.wahadł.koł.auto
  - **8:** obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.
  - **9:** obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do konturu
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Długość wcięcia
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **RB:** Plasz.odsuwu



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G840 ICP us.zadziorów pow.bocz.C

Unit usuwa zadziory zdefiniowanego z ICP kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_C\_MANT** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – gratowanie", Strona 473

Formularz **Kontur:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1:** Gór.kraw.frez.

Formularz **Cykl:**

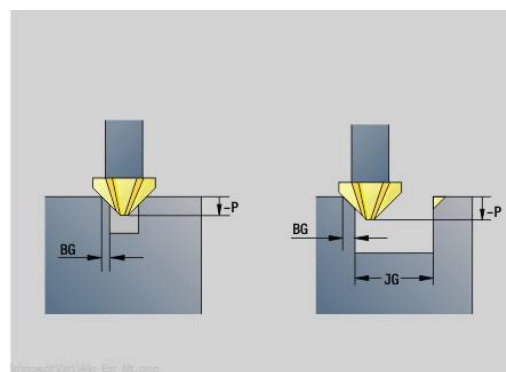
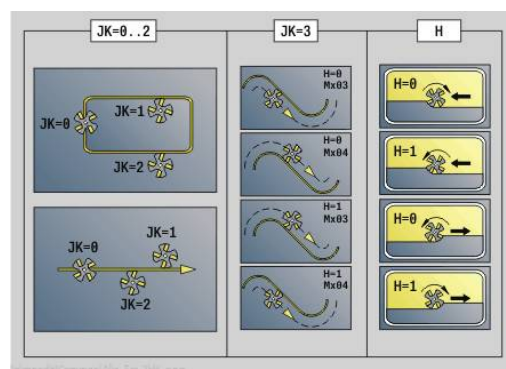
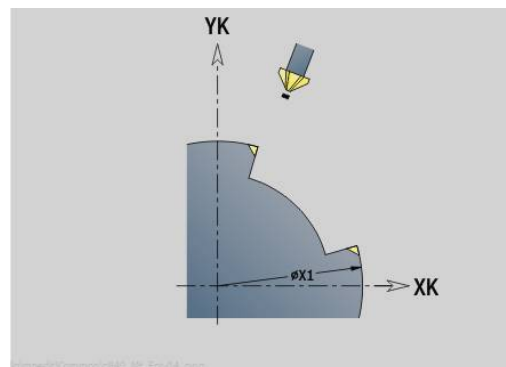
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Srednica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
- **K:** Naddatek równ.do konturu
- **R:** Prom.dosuwania
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **RB:** Plasz.odsuwu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. C

Unit frezuje zdefiniowany z ICP otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G847\_KON\_C\_BOK** / cykl: **G847**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie konturu - wirowanie G847", Strona 483

Formularz **Kontur:**

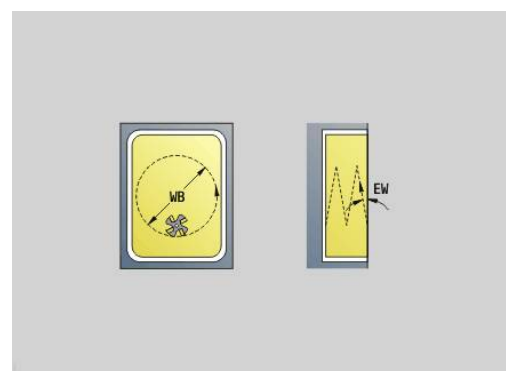
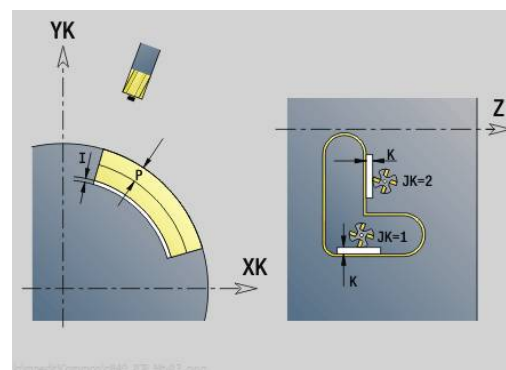
- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF : Obróbka elementów formy** (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0: bez obróbki**
- **1: na początku**
- **2: na końcu**
- **3: na początku i na końcu**
- **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1: Gór.kraw.frez.** (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2: Głębokość konturu**
- **I: Naddatek w kier.dosuwu**
- **K: Naddatek równ.do konturu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)

Formularz **Cykl:**

- **JK: Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **H: Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: maks.dosuw**
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**





- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **HCC: Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.C

Unit frezuje zdefiniowaną z ICP figurę lub wzory figur na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848\_TAS\_C\_BOK** / cykl: **G848**

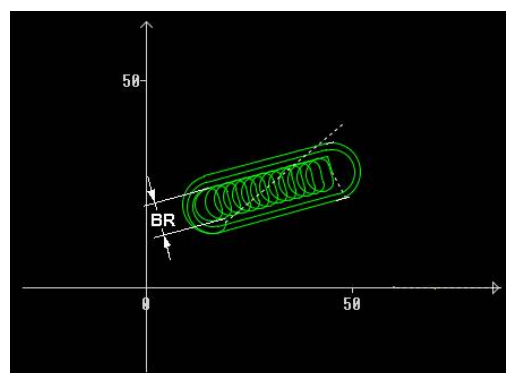
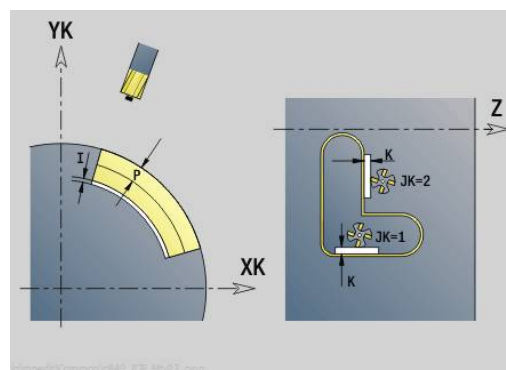
**Dalsze informacje:** "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 485

Formularz **Kontur:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Cykl:**

- **H:** Kierunek frezow. (default: 1)
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **BR:** Szerokość frez.przec.
- **R:** Promień ruchu powrotnego
- **FP:** Posuw ruchu powrotnego (default: aktywny posuw)
- **AL:** Droga wzniosu bieg powrotny
- **O:** Zachowanie wejście w mat. (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **EW:** Kat pogłębienia
- **WB:** Średnica linii śrubowej (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U:** Wspł.naloz. – nałożenie torów frezowania = **U** \* średnica frezu (default: 0,9)



- **J: Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**



Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## 4.11 Units - Spec – obróbka specjalna

### Unit Początek programu START



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
 Producent obrabiarek może udostępnić units startu zależne od danej maszyny.  
 Mogą być w nich definiowane różne parametry przekazu, które np. uwzględniają automatycznie ładowacz prętów.

W unit startu zostają zdefiniowane zadawane z góry wartości, wykorzystywane następnie przez sterowanie w units. Ta Unit zostaje wywoływana raz na początku części obróbkowej. Poza tym określa się **maks.prędkość obr.**, **Przesunięcie pkt.zerowego** oraz **Punkt zmiany narzędzia** dla tego programu NC.

Nazwa unit: **Start** / wywoływany cykl: żaden

Formularz **Granice**:

- **S0: maks.pr.obrotowa** wrzeciona głównego
- **S1: maks.pr.obrotowa** dla napędzanego narzędzia
- **Z: Przesunięcie punktu zerowego G59**

Formularz **WWP** (punkt zmiany narzędzia):

- **WT1: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi** (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y**
  - **6: symultanicznie z Y**
- **WX1: Punkt zmiany narzędzia X** (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań jako wymiar promienia)
- **WY1: Punkt zmiany narzędzia Y** (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań)
- **WZ1: Punkt zmiany narzędzia Z** (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań)

Formularz **Wart.st.**:

- **GWW: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi** (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
  - **0: symultanicznie** osie X i Z odjeżdżają diagonalnie
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y**
  - **6: symultanicznie z Y**

- **CLT: Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **G60: Strefa ochronna** dl operacji wiercenia dezaktywować
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

Formularz **Cykl**:

- **L: Podprogram - nazwa** – nazwa podprogramu, który wywoływany jest przez unit startu

Formularz **Global.**:

- **G47: Odstęp bezp.**
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **SCI: Odstęp bezp.** na płaszczyźnie obróbki przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **I, K: Naddatek X i Z**



- Przesunięcie punktu zerowego i punkt zmiany narzędzia nastawiamy poprzez softkey
- Ustawienia w formularzu **WWP** obowiązują tylko w obrębie aktualnego programu.
- Pozycja punktu zmiany narzędzia (**WX1, WZ1, WY1**):
  - Jeśli punkt zmiany narzędzia jest zdefiniowany, to przejazd na tę pozycję następuje z **G14**.
  - Jeśli punkt zmiany narzędzia nie jest podany, to przejazd następuje z **G14** na nastawioną w trybie manualnym pozycję
- Jeśli wywołujemy podprogram poprzez unit startu, to należy ustawić podprogram z funkcjami **G65** mocowadła z zamocowaniem **D0**. Oprócz tego należy odchylić osie C, np. z **M15** lub **M315**

### Softkeys w formularzu początku programu

Przejęcie punktu zerowego	Przejmuje określony przy nastawianiu punkt zerowy
Przejęcie WWP \$1	Przejmuje określony przy nastawianiu punkt zmiany narzędzia

### Unit Oś C włączyć (opcja #9)

Unit aktywuje oś C **SPI**.

Nazwa unit: **C\_Axis\_ON** / wywołany cykl: żaden

Formularz **Oś C włączyć**:

- **SPI: Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono, w którym zamocowano obrabiany przedmiot
- **C: Pozycja najazdu C**

### Unit Oś C wyłączyć (opcja #9)

Unit dezaktywuje oś C **SPI**.

Nazwa unit: **C\_Axis\_OFF** / wywołany cykl: brak

Formularz **Oś C wyłączyć**:

- **SPI: Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono, w którym zamocowano obrabiany przedmiot

### Unit Wywołanie podprogramu

Unit wywołuje podany w **L** podprogram.

Nazwa unit: **SUBPROG** / wywołany cykl: dowolny podprogram

Formularz **Kontur**:

- **L: Podprogram - nazwa**
- **Q: Liczba powtórzeń** (default: 1)
- **LA-LF: Wart.przekaz.**
- **LH: Wart.przekaz.**
- **LN: Wart.przekaz.** - odsyłacz do numeru wiersza jako referencji konturu  
Jest aktualizowana przy numerowaniu wierszy.

Formularz **Cykl**:

- **LI-LK: Wart.przekaz.**
- **LO: Wart.przekaz.**
- **LP: Wart.przekaz.**
- **LR: Wart.przekaz.**
- **LS: Wart.przekaz.**
- **LU: Wart.przekaz.**
- **LO-LP: Wart.przekaz.**

Formularz **Cykl**:

- **ID1: Wart.przekaz.** – zmienna tekstowa (string)
- **AT1: Wart.przekaz.** – zmienna tekstowa (string)
- **BS: Wart.przekaz.**
- **BE: Wart.przekaz.**
- **WS: Wart.przekaz.**
- **AC: Wart.przekaz.**
- **WC: Wart.przekaz.**
- **RC: Wart.przekaz.**
- **IC: Wart.przekaz.**
- **KC: Wart.przekaz.**
- **JC: Wart.przekaz.**



Dostęp do bazy danych technologicznych nie jest możliwy.



- Wywołanie narzędzia w tej Unit nie jest obowiązkowym parametrem
  - Zamiast tekstu **wartość przekazywana** można wyświetlać w podprogramie zdefiniowane teksty. Dodatkowo można definiować ilustracje pomocnicze dla każdego wiersza podprogramu
- Dalsze informacje:** "Podprogramy", Strona 545

## Unit Przebieg logiki / Powtórzenie – powtórzenie części programu

Przy pomocy Unit **Repeat** programujemy powtórzenie części programu. Unit składa się z dwóch części, należących do siebie. Można zaprogramować bezpośrednio powtórzenie części programu w Unit z formularzem **Począt.** a bezpośrednio za nim z powtarzaną częścią unit z formularzem **Koniec**. Należy koniecznie używać tu tego samego numeru zmiennej.

Nazwa unit: **REPEAT** / wywołany cykl: żaden

Formularz **Począt.**:

- **AE: Powtórzenie**
  - **0: początek**
  - **1: koniec**
- **V: Numery zmiennych 1-30** – zmienna liczenia dla pętli powtórzeń
- **NN: Liczba powtórzeń**
- **QR: Zapisać półwyrób**
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **K: Komentarz**

Formularz **Koniec**:

- **AE: Powtórzenie**
  - **0: początek**
  - **1: koniec**
- **V: Numery zmiennych 1-30** – zmienna liczenia dla pętli powtórzeń
- **Z: Addyt.przesun.pkt zero.**
- **C: Przesunięcie C-oś inkr.**
- **Q: Nr C-osi**
- **K: Komentarz**

## Unit Koniec programu END

Unit End powinna zostać wywołana w każdym programie smart.Turn na końcu części obróbkowej.

Nazwa unit: **END** / wywołany cykl: brak

Formularz **Koniec programu**:

- **ME: Typ skoku do tyłu:**
  - **30: bez restartu M30**
  - **99: z restartem M99**
- **NS: Nr wiersza skoku do tyłu**
- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **MFS: M na początku:** M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE: M na końcu:** M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego



## Unit Nachylenie płaszczyzny

Unit przeprowadza następujące przekształcenia i rotacje:

- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję **I, K**
- Obraca układ współrzędnych o **Kat B**; baza: **I, K**
- Przesuwa, jeśli zaprogramowano, układ współrzędnych o **U i W** w obróconym układzie współrzędnych

Nazwa unit: **G16\_ROTWORKPLAN** / wywołany cykl: **G16**

**Dalsze informacje:** "Nachylenie płaszczyzny obróbki G16",  
Strona 650

Formularz **Nachylenie płaszczyzny:**

- **Q: Nachylenie płaszczyzny**
  - **0: OFF** (nachylenie wyłączyć)
  - **1: ON** (płaszczyznę obróbki nachylić)
- **B: Kat** – płaszczyznowy (baza: dodatnia oś Z)
- **I: Punkt refer.** – referencja płaszczyzny w kierunku X (wymiar promienia)
- **K: punkt referencyjny..Punkt refer.** – referencja płaszczyzny (w Z)
- **U: Przesunięcie w X** (wymiar promienia)
- **W: Przesunięcie w Z**



Proszę zwrócić uwagę:

- **Q0** resetuje ponownie płaszczyznę obróbki. Punkt zerowy i układ współrzędnych, zdefiniowane przed tą unit, są znowu obowiązujące
- Oś odniesienia dla **Kat B** jest dodatnia oś Z. To obowiązuje także przy odbitym lustrzanie układzie współrzędnych
- W nachylonym układzie współrzędnych X jest osią wcięcia w materiał. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy
- Tak długo jak aktywne jest nachylenie, niedopuszczalne są inne przesunięcia punktu zerowego



# 5

**Units smart. Turn  
dla osi Y (opcja #9 i  
opcja #70)**

## 5.1 Units - Wiercenie / ICP Y

### Unit G74 wiercenie ICP Y

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G74\_ICP\_Y** / cykl: **G74**

**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431

Formularz **Wzorzec:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

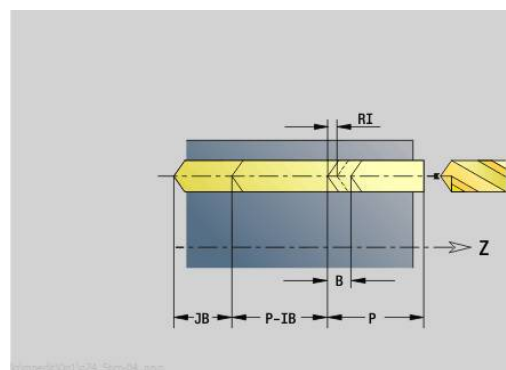
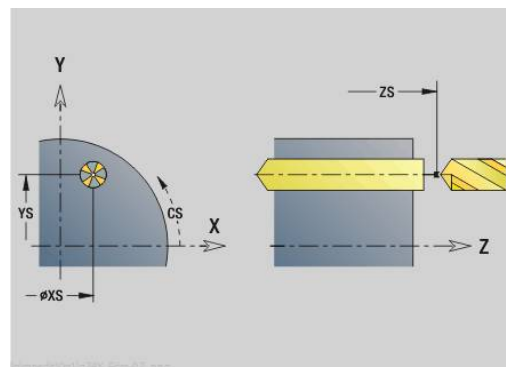
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF: Posuw powrotu**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **P: 1. gl.wier.**
- **IB: Wart.zred.gl.wiercenia** (default: 0)
- **JB: min.głębokość wiercenia**  
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B: Odstęp odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI: Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz** – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G73 gwintowanie ICP Y

Unit obrabia pojedynczy gwint lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje gwintów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.

Nazwa unit: **G73\_ICP\_Y** / cykl: **G73**

**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429

Formularz **Wzorzec:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

- **F1: Skok gwintu**
- **B: Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default:  $2 * \text{Skok gwintu F1}$ )
- **L: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP: Głębokość łamania wióra**
- **SI: Odstęp powrotny**
- **RB: Plasz.odsuwu**

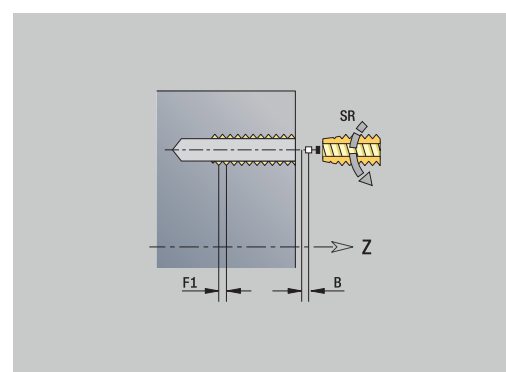
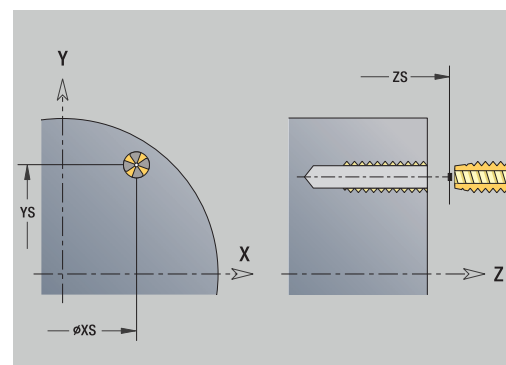
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Używać **Długość wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

## Unit G72 nawierc., pogłęb. ICP Y

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły rozwiercania lub pogłębiania wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G72\_ICP\_Y** / cykl: **G72**

**Dalsze informacje:** "rozwiercanie/pogłęb. G72", Strona 428

Formularz **Wzorzec:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

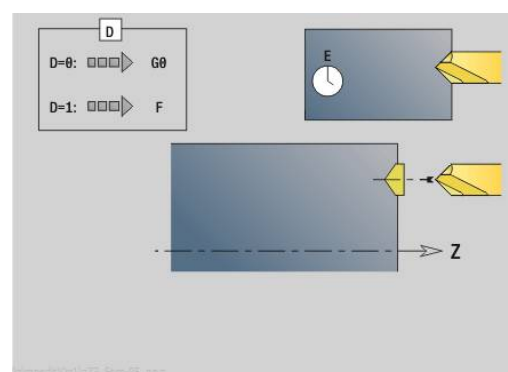
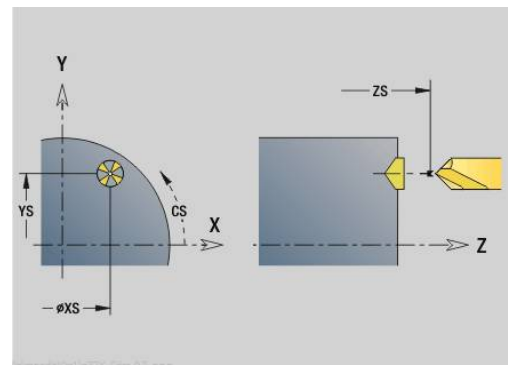
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF: Posuw powrotu**
- **RB: Plas. odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y

### Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y czóło

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czółowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.



Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75\_BF\_ICP\_Y** / cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur:**

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B: Gł.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

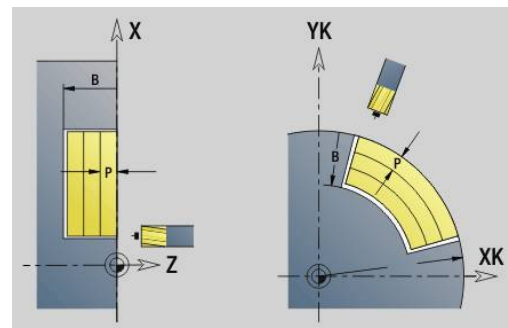
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **EW: Kat pogłebienia**
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,5)
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



### Unit G75 gratowanie ICP Y czoło

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni czołowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

**i** Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75\_EN\_ICP\_Y** /cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur:**

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B: Gl.frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

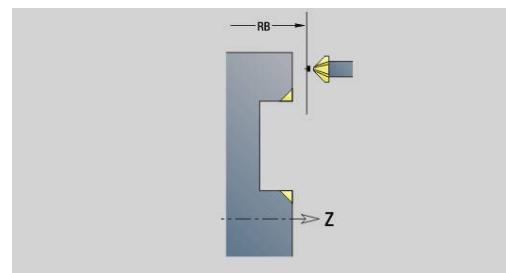
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**





**Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y bok**

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.

**i** Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75\_BF\_ICP\_Y\_MANT** / Zyklus: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur:**

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B: Gł. frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

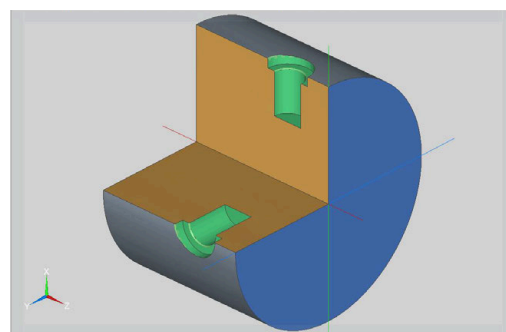
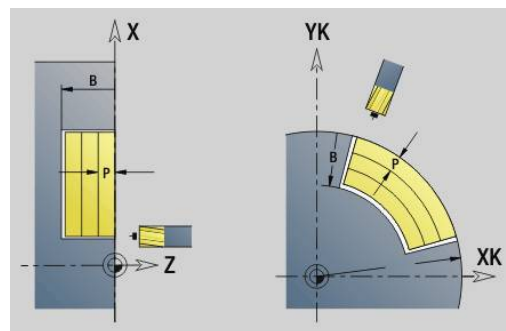
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,5)
- **RB: Plaszc.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



### Unit G75 gratowanie ICP Y bok

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.

**i** Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75\_EN\_ICP\_Y\_MANT** / cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 434

Formularz **Kontur:**

- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B: Gl.frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

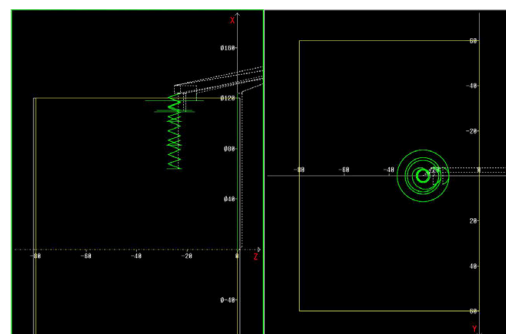
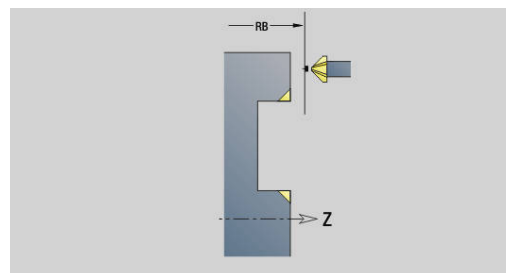
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## 5.2 Units - Wiercenie / Wierc.wstępne, frezowanie Y

### Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa Y

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_STI\_840\_Y** / cykl: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 467

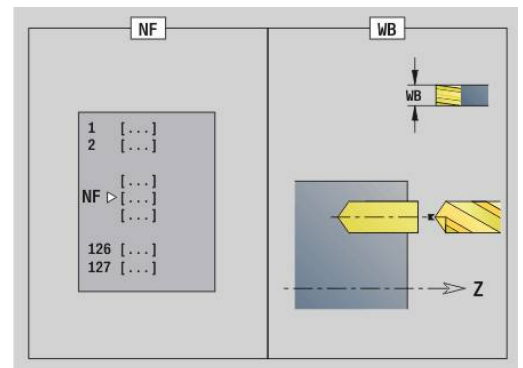
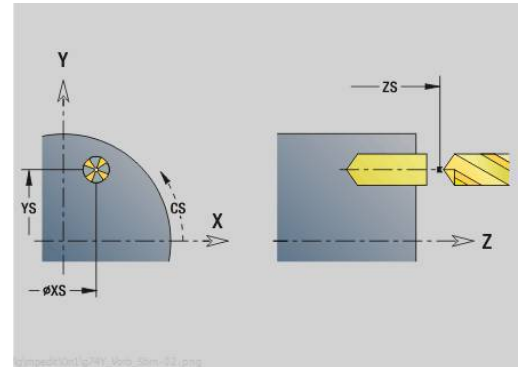
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Kontur:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz **Cykl:**

- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Sred.freza
- **NF:** Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa Y

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_STI\_845\_Y** / cykl: **G845; G71**

Formularz **Trans.:**

- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 476

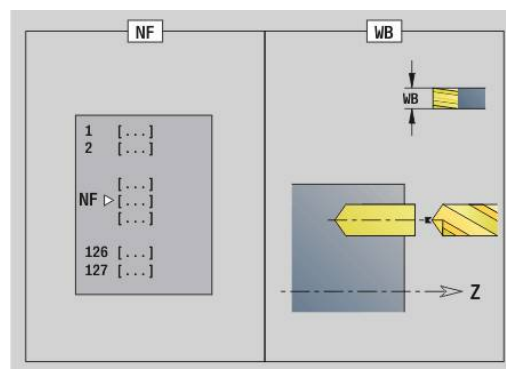
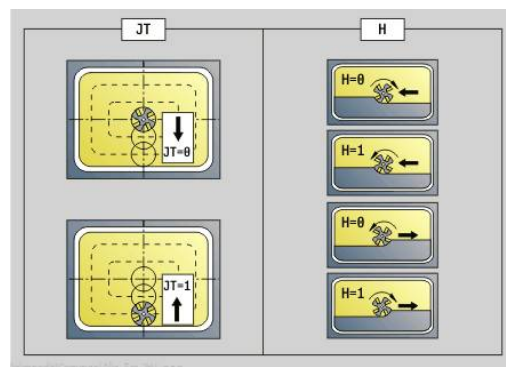
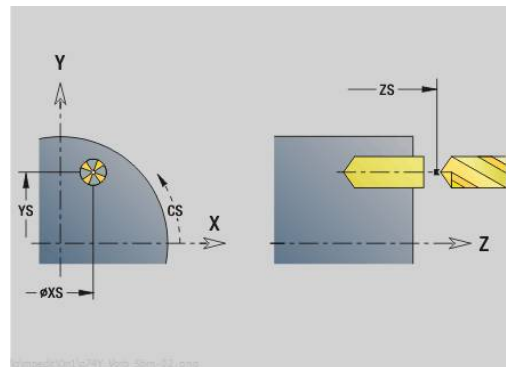
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość konturu**

Formularz **Cykl:**

- **JT: Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**



- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna Y

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_MAN\_840\_Y** / cykl: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 467

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426

Formularz **Kontur**:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz **Cykl**:

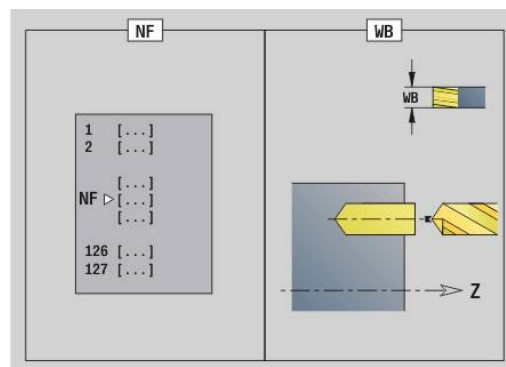
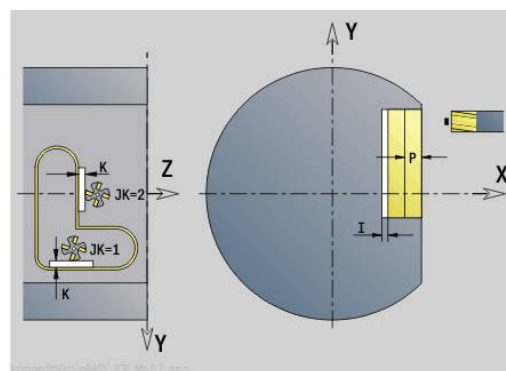
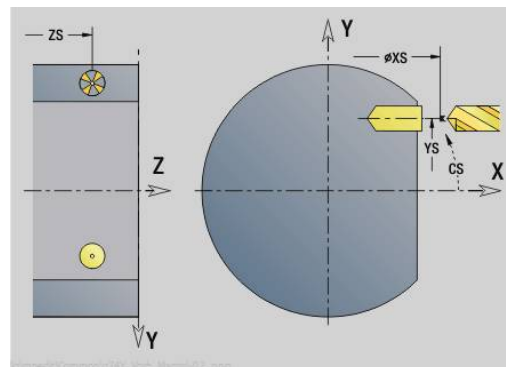
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Sred.freza
- **NF:** Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna Y

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa unit: **DRILL\_MAN\_845\_Y** / cykl: **G845**

Formularz **Trans.:**

- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 476

Formularz **Kontur:**

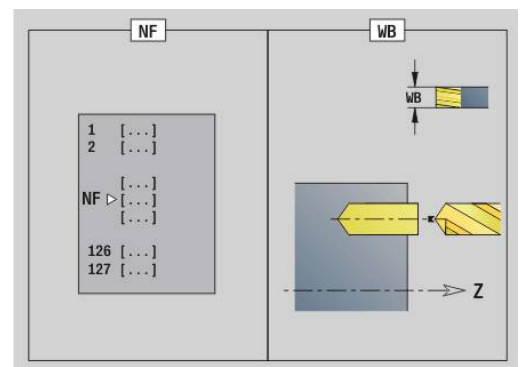
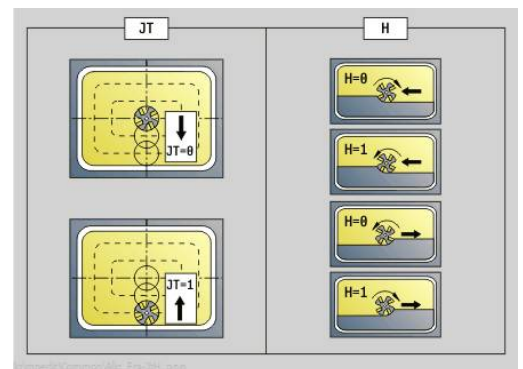
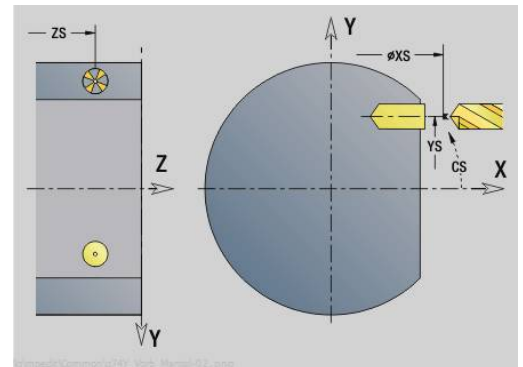
- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość konturu**

Formularz **Cykl:**

- **JT: Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E: Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V: Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F, S**



## 5.3 Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz.

### Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa Y

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_Y\_Stirn** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – frezowanie", Strona 469

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF:** Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

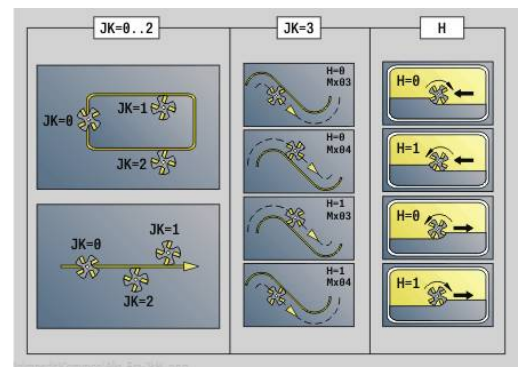
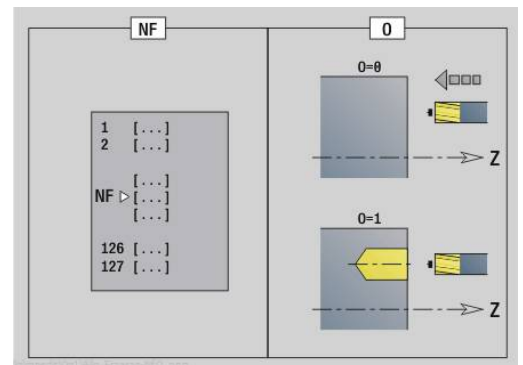
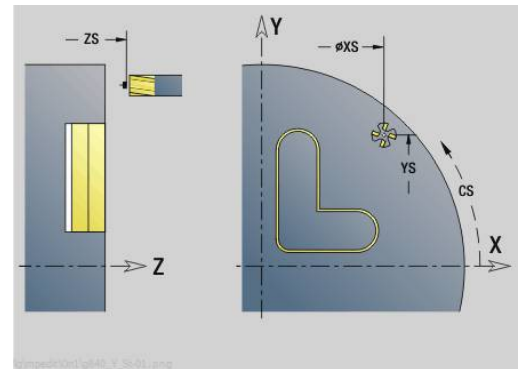
- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz Cykl:

- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **R:** Prom.dosuwania
- **O:** Zachowanie wejście w mat. (default: 0)
  - **0:** prosto – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1:** w wierceniu wstępnym – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O = 1**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

### Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa Y

Unit frezuje zdefiniowane z ICP wybranie na płaszczyźnie XY. Należy wybrać w **QK**, czy ma być wykonywana obróbka zgrubna lub wykańczająca oraz określić przy obróbce zgrubnej strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G845\_Tas\_Y\_Stirn** / cykle: **G845; G846**

**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 477

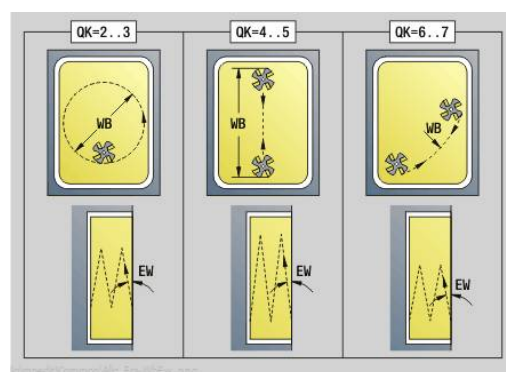
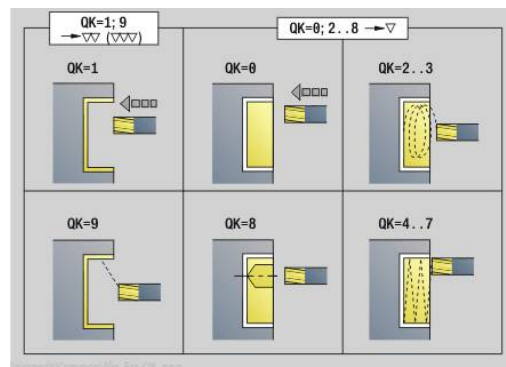
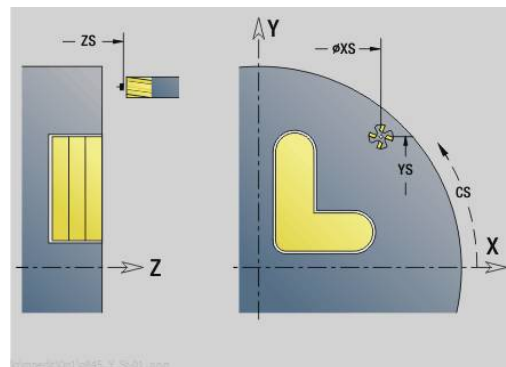
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 481

Formularz **kontur**:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O = 8**)
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **FP:** Posuw wcięcia na płaszczyźnie

Formularz **Cykl**:

- **QK:** Rodzaj obróbki i strategia wcięcia
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
  - **2:** obr.zgrubna linia śrubowa manualnie
  - **3:** obróbka zgr. linia śrub.auto
  - **4:** obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
  - **5:** obróbka zgrub.wahadł.lin.auto
  - **6:** obróbka zgrub.wahadł.koł.man.
  - **7:** obróbka zgrub.wahadł.koł.auto
  - **8:** obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.
  - **9:** obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Długość wcięcia
- **EW:** Kat pogłębienia



- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie = **U** \* średnica frezu
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G840 ICP okrawanie pow.czołowa Y

Unit dokonuje gratowania zdefiniowanego z ICP konturu na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_Y\_STIRN** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – gratowanie", Strona 473

Formularz **kontur**:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1:** Gór.kraw.frez.

Formularz **Cykl**:

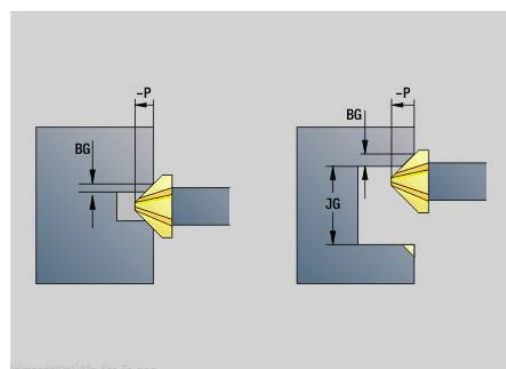
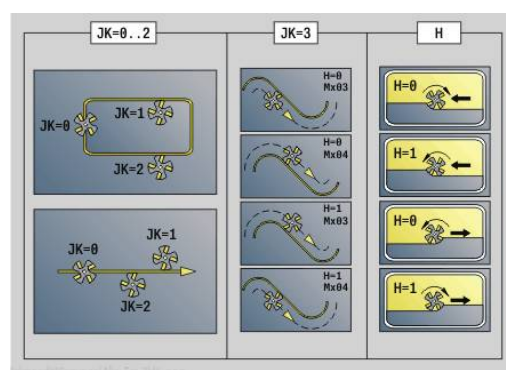
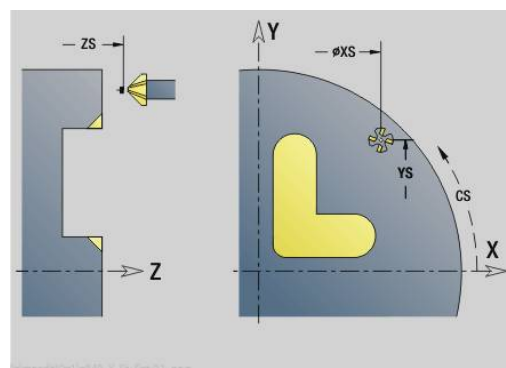
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Srednica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **R:** Prom.dosuwania
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **RB:** Plas.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G841 Pojed. powierzchnia oś Y czoło

Unit frezuje zdefiniowaną z ICP pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G841\_Y\_STI** / cykle: **G841; G842**

**Dalsze informacje:** "Frez.pow. - obróbka zgrubna G841", Strona 657

**Dalsze informacje:** "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 658

Formularz **kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

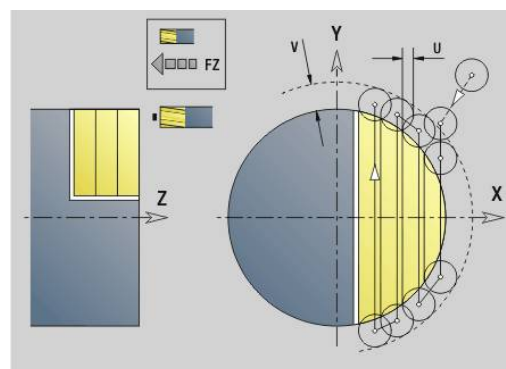
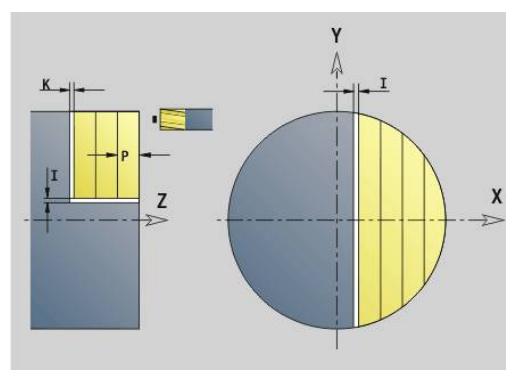
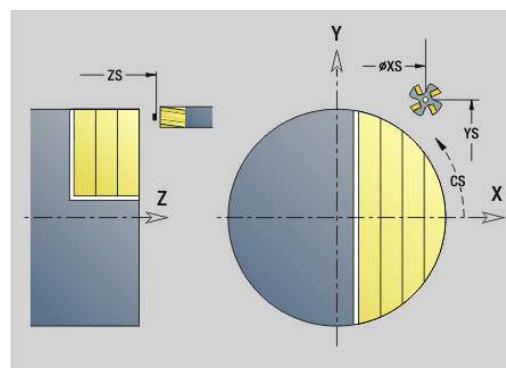
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G843 Wielobok oś Y czoło

Unit frezuje zdefiniowane z ICP powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G843\_Y\_STI** / cykle: **G843; G844**

**Dalsze informacje:** "Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843", Strona 659

**Dalsze informacje:** "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 660

Formularz **kontur**:

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

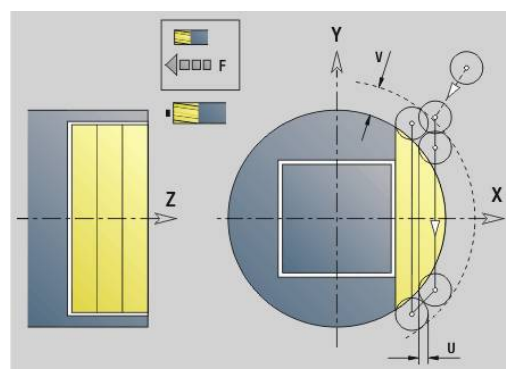
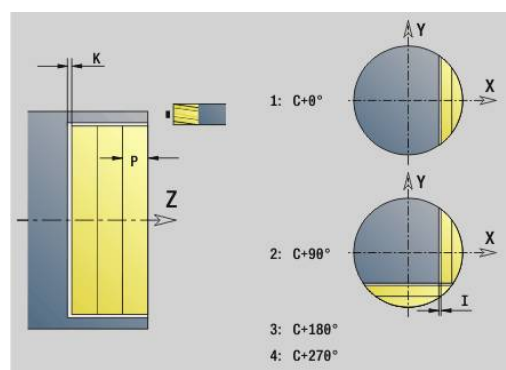
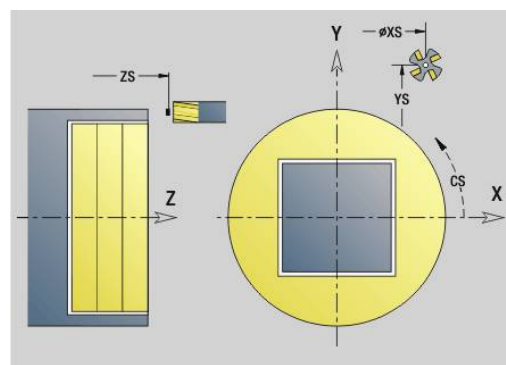
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G803 Grawerowanie oś Y pow. czołowa

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie XY. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q = 1 (Bezpośr.kontynuować zapis)**, to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazwa unit: **G803\_GRA\_Y\_STIRN** / cykl: **G803**

**Dalsze informacje:** "Grawerowanie XY-płaszczyzna G803", Strona 668

Formularz **Pozycja:**

- **X, Y: Punkt początk.**
- **Z: Punkt końcowy** – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB: Plasz.odsuwu**
- **APP: Wariant najazdu**
- **DEP: Wariant odjazdu**

Formularz **Cykl:**

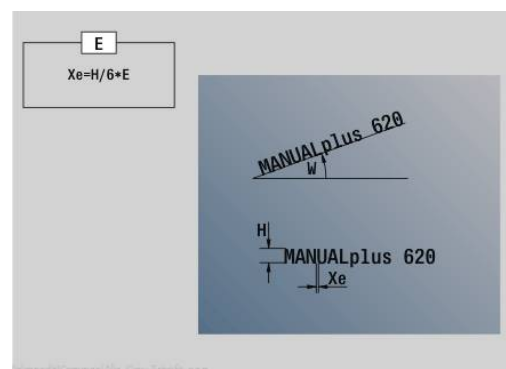
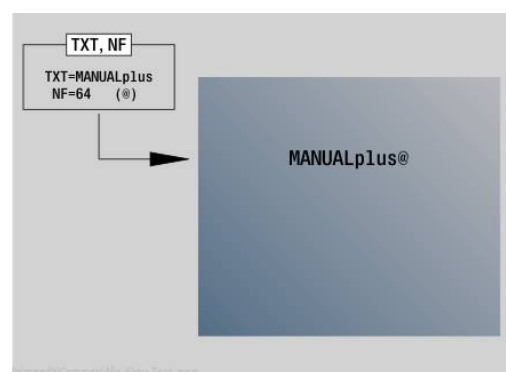
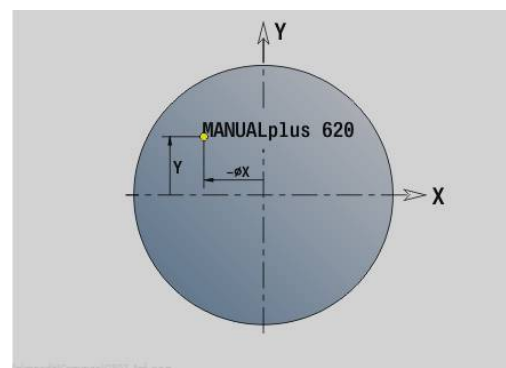
- **TXT: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* FZ)
- **Q: Bezpośr.kontynuować zapis**
  - **0 (Nie):** grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1 (Tak):** grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G800 Frezowanie gwintu czoło Y

Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G800\_GEW\_Y\_STIRN** / cykl: **G800**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800", Strona 670

Formularz **Pozycja:**

- **APP: Wariant najazdu**
- **CS: Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**
- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **P2: Gł.gwintu**
- **I: Średnica gwintu**
- **F1: Skok gwintu**

Formularz **Cykl:**

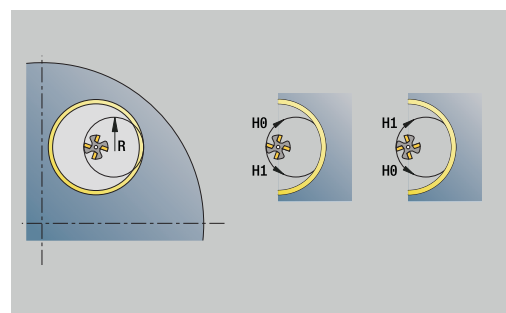
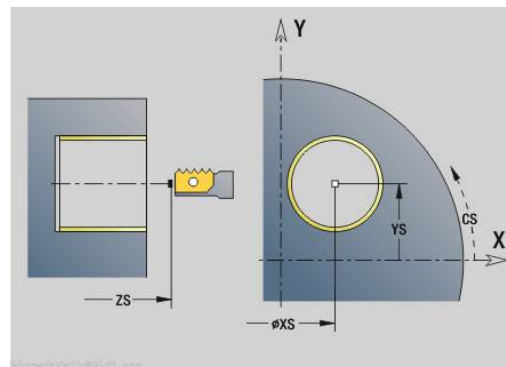
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
- **R: Prom.dosuwania**
- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**





## Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo Y

Unit frezuje zdefiniowany z ICP otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G847\_KON\_Y\_CZOŁO** / cykl: **G847**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie konturu - wirowanie G847", Strona 483

Formularz **Kontur:**

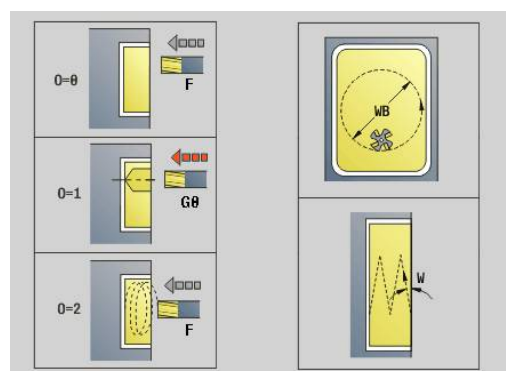
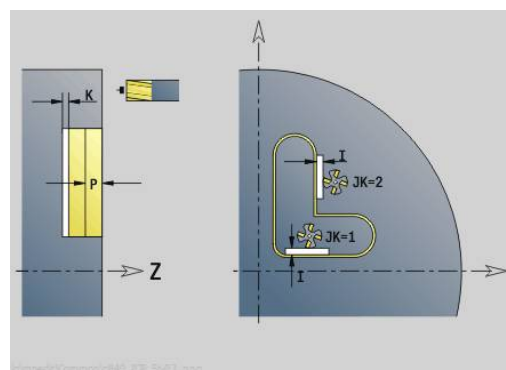
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O = 1**)

Formularz **Cykl:**

- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
- **H:** Kierunek frezow. (default: 1)
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **BR:** Szerokość frez.przec.
- **R:** Promień ruchu powrotnego
- **FP:** Posuw ruchu powrotnego (default: aktywny posuw)
- **AL:** Droga wzniosu bieg powrotny



- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **HCC: Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y

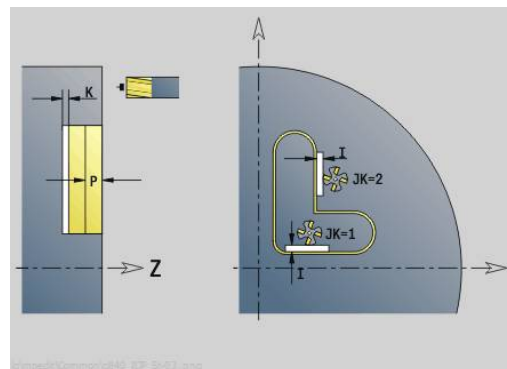
Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848\_WYB\_C\_CZOŁO** / cykl: **G848**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 485

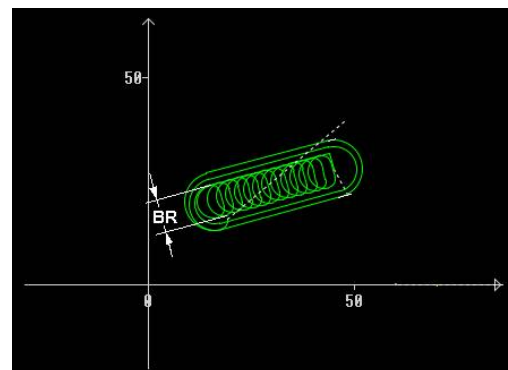
Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość konturu**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)



Formularz **Cykl**:

- **H: Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: maks.dosuw**
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **J: Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**



Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna Y

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_Y\_Mant** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – frezowanie", Strona 469

Formularz **kontur**:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz **Cykl**:

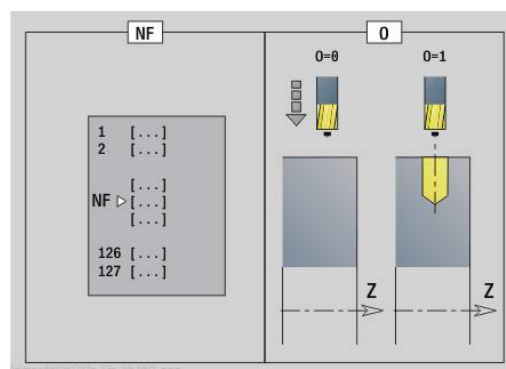
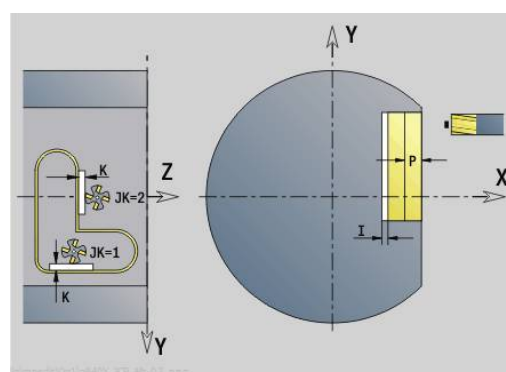
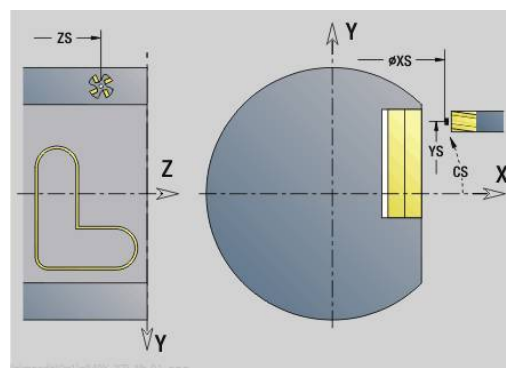
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do konturu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **R:** Prom.dosuwania
- **O:** Zachowanie wejście w mat. (default: 0)
  - **0:** prosto – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1:** w wierceniu wstępnym – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla **O = 1**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna Y

Unit frezuje zdefiniowane z ICP wybranie na płaszczyźnie YZ.

Należy wybrać w QK, czy ma być wykonywana obróbka zgrubna lub wykańczająca oraz określić przy obróbce zgrubnej strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G845\_Tas\_Y\_Mant** / cykle: **G845; G846**

**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 477

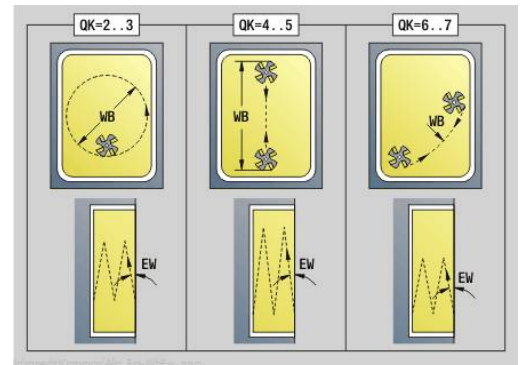
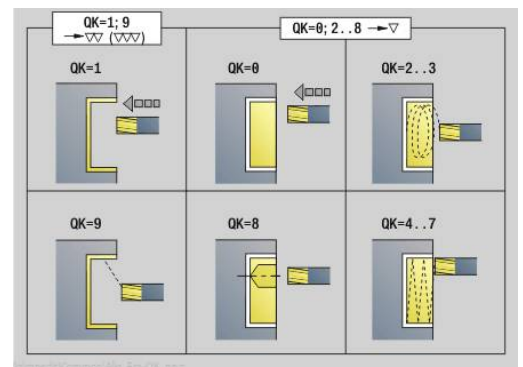
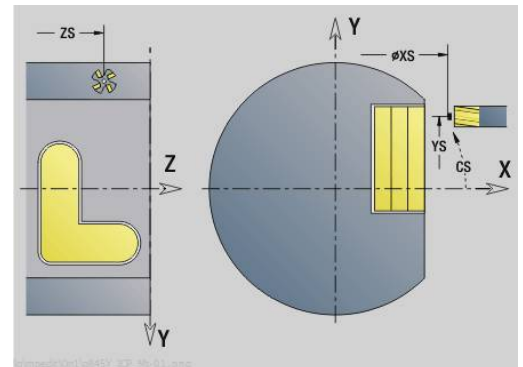
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 481

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla O = 8)
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **FP:** Posuw wcięcia na płaszczyźnie

Formularz Cykl:

- **QK:** Rodzaj obróbki i strategia wcięcia
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
  - **2:** obr.zgrubna linia śrubowa manualnie
  - **3:** obróbka zgr. linia śrub.auto
  - **4:** obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
  - **5:** obróbka zgrub.wahadł.lin.auto
  - **6:** obróbka zgrub.wahadł.koł.man.
  - **7:** obróbka zgrub.wahadł.koł.auto
  - **8:** obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.
  - **9:** obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do konturu
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Długość wcięcia
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G840 ICP okrawanie pow.boczna Y

Unit dokonuje gratowania zdefiniowanego z ICP konturu na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_Y\_MANT** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – gratowanie", Strona 473

Formularz **kontur**:

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF : Obróbka elementów formy** (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0: bez obróbki**
- **1: na początku**
- **2: na końcu**
- **3: na początku i na końcu**
- **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1: Gór.kraw.frez.**

Formularz **Cykl**:

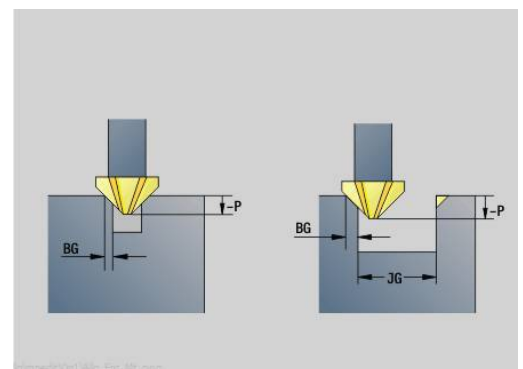
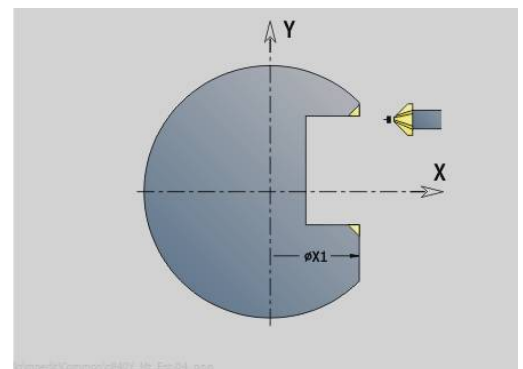
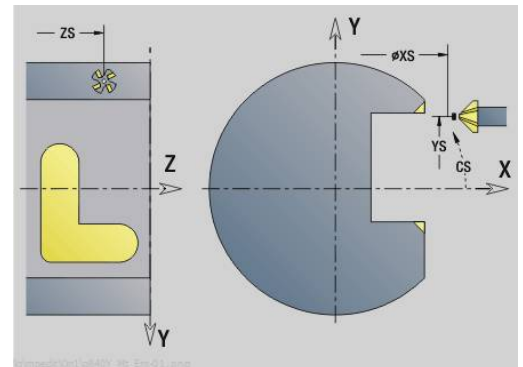
- **JK: Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **BG: Szer.fazki** dla gratowania
- **JG: Srednica obr.wstępnej**
- **P: Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **K: Naddatek równ.do konturu**
- **R: Prom.dosuwanie**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G841 Pojed.powierz. oś Y pow. boczna

Unit frezuje zdefiniowaną z ICP pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G841\_Y\_MANT** / cykle: **G841, G842**

**Dalsze informacje:** "Frez.pow. - obróbka zgrubna G841", Strona 657

**Dalsze informacje:** "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 658

Formularz **kontur**:

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

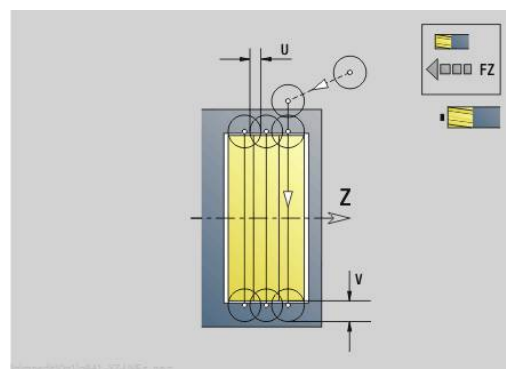
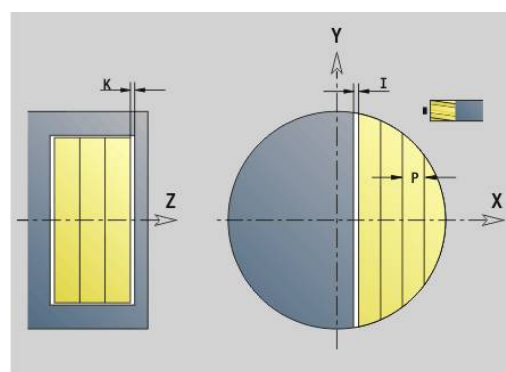
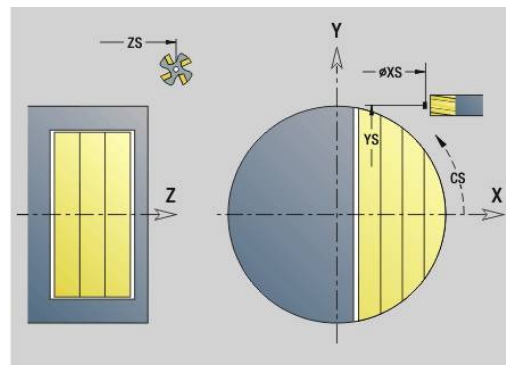
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**





## Unit G843 Wielobok oś Y pow.boczna

Unit frezuje zdefiniowane z ICP powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G843\_Y\_MANT** / cykle: **G843; G844**

**Dalsze informacje:** "Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843", Strona 659

**Dalsze informacje:** "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 660

Formularz **kontur**:

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

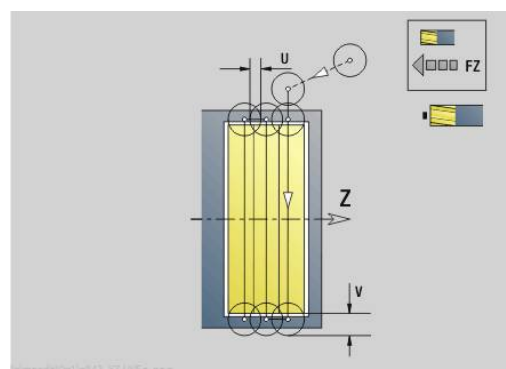
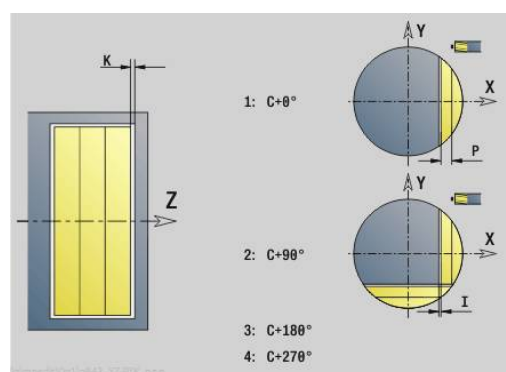
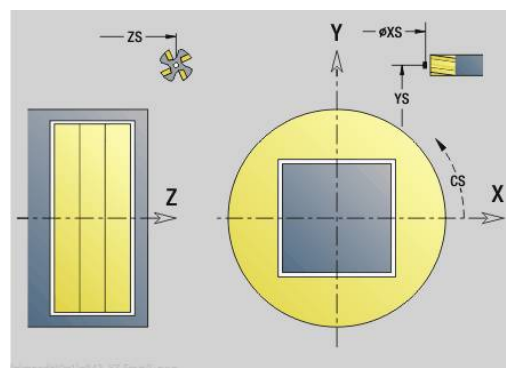
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit G804 Grawerowanie oś Y pow.boczna

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie YZ. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q = 1 (Bezpośr.kontynuować zapis)**, to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazw unit: **G804\_GRA\_Y\_MANT** / cykl: **G804**

**Dalsze informacje:** "Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804", Strona 669

Formularz **Pozycja:**

- **Y, Z: Punkt początk.**
- **X: Punkt końcowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB: Plasz.odsuwu**

Formularz **Cykl:**

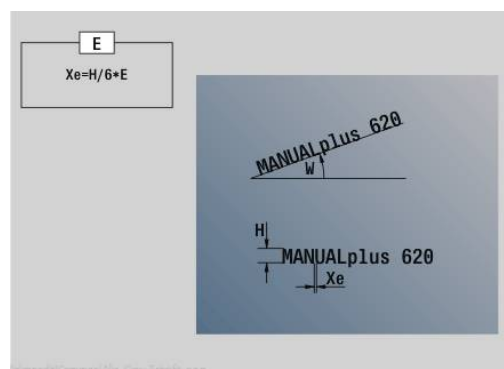
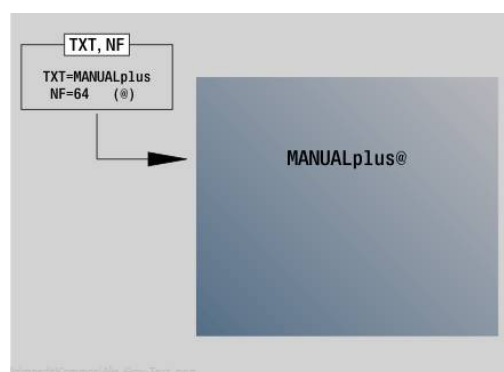
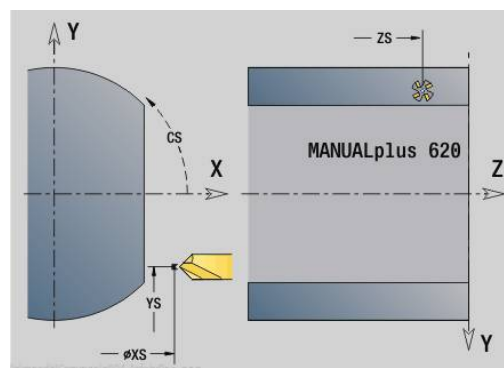
- **TXT: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* FZ)
- **Q: Bezpośr.kontynuować zapis**
  - **0 (Nie):** grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1 (Tak):** grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G806 Frezowanie gwintu pow.boczna Y

Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G806\_GEW\_Y\_MANT** / cykl: **G806**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806", Strona 671

Formularz **Pozycja:**

- **APP: Wariant najazdu**
- **CS: Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**
- **X1: Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **P2: Gl.gwintu**
- **I: Średnica gwintu**
- **F1: Skok gwintu**

Formularz **Cykl:**

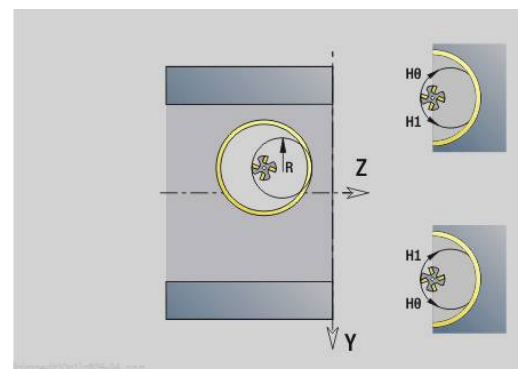
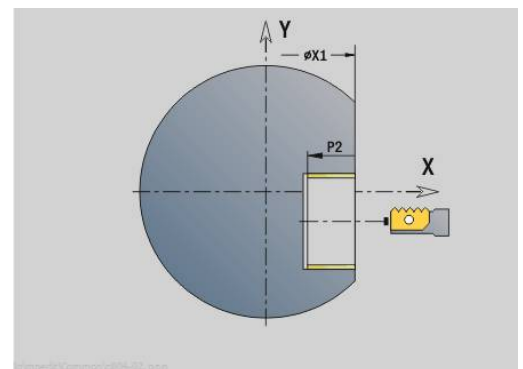
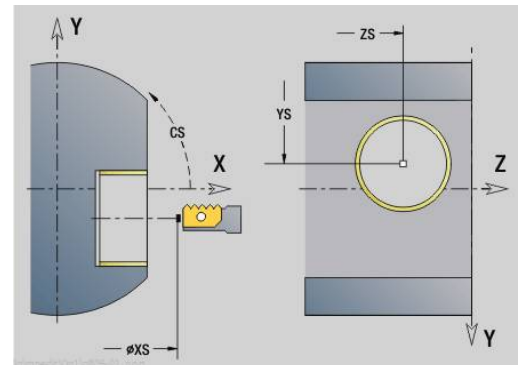
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
- **R: Prom.dosuwania**
- **FK: Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. Y

Unit frezuje zdefiniowany z ICP otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G847\_KON\_Y\_BOK** / cykl: **G847**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie konturu - wirowanie G847", Strona 483

Formularz **Kontur:**

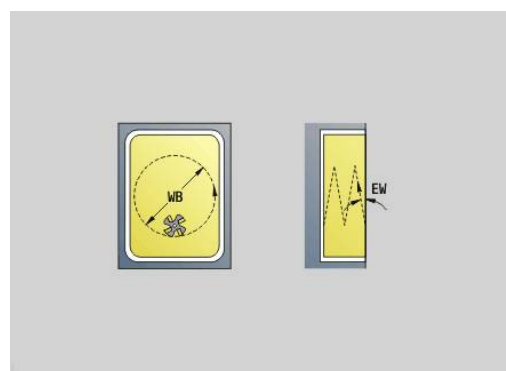
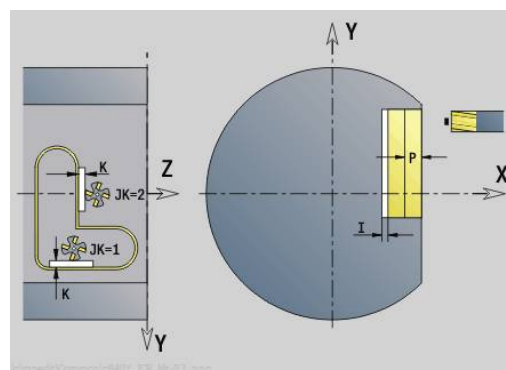
- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF : Obróbka elementów formy** (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0: bez obróbki**
- **1: na początku**
- **2: na końcu**
- **3: na początku i na końcu**
- **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1: Gór.kraw.frez.** (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2: Głębokość konturu**
- **I: Naddatek w kier.dosuwu**
- **K: Naddatek równ.do konturu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)

Formularz **Cykl:**

- **JK: Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **H: Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: maks.dosuw**
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**



- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostokątne wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O = 1** (prostokątne wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **HCC: Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

## Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.Y

Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** figurę na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848\_TAS\_Y\_BOK** / cykl: **G848**

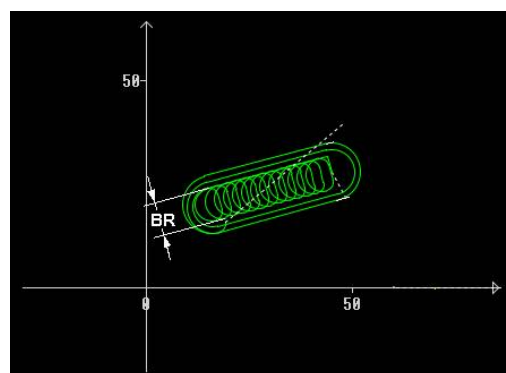
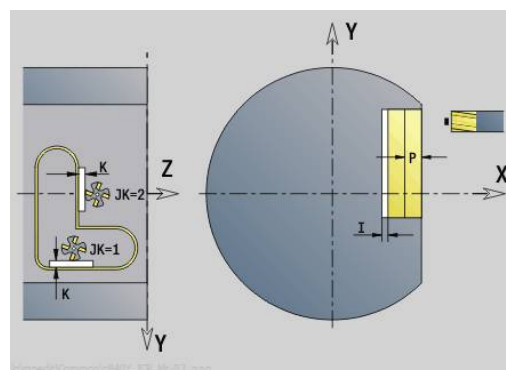
**Dalsze informacje:** "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 485

Formularz **Kontur:**

- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość konturu**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)

Formularz **Cykl:**

- **H: Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P: maks.dosuw**
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawierczonej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** \* średnica frezu (default: 0,9)



- **J: Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**



Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-Unit", Strona 100

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**





# 6

**DIN-programowanie**

## 6.1 Programowanie w DIN/ISO tryb

### Polecenia geometrii i obróbki

Sterowanie wspomaga także w **DIN/ISO tryb** strukturyzowane programowanie.

**G**-polecenia są podzielone na:

- **Polecenia geometrii** dla opisu konturu detalu i konturu wykonanego przedmiotu
- **Polecenia obróbkowe** dla segmentu **OBROBKA**.



Niektóre numery **G** używane są dla opisu detalu i opisu części gotowej oraz w rozdziale **OBROBKA**. Proszę zwrócić uwagę przy kopiowaniu lub przesuwaniu wierszy NC: **polecenia geometrii** są wykorzystywane wyłącznie do opisu konturu; **polecenia obróbki** wyłącznie w rozdziale **OBROBKA**.

**Przykład: strukturyzowany program DIN PLUS**

<b>NAGL.PROGRAMU</b>	
<b>#MATERIAL</b>	Steel
<b>#MASZYNA</b>	Automatic lathe
<b>#RYSUNEK</b>	356_787.9
<b>#NAC.ZAMOC.</b>	20
<b>#SANIE</b>	\$1
<b>#FIRMA</b>	Turn & Co
<b>#JEDNOSTKA</b>	METRIC
<b>REWOLWER 1</b>	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
<b>POLOTOVAR</b>	
N1 G20 X120 Z120 K2	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
...	
<b>OBROBKA</b>	
N22 G59 Z282	
N25 G14 Q0	
	[Drilling]
N26 T1	
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4	
...	
<b>KONIEC</b>	

## Programowanie konturu

Opis konturu detalu i konturu gotowego przedmiotu jest warunkiem dla powielania konturu oraz korzystania z cykli toczenia związanych z konturem. Dla obróbki frezowaniem i wierceniem opis konturu jest warunkiem dla wykorzystywania cykli obróbki.



Używać **ICP** (Interaktive Kontur-Programmierung) dla opisu konturów półwyrobu i części gotowej.

Kontury dla obróbki toczeniem:

- Proszę opisać kontur **jednym ciągiem**
- Kierunek opisu jest niezależny od kierunku obróbki
- Opisy konturu nie mogą wykraczać poza środek toczenia
- Kontur gotowego przedmiotu musi leżeć w granicach konturu części nieobrobionej
- W przypadku odcinków sztang należy zdefiniować tylko konieczny dla produkcji przedmiotu fragment jako nieobrobiony detal
- Opisy konturu obowiązują dla całego programu NC, również jeśli obrabiany przedmiot zostanie inaczej zamocowany dla obróbki strony tylnej
- W cyklach obróbki programujemy **referencje** do opisu konturu

**Półwyroby i półwyroby pomocnicze** opisujemy:

- z makro półwyrobu **G20**, jeśli chodzi o części standardowe (cylinder, pusty cylinder)
- z makro odlewu **G21**, jeśli kontur części nieobrobionej bazuje na konturze części gotowej. **G21** zostaje używany tylko dla opisu półwyrobu
- przy pomocy pojedynczych elementów konturu (jak kontury części gotowej), jeśli nie można korzystać z **G20, G21**

Gotowe detale opisujemy poprzez pojedyncze elementy konturu lub elementy formy. Można przyporządkować elementom konturu lub całemu konturowi atrybuty, które zostaną uwzględnione przy obróbce przedmiotu (przykład: naddatki, addytywne korekcje, posuwu specjalne itd.). Części gotowe zostają zamykane przez sterowanie zawsze równolegle do osi.

Na pośrednich etapach obróbki zapisujemy kontury pomocnicze. Programowanie konturów pomocniczych następuje analogicznie do opisu części gotowej. Na jeden **Kontur pomocniczy** możliwy jest jeden opis konturu. **Kontur pomocniczy** otrzymuje nazwę (**ID**), do której można referencjonować cykle. Kontury pomocnicze nie zostają automatycznie zamykane.

Kontury dla obróbki w osiach C:

- Kontury dla obróbki w osi C programujemy w rozdziale **CZ.GOTOWA**
- Oznaczamy kontur przy pomocy **FRONT** lub **OSLONA**. Można używać wielokrotnie oznaczenia segmentów lub programować kilka konturów w obrębie jednego oznaczenia segmentu

**Referencje wierszy:** przy edycji związanych z konturem poleceń **G**(rozdział **OBROBKA**) przejmujemy referencje wierszy z wyświetlanego konturu.

Przejęcie referencji wiersza:



- ▶ Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia (**NS**)



- ▶ Przełączyć na wyświetlanie konturu



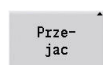
- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu



- ▶ Na **NE** przełączyć



- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu



- ▶ Z softkey **Przejac** powracamy do dialogu

## Wiersze NC programu DIN

Wiersz NC zawiera polecenia NC jak na przykład polecenia przemieszczenia, przełączenia i organizacji. Polecenia przemieszczenia i przełączenia rozpoczynają się z **G** lub **M** a po nich następuje kombinacja cyfr (**G1, G2, G81, M3, M30, ...**) i parametry adresowe. Polecenia organizacji składają się ze **słów kluczowych** (**WHILE, RETURN, etc.**) lub z kombinacji liter oraz cyfr.

Wiersze NC, zawierające wyłącznie obliczenia zmiennych, są także dozwolone.

Można zaprogramować w jednym wierszu NC kilka poleceń NC, jeśli nie używa się tych samych liter adresowych i nie posiadają one **sprzecznej** funkcjonalności.

Przykłady:

- Dozwolona kombinacja: **N10 G1 X100 Z2 M8**
- Nie dozwolona kombinacja: **N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30** – wielokrotnie te same litery adresowe lub **N10 M3 M4** – sprzeczna funkcjonalność

**Półwyroby i półwyroby pomocnicze** opisujemy:

- z makro półwyrobu **G20**, jeśli chodzi o części standardowe (cylinder, pusty cylinder)
- z makro odlewu **G21**, jeśli kontur części nieobrobionej bazuje na konturze części gotowej. **G21** zostaje używany tylko dla opisu półwyrobu
- przy pomocy pojedynczych elementów konturu (jak kontury części gotowej), jeśli nie można korzystać z **G20, G21**.

**Parametry adresowe NC** – parametry adresowe składają się z 1 lub 2 liter, a po nich następują:


- wartości
- wyrażenia matematycznego
- znak **?** (uproszczone programowanie geometrii VGP)
- z **i** jako oznaczenie dla przyrostowych parametrów adresowych (przykłady: **Xi...**, **Ci...**, **XKi...**, **YKi...**, etc.)
- **#**-zmiennej
- stałej (**\_constname**)

Przykłady:



- **X20** [wymiar absolutny]
- **Zi-35.675** [wymiar inkrementalny]
- **X?** [VGP]
- **X#I1** [programowanie zmiennych]
- **X(#g12+1)** [programowanie zmiennych]
- **X(37+2)\*SIN (30)** [wyrażenie matematyczne]
- **X(20\*\_pi)** [konstanta w wyrażeniu]

## Utworzenie bloków NC , zmiana i usuwanie


Utworzenie bloku NC:

- 
  - ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
  - > Sterowanie generuje poniżej pozycji kursora nowy blok NC.
  - ▶ Alternatywnie polecenie NC zaprogramować bezpośrednio
  - > Sterowanie generuje nowy blok NC lub wstawia rozkaz NC do istniejącego bloku NC.



Usuwanie wiersza NC:

- 
  - ▶ Kursor pozycjonować na usuwany wiersz NC
- 
  - ▶ Klawisz **DEL** nacisnąć
  - > Sterowanie usuwa blok NC.



Włączyć element NC:

- 
  - ▶ Pozycjonować kursor na element bloku NC (numer bloku NC, **G**-instrukcja, **M**-instrukcja etc.)
  - ▶ Element NC (**G**-, **M**-, **T**-funkcja.) wstawić

Zmiana elementu NC:

- 
  - ▶ Pozycjonować kursor na element bloku NC (numer bloku NC, **G**-instrukcja, **M**-instrukcja, parametr adresowy, etc.) lub na oznaczenie segmentu
- 
  - ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć
  - ▶ Alternatywnie podwójne kliknięcie lewego klawisza myszy
  - > Sterowanie aktywuje okno dialogowe, w którym przedstawiony jest numer wiersza, numer **G**-, **M**-numer lub parametr adresowy dla edycji

Usuwanie elementów NC:

- 
  - ▶ Pozycjonować kursor na element bloku NC (numer bloku NC, **G**-instrukcja, **M**-instrukcja, parametr adresowy, etc.) lub na oznaczenie segmentu
- 
  - ▶ Klawisz **DEL** nacisnąć
  - > Usuwany zostaje zaznaczony kursorem element NC i wszystkie przynależne elementy. Przykład: jeśli kursor znajduje się na poleceniu **G**-, to zostają skasowane także parametry adresowe.

## Parametry adresowe

Współrzędne programowane są w wartościach absolutnych lub przyrostowych. Jeśli nie zostaną podane współrzędne **X, Y, Z, XK, YK, C**, to zostają one przejęte z uprzednio wykonanego wiersza (samozachowawcze).

Nieznane współrzędne osi głównych X, Y lub Z oblicza sterowanie, jeśli zaprogramujemy **?** (uproszczone programowanie geometrii - w j.niem. Vereinfachte Geometrieprogrammierung – VGP).

Funkcje obróbki **G0, G1, G2, G3, G12 i G13** są samozachowawcze. To znaczy, że sterowanie przejmuje poprzednią instrukcję **G**, jeżeli w następnym wierszu parametry adresowe **X, Y, Z, I** lub **K** są zaprogramowane bez funkcji **G**. Przy tym wartości bezwzględne są przyjmowane jako parametry adresowe.

Sterowanie obsługuje wyrażenia zmienne i matematyczne jako parametry adresowe.

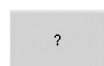
Edycja parametrów adresowych:

### ▶ Aktywowanie okna dialogowego

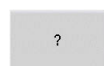


- ▶ Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia
- ▶ Podać wartości lub je zmienić
- ▶ Alternatywnie przy pomocy softkeys wykorzystywać rozszerzone możliwości wprowadzenia:
  - **?** programować (VGP)
  - Przejście przyrostowo – absolutnie
  - Aktywować zapis zmiennych
  - Przejście referencji konturu

Uproszczone programowanie geometrii:



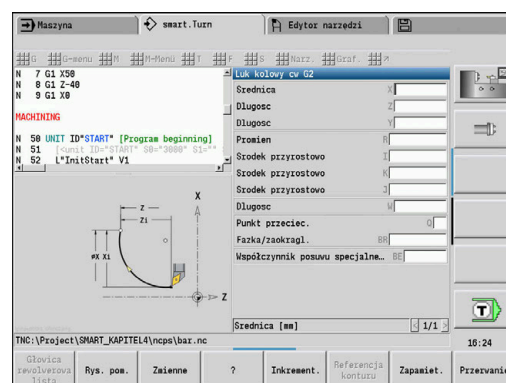
- ▶ Softkey **?** nacisnąć



- ▶ Softkey **?** ponownie nacisnąć aby otrzymać dalsze możliwości

VGP daje następujące możliwości:

- **?**: sterowanie oblicza wartość
- **?>**: sterowanie oblicza wartość. W przypadku dwóch rozwiązań sterowanie używa większej wartości
- **?<**: sterowanie oblicza wartość. W przypadku dwóch rozwiązań sterowanie używa mniejszej wartości





---

**Softkeys w dialogu G**

---

Rys. pom.	Wyświetla lub skrywa na przemian rysunki pomocnicze
Zmienne	Otwiera klawiaturę alfanumeryczną dla zapisu zmiennych (klawisz <b>GOTO</b> )
?	Wstawia znak zapytania dla aktywowania uproszczonego programowania geometrii
Inkrement.	Przełącza aktualny parametr zapisu na programowanie inkrementalne
Referencja konturu	Umożliwia przejście referencji konturu dla <b>NS</b> i <b>NE</b>

## Cykle obróbki

Firma HEIDENHAIN zaleca programowanie cyklu obróbki następującymi etapami:

- ▶ Zamontowanie narzędzia
- ▶ Dane skrawania
- ▶ Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki
- ▶ Definiowanie odstępu bezpieczeństwa
- ▶ Wywołanie cyklu
- ▶ Wyjście narzędzia z materiału
- ▶ Najazd punktu zmiany narzędzia

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Niektóre parametry działają remanentnie, np. posuwy specjalne lub warianty najazdu lub odjazdu!

Dla brakujących etapów obróbki (brak nowej definicji parametrów) sterowanie wykorzystuje ostatnio zaprogramowane parametry dla wszystkich następnych zabiegów obróbkowych. Przy tym może dochodzić do niepożądanych konstelacji, np. posuw obróbki wykańczającej w cyklach toczenia poprzecznego.

- ▶ Wykorzystywać zawsze zalecaną strukturę programu
- ▶ Definiować wszystkie ważne dla każdej obróbki parametry

### Typowa struktura cyklu obróbki

...	
<b>OBROBKA</b>	
N.. G59 Z..	Przesunięcie punktu zerowego
N.. G26 S..	Definiowanie ograniczenia prędkości obrotowej
N.. G14 Q..	Najazd punktu zmiany narzędzia
...	
N.. T..	zmiana narzędzia
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Definiowanie danych technologii
N.. G0 X.. Z..	Pozycjonowanie wstępne
N.. G47 P..	Definiowanie odstępu bezpieczeństwa
N.. G810 NS.. NE..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	jeśli konieczne: swobodne przemieszczenie
N.. G14 Q0	Najazd punktu zmiany narzędzia
...	

## Podprogramy, programy fachowe

Podprogramy używane są dla programowania konturu lub programowania obróbki.

Parametry przekazu znajdują się do dyspozycji w podprogramie jako zmienne. Można określić oznaczenia parametrów przekazu i objaśnić w ilustracjach pomocniczych.

**Dalsze informacje:** "Podprogramy", Strona 545

W obrębie podprogramu znajdują się do dyspozycji lokalne zmienne #11 do #199 dla wewnętrznych obliczeń.



Dodatkowo do lokalnych zmiennych dostępne są zależne od kanału, inicjalizowane zmienne, działające od poziomu inicjalizacji także w wywoływanych z niego podprogramach.

**Dalsze informacje:** "Ogólne zmienne", Strona 518

Podprogramy zostają maksymalnie 6-krotnie pakietowane.

**Pakietować** oznacza, dany podprogram wywołuje inny podprogram itd.

Jeżeli dany podprogram ma zostać kilkakrotnie wykonany, to proszę podać w parametrze **Q** wskaźnik powtarzania.

Sterowanie rozróżnia lokalne i zewnętrzne podprogramy:

- Lokalne podprogramy znajdują się w pliku programu głównego NC. Tylko program główny może wywołać lokalny podprogram
- Zewnętrzne podprogramy są zapisane w oddzielnych plikach i można je wywołać w dowolnym programie głównym lub innym podprogramie NC

**Programy fachowe** – jako programy fachowe zostają oznaczane podprogramy, które wykonują kompleksowe operacje i są dopasowane do konfiguracji maszyny. Z reguły producent maszyn udostępnia programy fachowe.

## Konwertowanie programu NC

Proszę uwzględnić przy programowaniu zmiennych i komunikacji z obsługującym, iż sterowanie dokonuje pełnej translacji programu NC do słowa Obróbka przed wyborem programu.

Segment Obróbka jest interpretowany dopiero z **NC-start**.

## Programy DIN starszych modeli sterowania

Formaty programów starszych modeli sterowań MANUALplus 4110 oraz CNC PILOT 4290 różnią się formatem od aktualnego sterowania. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów.

Sterowanie rozpoznaje przy otwarciu programu NC od razu programy starszych wersji sterowań. Po zapytaniu upewniającym program taki zostaje konwersowany. Nazwa programu otrzymuje prefix nazwy **CONV\_...**

Konwerter ten jest częścią składową podręcznego pracy **Transfer**.

W przypadku programów DIN należy uwzględnić poza różnymi koncepcjami zarządzania narzędziami, danymi technologicznymi, itd. także opis konturu i programowanie zmiennych.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu

### programów DIN sterowania MANUALplus 4110:

- **Wywołanie narzędzia:** przejście numeru narzędzia zależne jest od tego, czy dostępny jest program multifix (2-miejscowy numer narzędzia) czy też program rewolweru (4-miejscowy numer narzędzia):
  - 2-miejscowy numer narzędzia: numer narzędzia zostaje przejęty jako **ID** i jako numer narzędzia zostaje zapisane **T1**
  - 4-miejscowy numer narzędzia (**Tddpp**): pierwsze obydwa miejsca numeru narzędzia (**dd**) zostają przejęte jako **ID** a ostatnie obydwa miejsca (**pp**) jako **T**
- **Opis detalu:** opis detalu **G20/G21** sterowania 4110 zostaje przemianowany na **PRZEDM.POM**.
- **Opisy konturu:** w programach 4110 po cyklach obróbki następuje opis konturu. Przy konwersowaniu opis konturu zostaje przekształcony na **PRZEDM.POM**. Przynależny cykl w segmencie **OBROBKA** odsyła wówczas do tego konturu pomocniczego
- **Programowanie zmiennych:** dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, **D**-korekcji, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian
- **Całe lub metrycznie:** konwerter nie może określić systemu miar programu 4110. Dlatego też nie zostaje zapisany system miar do programu docelowego. Należy podać go odręcznie.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN sterowania CNC PILOT 4290:

- **Wywołanie narzędzia (T-polecenia segmentu REWOLWER):**
  - T-instrukcje, zawierające referencję do bazy danych narzędzi, zostają przejęte bez zmian (przykład: **T1 ID“342-300.1“**)
  - T-instrukcje, zawierające dane narzędzi, nie mogą być konwersowane
- **Programowanie zmiennych:** dostępny zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, D-korekcji, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian
- **Nazwy zewnętrznych podprogramów:** konwerter uzupełnia przy wywoływaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy **CONV\_...**



Jeśli program DIN zawiera niekonwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed takim komentarzem znajduje się słowo **OSTRZEZENIE**. Zależnie od sytuacji, zostaje przejęty niekonwersowalny rozkaz do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.

## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

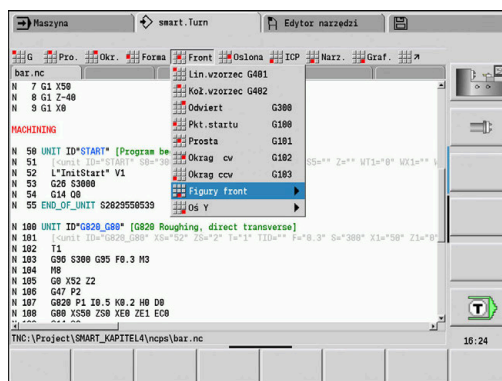
Konwersowane programy NC mogą zawierać błędnie skonwersowane treści (zależne od obrabiarki) lub nie skonwersowane treści. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Skonwersowane programy NC dopasować do aktualnego sterowania
- ▶ Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki

## Punkt menu Geometria

Punkt menu **Geo»** (geometria) zawiera funkcje do opisu konturu. Można przejść do tego punktu menu w **DIN/ISO tryb** naciśnięciem punktu menu **Geo»**.

- **G**: bezpośredni zapis **G**-funkcji
- **Pro.:** zapis odcinka (**G1**)
- **Okr.:** opis łuku kołowego (**G2, G3, G12, G13**)
- **Forma:** opis elementów formy
- **Front:** funkcje opisu konturu na powierzchni czołowej
- **Oslona:** funkcje opisu konturu na powierzchni bocznej
- **ICP, Narz., Graf.:**  
**Dalsze informacje:** "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 74

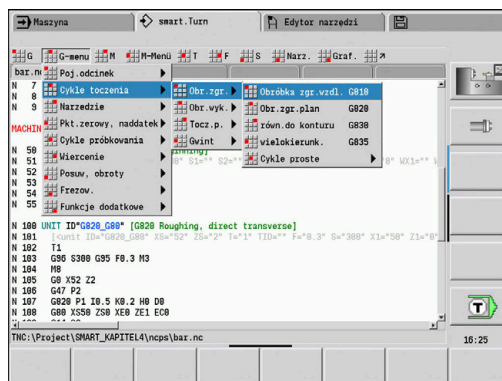


► Powrót do menu głównego DIN/ISO

## Punkt menu Obróbka

Punkt menu **Obr»** (obróbka) zawiera funkcje dla programowania obróbki. Można przejść do tego punktu menu w **DIN/ISO tryb** naciśnięciem punktu menu **Obr»**.

- **G**: bezpośredni zapis **G**-funkcji
- **G-menu:** punkty menu dla różnych zadań obróbkowych
- **M**: bezpośredni zapis funkcji **M**
- **M-Menü:** punkty menu dla zadań przełączania
- **T**: bezpośrednie wywołanie narzędzia
- **F**: posuw obrotowy **G95**
- **S**: prędkość skrawania **G96**
- **Narz., Graf.:**  
**Dalsze informacje:** "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 74



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
 Producent obrabiarek może udostępnić własne funkcje **G**. Te funkcje znajdują się w **G-menu** pod **Funkcje dodatkowe**.



► Powrót do menu głównego DIN/ISO

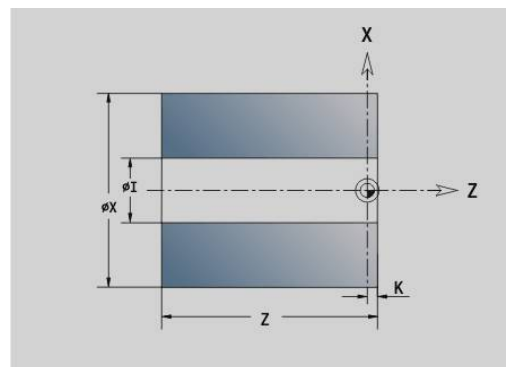
## 6.2 Opis detalu

### Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo

**G20** definiuje kontur cylindra lub cylindra pustego.

Parametry:

- **X: Średnica**
  - Średnica cylindra/cylindra pustego
  - Średnica obwodu przy wielobocznym półwyrobie
- **Z: Długość** półwyrobu
- **K: Pr.krawędz** – odstęp między punktem zerowym detalu i prawą krawędzią
- **I: Wewn.średnica**



#### Przykład: G20-Geo

...	
POLOTOVAR	
N1 G20 X80 Z100 K2 I30	
...	

### czesc zeliwna G21-Geo

**G21** generuje kontur części nieobrobionej z konturu części gotowej, łącznie z równoodległym **Naddatek P**.

Parametry:

- **P: równoodległy Naddatek** (baza: kontur gotowej części)
- **Q: Odwiert T/N** (default: 0)
  - **0: nie**
  - **1: tak**



**G21nie** może być wykorzystana dla opisu półwyrobu.

#### Przykład: G21-Geo

...	
POLOTOVAR	
N1 G21 P5 Q1	
...	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X30 Z0	
N3 G1 X50 BR-2	
N4 G1 Z-40	
N5 G1 X65	
N6 G1 Z-70	
...	

## 6.3 Podstawowe elementy konturu toczenia

### Punkt startu konturu toczenia G0-Geo

**G0** definiuje **Punkt początk.** konturu toczenia.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** konturu (wymiar średnicy)
- **Z: punkt początkowy.Punkt początk.** Kontur
- **PZ: punkt początkowy.Punkt początk.** (promień biegunowy)
- **W: Punkt początk.** (kął biegunowy)

**Przykład: G21-Geo**

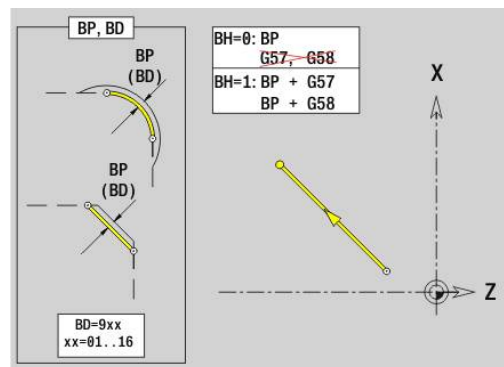
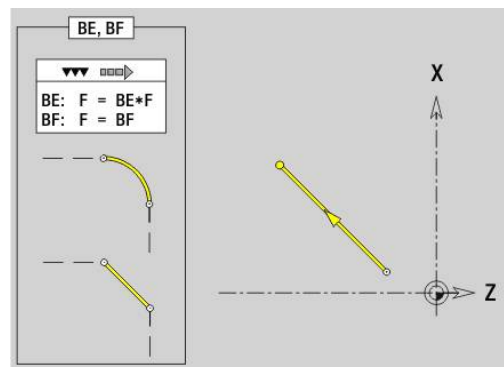
...	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X30 Z0	
N3 G1 X50 BR-2	
N4 G1 Z-40	
N5 G1 X65	
N6 G1 Z-70	
...	

### Atrybuty obróbki dla elementów formy

Wszystkie elementy podstawowe konturu toczenia zawierają element formy **Fazka/zaokrągł. BR**. Dla tego elementu formy jak i dla wszystkich innych elementów formy (nacięcia, podcięcia) można definiować atrybuty obróbki.

Parametry:

- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokrągł.** (default: 1)  
posuw specjalny = aktywny posuw \* **BE** (zakres:  $0 < BE \leq 1$ )
- **BF: Posuw na obrót** – posuw specjalny dla **Fazka/zaokrągł.** w cyklu obróbki wykańczającej (default: bez posuwu specjalnego)
- **BD: Dodat.korek.** dla **Fazka/zaokrągł.** (zakres: 901 -916)
- **BP: równoodległy Naddatek** (w stałej odległości) dla **Fazka/zaokrągł.**
- **BH: Bezwz.=0,dod.=1** – rodzaj naddatku dla **Fazka/zaokrągł.**
  - 0: absolutny naddatek
  - 1: addytywny naddatek





## Odcinek kontur toczenia G1–Geo

**G1** definiuje odcinek na konturze toczenia.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **AN: Kat** do osi obrotu
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
 

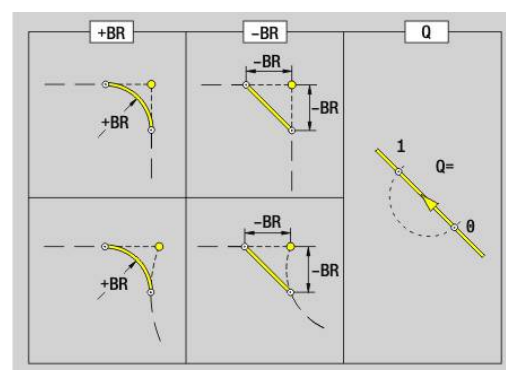
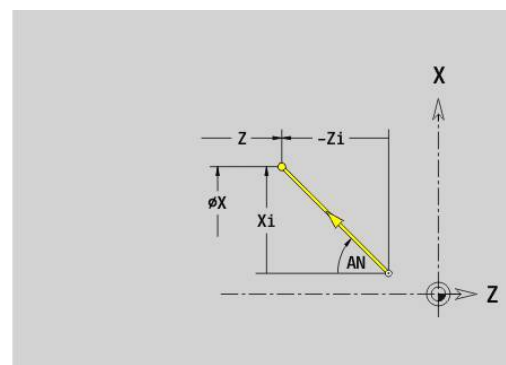
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**

  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR: inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R: Długość linii**
- **FP: Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: element podstawowy** (prosta) nie obrabiać
  - **2: element nałożenia** (fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
  - **3: element podst./nałożenia** nie obrabiać
- **IC: Przejście pomiaru naddatku**
- **KC: Przejście pomiaru długości**
- **HC: Przejście pomiaru licznik** – liczba przedmiotów po których następuje pomiar

**BE, BF, BD, BP i BH.**

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",

Strona 288



Programowanie:

- **X, Z:** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- **AN:** kąt do następnego elementu

**Przykład: G1-Geo**

...	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
<b>N2 G0 X0 Z0</b>	Punkt startu
<b>N3 G1 X50 BR-2</b>	Prostopadły odcinek z fazką
<b>N4 G1 Z-20 BR2</b>	Poziomy odcinek z promieniem
<b>N5 G1 X70 Z-30</b>	Ukośna powierzchnia z absolutnymi współrzędnymi
<b>N6 G1 Zi-5</b>	Poziomy odcinek przyrostowo
<b>N7 G1 Xi10 AN30</b>	Przyrostowo i kąt
<b>N8 G1 X92 Zi-5</b>	Przyrostowo i absolutnie mieszany
<b>N9 G1 X? Z-80</b>	X-współzrędną obliczyć
<b>N10 G1 X100 Z-100 AN10</b>	Punkt końcowy i kąt przy nie znanym punkcie startu
...	

**Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo**

**G2** i **G3** definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.

Kierunek obrotu:

- **G2**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

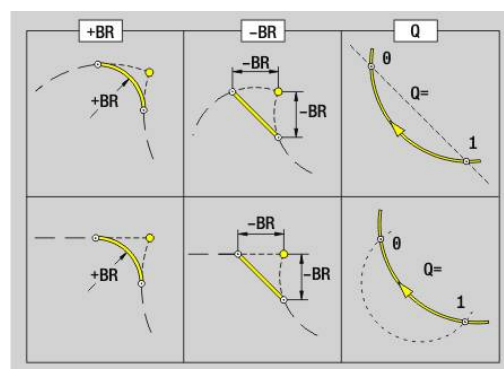
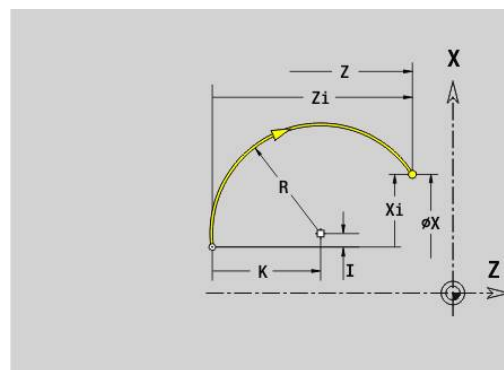
Parametry:

- **X**: **Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt końcowy**.
- **R**: **Promień**
- **I**: **Srodek przyrostowo** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem środkowym (wymiar promienia)
- **K**: **Srodek przyrostowo** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem środkowym
- **Q**: **Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1**: **element podstawowy** (prosta) nie obrabiać
  - **2**: **element nałożenia** (fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
  - **3**: **element podst./nałożenia** nie obrabiać

**BE, BF, BD, BP i BH.**

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",

Strona 288



**i** Programowanie:

- **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?

**Przykład: G2-, G3-Geo**

...	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
<b>N1 G0 X0 Z-10</b>	
<b>N2 G3 X30 Z-30 R30</b>	Punkt docelowy i promień
<b>N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584</b>	Punkt docelowy i punkt środkowy przyrostowo
<b>N4 G3 Xi10 Zi-10 R10</b>	Punkt docelowy przyrostowo i promień
<b>N5 G2 X100 Z? R20</b>	Nieznana współrzędna punktu docelowego
<b>N6 G1 Xi-2.5 Zi-15</b>	
...	

**Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo**

**G12** i **G13** definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.

Kierunek obrotu:

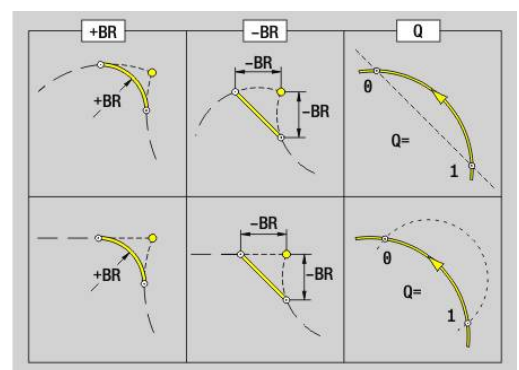
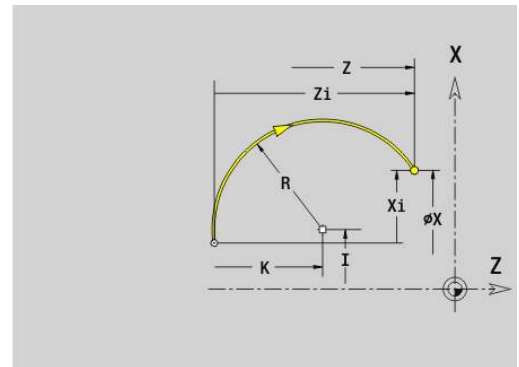
- **G12**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G13**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: **Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt końcowy**.
- **I**: **Punkt srodk.** absolutnie (wymiar promienia)
- **K**: **Punkt srodk.** absolutnie
- **R**: **Promień**
- **Q**: **Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
 

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**

  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **PM**: **Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **WM**: **Punkt srodk.** (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR**: **Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu



- **AN: Kat końcowy** kąt stycznej do osi obrotu
- **FP: Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: element podstawowy** (prosta) nie obrabiać
  - **2: element nałożenia** (fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
  - **3: element podst./nałożenia** nie obrabiać

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288



Programowanie:

- **X, Z:** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- **AN:** kąt do następnego elementu

#### Przykład: G12-, G13-Geo

...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X0 Z-10	
...	
N7 G13 Xi-15 Zi15 R20	Punkt docelowy przyrostowo i promień
N8 G12 X? Z? R15	Tylko promień jest znany
N9 G13 X25 Z-30 R30 BR10 Q1	Zaokrąglenie na przejściu i wybór punktu przecięcia
N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584	Punkt docelowy i punkt środkowy absolutnie
...	

## 6.4 Elementy formy konturu toczenia

### Przeciecie (standard) G22–Geo

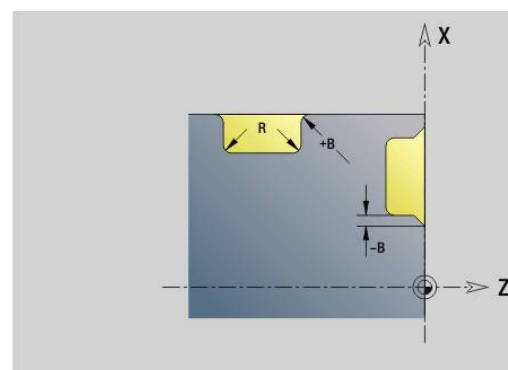
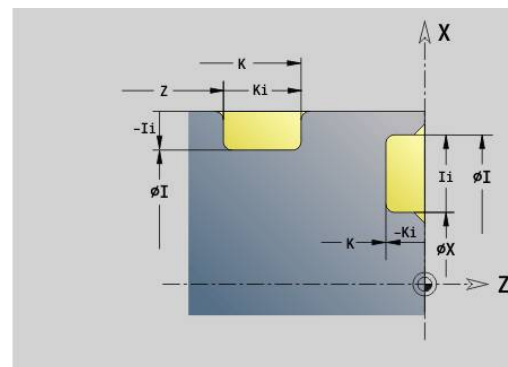
**G22** definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio elemencie bazowym, równoległym do osi.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt początk.** nacięcia na powierzchni bocznej
- **I: Wewn.naroże** (wymiar średnicy)
  - Nacięcie powierzchnia planowa: punkt końcowy nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: dno nacięcia
- **Ii: Wewn.naroże** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
  - Nacięcie powierzchnia planowa: szerokość nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: głębokość nacięcia
- **K: Wewn.naroże**
  - Nacięcie powierzchnia planowa: dno nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: punkt końcowy nacięcia
- **Ki: Wewn.naroże** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
  - Nacięcie powierzchnia planowa: głębokość nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: szerokość nacięcia
- **B: Zewn.kol./fazka** po obydwu stronach nacięcia (default: 0)
  - **B > 0:** promień zaokrąglenia
  - **B < 0:** szerokość fazki
- **R: Wewn.promień** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **FP: Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1:** tak

**BE, BF, BD, BP i BH.**

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288



Zaprogramować dla **Punkt początk.** tylko **X** lub **Z**.

## Przykład: G22-Geo

...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2	Nacięcie powierzchnia planowa, głębokość przyrostowo
N4 G1 Z-80	
N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2	Nacięcie wzdłuż, szerokość absolutna
N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3	Nacięcie wzdłuż, szerokość przyrostowa
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2	Nacięcie wzdłuż, wewnątrz
...	

## Przecięcie (ogólne) G23–Geo

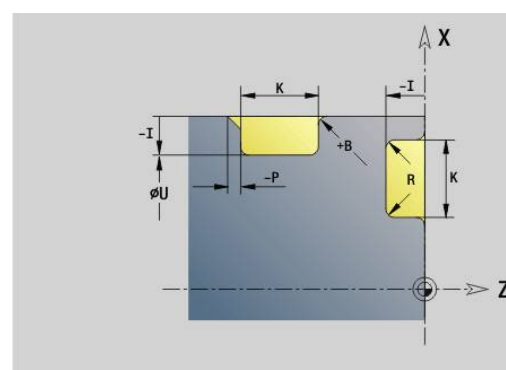
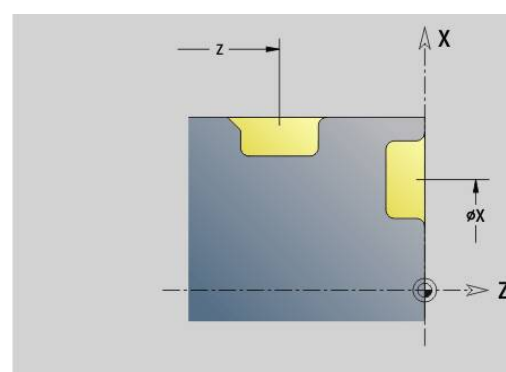
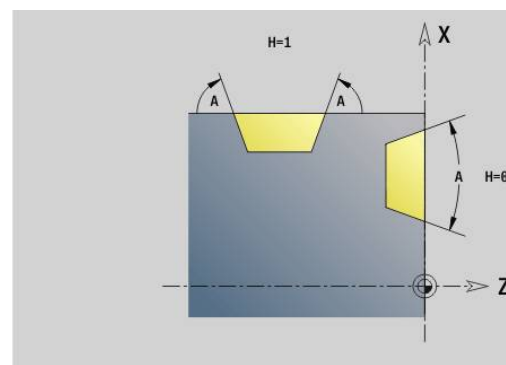
**G23** definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio liniowym elemencie bazowym. Element bazowy może przebiegać ukośnie.

Parametry:

- **H: Rodz.przeciec.** (default: 0)
  - **0: symetr. nacięcie**
  - **1: toczenie dowolne**
- **X: Punkt srodk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (brak zapisu: pozycja zostaje obliczona; wymiar średnicy)
- **Z: Punkt srodk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (brak zapisu: pozycja zostaje obliczona)
- **I: Głębokosc**
  - $I > 0$ : nacięcie na prawo od elementu bazowego
  - $I < 0$ : nacięcie na lewo od elementu bazowego
- **K: Szerokosc** (bez **Fazka/zaokrągł.**)
- **U: Sred.przeciecia** – średnica dna nacięcia  
Stosować **U** tylko, jeśli element bazowy przebiega równoległe do osi Z.
- **A: Kat** (default:  $0^\circ$ )
  - $H = 0$ : kąt pomiędzy bokami zarysu nacięcia (zakres:  $0^\circ \leq A < 180^\circ$ )
  - $H = 1$ : kąt prosta bazowa – bok zarysu nacięcia (zakres:  $0^\circ < A \leq 90^\circ$ )
- **B: Zewn.kol./fazka** na narożu blisko punktu startu (default: 0)
  - $B > 0$ : promień zaokrąglenia
  - $B < 0$ : szerokość fazki
- **P: Zewn.kol./fazka** na narożu oddalonym od punktu startu (default: 0)
  - $P > 0$ : promień zaokrąglenia
  - $P < 0$ : szerokość fazki
- **R: Wewn.promien** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **FP: Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: tak**

**BE, BF, BD, BP i BH.**

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288



Sterowanie odnosi **Głębokosc** do elementu bazowego. Dno nacięcia przebiega równoległe do elementu bazowego.

**Przykład: G23-Geo**

...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2	Nacięcie powierzchnia planowa, głębokość przyrostowo
N4 G1 Z-40	
N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2	Nacięcie wzdłuż, szerokość absolutna
N6 G1 Z-80 A45	
N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4	Nacięcie wzdłuż, szerokość przyrostowa
N8 G1 X40	
N9 G1 Z0	
N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2	Nacięcie wzdłuż, wewnątrz
...	

**Gwint z podcięciem G24-Geo**

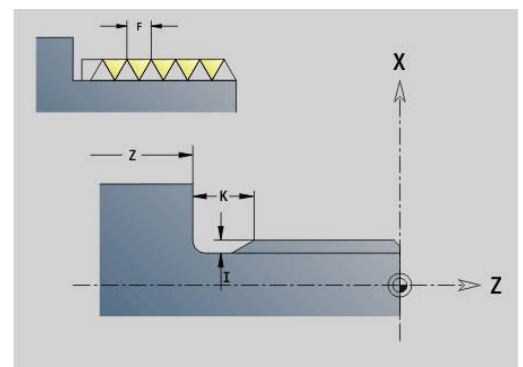
**G24** definiuje liniowy element podstawowy z gwintem wzdłużnym i następującym po nim podcięciem gwintu (DIN 76). Gwint jest gwintem zewnętrznym lub wewnętrznym (metryczny gwint drobny ISO DIN 13 część 2, rząd 1).

Parametry:

- **F: Skok gwintu**
- **I: Gl.podciecia**
- **K: Szer.podciecia**
- **Z: Punkt końcowy** podciecia
- **FP: Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: tak**

**BE, BF, BD, BP i BH.**

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288



- Programować **G24** tylko w zamkniętych konturach
- Gwint zostaje obrabiany z **G31**

**Przykład: G24-Geo**

...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X40 BR-1.5	Punkt początkowy gwintu
N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30	Gwint z podcięciem
N4 G1 X50	Następujący element płaski
N5 G1 Z-40	
...	



## Podcięcie G25-Geo

**G25** generuje przedstawione poniżej kontury podcinania. Podcięcia są tylko możliwe na narożach wewnętrznych konturu, na których element planowy przebiega równoległe do osi X. Zaprogramować **G25** po pierwszym elemencie. **Rodzaj podc.** określamy w parametrze **H**.

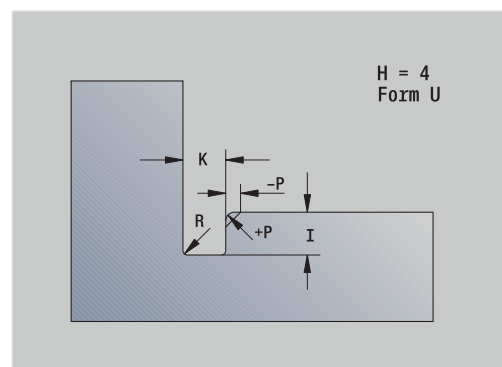
### Podcięcie forma U (H=4)

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma U (H = 4)
- **I: Gl.podcięcia**
- **K: Szer.podcięcia**
- **R: Promień – Wewn.promień** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **P: Gleb.plan. – promień zewnętrzny** lub **Fazka** (default: 0)
  - **P > 0:** promień zaokrąglenia
  - **P < 0:** szerokość fazki
- **FP: Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: tak**

**BE, BF, BD, BP i BH.**

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288



### Przykład: wywołanie G25-Geo forma U

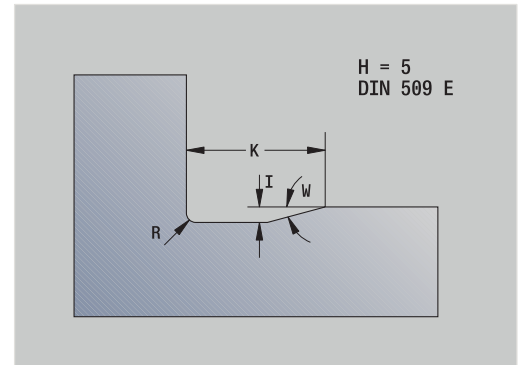
...	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5	Forma U
N.. G1 X20	Element płaski
...	

**Podcięcie DIN 509 E (H=0,5)**

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** DIN 509 E (H = 0 lub H = 5)
- **I: Gl.podciecia**
- **K: Szer.podciecia**
- **R: Promień** w narożu podcięcia
- **W: Kat – Kat podciecia**

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288

Parametry, nie podane przez technologa sterowanie określa w zależności od średnicy.

**Przykład: wywołanie G25-Geo DIN 509 E**

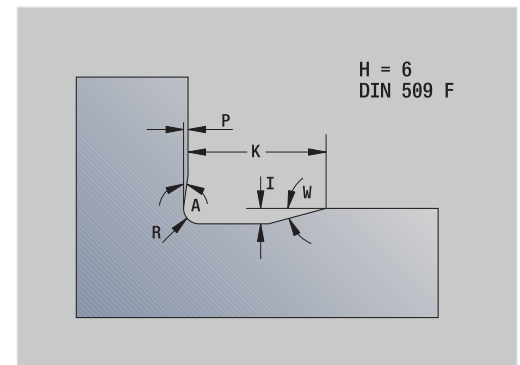
...	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H5	DIN 509 E
N.. G1 X20	Element płaski
...	

**Podcięcie DIN 509 F (H=6)**

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** DIN 509 F (H = 6)
- **I: Gl.podciecia**
- **K: Szer.podciecia**
- **R: Promień** w narożu podcięcia
- **P: Gleb.plan.**
- **W: Kat – Kat podciecia**
- **A: Kat – Kat plan.**

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288

Parametry, nie podane przez technologa sterowanie określa w zależności od średnicy.

**Przykład: wywołanie G25-Geo DIN 509 F**

...	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H6	DIN 509 F
N.. G1 X20	Element płaski
...	

**Podcięcie DIN 76 (H=7)**

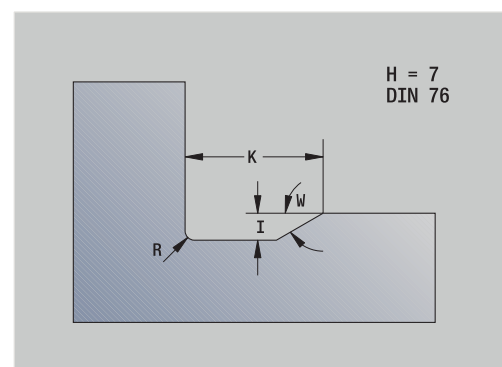
Programować tylko **FP**, wszystkie inne wartości zostają przejęte z tabeli norm, w zależności od **Skok gwintu** z tabeli norm.

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** DIN 76 (H = 7)
- **I: Gl.podciecia**
- **K: Szer.podciecia**
- **R: Promień** w narożu podciecia (default:  $R = 0,6 * I$ )
- **W: Kat – Kat podciecia** (default: 30°)
- **FP: Skok gwintu**

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288

**Przykład: wywołanie G25-Geo DIN 76**

...	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H7 FP2	DIN 76
N.. G1 X20	Element płaski
...	

**Podcięcie forma H (H=8)**

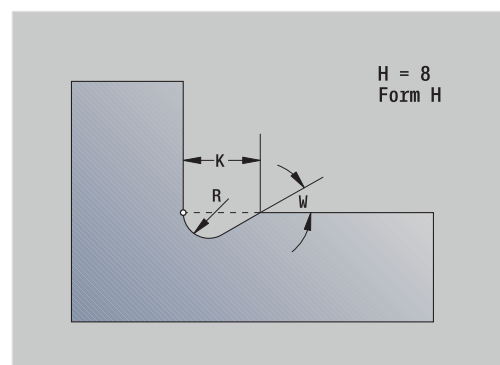
Jeśli nie podaje się **W**, to **Kat** zostaje obliczony na podstawie **K** i **R**.  
Punkt końcowy podcięcia leży wówczas na **Punkt nar.konturu**.

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma U (H = 8)
- **K: Szer.podcięcia**
- **R: Promień – Pr.podcięcia** (brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany)
- **W: Kat – Kat podcięcia**

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288

**Przykład: wywołanie G25-Geo forma H**

...	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H8 K4 R1 W30	Forma H
N.. G1 X20	Element płaski
...	

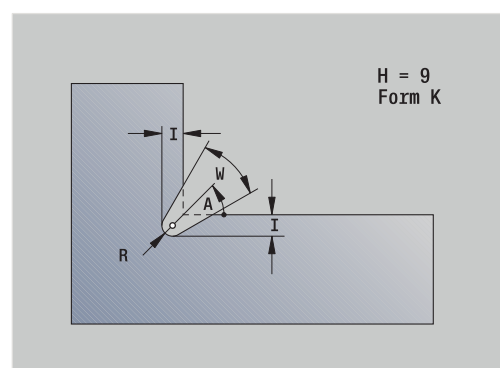
**Podcięcie forma K (H=9)**

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma K (H = 9)
- **I: Gl.podcięcia**
- **R: Promień – Pr.podcięcia** (brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany)
- **W: Kat – Kat podcięcia**
- **A: Kat do osi podłużnej** (default: 45°)

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 288

**Przykład: wywołanie G25-Geo forma K**

...	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40	Forma K
N.. G1 X20	Element płaski
...	

## Gwint (standard) G34–Geo

**G34** definiuje proste lub łańcuchowe gwinty zewnętrzne lub wewnętrzne (metryczny gwint drobny, ISO DIN 13 rząd 1). Sterowanie oblicza wszystkie konieczne wartości.

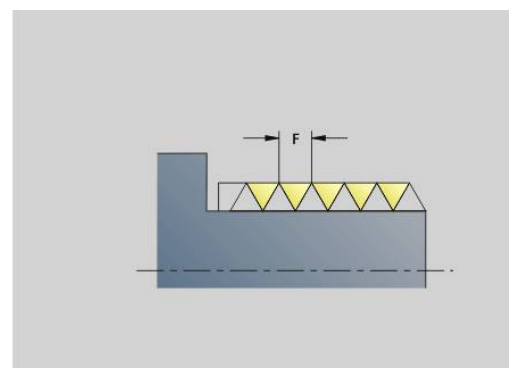
Parametry:

- **F: Skok gwintu**

Łączymy gwinty łańcuchowo poprzez programowanie kilku wierszy **G1/G34** jeden po drugim.



- Przed **G34** lub w wierszu NC z **G34** programujemy liniowy element konturu jako element bazowy
- Obrabianie gwintu z **G31**



### Przykład: G34

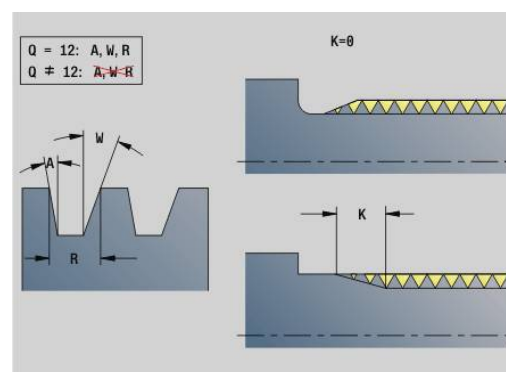
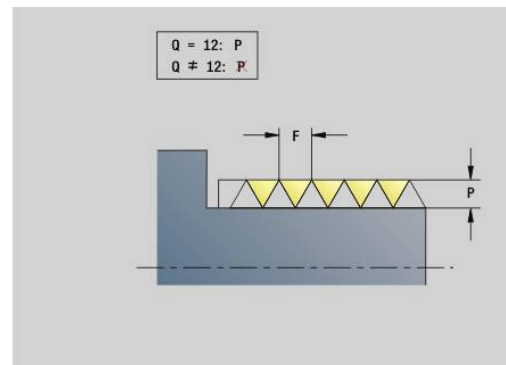
...	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
<b>N1 G0 X0 Z0</b>	
<b>N2 G1 X20 BR-2</b>	
<b>N3 G1 Z-30</b>	
<b>N4 G34</b>	Metrycznie ISO
<b>N5 G25 H7 I1.7 K7</b>	
<b>N6 G1 X30 BR-1.5</b>	
<b>N7 G1 Z-40</b>	
<b>N8 G34 F1.5</b>	Metrycznie ISO gwint drobnozwojowy
<b>N9 G25 H7 I1.5 K4</b>	
<b>N10 G1 X40</b>	
<b>N11 G1 Z-60</b>	
...	

## Gwint (ogólnie) G37-Geo

**G37** definiuje przedstawione rodzaje gwintów. Wielozwojowe gwinty, jak i gwinty łańcuchowe są możliwe. Łączymy gwinty łańcuchowo poprzez programowanie kilku wierszy **G01/G37** jeden po drugim.

Parametry:

- **Q: Rodzaj gwintu** (default: 1)
  - 1: ISO drobny DIN 13
  - 2: ISO DIN 13
  - 3: stożek DIN 158
  - 4: stożek drobny DIN 158
  - 5: ISO trapez DIN 103
  - 6: trapez ISO DIN 380
  - 7: gwint trap. ISO DIN 513
  - 8: gwint okr. ISO DIN 405
  - 9: cylindrycznie ISO DIN 11
  - 10: stożek DIN 2999
  - 11: rura DIN 259
  - 12: nienormowany
  - 13: UNC US grubozwojny
  - 14: UNF US drobnozwojny
  - 15: UNEF US extra drobny
  - 16: NPT US stożkowy rurowy
  - 17: NPTF US Dryseal rurowy
  - 18: NPSC US rurowy (ze smarowaniem)
  - 19: NPFS US rurowy (bez smarowania)
  - 20: rowek śrubowy
- **F: Skok gwintu**
  - przy **Q** = 1, 3-7, 12 konieczny
  - dla innych rodzajów gwintu **F** zostaje ustalone na podstawie średnicy, jeśli nie zostało zaprogramowane
- **P: Gł. gwintu** (tylko dla **Q** = 12)
- **K: Dł. wybiegu** przy gwintach bez podcinania gwintu (default: 0)
- **D: punkt referencyjny..Punkt refer.** (default: 0)
  - 0: wybieg gwintu na końcu elementu bazowego
  - 1: wybieg gwintu na początku elementu bazowego
- **H: Ilość przejsc** (default: 1)
- **A: Bok zar. z lewej** – kąt flanki tylko dla **Q** = 12 podawać)
- **A: Bok zar. z prawej** – kąt flanki z prawej tylko dla **Q** = 12 podawać
- **R: Szerokosc** (tylko dla **Q** = 12 podawać)
- **E: Zmienny skok** (default: 0)  
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.
- **V: Kierunek gwintu:**
  - 0: gwint prawosk.
  - 1: gwint lewoskrętny





- Przed **G37** programujemy liniowy element konturu jako element bazowy.
- Obrabianie gwintu z **G31**
- W przypadku normowanych gwintów parametry **P, R, A** i **W** są określane przez sterowanie
- Korzystać z **Q=12**, jeśli chcemy używać indywidualnych parametrów

## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie wytwarza gwint na całej długości elementu bazowego. Przy tym sterowanie nie przeprowadza kontroli kolizyjności z konturem detalu (np. konturem gotowego przedmiotu). Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Bez podcinania gwintu należy zaprogramować dalszy element liniowy dla przepełnienia gwintu

### Przykład: G37

...	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
<b>N1 G0 X0 Z0</b>	
<b>N2 G1 X20 BR-2</b>	
<b>N3 G1 Z-30</b>	
<b>N4 G37 Q2</b>	Metrycznie ISO
<b>N5 G25 H7 I1.7 K7</b>	
<b>N6 G1 X30 BR-1.5</b>	
<b>N7 G1 Z-40</b>	
<b>N8 G37 F1.5</b>	Metrycznie ISO gwint drobnozwojowy
<b>N9 G25 H7 FP1.5</b>	
<b>N10 G1 X40</b>	
<b>N11 G1 Z-60</b>	
...	

**Przykład: G37 połączenie w łańcuch**

...	
KONTUR POM. ID"G37_Kette"	
N37 G0 X0 Z0	
N 38 G1 X20	
N 39 G1 Z-30	
N 40 G37 F2	Metrycznie ISO
N 41 G1 X30 Z-40	
N 42 G37 Q2	
N 43 G1 Z-70	
N 44 G37 F2	
...	

**Odwiert (wycentr.) G49–Geo**

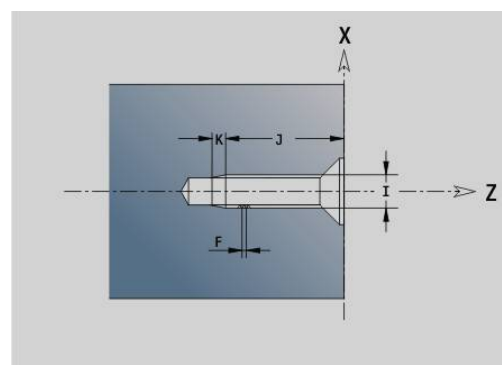
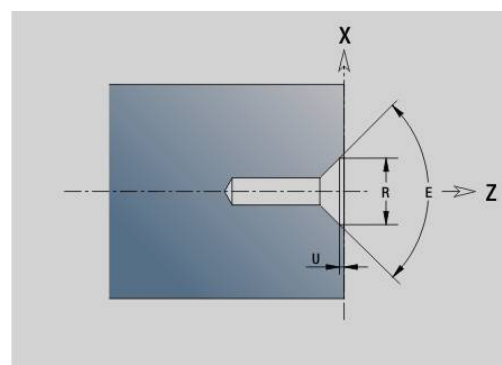
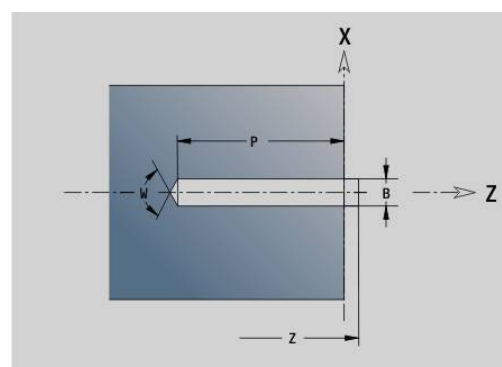
**G49** definiuje pojedynczy odwiert z pogłębieniem i gwintem w centrum toczenia (strona czołowa lub tylna). **G49**-odwiert nie jest częścią konturu, lecz elementem formy.

Parametry:

- **Z:** Pozycja początek odwiertu (baza: punkt referencyjny)
- **B:** Srednica
- **P:** Głębokość bez wierzchołka wiercenia
- **W:** Kat ostrza (default: 180°)
- **R:** Srednica pogł.
- **U:** Gl.pogłeb.
- **E:** Kat pogł.
- **I:** Srednica gwintu
- **J:** Gl.gwintu
- **K:** Nac.gwintu – długość wybiegu
- **F:** Skok gwintu
- **V:** Kierunek gwintu: (default: 0)
  - **0:** gwint prawosk.
  - **1:** gwint lewoskrętny
- **A:** Kat – pozycja pierwszego odwiertu (default: 0°)
  - **A = 0°:** strona czołowa
  - **A = 180°:** strona tylna
- **O:** Sred.wycentr.



- Programować **G49** w segmencie **CZ.GOTOWA**, nie w **KONTUR POM.**, **FRONT** lub **STR.TYLNA**
- Obrabiamy odwiert **G49**z **G71..G74**





## 6.5 Atrybuty do opisu konturu

### Przegląd atrybutów do opisu konturu

G-funkcja	Opis funkcji	Strona
<b>G10</b>	Chropowatość dla elementów podstawowych – samozachowawczo	Strona 305
<b>G38</b>	<b>Współczynnik posuwu specjalnego</b> dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 306
<b>G52</b>	Równoodległy <b>Naddatek</b> dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 307
<b>G95</b>	Posuw obróbki na gotowo dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 308
<b>G149</b>	<b>Dodatkowa korekcja</b> dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 309



- **G10-, G38-, G52-, G95- i G149-Geo** obowiązują dla **wszystkich elementów konturu**, aż funkcja zostanie ponownie zaprogramowana bez parametrów
- Dla elementów formy można podawać inne atrybuty bezpośredni przy definiowaniu elementów formy  
**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 288
- **Atrybuty do opisu konturu** wpływają na posuw obróbki wykańczającej cykli **G869** i **G890**, nie na posuw obróbki na gotowo cykli toczenia poprzecznego

### Chropowatość G10-Geo

**G10** wpływa na posuw obróbki wykańczającej **G890**. Chropowatość obowiązuje tylko dla podstawowych elementów.

Parametry:

- **H: Rodz.wys.nierow.** - chropowatość (DIN 4768)
  - H = **1**: ogólna chropowatość (głębokość profilu) **Rt1**
  - H = **2**: średnia chropowatość **Ra**
  - H = **3**: uśredniona chropowatość **Rz**
- **RH: Wys.nierown.**



- **G10** działa samozachowawczo
- **G10** lub **G95** bez parametrów wyłączają chropowatość
- **G10 RH...** nadpisuje chropowatość blokami
- **G38** nadpisuje chropowatość blokami

## Redukowanie posuwu G38-Geo

**G38** aktywuje **Specj.posuw wspł.** dla cyklu obróbki wykańczającej **G890**. **Specj.posuw wspł.** obowiązuje tylko dla podstawowych elementów konturu i elementów formy.

Parametry:

- **E: Współczynnik posuwu specjalnego** (default: 1)  
Posuw specjalny = aktywny posuw \* **E**



- **G38** działa samozachowawczo
- Programować **G38** przed zmienianym elementem konturu
- **G38** zastępuje **Specj.posuw wspł.**
- Z **G38** bez parametru anulujemy współczynnik posuwu

## Atrybuty dla elementów nałożenia G39-Geo

**G39** wpływa na posuw obróbki wykańczającej **G890** dla elementów formy:

- Fazki/zaokrąglenia (po elementach podstawowych)
- Podcięcia
- Nacięcia

Manipulowane w ten sposób komponenty obróbki:

- **Specj.posuw wspł.**
- **Wys.nierown.**
- Addytywne korekcje D
- Równoodległe **Naddatek**

Parametry:

- **F: Posuw na obrót**
- **V: Rodz.wys.nierow.** – chropowatość (DIN 4768)
  - **1:** ogólna chropowatość (głębokość profilu) **Rt1**
  - **2:** średnia chropowatość **Ra**
  - **3:** uśredniona chropowatość **Rz**
- **RH: Wys.nierown.** (w  $\mu\text{m}$  lub w trybie inch w  $\mu\text{inch}$ )
- **D: Dodat.korek.** (zakres:  $901 \leq D \leq 916$ )
- **P: Naddatek** (wymiar promienia)
- **H: Bezwz.=0,dod.=1** – **P** działa absolutnie lub addytywnie (default: 0)
  - **0: P** zastępuje **G57-/G58**-naddatki
  - **1: P** zostaje dodawane do **G57-/G58**-naddatków
- **E: Współczynnik posuwu specjalnego** (default: 1)  
Posuw specjalny = aktywny posuw \* **E**

- i**
- Stosować **Rodz.wys.nierow. V, Wys.nierown. RH, Posuw na obrót F** i posuw specjalny **E** alternatywnie
  - **G39** działa wierszami
  - Programować **G39** przed zmienianym elementem konturu
  - **G50** przed cyklem (segment **OBROBKA**) wyłącza **G39**-naddatki dla tego cyklu

Funkcja **G39** może zostać zastąpiona poprzez bezpośredni zapis atrybutów w dialogu elementów konturu. Funkcja jest konieczna aby poprawnie odpracować importowane programy.

### Punkt rozdzielający G44

Przy automatycznym generowaniu programu z **TURN PLUS** można przy pomocy funkcji **G44** określić **Punkt rozdzielający** dla zmiany zamocowania.

Parametry:

- **D: Miejsce punktu rozdział.**
  - **0: start element podst.**
  - **1: cel element podst.**

- i** Jeśli nie zdefiniowano **Punkt rozdzielający**, to **TURN PLUS** używa przy obróbce zewnętrznej największej średnicy a przy obróbce wewnętrznej najmniejszej średnicy jako **Punkt rozdzielający**.

### Naddatek G52-Geo

**G52** definiuje równoległy do konturu **Naddatek** dla elementów podstawowych i elementów formy, co uwzględniane jest w **G810**, **G820**, **G830**, **G860** i **G890**.

Parametry:

- **P: Naddatek** (wymiar promienia)
- **H: Bezwz.=0,dod.=1** – **P** działa absolutnie lub addytywnie (default: 0)
  - **0: P** zastępuje **G57-/G58**-naddatki
  - **1: P** zostaje dodawane do **G57-/G58**-naddatków

- i**
- **G52** działa samozachowawczo
  - Programować **G52** w wierszu NC zmienianego elementu konturu
  - **G50** przed cyklem (segment **OBROBKA**) wyłącza **G52**-naddatki dla tego cyklu

## Posuw na obrót G95-Geo

**G95** wpływa na posuw obróbki wykańczającej **G890** dla elementów podstawowych i elementów formy.

Parametry:

- **F: Posuw na obrót**



- **G95**-obróbki na gotowo zastępuje w zdefiniowany w części obróbkowej posuw obróbki na gotowo
- **G95** jest samozachowawczy
- **G95** bez wartości wyłącza posuw obróbki wykańczającej
- **G10** wyłącza posuw obróbki wykańczającej **G95**

### Przykład: atrybuty w opisie konturu G95

...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-1	
N3 G1 Z-20	
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15	
N5 G1 X40 BR-1	
N6 G95 F0.08	
N7 G1 Z-40	
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0	
N9 G95	
N10 G1 X58 BR-1	
N11 G1 Z-60	
...	

## Dodatkowa korekcja G149-Geo

**G149** a po nim **numer D** aktywuje lub dezaktywuje **Dodatkowa korekcja**. Sterowanie zarządza 16 niezależnymi od narzędzia wartościami korekcji w wewnętrznej tabeli. Wartości korekcji są organizowane w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

Parametry:

- **D: Dodat.korek.** (default: 900)
  - **D = 900:** wyłącza addytywną korekcję
  - **D = 901-916:** włącza addytywną korekcję **D**



- Proszę zwrócić uwagę na kierunek opisu konturu
- **Dodatkowa korekcja** działa od wiersza, w którym zaprogramowano **G149**
- **Dodatkowa korekcja** działa do:
  - następnego **G149 D900**
  - do końca opisu części gotowej

### Przykład: atrybuty w opisie konturu G149

...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-1	
N3 G1 Z-20	
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15	
N5 G1 X40 BR-1	
N6 G149 D901	
N7 G1 Z-40	
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900	
N9 G149 D900	
N10 G1 X58 BR-1	
N11 G1 Z-60	
...	

## 6.6 Kontury osi C – podstawy

### Położenie konturów frezowania

**Płaszczyznę referencyjną** lub **Srednica referen.** definiujemy w oznaczeniu segmentu.

**Głębokość** i **Położenie** konturu frezowania (wybranie, wyseпка) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

- Z **Gleb./wysok. P** w uprzednio zaprogramowanym **G308**
- Alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Głębokość P**

Znak liczby **P** określa **Położenie** konturu frezowania:

- $P < 0$ : wybranie
- $P > 0$ : wyseпка

### Położenie konturów frezowania

Sekcja	P	Powierzchnia	Dno frezowania
FRONT	$P < 0$	Z	Z + P
	$P > 0$	Z + P	Z
STR. TYLNA	$P < 0$	Z	Z - P
	$P > 0$	Z - P	Z
OSLONA	$P < 0$	X	X + (P * 2)
	$P > 0$	X + (P * 2)	X

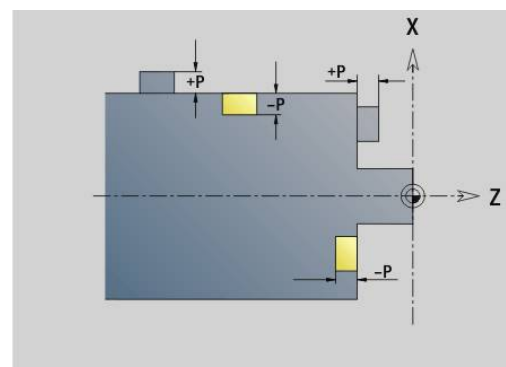
- **X: Srednica referen.** z oznaczenia segmentu
- **Z: płaszczyzna referencyjna** z oznaczenia segmentu
- **P: Gleb./wysok.** z **G308** lub parametrów cyklu



Cykle frezowania powierzchni dokonują frezowania opisanej w definicji konturu powierzchni. **Wysepki** w obrębie tej powierzchni nie zostają uwzględnione.

Kontury na kilku płaszczyznach (hierarchicznie pakietowane kontury):

- Płaszczyzna rozpoczyna się z **G308** i kończy z **G309**
- **G308** definiuje nową **płaszczyznę referencyjną/Srednica referen.** Pierwsze **G308** przejmuje zdefiniowaną w oznaczeniu fragmentu **płaszczyznę referencyjną**. Każde następne **G308** definiuje nową płaszczyznę. Obliczenie: nowa **płaszczyzna referencyjna** = **płaszczyzna referencyjna** + **P** (z poprzedniego **G308**)
- **G309** przełącza z powrotem na poprzednią płaszczyznę referencyjną



**Początek kieszeni/wyseпки G308-Geo**

**G308** definiuje nową **plaszczynę referencyjną** lub **Srednica referen.** przy hierarchicznie pakietowanych konturach.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
- **HC: Wierc/frez- atrybut**
  - **1: frezowanie konturu G840/G847**
  - **2: frezowanie kieszeni G845/G848**
  - **3: frezowanie powierzchni G841-G844**
  - **4: usuwanie zadziorów G840**
  - **5: grawerowanie G801-G804**
  - **6: kontur + usuw.zadziorów G840/G847**
  - **7: kieszeń + usuw.zadziorów G845/G848**
  - **8: frezowanie czołowe G797**
  - **9: frez.czołowe + gratowanie G797**
  - **10: frezow.po linii śrubowej G75**
  - **11: frezowanie gwintu G799/G800/G806**
  - **12: frez.linia śrub.i gwintu G75/G799..**
  - **14: nie obrabiać**
- **D: Srednica freza**
- **Q: Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: wewnątrz / z lewej**
  - **2: zewnątrz / z prawej**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - 0 / brak wpisu – **wcięcie prostopadle**
  - **1: wcinanie helikalnie**
    - Cykl obróbki zgrubnej przy frezowaniu wybrania wcina ruchem wahadłowym podczas frezowania rowków a poza tym helikalnie.
    - Cykl obróbki wykańczającej przy frezowaniu wybrania wcina się po łuku najazdowym 3D.
  - **2: wcinanie ruchem wahadł.**
    - Cykl obróbki zgrubnej przy frezowaniu wybrania wcina ruchem wahadłowym.
    - Cykl obróbki wykańczającej przy frezowaniu wybrania wcina się po łuku najazdowym 3D.
- **I: Srednica ograniczenia**
- **RC: Szerokość frez.przec.**
- **RB: Plasz.odsuwu**

- **W: Kat**
  - Kąt fazki
  - Przy **HC=5**: kąt narzędzia
- **BR: Szerok.fazki**

### Koniec kieszenie/wysepki G309-Geo

**G309** definiuje koniec **płaszczyzny referencyjnej**. Każda zdefiniowana z **G308 płaszczyzna referencyjna** musi zostać zakończona z **G309**.

**Dalsze informacje:** "Położenie konturów frezowania", Strona 310

### Przykład: G308/G309

...	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
...	
<b>FRONT Z0</b>	Określenie płaszczyzny referencyjnej
<b>N7 G308 ID"Rechteck" P-5 O1</b>	Początek prostokąta o głębokości -5 i wcięcie po linii śrubowej
<b>N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0</b>	Prostokąt
<b>N9 G308 ID"Kreis" P-10 O1</b>	Początek koła pełnego w prostokącie o głębokości -10 i wcięcie po linii śrubowej
<b>N10 G304 XK-3 YK-5 R8</b>	Koło pełne
<b>N11 G309</b>	Koniec koła pełnego
<b>N12 G309</b>	Koniec prostokąta
<b>OSLONA X100</b>	Określenie średnicy referencyjnej
<b>N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5</b>	Linowy rowek o głębokości -5
...	



## Okrągły wzór z kolistymi rowkami

W przypadku okrągłych rowków w okrągłych wzorach programujemy pozycje wzoru, punkt środkowy krzywizny, promień krzywizny i **położenie** rowków.

Sterowanie pozycjonuje rowki w następujący sposób:

- Rozmieszczenie rowków w odległości **promienia wzoru** wokół **punktu środkowego wzoru**, jeśli
  - Punkt środkowy wzoru = punkt środkowy krzywizny **i**
  - Promień wzoru = promień krzywizny
- Rozmieszczenie rowków z odstępem **Promień wzoru i promień krzywizny** wokół **punktu środkowego wzoru**, jeśli
  - Punkt środkowy wzoru <> punkt środkowy krzywizny **lub**
  - Promień wzoru <> promień krzywizny

Dodatkowo **położenie** wpływa na rozmieszczenie rowków:

- **Położenie normalne:**
  - Kąt początkowy rowka obowiązuje **względnie** do pozycji wzoru
  - Kąt początkowy zostaje dodawany do pozycji wzoru
- **Położenie oryginalne:**
  - Kąt początkowy rowka obowiązuje **absolutnie**

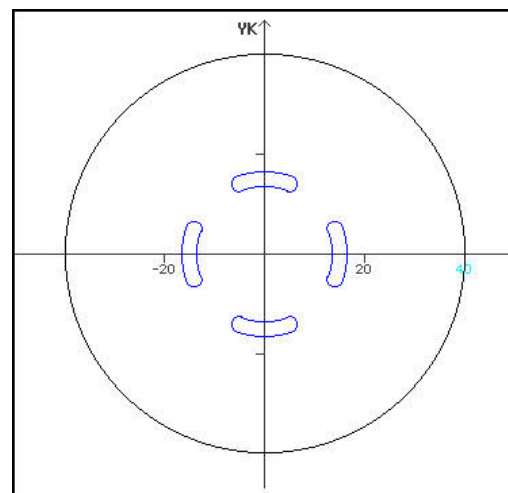
Następujące przykłady objaśniają programowanie okrągłego wzoru z okrągłymi rowkami:

### Linia środkowa rowka jako referencja i normalne położenie

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru = punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie normalne

Te polecenia rozmieszczają rowki w odległości **promienia wzoru** wokół punktu środkowego wzoru.



### Przykład: linia środkowa rowka jako referencja, położenie normalne

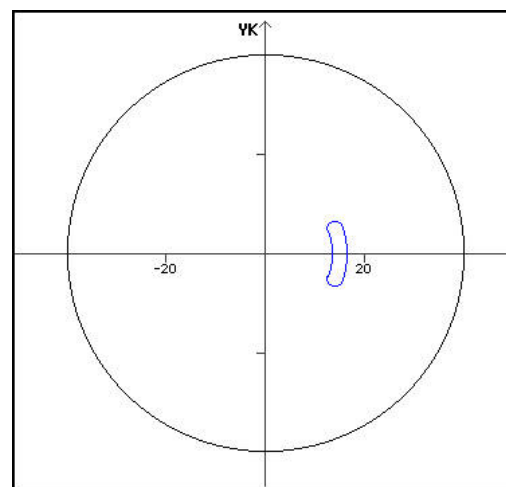
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 IO JO R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

### Linia środkowa rowka jako referencja i oryginalne położenie

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru = punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie oryginalne

Te polecenia rozmieszczają wszystkie rowki na tej samej pozycji.



### Przykład: linia środkowa rowka jako referencja, położenie oryginalne

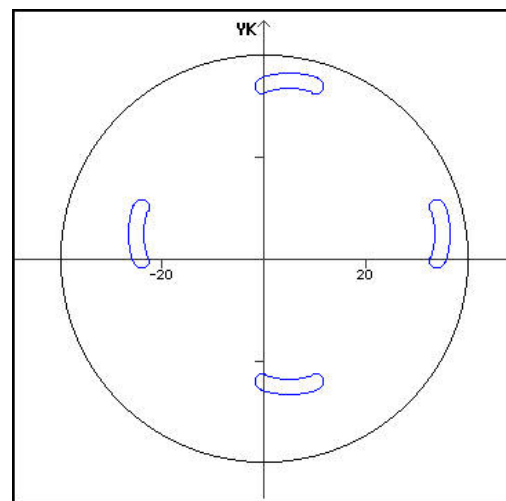
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1	Kołowy wzór, położenie oryginalne
N.. G303 IO J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

### Punkt środkowy krzywizny jako referencja i normalne położenie

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru <=> punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie normalne

Te polecenia rozmieszczają rowki w odległości **promień wzoru i promień krzywizny** wokół punktu środkowego wzoru.



### Przykład: punkt środkowy krzywizny jako referencja, położenie normalne

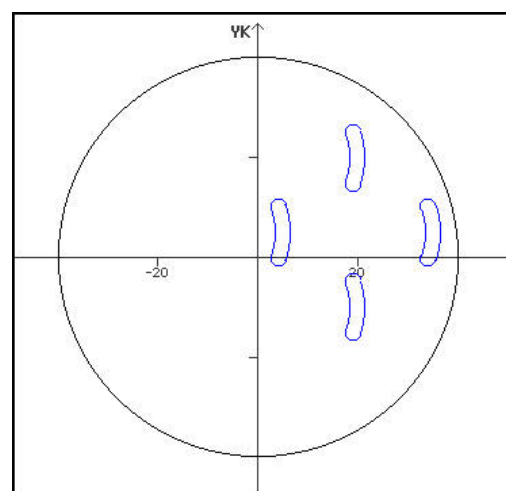
N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 IO J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

**Punkt środkowy krzywizny jako referencja i oryginalne położenie**

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru <> punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie oryginalne

Te polecenia rozmieszczają rowki w odległości **promień wzoru i promień krzywizny** wokół punktu środkowego wzoru przy zachowaniu kąta początkowego i końcowego.

**Przykład: punkt środkowy krzywizny jako referencja, położenie oryginalne**

N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1	Kołowy wzór, położenie oryginalne
N.. G303 IO J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

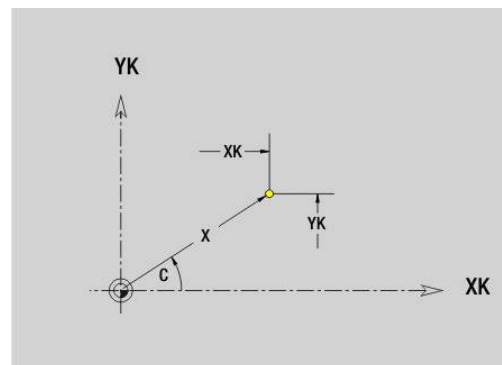
## 6.7 Kontury strony czołowej/tylnej

### Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo

**G100** definiuje **Punkt startu** konturu strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** (biegunowo)
- **C: Kat początk.** (kąąt biegunowo)
- **XK: punkt początkowy.Punkt początk.** (kartezjański)
- **YK: punkt początkowy.Punkt początk.** (kartezjański)

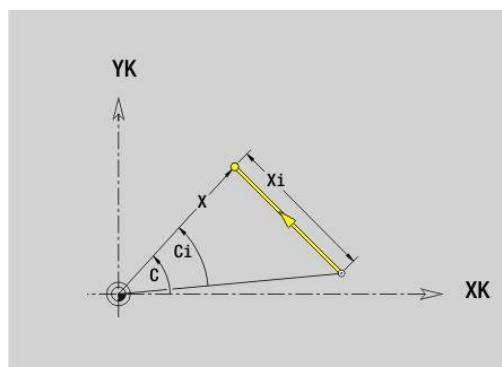
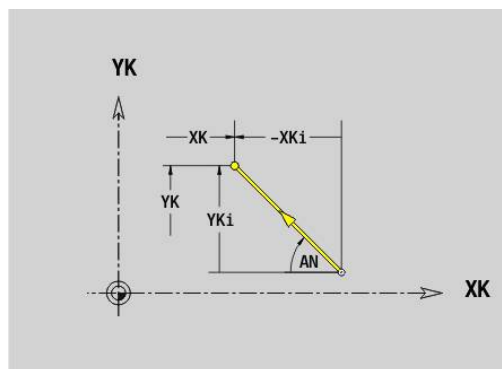


### Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo

**G101** definiuje odcinek na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (biegunowo, wymiar średnicy)
- **C: Kat końcowy** (biegunowy)
- **XK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **YK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **AN: Kat** do dodatniej osi XK
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **AR: inkrem. kąąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R: Długość linii**



Programowanie:

- **XK, YK**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **X, C**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **ARi**: kąąt do poprzedniego elementu
- **AN**:: kąąt do następnego elementu

## Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo

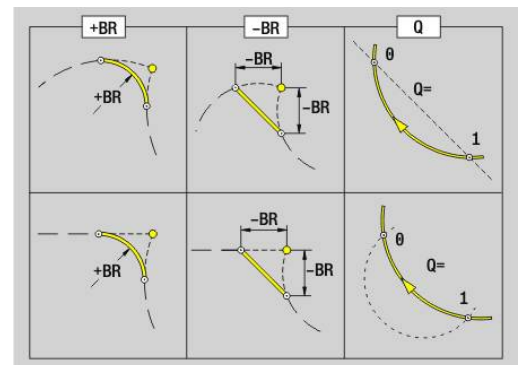
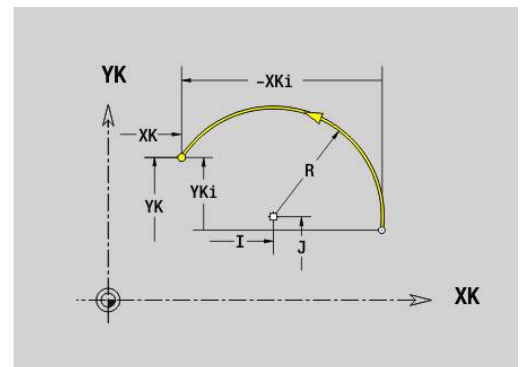
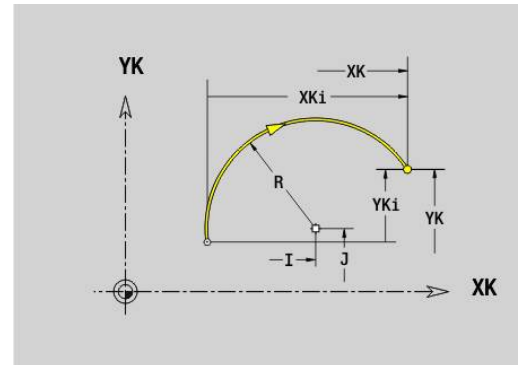
**G102** i **G103** definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej/tylnej.

Kierunek obrotu:

- **G102**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G103**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: Punkt końcowy (biegunowo, wymiar średnicy)
- **C**: Kat końcowy (biegunowy)
- **XK**: Punkt końcowy (kartezjański)
- **YK**: Punkt końcowy (kartezjański)
- **R**: Promień
- **I**: Punkt srodk. (kartezjański)
- **J**: Punkt srodk. (kartezjański)
- **Q**: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **XM**: Punkt srodk. (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **CM**: Punkt srodk. kąt biegunowy (baza: punkt zerowy detalu)
- **AR**: Kat startu kąt stycznej do osi obrotu
- **AN**: Kat końcowy kąt stycznej do osi obrotu



Programowanie:

- **XK, YK**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **X, C**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **I, J**: absolutnie, przyrostowo lub ?
- **XM, CM**: absolutnie lub przyrostowo
- **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
- **AN**: kąt do następnego elementu

Punkt końcowy nie może być punktem startu (nie koło pełne).

## Odwiert strona czołowa/tylna G300-Geo

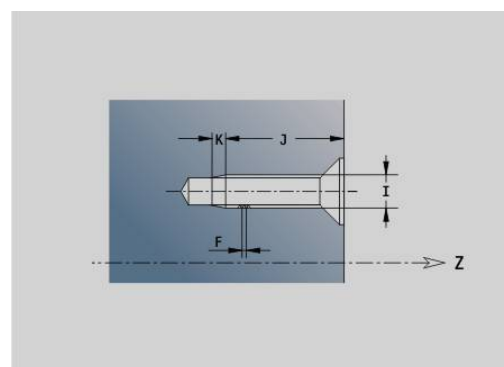
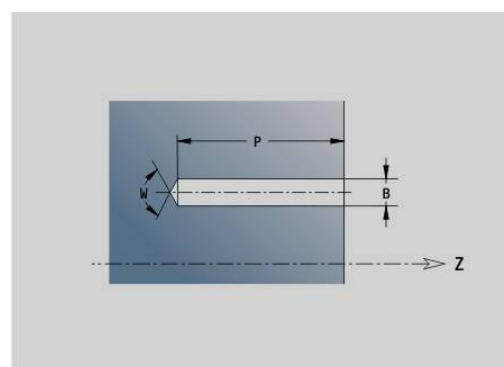
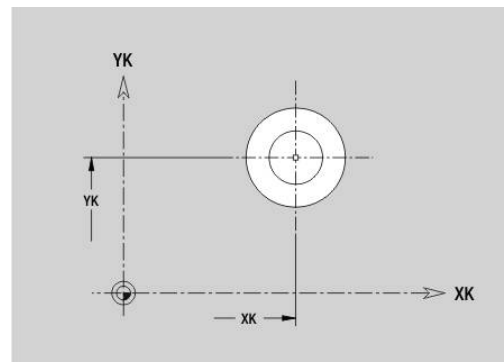
**G300** definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **B: Srednica**
- **P: Głebokosc** bez wierzchołka wiercenia
- **W: Kat ostrza** (default: 180°)
- **R: Srednica pogl.**
- **U: Gl.pogleb.**
- **E: Kat pogl.**
- **I: Srednica gwintu**
- **J: Gl.gwintu**
- **K: Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F: Skok gwintu**
- **V: Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A: Kat** do osi Z – nachylenie odwiertu
  - Strona czołowa (zakres:  $-90^\circ < \mathbf{A} < 90^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )
  - Strona tylna (zakres:  $90^\circ < \mathbf{A} < 270^\circ$ ; default:  $180^\circ$ )
- **O: Sred.wycentr.**



Obrabiamy odwierty **G300z G71..G74**.

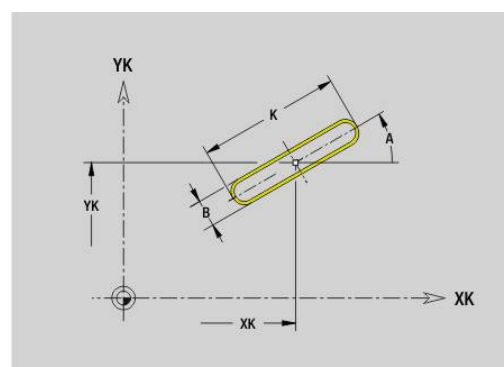


## Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo

**G301** definiuje liniowy rowek na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A: Kat** do osi XK (default:  $0^\circ$ )
- **K: Dlugosc**
- **B: Szerokosc**
- **P: Głeb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka



## Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo

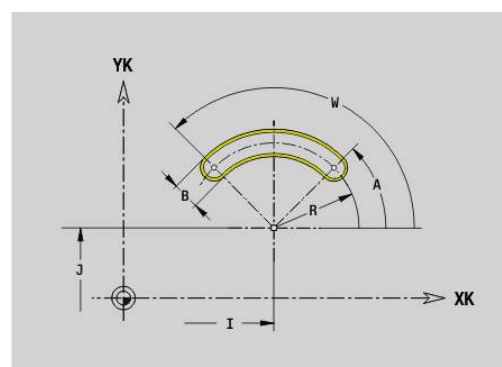
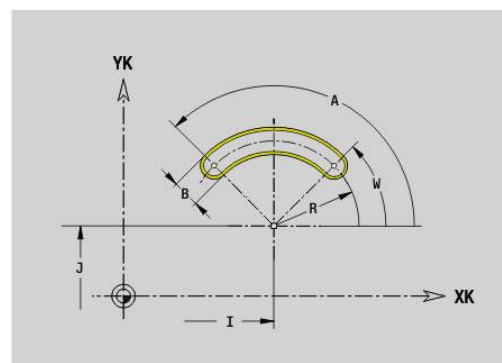
**G302** i **G303** definiują okrągły rowek w konturze strony czołowej lub tylnej.

Kierunek obrotu:

- **G302**: okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G303**: okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **I: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **J: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **R: Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A: Kat poczatk.** do osi XK (default: 0°)
- **W: Kat koncowy** do osi XK (default: 0°)
- **B: Szerokosc**
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P < 0**: wybranie
  - **P > 0**: wysepka

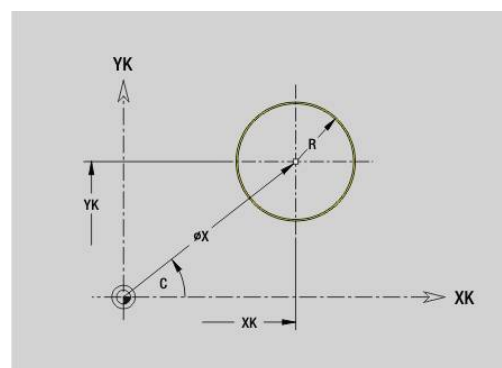


## Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo

**G304** definiuje **Koło pełne** na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **R: Promien**
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P < 0**: wybranie
  - **P > 0**: wysepka

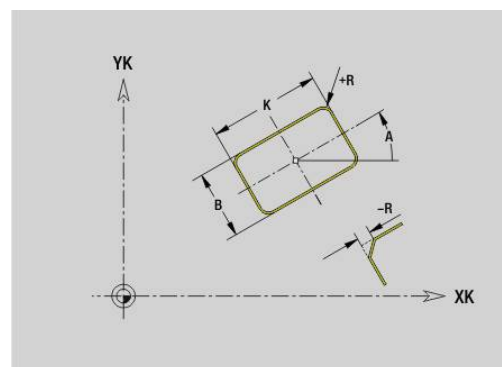
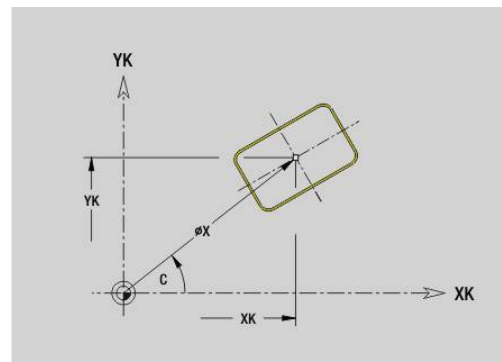


## Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo

**G305** definiuje prostokąt na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A: Kat** do osi XK (default: 0°)
- **K: Dlugosc** prostokąta
- **B: Wysokosc** prostokąta
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P z G308**)
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

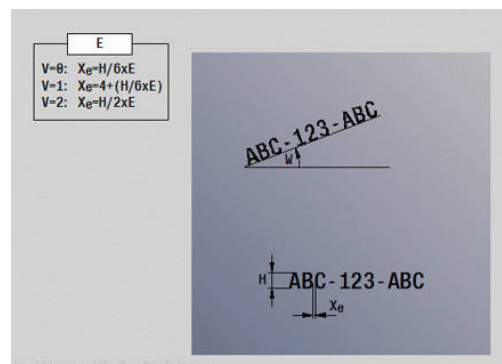
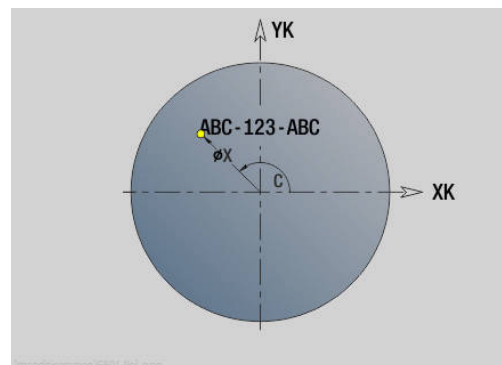


## Tekst pow.czołowa C G306-Geo

**G306** definiuje tekst na powierzchni czołowej.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** X
- **C: Kat początkowy**
- **XK: punkt początkowy.Punkt początk.** (kartezjański)
- **YK: punkt początkowy.Punkt początk.** (kartezjański)
- **ID: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P: Glebokosc**
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstepu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **V: Wykonanie(lin/pol)**
  - **0: liniowo**
  - **1: u góry zagięty**
  - **2: u dołu zagięty**
- **D: Srednica bazowa**
- **F: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



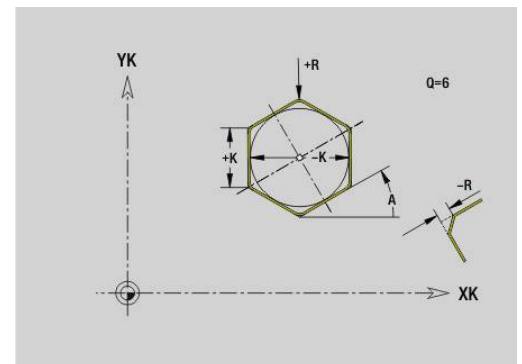
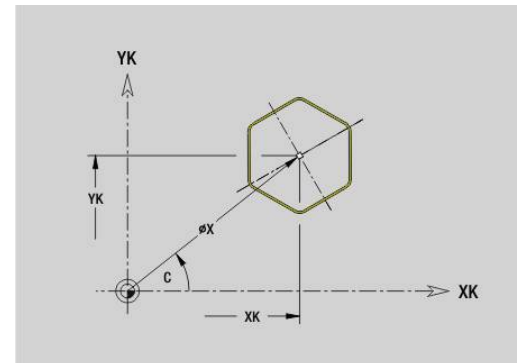


## Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo

**G307** definiuje wielokąt na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A: Kat** do osi XK (default: 0°)
- **Q: Liczba kraw.**
- **K: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K > 0:** Dł.krawedzi
  - **K < 0:** Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R: Fazka/zaokrągl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

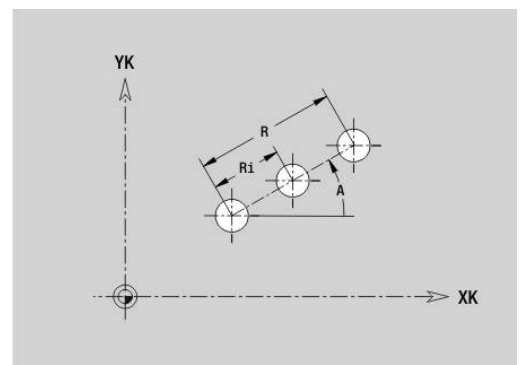
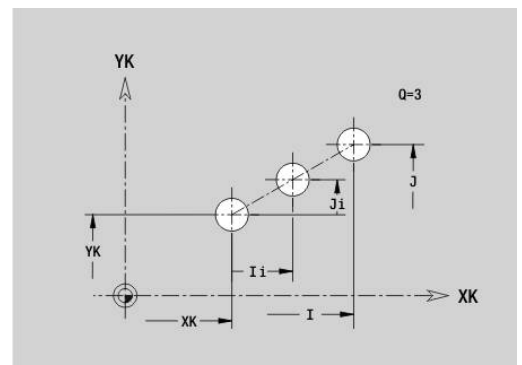


## Wzór liniowy strona czołowa/tylna G401-Geo

**G401** definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na stronie czołowej lub tylnej. **G401** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G300..G305, G307**).

Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **XK: punkt początkowy.Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **YK: punkt początkowy.Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **I: Punkt koncowy** (kartezjański)
- **Ii: Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w X)
- **J: Punkt koncowy** (kartezjański)
- **Ji: Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A: Kat** do osi XK (default: 0°)
- **R: Długosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri: Długosc – Odstęp inkrem.**



Wskazówki dotyczące programowania:

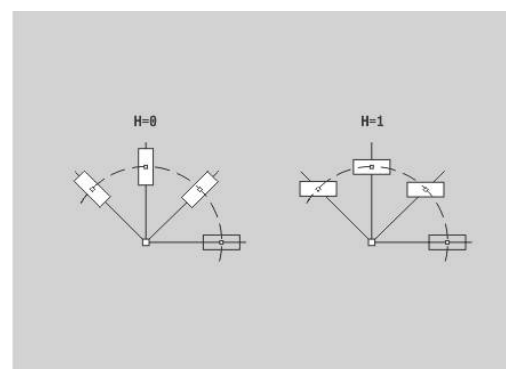
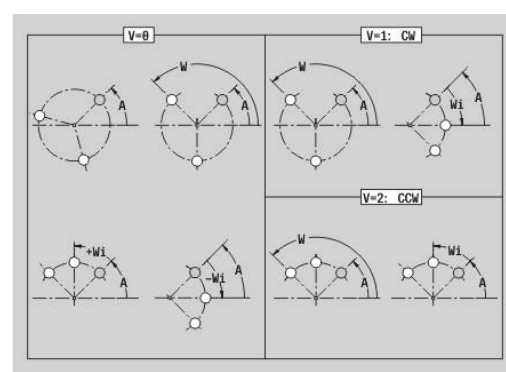
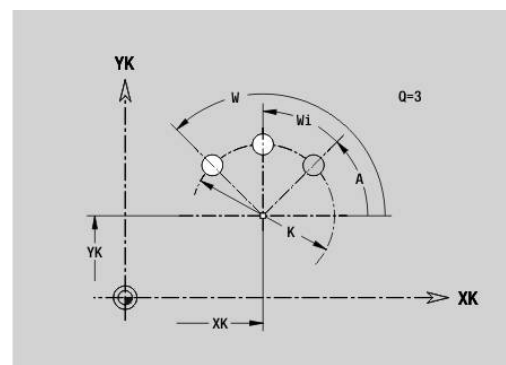
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru

## Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo

**G402** definiuje kołowy wzór odwiertów lub figur na stronie czołowej lub tylnej. **G402** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G300..G305, G307**).

Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **K: Srednica wzorca**
- **A: Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 0°)
- **W: Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 360°)
- **Wi: Kat koncowy – Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V: Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V = 0**, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W < 0**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **XK: Punkt srodek.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodek.** (kartezjański)
- **H: 0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 313
- Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru

## Wzór DataMatrix czołowo C G405-Geo

**G405** definiuje wzór kodem DataMatrix na powierzchni czołowej. **G405** działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G300**, **G304**, **G305** lub **G307**).

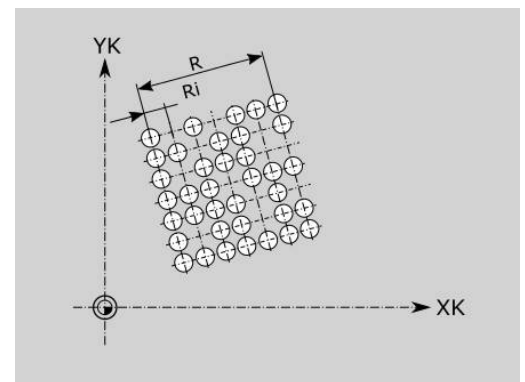
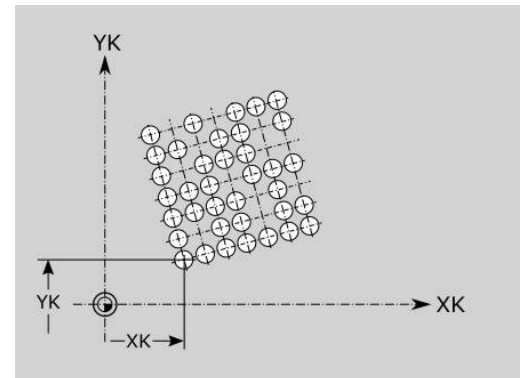
Parametry:

- **ID: Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **XK: punkt początkowy.Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **YK: punkt początkowy.Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **A: Kat** do osi XK (default: 0°)
- **R: Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri: Dlugosc** – odstęp do następnego odwiertu lub figury



Wskazówki dla programowania

- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej



## 6.8 Kontury powierzchni bocznej

### Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo

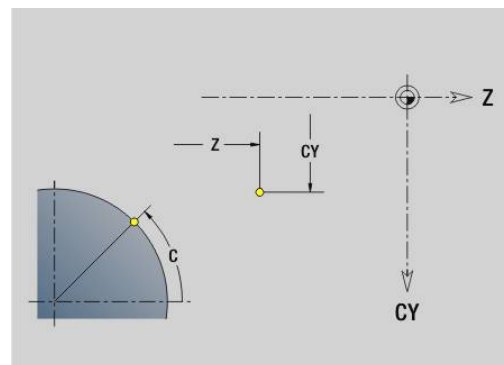
G110 definiuje **Punkt startu** konturu powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt początk.**
- **C: Kat początk.** (kąąt biegunowo)
- **CY: Punkt początk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **PZ: punkt początkowy. Punkt początk.** (promień biegunowy)



Programować albo **Z, C** albo **Z, CY**.

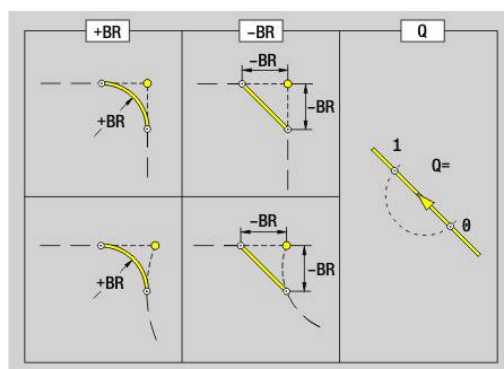
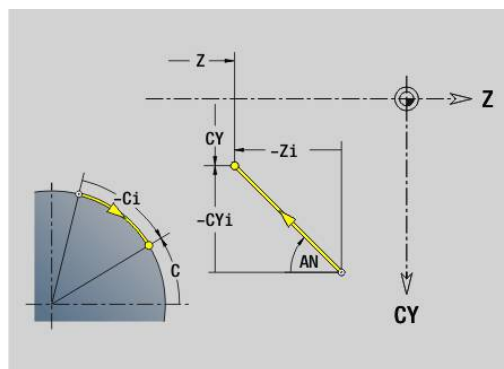


### Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo

G111 definiuje odcinek na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt końcowy.**
- **C: Kat końcowy.**
- **CY: Punkt końcowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **AN: Kat** do dodatniej osi Z
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR: inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R: Długość linii**



Programowanie:

- **Z, CY:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **C:** absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- **AN:** kąt do następnego elementu

## Łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo

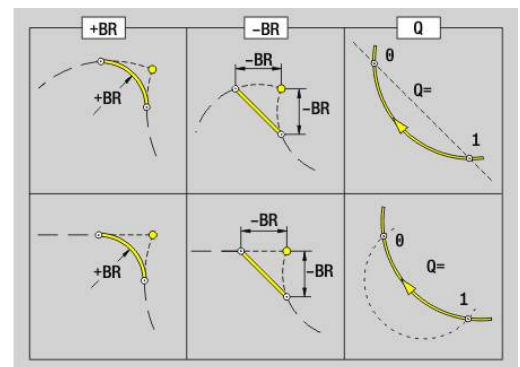
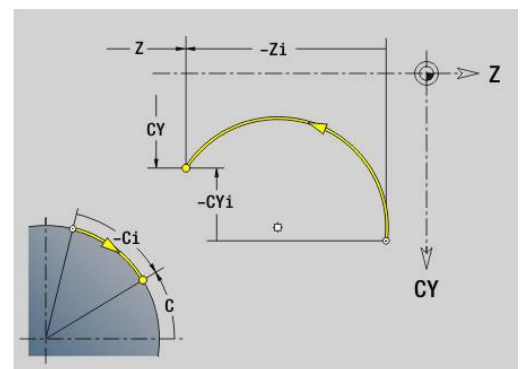
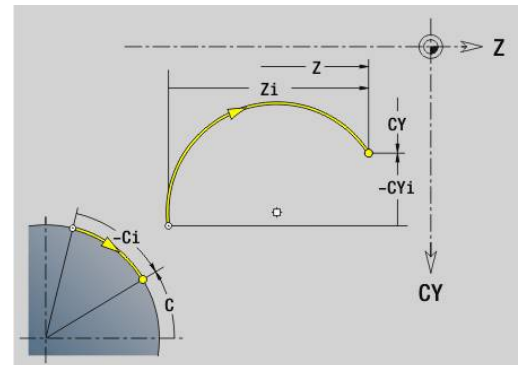
**G112** i **G113** definiuje łuk kołowy na konturze powierzchni bocznej.

Kierunek obrotu:

- **G112**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G113**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **Z**: Punkt końcowy.
- **C**: Kat końcowy (biegunowy)
- **CY**: Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na Srednica referen.)
- **R**: Promień
- **K**: Punkt srodk. (w Z)
- **J**: Punkt srodk. – kąt punktu środkowego jako wymiar odcinka
- **Q**: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: Punkt srodk. (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **PM**: Punkt srodk. (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR**: Kat startu kąt stycznej do osi obrotu
- **AN**: Kat końcowy kąt stycznej do osi obrotu



Programowanie:

- **Z, CY**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **C**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **K, J**: absolutnie albo przyrostowo
- **PZ, W, PM**: absolutnie lub przyrostowo
- **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
- **AN**: kąt do następnego elementu

## Odwiert powierzchnia boczna G310-Geo

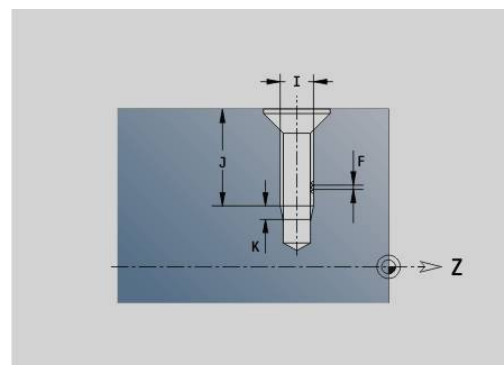
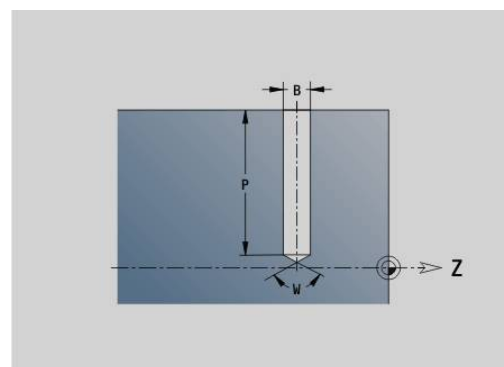
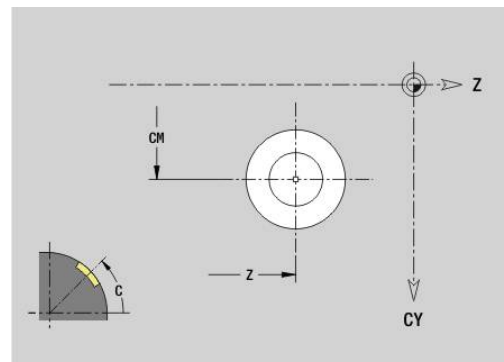
**G310** definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** Wiercenie
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąć)
- **B: Srednica**
- **P: Glebokosc** bez wierzchołka wiercenia
- **W: Kat ostrza** (default: 180°)
- **R: Srednica pogl.**
- **U: Gl.pogleb.**
- **E: Kat pogl.**
- **I: Srednica gwintu**
- **J: Gl.gwintu**
- **K: Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F: Skok gwintu**
- **V: Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A: Kat** do osi Z (zakres:  $0^\circ < \mathbf{A} < 180^\circ$ ; (default:  $90^\circ$  = prostopadły odwiert))
- **O: Sred.wycentr.**



Obrabiamy odwierty **G310z G71..G74.**

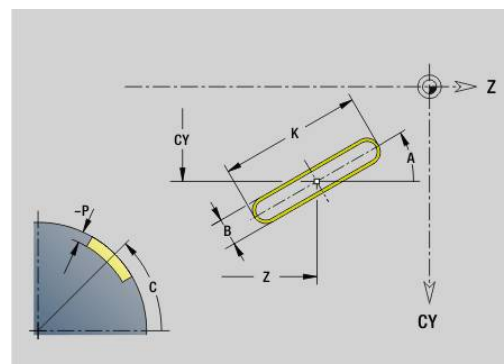


## Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo

**G311** definiuje liniowy rowek na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** rowka
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąć)
- **A: Kat do Z-osi** (default:  $0^\circ$ )
- **K: Dlugosc**
- **B: Szerokosc**
- **P: Glebokosc** (default: **P z G308**)



## Okrągły rowek powierzchni boczna G312-/G313-Geo

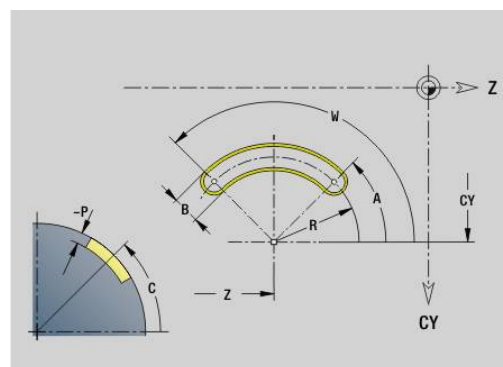
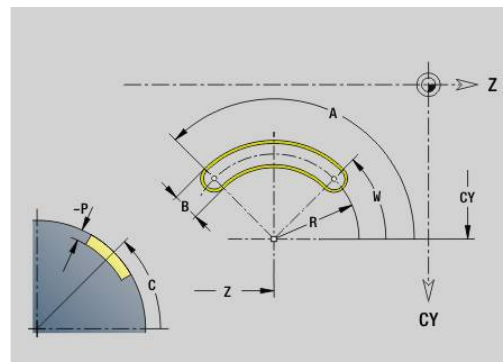
**G312** i **G313** definiuje okrągły rowek na konturze powierzchni bocznej.

Kierunek obrotu:

- **G312**: okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G313**: okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** rowka
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąć)
- **R: Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A: Kat poczatk.** do osi Z (default: 0°)
- **W: Kat koncowy** do osi Z (default: 0°)
- **B: Szerokosc**
- **P: Głebokosc** (default: **P** z **G308**)

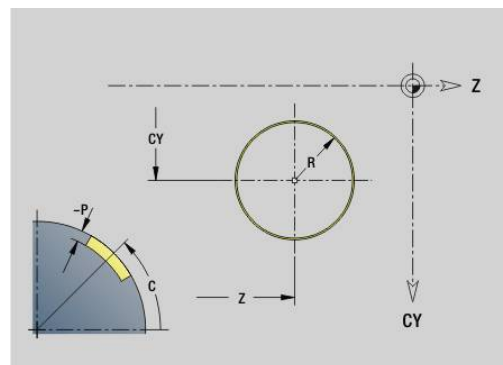


## Koło pełne powierzchni boczna G314-Geo

**G314** definiuje koło pełne na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąć)
- **R: Promien**
- **P: Głebokosc** (default: **P** z **G308**)

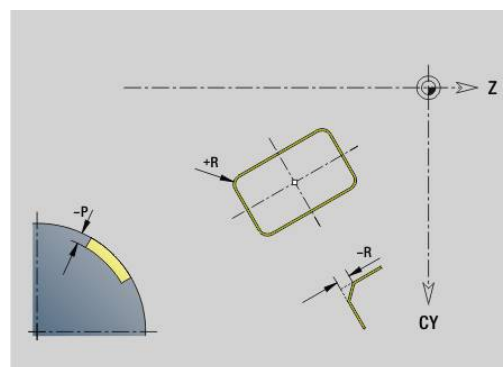
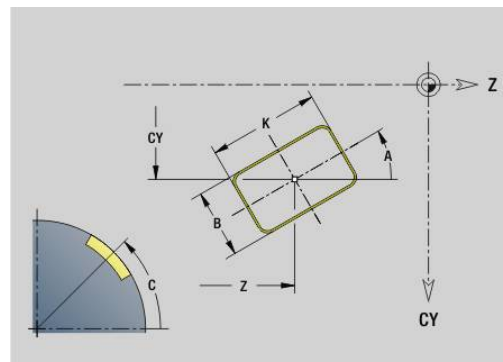


## Prostokąt pow.boczna G315-Geo

**G315** definiuje prostokąt na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąt)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: Dlugosc** prostokąta
- **B: Szerokosc** prostokąta
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Głębokość** (default: **P** z **G308**)

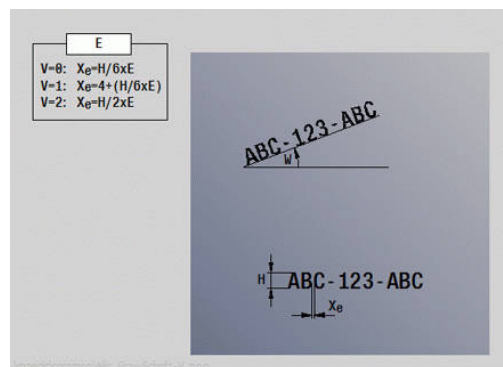
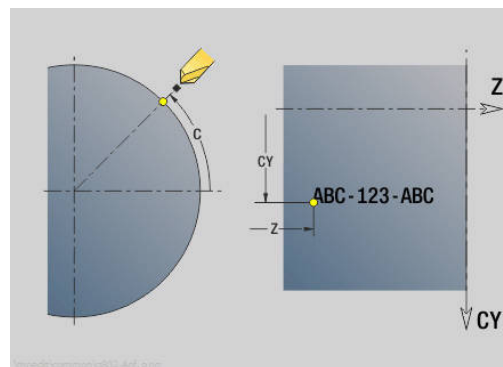


## Tekst pow. boczna C G316-Geo

**G316** definiuje tekst na powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt początk..**
- **C: Kat początkowy**
- **CY: Punkt początk.** pierwszego znaku
- **ID: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P: Głębokość**
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **F: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



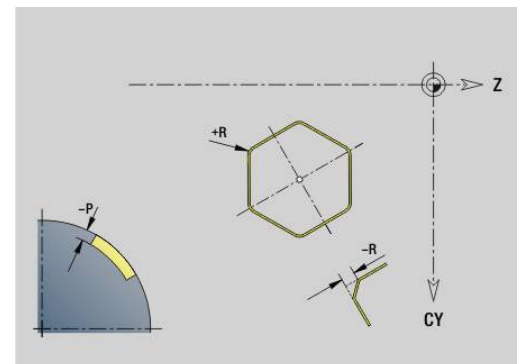
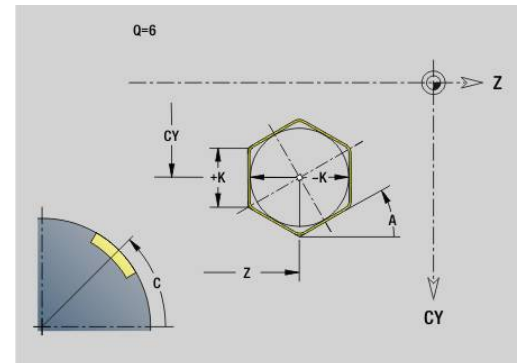


## Wielokąt powierzchni boczna G317-Geo

**G317** definiuje wielokąt na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąć)
- **Q: Liczba kraw.**
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K > 0:** Dł.krawedzi
  - **K < 0:** Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R: Fazka/zaokrągł.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Głębokość** (default: **P** z **G308**)

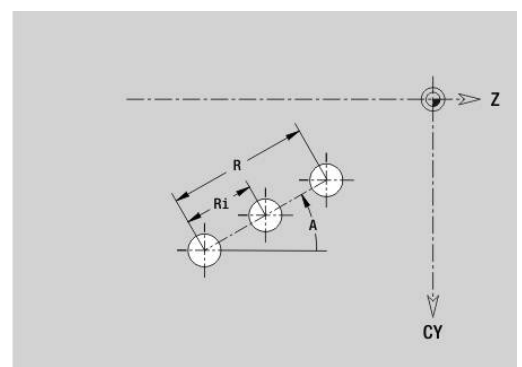
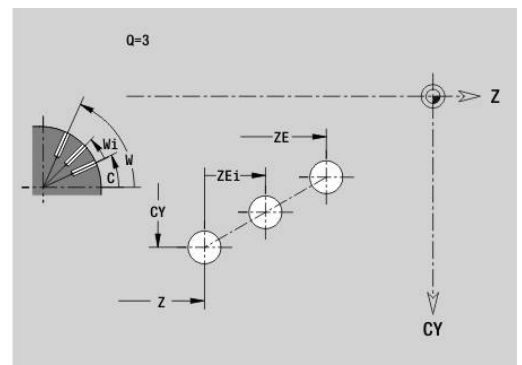


## Wzór liniowy powierzchni boczna G411-Geo

**G411** definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G411** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310..G315, G317**).

Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **Z: Punkt początk.**
- **C: Kat początkowy**
- **CY: Punkt początk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **ZE: punkt końcowy.Punkt końcowy**
- **ZEi: Punkt końcowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami
- **W: Kat końcowy**
- **Wi: Kat końcowy** – Kat pomiędzy dwoma figurami
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **R: Długość** – całkowita długość wzoru
- **Ri: Długość** – Odstęp inkrem.



- Przy programowaniu **Q, Z** i **C** odwierty lub figury zostają równomiernie rozmieszczone na obwodzie
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl frezowania wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca

## Wzór okrągły powierzchnia boczna G412-Geo

**G412** definiuje okrągły wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G412** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310..G315, G317**).

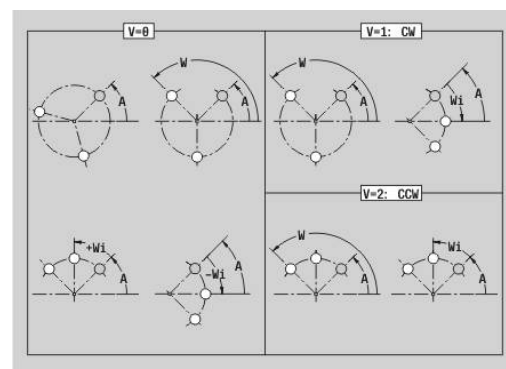
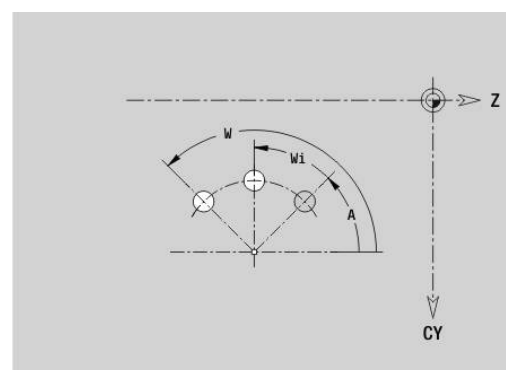
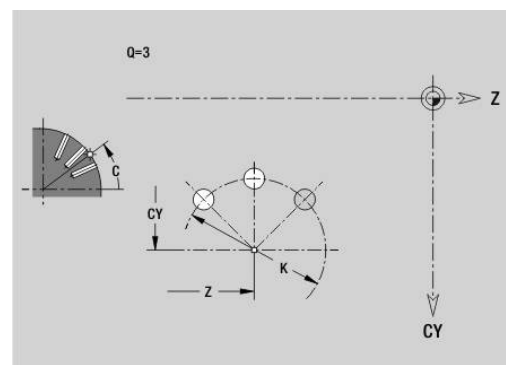
Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **K: Średnica wzorca**
- **A: Kat początk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 360°)
- **Wi: Kat końcowy – Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V: Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V = 0**, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W < 0**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **Z: Punkt srodk.** wzoru
- **C: Punkt srodk.** (ką)
- **H: 0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 313
- Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru



## Wzór DataMatrix pow. boczna G415-Geo

**G415** definiuje wzór kodem DataMatrix na powierzchni bocznej. **G415** działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G310**, **G314**, **G315** lub **G317**).

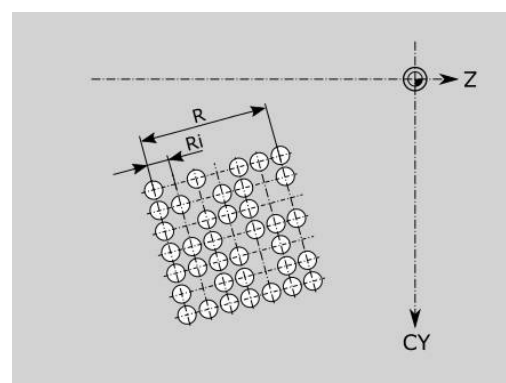
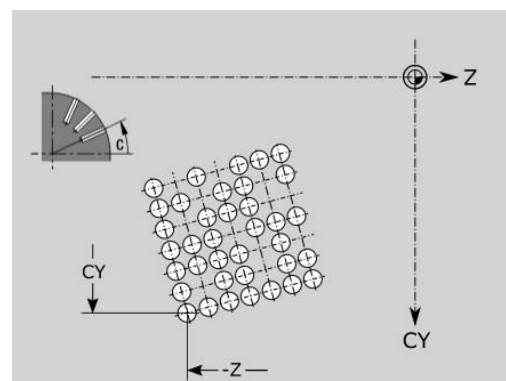
Parametry:

- **ID: Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **Z: Punkt początk.**
- **C: Kat początkowy**
- **CY: Punkt początk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **R: Długość** – całkowita długość wzoru
- **Ri: Długość** – odstęp do następnego odwiertu lub figury



Wskazówki dla programowania

- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej



## 6.9 Pozycjonowanie narzędzia

### Posuw szybki G0

**G0** przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do punktu docelowego.

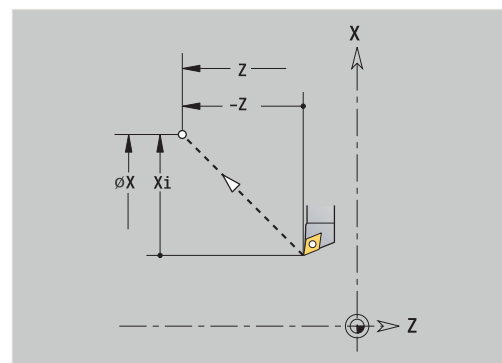
Parametry:

- **X: Srednica**
- **Z: Pkt docelowy**



Programowanie:

- **X i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo
- Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.



### Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701

**G701** przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do punktu docelowego.

Parametry:

- **X: Srednica**
- **Z: Pkt docelowy**



**X i Z** odnoszą się do punktu zerowego maszyny i do punktu odniesienia sań.

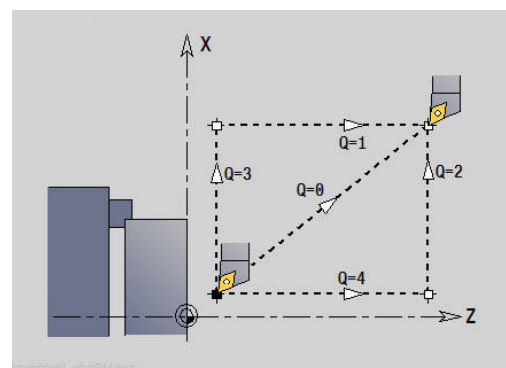
Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

## Punkt zmiany narzędzia G14

**G14** przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzędzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.

Parametry:

- **Q: Kolejność** (default: 0)
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Y, potem Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **D: Numer:** najeżdżanego punktu zmiany narzędzia (0-2) (default =0, punkt zmiany z parametrów)



### Przykład: G14

...	
N1 G14 Q0	Najazd punktu zmiany narzędzia
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
...	

## Punkt zmiany narzędzia definiować G140

**G140** definiuje pozycję podanego pod **D** Punkt zmiany narzędzia. Pozycja ta może zostać najeżdżana z **G14**.

Parametry:

- **D: Numer:** punktu zmiany narzędzia 1-2
- **X: Srednica** – pozycja punktu zmiany narzędzia
- **Z: Pkt docelowy** – pozycja punktu zmiany narzędzia



Brakujące parametry dla **X, Z** zostają uzupełnione wartościami z parametrów punktu zmiany narzędzia.

### Przykład: G140

...	
N1 G14 Q0	Punkt zmiany narzędzia z parametrów
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X40 Z10	
N5 G140 D1 X100 Z100	WWP-Nr.1 określić
N6 G14 Q0 D1	WWP-Nr.1 najeżdżać
N7 G140 D2 X150	WWP-Nr.2 określić, Z z parametrów
N8 G14 Q0 D2	WWP-Nr.2 najeżdżać
...	

## 6.10 Przemieszczenia liniowe i kołowe

### Ruch liniowy G1

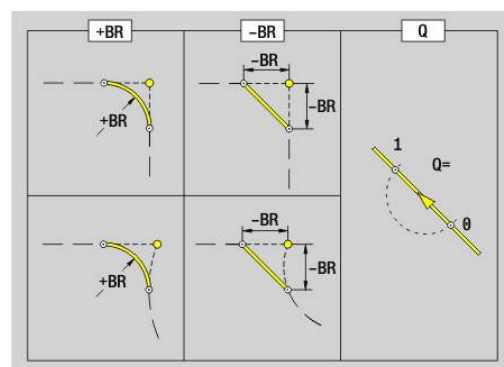
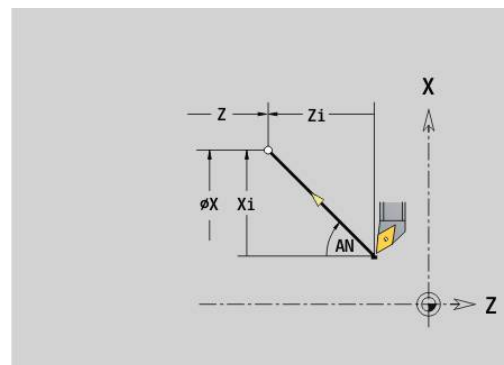
**G1** przemieszcza liniowo z posuwem do punktu końcowego.

Parametry:

- **X: Srednica**
- **Z: Pkt docelowy**
- **AN: Kat**
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
 

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.**

  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokrągl.** (default: 1)  
posuw specjalny = aktywny posuw \* **BE** (zakres:  $0 < BE \leq 1$ )



Programowanie:

- **X i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo
- Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

## Luk kołowy ccw G2/G3

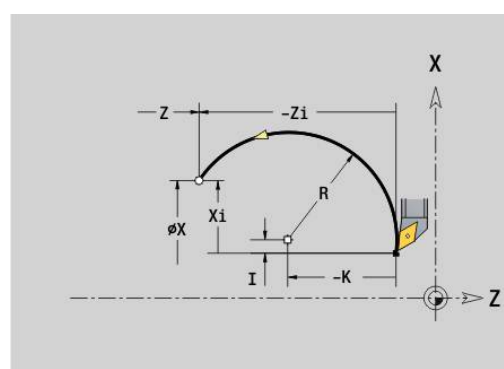
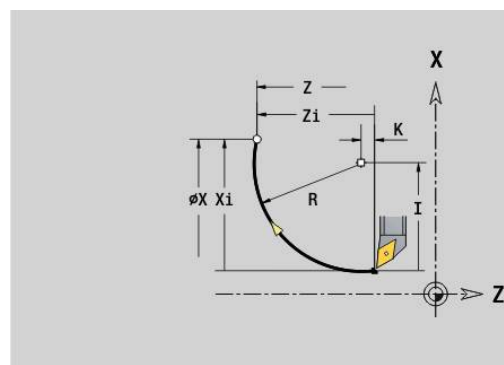
**G2** i **G3** przemieszcza kołowo z posuwem do punktu końcowego. Wymiarowanie punktu środkowego następuje przyrostowo.

Kierunek obrotu:

- **G2**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: Średnica
- **Z**: Pkt docelowy
- **R**: Promień ( $0 < R \leq 200000$ )
- **I**: Środek przyrostowo (wymiar promienia)
- **K**: Środek przyrostowo
- **Q**: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: Współczynnik posuwu specjalnego dla **Fazka/zaokrągł.** (default: 1)  
posuw specjalny = aktywny posuw \* **BE** (zakres:  $0 < BE \leq 1$ )



Programowanie:

- **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?

**Przykład: G2, G3**

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	
N4 G1 Z0	
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05	
N6 G1 Z-25 B0	
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2	
N8 G1 A0	
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5	
N10 G1 Z-95 B0	
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0	
N12 G1 Z-140	
N13 G1 X82 G40	
...	



## Luk kołowy ccw G12/G13

**G12** i **G13** przemieszcza kołowo z posuwem do punktu końcowego. Wymiarowanie punktu środkowego następuje absolutnie.

Kierunek obrotu:

- **G12**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G13**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

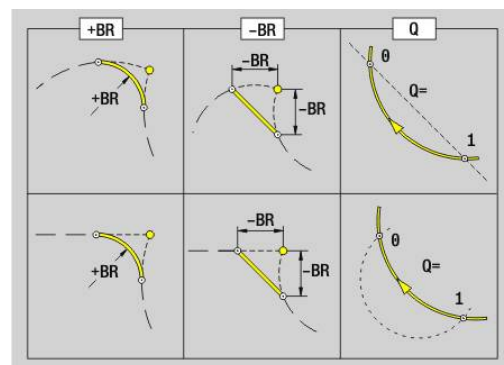
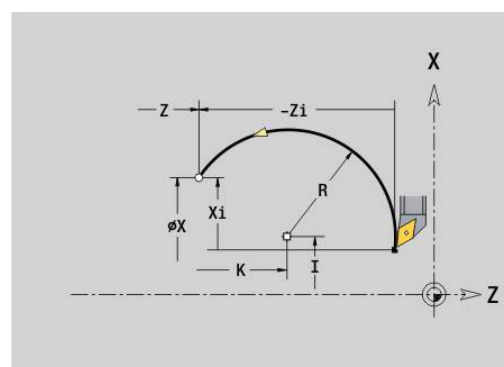
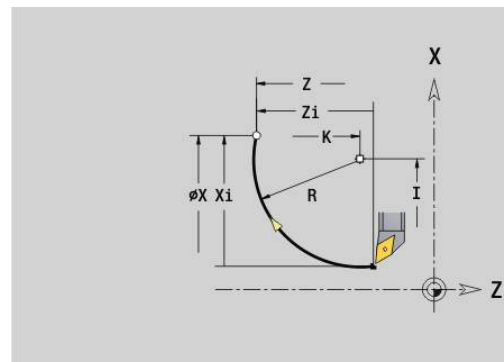
Parametry:

- **X**: Srednica
- **Z**: Pkt docelowy
- **R**: Promien ( $0 < R \leq 200000$ )
- **I**: Punkt srodk. absolutnie (wymiar promienia)
- **K**: Punkt srodk. absolutnie
- **Q**: Punkt przeciec. lub Punkt koncowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągl. – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: Współczynnik posuwu specjalnego dla **Fazka/zaokrągl.** (default: 1)  
posuw specjalny = aktywny posuw \* **BE** (zakres:  $0 < BE \leq 1$ )



Programowanie:

- **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?



## 6.11 Posuw, obroty

### Ograniczenie licz.obr. G26

**Ograniczenie licz.obr.** obowiązuje do końca programu lub aż zostanie ono zastąpione ponownym **G26** lub **Gx26**.

- **G26**: wrzeczono główne
- **Gx26**: wrzeczono x (x: 1...3)

Parametry:

- **S**: maksymalne **L.obrot.**

**i** Jeśli **S** > absolutna maksymalna prędkość obrotowa (parametr maszynowy), to obowiązuje ta wartość parametru.

#### Przykład: G26

...	
N1 G14 Q0	
N1 G26 S2000	Maksymalna prędkość obrotowa
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
...	

### Redukować bieg szybki G48

Redukowanie biegu szybkiego obowiązuje do końca programu lub aż zostanie ono zamienione przez ponowną **G48** bez danych wejściowych.

Parametry:

- **F: Maks.posuw** w mm/min dla osi liniowych lub w °/min dla osi obrotowych
- **D: Numer osi**
  - 1: X
  - 2: Y
  - 3: Z
  - 4: U
  - 5: V
  - 6: W
  - 7: A
  - 8: B
  - 9: C
- **A: Max. przyśpieszenie (w %)** (zakres: 0% < **A** < 100%)  
Przy pomocy parametru **A** może być redukowana rampa przyśpieszenia wybranej osi na podawaną wartość procentową.

## Przerwany posuw G64

**G64** przerywa zaprogramowany posuw na krótko. **G64** jest samozachowawcza.

Parametry:

- **E: Okres tr.przerw** w sekundach (zakres: 0,01 < E < 99,99)
- **F: Okres trw.posuw.** w sekundach (zakres: 0,01 < E < 99,99)

### Przykład: G64

...	
<b>N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3</b>	
<b>N2 G64 E0.1 F1</b>	Przerw. Posuw on
<b>N3 G0 X0 Z2</b>	
<b>N4 G42</b>	
<b>N5 G1 Z0</b>	
<b>N6 G1 X20 B-0.5</b>	
<b>N7 G1 Z-12</b>	
<b>N8 G1 Z-24 A20</b>	
<b>N9 G1 X48 B6</b>	
<b>N10 G1 Z-52 B8</b>	
<b>N11 G1 X80 B4 E0.08</b>	
<b>N12 G1 Z-60</b>	
<b>N13 G1 X82 G40</b>	
<b>N14 G64</b>	Przerw. Posuw off
...	

## Posuw na zab Gx93

**Gx93** (x: wrzeczono 1...3) definiuje zależny od napędu posuw w odniesieniu do ilości zębów narzędzia frezarskiego.

Parametry:

- **F: Posuw na zab** w mm/ząb lub cale/ząb



Wyświetlacz wartości rzeczywistych ukazuje posuw w mm/obr.

### Przykład: G193

...	
N1 M5	
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104	
N3 M14	
N4 G152 C30	
N5 G110 C0	
N6 G0 X122 Z-50	
N7 G...	
N8 G...	
N9 M15	
...	

## Posuw stały G94 (posuw minutowy)

**G94** definiuje posuw niezależnie od napędu.

Parametry:

- **F: Posuw na min.** w mm/min lub cale/min

### Przykład: G94

...	
N1 G14 Q0	
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3	
N3 G0 X100 Z2	
N4 G1 Z-50	
...	

## Posuw na obrót Gx95

**Gx95** definiuje posuw zależnie od napędu.

- **G95**: wrzeciono główne
- **Gx95**: wrzeciono x (x: 1...3)

Parametry:

- **F**: **Posuw na obrót** w mm/obr lub cale/obr

### Przykład: G95, Gx95

...	
N1 G14 Q0	
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
N5 G1 Z0	
N6 G1 X20 B-0.5	
...	

## Stała prędkość skrawania Gx96

Prędkość obrotowa wrzeciona jest zależna od pozycji X ostrza narzędzia lub od średnicy narzędzia przy napędzanych narzędziach wiertarskich i frezarskich.

- **G96**: wrzeciono główne
- **Gx96**: wrzeciono x (x: 1...3)

Parametry:

- **S**: **Pr.skrawania** w m/min lub ft/min (stopy/min)



Jeśli narzędzie wiertarskie zostaje wywoływane przy aktywnej prędkości skrawania, to sterowanie oblicza odpowiednią do niej prędkość obrotową i naznacza ją z **Gx97**. Aby uniknąć zbędnego obrotu wrzeciona, **najpierw** programować **prędkość obrotową** a **następnie T**.

### Przykład: G96, G196

...	
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	
N4 G1 Z0	
N5 G1 X20 B-0.5	
N6 G1 Z-12	
N7 G1 Z-24 A20	
N8 G1 X48 B6	
N9 G1 Z-52 B8	
N10 G1 X80 B4 E0.08	
N11 G1 Z-60	
N12 G1 X82 G40	
...	

## Prędkość obr. Gx97

Stała prędkość obrotowa wrzeciona.

- **G97**: wrzeciono główne
- **Gx97**: wrzeciono x (x: 1...3)

Parametry:

- **S: L.obrot.** w obrotach na minutę



**G26/Gx26** ogranicza prędkość obrotową.

### Przykład: G97, G197

...	
N1 G14 Q0	
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3	
N3 G0 X0 Z2	
N5 G1 Z0	
N6 G1 X20 B-0.5	
...	

## 6.12 Kompensacja promienia ostrza i promienia freza

### Podstawy

#### Kompensacja promienia ostrza (SRK)

Bez **SRK** teoretyczny wierzchołek ostrza jest punktem odniesienia na odcinkach przemieszczenia. Prowadzi to do niedokładności przy nie równoległych do osi odcinkach przemieszczenia. **SRK** koryguje zaprogramowane odcinki przemieszczenia. **SRK (Q=0)** redukuje posuw na łukach kołowych, jeśli przesunięty promień < pierwotny promień. W przypadku zaokrąglenia jako przejścia do następnego elementu konturu **SRK** koryguje posuw specjalny. Zredukowany posuw = posuw \* (przesunięty promień / pierwotny promień)

#### Kompensacja promienia freza (FRK)

Bez **FRK** punkt środkowy freza jest punktem odniesienia na odcinkach przemieszczenia. Z **FRK** sterowanie przemieszcza się na zaprogramowanych ze średnicą zewnętrzną odcinkach przesuwu. Cykle przecinania, usuwania wióra i frezowania zawierają wywołania **SRK**-i **FRK**. Dlatego też **SRK** i **FRK** musi być wyłączona przy wywoływaniu tych cykli.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli promienie narzędzia > promieni konturu, to mogą pojawić się pętle obydwu **SRK/FRK**.  
Zaleca się: korzystać z cyklu obróbki wykańczającej **G890** lub cyklu frezowania **G840**
- Nie programować **FRK** przy wcięciu na płaszczyźnie obróbki

### SRK, FRK wyłączyć G40

**G40** wyłącza **SRK** i **FRK**.

Proszę zwrócić uwagę:

- **SRK** i **FRK** działa do wiersza przed **G40**
- W wierszu z **G40** lub w wierszu po **G40** dopuszczalny jest tylko prostoliniowy odcinek przemieszczenia (**G14** nie jest dozwolona)

#### Przykład: G40

...	
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41	SRK aktywować na lewo od konturu
N.. G0 Z20	Odcinek przemieszczenia: od X10/Z10 do X10+SRK/Z20+SRK
N.. G1 X20	Odcinek przemieszczenia jest przesunięty o SRK
N.. G40 G0 X30 Z30	Odcinek przemieszczenia od X20+SRK/Z20+SRK do X30/Z30
...	

## SRK , FRK włączyć G41/G42

**G41 i G42** włączają **SRK** i **FRK**.

- **G41**: korekcja promienia ostrza i promienia freza w kierunku przemieszczenia **z lewej** od konturu
- **G42**: korekcja promienia ostrza i promienia freza w kierunku przemieszczenia **z prawej** od konturu

Parametry:

- **Q: Płaszczyzna** (default: 0)
  - 0: SRK na płaszczyźnie toczenia (płaszczyzna XZ)
  - 1: FRK na powierzchni czołowej (płaszczyzna XC)
  - 2: FRK na powierzchni bocznej (płaszczyzna ZC)
  - 3: FRK na powierzchni czołowej (płaszczyzna XY)
  - 4: FRK na powierzchni bocznej (płaszczyzna YZ)
- **H: out** (tylko dla FRK - default: 0)
  - 0: następujące po sobie obszary, przecinające się, nie zostają obrabiane
  - 1: cały kontur zostaje obrabiany, nawet jeżeli poszczególne obszary się przecinają
- **O: Zred.posuwu off** (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)

Proszę zwrócić uwagę:

- Programować **G41/G42** w oddzielnym wierszu NC
- Proszę programować po wierszu z **G41/G42** prostoliniowy odcinek przemieszczenia (**G0/G1**)
- **SRK** i **FRK** zostaje wliczane od następnego odcinka przemieszczenia

### Przykład: G40, G41, G42

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	SRK on, z prawej od konturu
N4 G1 Z0	
N5 G1 X20 B-0.5	
N6 G1 Z-12	
N7 G1 Z-24 A20	
N8 G1 X48 B6	
N9 G1 Z-52 B8	
N10 G1 X80 B4 E0.08	
N11 G1 Z-60	
N12 G1 X82 G4	SRK off
...	



## 6.13 Przesunięcia punktu zerowego

Można programować w programie NC kilka przesunięć punktu zerowego. Relacje współrzędnych względem siebie (opis części nieobrobionej, części gotowej, opis konturu pomocniczego) nie mają wpływu na przesunięcia punktu zerowego.

**G920** wyłącza przejściowo przesunięcia punktu zerowego, **G980** ponownie włącza.

### Przegląd przesunięć punktu zerowego

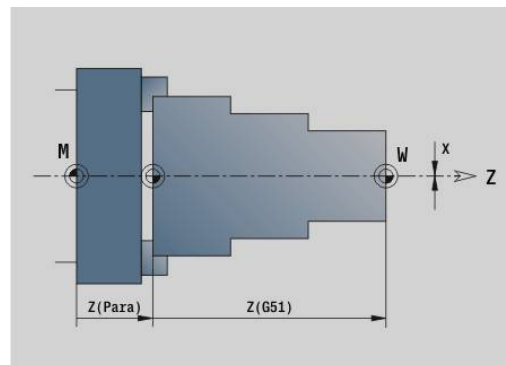
<b>G51</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przesunięcie względne</li> <li>■ Programowane przesunięcie</li> <li>■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu</li> </ul>	Strona 346
<b>G53/G54/ G55</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przesunięcie względne</li> <li>■ W trybie ustawienia zdefiniowane przesunięcie (offset)</li> <li>■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu</li> </ul>	Strona 347
<b>G56</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Addytywne przesunięcie</li> <li>■ Programowane przesunięcie</li> <li>■ Baza: aktualny punkt zerowy przedmiotu</li> </ul>	Strona 347
<b>G59</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Absolutne przesunięcie</li> <li>■ Programowane przesunięcie</li> <li>■ Baza: punkt zerowy maszyny</li> </ul>	Strona 348

## Przesunięcie punktu zerowego G51

**G51** przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowaną wartość na wybranej osi. **Przesuniecie**. odnosi się do zdefiniowanego w trybie nastawienia punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Parametry:

- **X: Przesuniecie** (wymiar promienia)
- **Y: Przesuniecie** (zależy od obrabiarki)
- **Z: Przesuniecie**
- **U: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **V: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **W: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)



### Przykład: G51

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
N5 G0 X62 Z-15	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G51 Z-56	Przesunięcie punktu zerowego
...	

## Offsets punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55

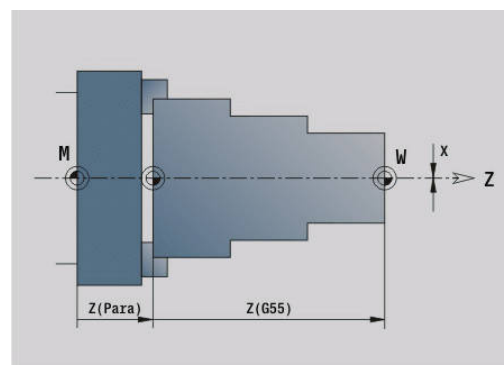
**G53**, **G54** i **G55** przesuwają punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowane w trybie ustawienia wartości.

**Przesuniec.** odnosi się do zdefiniowanego w trybie nastawienia punktu zerowego obrabianego przedmiotu, jeśli **G53**, **G54** i **G55** programujemy wielokrotnie.

**Przesuniec.** obowiązuje do końca programu albo aż zostanie ono anulowane przez inne przesunięcia punktu zerowego.

Zanim wykorzystamy **Przesuniec. G53**, **G54** i **G55**, należy zdefiniować wartości offsetu w trybie konfigurowania ustawień.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi



Przesunięcie w X zostaje podane jako wymiar promienia.

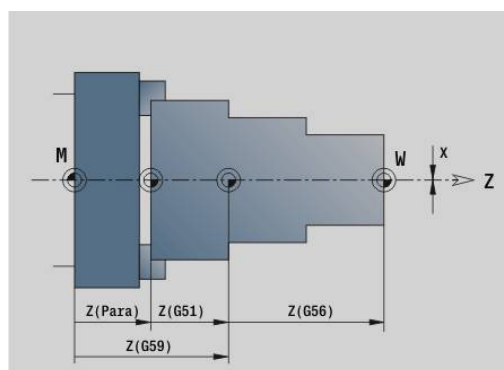
## Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56

**G56** przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowaną wartość na wybranej osi. **Przesuniec.** odnosi się do aktualnie obowiązującego punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Parametry:

- **X: Przesuniecie** (wymiar promienia)
- **Y: Przesuniecie** (zależy od obrabiarki)
- **Z: Przesuniecie**
- **U: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **V: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **W: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)

Jeśli programujemy kilkakrotnie **G56**, to **Przesuniec.** zostaje zawsze dodawane do aktualnie obowiązującego punktu zerowego przedmiotu.



### Przykład: G56

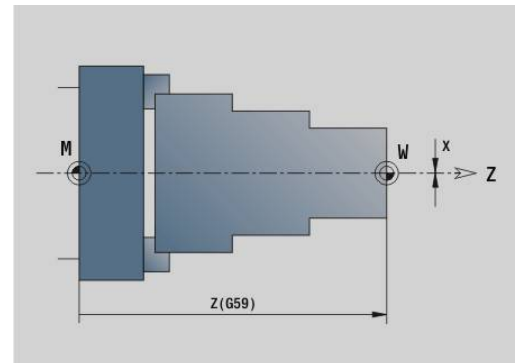
...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
N5 G0 X62 Z5	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
...	

## Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59

**G59** wyznacza punkt zerowy obrabianego przedmiotu na zdefiniowaną wartość na wybranej osi. Nowy punkt zerowy obrabianego przedmiotu obowiązuje do końca programu.

Parametry:

- **X: Przesunięcie** (wymiar promienia)
- **Y: Przesunięcie** (zależy od obrabiarki)
- **Z: Przesunięcie**
- **U: Przesunięcie** (zależne od obrabiarki)
- **V: Przesunięcie** (zależne od obrabiarki)
- **W: Przesunięcie** (zależne od obrabiarki)



**G59** anuluje dotychczasowe przesunięcia punktu zerowego (poprzez **G51**, **G56** lub **G59**).

### Przykład: G59

...	
N1 G59 Z256	Przesunięcie punktu zerowego
N2 G14 Q0	
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N4 G0 X62 Z2	
...	

## 6.14 Naddatki

### Naddatek wyłączyć G50

**G50** wyłącza zdefiniowany z **G52-Geo Naddatek** dla następnego cyklu. Programować **G50** przed cyklem.

Z przyczyn kompatybilności zostaje wspomagany dla wyłączenia naddatków dodatkowo **G52**. HEIDENHAIN zaleca stosowanie **G50** dla nowych programów NC.

### Naddatek równoległe do osi G57

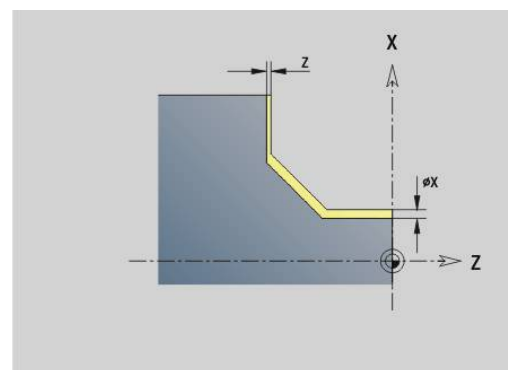
**G57** definiuje rozmaite naddatki w X i Z. Programować **G57** przed wywołaniem cyklu.

Parametry:

- **X: Naddatek X** (tylko dodatnie wartości, wymiar średnicy)
- **Z: Naddatek Z** (tylko dodatnie wartości)

**G57** działa różnie w następujących cyklach:

- Naddatki są kasowane po wykonaniu cyklu przy **G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890, G891, G895**
- Naddatki po wykonaniu cyklu **nie są usuwane** przy **G81, G82, G83**



Jeśli naddatki są zaprogramowane z **G57** i w cyklu, to obowiązują naddatki cyklu.

### Przykład: G57

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G57 X0.2 Z0.5	Naddatek równoległe do osi
N4 G810 NS7 NE12 P5	
...	

## Naddatek równoległy do konturu (równoodległy) G58

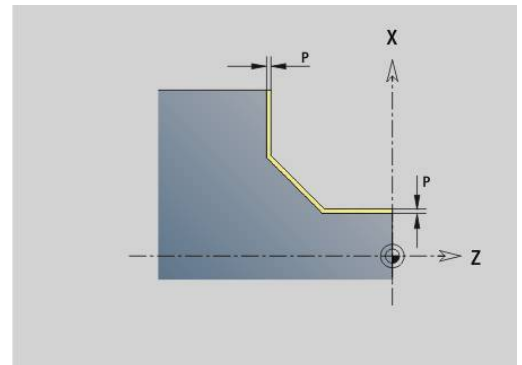
**G58** definiuje równoległy do konturu **Naddatek**. Proszę zaprogramować **G58** przed wywołaniem cyklu. Ujemny **Naddatek** jest dozwolony w cyklu obróbki wykańczającej **G890**.

Parametry:

- **P: Naddatek**

**G58** działa różnie w następujących cyklach:

- Naddatki zostają po wykonaniu cyklu **skasowane** przy **G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890**
- Naddatki po wykonaniu cyklu **nie są usuwane** przy **G83**



Jeśli zaprogramowano naddatek z **G58** i w cyklu, to obowiązuje naddatek cyklu.

### Przykład: G58

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G58 P2	Naddatek równoległy do konturu
N4 G810 NS7 NE12 P5	
...	

## 6.15 Odstęp bezpieczeństwa

### Odstęp bezpieczen. G47

**G47** definiuje **Odstęp bezp.** dla następujących cykli:

- Cykle toczenia **G810, G820, G830, G835, G860, G869** i **G890**
- Cykle wiercenia **G71, G72** i **G74**
- Cykle frezowania **G840** do **G846**

Parametry:

- **P: Odstęp bezp.**

**G47** bez parametru aktywuje wartości parametru maszynowego **DefGlobG47P** (nr 602012).



**G47** zastępuje określony w parametrach lub z **G147** bezpieczny odstęp.

### Odstęp bezp. G147

**G147** definiuje **Odstęp bezp.** dla następujących cykli:

- Cykle wiercenia **G71, G72** i **G74**
- Cykle frezowania **G840** do **G846**

Parametry:

- **I: Odstęp bezp.** Płaszczyzna frezowania (tylko dla obróbki frezowaniem)
- **K: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia (wcięcie na głębokość)

**G147** bez parametrów aktywuje wartości z parametrów maszynowych **DefGlobG147SCI** (nr 602014) i **DefGlobG147SCK** (nr 602014).



**G147** zastępuje określony w parametrach lub z **G47** bezpieczny odstęp.

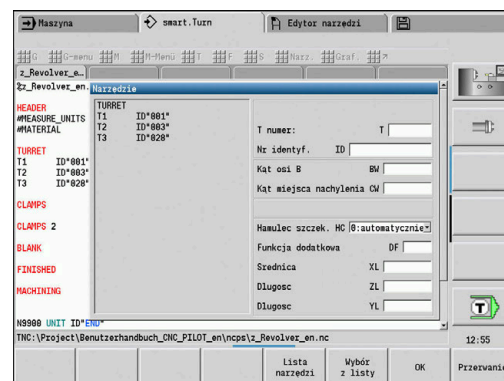
## 6.16 Narzędzia, korekcje

### Zamontować narzędzie – T



Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Sterowanie pokazuje w segmencie **REWOLWER** zdefiniowaną konfigurację narzędzi. Można wpisać numer narzędzia bezpośrednio lub wybrać z listy narzędzi (przełączyć przy pomocy softkey **Lista narzędzi**).





## (Zmiana) Korekcja ostrzy G148

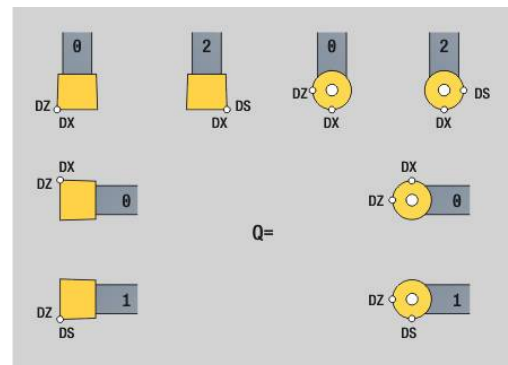
**G148** definiuje przewidziane do obliczenia korekcje zużycia. Przy starcie programu i po poleceniu **T** są aktywne **DX**, **DZ**.

Parametry:

- **O**: Wybór (default: 0)
  - **O** = 0: **DX**, **DZ** aktywna – **DS** nieaktywna
  - **O** = 1: **DS**, **DZ** aktywna – **DX** nieaktywna
  - **O** = 2: **DX**, **DS** aktywne – **DZ** nieaktywna



Cykle **G860**, **G869**, **G879**, **G870** i **G890** uwzględniają automatycznie właściwą korekcję zużycia.



### Przykład: G148

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G0 Z-29.8	
N4 G1 X50.4	
N5 G0 X62	
N6 G150	
N7 G1 Z-20.2	
N8 G1 X50.4	
N9 G0 X62	
N10 G151	Nacięcie obróbka na gotowo
N11 G148 O0	Zmiana korekcji
N12 G0 X62 Z-30	
N13 G1 X50	
N14 G0 X62	
N15 G150	
N16 G148 O2	
N17 G1 Z-20	
N18 G1 X50	
N19 G0 X62	
...	

## Dodatkowa korekcja G149

Sterowanie zarządza 16 niezależnymi od narzędzia wartościami korekcji. **G149** a po nim **D**-numer aktywuje korekcję, **G149 D900** wyłącza korekcję. Wartości korekcji są organizowane w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

Parametry:

- **D: Dodat.korek.** (default: 900)
  - **D = 900:** wyłącza addytywną korekcję
  - **D = 901-916:** włącza addytywną korekcję **D**

Programowanie:

- Należy **G149** zaprogramować jeden wiersz przed odcinkiem przemieszczenia, w którym korekcja ma zadziałać.
- Addytywna korekcja działa do:
  - Do następnego **G149 D900**
  - Do następnej zmiany narzędzia
  - Koniec programu



Addytywna korekcja zostaje dodawana do korekcji narzędzia.

### Przykład: G149

...	
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G89	
N4 G42	
N5 G0 X27 Z0	
N6 G1 X30 Z-1.5	
N7 G1 Z-25	
N8 G149 D901	Aktywować korekcję
N9 G1 X40 BR-1	
N10 G1 Z-50	
N11 G149 D902	
N12 G1 X50 BR-1	
N13 G1 Z-75	
N14 G149 D900	Dezaktywować korekcję
N15 G1 X60 B-1	
N16 G1 Z-80	
N17 G1 X62	
N18 G80	
...	

## Obliczenie wierzchołka narzędzia G150/G151

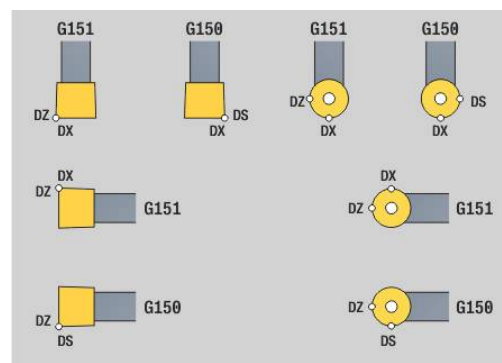
**G150/G151** określa w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych punkt odniesienia narzędzia.

- **G150**: punkt odniesienia prawe ostrze narzędzia
- **G151**: punkt odniesienia lewe ostrze narzędzia

**G150** i **G151** obowiązuje od tego wiersza, w którym zostaje zaprogramowane i działa do następnej zmiany narzędzia lub do końca programu.



- Ukazywane wartości rzeczywiste odnoszą się zawsze również do zdefiniowanego w danych o narzędziach ostrza narzędzia
- Przy zastosowaniu SRK należy po **G150/G151** dopasować także **G41/G42**



### Przykład: G148

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G0 Z-29.8	
N4 G1 X50.4	
N5 G0 X62	
N6 G150	
N7 G1 Z-20.2	
N8 G1 X50.4	
N9 G0 X62	
N10 G151	Nacięcie obróbka na gotowo
N11 G148 O0	
N12 G0 X62 Z-30	
N13 G1 X50	
N14 G0 X62	
N15 G150	
N16 G148 O2	
N17 G1 Z-20	
N18 G1 X50	
N19 G0 X62	
...	

## 6.17 Konturowe cykle toczenia

### Praca z cyklami związanymi z konturem

Możliwości transferu przewidzianego do obróbki konturu do cyklu:

- Przekazać referencję konturu w **Numer wiersza startu konturu** i **Numer wiersza końca konturu**. Obszar konturu zostaje obrabiany w kierunku od **NS** do **NE**
- Przekazać referencję konturu poprzez nazwę **Kontur pomocniczy (ID)**. Cały **Kontur pomocniczy** jest obrabiany w kierunku definicji
- Opis konturu z **G80** w wierszu bezpośrednio po cyklu **Dalsze informacje:** "Koniec cyklu/prosty kontur G80", Strona 393
- Opis konturu z **G0-**, **G1-**, **G2-** i **G3-**wierszami, bezpośrednio po cyklu. Kontur zostaje zamknięty z **G80** bez parametrów

Możliwości definiowania półwyrobu dla podziału przejść:

- Definicja globalnego półwyrobu w segmencie programu **POLOTOVAR**. Powielanie półwyrobu jest automatycznie aktywne. Cykl pracuje ze znanym **Półwyrób**
- Jeśli nie zdefiniowano globalnego **Półwyrób**, to cykl oblicza w zależności od parametru **RH** wewnętrzny Półwyrób

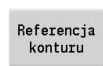
### Przykład: cykle związane z konturem

...	
N1 G810 NS7 NE12 P3	Referencja wiersza
N2 ...	
N3 G810 ID"007" P3	Nazwa konturu pomocniczego
N4 ...	
N5 G810 ID"007" NS9 NE7 P3	Kombinacja
N6 ...	
N7 G810 P3	Zadany opis konturu
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10BS3 BE-2 RC5 ECO	
N9...	
N10 G810 P3	Bezpośredni opis konturu
N11 G0 X50 Z0	
N12 G1 Z-62 BR4	
N13 G1 X85 AN80 BR-2	
N14 G1 Zi-5	
N15 G80	
N16 ...	
...	

Ustalenie referencji wiersza:



- ▶ Ustawić kursor na pole wprowadzenia **NS** lub **NE**



- ▶ Softkey **Referencja konturu** nacisnąć
- ▶ Wybrać element konturu:
  - Wybrać element konturu przy pomocy strzałka w lewo/w prawo
  - Strzałka w górę/w dół przechodzi między konturami (również kontury strony czołowej itd.)



- ▶ Przełączenie między **NS** i **NE**:

- Softkey **NS** nacisnąć
- Softkey **NE** nacisnąć



- ▶ Z softkey **Prze-jac** powracamy do dialogu



Możesz wybrać element konturu także przy pomocy gestów dotykowych bądź myszki.

### Ograniczenia skrawania X, Z

Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. Sterowanie skrawa materiał ze strony ograniczenia skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.



Ograniczenie skrawania ogranicza obrabiany obszar konturu, drogi najazdu i odjazdu mogą to ograniczenie skrawania przecinać.

## Obr.zgrub.wzdłużna G810

**G810** skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

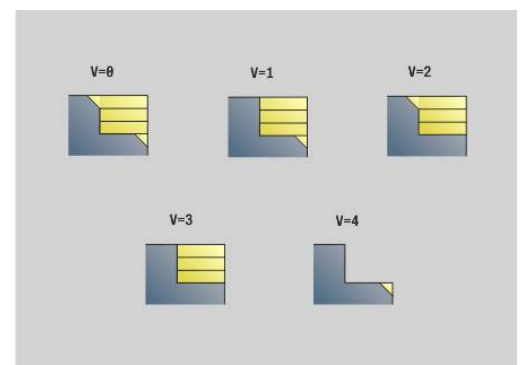
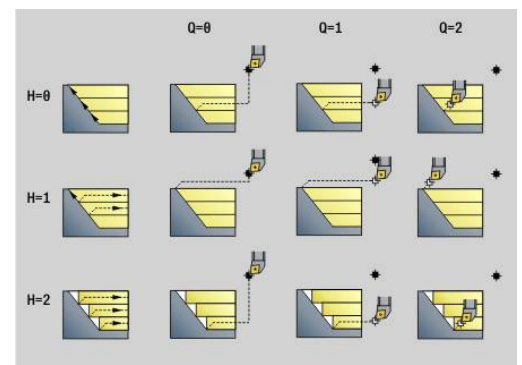
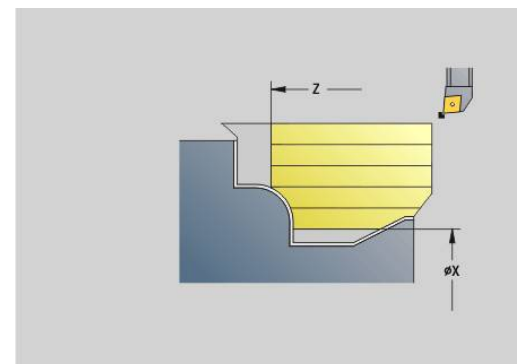
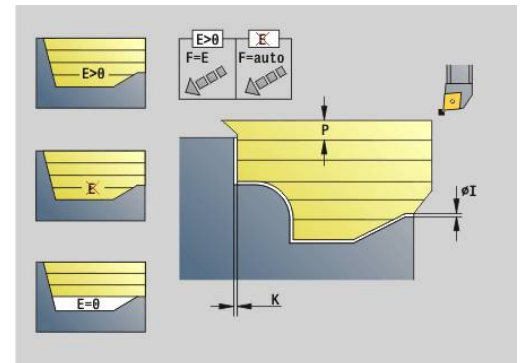
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E = 0:** bez wcięcia
  - **E > 0:** używany posuw przy wcięciu
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0:** z każdym przejś.
  - **1:** z ostatnim przejś.
  - **2:** bez wygładzania
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0:** pow.do start, X przed Z
  - **1:** poz. przed got. konturem
  - **2:** cofanie na bezp.wysokość
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)
 

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

  - **0:** na pocz. i na końcu
  - **1:** na początku
  - **2:** na końcu
  - **3:** bez obróbki
  - **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)



- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U: Linie skrawania na poziomym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O: Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **B: Bieg wst. san** – przebieg w przód suportu przy obróbce w 4 osiach
  - **B =0:** suporty pracują na tej samej średnicy - z podwójnym posuwem
  - **B<0:** suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o wyższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
  - **B>0:** suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o niższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punktu startu detalu
    - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa (najpierw kierunek Z, potem X)
- 3 Przemieszcza się z posuwem do **Limit skrawania w Z**
- 4 W zależności od **H**:
  - **H** = 0: skrawa wzdłuż konturu
  - **H** = 1 lub 2: podnosi pod kątem 45°
- 5 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 6 Powtarza 3...5, aż **Limit skrawania w X** zostanie osiągnięty
- 7 Powtarza w razie potrzeby 2...6, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrabione
- 8 Jeśli **H** = 1: wygładza kontur
- 9 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**

Wykorzystanie jako cykl 4-osiowy

- Ta sama średnica:
  - obydwą suporty startują jednocześnie
- Różna średnica:
  - Jeśli prowadzący suport osiągnie **Bieg wst. san B**, startuje prowadzony suport. Ta synchronizacja następuje przy każdym przejściu
  - Każdy suport wcina o obliczoną głębokość skrawania
  - Przy nierównej liczbie przejść prowadzący suport wykonuje ostatnie przejście skrawania
  - Przy stałej prędkości skrawania orientuje się ona według szybkości prowadzącego suportu. Prowadzące narzędzie czeka z przemieszczeniem powrotu na następne narzędzie



- W cyklach 4-osiowych zwrócić uwagę na identyczne narzędzia, jak np. typ narzędzia, promień ostrza
- W cyklach 4-osiowych ścinki nie są obrabiane. Parametr **O** zostaje skryty



## Obr.zgrubna plan G820

**G820** skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

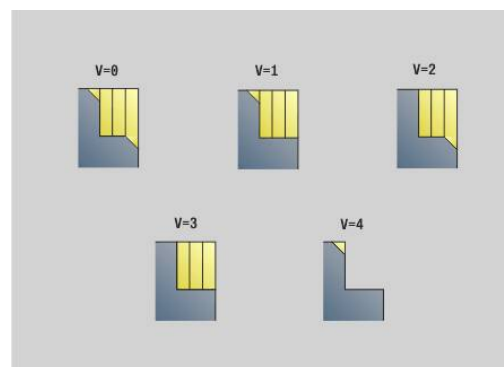
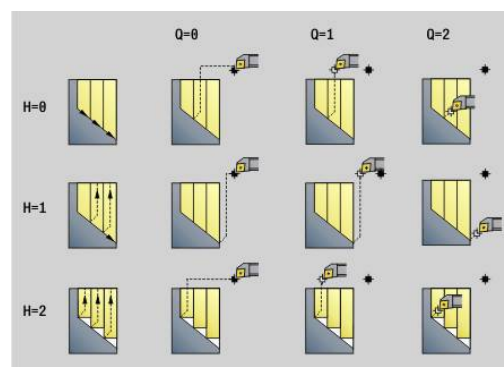
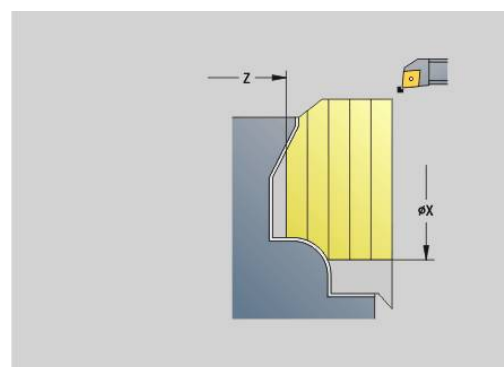
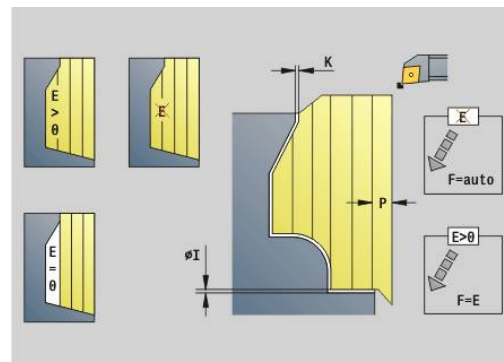
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E = 0**: bez wcięcia
  - **E > 0**: używany posuw przy wcięciu
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0**: z każdym przejś.
  - **1**: z ostatnim przejś.
  - **2**: bez wygładzania
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0**: pow.do start, X przed Z
  - **1**: poz. przed got. konturem
  - **2**: cofanie na bezp.wysokość
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)
 

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

  - **0**: na pocz. i na końcu
  - **1**: na początku
  - **2**: na końcu
  - **3**: bez obróbki
  - **4**: tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)



- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U: Linie skrawania na poziomym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O: Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **B: Bieg wst. san** – przebieg w przód suportu przy obróbce w 4 osiach
  - **B =0:** suporty pracują na tej samej średnicy - z podwójnym posuwem
  - **B <0:** suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o wyższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
  - **B >0:** suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o niższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępów bezpieczeństwa (najpierw kierunek X, potem Z)
- 3 Przemieszcza się z posuwem do **Limit skrawania w X**
- 4 W zależności od **H**:
  - **H** = 0: skrawa wzdłuż konturu
  - **H** = 1 lub 2: podnosi pod kątem 45°
- 5 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 6 Powtarza 3...5, aż **Limit skrawania w Z** zostanie osiągnięty
- 7 Powtarza w razie potrzeby 2...6, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrabione
- 8 Jeśli **H** = 1: wygładza kontur
- 9 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**.

Wykorzystanie jako cykl 4-osiowy

- Ta sama średnica:
  - obydwą suporty startują jednocześnie
- Różna średnica:
  - Jeśli prowadzący suport osiągnie **Bieg wst. san B**, startuje prowadzony suport. Ta synchronizacja następuje przy każdym przejściu
  - Każdy suport wcina o obliczoną głębokość skrawania
  - Przy nierównej liczbie przejść prowadzący suport wykonuje ostatnie przejście skrawania
  - Przy stałej prędkości skrawania orientuje się ona według szybkości prowadzącego suportu. Prowadzące narzędzie czeka z przemieszczeniem powrotu na następne narzędzie



- W cyklach 4-osiowych zwrócić uwagę na identyczne narzędzia, jak np. typ narzędzia, promień ostrza
- W cyklach 4-osiowych ścinki nie są obrabiane. Parametr **O** zostaje skryty

## Obróbka zgrubna równoległe do konturu G830

**G830** skrawa opisany w **ID** lub poprzez **NS, NE** obszar konturu równoległe do niego.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

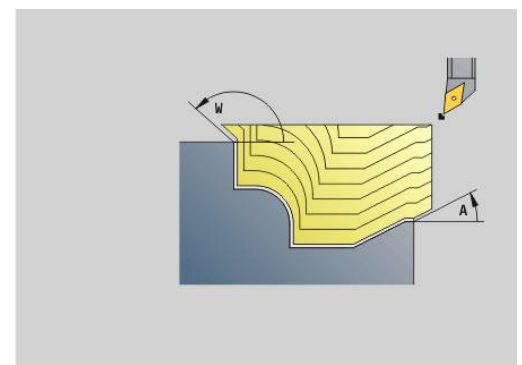
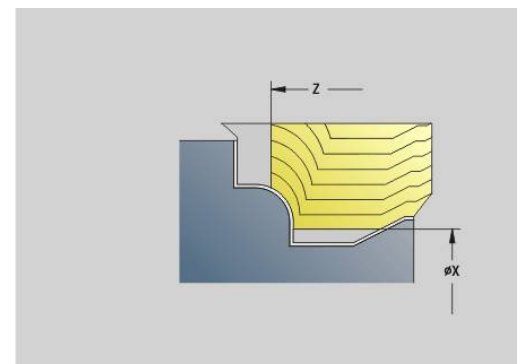
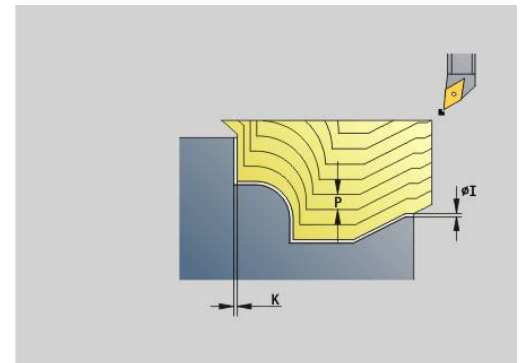
- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P: maks. dosuw**
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej równoległe do X)
- **W: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej ortogonalnie do X)
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)
 

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **B: Obliczenie konturu**

**B: Obliczenie konturu**

  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

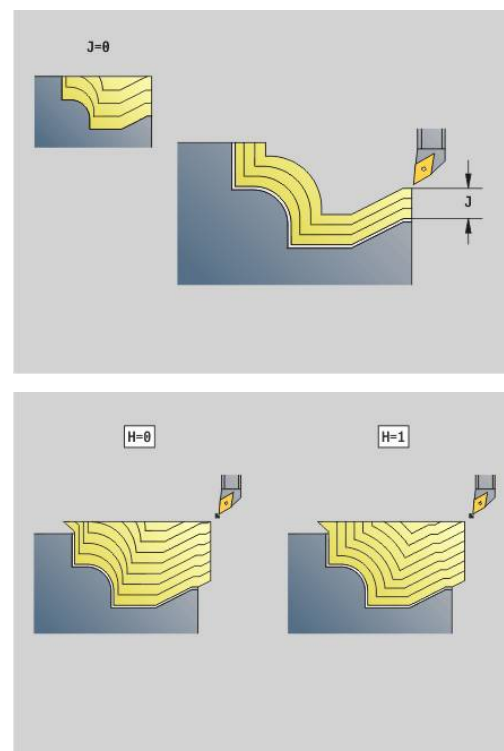


	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

© Heidenhain AG 2022

- **H: Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równoległe do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równoległe do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punktu startu detalu
    - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
- 3 Przeprowadza skrawanie zgrubne
- 4 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 5 Powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony
- 6 Powtarza w razie potrzeby 2...5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
- 7 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**.

## Równoległe do konturu z neutralnym Narz Wkz G835

**G835** skrawa opisany w **ID** lub poprzez **NS, NE** obszaru konturu równoległe do konturu i dwukierunkowo.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

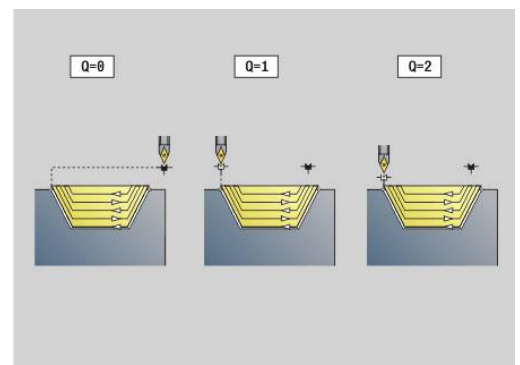
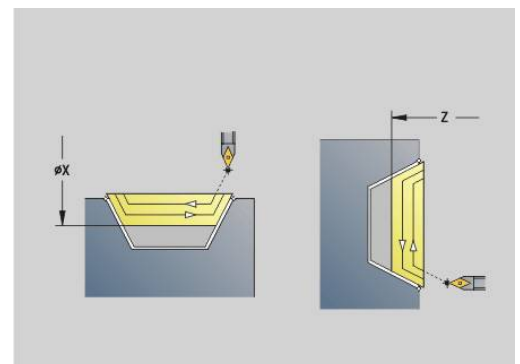
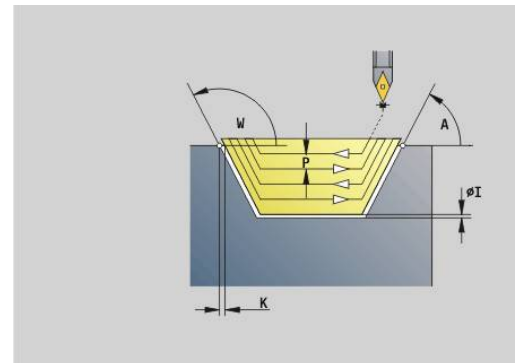
- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P: maks. dosuw**
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z lub dla narzędzi obróbkowej planowej równoległe do X)
- **W: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z lub dla narzędzi obróbkowej planowej ortogonalnie do X)
- **Q: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)
 

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **B: Obliczenie konturu**

**B: Obliczenie konturu**

  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

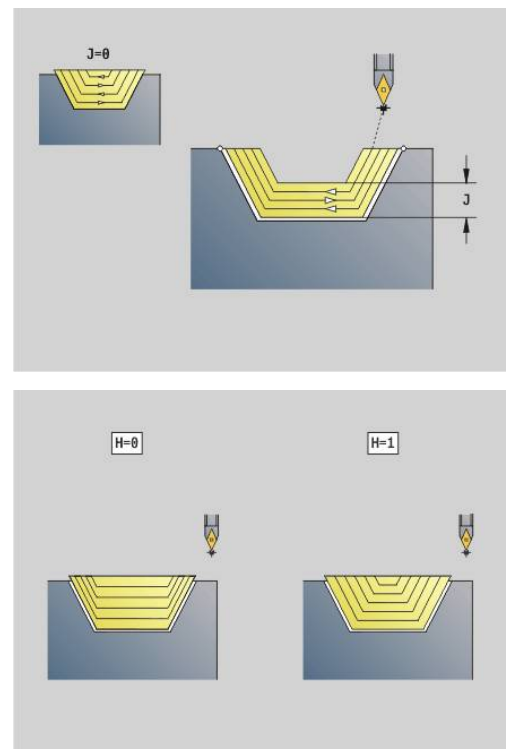


	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

© Heidenhain AG 2022

- **H: Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równoległe do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równoległe do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punktu startu detalu
    - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.



- i**
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
  - Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
  - Naddatek **G58**
    - >0: powiększa kontur
    - <0: nie zostaje wliczony
  - **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
- 3 Przeprowadza skrawanie zgrubne
- 4 Dosuwa dla następnego przejścia i przeprowadza skrawanie zgrubne w kierunku przeciwnym
- 5 Powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony
- 6 Powtarza w razie potrzeby 2...5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
- 7 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**.

## Nacianie G860

**G860** skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

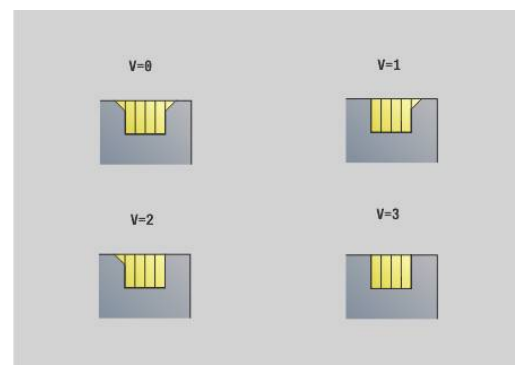
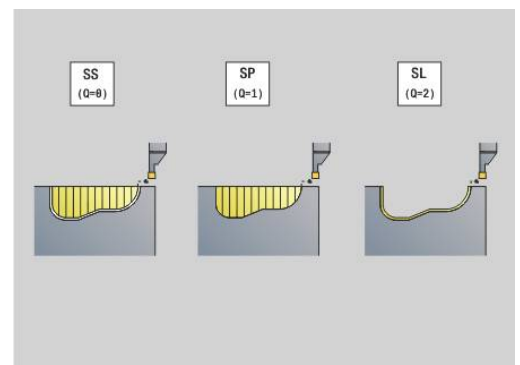
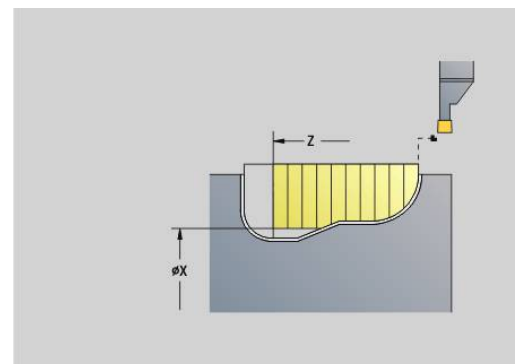
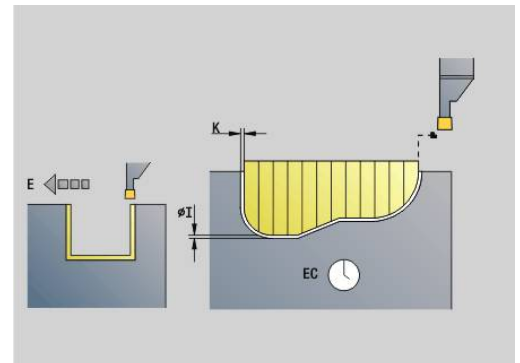
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Początek fragmentu konturu I
  - Referencja na **G22-/G23**-Geo-nacięcie
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** - przebieg (standard: 0)
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
  - **3: prec.grzeb.+obrób.wyk.** - Przecinanie wstępne wykonywane jest przejściami pełnymi, obróbka mostków środkowo odnośnie przecinaka
  - **4: tylko przecinanie grzeb.**
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)
 

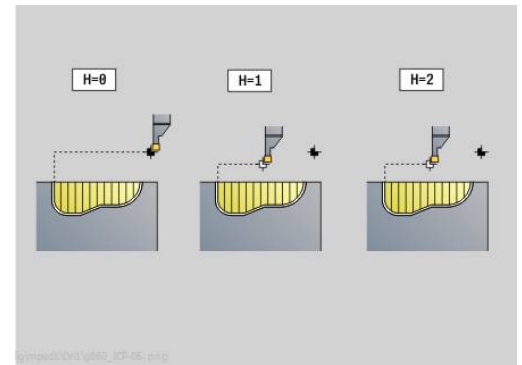
Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
- **E: Posuw obr.wykan.**
- **EW: Posuw przebij.**
- **EC: Przerwa czasowa**
- **D: Powr. na dnie wcięcia**





- **H: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie: najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie: najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**
- **B: Szerok.przebijania**
- **P: Gl.skrawania**, wcinana przy jednym przejściu
- **O: Koniec skrawania zgrubnego**
  - **0: podniesienie bieg szybki**
  - **1: połowa szerok.przecinania 45°**
- **U: Koniec skrawania na gotowo**
  - **0: wartość z glob. parametru**
  - **1: dzielenie poziom. elementu**
  - **2: kompletnie poziom. elementu**



Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy nacięcie jest radialne czy też osiowe.

Powtórzenia przecięcia można programować z **G741** przed wywołaniem cyklu.



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

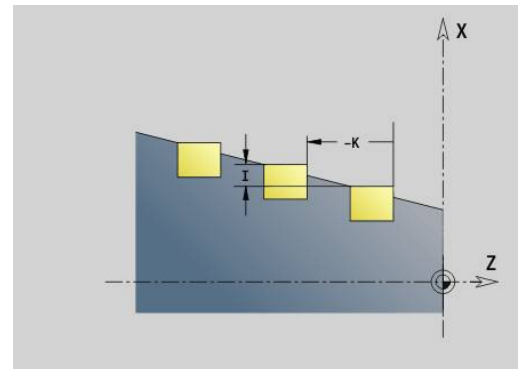
- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
  - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
  - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
- 3 Wcina (przejście zgrubne)
- 4 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 5 Powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony
- 6 Powtarza w razie potrzeby 2...5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
- 7 Jeśli **Q** = 0: obrabia na gotowo kontur

## Powtórzenie nacięcia G740

**G740** zaprogramowane przed **G860**, aby zdefiniowany przy pomocy cyklu **G860** kontur nacięcia powtórzyć.

Parametry:

- **X: Punkt startu X** – przesuwa punkt startu zdefiniowanego z **G860** konturu nacięcia na tę współrzędną
- **Z: Punkt startu Z** – przesuwa punkt startu zdefiniowanego z **G860** konturu nacięcia na tę współrzędną
- **I: Długość** - odstęp pomiędzy punktem startu i pojedynczymi konturami nacinania (w X)
- **K: Długość** - odstęp pomiędzy punktem startu i pojedynczymi konturami nacinania (w Z)
- **Q: Liczba** konturów nacinania

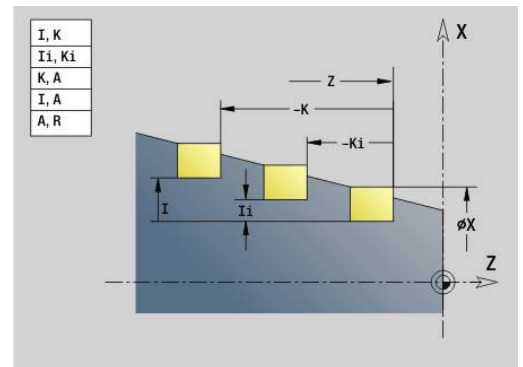


## Powtórzenie nacięcia G741

**G741** zaprogramowane przed **G860**, aby zdefiniowany przy pomocy cyklu **G860** kontur nacięcia powtórzyć.

Parametry:

- **X: Punkt startu X** – przesuwa punkt startu zdefiniowanego z **G860** konturu nacięcia na tę współrzędną
- **Z: Punkt startu Z** – przesuwa punkt startu zdefiniowanego z **G860** konturu nacięcia na tę współrzędną
- **I: Długość** - odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem nacinania (w X)
- **Ii: Długość** – odstęp pomiędzy konturami nacinania (w X)
- **K: Długość** - odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem nacinania (w Z)
- **Ki: Długość** – odstęp pomiędzy konturami nacinania (w Z)
- **Q: Liczba** konturów nacinania
- **A: Kat**, pod którym są uplasowane kontury podcięcia
- **R: Długość** - odstęp pierwszego/ostatniego konturu nacinania
- **Ri: Długość** – odstęp pomiędzy konturami nacinania
- **O: Przebieg**
  - 0: wszystkie nacięcia obrabiać zgrubnie, potem wszystkie nacięcia obrabiać na gotowo (default, dotychczasowy sposób pracy)
  - 1: każde nacięcie jest kompletnie do końca obrabiane, zanim zostanie obrabiane następne nacięcie



**Przykład: atrybuty w opisie konturu G149**

...
KONTUR POM. ID"Podcięcie"
N 47 G0 X50 Z0
N 48 G1 Z-5
N 49 G1 X45
N 54 G1 Z-15
N 56 G1 Z-17
OBROBKA
N 162 T4
N 163 G96 S150 G95 F0.2 M3
N 165 G0 X120 Z100
N 166 G47 P2
N 167 G741 K-50 Q3 A180 O0
N 168 G860 I0.5 K0.2 E0.15 Q0 H0
N 172 G0 X50 Z0
N 173 G1 X40
N 174 G1 Z-9
N 175 G1 X50
N 169 G80
N 170 G14 Q0
...

Następujące kombinacje parametrów są dopuszczalne:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

## Cykl toczenia poprzecznego G869

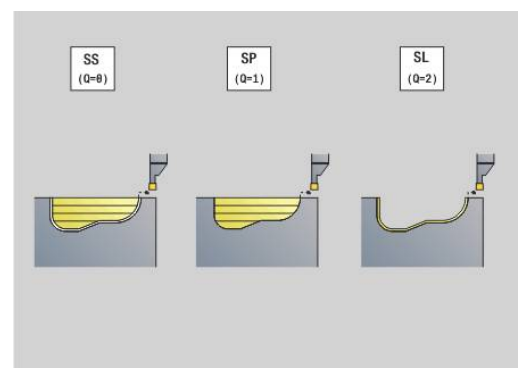
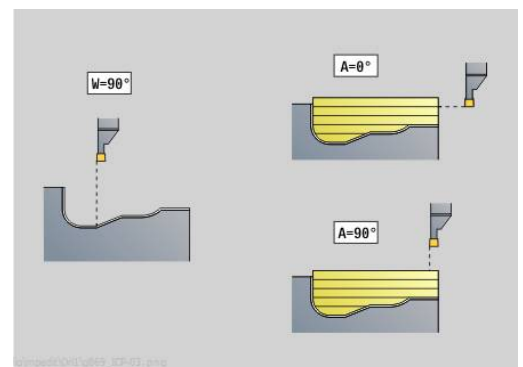
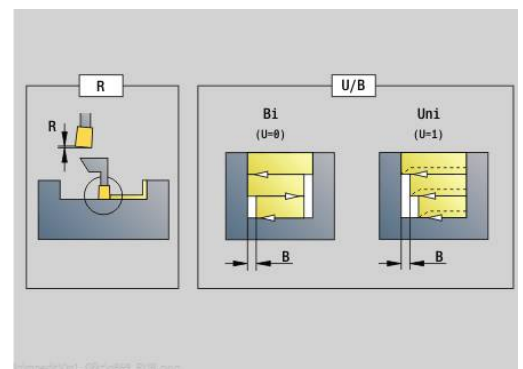
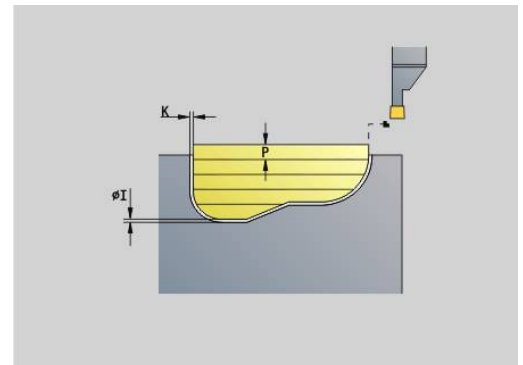
**G869** skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

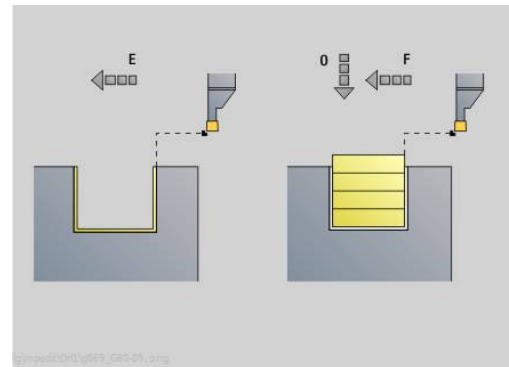
Poprzez naprzemienne ruchy podcinania i przemieszczenia obróbki zgrubnej następuje skrawanie z minimum przemieszczeń podnoszenia i dosuwu. Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Początek fragmentu konturu I
  - Referencja na **G22-/G23-Geo-nacięcie**
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P: maks.dosuw**
- **R: Kor.gl.toczenia** dla obróbki wykańczającej (default: 0)
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A: Kat dosuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A: Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** - przebieg (standard: 0)
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
- **U: Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **H: Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie: najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie: najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**



- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)  
Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
- **O: Posuw przecięcia** (default: aktywny posuw)
- **E: Posuw obr. wykan.**
- **B: Szerok.przesun.** (default: 0)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
  - **XA, ZA** nie zaprogramowane: kontur półwyróbu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
  - **XA, ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyróbu



Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacięcie jest radialne czy też osiowe.

Programować przynajmniej jedną referencję konturu (np.: **NS** lub **NS, NE**) i **P**.

**Korekcja gl.toczenia R:** w zależności od materiału, szybkości posuwu, itd. ostrze przechyla się przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.

**Szerok.przesun. B:** od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje zredukowany na przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego o **Szerok.przesun. B**. Przy każdym kolejnym przejściu na tym boku zarysu następuje zredukowanie o **B** – dodatkowo do dotychczasowego offsetu. Suma offsetu zostaje ograniczona do 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza - 2\*promień ostrza). Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość offsetu. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.



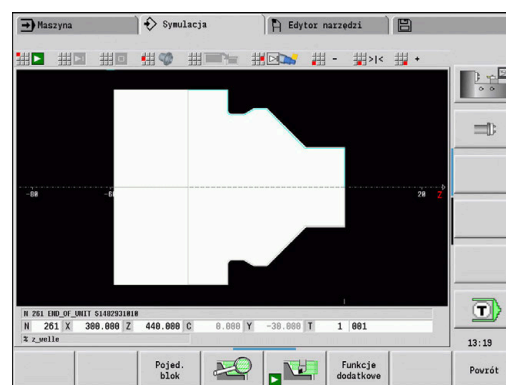
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu (dla  $Q=0$  lub 1):

- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
  - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
  - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
- 3 Wcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
- 4 Skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
- 5 Powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony
- 6 Powtarza w razie potrzeby 2...5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
- 7 Jeśli  $Q = 0$ : obrabia na gotowo kontur

#### Wskazówki dotyczące obróbki

- Przejście od obróbki toczeniem do przecinania: przed zmianą od obróbki toczeniem do toczenia poprzecznego sterowanie odsuwa narzędzie o 0,1 mm. Tym samym osiąga się, iż przechylone ostrze prostuje się do podcinania. Następuje to niezależnie od **Szerok.przesun. B**
- Zaokrąglenia i fazki wewnętrzne: w zależności od szerokości podcinania i promieni zaokrągleń zostają wykonane przed obróbką suwy toczenia poprzecznego zaokrąglenia, które zapobiegają płynnemu przejściu od obróbki przecinaniem do toczenia. W ten sposób zapobiega się również uszkodzeniu narzędzia
- Krawędzie: wolno stojące krawędzie zostają obrobione obróbką przecinaniem. To zapobiega wiszącym kręgom



## Cykl podcinania G870

**G870** wytwarza zdefiniowane z **G22-Geo** nacięcie. Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy nacięcie jest radialne czy też osiowe.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – referencja na **G22-Geo**
- **I: Naddatek** przy nacinaniu wstępnym (default: 0)
  - **I = 0**: nacięcie zostaje wykonane jednym przejściem roboczym
  - **I > 0**: w pierwszym przejściu obróbka wstępna, w drugim obróbka na gotowo
- **E: Przerwa czasowa** (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
  - Przy **I = 0**: każdym nacięciu
  - Dla **I > 0**: tylko przy obróbce zgrubnej

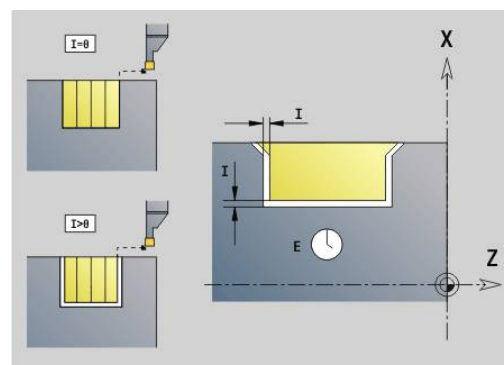
Obliczenie rozdzielenia skrawania: maksymalne przesunięcie =  $0,8 * \text{szerokość ostrza}$



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina wychodząc z punktu startu dla pierwszego przejścia
  - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
  - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
- 3 Nacina (jak podano dla **I**)
- 4 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 5 W przypadku **I = 0**: zatrzymuje się na czas **E**
- 6 Powtarza 3...4 aż nacięcie zostanie obrobione
- 7 W przypadku **I > 0**: obrabia na gotowo kontur



## Obróbka wykańczająca konturu G890

**G890** obrabia na gotowo zdefiniowany obszar konturu jednym przejściem wykańczającym. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.



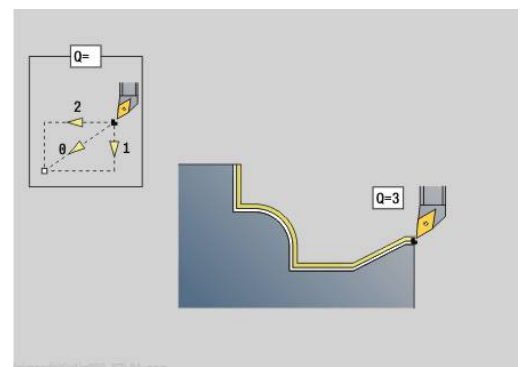
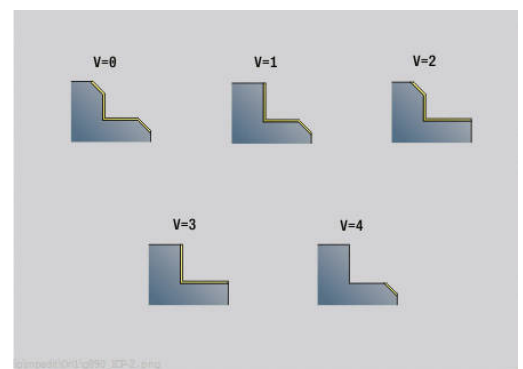
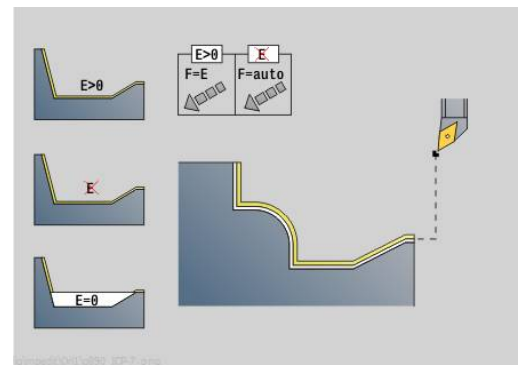
W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E = 0**: bez wcięcia
  - **E > 0**: używany posuw przy wcięciu
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0: na pocz. i na końcu**
- **1: na początku**
- **2: na końcu**
- **3: bez obróbki**
- **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)



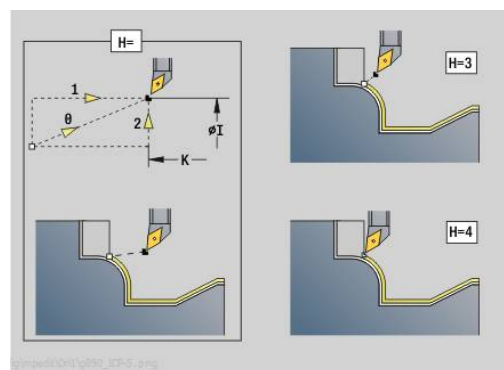


- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodległe) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
  - **4: końc.ob.na gotowo**
- **H: Rodzaj wyjścia z mat.** – narzędzie podnosi się pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku obróbki i przejeżdża na pozycję I, K (default: 3)
  - **0: jedn., na I+K**
  - **1: najp.X potem Z, na I+K**
  - **2: najp.Z potem X, na I+K**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

#### Kody wygaszania dla nacięć i podcięć

G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

Proszę dodawać te kody, aby skryć kilka elementów



	DIN 76 Fozm H	DIN509E DIN509F	Fozm U	Fozm K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	×	×	×	×	×	×	×
D=1	✓	✓	✓	✓	×	×	✓
D=2	×	×	×	×	×	×	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	×	×	×
D=4	✓	×	✓	✓	×	×	✓
D=5	✓	✓	✓	×	×	×	✓
D=6	×	✓	×	×	×	×	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- **I: Punkt koncowy**, najeżdżany przy końcu cyklu (wymiar średnicy)
- **K: Punkt koncowy**, najeżdżany przy końcu cyklu
- **O: Zred.posuwu off** dla elementów okrągłych (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)
- **U: Rodzaj cyklu** – konieczny dla generowania konturu z parametrów **G80**(default: 0)
  - 0: kontur standardowy podłużny lub płaski, kontur nacięcia lub ICP-kontur
  - 1: droga liniowa bez powrotu / z powrotem
  - 2: droga kołowa CW bez powrotu / z powrotem
  - 3: droga kołowa CW bez powrotu / z powrotem
  - 4: fazka bez powrotu / z powrotem
  - 5: zaokrąglenie bez powrotu / z powrotem
- **B: SRK/FRK włączyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **HR: Główny kierunek obróbki**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

Podcięcia zostają obrabiane, jeśli zaprogramowano i jeśli geometria narzędzia na to pozwala.

**Redukowanie posuwu**

Dla fazek i zaokrągleń:

- Posuw jest zaprogramowany z **G95-Geo** – bez redukowania posuwu
- Posuw nie jest zaprogramowany z **G95-Geo**: automatyczne redukowanie posuwu; fazka i zaokrąglenie zostaje obrabiana przynajmniej trzema obrotami
- Przy fazkach/zaokrągleniach, obrabianych ze względu na swoją wielkość przy pomocy przynajmniej trzech obrotów, nie następuje automatyczne redukowanie posuwu

Dla elementów okrągłych:

- W przypadku niewielkich elementów okrągłych posuw zostaje tak zredukowany, iż każdy element zostaje obrabiany z przynajmniej czterema obrotami wrzeciona – redukowanie posuwu można wyłączyć z **O**
- Korekcja promienia ostrza (**SRK**) wykonuje przy spełnieniu określonych warunków redukowanie posuwu przy elementach okrągłych. To redukowanie posuwu można z **O** wyłączyć

**Dalsze informacje:** "Podstawy", Strona 343



- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: „powiększa” kontur
  - <0: „pomniejsza” kontur
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

## Obróbka zgrubna symultaniczna G895 (opcja #54)

**G895** obrabia zgrubnie 3-osiowo symultanicznie zdefiniowany zakres konturu kilkoma etapami. To umożliwia obróbkę kompleksowych konturów przy pomocy jednego tylko narzędzia.

Cykl dopasowuje nieprzerwanie podczas obróbki przystawienie narzędzia odnośnie następujących kryteriów:

- Optymalny kąt natarcia
- Unikanie kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym

**i** Aby cykl mógł przeprowadzać realistyczne obserwowanie kolizyjności, należy przyporządkować używane narzędzie do odpowiedniego uchwyty narzędziowego.

Realny uchwyt musi leżeć w obrębie zdefiniowanych wymiarów uchwyty.

Oprócz uchwyty producent obrabiarek może także opisywać dalszy element osi nachylenia jako obiekt kolizji (np. głowicę osi B). Jeśli ten opis dostępny jest jako widok 2D na płaszczyźnie toczenia, to ten obiekt pokazywany jest w symulacji 2D cyklu i automatycznie jest włączany do rozpatrywania kolizyjności.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki XZ. Cykl nie sprawdza, czy dany zakres na współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- ▶ Program NC uruchomić w trybie **Pojed. blok**.
- ▶ Limitowanie zakresu obróbki

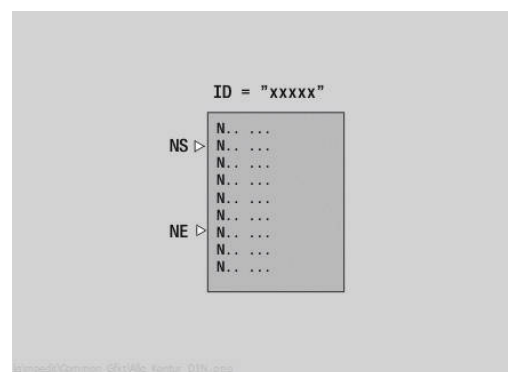
Jeśli geometria ostrzy lub monitorowanie kolizyjności wymagają przerwania przejścia skrawaniem, to narzędzie zostaje odsunięte i ponownie dosunięte. Cykl pracuje z narzędziami tokarskimi i grzybkowymi.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

Sterowanie oblicza z podawanych danych minimalnego kąta natarcia, maksymalnego kąta natarcia jaki i kątów przyłożenia (**IC, JC, KC, RC**) dosuwy osi nachylenia.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu



- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)
  - Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

#### Kody wygaszania dla nacięć i podcięć

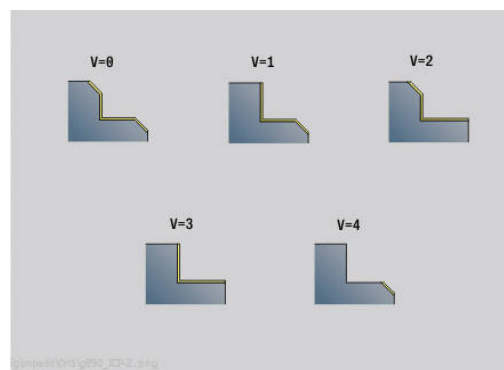
G-wywołanie	Funkcja	Kod D
<b>G22</b>	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
<b>G22</b>	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
<b>G23 H0</b>	Ogólne nacięcie	256
<b>G23 H1</b>	Podtoczenie	2.048
<b>G25 H4</b>	Podcięcie forma U	32.768
<b>G25 H5</b>	Podcięcie forma E	65.536
<b>G25 H6</b>	Podcięcie forma F	131.072
<b>G25 H7</b>	Podcięcie forma G	262.144
<b>G25 H8</b>	Podcięcie forma H	524.288
<b>G25 H9</b>	Podcięcie forma K	1.048.576

Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.

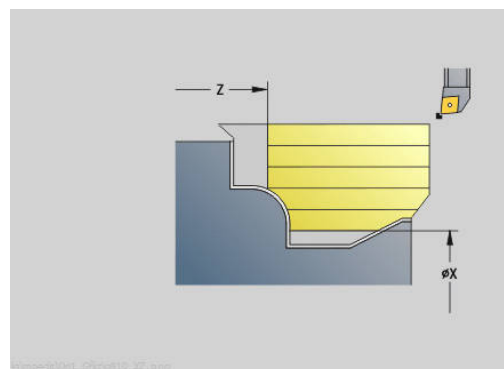
Przykład podcięcia formy **E** i **F** skryć:

$$65.536 + 131.072 = 196.608$$

- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
  - Linia utworzona w punkcie startu przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat dosuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
  - Linia utworzona w punkcie końcowym przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat odsuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.

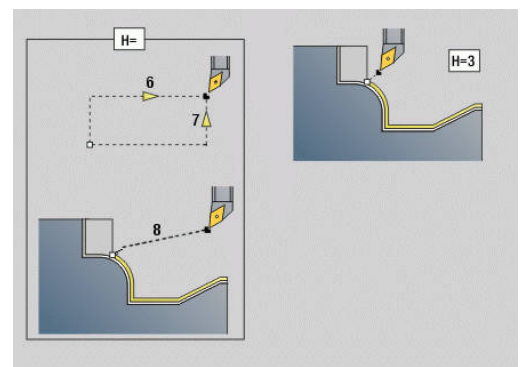
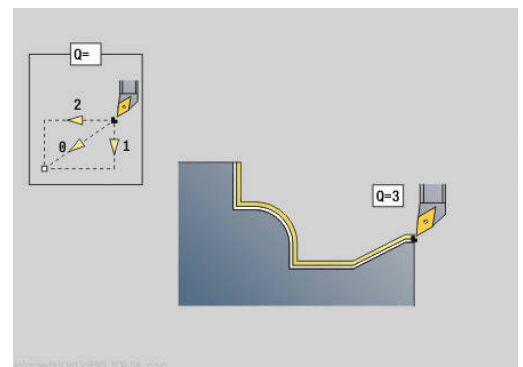
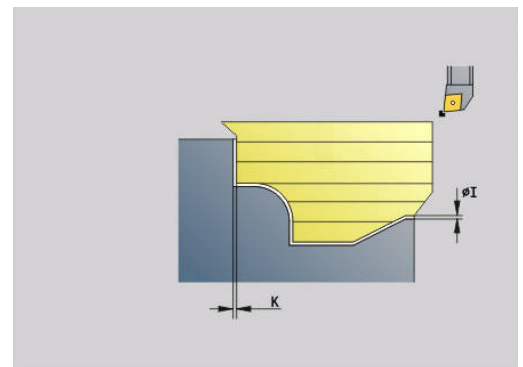
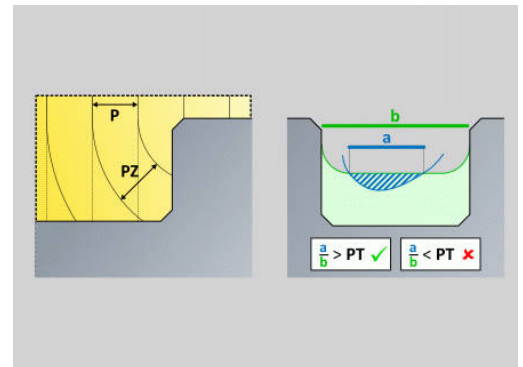


	DIN 76 Fozm H	DIN509E DIN509F	Fozm U	Fozm K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



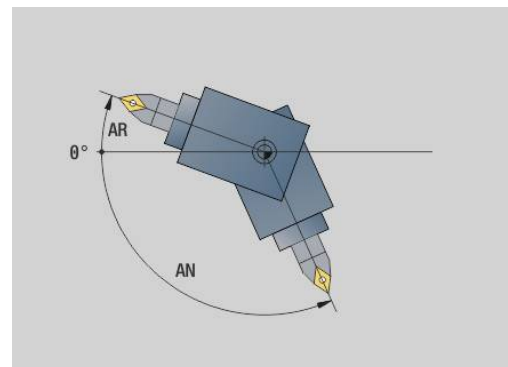
**Usuwany materiał:**

- **P: Pożądaný dosuw wgląb** - podstawa obliczenia dla wcięcia w materiał
- **PZ: Maksymalny dosuw**  
**Pożądaný dosuw wgląb P** może być przekroczony na krótki czas do parametru **PZ**, np. przy wytwarzaniu naroża. Jeśli to przekroczenie jest większe niż parametr **PZ**, to sterowanie rozdziela odpowiedni zakres na kilka przejść skrawania.  
 Bez podawania danych: **PZ** odpowiada dwóm trzecim długości ostrza
- **PT: Minimalny ubytek usuwania** - dotrzymanywanie wcięcia **P** w %  
 Jeśli przy przejściu w cyklu może być skrawane mniej procent materiału pożądanego wcięcia w **P** niż to zdefiniowano w **PT**, to sterowanie pomija to przejście skrawaniem.  
 W przypadku niewielkich wartości w **PT**, np. **2%** w trudno dostępnych miejscach są przeprowadzane minimalne skrawania, osiągające znacznie mniejszy poziom zdejmowanego materiału niż zakładano przy pożądanym wcięciu w materiał **P**. Przez podanie większych wartości, np. **15%** zostaje zaoszczędzony czas obróbki, a mianowicie trudno dostępne miejsca konturu nie są wówczas kompletnie obrabiane.
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunku X, potem kierunku Z
    - ekwidystantnie (równoodległe) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
- **H: Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**

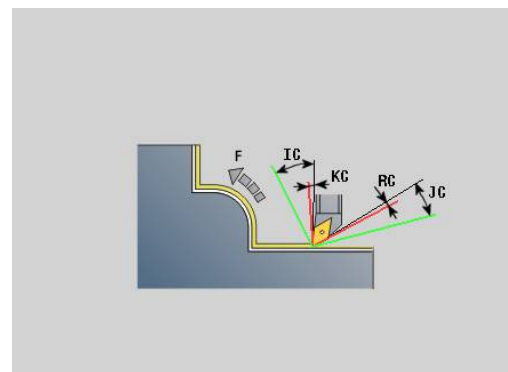


**Dynamika:**

- **AR : minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < \mathbf{AR} < 359\ 999^\circ$ )
- **AN : maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < \mathbf{AN} < 359\ 999^\circ$ )

**Kąt przyłożenia: (baza kontur części gotowej)**

- **U : Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**  
 Parametr **Stosowanie kąta przyłożenia płynne** służy dopasowaniu dynamiki przemieszczenia w cyklu. W odniesieniu do zdefiniowanych kątów przyłożenia **U** wpływa na pozycjonowanie osi nachylenia odpowiednio do wybranego ustawienia.



Parametr **U Stosowanie kąta przyłożenia płynne** udostępnia następujące opcje ustawienia:

- **0: bardzo twardo**
- **1: twardo**
- **2: średnio**
- **3: miętko**
- **4: bardzo miętko**

Ustawienie **0: bardzo twardo** prowadzi do znacznych przemieszczeń kompensacyjnych osi nachylenia, ponieważ tolerancja kąta przy narzędziu jest mniejsza. Natomiast ustawienie **4: bardzo miętko** przeprowadza tylko niewielkie przemieszczenia kompensacyjne, ponieważ tolerancja kąta przy narzędziu jest większa.

- **IC : Pierwotny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres przed ostrzem
- **JC : Wtórny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres za ostrzem
- **KC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres przed ostrzem

- **RC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem

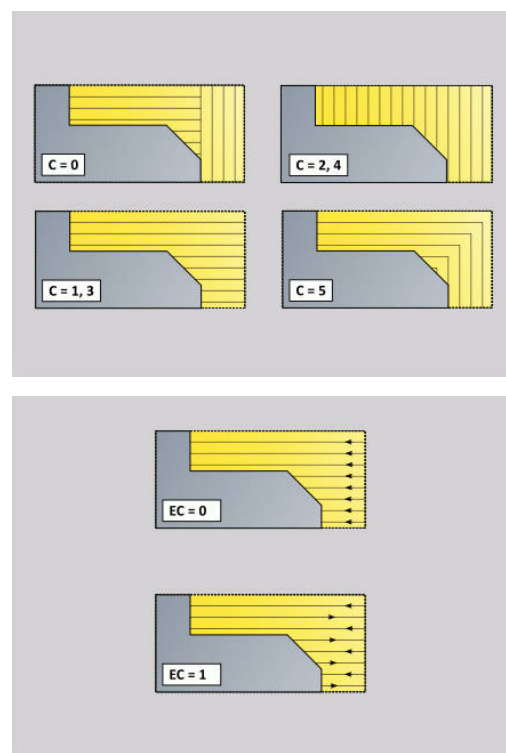


Zdefiniowane twarde kąty przyłożenia nie mogą podczas obróbki spadać na wartości mniejsze. Jeśli twarde kąty przyłożenia dla obróbki konturu nie mogą być dotrzymane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Za pomocą miękkich kątów przyłożenia może być podawany dodatkowo twarde kąty przyłożenia pożądanego zakresu kątów dla obróbki. Sterowanie uwzględnia miękkie kąty przyłożenia przy obliczaniu toru kształtowego. Obróbka zostaje wykonana w pierwszej kolejności przy dotrzymaniu twardego kąta przyłożenia. Miękkie kąty przyłożenia nie muszą być dotrzymywane podczas obróbki.

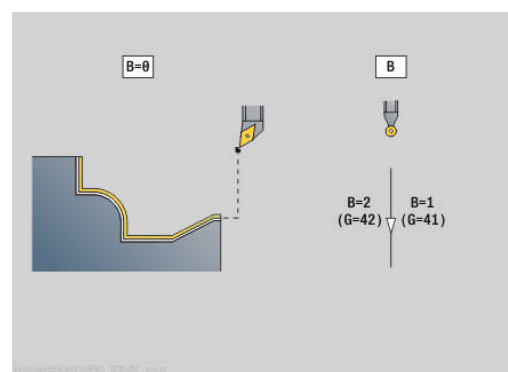
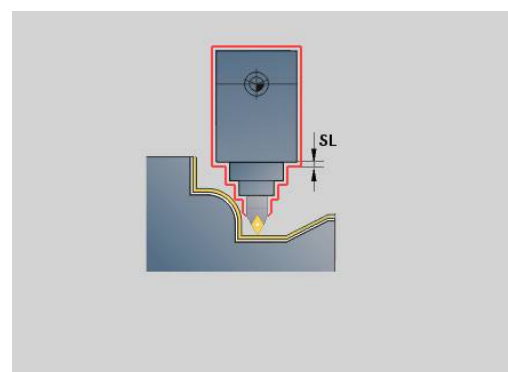
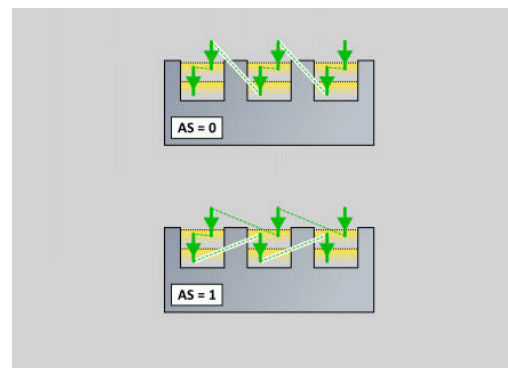
### Strategia:

- **C: Strategia skrawania** - forma linii skrawania
  - **0: automatycznie** - sterowanie kombinuje automatycznie obróbkę toczeniem płaszczyznową i obróbkę wzdłuż
  - **1: wzdłuż (zewnątrz)**
  - **2: poprzecznie (front)**
  - **3: wzdłuż (wewnątrz)**
  - **4: poprzecznie (tył)**
  - **5: równoległe do detalu**
- **EC: Kierunek skrawania**
  - **0: jednokierunkowo** - każde skrawanie następuje w kierunku definicji konturu
  - **1: dwukierunkowo** - skrawanie następuje wzdłuż optymalnej linii skrawania z punktu widzenia czasu obróbki i może być wykonywane w kierunku definicji konturu bądź w kierunku przeciwnym do definicji konturu
- **AS: Strategia odpracowywania** - kolejność obróbki w przypadku oddzielnych wybrań
  - **0: poprzecznie (preferow.)** - sekwencja obróbki jest tak wybierana, aby punkt ciężkości detalu leżał zawsze możliwie blisko mocowania
  - **1: wzdłuż (preferowana)** - kolejność obróbki jest tak dobierana, aby moment bezwładności obrabianego detalu był jak najmniejszy.
- **SL : Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E: Fmax przy ruchu kompen.** – Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach liniarnych
- **EW: posuw wejścia w materiał** - posuw dla wcięcia w materiał w mm/min





- B: Obliczenie konturu
  - 0: automatycznie
  - 1: narz z lewej (G41)
  - 2: narz z prawej (G42)



## Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54)

**G891** obrabia na gotowo 3-osiowo zdefiniowany obszar konturu jednym przejściem.

Cykl dopasowuje nieprzerwanie podczas obróbki przystawienie narzędzia odnośnie następujących kryteriów:

- Optymalny kąt natarcia na kontur
- Unikanie kolizji między detalem i obiektami kolizji

To umożliwia elastyczną obróbkę kompleksowych konturów przy pomocy jednego tylko narzędzia.



Aby cykl mógł przeprowadzać realistyczne obserwowanie kolizyjności, należy przyporządkować używane narzędzie do odpowiedniego uchwytu narzędziowego.

Realny uchwyt musi leżeć w obrębie zdefiniowanych wymiarów uchwytu.

Oprócz uchwytu producent obrabiarek może także opisywać dalszy element osi nachylenia jako obiekt kolizji (np. głowicę osi B). Jeśli ten opis dostępny jest jako widok 2D na płaszczyźnie toczenia, to ten obiekt pokazywany jest w symulacji 2D cyklu i automatycznie jest włączany do rozpatrywania kolizyjności.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki X-Z. W cyklu nie jest sprawdzane, czy zakres współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- ▶ Powoli rozpocząć program NC w trybie **Single Block**
- ▶ Limitowanie zakresu obróbki

Jeśli geometria ostrzy lub monitorowanie kolizyjności wymagają przerwania przejścia skrawania, to obróbka zostaje przerwana i rozpoczęta na nowo. Cykl pracuje z narzędziami tokarskimi i grzybkowymi. Przecinaki nie są dopuszczalne w cyklu.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 356

Sterowanie oblicza z podawanych danych minimalnego kąta natarcia, maksymalnego kąta natarcia jaki i kątów przyłożenia (**IC, JC, KC, RC**) dosuwu osi nachylenia.



Za pomocą parametru maszynowego **checkCuttingLength** (nr 602322) można definiować, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych użyteczna długość ostrza standardowo nie jest kontrolowana.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS = NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **V: Obróbka elementów formy** (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

- **0: na pocz. i na końcu**
- **1: na początku**
- **2: na końcu**
- **3: bez obróbki**
- **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

**Kody skrywania dla nacięć i podcięć**

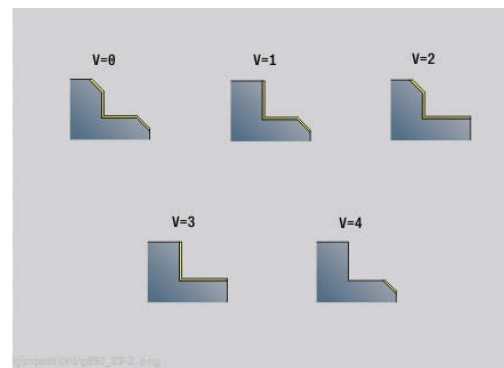
G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.

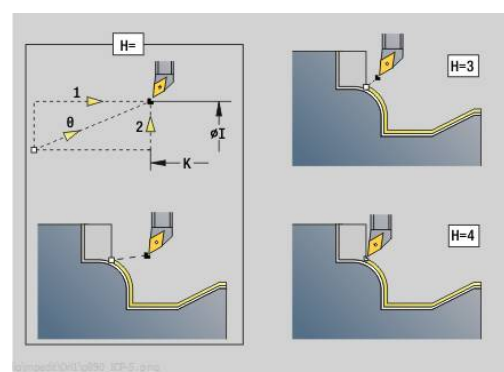
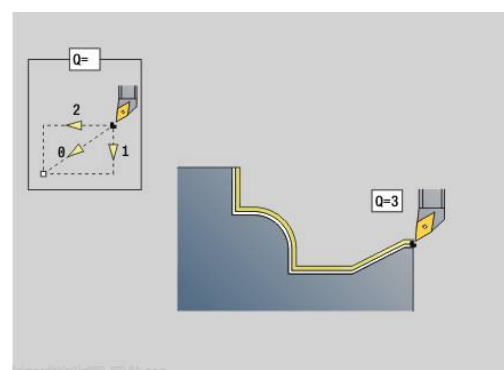
Przykład podcięcia formy **E** i **F** skryć:

$$65.536 + 131.072 = 196.608$$

- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z

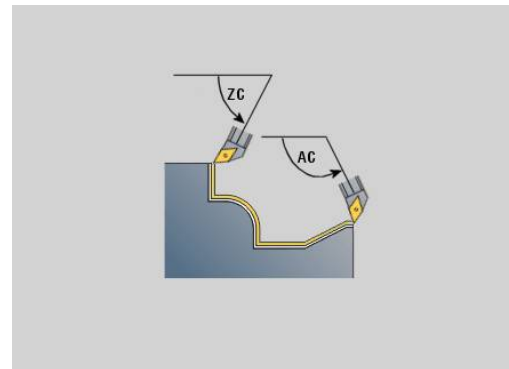


	DIN 76 Fozm H	DIN509E DIN509F	Fozm U	Fozm K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



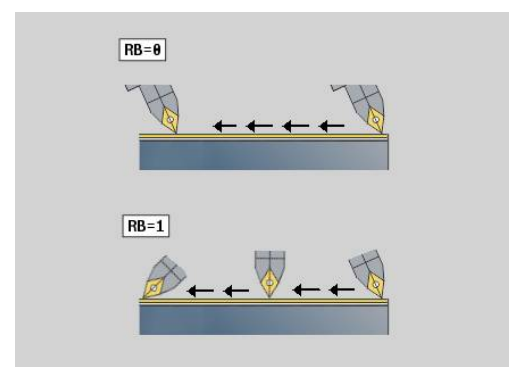
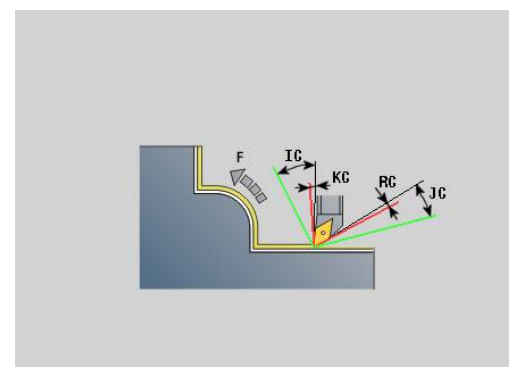
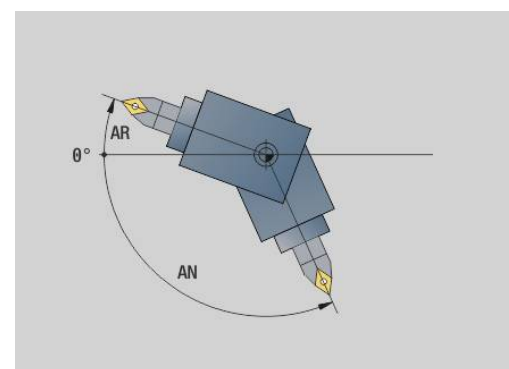
- ekwidystantnie (równoodległe) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
- Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
- **1: najpierw X, potem Z**
- **2: najpierw Z, potem X**
- **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego

- **H : Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**
- **AC : Kąt B w punkcie startu** - ustawiony kąt nachylenia na początku konturu (zakres:  $0^\circ < AC < 360^\circ$ )
- **ZC : Kąt B w punkcie końcowym** - ustawiony kąt nachylenia na końcu konturu (zakres:  $0^\circ < ZC < 360^\circ$ )



#### Dynamika:

- **AR : minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < AR < 359\ 999^\circ$ )
- **AN : maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres:  $-359\ 999^\circ < AN < 359\ 999^\circ$ )
- **U : Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**
  - **0: bardzo twardo**
  - **1: twardo**
  - **2: średnio**
  - **3: miękko**
  - **4: bardzo miękko**
- **RB : Odtoczenie** - równomierne zużycie ostrza poprzez regulowanie kąta natarcia
  - **0: nie**
  - **1: tak**



**Kąt przyłożenia: (referencją jest kontur części gotowej)**

- **IC : Pierwotny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres przed ostrzem
- **JC : Wtórny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres za ostrzem
- **KC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres przed ostrzem
- **RC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem

**i** Zdefiniowane twarde kąty przyłożenia nie mogą podczas obróbki spadać na wartości mniejsze. Jeśli twarde kąty przyłożenia dla obróbki konturu nie mogą być dotrzymane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Za pomocą miękkich kątów przyłożenia może być podawany dodatkowo twardych kątów przyłożenia pożądany zakres kątów dla obróbki. Sterowanie uwzględnia miękkie kąty przyłożenia przy obliczaniu toru kształtowego i wykonuje obróbkę w preferowanym zdefiniowanym zakresie kąta. Miękkie kąty przyłożenia nie muszą być dotrzymywane podczas obróbki.

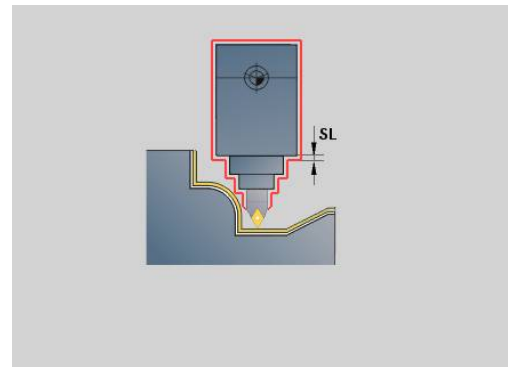
- **O: Zred.posuwu off** (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)

**i** Jeśli elementy konturu nie mogą być wytwarzane ze względu na swoją wielkość z zaprogramowanym posuwem, to sterowanie zmniejsza posuw podczas obróbki, także bez podawanej redukcji posuwu. W ten sposób zapewniane jest dotrzymywanie wymiarów elementów konturu przy wytwarzaniu.

Z aktywnym redukowaniem posuwu można realizować minimalne obroty wrzeciona przy obróbce elementu konturu.

Przy pomocy parametru maszynowego **fmur** (nr 602321) mogą być określone minimalne obroty wrzeciona dla elementu konturu.

- **B: Obliczenie konturu**
- B: Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
- **X: Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z: Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)  
Linia utworzona w punkcie startu przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat dosuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)  
Linia utworzona w punkcie końcowym przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat odsuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.
- **SL : Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E: Fmax przy ruchu kompen.** – Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych



- i**
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
  - Naddatek **G58**
    - >0: „powiększa” kontur
    - <0: „pomniejsza” kontur
  - **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

## Zakres pomiaru G809

Cykl **G809** wykonuje cylindryczne przejście pomiarowe o zdefiniowanej w cyklu długości, najeżdża punkt pomiarowy i zatrzymuje program. Po tym kiedy program został zatrzymany, można manualnie wymierzyć obrabiany przedmiot.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** X
- **Z: Punkt początk.** Z.
- **R: Przejście pomiaru długości**
- **P: Przejście pomiaru naddatku**
- **I: Punkt pomiarowy Xi** – inkrementalny odstęp do punktu startu pomiaru
- **K: Punkt pomiarowy Zi** – inkrementalny odstęp do punktu startu pomiaru
- **ZS: Pkt.początkowy półwyrób** – bezkolizyjny najazd dla obróbki wewnętrznej
- **XE: Pozycja odjazdu X**
- **D: Dodatkowa korekcja** (numer: 1-16)
- **V: Przejście pomiaru licznik** – liczba przedmiotów po których następuje pomiar
- **Q: Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: -Z**
  - **1: +Z**
- **EC: Miejsce obróbki**
  - **1: zewnątrz**
  - **-1: wewnątrz**
- **WE: Rodzaj najazdu**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
- **O: Kąt najazdu**

jeżeli kąt najazdu jest podawany, to cykl pozycjonuje narzędzie o odstęp bezpieczeństwa nad punktem startu i wchodzi stąd pod podanym kątem na mierzoną średnicę.



## 6.18 Definicje konturu w części obróbkowej

### Koniec cyklu/prosty kontur G80

**G80** (z parametrami) opisuje kontur toczenia z kilku elementów w jednym wierszu NC. **G80** (bez parametrów) zamyka definicję konturu bezpośrednio po cyklu.

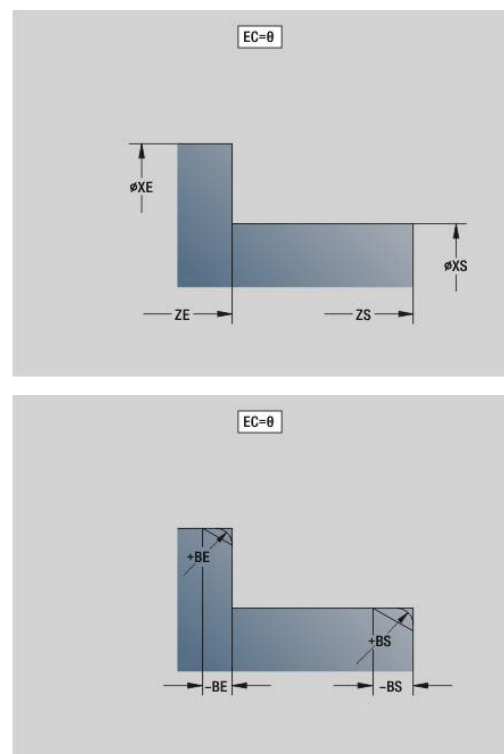
Parametry:

- **XS: punkt początkowy.Punkt początk.** konturu X (wymiar średnicy)
- **ZS: punkt początkowy.Punkt początk.** konturu Z
- **XE: Punkt końcowy** konturu X (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** kontur Z
- **AC: Kat** pierwszego elementu (zakres:  $0^\circ \leq AC < 90^\circ$ )
- **WC: Kat** drugiego elementu (zakres:  $0^\circ \leq AC < 90^\circ$ )
- **BS: -fazka/+zaokrąg.**na początku
- **WS: Kąt** dla fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg.**na końcu
- **WE: Kąt** dla fazki na końcu konturu
- **RC: Promień**
- **IC: Szerok.fazki**
- **KC: Szerok.fazki**
- **JC: Wykonanie**
  - 0: prosty kontur
  - 1: rozszerzony kontur
- **EC: Typ konturu**
  - 0: rosnący kontur
  - 1: kontur zagłębiony
- **HC: 1: plan** – kierunek konturu dla obróbki wykańczającej
  - 0: wzdłuż
  - 1: plan

**IC** i **KC** są wykorzystywane wewnątrz w sterowaniu, aby przedstawić cykle fazka lub zaokrąglenie.

### Przykład: G80

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G810 P3	
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5	
N5 ...	
N6 G0 X85 Z2	
N7 G810 P5	
N8 G0 X0 Z0	
N9 G1 X20	
N10 G1 Z-40	
N11 G80	

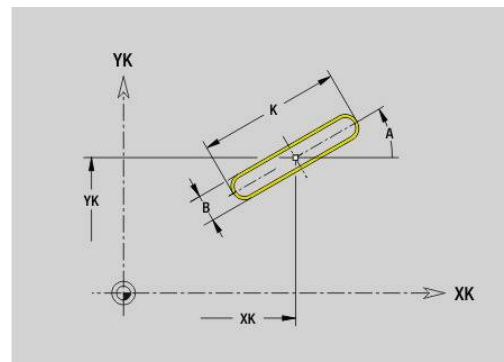


## Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301

**G301** definiuje liniowy rowek na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A: Kat** do osi XK (default: 0°)
- **K: Dlugosc**
- **B: Szerokosc**
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka



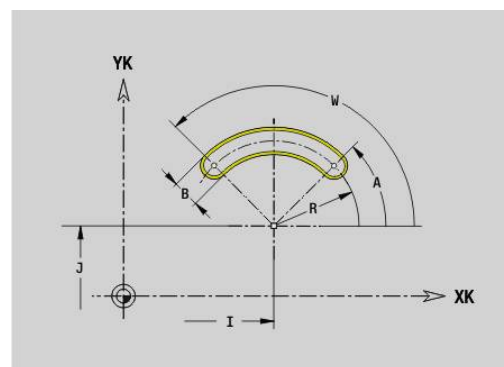
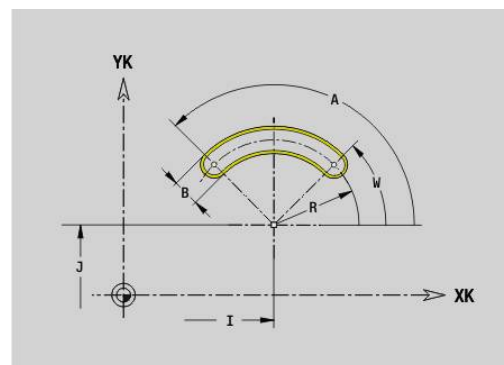
## Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303

**G302** i **G303** definiują okrągły rowek w konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

- **G302:** okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G303:** okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **I: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **J: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A: Kat** do osi XK (default: 0°)
- **W: Kat koncowy** do osi XK (default: 0°)
- **B: Szerokosc**
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

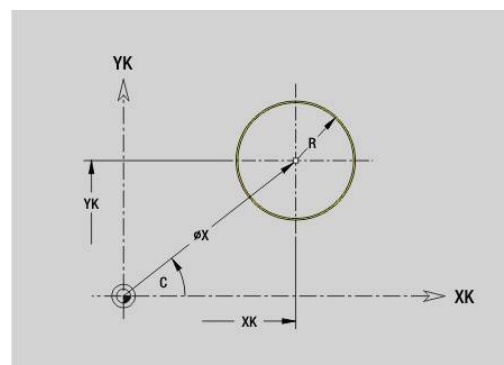


### Koło pełne strona czołowa/tylna G304

**G304** definiuje koło pełne na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **R: Promien**
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

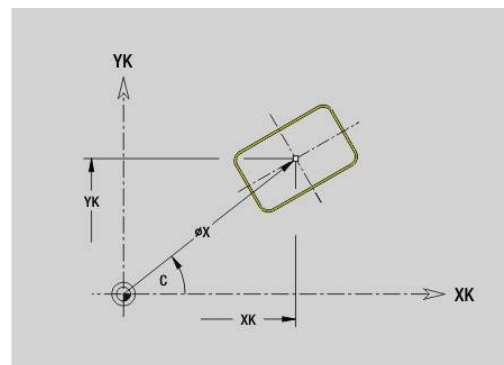


### Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305

**G305** definiuje prostokąt na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A: Kat do osi XK** (default: 0°)
- **K: Dlugosc**
- **B: Wysokosc** prostokąta
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

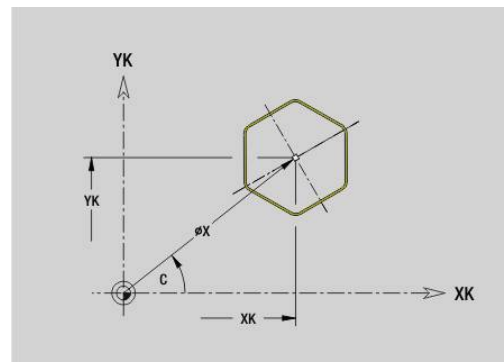


## Wielokąt strona czołowa/tylna G307

**G307** definiuje wielokąt na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A: Kat do osi XK** (default: 0°)
- **Q: Liczba kraw.**
- **K: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K > 0:** Dł.krawedzi
  - **K < 0:** Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R: Fazka/zaokrągl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

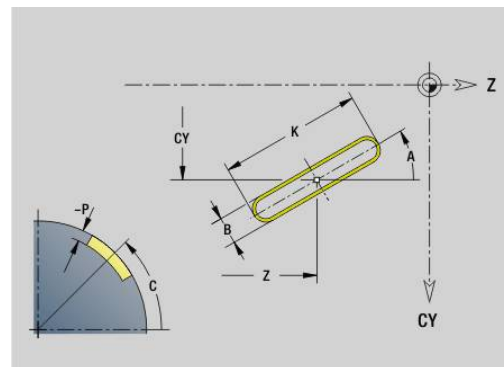


## Liniowy rowek powierzchnia boczna G311

**G311** definiuje liniowy rowek na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kął)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: Długosc**
- **B: Szerokosc**
- **P: Glebokosc**

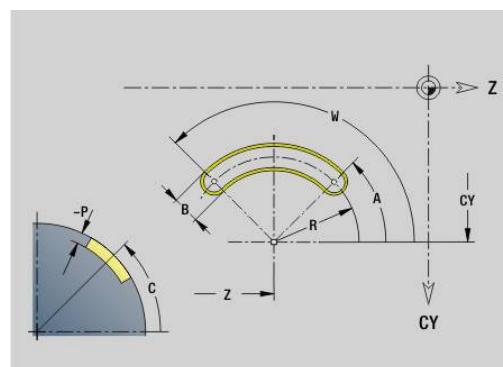
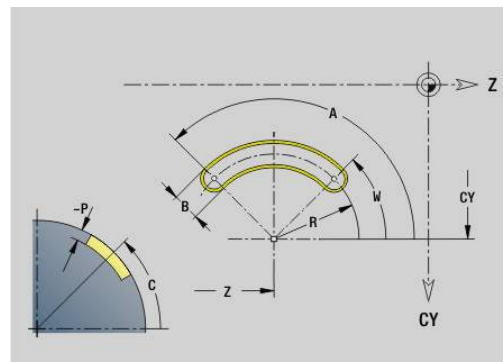


### Kołowy rowek powierzchni boczna G312/G313

**G312** i **G313** definiuje okrągły rowek na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąt)
- **R: Promien**
- **A: Kat poczatk.**
- **W: Kat koncowy** (baza: oś Z)
- **B: Szerokosc**
- **P: Glebokosc**

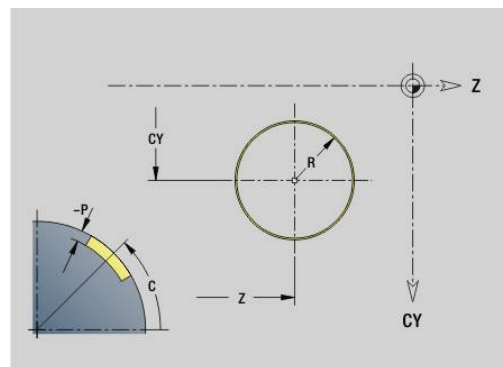


### Koło pełne powierzchni boczna G314

**G314** definiuje koło pełne na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąt)
- **R: Promien**
- **P: Glebokosc**

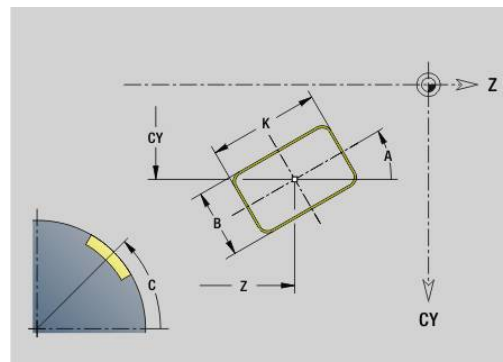


### Prostokąt pow.boczna G315

**G315** definiuje prostokąt na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąć)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: Długosc** prostokąta
- **B: Wysokosc** prostokąta
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Głębokosc**

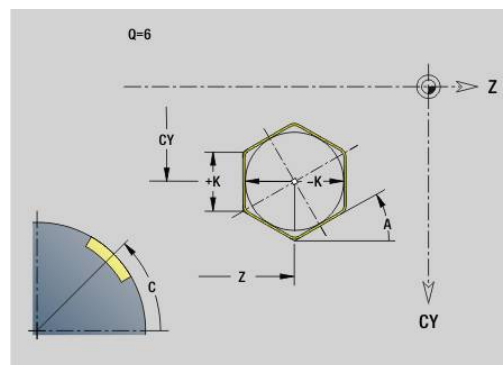


### Wielokąt powierzchnia boczna G317

**G317** definiuje wielokąt na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kąć)
- **Q: Liczba kraw.**
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K > 0:** Dł.krawedzi
  - **K < 0:** Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Głębokosc**



## 6.19 Cykle gwintowania

### Przegląd cykli gwintowania

- **G31** wytwarza zdefiniowane z **G24**-, **G34**- lub **G37**-Geo (**CZ.GOTOWA**) proste, połączone łańcuchowo lub wielozwojowe gwinty. **G31** obrabia także kontury gwintu, zdefiniowane bezpośrednio po wywołaniu cyklu i zakończone z **G80**  
**Dalsze informacje:** "Uniwersalny cykl gwintowania G31", Strona 401
- **G32** wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu  
**Dalsze informacje:** "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 406
- **G33** wykonuje pojedyncze przejście nacinania gwintu. Kierunek pojedynczego odcinka gwintowania jest dowolny  
**Dalsze informacje:** "Gwint poj.odcinek G33", Strona 408
- **G35** wytwarza prosty cylindryczny metryczny gwint ISO bez wybiegu  
**Dalsze informacje:** "Metryczny gwint ISO G35", Strona 410
- **G352** wytwarza stożkowy API-gwint  
**Dalsze informacje:** "Stożkowy API-gwint G352", Strona 411

### Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym

Jeśli maszyna dysponuje funkcją narzucania funkcjonalności kółka ręcznego do aktualnej obróbki, to można wykonywać dodatkowe przemieszczenia osi podczas obróbki gwintu na ograniczonym zakresie:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia, maksymalnie programowana głębokość gwintu
- Z-kierunek: +/- jedna czwarta skoku gwintu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.



Zmiany pozycji, wynikające z działania kółka ręcznego, po zakończeniu cyklu lub po funkcji **Ostatnie przejście** nie są więcej aktywne!

## Parametr V: rodzaj wcięcia

Przy pomocy parametru **V** wpływamy na rodzaj wcięcia cykli toczenia gwintów.

Można dokonać wyboru pomiędzy następującymi rodzajami wcięcia:

- **0: stały przekr.poprz.** – Sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, aby przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały niezmienione
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosuw I**
- **2: EPL ze skrawaniem resztk.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gł.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania
- **3: EPL bez skrawania reszt.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałych obrotówS**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gł.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Wszystkie pozostałe wcięcia pozostają stałe i odpowiadają obliczonej głębokości przejścia
- **4: MANUALplus 4110** – sterowanie wykonuje pierwsze wcięcie z **Maks.dosuw I**. Następne głębokości przejść skrawania sterowanie określa przy pomocy formuły  $gt = 2 * I * SQRT$  aktualny numer przejścia, przy czym **gt** odpowiada absolutnej głębokości. Ponieważ głębokość przejścia z każdym wcięciem będzie mniejsza, albowiem aktualny numer przejścia z każdym wcięciem rośnie o wartość **1**, sterowanie wykorzystuje w przypadku nieosiągnięcia **Gł.poz.skraw. R** zdefiniowaną w niej wartość jako nową stałą głębokość skrawania! Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykonuje ostatnie przejście na głębokości końcowej
- **5: konst. wcięcie (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie używa pozostałej głębokości skrawania dla pierwszego wcięcia
- **6: stałe z resztą (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gł.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gł.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania

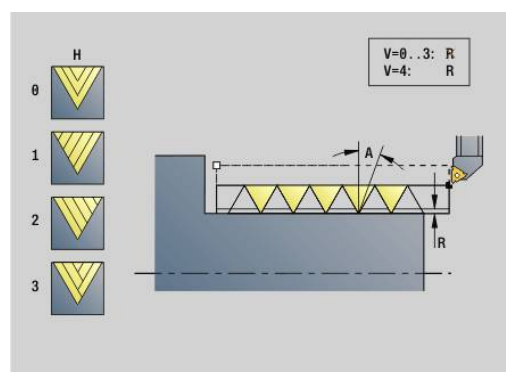
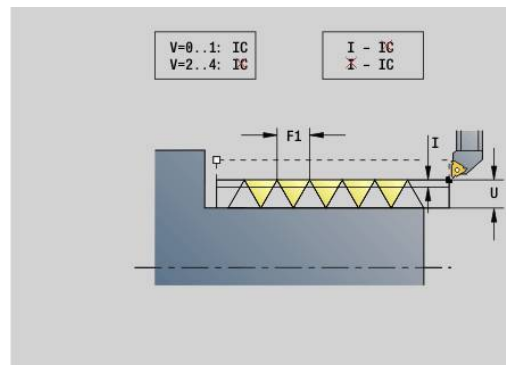


## Uniwersalny cykl gwintowania G31

**G31** wytwarza zdefiniowane z **G24**-, **G34**- lub **G37**-Geo proste, połączone łańcuchowo lub wielozwojowe gwinty. **G31** obrabia także kontur gwintu, zdefiniowany bezpośrednio po wywołaniu cyklu i zakończony z **G80**.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – referencja na element bazowy **G1**-Geo (połączony łańcuchowo gwint: numer wiersza pierwszego elementu bazowego)
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – referencja na element bazowy **G1**-Geo (połączony łańcuchowo gwint: numer wiersza ostatniego elementu bazowego)
- **O: Ozna.pocz./koniec** – obrabianie elementu formy
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** (Warunek: wycinek konturu z jednym elementem)
- **J: Orientacja gwintu** – kierunek bazowy
  - z **1. elementu konturu**
  - **0: wzdłuż**
  - **1: plan**
- **I: Maks.dosuw**  
Brak zapisu i **V = 0** (stały przekrój wióra):  $I = 1/3 * F$
- **IC: Liczba przejść** – wcięcie jest obliczane z **IC** i **U**  
Użyteczny w przypadku:
  - **V = 0**: stały przekrój wióra
  - **V = 1**: stałe wcięcie
- **B: Dl.rozbiegu**  
(brak zapisu: długość dobiegu zostaje określona z konturu)  
Jeśli to niemożliwe wartość zostaje obliczona z parametrów kinematycznych. Kontur gwintu zostaje przedłużony o wartość **B**.
- **P: Dług. wybiegu**  
Brak danych: kierunek wybiegu zostaje określony z konturu. Jeśli nie jest to możliwe, wartość ta zostaje obliczona. Kontur gwintu zostaje przedłużony o wartość **P**.
- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )



- **V: Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - 0: stały przek.poprz.
  - 1: konst. wcięcie
  - 2: EPL ze skrawaniem resztk.
  - 3: EPL bez skrawania reszt.
  - 4: MANUALplus 4110
  - 5: konst. wcięcie (4290)
  - 6: stałe z resztą (4290)
- **H: Rodzaj offsetu** dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)
  - 0: bez przesunięcia
  - 1: z lewej
  - 2: z prawej
  - 3: przem.z lewej/z prawej
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **C: Kat startu**
- **BD: Zewnętrzny=0 / Wewnętrzny=1** – gwint zewnętrzny/wewnętrzny (bez znaczenia dla zamkniętych konturów)
  - 0: gwint zewnętrzny
  - 1: gwint wewnętrzny
- **F: Skok gwintu**
- **U: Gl.gwintu**
- **K: Dl.wybiegu**
  - $K > 0$  wybieg
  - $K < 0$  dobieg
- **D: Liczba przejsc**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **E: Zmienny skok** (default: 0)  
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.



W opisie gwintu z **G24-**, **G34-** lub **G37-Geo** parametry **F**, **U**, **K** i **D** nie są ważne.

**Dl.rozbiegu B:** suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość po trajektorii.

**Dług. wybiegu P:** suport wymaga wybiegu na końcu gwintu, aby wyhamować suport. Proszę uwzględnić, iż równoległy do osi odcinek **P** zostaje pokonany także przy ukośnym wybiegu gwintu.

Minimalną **Dl.rozbiegu** i **Dług. wybiegu** obliczamy z następującej formuły:

- **Dl.rozbiegu: B** =  $0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$
- **Dług. wybiegu: P** =  $0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$ 
  - **F: Skok gwintu** w mm/obrót
  - **S: Prędkość obr.** w obroty/sekundę
  - **a: Przyspieszenie** w mm/s<sup>2</sup> (patrz dane osi)

Ostateczne określenie gwint zewnętrzny lub wewnętrzny:

- **G31** z referencją konturu - zamknięty kontur: gwint zewnętrzny lub wewnętrzny zostaje określony przez kontur. **BD** jest bez znaczenia
- **G31** z referencją konturu - otwarty kontur: gwint zewnętrzny lub wewnętrzny zostaje określony przez **BD**. Jeśli **BD** nie zaprogramowano, następuje określenie na podstawie konturu
- Jeśli kontur gwintu zostaje zaprogramowany bezpośrednio po cyklu, to **BD**, decyduje, czy chodzi o gwint zewnętrzny lub wewnętrzny. Jeśli **BD** nie zaprogramowano, to znak liczby **U** jest wykorzystywany (jak w MANUALplus 4110):
  - **U** > 0: gwint wewnętrzny
  - **U** < 0: gwint zewnętrzny

**Kat startu C:** przy końcu **Dl.rozbiegu B** wrzeczono jest na pozycji **Kat startu C**. Pozycjonować narzędzie z tego względu o **Dl.rozbiegu** lub **Dl.rozbiegu** plus wielokrotność skoku, przed początkiem gwintu, jeśli ten gwint ma rozpoczynać się dokładnie pod **Kat startu**.

Nacinanie gwintów zostaje obliczone na podstawie **Gl.gwintu**, **Maks.dosuw I** i **Rodzaj posuwu wglębnego V**.



- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- Funkcja override posuwu nie działa

## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie wykonuje kontroli kolizyjności pomiędzy **Dług. wybiegu P** i konturem obrabianego detalu (np. kontur części gotowej). Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ **Dług. wybiegu P** w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić za pomocą grafiki

### Przykład: G31

...	
CZ.GOTOWA	
N 2 G0 X16 Z0	
N 3 G52 P2 H1	
N 4 G95 F0.8	
N 5 G1 Z-18	
N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0	
N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30W30	
N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0	
N 9 G1 Z-23.8759 BR0	
N 10 G52 G95	
N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0	
N 12 G1 Z-45	

N 13 G1 X30 BR2	
N 14 G1 Z-50 BR0	
N 15 G2 X36 Z-71 I12 BR5	
N 16 G1 X40 Z-80	
N 17 G1 Z-99	
N 18 G1 Z-100	Gwint
N 19 G1 X50	
N 20 G1 Z-120	
N 21 G1 X0	Gwint
N 22 G1 Z0N 23 G1 X16 BR-1.5	
...	
KONTUR POM. ID"gwint"	
N 24 G0 X20 Z0	
N 25 G1 Z-30	
N 26 G1 X30 Z-60	
N 27 G1 Z-100	
OBROBKA	
N 32 G14 Q0 M108	
N 33 T9 G97 S1000 M3	
N 34 G47 P2	
N 35 G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1BD0 F2 K10	
N 36 G0 X110 Z20	
N 38 G47 M109	
	<b>G80</b> -kontury mogą być wewnątrz lub zewnątrz
N 43 G31 IC4 B4 P4 A30 V0 H2 C30 BD0 F6U3 K-10 Q2	
N 44 G0 X80 Z0	
N 45 G1 Z-20	
N 46 G1 X100 Z-40	
N 47 G1 Z-60	
N 48 G80	
	Nieważne, co podane jest w <b>BD</b> , to pozostaje gwint zewnętrzny
N 49 G0 X50 Z-30	
N 50 G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	
N 51 G0 Z10 X50	
	Kontury pomocnicze mogą być wewnątrz lub zewnątrz, jeśli nie są zamknięte
N 52 G0 X50 Z-30	
N 53 G31 ID"gwint" O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	
N 60 G0 Z10 X50	

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza rozdzielenie skrawania
- 2 Przemieszcza się na biegu szybkim do wewnętrznego punktu startu. Ten punkt leży o **DI.rozbiegu B** przed punktem startu gwintu. W przypadku **H** = 1 (lub 2, 3) aktualne przesunięcie zostaje uwzględnione przy obliczaniu wewnętrznego punktu startu. Wewnętrzny punkt startu zostaje obliczony na bazie wierzchołka ostrza narzędzia
- 3 Przyśpiesza na prędkość posuwu (odcinek **B**)
- 4 Przeprowadza nacięcie gwintu
- 5 Wyhamowuje (odcinek **P**)
- 6 Podnosi na odstęp bezpieczeństwa, powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia. W przypadku kilkuzwojowych gwintów każdy skok gwintu zostaje nacinany z tą samą głębokością skrawania, zanim dokona się ponownego wcięcia.
- 7 Powtarza 3...6 aż gwint zostanie wykonany
- 8 Wykonuje przejścia powietrzne
- 9 Powraca do punktu startu

## Prosty cykl gwintowania G32

**G32** wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu (gwinty wzdłużne, stożkowe lub płaskie; gwinty wewnętrzne lub zewnętrzne).

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kąt wcięcia lub głębokość gwintu zostaną zmienione, to sterowanie przesuwa pozycję gwintu w kierunku osiowym. W tym przypadku narzędzie nie trafi w już istniejące zwoje gwintu a boki gwintu ulegają zniszczeniu. Podczas następných zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

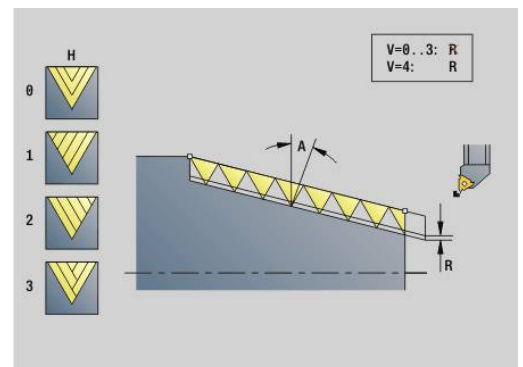
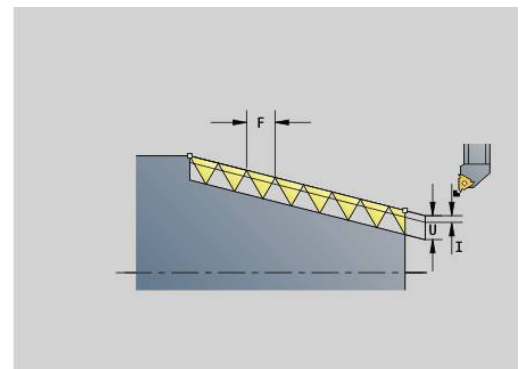
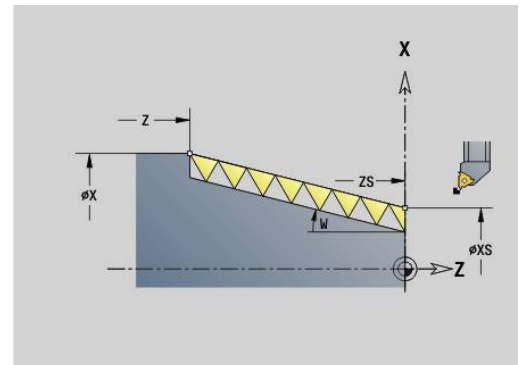
- ▶ Należy skorygować wyłącznie narzędzie a nie parametry gwintu

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **XS: Średnica startu**
- **ZS: Pozycja startu Z**
- **BD: Zewnątrz=0 / Wewnątrz=1** – gwint zewnętrzny/wewnętrzny
  - 0: gwint zewnętrzny
  - 1: gwint wewnętrzny
- **F: Skok gwintu**
- **U: Gł.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny:  $U = 0.6134 * F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U = -0.5413 * F1$
- **I: Maks.dosuw**
- **IC: Liczba przejść** – wcięcie jest obliczane z IC i U
 

Użyteczny w przypadku:

  - **V = 0:** stały przekrój wióra
  - **V = 1:** stałe wcięcie
- **V: Rodzaj posuwu w głębego**
  - **0:** stały przek.poprz.
  - **1:** konst. wcięcie
  - **2:** EPL ze skrawaniem resztk.
  - **3:** EPL bez skrawania resztk.
  - **4:** MANUALplus 4110
  - **5:** konst. wcięcie (4290)
  - **6:** stałe z resztą (4290)
- **H: Rodzaj offsetu** dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)
  - **0:** bez przesunięcia
  - **1:** z lewej
  - **2:** z prawej
  - **3:** przem.z lewej/z prawej
- **WE: Metoda wzniosu dla K=0** (default: 0)
  - **0:** G0 na końcu
  - **1:** wznios w gwincie



- **K: Dl.wybiegu** w punkcie końcowym gwintu (default: 0)
- **W: Kat stożkowy** (zakres:  $-45^\circ < \mathbf{W} < 45^\circ$ )  
Położenie gwintu stożkowego w odniesieniu do osi wzdłużnej i poprzecznej:
  - **W > 0**: wznoszący się kontur (w kierunku obróbki)
  - **W < 0**: opadający kontur
- **C: Kat startu**
- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < \mathbf{A} < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
- **R: Poz.gl.skrawania** (default: 0)
  - **0**: podział ostatniego przejścia na 1/2-, 1/4- 1/8- i 1/8- przejścia
  - **1**: bez rozdzielania skrawania resztkowego
- **E: Zmienny skok** (default: 0)  
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**. (na razie nie działa)
- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **D: Liczba przejsc**
- **J: Orientacja gwintu** – kierunek bazowy
  - **0: wzdłuż**
  - **1: plan**

Cykl oblicza gwint na podstawie **Punkt końcowy** gwintu, **Gl.gwintu** oraz aktualnej pozycji narzędzia.

Pierwsze wcięcie = reszta z dzielenia głębokości gwintu/ głębokości przejścia skrawania.

Gwint płaski: dla gwintu płaskiego stosować **G31** z definicją konturu.



- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- Funkcja override posuwu nie działa

#### Przykład: G32

...	
<b>N1 T4 G97 S800 M3</b>	
<b>N2 G0 X16 Z4</b>	
<b>N3 G32 X16 Z-29 F1.5</b>	Gwint
...	

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza rozdzielanie skrawania
- 2 Przeprowadza nacięcie gwintu
- 3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
- 5 Wykonuje przejścia powietrzne
- 6 Powraca do punktu startu

## Gwint poj.odcinek G33

**G33** wykonuje pojedyncze przejście nacinania gwintu. Kierunek pojedynczego zwoju jest dowolny (wzdłużny, stożkowy lub płaski; gwinty wewnętrzne lub zewnętrzne). Poprzez programowanie kilku **G33** jeden po drugim można wytworzyć połączony gwint.

Pozycjonować narzędzie o **DI.rozbiegu B** przed gwintem, jeśli suport musi przyspieszyć na prędkość posuwu. Uwzględnić **Dług. wybiegu P** przed **Punkt końcowy** gwintu, jeśli suport musi wyhamować.

Parametry:

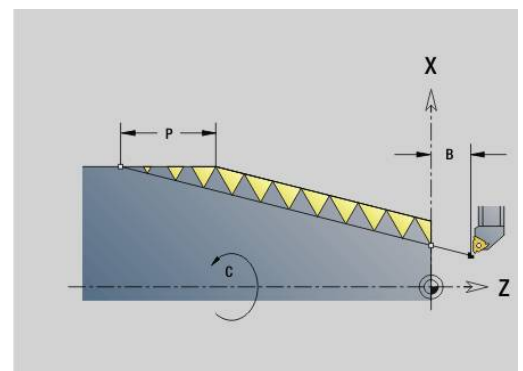
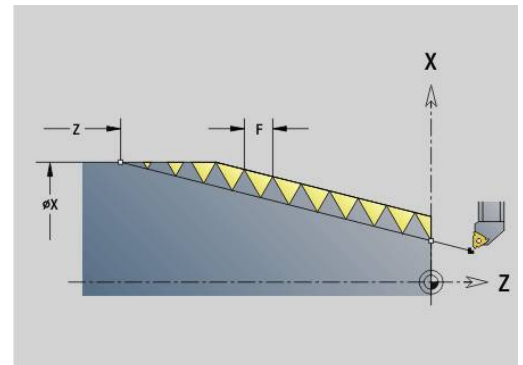
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: DI.rozbiegu**
- **P: Dług. wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **H: Kierunek odnies.** dla skoku gwintu (default: 0)
  - 0: posuw na osi Z dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie  $+45^\circ/-45^\circ$  w stosunku do osi Z
  - 1: posuw na osi X dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie  $+45^\circ/-45^\circ$  w stosunku do osi X
  - 3: posuw na torze ruchu
- **E: Zmienny skok** (default: 0)  
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**. (na razie nie działa)
- **I: Odstęp powrotny X** – droga podniesienia dla zatrzymania w gwincie (inkrementalna droga)
- **I: Odstęp powrotny Z** – droga podniesienia dla zatrzymania w gwincie (inkrementalna droga)

**DI.rozbiegu B:** suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość posuwu po trajektorii. Default: **cfgAxisProperties/SafetyDist**

**Dług. wybiegu P:** suport wymaga wybiegu na końcu gwintu, aby wyhamować suport. Proszę uwzględnić, iż równoległy do osi odcinek **P** zostaje pokonany także przy ukośnym wybiegu gwintu.

- **P = 0:** początek połączonego gwintu
- **P > 0:** koniec połączonego gwintu

**Kat startu C:** przy końcu **DI.rozbiegu B** wrzeczono jest na pozycji **Kat startu C**.



- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- Funkcja override posuwu nie działa
- Wytwarzać gwint z **G95** (posuw na obrót)



**Przykład: G33**

...	
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3	
N2 G0 X101.84 Z5	
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0	Gwint pojedynczym przejściem
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5	
N5 G0 X144	
...	

Wykonanie cyklu:

- 1 Przyśpiesza na prędkość posuwu (odcinek **B**)
- 2 Przemieszcza się z posuwem do **Punkt końcowy** gwintu – **Dług. wybiegu P**
- 3 Wyhamowuje (odcinek **P**) i zatrzymuje się w **Punkt końcowy** gwintu

**Kółko aktywować podczas G33**

Przy pomocy funkcji **G923** można aktywować kółko, aby dokonywać korekcji podczas nacinania gwintu. W funkcji **G923** definiujemy strefy, w których możliwe jest przemieszczanie przy pomocy kółka.

Parametry:

- **X: Max. dodatni offset** – ograniczenie w +X
- **Z: Max. dodatni offset** – ograniczenie w +Z
- **U: Max. ujemny offset** – ograniczenie w -X
- **W: Max. ujemny offset** – ograniczenie w -Z
- **H: Kierunek odnies.**
  - **H = 0:** gwint podłużny
  - **H = 1:** gwint płaski
- **Q: rodzaj gwintu. Rodzaj gwintu**
  - **Q = 1:** gwint prawoskrętny
  - **Q = 2:** gwint lewoskrętny

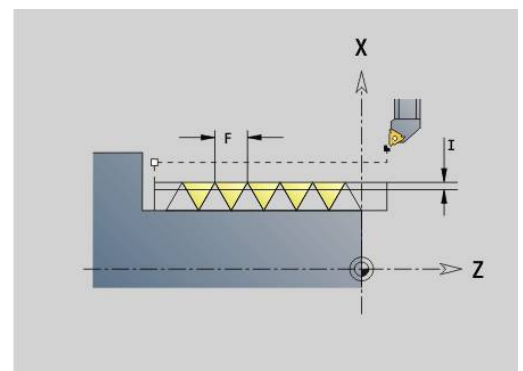
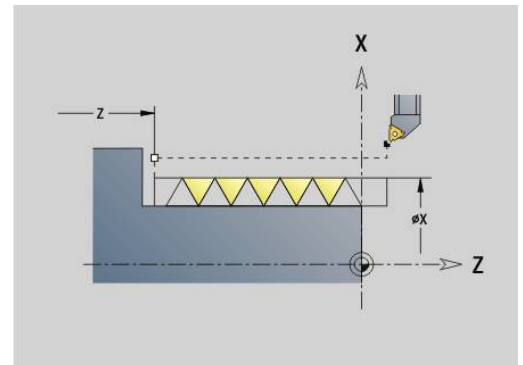
## Metryczny gwint ISO G35

**G35** wytwarza gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny). Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w **Punkt końcowy X, Z**.

Sterowanie ustala na podstawie pozycji narzędzia względem **Punkt końcowy** gwintu, czy wytwarzany jest gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy**.
- **F: Skok gwintu**
- **I: Maks.dosuw**  
Brak zapisu – I zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu
- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **V: Rodzaj posuwu w głębego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania resztk.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**



- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- W przypadku gwintów wewnętrznych należy zadać **Skok gwintu F** ponieważ średnica elementu podłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez sterowanie to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

### Przykład: G35

%35.nc	
N1 T5 G97 S1500 M3	
N2 G0 X16 Z4	
N3 G35 X16 Z-29 F1.5	
KONIEC	

Wykonanie cyklu:

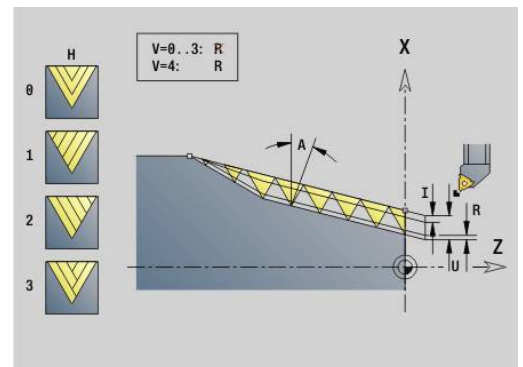
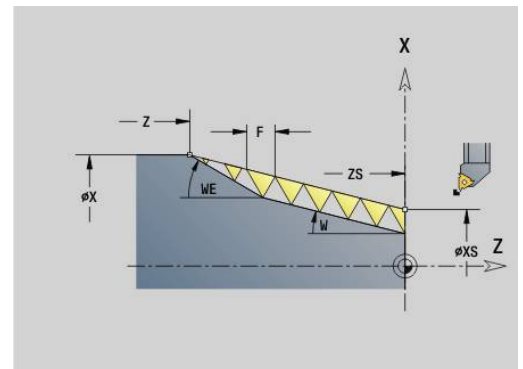
- 1 Oblicza rozdzielnie skrawania
- 2 Przeprowadza nacięcie gwintu
- 3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
- 5 Wykonuje przejścia powietrzne
- 6 Powraca do punktu startu

## Stozkowy API-gwint G352

**G352** wytwarza jedno- lub wielozwojowy gwint **API-gwint. Gl.gwintu** zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **XS: Średnica startu**
- **ZS: Pozycja startu Z**
- **F: Skok gwintu**
- **U: Gl.gwintu**
  - $U > 0$ : gwint wewnętrzny
  - $U \leq 0$ : gwint zewnętrzny (strona podłużna lub czołowa)
  - $U = +999$  lub  $-999$ : głębokość gwintu zostaje obliczona
- **I: Maks.dosuw**
- **V: Rodzaj posuwu wgłębego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania resztk.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **H: Rodzaj offsetu** dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
  - $A < 0$ : wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - $A > 0$ : wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **W: Kat stożkowy** (zakres:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
- **W: Kat wybiegu** (zakres:  $0^\circ < WE < 90^\circ$ )
- **D: Liczba przejsc**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **C: Kat startu**



Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: uwzględnić znak liczby **U**

Podział przejść: pierwsze przejście następuje z **I**, przy każdym następnym przejściu głębokość przejścia zostaje zredukowana, aż zostanie osiągnięte **R**.

Narzucenie kółka ręcznego ( (jeśli obrabiarka jest w tym celu wyposażona): narzucenia są ograniczone:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia – punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane
- Z-kierunek: maksymalnie 1 zwój gwintu – punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane

Definicja kąta stożkowego:

- **XS/ZS, X/Z**
- **XS/ZS, Z, W**
- **ZS, X/Z, W**



- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- W przypadku gwintów wewnętrznych należy zadać **Skok gwintu F** ponieważ średnica elementu podłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez sterowanie to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

#### Przykład: G352

<code>%352.nc</code>	
<code>N1 T5 G97 S1500 M3</code>	
<code>N2 G0 X13 Z4</code>	
<code>N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999WE12</code>	
<code>KONIEC</code>	

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza rozdzielenie skrawania
- 2 Przeprowadza nacięcie gwintu
- 3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
- 5 Wykonuje przejścia powietrzne
- 6 Powraca do punktu startu

## Gwint konturowy G38

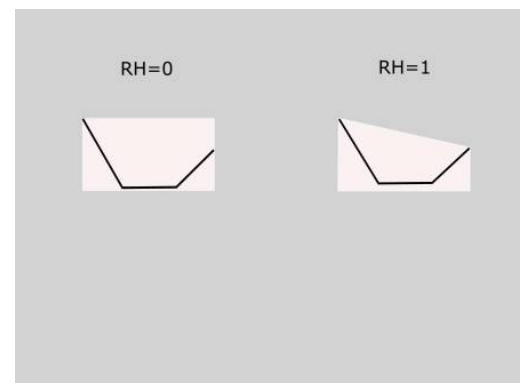
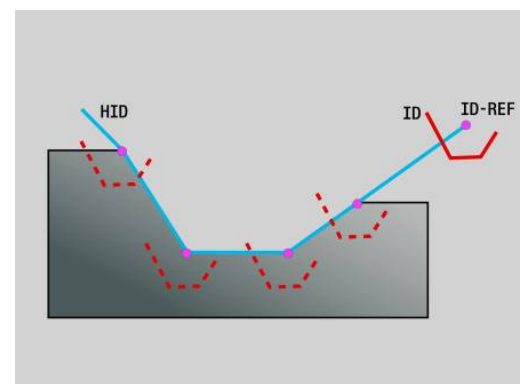
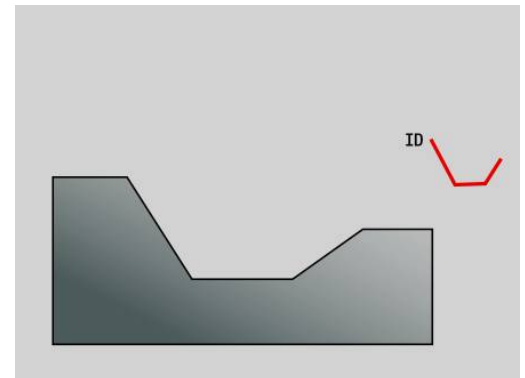
Cykl **G38** wytwarza gwint, którego forma nie odpowiada formie narzędzia. Używać przecinaka lub narzędzia grzybkowego dla obróbki.

Kontur profilu gwintu opisujesz jako **Kontur pomocniczy**, którą wywołujesz w parametrze **ID**. Pozycja **Kontur pomocniczy** musi być zgodna z pozycją startu przejść gwintowania. Można wybierać w cyklu kompletny **Kontur pomocniczy** lub tylko fragmenty.

W obrębie dalszego **Kontur pomocniczy** możesz opisywać opcjonalnie tor gwintu i wywołać w parametrze **HID**. Ten **Kontur pomocniczy** może zawierać drogi najazdu i odjazdu, ale nie łuki kołowe bądź zaokrąglenia.

Parametry:

- **ID: Profil gwintu** – numer identyfikacji obrabianego konturu, który definiuje profil gwintu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **HID: Tor gwintu** – numer identyfikacyjny obrabianego konturu, który definiuje tor gwintu
- **RH: Rodzaj obrabianego detalu**
  - **0:** obrabiany detal odpowiada korpusowi równoległemu do osi wokół **KONTUR POMOCNICZY** profilu gwintu (**ID**).
  - **1:** obrabiany detal odpowiada zamkniętemu po najkrótszej drodze **KONTUR POMOCNICZY** profilu gwintu (**ID**).
- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: obróbka zgrubna:** kontur jest przeciągany z maksymalnym wcięciem w materiał **I** i **K**. Zaprogramowany naddatek (**G58** lub **G57**) zostaje uwzględniony.
  - **1: obróbka wykań.**: zwój gwintu jest wytwarzany pojedynczymi przejściami wzdłuż konturu. Z **I** i **K** określamy odstęp pomiędzy pojedynczymi przejściami gwintowania na konturze.
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **H: Rodzaj wyj.z mat.** – kolejność przy najeździe pozycji odjazdu (**XE** i **ZE**) po każdym kroku obróbki
- **XE: Pozycja odjazdu X**
- **ZE: Pozycja odjazdu Z**
- **F: Skok gwintu**
- **I: Maks.dosuw**
  - Przy **Q = 0:** głębokość wcięcia podczas obróbki zgrubnej
  - Przy **Q = 1:** odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo na łukach kołowych
- **K: Maks.dosuw**
  - Przy **Q = 0:** szerokość offsetu podczas obróbki zgrubnej
  - Przy **Q = 1:** odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo na prostej
- **J: Dl.wybiegu**
- **C: Kat startu**



- **O: Rodzaj posuwu w głębnego** – aby skontrolować podział przejść skrawania w symulacji
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**

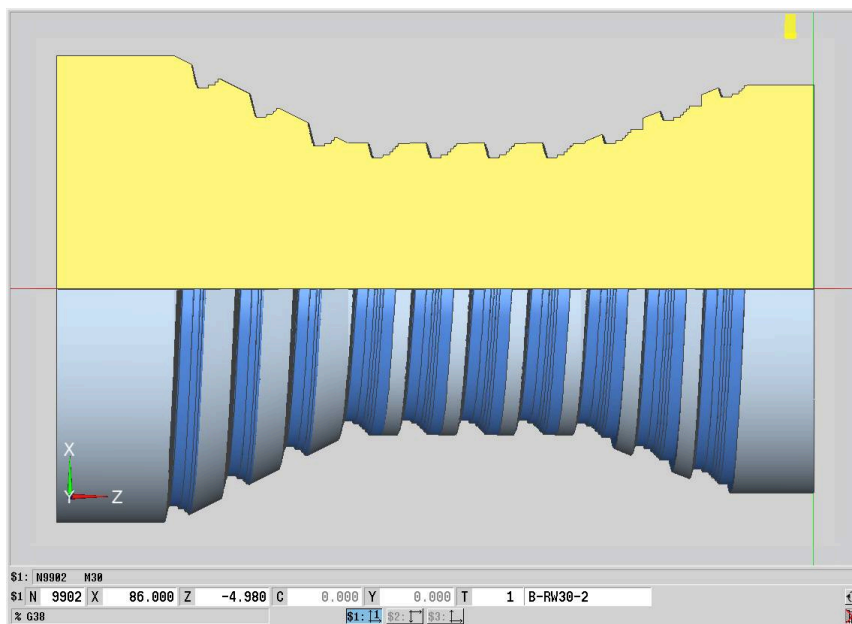
Wskazówki:

- Należy programować kontur profilu gwintu (**ID**) na tej pozycji, na której narzędzie ma rozpocząć zwoje gwintu.
- Z punktem startu toru gwintu (**HID**) definiujesz punkt odniesienia profilu (**ID-REF**). Punkt odniesienia profilu (**ID-REF**) służy jako punkt wodzący profilu gwintu (**ID**) wzdłuż toru gwintu (**HID**). Podczas obróbki odstęp między punktem odniesienia profilu (**ID-REF**) i profilem gwintu (**ID**) pozostaje niezmienny.
- Jeśli pozycja profilu gwintu (**ID**) zostanie przesunięta, to należy przesunąć również punktu startu (**ID-REF**) toru gwintu (**HID**). Inaczej wynik będzie nieprawidłowy.
- Tor gwintu (**HID**) może w zależności od pożądanego wyniku odbiegać od konturu gotowego detalu.
- Jeśli tor gwintu nie zostanie zaprogramowany jako **Kontur pomocniczy (HID)**, to parametry **X, Z** i **J** określają tor gwintu. Kiedy tor gwintu zostanie zaprogramowany jako **Kontur pomocniczy (HID)**, to parametry **X, Z** i **J** nie mają żadnego oddziaływania.
- Jeśli w parametrze **RH: Rodzaj obrabianego detalu** określisz wartość **1**, to można w ten sposób uniknąć jałowych przejść przy obróbce gwintów stożkowych.

#### Przykład: G38

...	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
<b>N 1 G0 X0 Z0</b>	
<b>N 2 G1 X70</b>	
<b>N 3 G1 Z-15</b>	
<b>N 4 G1 X50 Z-40</b>	
<b>N 5 G1 Z-80</b>	
<b>N 6 G1 X80 Z-110</b>	
<b>N 7 G1 Z-130</b>	
...	
<b>KONTUR POM. ID"profile"</b>	
<b>N 9 G0 X80 Z0</b>	
<b>N 10 G1 X76 Z-2 BR0.4</b>	
<b>N 11 G1 Z-3 BR0.4</b>	
<b>N 12 G1 X75</b>	
<b>N 13 G1 Z-5 BR0.5</b>	
<b>N 14 G1 X83 Z-6</b>	
...	
<b>KONTUR POM. ID"path"</b>	
<b>N 15 G0 X80 Z-3</b>	
<b>N 16 G1 X70 Z-15</b>	

N 17 G1 X50 Z-40	
N 18 G1 Z-80	
N 19 G1 X80 Z-110	
N 20 G1 X90 Z-114	
...	
<b>OBROBKA</b>	
N 21 G14	
\$1 N 22 T1 ID"B-RW30-2" BW60 CW0	
N 23 G97 S500 M4 G95 F0.2	
N 24 G0 X120 Z10	
N 25 G38 ID"profile" HID"path" RH1 H1 XE120 ZE-12 F10 I0.5 K0.8 C0 O1	
N 26 G38 ID"profile" HID"path" RH1 Q1 H1 XE120 ZE-12 F10 I0.2 K0.1 C0 O1	
...	



## 6.20 Cykl obcinania

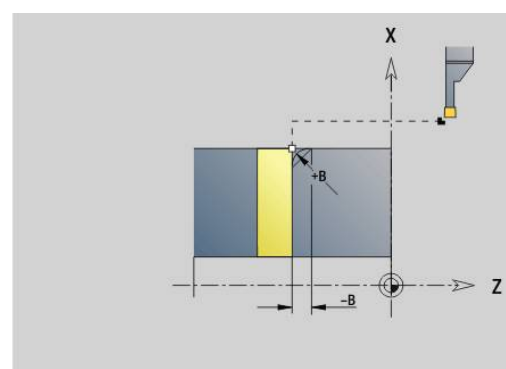
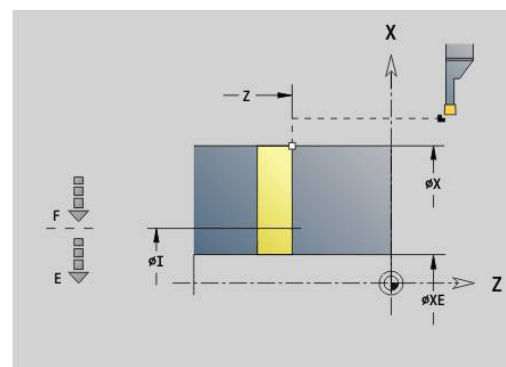
### Cykl obcinania G859

**G859** obcina toczoną część. Do wyboru zostaje wytwarzana **Fazka/zaokrągl.** na średnicy zewnętrznej. Po wykonaniu cyklu narzędzie przemieszcza się przy powierzchni planowej i powraca do punktu startu.

Od pozycji **I** można definiować redukowanie posuwu.

Parametry:

- **X: Średn.okraw.**
- **Z: Pozycja okraw.**
- **XE: Śr.wewnętrzn.(rura)**
- **B: -B fazka/+B zaokrągl.**
  - **B > 0:** promień zaokrąglenia
  - **B < 0:** szerokość fazki
- **D: Ograniczenie liczb.obr.** - maksymalna prędkość obrotowa przy obcinaniu
- **I: Śred.redukow.posuwu** – średnica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem
  - **I** podano: od tej pozycji następuje przełączenie na posuw
  - **I** nie podane: bez redukowania posuwu
- **E: Zredukowany posuw**
- **SD: Limit prędk. obrot. od I**
- **U: Śred. odbieraka akt.** (zależy od obrabiarki)
- **K: Odstęp powrotny** po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od powierzchni planowej odsunąć



#### Przykład: G859

%859.nc	
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z-28	
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1	
KONIEC	



## 6.21 Cykle podcinania

### Cykl podcinania G85

**G85** wytwarza podcięcia zgodnie z DIN 509 E, DIN 509 F i DIN 76 (podcinanie gwintu).

Parametry:

- **X: Srednica**
- **Z: Pkt docelowy**
- **I: Szlifow./glebok.** (wymiar promienia)
  - DIN 509 E, F: naddatek szlifowania (default: 0)
  - DIN 76: głębokość podcięcia
- **K: Dl.podcięcia** i typ podcięcia
  - **K** bez zapisu: DIN 509 E
  - **K = 0**: DIN 509 F
  - **K > 0**: szerokość podcięcia dla DIN 76
- **E: Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

**G85** obrabia wysunięty cylinder, jeśli pozycjonujemy narzędzie na **Punkt docelowy X** przed cylindrem.

Zaokrąglenia podcięcia gwintu są wykonywane z promieniem  $0,6 * I$ .

#### Parametry Podcięcia DIN 509 E

Srednica	I	K	R
$\leq 18$	0,25	2	0,6
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6
$> 80$	0,45	4	1

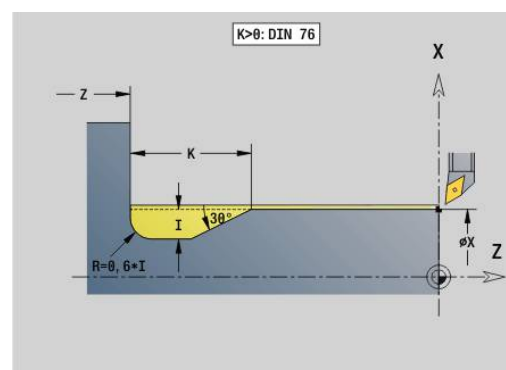
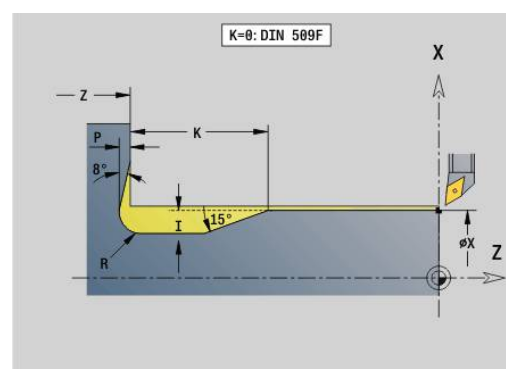
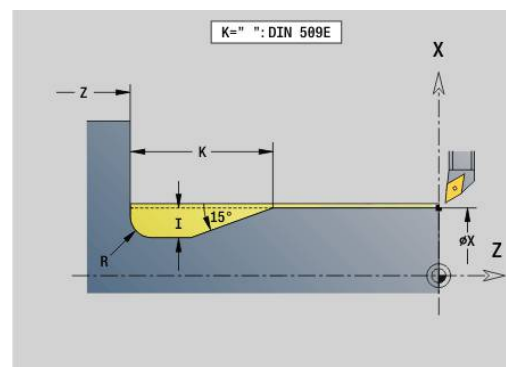
#### Parametry Podcięcia DIN 509 F

Srednica	I	K	R	P
$\leq 18$	0,25	2	0,6	0,1
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6	0,2
$> 80$	0,45	4	1	0,3

- **I = Gl.podcięcia**
- **K = Dl.podcięcia**
- **R = Pr.podcięcia**
- **P = Gl.plan.**
- **Kat podcięcia** dla **Podcięcia DIN 509 E** i **Podcięcia DIN 509 F**:  $15^\circ$
- **Kat planowy** dla **Podcięcia DIN 509 F**:  $8^\circ$



- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane



**Przykład: G85**

...
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
...

**Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851**

**G851** wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dług.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

Parametry:

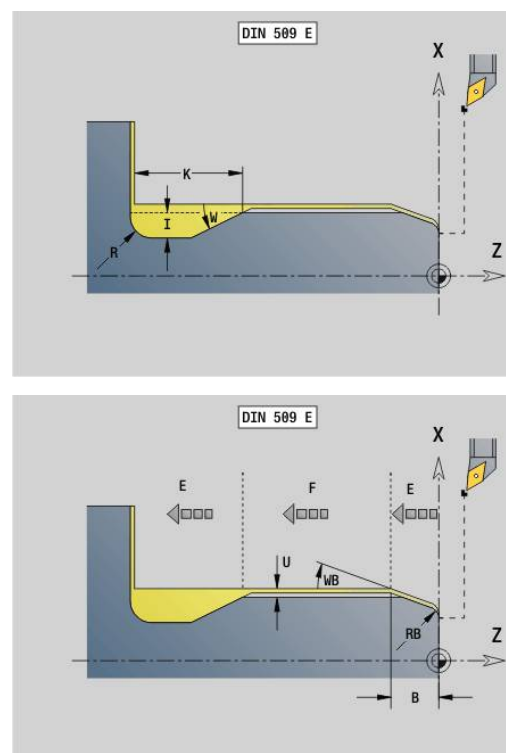
- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **B: Dług.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **RB: Prom.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **WB: Kat naciecia** (default: 45°)
- **E: Reduk.posuw** dla wytwarzania podciecia (default: aktywny posuw)
- **H: Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**
- **U: Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)

Parametry, nie zaprogramowane przez technologa, sterowanie oblicza na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm.

**Dalsze informacje:** "Cykl podcinania G85", Strona 417

**Wiersze następujące po wywołaniu cyklu**

N.. G851 I.. K.. W..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Punkt narożny nacięcia cylindra
N.. G1 Z..	Naroże podciecia
N.. G1 X..	Punkt końcowy powierzchnia płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

**Przykład: G851**

%851.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
KONIEC

**Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852**

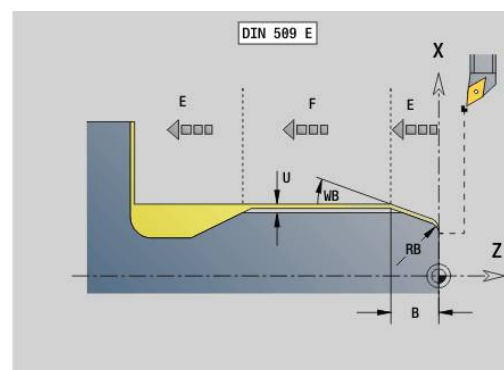
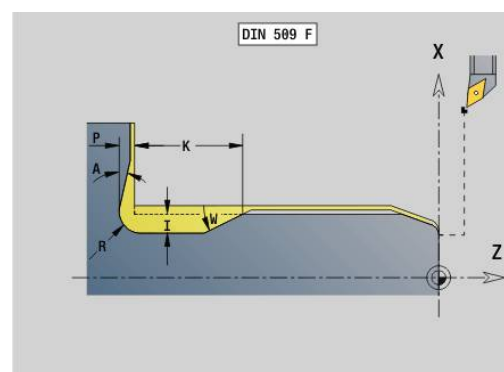
**G852** wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dług.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

Parametry:

- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P: Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **A: Kat planowy** (default: tabela norm)
- **B: Dług.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **RB: Prom.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **WB: Kat naciecia** (default: 45°)
- **E: Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)
- **H: Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**
- **U: Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)

Parametry, nie zaprogramowane przez technologa, sterowanie oblicza na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm.

**Dalsze informacje:** "Cykl podcinania G85", Strona 417



### Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G852 I.. K.. W..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Punkt narożny nacięcia cylindra
N.. G1 Z..	Naroże podcięcia
N.. G1 X..	Punkt końcowy powierzchni płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

### Przykład: G852

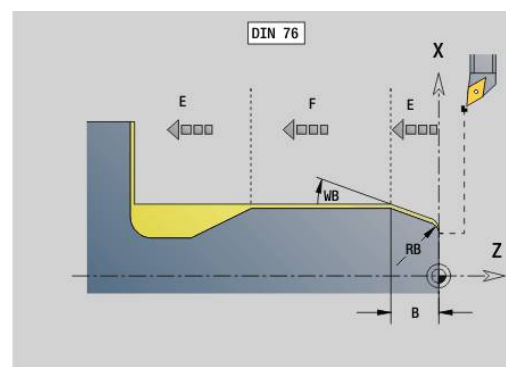
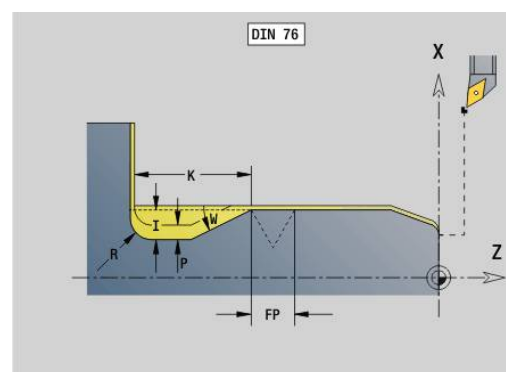
%852.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30E0.2 H1	
N4 G0 X50 Z0	
N5 G1 Z-30	
N6 G1 X60	
N7 G80	
KONIEC	

### Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853

**G853** wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dług.nacięcia** lub **Prom.nacięcia**.

Parametry:

- FP: Skok gwintu**
- I: Gł.podcięcia** (default: tabela norm)
- K: Dł.podcięcia** (default: tabela norm)
- W: Kat podcięcia** (default: tabela norm)
- R: Pr.podcięcia** (default: tabela norm)
- P: Naddatek**
  - P** nie podane: podcięcie zostaje wykonane jednym przejściem
  - P** podane: podział na toczenie zgrubne i toczenie wykańczające – **P** = naddatek wzdłuż, naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm.
- B: Dług.nacięcia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- RB: Prom.nacięcia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- WB: Kat nacięcia** (default: 45°)
- E: Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)



- **H: Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**

Parametry nie zaprogramowane przez operatora sterowanie określa na podstawie tabeli norm

- **FP** na podstawie średnicy
- **I, K, W i R** na podstawie **FP (Skok gwintu)**

#### Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G853 FP.. I.. K.. W..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Punkt narożny nacięcia cylindra
N.. G1 Z..	Naroże podcięcia
N.. G1 X..	Punkt końcowy powierzchnia płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

#### Przykład: G853

%853.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2WB30 E0.2 H1	
N4 G0 X50 Z0	
N5 G1 Z-30	
N6 G1 X60	
N7 G80	
KONIEC	

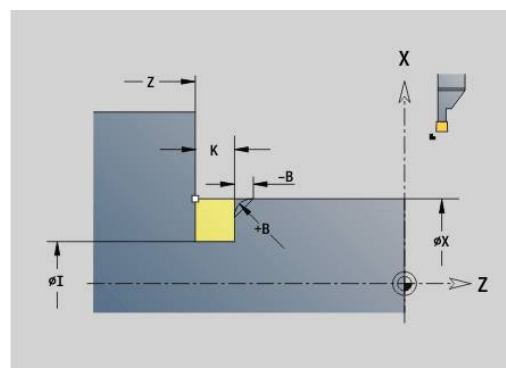
## Podcięcie forma U G856

**G856** wytwarza podcięcie i obrabia na gotowo przylegającą powierzchnię płaską. Do wyboru może zostać wytwarzana **Fazka/zaokrągl.**

Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu.

Parametry:

- **I: Średnica podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Dł.podciecia** (default: tabela norm)
- **B: -B fazka/+B zaokrągl.**
  - **B > 0:** promień zaokrąglenia
  - **B < 0:** szerokość fazki



### Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G856 I.. K..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Narozę podciecia
N.. G1 X..	Punkt końcowy powierzchnia płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane
- Jeśli szerokość ostrza narzędzia nie jest zdefiniowana, to **K** zostaje przyjęte jako szerokość ostrza

### Przykład: G856

%856.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G856 I47 K7 B1	
N4 G0 X50 Z-30	
N5 G1 X60	
N6 G80	
KONIEC	

## Podcięcie forma H G857

**G857** wytwarza podcięcie. Punkt końcowy zostaje określony odpowiednio do **Podcięcie forma H** na podstawie **Kąt wcięcia**.

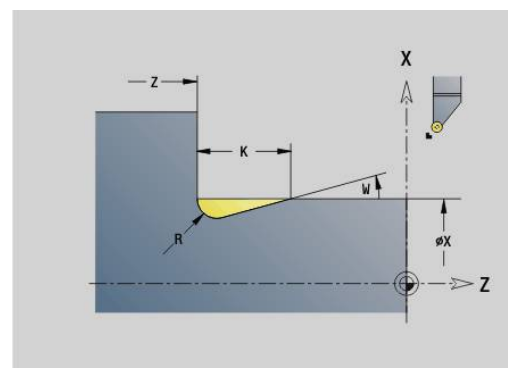
Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

Parametry:

- **X: Punkt narożny** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt narożny.Punkt narożny**
- **K: Dl.podcięcia**
- **R: Promień** (brak zapisu: nie element kołowy; promień narzędzia = promień podcięcia)
- **W: Kat pogłębienia** (default: **W** zostaje obliczony)



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane



### Przykład: G857

%857.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30	
KONIEC	

## Podcięcie forma K G858

**G858** wytwarza podcięcie. Wytworzona forma konturu zależna jest od zastosowanego narzędzia, ponieważ tylko liniowe przejście pod kątem 45° zostaje wykonane.

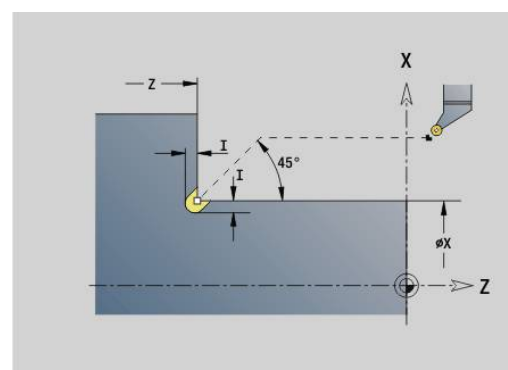
Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

Parametry:

- **X: Punkt narożny** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt narożny.Punkt narożny**
- **I: Gl.podcięcia**



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane



### Przykład: G858

%858.nc	
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G858 X50 Z-30 I0.5	
KONIEC	

## 6.22 Cykle wiercenia

### Przegląd cykli wiercenia i referencji odnośnie konturu

Cykli wiercenia można używać z napędzanymi i nienapędzonymi narzędziami.

Cykle wiercenia:

- **G71 Wiercenie proste**  
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 426
- **G72 rozwiercanie/pogleb.** (tylko z referencją do konturu (**ID, NS**))  
**Dalsze informacje:** "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 428
- **G73 Nawiercanie gwintu** (nie z **G743 - G746**)  
**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G73", Strona 429
- **G74 wiercenie głębokich odwiertów**  
**Dalsze informacje:** "Wiercenie gl. G74", Strona 431
- **G36 Nawiercanie gwintu** – pojedyncze przejście (bezpośrednie podanie pozycji)  
**Dalsze informacje:** "Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście", Strona 425
- **G799 Frez.gwintów** (bezpośrednie podawanie pozycji)  
**Dalsze informacje:** "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 442

Definicje wzorów (szablonów):

- **G743 Wzór liniow.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania  
**Dalsze informacje:** "Wzór liniowy czoło G743", Strona 436
- **G744 Wzór liniowo oslona** dla cykli wiercenia i frezowania  
**Dalsze informacje:** "Wzór liniowy bok G744", Strona 439
- **G745 Wzór kol.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania  
**Dalsze informacje:** "Wzór kołowy czoło G745", Strona 437
- **G746 Wzór kol.oslona** dla cykli wiercenia i frezowania  
**Dalsze informacje:** "Wzór kołowy bok G746", Strona 440

Możliwości odniesienia do konturu:

- Bezpośredni opis drogi w cyklu
- Odsyłacz do opisu odwiertu lub opisu wzoru w części konturu (**ID, NS**) dla obróbki na powierzchni czołowej i bocznej
- Centryczny odwiert na konturze toczenia (**G49**)  
**Dalsze informacje:** "Odwiert (wycentr.) G49–Geo", Strona 304
- Opis wzoru w wierszu przed wywołaniem cyklu (**G743 - G746**)



## Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście

**G36** nacina osiowe i radialne gwinty nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami. **G36** decyduje na podstawie **X/Z**, czy wytwarzane jest radialny czy też osiowy odwiert.

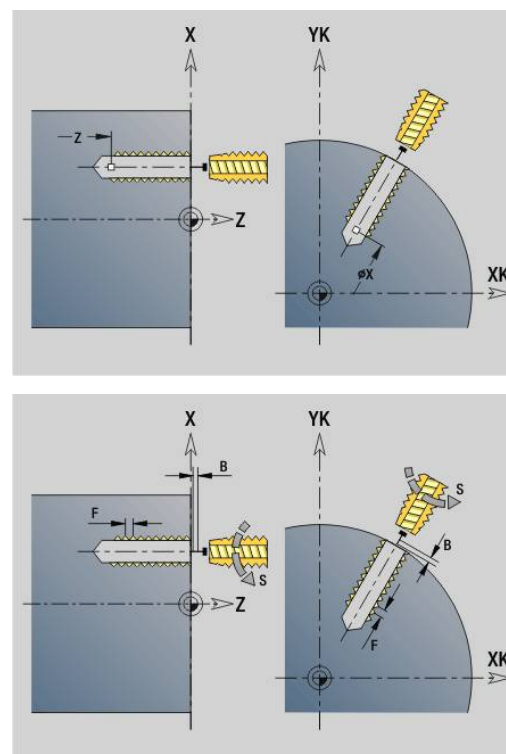
Najechać przed **G36** punkt startu. **G36** powraca po gwintowaniu do punktu startu.

Parametry:

- **X: Średnica** – punkt końcowy radialnego odwiertu
- **Z: Pkt docelowy**
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: Dl.rozbiegu** dla synchronizacji wrzeciona i napędu posuwu
- **S: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **P: Głębokość łamania wióra**
- **I: Odstęp odsuwu**

Możliwości obróbki:

- Nienapędzany gwintownik: wrzeciono główne i napęd posuwu zostają synchronizowane
- Napędzany gwintownik: napędzane narzędzie i napęd posuwu zostają synchronizowane



- i**
- **NC-stop** zatrzymuje gwintowanie
  - **NC-start** kontynuuje wykonanie gwintowania
  - Stosowanie narzucania posuwu (override) dla zmiany prędkości
  - Funkcja override wrzeciona nie działa
  - Przy niewyregulowanym napędzie narzędzia (bez ROD-przetwornika) konieczny jest uchwyt wyrównawczy

**i** Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

### Przykład: G36

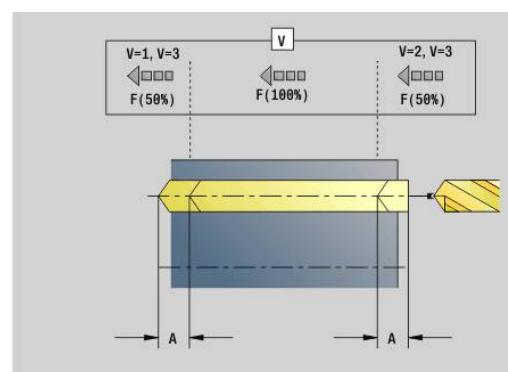
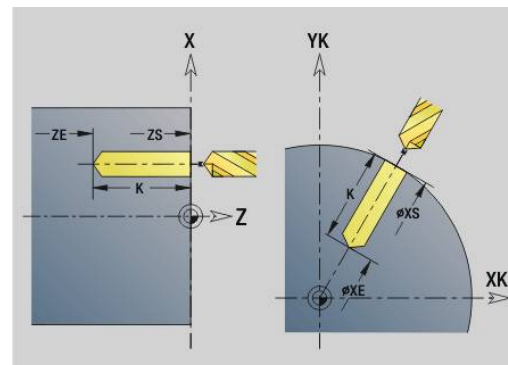
...	
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-30	
N4 G14 Q0	
N5 T6 G97 S600 M3	
N6 G0 X0 Z8	
N7 G36 Z-25 F1.5 B3	Gwintowanie
...	

## Wiercenie proste G71

**G71** wytwarza osiowe lub radialne odwierty nieruchomym lub napędzanym narzędziem.

Parametry:

- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49**-, **G300**- lub **G310**-Geo)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **XS: Punkt początk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS: Punkt początk.** osiowego odwiertu
- **XE: Punkt końcowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** osiowego odwiertu
- **K: Gł.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **A: Przy/przewier.** (default: 0)
- **V: Zmienna przewier.** – redukowanie posuwu 50 % (default: 0)
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **E: Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DF: Posuw powrotu**
- **BS: Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS: Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H: Hamulec wyłączyć (1)** (default: 0)
  - 0: hamulec wrzeczona on
  - 1: hamulec wrzeczona off



- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu: **XS** lub **ZS** zaprogramować alternatywnie
- Odwiert z opisem konturu: **XS**, **ZS** nie programować
- Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru

**Przykład: G71**

...	
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-25 A5 V2	Wiercenie
...	

**Kombinacje parametrów dla pojedynczego odwiertu bez opisu konturu**

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Redukowanie posuwu:

- Wiertło z płytkami wielopozycyjnymi i wiertło spiralne ze 180° kątem wiercenia
  - Redukowania tylko, jeśli zaprogramowano długość **Przy/ przewier. A**
- Inne wiertła
  - Początek odwiertu: redukowanie posuwu jak zaprogramowano w **V**
  - Koniec odwiertu: redukowanie od punktu końcowego wiercenia – długość nacinania - odstęp bezpieczeństwa
- Długość nacinania = wierzchołek wiertła
- Bezpieczny odstęp  
**Dalsze informacje:** "Odstęp bezpieczeństwa", Strona 351

Wykonanie cyklu:

- 1 Zachowanie przy dosuwie:
  - Odwiert bez opisu konturu: wiertło znajduje się na punkcie startu (odstęp bezpieczeństwa przed odwiertem)
  - Odwiert z opisem konturu: wiertło przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu
    - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
    - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Nawiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
- 3 Wiercenie z prędkością posuwu
- 4 Przewiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
- 5 Powrót, zależnie od **D** na biegu szybkim lub z posuwem
- 6 Pozycja powrotu:
  - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
  - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

## rozwiercanie/pogłęb. G72

**G72** zostaje używany dla odwiertów z opisem konturu (pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów).

Stosować **G72** dla następujących osiowych i radialnych funkcji wiercenia z nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami:

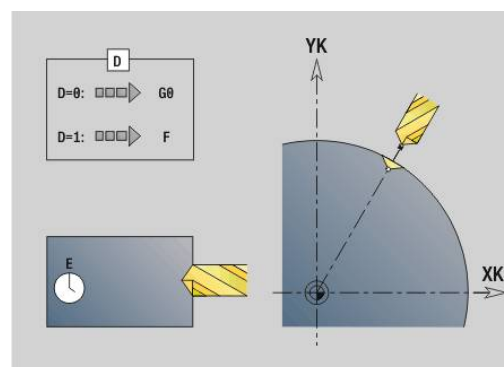
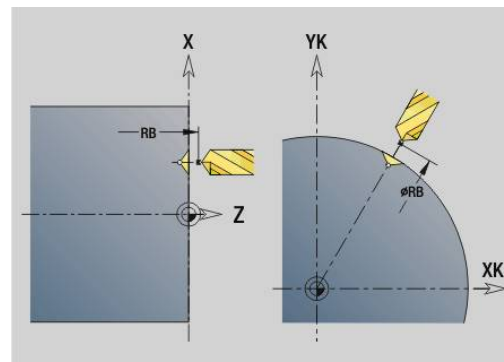
- Nawiercanie
- Pogłębianie
- Rozwiercanie dokładne otworu
- NC-nawiertak
- centrowanie

Parametry:

- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49**-, **G300**- lub **G310**-Geo)
- **RB: Plaszc.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **E: Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DF: Posuw powrotu**
- **BS: Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS: Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H: Hamulec wyłączyć (1)** (default: 0)
  - 0: hamulec wrzeciona on
  - 1: hamulec wrzeciona off

Wykonanie cyklu:

- 1 Przemieszcza się zależnie od **RB** na biegu szybkim do punktu startu:
  - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
  - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Nawierca ze zredukowanym posuwem (50 %)
- 3 Przemieszcza z posuwem do końca odwiertu
- 4 Powrót, zależnie od **D** na biegu szybkim lub z posuwem
- 5 Pozycja powrotu:
  - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
  - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**



Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.

## Gwintowanie G73

**G73** nacina osiowe i radialne gwinty nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami.

Parametry:

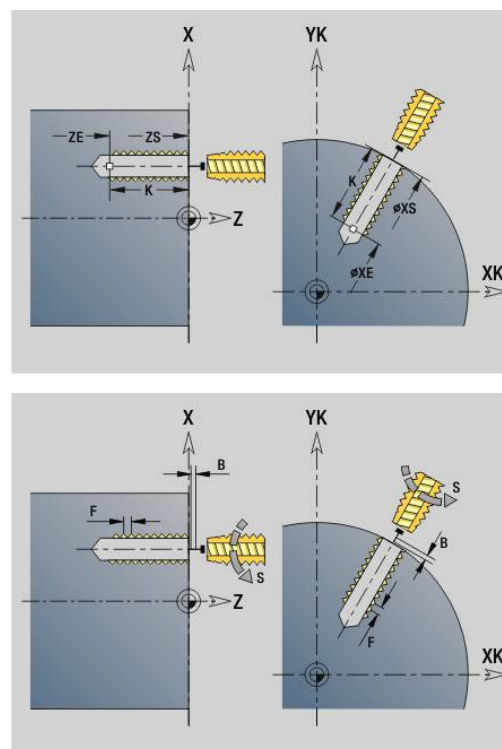
- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49-**, **G300-** lub **G310-Geo**)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **XS: Punkt początk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS: Punkt początk.** osiowego odwiertu
- **XE: Punkt końcowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** osiowego odwiertu
- **K: Gł.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **F: Skok gwintu** (ma priorytet przed opisem konturu)
- **B: Dl.rozbiegu**
- **S: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **J: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tulei zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **P: Głębokość łamania wióra**
- **I: Odstęp odsuwu**
- **BS: Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS: Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H: Hamulec wyłączyć (1)** (default: 0)
  - 0: hamulec wrzeczona on
  - 1: hamulec wrzeczona off

Punkt startu zostaje określony z bezpiecznego odstępu i **Dl.rozbiegu B**.

### Kombinacje parametrów dla pojedynczego odwiertu bez opisu konturu

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

**Długość wysuwu J:** używać tego parametru dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego **Skok gwintu** i **Długość wysuwu** nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż **Skok gwintu** gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o **Długość wysuwu**. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.



- i**
- Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru
  - Pojedynczy odwiert bez opisu konturu: **XS** lub **ZS** zaprogramować alternatywnie
  - Odwiert z opisem konturu: **XS, ZS** nie programować.
  - Klawisz **NC-STOP** zatrzymuje gwintowanie
  - Klawisz **NC-START** kontynuuje wykonanie gwintowania
  - Override posuwu dla zmian prędkości
  - Funkcja override posuwu nie działa
  - Przy niewyregulowanym napędzie narzędzia (bez ROD-przetwornika) konieczny jest uchwyt wyrównawczy

Wykonanie cyklu:

- 1 Przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu“
  - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
  - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Przemieszcza się z posuwem na **DI.rozbiegu B** (synchronizacja wrzeciona i napędu posuwu)
- 3 Nacina gwint
- 4 Pozycja powrotu:
  - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
  - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

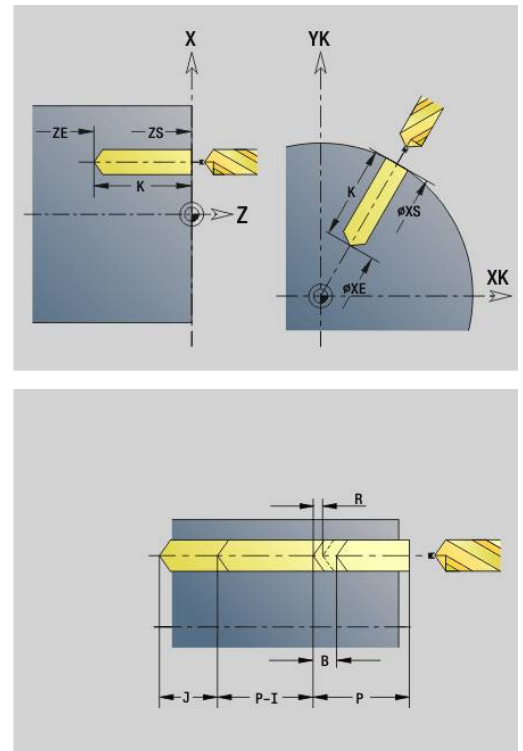
- i** Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
- Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

## Wiercenie gl. G74

**G74** wytwarza osiowe i radialne odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami.

Parametry:

- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49-**, **G300-** lub **G310-Geo**)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **XS: Punkt początk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS: Punkt początk.** osiowego odwiertu
- **XE: Punkt końcowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** osiowego odwiertu
- **K: Gl.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **P: 1. gl.wier.**
- **I: Wart.redukow.** (default: 0)
- **B: Odstęp odsuwu** (default: na punkt początkowy odwiertu)
- **J: min.głebokosc wiercenia** (default: 1/10 z **P**)
- **P: wewnętrzny Odstęp bezp.**
- **A: Przy/przewier.** (default: 0)
- **V: Zmienna przewier.** – redukcja posuwu 50 % (default: 0)
  - **0: bez redukcji**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **E: Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DF: Posuw powrotu**
- **BS: Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS: Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H: Hamulec wyłączyć (1)** (default: 0)
  - 0: hamulec wrzeczona on
  - 1: hamulec wrzeczona off



**Przykład: G74**

...	
N1 M5	
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103	
N3 M14	
N4 G110 C0	
N5 G0 X80 Z2	
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2	
N7 G74 ZS-40 R2 P12 I2 B0 J8	Wiercenie
N8 M15	
...	

**Kombinacje parametrów dla pojedynczego odwiertu bez opisu konturu**

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Cykl zostaje stosowany dla:

- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- Odwiert z opisem konturu (pojedyncze wiercenie lub wzór odwiertów)

Pierwsze przejście wiercenia następuje na **1. gl.wier. P**. Przy każdym następnym etapie wiercenia głębokość zostaje zmniejszona o **Wart.redukow. I**, przy czym **min.gl.odwier. J** nie osiągnie wartości poniżej. Po każdym wierceniu wiertło zostaje odsunięte o **Odstęp odsuwu B** lub na punkt startu odwiertu. Jeżeli podany jest wewnętrzny **Odstęp bezp. R**, to pozycjonowanie następuje na ten odstęp w odwiercie na posuwie szybkim.

Redukowanie posuwu:

- Wiertło z płytkami wielopłożeniowymi i wiertło spiralne ze 180° kątem wiercenia
  - Redukowania tylko, jeśli zaprogramowano długość **Przy/przewier. A**
- Inne wiertła
  - Początek odwiertu: redukowanie posuwu jak zaprogramowano w **V**
  - Koniec odwiertu: redukowanie od punktu końcowego wiercenia – długość nacinania - odstęp bezpieczeństwa
- Długość nacinania=wierzchołek wiertła
- Bezpieczny odstęp  
**Dalsze informacje:** "Odstęp bezpieczeństwa", Strona 351





- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu: **XS** lub **ZS** zaprogramować alternatywnie
- Odwiert z opisem konturu: **XS**, **ZS** nie programować
- Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru
- Zredukowanie posuwu na końcu następuje tylko przy ostatnim stopniu wiercenia

Wykonanie cyklu:

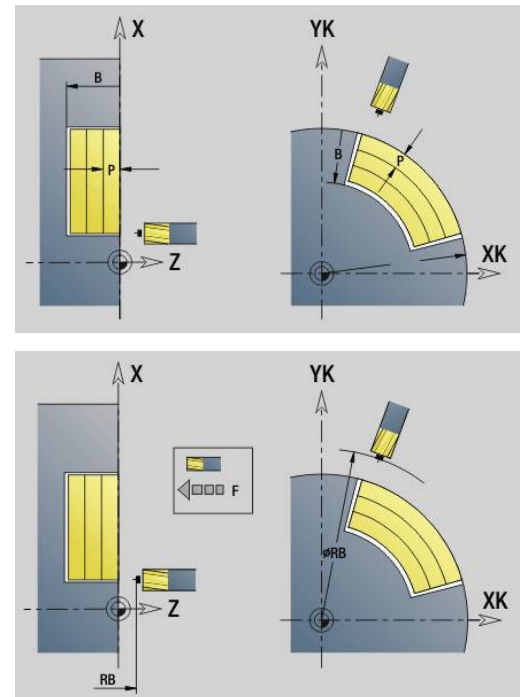
- 1 Zachowanie przy dosuwie:
  - Odwiert bez opisu konturu: wiertło znajduje się na punkcie startu (odstęp bezpieczeństwa przed odwiertem)
  - Odwiert z opisem konturu: wiertło przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu
    - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
    - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Nawiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
- 3 Wiercenie z prędkością posuwową
- 4 Przewiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
- 5 Powrót, zależnie od **D** na biegu szybkim lub z posuwem
- 6 Pozycja powrotu:
  - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
  - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

## Frezowanie po linii śrubowej G75

**G75** wytwarza lub gratuje osiowe lub radialne odwierty bądź wzory odwiertów przy pomocy narzędzia frezarskiego. Przy pomocy narzędzi frezarskich można wytwarzać płaskie pogłębienia i powiększać odwierty.

Parametry:

- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja do konturu odwiertu (**G49**-, **G300**-,**G310**-Geo, **G71** lub **G73**)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **O: Rodzaj obróbki:**
  - 0: obróbka zgrubna
  - 1: obróbka wykań.
  - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 3: gratowanie
- **B: Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,5)
- **H: Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **W: Kąt wcięcia** kierunek wcięcia
- **WB: Średnica linii śrubowej**



Wskazówki dotyczące programowania:

- Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.
- **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.
- Przy zastosowaniu tego cyklu z osią C powstają na powierzchni bocznej lejkowate owale a nie okręgi. Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.
- **Dalsze informacje:** "Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y", Strona 239
- Aktywne odbicie lustrzane nie ma wpływu na zdefiniowany w cyklu rodzaj frezowania.
- Proszę zwrócić uwagę, że narzędzie przy zbyt dużym wcięciu zarówno samo się uszkodzi jak i obrabiany detal.

## Przykład: G75

...	
N7 G300 XK30 YK25 B16 P30 W180	
...	
N8 M14	
N9 T3	
N10 G197 S1250 G195 F0.2 M103	
N11 M108	
N12 G110 C0	
N13 G0 X50 Z5	
N14 G147 K2	
N15 G75 NS7 P10 H1 W15	Frezowanie po linii śrubowej
N16 G47 M109	
N17 G14 Q0	
...	

Wykonanie cyklu:

- 1 Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu
  - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
  - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Narzędzie frezuje z wprowadzonym posuwem po linii śrubowej aż do wprowadzonej głębokości odwiertu
- 3 Kiedy głębokość wiercenia zostanie osiągnięta, to narzędzie przemieszcza się torami spiralnymi na zewnątrz, do podanej średnicy odwiertu
- 4 Narzędzie frezuje na koniec po kole pełnym, aby usunąć pozostały jeszcze materiał
- 5 Powtarza 2...3, jeśli maksymalne wcięcie **P** nie odpowiada głębokości wiercenia
- 6 Pozycja powrotu:
  - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
  - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

## Wzór liniowy czoło G743

**G743** wytwarza liniowy wzór wiercenia lub frezowania z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

Jeśli **Punkt końcowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z

- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

Parametry:

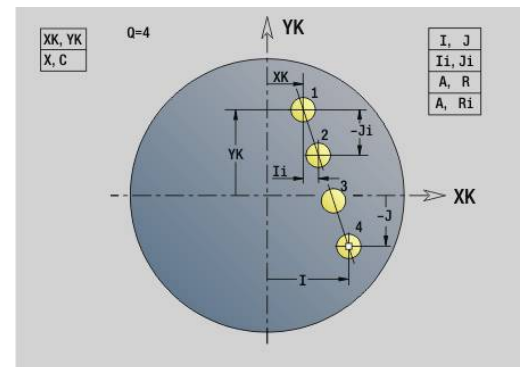
- **XK: punkt początkowy.Punkt początk.** (kartezjański)
- **YK: punkt początkowy.Punkt początk.** (kartezjański)
- **ZS: punkt początkowy.Punkt początk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **ZE: Punkt końcowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **X: Punkt początk.** (biegunowo)
- **C: Kat początk.** (kął biegunowo)
- **A: Kat wzrocowy** (baza: XK-oś)
- **I: Punkt końcowy** wzoru (kartezjański)
- **Ii: Punkt końcowy** odstęp wzoru (kartezjański)
- **J: Punkt końcowy** wzoru (kartezjański)
- **Ji: Punkt końcowy** odstęp wzoru (kartezjański)
- **R: Odleg.pier./ostatni odwiert**
- **Ri: Dlugosc – Odstęp inkrem.**
- **Q: Liczba odwiertów**

Kombinacje parametrów dla definicji punktu początkowego lub pozycji we wzorze:

- Punkt początkowy wzoru:
  - **XK, YK**
  - **X, C**
- Pozycje we wzorze:
  - **I, J i Q**
  - **Ii, Ji i Q**
  - **R, A i Q**
  - **Ri, Ai i Q**

### Przykład: G743

%743.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2	
N6 G791 X50 C0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15	
N7 M15	
KONIEC	



**Przykład: kolejność poleceń**

	Prosty wzór wiercenia
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. I.. J.. Q..	
...	
	Wzór wiercenia z wierceniem głębokich odwiertów
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..	
N.. G74 ZE.. P.. I..	
...	
	Wzór frezowania z liniowym rowkiem wpustowym
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..	
N.. G791 K.. A.. Z..	
...	

**Wzór kołowy czoło G745**

**G745** wytwarza wzory odwiertów i frezowania z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

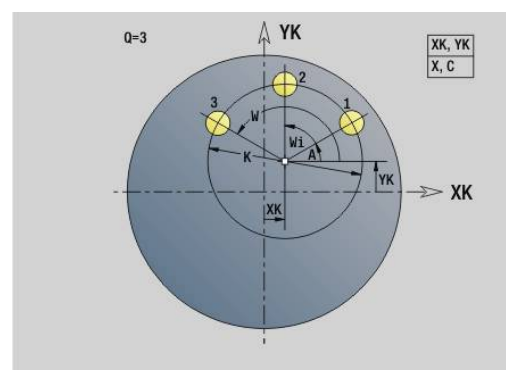
Jeśli **Punkt końcowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **ZS: punkt początkowy. Punkt początk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **ZE: Punkt końcowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **K: Srednica – średnica wzoru**
- **A: Kat początk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 360°)
- **Wi: Kat końcowy – Przyrost kąta**
- **Q: Liczba odwiertów**



- **V: Kierunek obiegu** (default: 0)
  - V = 0, bez W: podział koła pełnego
  - V = 0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
  - V = 0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - V = 1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - V = 1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi bez znaczenia)
  - V = 2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - V = 2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi bez znaczenia)

Kombinacje parametrów dla definicji punktu środka wzoru lub pozycji we wzorze:

- Punkt środkowy wzoru:
  - XK, YK
  - X, C
- Pozycje we wzorze:
  - A, W i Q
  - A, Wi i Q

#### Przykład: G745

%745.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3	
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15	
N7 M15	
KONIEC	

#### Przykład: kolejność poleceń

	Prosty wzór wiercenia
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..	
...	
	Wzór wiercenia z wierceniem głębokich odwiertów
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..	
N.. G74 ZE.. P.. I..	
...	
	Wzór frezowania z liniowym rowkiem wpustowym
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..	
N.. G791 K.. A.. Z..	
...	

## Wzór liniowy bok G744

**G744** wytwarza liniowy wzór wiercenia lub frezowania z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

Kombinacje parametrów dla definicji punktu początkowego lub pozycji we wzorze:

- Punkt początkowy wzoru: **Z, C**
- Pozycje we wzorze:
  - **W i Q**
  - **Wi i Qi**

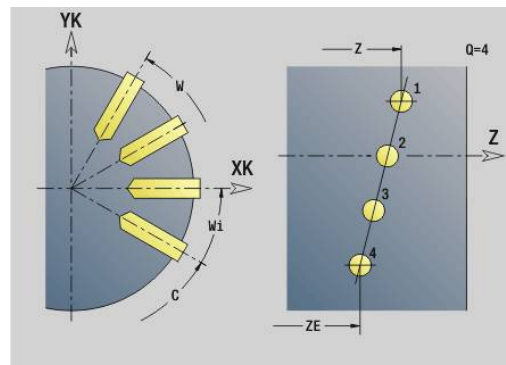
Jeśli **Punkt końcowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- Obróbka frezowaniem (definicje figur **G314, G315, G317**)

Parametry:

- **XS: punkt początkowy. Punkt początk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt początk.** wzoru (biegunowo)
- **XE: Punkt końcowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** wzoru (default: Z)
- **C: Kat początk.** (biegunowo)
- **W: Kat końcowy** wzoru (brak zapisu: odwierty/figury zostają rozmieszczone równoległe na obwodzie)
- **Wi: Kat końcowy – Przyrost kąta**
- **Q: Liczba odwiertów**
- **A: Kat** – kąt położenia wzoru
- **R: Długość** – odstęp pomiędzy pierwszą i ostatnią pozycją (baza: rozwinięcie na **XS**)
- **Ri: Długość** – odstęp do następnej pozycji (baza: rozwinięcie na **XS**)



### Przykład: G744

%744.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G744 XS102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5	
N6 G71 XS102 K7	
N7 M15	
Kon. ze skok. do pocz. M30KONIEC	

**Przykład: kolejność poleceń**

	Prosty wzór wiercenia
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
...	
	Wzór wiercenia z wierceniem głębokich odwiertów
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
...	
	Wzór frezowania z liniowym rowkiem wpustowym
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
...	

**Wzór kołowy bok G746**

**G746** wytwarza wzory odwiertów i wzory figur z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej. Kombinacje parametrów dla definicji punktu środka wzoru lub pozycji we wzorze:

- Punkt środkowy wzoru: **Z, C**
- Pozycje we wzorze:
  - **W i Q**
  - **Wi i Q**

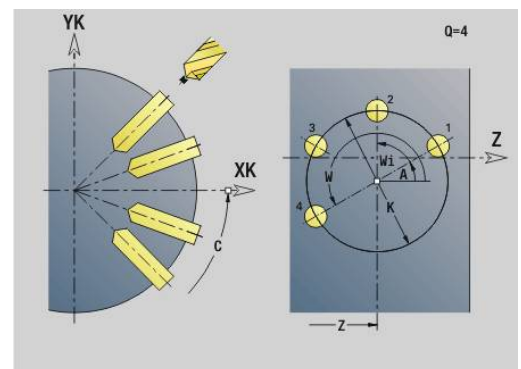
Jeśli **Punkt końcowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- Obróbka frezowaniem (definicje figur **G314, G315, G317**)

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat** – punkt środkowy (biegunowo)
- **XS: punkt początkowy. Punkt początk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **XE: Punkt końcowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **K: Średnica** – średnica wzoru
- **A: Kat początk.** - pozycja pierwszego odwiertu/figury
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniego odwiertu lub figury
- **Wi: Kat końcowy** – **Przyrost kąta**
- **Q: Liczba odwiertów**





- **V: Kierunek obiegu** (default: 0)
  - V = 0, bez W: podział koła pełnego
  - V = 0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
  - V = 0, z Wi: znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - V = 1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - V = 1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)
  - V = 2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - V = 2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

**Przykład: G746**

%746.nc
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
KONIEC

**Przykład: kolejność poleceń**

	Prosty wzór wiercenia
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..	
...	
	Wzór wiercenia z wierceniem głębokich odwiertów
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
...	
	Wzór frezowania z liniowym rowkiem wpustowym
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
...	

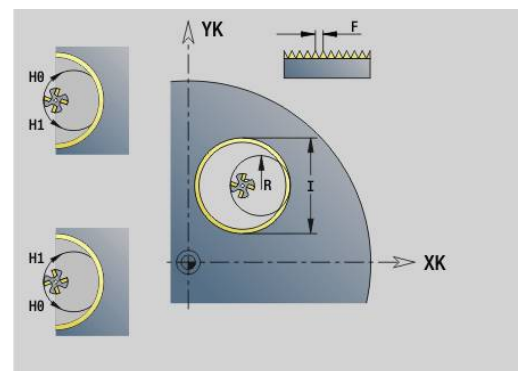
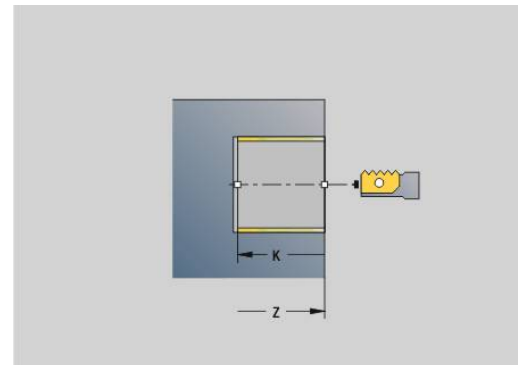
## Frez.gwintów osiowo G799

**G799** frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na punkt końcowy gwintu. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom.dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu Z**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegami, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **I: Średnica gwintu**
- **Z: Punkt startu Z**
- **K: Gł.gwintu**
- **R: Prom.dosuwania**
- **F: Skok gwintu**
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)



Proszę używać narzędzi frezarskich dla cyklu **G799**.

### Przykład: G799

%799.nc	
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800	
N2 G0 X100 Z2	
N3 M14	
N4 G110 Z2 C45 X100	
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0	
N6 M15	
KONIEC	

## 6.23 Polecenia osi C

### Srednica referen. G120

**G120** określa **Srednica referen.** rozwiniętej powierzchni bocznej. Programować **G120**, jeśli **CY** przy **G110... G113** stosujemy. **G120** jest samozachowawcze.

Parametry:

- **X: Srednica**

#### Przykład: G120

...	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	Średnica referencyjna
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N6 G41 Q2 H0	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N10 G111 Z-20	
N11 G113 CY0 K-20 J19.635	
N12 G40	
N13 G110 X105	
N14 M15	
...	

### Przesunięcie punktu zerowego osi C G152

**G152** definiuje punkt zerowy osi C absolutnie (baza: punkt referencyjny osi C). Punkt zerowy obowiązuje do końca programu.

Parametry:

- **C: Kat** – pozycja wrzeczona nowego punktu zerowego osi C

#### Przykład: G152

...	
N1 M5	
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104	
N3 M14	
N4 G152 C30	Punkt zerowy osi C
N5 G110 C0	
N6 G0 X122 Z-50	
N7 G71 X100	
N8 M15	
...	

## Normowanie osi C G153

**G153** resetuje kąt przemieszczenia  $>360^\circ$  lub  $<0^\circ$  na kąt pomiędzy  $0^\circ$  i  $360^\circ$  - bez przemieszczania osi C.



**G153** zostaje używany tylko dla obróbki powierzchni bocznej. Na powierzchni czołowej następuje automatyczne normowanie modulo  $360^\circ$ .

## Krótką droga w C G154

**G154** określa, że oś C przemieszcza się przy pozycjonowaniu po zoptymalizowanym torze.

Parametry:

- **H**: przemieszczenie ze zoptymalizowanym torem kształtowym  
**On/Off**
  - **0**: OFF
  - **1**: ON

### Przykład: G154

...	
N1 G110 C0	
N2 G154 H1	
N3 G110 C350	Droga przemieszczenia $-10^\circ$
N4 G110 C10	Droga przemieszczenia $+20^\circ$
N5 G154 H0	
N6 G110 C350	Droga przemieszczenia $+340^\circ$
...	

## 6.24 Obróbka strony czołowej i tylnej

### Bieg szybki strona czołowa/tylna G100

**G100** przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do **Punkt końcowy**.

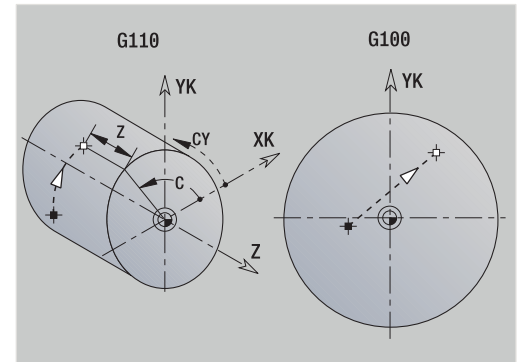
**i** Przy **G100** narzędzie wykonuje prostoliniowe przemieszczenie.  
Dla pozycjonowania obrabianego detalu pod określonym kątem zastosować **G110**.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **C: Kat końcowy**.
- **XK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **YK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **Z: Punkt końcowy**.

**i** Programowanie:

- **X, C, XK, YK, Z**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Programować albo **X-C** albo **XK-YK**



#### Przykład: G100

...	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N6 G100 XK20 YK5	Bieg szybki strona czołowa
N7 G101 XK50	
N8 G103 XK5 YK50 R50	
N9 G101 XK5 YK20	
N10 G102 XK20 YK5 R20	
N11 G14	
N12 M15	
...	

## Liniowy tor strona czołowa/tylna G101

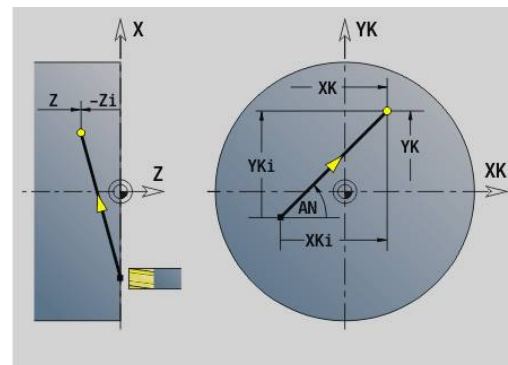
**G101** przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **C: Kat końcowy**.
- **XK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **YK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **Z: Punkt końcowy**.

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN: Kat** do dodatniej osi XK
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia



Programowanie:

- **X, C, XK, YK, Z**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Programować albo **X-C** albo **XK-YK**



Parametry **AN, BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym dla cyklu.

**Przykład: G101**

...	
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G100 XK50 YK0	
N6 G1 Z-5	
N7 G42 Q1	
N8 G101 XK40	Odcinek liniowy strona czołowa
N9 G101 YK30	
N10 G103 XK30 YK40 R10	
N11 G101 XK-30	
N12 G103 XK-40 YK30 R10	
N13 G101 YK-30	
N14 G103 XK-30 YK-40 R10	
N15 G101 XK30	
N16 G103 XK40 YK-30 R10	
N17 G101 YK0	
N18 G100 XK110 G40	
N19 G0 X120 Z50	
N20 M15	
...	

## Łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102-/G103

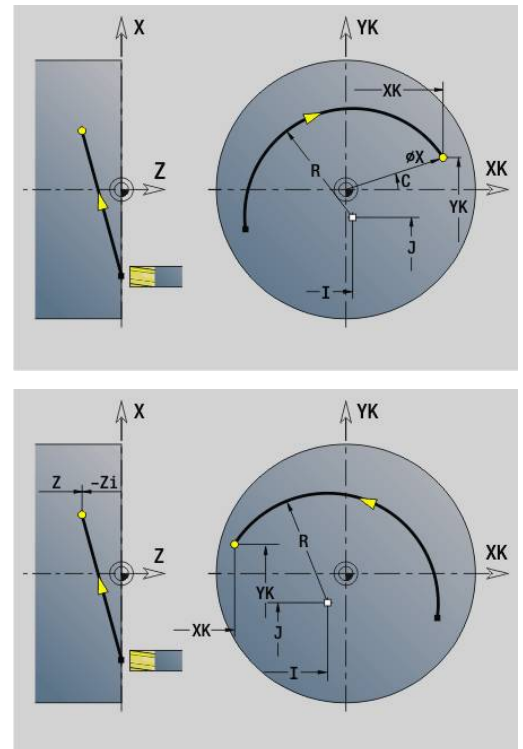
**G102** i **G103** przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**. Kierunek toczenia proszę zaczerpnąć z rysunku pomocniczego.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **C: Kat końcowy**.
- **XK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **YK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **R: Promień**
- **I: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **J: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **K: Punkt srodk.** przy **H = 2** lub **3** (w **Z**)
- **Z: Punkt końcowy**.
- **H: Plaszk.okregu** – płaszczyzna obróbki (default: 0)
  - **H = 0** lub **1**: obróbka na płaszczyźnie **XY** (powierzchnia czołowa)
  - **H = 2**: obróbka na płaszczyźnie **YZ**
  - **H = 3**: obróbka na płaszczyźnie **XZ**

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN: Kat** do dodatniej osi **XK**
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia



Parametry **AN**, **BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym dla cyklu.



## Przykład: G102, G103

...	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N6 G100 XK20 YK5	
N7 G101 XK50	
N8 G103 XK5 YK50 R50	Łuk kołowy
N9 G101 XK5 YK20	
N10 G102 XK20 YK5 R20	
N12 M15	
...	

Poprzez programowanie **H=2** lub **H=3** wytwarza się liniowe rowki z kolistym dnem.

Definiujemy środek okręgu przy:

- **H = 2:** z **I** i **K**
- **H = 3:** z **J** i **K**



Programowanie:

- **X, C, XK, YK, Z:** absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **I, J, K:** absolutnie lub przyrostowo
- Programować albo **X-C** albo **XK-YK**.
- Programować albo punkt środkowy albo promień
- Dla promienia: tylko łuki kołowe  $\leq 180^\circ$  możliwe
- Punkt końcowy w początku układu współrzędnych: **XK=0** i **YK=0** programować

## 6.25 Obróbka powierzchni bocznej

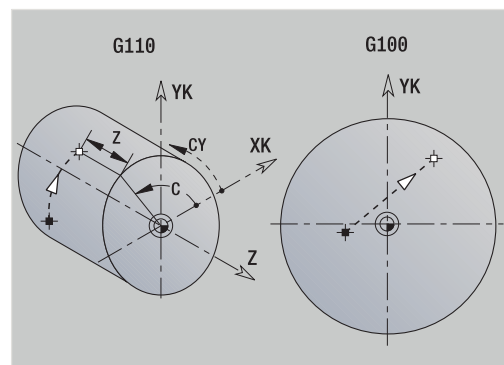
### Bieg szybki powierzchnia boczna G110

**G110** przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt końcowy**.

**G110** jest zalecana dla pozycjonowania osi C pod określonym kątem (programowanie: **N.. G110 C...**).

Parametry:

- **Z: Punkt końcowy.**
- **C: Kat końcowy.**
- **CY: Punkt końcowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)



Programowanie:

- **Z, C, CY:** absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Zaprogramować albo **Z-C** albo **Z-CY**

### Przykład: G110

...	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	Bieg szybki powierzchnia boczna
N5 G0 X110 Z5	
N6 G110 Z-20 CY0	
N7 G111 Z-40	
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N9 G111 Z-20	
N10 G113 CY0 K-20 J19.635	
N11 M15	
...	

### Liniowo pow.osłony G111

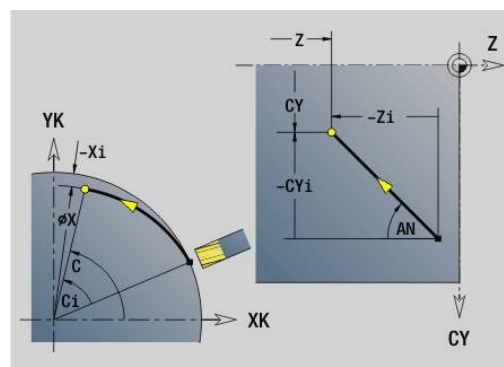
**G111** przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

Parametry:

- **Z: Punkt końcowy.**
- **C: Kat końcowy.**
- **CY: Punkt końcowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN: Kat** do dodatniej osi Z



- **BR: Fazka/zaokrągl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia



Programowanie:

- **Z, C, CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Zaprogramować albo **Z-C** albo **Z-CY**



Parametry **AN**, **BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym dla cyklu.

#### Przykład: G111

...	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N6 G41 Q2 H0	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	Odcinek liniowy powierzchnia boczna
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N10 G111 Z-20	
N11 G113 CY0 K-20 J19.635	
N12 G40	
N13 G110 X105	
N14 M15	
...	

## Łuk kołowy powierzchnia boczna G112-/G113

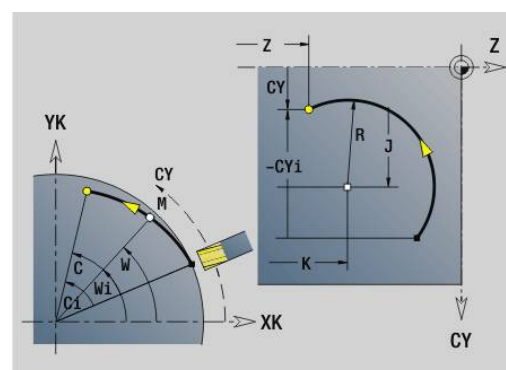
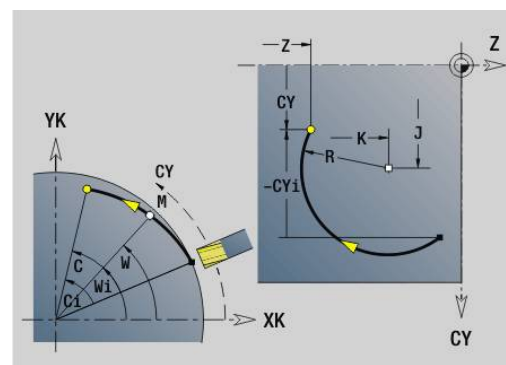
**G112** i **G113** przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

Parametry:

- **Z: Punkt końcowy.**
- **C: Kat końcowy.**
- **CY: Punkt końcowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **R: Promień**
- **K: Punkt srodk.** (w Z)
- **J: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na średnicy referencyjnej)
- **W: Punkt srodk.** – **Kat** (kierunek kąta: patrz ilustracja pomocnicza)
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN: Kat** do dodatniej osi Z
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia



**i** Parametry **AN**, **BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym dla cyklu.

**i** Programowanie:

- **Z, C, CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **K, W, J**: absolutnie lub przyrostowo
- Zaprogramować albo **Z-C** lub **Z-CY** i **K-J**
- Programować albo punkt środkowy albo promień
- Dla promienia: tylko łuki kołowe  $\leq 180^\circ$  możliwe

## Przykład: G112, G113

...	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	Łuk kołowy
N10 G111 Z-20	
N11 G112 CY0 K-20 J19.635	
N13 M15	
...	

## 6.26 Cykle frezowania

### Przegląd cykli frezowania

- **G791 Liniowy rowek pow.czol.** Pozycja i długość rowka są definiowane bezpośrednio w cyklu; szerokość rowka=średnica freza  
**Dalsze informacje:** "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 455
- **G792 Liniowy rowek osłona.** Pozycja i długość rowka są definiowane bezpośrednio w cyklu; szerokość rowka=średnica freza  
**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 457
- **G793 Cykl frezowania konturu czoło.** Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z G80 **G80** (cykl kompatybilny MANUALplus 4110)  
**Dalsze informacje:** "Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793", Strona 458
- **G794 Cykl frez.konturu pow.boczna.** Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z G80 **G80** (cykl kompatybilny MANUALplus 4110)  
**Dalsze informacje:** "Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794", Strona 460
- **G797 Frez.powierzchni.** Frezuje figury (okrąg, n-kąt, pojedyncze powierzchnie, kontury) jako wysepki na powierzchni czołowej  
**Dalsze informacje:** "Frez.powierzchni front G797", Strona 462
- **G798 Frez.rowka spiraln..** Frezuje rowek spiralny na powierzchni bocznej, szerokość rowka = średnica freza  
**Dalsze informacje:** "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 465
- **G840 Frez.konturu.** Frezuje ICP-kontury i figury. W przypadku zamkniętych konturów frezowanie dokonywane jest wewnątrz, zewnątrz lub na konturze, w przypadku otwartych konturów z lewej, z prawej lub na konturze. **G840** jest używana na powierzchni czołowej i bocznej  
**Dalsze informacje:** "Frezow.konturu G840", Strona 466
- **G845 Frez.kieszeni-obróbka zgrubna.** Przeciąga zamknięte ICP-kontury i figury na powierzchni czołowej i bocznej  
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845", Strona 475
- **G846 Frez.kieszeni-obróbka wyk..** Obrabia na gotowo zamknięte ICP-kontury oraz figury na powierzchni czołowej i bocznej  
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y)", Strona 666
- **G847 Frezow.konturu-fr.przec..** Przeciąga otwarte lub zamknięte ICP-kontury i figury na powierzchni czołowej i bocznej metodą frezowania przecinkowego  
**Dalsze informacje:** "Frezowanie konturu - wirowanie G847 ", Strona 483
- **G848 Frez.wybrań - przecinkowe.** Przeciąga figury lub wzory figur na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego  
**Dalsze informacje:** "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 485

Definicje konturu w części obróbkowej (figury):

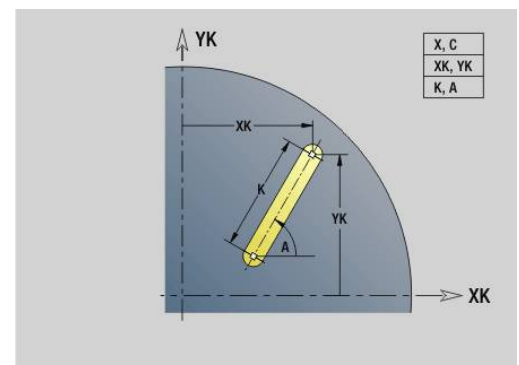
- Płaszczyzna czołowa
  - **G301 liniowy rowek**  
**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo", Strona 318
  - **G302/G303 Ranura circular**  
**Dalsze informacje:** "Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo", Strona 319
  - **G304 Kolo pelne**  
**Dalsze informacje:** "Kolo pełne strona czołowa/tylna G304-Geo", Strona 319
  - **G305 prostokąt**  
**Dalsze informacje:** "Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo", Strona 320
  - **G307 wielokąt**  
**Dalsze informacje:** "Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo", Strona 321
- Powierzchnia boczna
  - **G311 liniowy rowek**  
**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo", Strona 326
  - **G312/G313 Ranura circular**  
**Dalsze informacje:** "Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo", Strona 327
  - **G314 Kolo pelne**  
**Dalsze informacje:** "Kolo pełne powierzchnia boczna G314-Geo", Strona 327
  - **G315 prostokąt**  
**Dalsze informacje:** "Prostokąt pow.boczna G315-Geo", Strona 328
  - **G317 wielokąt**  
**Dalsze informacje:** "Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo", Strona 329

## Lin. rowek pow.czołowa G791

**G791** frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu. Naddatek nie jest wliczany.

Parametry:

- **X: Średnica** – punkt końcowy rowka (biegunowo)
- **C: Kat końcowy** – punkt końcowy rowka (biegunowo; kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy)
- **XK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **YK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **K: Długość**
- **A: Kat** – kąt obrotu
- **ZE: Dno frezow.**
- **ZS: Górna kraw.fr.**
- **J: Gl.frezowania**
  - **J > 0:** kierunek wcięcia -Z
  - **J < 0:** kierunek wcięcia +Z

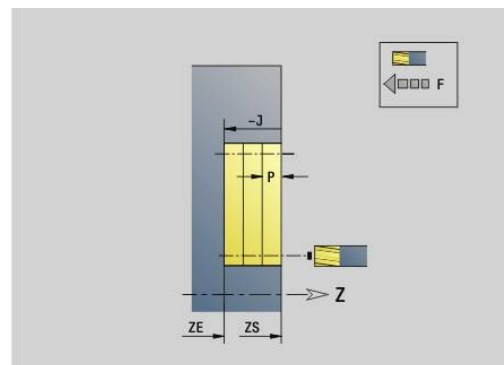


- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)

Kombinacje parametrów przy definiowaniu punktu końcowego: patrz ilustracja

Kombinacje parametrów przy definiowaniu płaszczyzny frezowania:

- **Dno frezow. ZE, Górna kraw.fr. ZS**
- **Dno frezow. ZE, Gl.frezowania J**
- **Górna kraw.fr. ZS, Gl.frezowania J**
- **Dno frezow. ZE**



- Proszę nacylić wrzeciono przed wywołaniem **G791** na wymaganą pozycję kątową
- Jeśli technolog używa zespołu pozycjonowania wrzeciona (bez osi C), to zostaje wytwarzany osiowy rowek, centrycznie do osi obrotu
- Jeśli **J** lub **ZS** są zdefiniowane, to cykl najeżdża w **Z** na bezpieczny odstęp i frezuje następnie rowek. Jeśli **J** i **ZS** nie są zdefiniowane, to cykl frezuje od aktualnej pozycji narzędzia

#### Przykład: G791

%791.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G100 XK20 YK5	
N6 G791 XK30 YK5 ZE-5 J5 P2	
N7 M15	
KONIEC	



## Liniowy rowek pow.boczna G792

**G792** frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu. Naddatek nie jest wliczany.

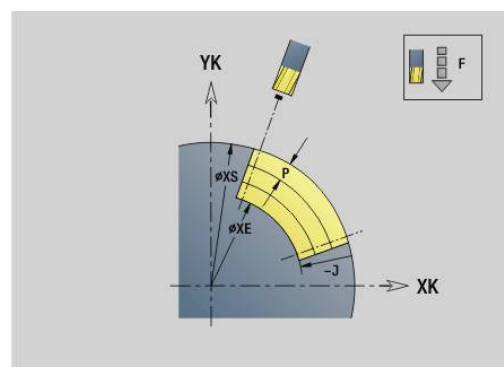
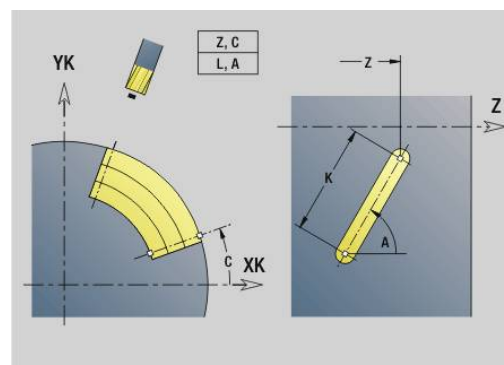
Parametry:

- **Z: Punkt końcowy.**
- **C: Kat końcowy.**
- **K: Długość**
- **A: Kat** – kąt obrotu
- **XE: Dno frezow.**
- **XS: Gór.kraw.frez.**
- **J: Gl.frezowania**
  - **J > 0:** kierunek wcięcia -X
  - **J < 0:** kierunek wcięcia +X
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)

Kombinacje parametrów przy definiowaniu punktu końcowego: patrz ilustracja

Kombinacje parametrów przy definiowaniu płaszczyzny frezowania:

- **Dno frezow. XE, Górna kraw.fr. XS**
- **Dno frezow. XE, Gl.frezowania J**
- **Górna kraw.fr. XS, Gl.frezowania J**
- **Dno frezow. XE**



- Proszę nacylić wrzeciono przed wywołaniem **G792** na żądaną pozycję kątową
- Jeśli technolog używa zespołu pozycjonowania wrzeciona (bez osi C), to zostaje wytwarzany radialny rowek, równoległy do osi Z
- Jeśli **J** lub **XS** są zdefiniowane, to cykl dosuwa w X na odstęp bezpieczeństwa i frezuje potem rowek. Jeśli **J** i **XS** nie są zdefiniowane, to cykl frezuje od aktualnej pozycji narzędzia

### Przykład: G792

%792.nc	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z5	
N5 G0 X102 Z-30	
N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15	
N7 M15	
KONIEC	

## Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793

**G793** frezuje figury lub dowolne kontury (otwarte lub zamknięte).

Po **G793** następuje:

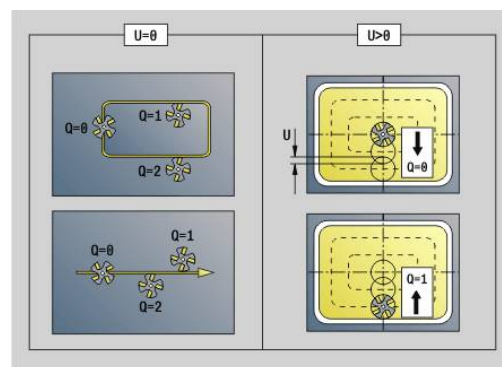
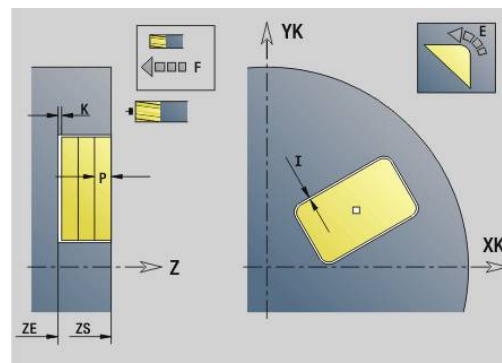
- przewidziana do frezowania figura z:
  - definicją konturu figury (**G301..G307**)
    - **Dalsze informacje:** "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 316
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)
- dowolny kontur z:
  - punktem początkowym konturu frezowania (**G100**)
  - konturem frezowania (**G101, G102, G103**)
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)



Proszę wykorzystywać w pierwszej kolejności opis konturu z **ICP** w rozdziale geometrii programu i cykle **G840, G845** jak i **G846**.

Parametry:

- **ZS: Górna kraw.fr.**
- **ZE: Dno frezow.**
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspl.naloz.** - frezowanie konturu lub wybrania (default: 0)
  - **U = 0:** frezowanie konturu
  - **U > 0:** frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R = 0:** element konturu zostaje najechny bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R > 0:** frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechny/opuszczony
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek Z**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny



- **Q: typ cyklu** (default: 0) – znaczenie zależnie od **U**
  - Frezowanie konturu (**U** = 0)
    - **Q** = 0: punkt środkowy freza na konturze
    - **Q** = 1, zamknięty kontur: frezowanie wewnętrzne
    - **Q** = 1, otwarty kontur: na lewo w kierunku obróbki
    - **Q** = 2, zamknięty kontur: frezowanie zewnętrzne
    - **Q** = 2, otwarty kontur: na prawo w kierunku obróbki
    - **Q** = 3, otwarty kontur: pozycja frezowania zależy od H i kierunku obrotu freza – patrz rysunek pomocniczy
  - Frezowanie wybrania (**U** > 0)
    - **Q** = 0: od wewnątrz do zewnątrz
    - **Q** = 1: od zewnątrz do wewnątrz
- **O: Obr.zgr./Obr.wyk.**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**



- Głębokość frezowania: cykl oblicza głębokość z górnej krawędzi frezowania i dna frezowania – przy uwzględnieniu naddatków.
- Kompensacja promienia freza: zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z **Q** = 0)
- Najazd i odjazd: przy zamkniętych konturach punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy dokonany zostanie bezpośredni dosuw, czy też po łuku, technolog decyduje przy frezowaniu konturu i przy obróbce na gotowo (frezowanie wybrania) poprzez promień wejściowy.
- **G57-/G58**-naddatki zostają uwzględnione, jeśli naddatki **I, K** nie są zaprogramowane:
  - **G57**: naddatek w kierunku X, Z
  - **G58**: naddatek przesuwają frezowany kontur przy
    - frezowaniu wewnętrznym i zamkniętych konturach: do wewnątrz
    - frezowaniu zewnętrznym i zamkniętych konturach: na zewnątrz
    - otwarty kontur i **Q** = 1: w kierunku obróbki z lewej
    - otwarty kontur i **Q** = 2: w kierunku obróbki z prawej

## Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794

**G794** frezuje figury lub dowolne kontury (otwarte lub zamknięte).

Po **G794** następuje:

- przewidziana do frezowania figura z:
  - definicją konturu figury (**G311..G317**)
    - **Dalsze informacje:** "Kontury powierzchni bocznej", Strona 324
  - zakończenie opisu konturu (**G80**)
- dowolny kontur z:
  - punktem startu (**G110**)
  - opisem konturu (**G111, G112, G113**)
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)



Proszę wykorzystywać w pierwszej kolejności opis konturu z **ICP** w rozdziale geometrii programu i cykle **G840, G845** jak i **G846**.

Parametry:

- **XS: Gór.kraw.frez.**
- **XE: Dno frezow.**
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspl.naloz.** - frezowanie konturu lub wybrania (default: 0)
  - **U = 0:** frezowanie konturu
  - **U > 0:** frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R = 0:** element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R > 0:** frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **K: Naddatek równ.do konturu**
- **I: Naddatek X**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny

- **Q: typ cyklu** (default: 0) – znaczenie zależnie od **U**
  - Frezowanie konturu (**U** = 0)
    - **Q** = 0: punkt środkowy freza na konturze
    - **Q** = 1, zamknięty kontur: frezowanie wewnętrzne
    - **Q** = 1, otwarty kontur: na lewo w kierunku obróbki
    - **Q** = 2, zamknięty kontur: frezowanie zewnętrzne
    - **Q** = 2, otwarty kontur: na prawo w kierunku obróbki
    - **Q** = 3, otwarty kontur: pozycja frezowania zależy od H i kierunku obrotu freza – patrz rysunek pomocniczy
  - Frezowanie wybrania (**U** > 0)
    - **Q** = 0: od wewnątrz do zewnątrz
    - **Q** = 1: od zewnątrz do wewnątrz
- **O: Obr.zgr./Obr.wyk.**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**

**Przykład: G794**

%794.nc
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 XS100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15
N6 G314 Z-35 C0 R20
N7 G80
N8 M15
KONIEC



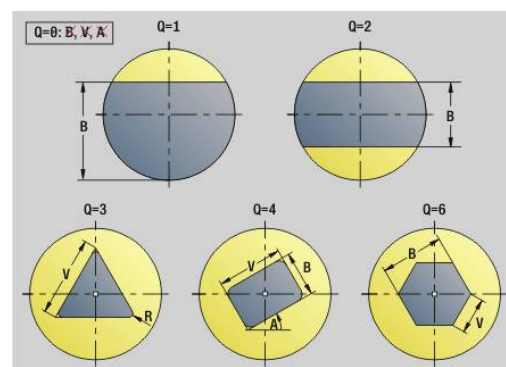
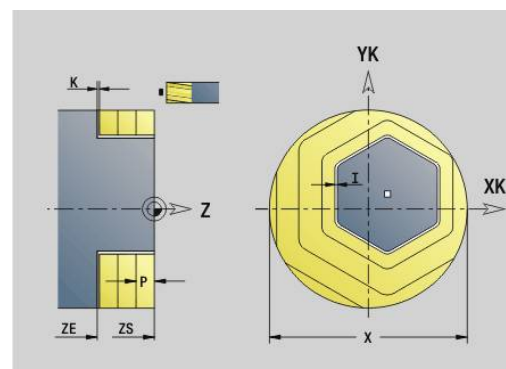
- Głębokość frezowania: cykl oblicza głębokość z górnej krawędzi frezowania i dna frezowania – przy uwzględnieniu naddatków.
- Kompensacja promienia freza: zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z  $Q = 0$ )
- Najazd i odjazd: przy zamkniętych konturach punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy dokonany zostanie bezpośredni dosuw, czy też po łuku, technolog decyduje przy frezowaniu konturu i przy obróbce na gotowo (frezowanie wybrania) poprzez promień wejściowy.
- **G57-/G58**-naddatki zostają uwzględnione, jeśli naddatki **I, K** nie są zaprogramowane:
  - **G57**: naddatek w kierunku X, Z
  - **G58**: naddatek przesuwu frezowany kontur przy
    - frezowaniu wewnętrznym i zamkniętych konturach: do wewnątrz
    - frezowaniu zewnętrznym i zamkniętych konturach: na zewnątrz
    - otwarty kontur i  $Q = 1$ : w kierunku obróbki z lewej
    - otwarty kontur i  $Q = 2$ : w kierunku obróbki z prawej

## Frez. powierzchni front G797

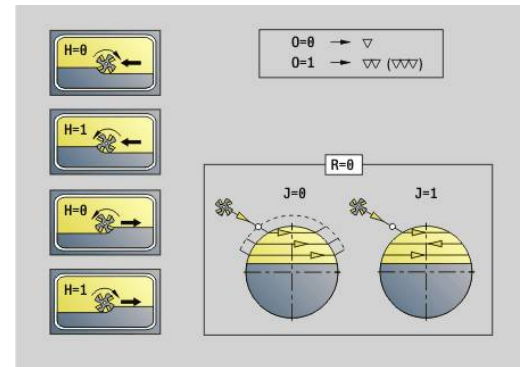
**G797** frezuje zależnie od  $Q$  płaszczyzny, wielokąt lub zdefiniowaną w poleceniu po **G797** figurę.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowlone zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **X: Sredn.ogranicz.**
- **ZS: Górna kraw.fr.**
- **ZE: Dno frezow.**
- **B: Szerokość/rozwar.klucza**  
Pomijana dla  $Q = 0$ : definiuje materiał, który pozostaje. Przy parzystej liczbie powierzchni można zaprogramować **B** alternatywnie do **V**.
  - $Q = 1$ : **B** = pozostała grubość
  - $Q \geq 2$ : **B** = rozwartość klucza
- **V: Dług.krawedzi** (pomijana dla  $Q=0$ )
- **R: Fazka/zaokrągł.** (default: 0)
- **A: Kat nachylenia** pomijany dla  $Q = 0$  (baza: patrz rysunek pomocniczy)
- **Q: Liczba pow.** (default: 0; zakres:  $0 \leq Q \leq 127$ )



- **Q = 0:** po **G797** następuje opis figury (**G301.. G307, G80**) lub zamknięty opis konturu (**G100, G101-G103, G80**)
- **Q = 1:** jedna powierzchnia
- **Q = 2:** dwie przesunięte wzajemnie o 180° płaszczyzny
- **Q = 3:** trójkąt
- **Q = 4:** prostokąt, kwadrat
- **Q > 4:** wielokąt
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** \* średnica frezu (default: 0,5)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek Z**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
- **O: Obr.zgr./Obr.wyk.**
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
- **J: Kierunek frez.**
  - **0:** jednokierunkowo
  - **1:** dwukierunkowo



Programowanie:

- Cykl oblicza głębokość frezowania z **ZS** i **ZE** – przy uwzględnieniu naddatków
- Powierzchnie i figury, definiowane przy pomocy **G797** (**Q>0**), leżą symetrycznie do centrum. Figura, zdefiniowana w następnym poleceniu może leżeć poza centrum

Po **G797 Q0 ..** następuje:

- przewidziana do frezowania figura z:
  - definicją konturu figury (**G301..G307**)
  - **Dalsze informacje:** "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 316
  - zakończenie opisu konturu (**G80**)
- dowolny kontur z:
  - punktem początkowym konturu frezowania (**G100**)
  - konturem frezowania (**G101, G102, G103**)
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)

**Przykład: G797**

%797.nc	
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5	
N6 G100 Z2	
N7 M15	
KONIEC	

**Przykład: G797 / G304**

%304_G305.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15	
N6 G304 XK20 YK5 R20	
N7 G80	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15	
N6 G305 XK20 YK5 R6 B30 K45 A20	
N7 G80	
N8 M15	
KONIEC	



## Frez. rowka spiralnego G798

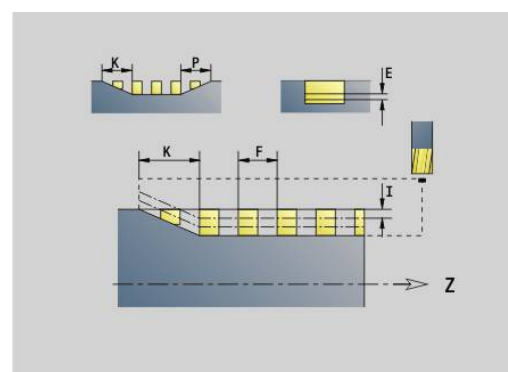
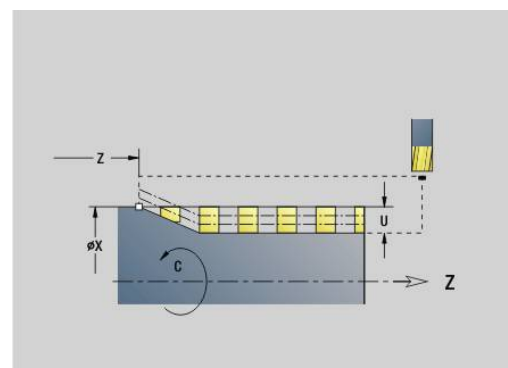
**G798** frezuje rowek spiralny od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy X, Z**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy**.
- **C: Kat startu**
- **F: Skok gwintu**
  - **F dodatni:** gwint prawoskrętny
  - **F ujemny:** gwint lewoskrętny
- **P: Dl.rozbiegu** – rampa na początku rowka
- **K: Dl.wybiegu** – rampa na końcu rowka
- **U: Gl.gwintu**
- **I: Maks.dosuw**
- **E: Wart.redukow.** dla redukowania wcięcia (default: 1)
- **D: Liczba przejsc**

Wcięcie:

- Pierwsze wcięcie zostaje wykonane z **Maks.dosuw I**.
- Dalsze wcięcia sterowanie oblicza następująco: aktualne wcięcie =  $I * (1 - (n - 1) * E)$   
(**n:** **n - te** wcięcie)
- Redukowanie dosuwu następuje do  $\geq 0,5$  mm. Potem każdy dalszy dosuw zostaje przeprowadzony z 0,5 mm.



Rowek spiralny może zostać frezowany wyłącznie na zewnątrz.

### Przykład: G798

%798.nc	
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X80 Z15	
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1	
N6 G100 Z2	
N7 M15	
KONIEC	

## Frezow.konturu G840

### G840 – podstawy

**G840** frezuje lub gratuje otwarte lub zamknięte kontury (figury lub dowolne kontury).

Strategie wcięcia: wybrać, w zależności od freza, jedną z następujących strategii:

- Wcięcie prostopadle: cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i frezuje kontur
- Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie. Obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - określenie pozycji nawiercania z **G840 A1 ..**
  - nawiercanie z **G71 NF..**
  - Wywołanie cyklu **G840 A0 ...** Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- Wiercenie wstępne, frezowanie. Obróbka następuje etapami:
  - Wiercenie wstępne z **G71 ..**
  - Pozycjonować frez powyżej odwiertu. Wywołanie cyklu **G840 A0 ..** . Cykl wcina w materiał i frezuje kontur lub fragment konturu

Jeśli kontur frezowania składa się z kilku fragmentów, to **G840** uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części tego konturu. Wywołać **G840 A0 ..** dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje nawiercania bez **G840 A1 ...**

Naddatek: **G58**-naddatek przesuwu przeznaczony do frezowania kontur w zadanym poprzez **typ cyklu Q** kierunku:

- Frezowanie wewnętrzne, zamknięty kontur: przesuwu do wewnątrz
- Frezowanie zewnętrzne, zamknięty kontur: przesuwu do zewnątrz
- Otwarty kontur: przesuwu, w zależności od **Q**, w lewo lub w prawo



- Dla **Q = 0** naddatki nie zostają uwzględnione
- **G57**- oraz ujemne **G58**-naddatki nie zostają uwzględniane

**G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego**

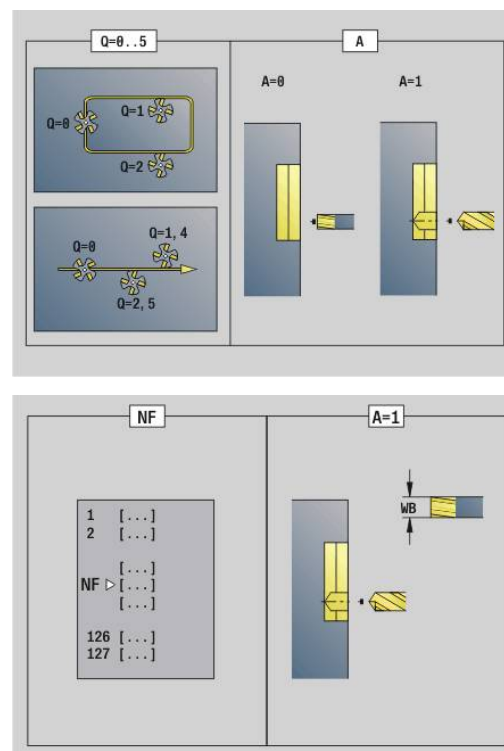
**G840 A1 ..** określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G840** – podstawy  
**Dalsze informacje:** "G840 – podstawy", Strona 466
- **G840** – frezowanie  
**Dalsze informacje:** "G840 – frezowanie", Strona 469

Parametry:

- **Q: typ cyklu** – miejsce frezowania
  - Otwarty kontur – przy przecinaniu się definiuje **Q** czy pierwszy obszar (od punktu startu) lub czy cały kontur jest obrabiany
    - **Q = 0** : punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu)
    - **Q = 1**: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q = 2**: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q = 3**: nie jest dozwolona
    - **Q = 4**: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
    - **Q = 5**: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
  - Zamknięte kontury
    - **Q = 0**: punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu)
    - **Q = 1**: frezowanie wewnętrzne
    - **Q = 2**: frezowanie zewnętrzne
    - **Q = 3..5**: nie jest dozwolona
- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
  - Otwarty kontur: pierwszy element konturu (nie punkt startu)



- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - Figury, dowolne zamknięte kontury: brak danych
  - Otwarty kontur: ostatni element konturu
  - Kontur składa się z jednego elementu:
    - Brak danych: obróbka w kierunku konturu
    - **NS = NE** zaprogramowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu
- **D: Pocz.elem.nr**  
Kierunek opisu konturu w przypadku figur jest w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara.  
Pierwszy element konturu przy figurach:
  - Kołowy rowek: większy łuk kołowy
  - Koło pełne: górny półokrąg
  - Prostokąty, wielokąty i liniowe rowki: kąt położenia pokazuje na pierwszy element konturu
- **V: Koniec elem.nr**
- **A: Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **WB: Dodatk.obróbka średnica**

**D** i **V** programujemy, aby obrabiać części figury.



- Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G840 A1 ..**
- Proszę zaprogramować naddatki przy określaniu pozycji wiercenia wstępnego i przy frezowaniu

## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **G840** nadpisuje pozycje nawiercania bez zapytania zwrotnego, czy ewentualnie pod **Znacznik pozycji NF** jest zachowane. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Uwzględnić zachowanie funkcji **G840** przy programowaniu

## G840 – frezowanie

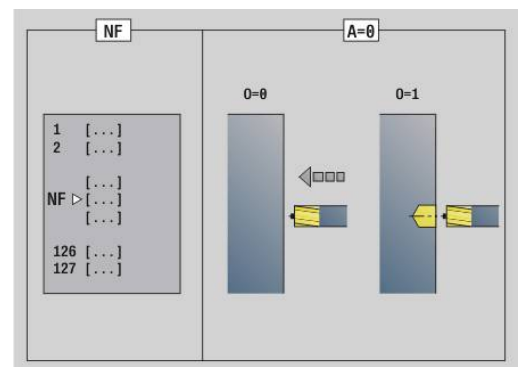
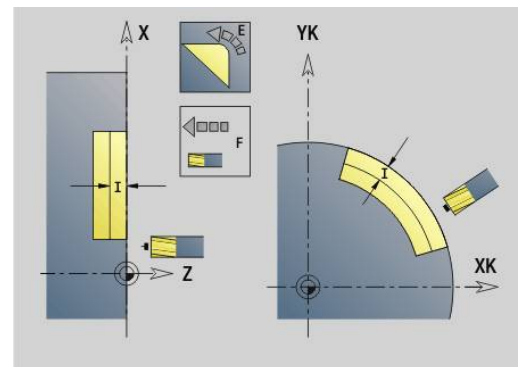
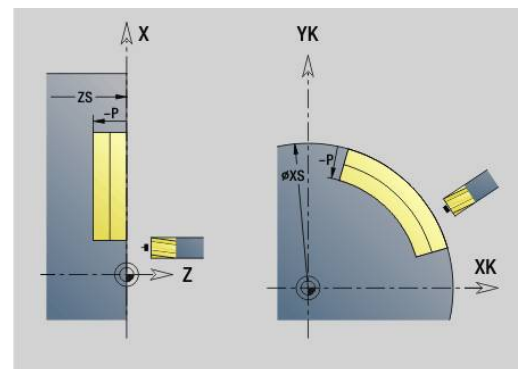
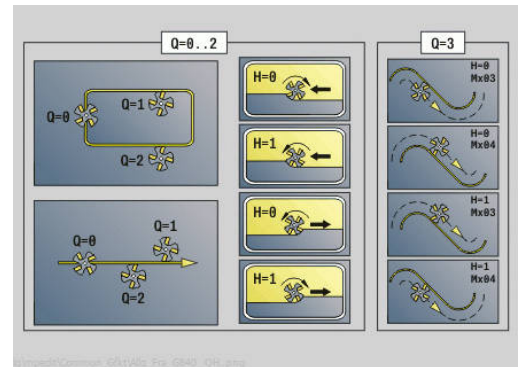
Kierunek frezowania i kompensację promienia freza (**FRK**) zmieniamy za pomocą **typu cyklu Q**, kierunku frezowania **H** oraz kierunku obrotu freza. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G840** – podstawy  
**Dalsze informacje:** "G840 – podstawy", Strona 466
- **G840** – określanie pozycji nawiercania  
**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 467

Parametry:

- **Q: typ cyklu** – miejsce frezowania
  - Otwarty kontur – przy przecinaniu się definiuje **Q**, czy pierwszy obszar (od punktu startu) lub czy cały kontur jest obrabiany
    - **Q = 0** : punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu)
    - **Q = 1**: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q = 2**: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q = 3**: nie jest dozwolona
    - **Q = 4**: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
    - **Q = 5**: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
  - Zamknięte kontury
    - **Q = 0**: punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu)
    - **Q = 1**: frezowanie wewnętrzne
    - **Q = 2**: frezowanie zewnętrzne
    - **Q = 3..5**: nie jest dozwolona
- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
  - Otwarty kontur: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - Figury, dowolne zamknięte kontury: brak danych
  - Otwarty kontur: ostatni element konturu
  - Kontur składa się z jednego elementu:
    - Brak danych: obróbka w kierunku konturu
    - **NS = NE** zaprogramowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu



- **BF : Obróbka elementów formy** (default: 0)  
Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I: Maks.dosuw**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R = 0:** element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R > 0:** frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** dla naroży zewnętrznych: element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **P: Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

- **D: Pocz.elem.nr**

Kierunek opisu konturu w przypadku figur jest w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara.

Pierwszy element konturu przy figurach:

- Kołowy rowek: większy łuk kołowy
- Koło pełne: górny półokrąg
- Prostokąty, wielokąty i liniowe rowki: kąt położenia pokazuje na pierwszy element konturu

- **V: Koniec elem.nr**

- **A: Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**

- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)

- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)

- **O = 0:** wcięcie prostopadle
- **O = 1:** z nawiercaniem
  - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej zapisanej w **NF** pozycji nawiercania, wcina w materiał i frezuje pierwszy fragment. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części, etc.
  - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i frezuje dany fragment. Proszę powtórzyć tę obróbkę w razie konieczności dla następnego fragmentu, itd.

Najazd i odjazd: w przypadku zamkniętych konturów punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Dla figur wybieramy z **D** i **V** element najazdu i odjazdu.

Wykonanie cyklu:

- 1 Pozycja startu (**X, Z, C**) jest to pozycja przed cyklem
- 2 Oblicza wcięcia na głębokość przy frezowaniu
- 3 Dosuwa na bezpieczny odstęp:
  - Dla **O = 0:** najjeżdża na pierwszą głębokość frezowania
  - Dla **O = 1:** wcina na pierwszą głębokość frezowania
- 4 Frezuje kontur
- 5 Wcięcie:
  - Przy otwartych konturach i rowkach o szerokości rowka = średnica freza: wcina na następną głębokość frezowania, lub wcina na następną głębokość frezowania i frezuje kontur w przeciwnym kierunku
  - Przy zamkniętych konturach i rowkach: podnosi o odstęp bezpieczeństwa, dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania lub zagłębia dla następnej głębokości frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż kompletny kontur zostaje wyfrezowany
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

Kierunek frezowania i kompensację promienia freza (**FRK**) zmieniamy przy pomocy typu cyklu **Q**, kierunku frezowania **H** oraz kierunku obrotu freza. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

## Frezowanie konturu G840

Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie
Kontur ( <b>Q</b> = 0)	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx04	–	
Kontur	–	Mx04	–	
wewnątrz ( <b>Q</b> = 1)	przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	Mx03	w prawo	
wewnątrz	przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	Mx04	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	Mx03	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	Mx04	w prawo	
zewnątrz ( <b>Q</b> = 2)	przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	Mx03	w prawo	
zewnątrz	przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	Mx04	w lewo	
zewnątrz	współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	Mx03	w lewo	
zewnątrz	współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	Mx04	w prawo	
Kontur ( <b>Q</b> = 0)	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx04	–	
w prawo ( <b>Q</b> = 3)	przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	Mx03	w prawo	
w lewo ( <b>Q</b> = 3)	przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	Mx04	w lewo	
w lewo ( <b>Q</b> = 3)	współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	Mx03	w lewo	
w prawo ( <b>Q</b> = 3)	współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	Mx04	w prawo	

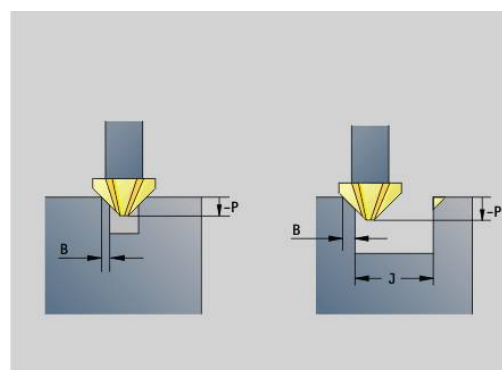
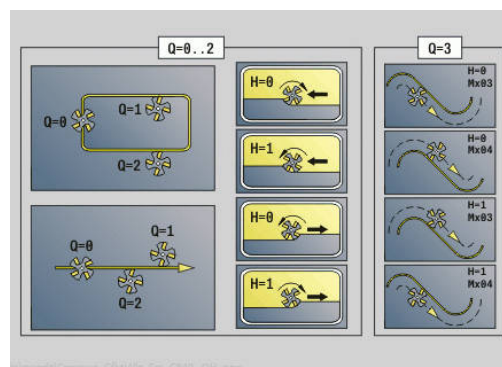


## G840 – gratowanie

**G840** gratuje, jeśli zaprogramowano **Szerok.fazki B**. Jeśli występują przecinania na konturze, to określamy przy pomocy **typu cyklu Q** określamy, czy ma być obrabiany pierwszy fragment (od punktu startu) czy też cały kontur. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Parametry:

- **Q: typ cyklu** – miejsce frezowania
  - Otwarty kontur – przy przecinaniu się definiuje **Q**, czy pierwszy obszar (od punktu startu) lub czy cały kontur jest obrabiany
    - **Q = 0** : punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu)
    - **Q = 1**: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q = 2**: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q = 3**: nie jest dozwolona
    - **Q = 4**: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
    - **Q = 5**: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
  - Zamknięte kontury
    - **Q = 0**: punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu)
    - **Q = 1**: frezowanie wewnętrzne
    - **Q = 2**: frezowanie zewnętrzne
    - **Q = 3..5**: nie jest dozwolona
- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
  - Otwarty kontur: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - Figury, dowolne zamknięte kontury: brak danych
  - Otwarty kontur: ostatni element konturu
  - Kontur składa się z jednego elementu:
    - Brak danych: obróbka w kierunku konturu
    - **NS = NE** zaprogramowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)



- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R = 0**: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R > 0**: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R < 0** dla naroży zewnętrznych: element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **P: Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **J: Obr.wst.sred.**  
Przy otwartych konturach zostaje obliczony gratowany kontur na podstawie programowanego konturu i **J**.
  - **J** zaprogramowane: cykl gratuje wszystkie strony rowka
  - **J** nie programowane: narzędzia okrawania tak szeroko, że obydwie strony rowka mogą być gratowane jednym przejściem
- **D: Pocz.elem.nr**
- **V: Koniec elem.nr**
- **A: Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**

Najazd i odjazd: w przypadku zamkniętych konturów punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Dla figur wybieramy z **D** i **V** element najazdu i odjazdu.

Wykonanie cyklu:

- 1 Pozycja startu (**X, Z, C**) jest to pozycja przed cyklem
- 2 Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał na głębokość frezowania
- 3 Frezowanie:
  - **J** nie programowane: frezuje programowany kontur
  - **J** programowany, otwarty kontur: oblicza i frezuje nowy kontur
- 4 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

## Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845

### G845 – podstawy

**G845** obrabia zgrubnie zamknięte kontury.

Proszę wybrać, w zależności od frezu, jedną z następujących strategii wcięcia:

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierconej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla wcięcia w materiał na nawierconej pozycji znajdują się do dyspozycji następujące alternatywy:

- Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie - obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - Określenie pozycji nawiercania z **G845 A1 ..** lub z **A2** uplasować pozycje wiercenia wstępnego w centrum figury
  - nawiercanie z **G71 NF..**
  - Wywołać cykl **G845 A0 ...** Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje wybranie
- Wiercenie, frezowanie - obróbka następuje etapami:
  - Z **G71 ..** nawiercanie w obrębie wybrania
  - Pozycjonować frez nad odwiertem i wywołać **G845 A0 ...** Cykl wcina w materiał i frezuje ten fragment



Parametry **O = 1** i **NF** muszą być zdefiniowane.

Jeśli wybranie składa się kilku fragmentów, to **G845** uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części wybrania. Wywołać **G845 A0 ..** dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje wiercenia wstępnego bez **G845 A1 ..**



**G845** uwzględnia następujące naddatki:

- **G57**: naddatek w kierunku X, Z
- **G58**: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

Proszę zaprogramować naddatki przy określaniu pozycji wiercenia wstępnego i przy frezowaniu.

### G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego

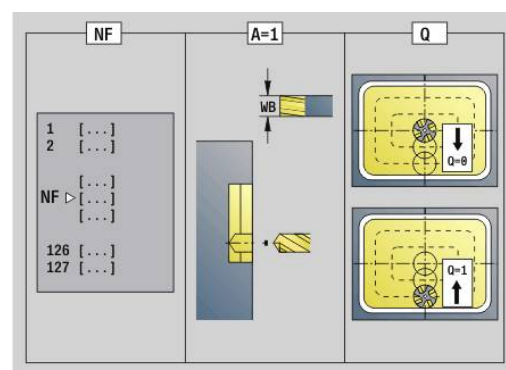
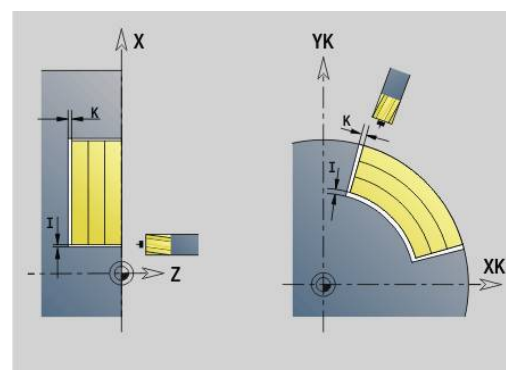
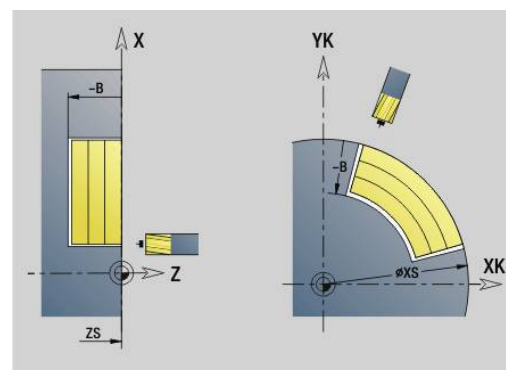
**G845 A1** .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1**.. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G845** – podstawy  
**Dalsze informacje:** "G845 – podstawy", Strona 475
- **G845** – frezowanie  
**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 477

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B: Gł. frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **Q: Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **A: Przebieg**
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **WB: Długość wcięcia** – średnica freza



- **G845** nadpisuje pozycje nawiercania, które zachowane są w referencji **NF**
- Parametr **WB** jest wykorzystywany zarówno przy określaniu pozycji nawiercania, jak i przy frezowaniu. Przy określaniu pozycji nawiercania **WB** opisuje średnicę freza

**G845 – frezowanie**

Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu frezu.

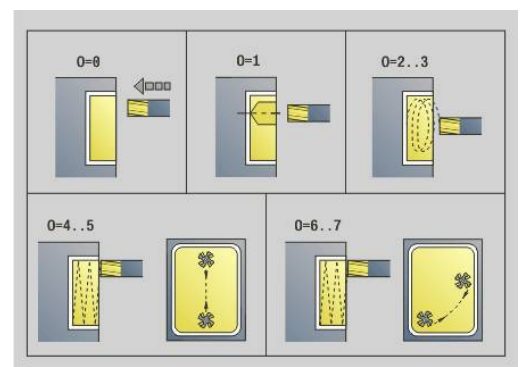
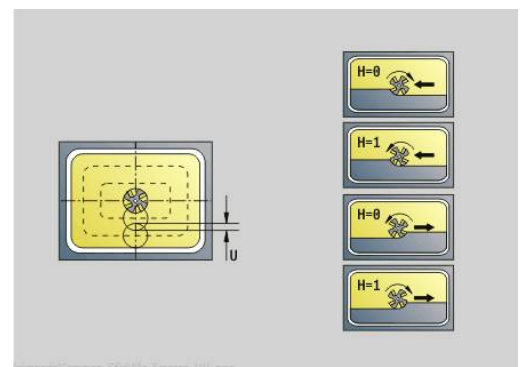
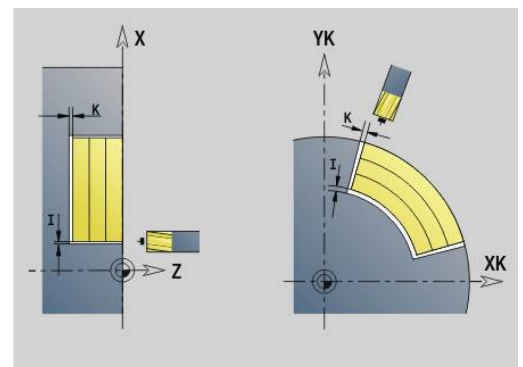
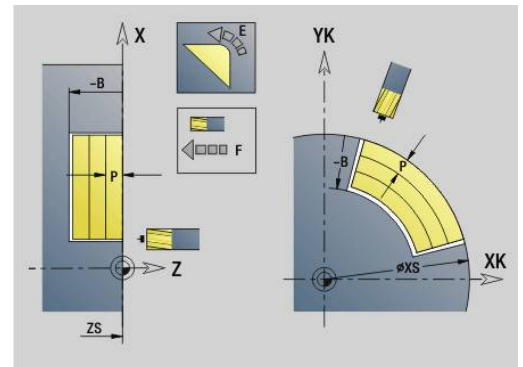
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

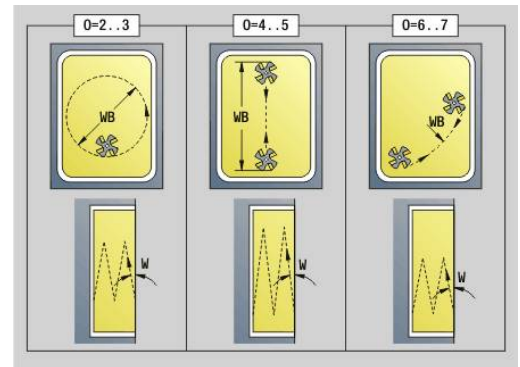
- **G845** – podstawy  
**Dalsze informacje:** "G845 – podstawy", Strona 475
- **G845** – określanie pozycji nawiercania  
**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 476

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B: Gł. frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P: Maks. dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP: Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB: Plaszc.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q: Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **A: Przebieg**
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**



- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje wybranie
  - **O = 1** (wcięcie na nawierczonej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnego fragmentu, etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnego fragmentu, etc.
  - **O = 2 lub 3** (wcięcie ruchem spiralnym): frez wchodzi w materiał pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykl przechodzi do frezowania płaskiego
    - **O = 2** – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji
    - **O = 3** – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiega końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei.
  - **O = 4 lub 5** (wcięcie ruchem wahadłowym, liniowo): frez wcina pod kątem **W** i frezuje liniowy tor o długości **WB**. Kąt położenia definiuje się w **WE**. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykl przechodzi do frezowania płaskiego
    - **O = 4** – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji
    - **O = 5** – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiega końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei. Pozycja wcięcia w materiał zostaje określona w następujący sposób, w zależności od figury i **Q**:
      - **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz):
        - liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: punkt referencyjny figury
        - okrąg: środek okręgu
        - kołowy rowek, dowolny kontur: punkt startu leżącego najdalej wewnątrz toru frezowania
      - **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz):
        - liniowy rowek: punkt startu rowka
        - kołowy rowek, okrąg: nie zostaje obrabiany



- prostokąt, wielokąt: punkt startu pierwszego elementu liniowego
  - dowolny kontur: punkt startu pierwszego elementu liniowego (musi istnieć przynajmniej jeden element liniowy)
- **O** = 6 lub 7 (wcięcie ruchem wahadłowym, kołowo): frez wcina w materiał pod kątem **W** i frezuje łuk kołowy, wynoszący 90°. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego. **WE** definiuje środek łuku a **WB** promień
  - **O** = 6 – manualnie: pozycja narzędzia odpowiada pozycji środka łuku kołowego. Frez przemieszcza się do początku łuku i wcina w materiał
  - **O** = 7 – automatycznie (dozwolone tylko dla kołowych rowków i okręgów): cykl oblicza pozycję wejścia w materiał w zależności od **Q**:
    - **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz):
      - kołowy rowek: łuk kołowy leży na promieniu krzywizny rowka
      - okrąg: nie dozwolony
    - **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz): kołowy rowek, okrąg: łuk kołowy leży na zewnętrznym torze frezowania
- **W**: **Kąt wcięcia** kierunek wcięcia
- **WE**: **Kąt położenia** toru frezowania lub łuku kołowego  
Oś bazowa:
  - Strona czołowa lub tylna: dodatnia oś XK
  - Powierzchnia boczna: dodatnia oś Z
 Znaczenie standardowe kąta położenia, w zależności od **O**:
  - **O** = 4: **WE** = 0°
  - **O** = 5 i
    - Liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: **WE** = kąt położenia figury
    - Okrągły rowek, okrąg: **WE** = 0°
    - Dowolny kontur i **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz): **WE** = 0°
    - Dowolny kontur i **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz): kąt położenia elementu startu
- **WB**: **Dodatk.obróbka średnica** (default: 1,5 \* średnica frezu)



Proszę uwzględnić przy kierunku obróbki **Q** = 1 (od zewnątrz do wewnątrz):

- Kontur musi rozpoczynać się z elementu liniowego
- Jeśli element startu < **WB**, to **WB** zostaje skrócone do długości elementu startu
- Długość elementu startu nie może być mniejsza od 1,5-krotnej wartości średnicy freza

Wykonanie cyklu:

- 1 Pozycja startu (**X, Z, C**) jest to pozycja przed cyklem
- 2 Oblicza podział skrawania (wcięcie na płaszczyźnie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania); oblicza drogi wcięcia ruchem wahadłowym lub spiralnym.
- 3 Przemieszcza się na odstęp bezpieczeństwa i wcina, w zależności od **O** na pierwszą głębokość frezowania ruchem wahadłowym lub spiralnym
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu frezu.  
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

#### Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845

Kierunek frezowania	Kierunek obróbki	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie
przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	od wewnątrz ( <b>Q</b> = 0)	Mx03	
przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	od wewnątrz ( <b>Q</b> = 0)	Mx04	
przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	od zewnątrz ( <b>Q</b> = 1)	Mx03	
przeciwbieżnie ( <b>H</b> = 0)	od zewnątrz ( <b>Q</b> = 1)	Mx04	
współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	od wewnątrz ( <b>Q</b> = 0)	Mx03	
współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	od wewnątrz ( <b>Q</b> = 0)	Mx04	
współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	od zewnątrz ( <b>Q</b> = 1)	Mx03	
współbieżnie ( <b>H</b> = 1)	od zewnątrz ( <b>Q</b> = 1)	Mx04	



## Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846

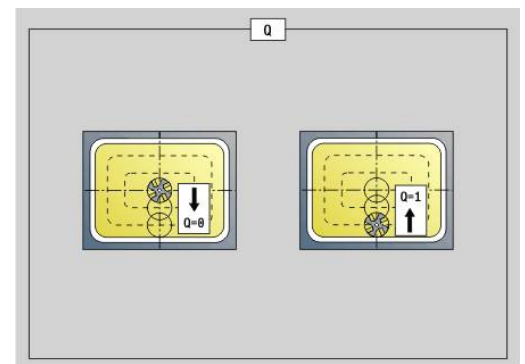
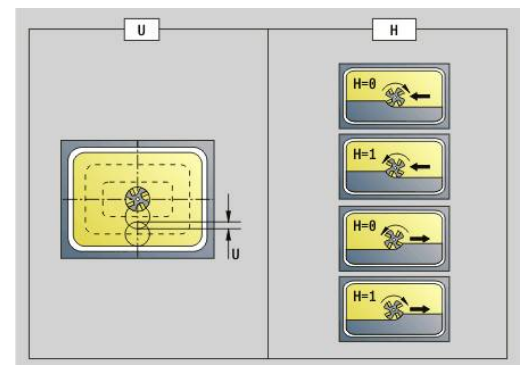
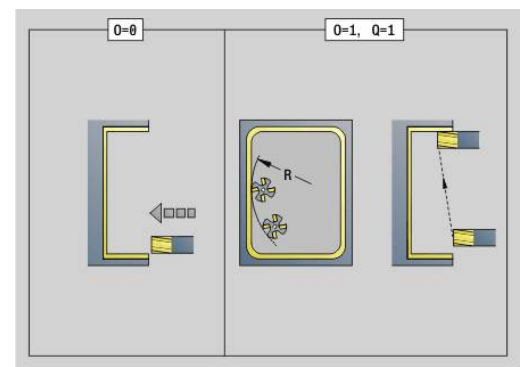
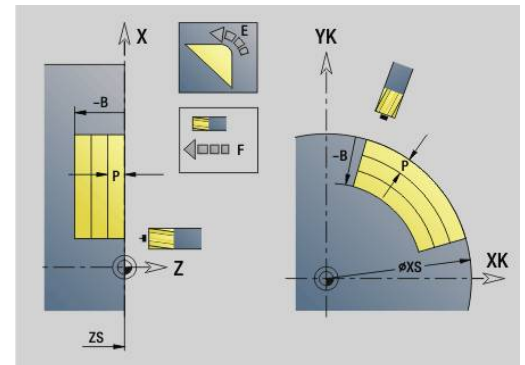
**G846** obrabia na gotowo zamknięte kontury.

Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to **G846** uwzględni wszystkie części wybrania.

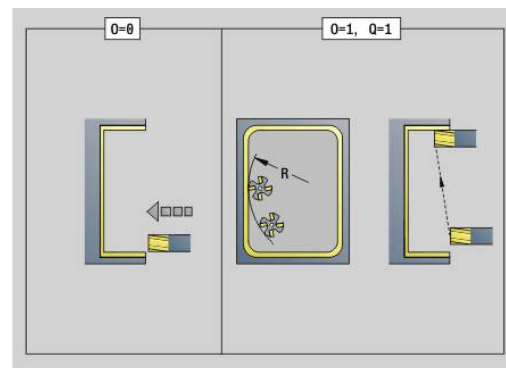
Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu freza.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B: Gł.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R = 0:** element konturu zostaje najechany bezpośrednio. Wcięcie w materiał następuje z punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem następuje prostopadłe wcięcie w materiał na głębokość
  - **R > 0:** frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP: Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q: Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz



- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i obrabia na gotowo wybranie
  - **O = 1** (łuk wejściowy z wcięciem na głębokość): w przypadku górnych płaszczyzn frezowania cykl dosuwa na płaszczyznę i najeżdża początek obróbki po łuku wejściowym. Przy najniższej położonej płaszczyźnie skrawania frez wcina się przy przejeździe po łuku wejściowym na głębokość skrawania (trójwymiarowy łuk wejściowy). Ta strategia wcięcia w materiał może być tylko wykorzystywana w kombinacji z łukiem kołowym **R**. Warunkiem jest obróbka od zewnątrz do wewnątrz (**O = 1**)



Wykonanie cyklu:

- 1 Pozycja startu (**X, Z, C**) jest to pozycja przed cyklem
- 2 Oblicza rozdzielnie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia na głębokość frezowania)
- 3 Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu freza.

#### Frezowanie kieszeni obróbka na gotowo G846

Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie
przeciwbieżnie ( <b>H = 0</b> )	Mx03	
przeciwbieżnie ( <b>H = 0</b> )	Mx04	
współbieżnie ( <b>H = 1</b> )	Mx03	
współbieżnie ( <b>H = 1</b> )	Mx04	

## Frezowanie konturu - wirowanie G847

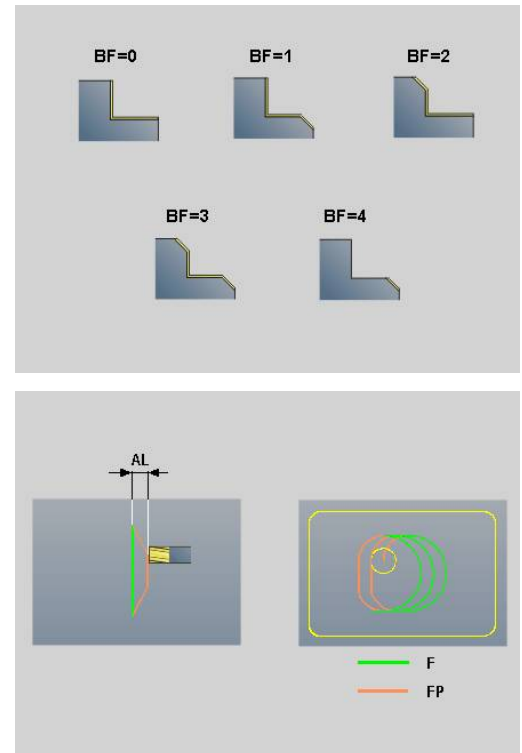
**G840** rozfrezowuje otwarte lub zamknięte kontury metodą frezowania przecinkowego.

Parametry:

- **Q: typ cyklu** (default: 0)
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF : Obróbka elementów formy** (default: 0)
 

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana

  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **H: Kieunek** (default: 1)
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **HC: Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**
- **I: Maks.dosuw**



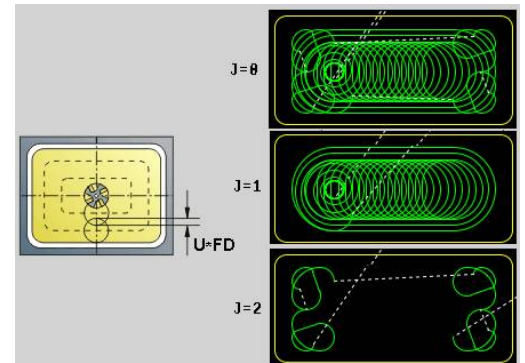
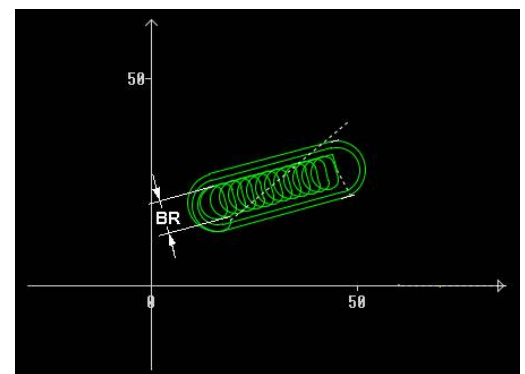
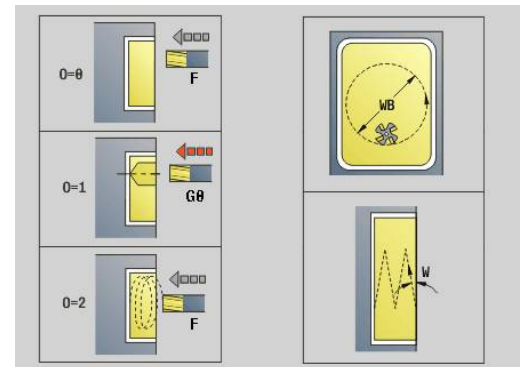
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **F: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **W: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **A: Przebieg (fr=0/wierpoz=1)** (default: 0)
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O = 1**)
- **P: Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

## Frezowanie wybrań - wirowanie G848

**G840** rozfrezowuje figurę lub wzory figur metodą frezowania przecinkowego.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **H: Kieunek** (default: 1)
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BR: Szerokość frez.przec.**
- **R: Promień ruchu powrotnego**
- **FP: Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL: Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawierzonej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O = 2** (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **F: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **W: Kat pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej =  $1.5 * \text{średnica frezu}$ )
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U * \text{średnica frezu}$  (default: 0,9)
- **J: Zakres obróbki**
  - 0: kompletnie
  - 1: bez obróbki naroży
  - 2: tylko obróbka naroży
- **P: Maks.dosuw**
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **B: Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)



- **A: Przebieg (fr=0/wierpoz=1)** (default: 0)
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)



Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

## 6.27 Cykle grawerowania

### Tabela znaków

Sterowanie zna przedstawione w poniższej tabeli znaki. Przewidziany do grawerowania tekst należy zapisać w kolejności znaków. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze, należy zdefiniować jeden za drugim w **NF**. Jeśli w **ID** zdefiniowano tekst a w **NF** znak, to najpierw grawerowany jest tekst a potem znak.

Można także przy pomocy cyklu grawerowania dokonywać grawerowania zmiennych stringu. Podać w tym celu w **ID** z softkey **Zmienne** zmienną, która ma być grawerowana.

**Dalsze informacje:** "Typy zmiennych", Strona 518

**Małe litery**

NF	Znak
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	J
107	k
108	l
109	m
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	w
120	x
121	y
122	z

**Duże litery**

NF	Znak
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z



**Znaki przegłosu**

NF	Znak
196	Ä
214	Ö
220	Ü
223	ß
228	ä
246	ö
7252	ü

**Cyfry**

NF	Znak
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

**Znak specjalny**

NF	Znak
32	"Spacje"
37	%
40	(
41	)
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
58	:
60	<
61	=
62	>
64	@
91	[
93	]
95	-
8364	€
181	μ
186	°
215	*
33	!
38	&
63	?
174	®
216	Ø

## Grawerowanie powierzchni czołowa G801

**G801** graweruje znaki ułożone w liniowym albo biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej.

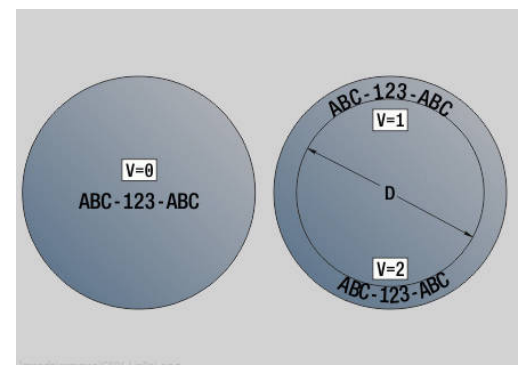
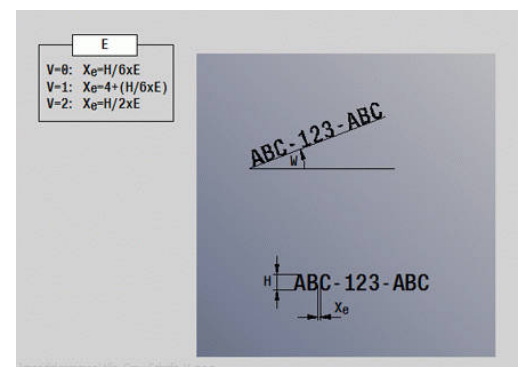
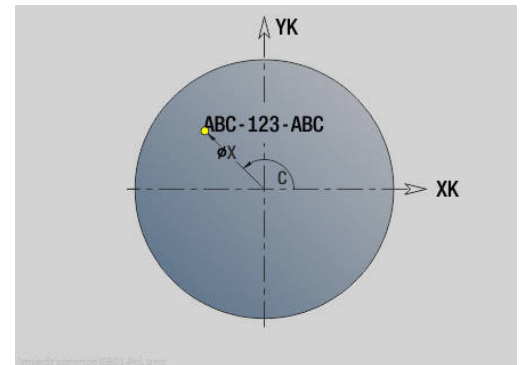
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 487

Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **X, C:** Punkt początk. i Kat początkowy (biegunowo)
- **XK, YK:** Punkt początk. (kartezjański)
- **Z:** Punkt końcowy – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB:** Plasz.odsuwu – pozycja Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS:** Numer wiersza konturu – referencja na opis konturu
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **V:** Wykonanie(lin/pol)
  - **0:** liniowo
  - **1:** u góry zagięty
  - **2:** u dołu zagięty
- **D:** Średnica bazowa
- **F:** Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O:** Pismo lustrzane
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



## Grawerowanie powierzchni boczna G802

**G802** graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na powierzchni bocznej.

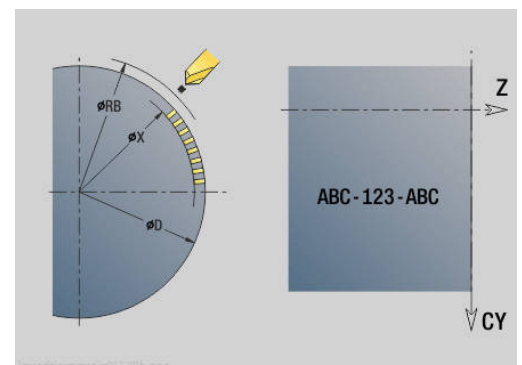
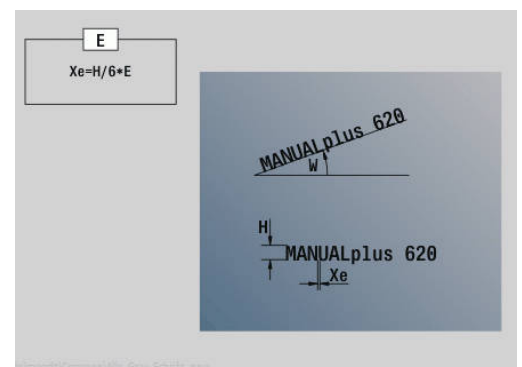
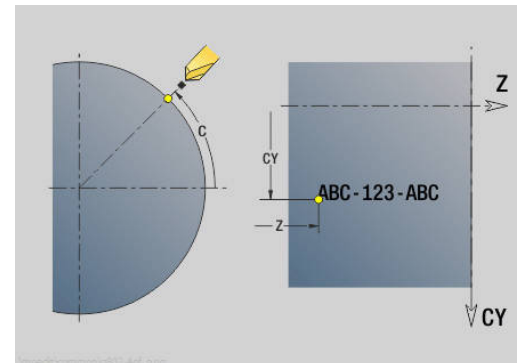
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 487

Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **Z: Punkt początk..**
- **C: Kat początkowy**
- **CY: Punkt początk.** pierwszego znaku
- **X: Punkt końcowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB: Plas. odsuwu** – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H: Wys.kroku**
- **V: Wspł.przepeln.** (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H: Kierunek frezow.**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **D: Średnica bazowa**
- **F: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O: Pismo lustrzane**
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



## 6.28 Przejście po konturze

Przy rozgałęzieniach programu lub powtórzeniach automatyczne Przejście po konturze nie jest możliwe. W tych przypadkach można sterować Przejściem po konturze następującymi poleceniami.

### Sledzenie konturu zachować/ładować G702

**G702** zapisuje aktualny kontur lub ładuje zapisany do pamięci kontur.

Parametry:

- **ID: Kontur półwyrobu** – nazwa detalu pomocniczego
- **Q: 0=zachować 1=ład.2=przywr.**
  - 0: zachowuje aktualny kontur – powielanie konturu nie jest zmieniane
  - 1: ładuje podany kontur – powielanie konturu jest kontynuowane z załadowanym konturem
  - 2: następny cykl pracuje z wewnętrznym półwyrobem
- **H: Pamięć numer** (zakres: 0-9)
- **V: 0=wsz., 1=zmien., 2=półw.** – wybór informacji dla zachowania
  - 0: wszystko (zmiennie i kontury półwyrobu)
  - 1: treść zmiennych
  - 2: kontury półwyrobów

**G702 Q2** wyłącza globalne Przejście po konturze dla następnego cyklu. Kiedy cykl zostanie odpracowany, obowiązuje ponownie globalne Przejście po konturze.

Cykl ten pracuje z wewnętrznym Półwyrob. Zostaje on określony przez cykl z konturu i pozycji narzędzia.

**G702 Q2** musi być zaprogramowany przed cyklem.

### Sledzenie konturu wyłączyć/włączyć G703

**G703** wyłącza i włącza Przejście po konturze.

Parametry:

- **Q: On=1 Off=0** – powielanie konturu włączyć/wyłączyć
  - 0: off
  - 1: on

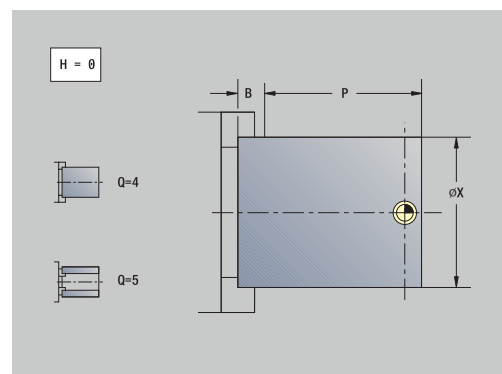
## 6.29 Inne G-funkcje

### Mocowadlo G65

**G65** ukazuje mocowanie w grafice symulacyjnej.

Parametry:

- **H: Nr mocowadla** – zawsze  $H = 0$
- **D: Zamocowanie** – brak wpisu
- **X: Punkt początk.** – średnica detalu
- **Z: Punkt początk.** (default: bez zapisu)
- **Q: Forma zamoc.**
  - **4: zamocowanie zewnętrznie**
  - **5: zamocowanie wewnętrznie**
- **B: Długość zamocowania** ( $B + P = \text{detalu}$ )
- **P: Wol.dł.ob.p.**
- **V: Mocowadła skasować**



### Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki)

**G67** pokazuje **Półwyrob pomocniczy** w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**.

Parametry:

- **ID: Kontur półwyrobu** – nazwa detalu pomocniczego
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

### P.czasowa G4

Przy **G4** sterowania odczekuje **Czas zatrzym. F** lub wykonanie obrotów na dzień nacięcia **D** i wykonuje wówczas następny wiersz NC. Jeśli **G4** zostaje zaprogramowane z odcinkiem przemieszczenia w jednym wierszu, to działa **Czas zatrzym.** lub **Liczba obrotów wrzeczona** na dzień nacięcia po pokonaniu odcinka przemieszczenia.

Parametry:

- **F: Przerwa czasowa** w sekundach (zakres:  $0 < F \leq 999$ )
- **D: Powr. na dzień wcięcia**

### Zat.dokl. ON G7

**G7** włącza **Zat.dokład.** samozachowawczo. Przy **Zat.dokład.** sterowanie uruchamia następny wiersz, jeśli okno tolerancji położenie i punkt końcowy zostanie osiągnięte. Okno tolerancji jest zdefiniowane w parametrze maszynowym **posTolerance** (nr 401101). **Zat.dokład.** oddziałuje na pojedyncze tory i cykle. Wiersz NC, w którym zaprogramowano **G7**, zostaje wykonany już z zatrzymaniem dokładnościowym.

### Zat.dokl.OFF G8

**G8** wyłącza **Zat.dokład.** . Wiersz, w którym zaprogramowano **G8** , zostaje wykonany bez **Zat.dokład.** .

### Zat.dokład. wierszami G9

**G9** aktywuje **Zat.dokład.** dla tego wiersza NC, w którym go zaprogramowano. Przy **Zat.dokład.** sterowanie uruchamia następny wiersz, jeśli okno tolerancji położenie i punkt końcowy zostanie osiągnięte. Okno tolerancji jest zdefiniowane w parametrze maszynowym **posTolerance** (nr 401101).

### Strefę ochrony wyłącz G60

**G60** anuluje monitorowanie strefy ochronnej. **G60** zostaje zaprogramowane przed przewidzianym do nadzorowania lub nie nadzorowania poleceniem przemieszczenia.

Parametry:

- **Q:** aktywować/dezaktywować – **samotrzym.=1**
  - 0: aktywowanie strefy ochronnej (samozachowawczo)
  - 1: dezaktywowanie strefy ochronnej (samozachowawczo)

Przykład zastosowania: przy pomocy **G60** anulujemy przejściowo nadzór stref ochrony, aby na przykład dokonać centrycznego przewiercenia.

#### Przykład: G60

...	
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G60 Q1	Strefę ochronną dezaktywować
N4 G71 Z-60 K65	
N5 G60 Q0	Strefę ochronną aktywować
...	

### Wart.rzecz. do zmiennej G901

**G901** przesyła wartości rzeczywiste wszystkich osi suportu do zmiennych informacyjnych interpolacji.

**Dalsze informacje:** "Pamięć zmiennych zapełnić G904",  
Strona 495

### Pkt zerowy do zmiennej G902

**G902** przesyła przesunięcia punktu zerowego do zmiennych informacyjnych interpolacji.

**Dalsze informacje:** "Pamięć zmiennych zapełnić G904",  
Strona 495

### Błąd opóźnienia do zmiennej G903

**G903** przekazuje aktualny błąd opóźnienia (odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej) do zmiennych interpolacyjnych.

**Dalsze informacje:** "Pamięć zmiennych zapełnić G904",  
Strona 495

## Pamięć zmiennych zapamięć G904

**G904** zapisuje wszystkie aktualne informacje interpolacyjne aktualnego suportu do pamięci zmiennych.

### Informacje interpolacji

#a0(Z,1)	Przesunięcie punktu zerowego osi Z od \$1
#a1(Z,1)	Wartość rzeczywista pozycji osi Z \$1
#a2(Z,1)	Wartość zadana pozycji osi Z \$1
#a3(Z,1)	Błąd opóźnienia osi Z od \$1
#a4(Z,1)	Dystans do pokonania osi Z \$1
#a5(Z,1)	Logiczny numer osi osi Z \$1
#a5(0,1)	Logiczny numer osi wrzeciona głównego
#a6(0,1)	kierunek wrzeciona głównego od \$1
#a9(Z,1)	Pozycja uruchamiania trzpienia pomiarowego
#a10(Z,1)	IPO-wartość osi

### Informacje interpolacji syntaktyka

Syntaktyka: **#an(oś, kanał)**

- **n** = numer informacji
- **Oś** = nazwa osi
- **Kanał** = numer suportu

## Narzucenie posuwu 100 % G908

**G908** ustawia narzucenie posuwu dla odcinków przemieszczenia (**G0, G1, G2, G3, G12, G13**) na 100 %.

Proszę zaprogramować **G908** i odcinek przemieszczenia w tym samym wierszu NC.

Parametry:

- **H: Rodzaj ogranicz.** (default: 0)
  - 0: narzucenie posuwu aktywować wierszami
  - 1: narzucenie posuwu aktywować samozachowawczo - potencjometr posuwu na 0 powoduje zatrzymanie osi
  - 2: narzucenie posuwu dezaktywować

## Stop interpretatora G909

Sterowanie przetwarza wiersze NC z wyprzedzeniem. Jeśli przyporządkowanie zmiennych następuje na krótko przed ewaluacją, to zostają przetworzone stare wartości. **G909** zatrzymuje interpretowanie z wyprzedzeniem. Wiersze NC zostają odpracowane do **G909**, dopiero potem zostaną odpracowane następne wiersze NC.

Proszę zaprogramować **G909** pojedynczo lub razem z funkcjami synchronicznymi w jednym wierszu NC. (Różne funkcje **G** zawierają stop interpretatora.)

### Override wrzeciona 100% G919

**G919** włącza i wyłącza regulowanie prędkości obrotowej.

Parametry:

- **Q: Nr wrzeciona** (default: 0)
- **H: Rodzaj ogranicz.** (default: 0)
  - 0: regulowanie wrzeciona (override) włączyć
  - 1: regulowanie wrzeciona na 100 % – samozachowawczo
  - 2: regulowanie wrzeciona na 100 % – dla aktualnego wiersza NC

### Dezaktywowanie przesunięć punktu zerowego G920

**G920** dezaktywuje punkt zerowy obrabianego przedmiotu i wszystkie przesunięcia punktu zerowego. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do ostrza narzędzia (różnica do punktu zerowego maszyny).

### Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzi G921

**G921** dezaktywuje punkt zerowy obrabianego przedmiotu, przesunięcia punktu zerowego i wymiary narzędzi. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do punktu odniesienia suportu (różnica do punktu zerowego maszyny).

### Ekspansywna prędk.obr. G924

Aby zmniejszyć wibracje rezonansowe, można programować przy pomocy funkcji **G924** modulowaną prędkość obrotową. W **G924** definiujemy **Liczba powtórzeń** i zakres dla **Zmiana prędk.obrotowej**. Funkcja **G924** zostaje automatycznie zresetowana na końcu programu. Można tę funkcję dezaktywować także poprzez ponowne wywołanie za pomocą ustawienia **H0** (off/aus).

Parametry:

- **Q: Nr wrzeciona** (default: 0)
- **K: Liczba powtórzeń** – przedział czasowy w Hertz (powtórzenia na sekundę)
- **I: Zmiana prędk.obrotowej**
- **H: funkcja G924 On=1 Off=0**
  - 0: off
  - 1: on



## Konwersować długości G927

Przy pomocy funkcji **G927** możliwe jest również przeliczanie długości narzędzi pod aktualnym kątem eksploatacji narzędzia w położeniu wyjściowym narzędzia (położenie referencyjne oś B=0).

Wyniki można pobrać w zmiennych **#n927( X)**, **#n927( Z)** i **#n927( Y)**.

Parametry:

- **H: Rodzaj obliczenia**
  - 0: przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym (**I + K** narzędzia uwzględnić)
  - 1: przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym (**I + K** narzędzia nie uwzględniać)
  - 2: przeliczanie długości narzędzia z położenia referencyjnego na aktualne położenie robocze (**I + K** narzędzia uwzględnić)
  - 3: przeliczanie długości narzędzia z położenia referencyjnego na aktualne położenie robocze (**I + K** narzędzia nie uwzględniać)
- **X, Y, Z**: wartości osiowe (X-wartość = promień; brak zapisu: wykorzystywana jest wartość 0)

## TCPM G928

Przy pomocy funkcji **TCPM G928** zmieniane jest zachowanie osi obrotowych przy nachylaniu. Bez **TCPM** oś obraca się wokół mechanicznego punktu obrotu, z włączonym **TCPM** wierzchołek ostrza narzędzia pozostaje w punkcie rotacji a osie linearne wykonują ruch kompensacyjny.

Przy pomocy parametru **D** podawana jest informacja, jak wirtualny wierzchołek ostrza narzędzia jest przeliczany, zanim sterowanie obliczy ruchy kompensacyjne TCPM.

Przy pomocy parametru **Q** można wykluczyć pojedyncze osie toczenia z **TCPM**.

Parametry:

- **H: TCPM aktywować**
  - 0: off
  - 1: on
- **E: Fmax przy ruchu kompen.** – Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach liniarnych
- **D: Przebieg**
  - **0: trajektoria punktu środkowego**
  - **1: trajektoria wierzchołka narzędzia**
- **Q: TCPM with/without** (default: 0)
  - 0: wszystkie osie
  - 1: bez osi A
  - 2: bez osi B
  - 3: bez osi C

## Parametry Look Ahead G932



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Za pomocą funkcji **G932** można wpływać na szybkość obróbki oraz dokładność i jakość powierzchni obrabianego detalu.

Sterowanie próbuje dotrzeć do wszystkich punktów konturu z zaprogramowanym posuwem obróbkowym a także z określoną w sterowaniu tolerancją toru kształtowego. Sterowanie redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli jest to konieczne, aby dotrzymać zdefiniowanej tolerancji.

Za pomocą funkcji **G932** można modyfikować zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu i tym samym np. umożliwić osiągnięcie większych posuwów obróbki.

Parametry:

- **H : tryb HSC** - zdefiniowane z góry przez producenta obrabiarki filtry obróbki
  - **0: standard**  
Sterowanie wykorzystuje standardowe ustawienie filtrów, skierowane na uniwersalną obróbkę.
  - **1: obróbka zgrubna**  
Sterowanie wykorzystuje ustawienie filtrów obróbki zgrubnej, aby umożliwić większą prędkość posuwu.
  - **2: obróbka wykańczająca**  
Sterowanie wykorzystuje ustawienie filtrów wykańczania, umożliwiające uzyskanie większej dokładności konturu.
- **R : Tolerancja osie linearne** - dopuszczalne odchylenie od konturu dla osi linearnych, np. osi X
- **W : Tolerancja osie obrotowe** - dopuszczalne odchylenie od pozycji dla osi obrotowych, np. osi C przy aktywnym **G928 (TCPM)**



Podane tolerancje działają zarówno przy obróbce toczeniem jak i przy obróbce frezowaniem.

## Automatyczne przeliczanie zmiennych G940

Przy pomocy **G940** można przeliczać wartości metryczne na cale. Jeśli generujemy nowy program, to można wybierać pomiędzy jednostkami miary metrycznie i cale. Sterowanie oblicza wewnątrz zawsze z wartościami metrycznymi. Jeżeli w programie calowym pobieramy zmienne, to są one zawsze podawane jako wartości metryczne. Korzystać z **G940**, dla przekształcenia zmiennych na wartości inch.

Parametry:

- **H:** funkcja **G940 On=1 Off=0**
  - 0: przeliczanie jednostek aktywne
  - 1: wartości pozostają metryczne

Dla zmiennych, odnoszących się do metrycznej jednostki miary, konieczne jest przeliczanie w programach inch!

## Wymiary maszyny

**#m1(n)** Wymiar maszynowy osi, np. **#m1(X)** dla wymiaru maszynowego osi X

## Czytanie danych narzędzia

<b>#wn(NL)</b>	Użyteczna długość (toczenie wewn. + wiertła)
<b>#wn(RS)</b>	Promień ostrza
<b>#wn(ZD)</b>	Srednica czopa
<b>#wn(DF)</b>	Sred.freza
<b>#wn(SD)</b>	Srednica chwytu
<b>#wn(SB)</b>	Szer.ostrza
<b>#wn(AL)</b>	Dlug.naciecia
<b>#wn(FB)</b>	Szerokość freza
<b>#wn(ZL)</b>	Wymiar nast.w Z
<b>#wn(XL)</b>	Wymiar nast. w X
<b>#wn(YL)</b>	Wymiar nast. w Y
<b>#wn(I)</b>	Polozenie punktu środkowego ostrza w X
<b>#wn(K)</b>	Polozenie punktu środkowego ostrza w Z
<b>#wn(ZE)</b>	Odstęp ostrze narzędzia do punktu bazowego sań Z
<b>#wn(XE)</b>	Odstęp ostrze narzędzia do punktu bazowego sań X
<b>#wn(YE)</b>	Odstęp ostrze narzędzia do punktu bazowego sań Y

**Czytanie aktualnych informacji NC**

#n0(Z)	ostatnia zaprogramowana pozycja Z
#n120(X)	Średnica referencyjna X dla CY obliczania
#n57(X)	Naddatek w kierunku X
#n57(Z)	Naddatek w kierunku Z
#n58(P)	Równoodległy naddatek
#n150(X)	Przesunięcie szerokości ostrza X z <b>G150</b>
#n95(F)	Ostatni zaprogramowany posuw
#n47(P)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa
#n147(I)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
#n147(K)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

**Wewnętrzne informacje dla definicji stałych**

__n0_x	768 ostatnio programowana pozycja X
__n0_y	769 ostatnia programowana pozycja Y
__n0_z	770 ostatnia zaprogramowana pozycja Z
__n120_x	787 średnica referencyjna X dla CY obliczania
__n57_x	791 naddatek w kierunku X
__n57_z	792 naddatek w kierunku Z
__n58_p	793 równoodległy naddatek
__n150_x	794 przesunięcie szerokości ostrza X <b>G150/G151</b>
__n150_z	795 przesunięcie szerokości ostrza Z <b>G150/G151</b>
__n95_f	800 ostatni zaprogramowany posuw

**Pamięć zmiennych zapełnić G904**

#a0(Z,1)	Przesunięcie punktu zerowego osi Z od \$1
#a1(Z,1)	Wartość rzeczywista pozycji osi Z \$1
#a2(Z,1)	Wartość zadana pozycji osi Z \$1
#a3(Z,1)	Błąd opóźnienia osi Z od \$1
#a4(Z,1)	Dystans do pokonania osi Z \$1

## Informacja do DNC G941

**G941** umożliwia przesyłanie własnych wiadomości z programu NC poprzez interfejs HEIDENHAIN-DNC.

Przesłane informacje są ewaluowane przez odpowiednie aplikacje PC jak np. StateMonitor.

Parametry:

- **ID: Tekst wyjściowy** – tekst i opcjonalna definicja formatu wartości wyjściowych (maks. 80 znaków)  
Przykłady formatu wyjściowego:
  - **%f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej w formacie oryginalnym (zawartość parametru **R**)
  - **%.0f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej bez miejsc po przecinku
  - **%.1f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej z jednym miejscem po przecinku
  - **%+.2f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej ze znakiem liczby i dwoma miejscami po przecinku
- **R: Wartość wyjściowa** – wartość lub zmienna  
Przykłady wartości wyjściowych:
  - wartość, np. **3.15**
  - zmienna, np. **#11**

### Przykład: G941

N 46 #11=#11+1	Licznik sztuk
N47 G941 ID"STUECKZAHL" R#11	Wysłanie komunikatu

## Kompensacja obciążania G976

Przy pomocy funkcji **Kompensacja obciążania G976** można wykonać następujące zabiegi obróbkowe stożkowo (np. aby przeciwdziałać mechanicznemu przesunięciu). Funkcja **G976** zostaje automatycznie zresetowana na końcu programu. Można tę funkcję dezaktywować także poprzez ponowne wywołanie za pomocą ustawienia **H0** (off/aus).

Parametry:

- **Z: Punkt startu**
- **K: Długość**
- **I: Odstęp inkrem.**
- **J: Odstęp inkrem.**
- **H: funkcja G976 On=1 Off=0**
  - 0: off
  - 1: on

## Podnoszenie narzędzia po NC-stop - Lift-Off G977

**i** **G977** funkcjonuje wyłącznie przy aktywnym parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (201401).

**G977** umożliwia definicję wycofania narzędzia po NC-stop w zależności od narzędzia i przejścia skrawania.

**i** **G977** nie funkcjonuje w połączeniu z cyklami gwintowania. W celu udostępniony jest parametr maszynowy **threadLiftOff** (601804).

Parametry:

- **H: On/Off**
  - 0: wyłączyć
  - 1: włączyć
- **A: Kąt odsuwu** – kąt do dodatniej osi Z (brak wpisu: kąt podnoszenia odpowiada dla narzędzi tokarskich dwusiecznej ostrza narzędzia, dla narzędzi frezarskich i wiertarskich długości osi narzędzia)
- **W: Kąt przestrzenny** – kąt do dodatniej osi X
- **R: Długość** – długość dystansu wycofania (brak wpisu: wartość z parametru maszynowego **dystans** (201402))

Po zmianie narzędzia sterowanie nadaje nowe parametry **A** i **W**, odpowiednio do geometrii narzędzia.

Nachylenie osi B zmienia kierunek podnoszenia o różnicę kąta w B.

**i** Jeśli montowane jest narzędzie wiertarskie lub frezarskie, to sterowanie wyłącza automatycznie **G977**, ponieważ kierunek podnoszenia nie jest jednoznaczny.

- ▶ Należy ponownie programować **G977** jeśli ma być stosowane Lift-Off z narzędziami wiertarskimi lub frezarskimi

**i** Wskazówki dotyczące obsługi:

- w przypadku braku wartości w parametrze maszynowym **distance** (201402) sterowanie stosuje długość dystansu wycofania wynoszącą 1 mm
- Przecinaki w prawidłowym położeniu eksploatacyjnym odsuwają się równoległe do osi
- Kąty nachylenia **RW** w przypadku narzędzi wiertarskich i frezarskich nie są uwzględniane

### Przykład: G977

N 46 G977 H1 A30	Kąt odjazdu 30°
...	
N 55 T1	Dwusieczna jako kąt odjazdu
...	
N 69 G977 H1 A30	Kąt odjazdu ponownie 30°

## Aktywowanie przesunięć punktu zerowego G980

**G980** aktywowanie przesunięcia punktu zerowego. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do ostrza narzędzia (różnica do punktu zerowego obrabianego przedmiotu) przy uwzględnieniu przesunięcia punktu zerowego.

## Przesunięcie punktu zerowego, aktywowanie długości narzędzi G981

**G981** aktywuje punkt zerowy obrabianego przedmiotu, wszystkie przesunięcia punktu zerowego i wymiary narzędzi. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do ostrza narzędzia (różnica do punktu zerowego obrabianego przedmiotu) przy uwzględnieniu przesunięcia punktu zerowego.

## Strefa monitorowania G995

**G995** definiuje **strefę monitorowania** i przewidziane do monitorowania osie. **Strefa monitorowania** odpowiada temu segmentowi programu, który ma nadzorować sterowanie.

Rozpoczynamy **strefę monitorowania**, programując funkcję **G995** z następującymi parametrami. Zamykamy **strefę monitorowania**, programując funkcję **G995** bez parametrów.

Parametry:

- **H: Nr strefy** (zakres: 1-99)
- **ID: Kod dla osi**
  - X: oś X
  - Y: oś Y
  - Z: oś Z
  - 0: wrzeciono 1 (wrzeciono główne, oś C)
  - 1: wrzeciono 2
  - 2: wrzeciono 3



Definiować strefy monitorowania w programie jednoznacznie. Programować parametr **H** dla każdej strefy monitorowania z własnym numerem.



Jeśli chcemy monitorować w obrębie jednej strefy kilka napędów, to programować parametr **ID** z odpowiednią kombinacją pojedynczych parametrów. Proszę zwrócić uwagę, iż sterowanie wykonuje monitorowanie dla maksymalnie czterech napędów w jednej strefie. Jednoczesne monitorowanie osi Z i wrzeciona głównego programujemy z zapisem **Z0** w parametrze **ID**.



Dodatkowo do definicji strefy monitorowania z **G995** należy aktywować monitorowanie obciążenia.

**Dalsze informacje:** "Monitorowanie obciążenia G996", Strona 504

**Przykład: G995**

...	
N1 T4	
N2 G995 H1 ID"X0"	Początek strefy monitorowania, monitorowanie osi X i wrzeczona głównego
...	obróbka
N9 G995	Koniec strefy nadzorowania
...	

**Monitorowanie obciążenia G996**

**G996** definiuje rodzaj **monitorowania obciążenia** lub dezaktywuje je przejściowo.

Parametry:

- **Q: Rodzaj zwoln.** – zakres monitorowania obciążenia (default: 0)
  - 0: off
  - 1: **GO** off (ruchy na biegu szybkim nie monitorować)
  - 2: **GO** on (ruchy na biegu szybkim monitorować)
- **H: Kontrola 0-2** – rodzaj monitorowania obciążenia (default: 0)
  - 0: obciążenie + suma obciążenia
  - 1: tylko obciążenie
  - 2: tylko suma obciążenia



Dodatkowo do definicji rodzaju monitorowania obciążenia z **G996** należy zdefiniować strefy monitorowania z **G995**.

**Dalsze informacje:** "Strefa monitorowania G995", Strona 503



Aby móc korzystać z monitorowania obciążenia, należy zdefiniować wartości graniczne i wykonać obróbkę referencyjną.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

**Przykład: G996**

...	
N1 G996 Q1 H1	Włączyć monitorowanie obciążenia; ruchy biegu szybkiego nie monitorować
N2 T4	
N3 G995 H1 ID"X0"	
...	Obróbka
N9 G995	
...	



## Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza aktywować G999

Przy pomocy funkcji **G999** zostają odpracowywane następujące wiersze NC jednym aktywowaniem NC-start w trybie półautomatycznym wykonania programu. Poprzez ponowne wywołanie funkcji z ustawieniem **Q0** (off/aus) funkcja **G999** zostaje ponownie dezaktywowana.

## Redukcja siły G925



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

**G925** aktywuje i dezaktywuje redukcję siły. Przy aktywowaniu nadzorowania zostaje definiowana maksymalna **Siła kontaktu** dla osi. Redukowanie siły może być aktywowane tylko dla jednej osi na kanał NC.

Funkcja **G925** ogranicza **Siła kontaktu** dla następnych ruchów przemieszczeniowych zdefiniowanej osi. **G925** nie wykonuje przemieszczenia.

Parametry:

- **H: Siła kontaktu** w daN – siła kontaktu jest ograniczona do podanej wartości
- **Q: Numer osi** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9) **Nr wrzeciona**, np. wrzeciono 0 = numer 10 (0 = 10, 1 = 11, 2 = 12, 3 = 13, 4 = 14, 5 = 15)
- **P: Monitorowanie tuleji on/off**
  - 0: dezaktywować (siła docisku nie jest monitorowana)
  - 1: aktywować (nadzorować siłę docisku)



Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyspieszenia.

## Monitorowanie pinoli G930



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

**G930** aktywuje i dezaktywuje **Nadzorowanie pinoli**. Przy aktywowaniu nadzorowania zostaje definiowana maksymalna **Siła kontaktu** dla osi. **Nadzorowanie pinoli** może być aktywowane tylko dla jednej osi na kanał NC.

Funkcja **G930** przemieszcza zdefiniowaną oś o **Odstęp inkrem. K** aż zostanie osiągnięta zadana **Siła kontaktu H**.

Parametry:

- **H: Siła kontaktu** w daN – siła kontaktu jest ograniczona do podanej wartości
- **Q: Numer osi** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K: Odstęp inkrem.**

**Przykład zastosowania:** funkcja **G930** jest używana, aby zastosować przeciwwrzeciono jako mechatronicznego konika. W tym celu przeciwwrzeciono zostaje wyposażone w kiel centrujący i z **G930** zostaje ograniczona **Siła kontaktu**. Warunkiem takiego zastosowania jest program PLC producenta maszyn, który pozwala na obsługę mechatronicznego konika w trybie obsługi ręcznej i trybie automatycznym.



Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia.

**Funkcja konika:** przy pomocy funkcji konika sterowanie przejeżdża do detalu i zatrzymuje się, jak tylko **Siła kontaktu** zostanie osiągnięta. Pozostała droga przemieszczenia zostaje skasowana.

### Przykład: funkcja konika

...	
<b>N.. G0 Z20</b>	Suport 2 pozycjonować
<b>N.. G930 H250 D6 K-20</b>	Aktywować funkcję konika – siła docisku: 250daN
...	

## Tryb HDT G931

**G931** aktywuje bądź dezaktywuje tryb **HDT**. W obrębie tej funkcji należy wybrać, czy obróbka odbywa się przed lub za środkiem obrotu. Opcjonalnie można zdefiniować ustawienie dla krawędzi skrawającej narzędzia.

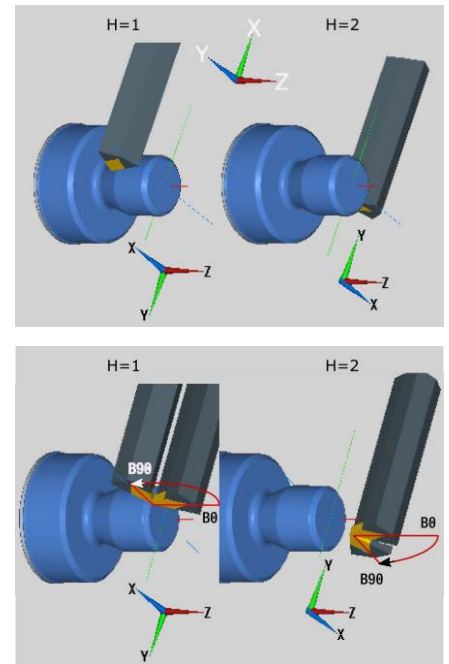
**Dalsze informacje:** "High Dynamic Turning", Strona 728

Parametry:

- **H: Tryb HDT**
  - **H = 0: wyłączyć**
  - **H = 1: przed środkiem obrotu**
  - **H = 2: za środkiem obrotu**
- **B: Kat**

Wskazówki:

- Tryb **HDT** wymaga nachylenia osi B na  $B = 90^\circ$ . Podczas aktywnego trybu **HDT** zaprogramowane przemieszczenia osi X są wykonywane przez oś Y. Ruchy osi Y są wykonywane przez oś X. Oś B nie może być przemieszczana podczas aktywnego trybu **HDT**.
- Tryb **HDT** wymaga używania narzędzia **HDT**.  
patrz instrukcja obsługi
- Narzędzia **HDT** są montowane we wrzecionie frezarskim, które to działa jako oś B (**B2**). Jeśli **Kat B** nie zostanie zdefiniowane, to sterowanie pozycjonuje oś **B2z** ostrzem narzędzia na  $90^\circ$ .
- Podczas trybu **HDT** można przełączać między pojedynczymi krawędziami tnącymi narzędzia wielofunkcyjnego (multinarzędzie). Zmiana narzędzia na inne, np. z magazynu narzędzi nie jest możliwa.
- W zależności od wyboru pomiędzy przed lub za środkiem obrotu, należy zaprogramować kierunek obrotu odpowiedni dla narzędzia.
- Należy programować kontury z łukami kołowymi zawsze odpowiednio do obróbki za środkiem obrotu.
- Należy programować **G41** i **G42** zawsze odpowiednio do obróbki za środkiem obrotu.
- Pozycje, programowane w połączeniu z **G701** bądź **G14** sterowanie interpretuje jako wartości osiowe. Przesunięcia sterowanie wykonuje w nienachylonym układzie współrzędnych maszyny.
- Addytywne korekty z **G149** należy programować po aktywacji trybu **HDT**. Jeśli chcesz skorygować średnicę, to należy podać jako wartość X pożądaną różnicę średnicy. Ujemna wartość X prowadzi do zmniejszenia średnicy. Dodatnia wartość X powiększa średnicę.
- Wpisywanie korekty narzędzia nie jest dozwolone podczas obróbki.
- Aktywowanie i dezaktywowanie punktów zerowych lub modyfikacje długości narzędzia za pomocą **G980/G981** bądź **G920/G921** nie są dozwolone w połączeniu z trybem **HDT**.
- Zabiegi obróbkowe z osią C nie są dozwolone w połączeniu z trybem **HDT**.
- Status trybu **HDT** można odpytać przy pomocy zmiennej **#n931(H)** podczas obróbki.



- Wyświetlacz danych maszynowych informuje o aktualnym stanie przełączania **Tryb HDT**.  
patrz instrukcja obsługi
- Jeśli podczas aktywnego trybu **HDT** wykonanie programu zostanie przerwane, to obowiązuje aktualny stan **HDT**. Należy uwzględnić ten fakt np. przy stosowaniu cykli **MDI**. Podczas aktywnego trybu **HDT** nie jest możliwe dokonywanie pomiarów narzędzi.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent maszyn może udostępnić funkcje do dezaktywacji trybu **HDT** w trybie pracy **Maszyna**.

## Toczenie mimośrodowe G725

Przy pomocy funkcji **G725** można wytwarzać kontury toczenia poza pierwotnym centrum toczenia.

Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Y-axis Machining (opcja #70)
- Synchronizing Functions (opcja #135)

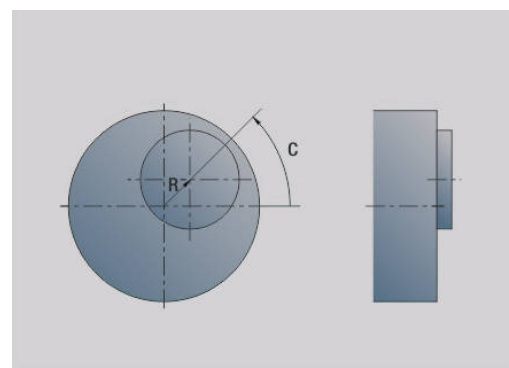
Parametry:

- **H: Sprzężanie aktywować**
  - **H = 0:** sprzężenie wyłączyć
  - **H = 1:** sprzężenie włączyć
- **Q: Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzężane z osiami X i Y (zależy od obrabiarki)
- **R: Offset centrum** – odstęp pomiędzy punktem środkowym mimośrodowe i pierwotnym centrum toczenia (wymiar promienia)
- **C: Pozycja C** – kąt osi C przesunięcia środka
- **F: maks. bieg szybki** – dopuszczalny bieg szybki dla osi X i Y przy aktywnym sprzężeniu
- **V: Odwrócenie kierunku Y** (zależy od obrabiarki)
  - **V = 0:** sterowanie wykorzystuje skonfigurowany kierunek osiowy dla ruchu osi Y
  - **V = 1:** sterowanie wykorzystuje przeciwny do skonfigurowanego kierunek osiowy dla ruchu osi Y



Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrob wokół mimośrodowe z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, odnoszących się do opisu półwyrobu
- Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyrobu
- Zmniejszyć prędkość obrotową wrzeciona, jeśli zwiększamy offset środka
- Zmniejszyć maks. bieg szybki **F**, jeśli zwiększamy offset środka
- Używać identycznych wartości dla parametru **Q** przy włączaniu i wyłączaniu sprzężania



Kolejność programowania:

- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G725 z H1** (sprzężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G725 z H0** (sprzężenie wyłączyć) zaprogramować

**i** Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzężenie.

**i** Szukanie wiersza startu nie jest dostępne również podczas toczenia detali nieokrągłych przy sprzężonym wrzecionie (opcja #135 synchronizing funct.). Należy wybrać blok NC przed lub po zakresie programu z toczeniem detalu nieokrągłego.

## Przejście mimośrodowo G726

Przy pomocy funkcji **G726** można wytwarzać kontury toczenia poza pierwotnym centrum toczenia. Funkcja **G726** daje dodatkowo możliwość nieprzerwanej zmiany pozycji centrum toczenia wzdłuż prostej lub krzywizny.

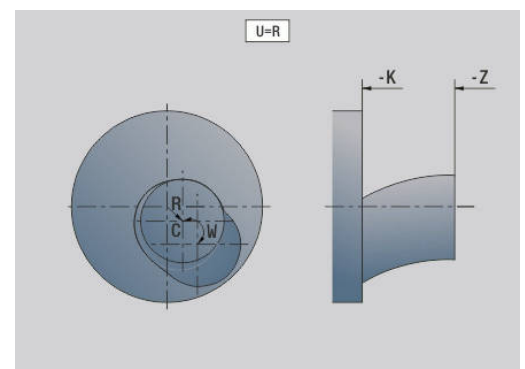
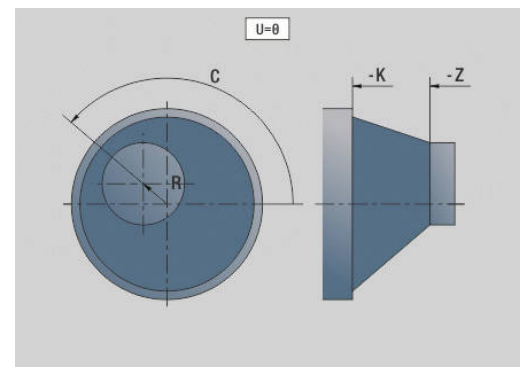
Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.

**⚙️** Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny! Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.  
Warunki:

- Y-axis Machining (opcja #70)
- Synchronizing Functions (opcja #135)

Parametry:

- **H: Sprzężenie aktywować**
  - **H = 0:** sprzężenie wyłączyć
  - **H = 1:** sprzężenie włączyć
- **Q: Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzężane z osiami X i Y (zależy od obrabiarki)
- **R: Offset centrum** – odstęp pomiędzy punktem środkowym mimośrodowo i pierwotnym centrum toczenia (wymiar promienia)
- **C: Pozycja C** – kąt osi C przesunięcia środka
- **F: maks. bieg szybki** – dopuszczalny bieg szybki dla osi X i Y przy aktywnym sprzężeniu
- **V: Odwrócenie kierunku Y** (zależy od obrabiarki)
  - **V = 0:** sterowanie wykorzystuje skonfigurowany kierunek osiowy dla ruchu osi Y
  - **V = 1:** sterowanie wykorzystuje przeciwny do skonfigurowanego kierunku osiowy dla ruchu osi Y
- **Z: Z start** – wartość odniesienia dla parametru **R** i **C**, jak i współrzędna dla pozycjonowania wstępnego narzędzia
- **K: Z-koniec** – wartość odniesienia dla parametru **W** i **U**



- **W: Delta C [Z-start-Z-koniec]** – różnica kąta osi C między **Z start** i **Z-koniec**
- **U: Offset środka przy Z-koniec** – odstęp pomiędzy punktem środkowym mimośrodowi i pierwotnym centrum toczenia (wymiar promienia)

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy włączeniu sprzęgania sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi Z na wartość parametru **Z**. Podczas przemieszczenia najazdu istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Przed włączeniem sprzęgania (przed cyklem) ewentualnie wypozycjonować narzędzie



Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrob wokół mimośrodowi z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, odnoszących się do opisu półwyrobu
- Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyrobu
- Zmniejszyć prędkość obrotową wrzeciona, jeśli zwiększamy offset środka
- Zmniejszyć maks. bieg szybki **F**, jeśli zwiększamy offset środka
- Używać identycznych wartości dla parametru **Q** przy włączaniu i wyłączaniu sprzęgania

Kolejność programowania:

- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G726 z H1** (sprzężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G726 z H0** (sprzężenie wyłączyć) zaprogramować



Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzężenie.



Szukanie wiersza startu nie jest dostępne również podczas toczenia detali nieokrągłych przy sprzężonym wrzecionie (opcja #135 synchronizing funct.). Należy wybrać blok NC przed lub po zakresie programu z toczeniem detalu nieokrągłego.

## Niekołowy X G727

Przy pomocy funkcji **G727** można wytwarzać eliptyczne wieloboki. Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.

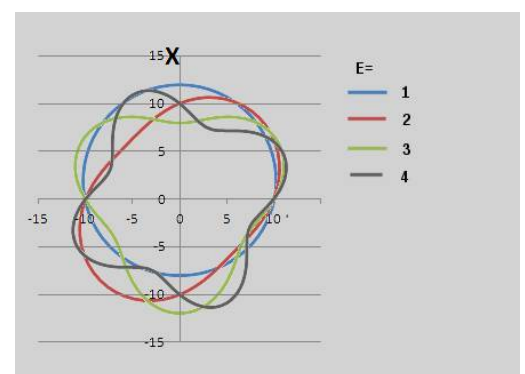
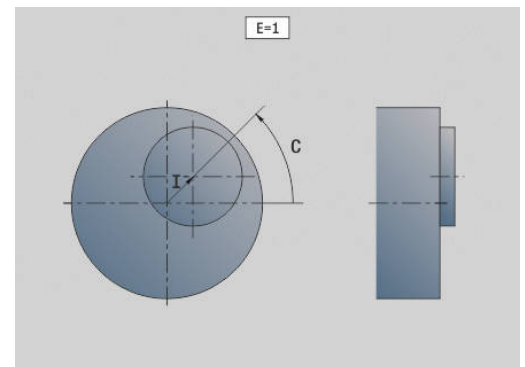


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.  
Warunki:

- Synchronizing Functions (opcja #135)

Parametry:

- **H: Sprzężenie aktywować**
  - H = 0: sprzężenie wyłączyć
  - H = 1: sprzężenie włączyć
- **Q: Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzężane z osiami X i Y (zależy od obrabiarki)
- **I: X-suw +/-** -- połowa narzuconego ruchu X (wymiar promienia)
- **C: Offset C przy starcie Z** – kąt osi C suwu X
- **F: maks. bieg szybki** – dopuszczalny bieg szybki dla osi X i Y przy aktywnym sprzężeniu
- **E: Forma współczynnik** – liczba suwów X w odniesieniu do obrotu wrzeciona
- **Z: Z start** – wartość odniesienia dla parametru C
- **W: Delta C [°/mm Z]** – różnica kąta osi C w odniesieniu do odcinka wynoszącego 1 mm na osi Z



## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy włączeniu sprzężenia sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi Z na wartość parametru **Z**. Podczas przemieszczenia najazdu istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Przed włączeniem sprzężenia (przed cyklem) ewentualnie wypozytionować narzędzie



- i** Wskazówki dotyczące programowania:
- Programować półwyrób wokół mimośrodowo z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, odnoszących się do opisu półwyróbu
  - Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyróbu
  - Zmniejszyć prędkość obrotową wrzeciona, jeśli zwiększamy offset środka
  - Zmniejszyć maks. bieg szybki **F**, jeśli zwiększamy offset środka
  - Używać identycznych wartości dla parametru **Q** przy włączaniu i wyłączeniu sprzęgania

Kolejność programowania:

- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G727 z H1** (sprzężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G727 z H0** (sprzężenie wyłączyć) zaprogramować

- i** Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

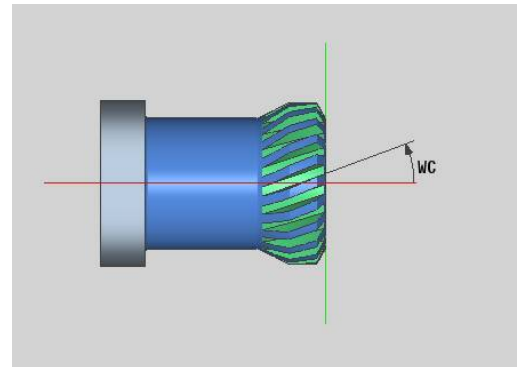
## Kompensacja uzębienie ukośne G728

Przy pomocy funkcji **G728** może być kompensowany offset kąta zależnego od pozycji w Z między narzędziem i detalem. Ta funkcja konieczna jest dla frezowania obwodniowego ząbienia ukośnego z **G808**.

Parametry:

- **H: Aktywować:**
  - **0: OFF**
  - **1: ON**
- **Q: Wrzeciono z obr.przed.**
- **D: Liczba zębów** – liczba zębów detalu
- **O: Moduł**
- **WC: Kąt inklinacji** zębatka
- **Z: Z start** – pozycja w Z, na której różnica kątów wynosi 0°
- **J: Offset detalu** °/mm Z

- i** Wskazówki dotyczące obsługi:
- Pozycja startu Z musi być bezkolizyjnie najeżdżalna przy wywołaniu funkcji
  - Jeśli programowany jest offset **J**, to jest on bezpośrednio stosowany. Jeśli **J** nie jest zaprogramowane, to sterowanie oblicza offset z modułu, liczby zębów i kąta nachylenia



### 6.30 Pomiar stanu maszyny (opcja #155)



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

Warunki:

- Component Monitoring (opcja #155)

W przeciągu cyklu żywotności eksploatacyjnej zużywają się obciążone komponenty maszyny (np. prowadnice, napęd pociągowy-toczny,...) i jakość przemieszczenia osi pogarsza się. Ma to wpływ na jakość produkcji.

Przy pomocy **Component Monitoring** (opcja #155) i następnym cykli sterowanie jest w stanie dokonywać pomiaru aktualnego stanu maszyny. W ten sposób mogą być mierzone zmiany w porównaniu ze stanem dostawczym ze względu na upływający okres eksploatacji oraz zużycie. Pomiary stanu maszyny są zachowywane w czytelny dla producenta obrabiarek pliku tekstowym. Producent może pobierać te dane, dokonywać ich ewaluacji oraz reagować odpowiednią konserwacją. W ten sposób można unikać nieplanowych postojów obrabiarki!

Producent obrabiarek ma możliwość definiowania progów ostrzegania i błędów dla zmierzonych wartości oraz określenia opcjonalnych reakcji na błędy.

#### Pomiar stanu maszyny - Fingerprint G238



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

Sterowanie przeprowadza w tym cyklu różne rodzaje pomiarów, przy pomocy których może zostać określony aktualny stan maszyny.

Za pomocą parametru **H = 1** może być uruchomiony przebieg próbny. Tu są wykonywane programowane przemieszczenia, bez mierzenia. Przy tym można wpływać potencjometrami na prędkość przemieszczenia.

W przypadku przebiegu pomiaru (**H = 0** lub bez wpisu) cykl superpozycjonuje potencjometr posuwu. Użytkownik nie może więcej wpływać na prędkość przemieszczenia. Tylko jeśli potencjometr posuwu zostanie przekręcony na zero, przemieszczenie zostaje zatrzymane.

Przy pomocy parametrów **Q**, **D** i **V** dokonuje się wyboru pojedynczych pomiarów dla pojedynczych osi.

## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl może wykonywać kompleksowe przemieszczenia w kilku osiach na biegu szybkim! Jeśli w parametrze **H** nie jest zaprogramowana żadna wartość lub 0, to potencjometry posuwu, biegu szybkiego i wrzeciona nie działają. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Należy przetestować cykl przed rejestrowaniem danych pomiaru w trybie testowym **H = 1**
- ▶ Przed zastosowaniem funkcji **G238** należy zaczerpnąć informacji od producenta obrabiarek o rodzaju i zakresie przemieszczeń

Parametry:

- **H: Tylko ruch osi (1)**
  - **0** lub brak wpisu: przebieg pomiaru (potencjometr posuwu nie działa)
  - **1**: przebieg próbny (potencjometr posuwu działa)
- **Q: Metoda pomiaru** - wybór przewidzianego do wykonania testu
  - **0**: wszystkie testy
  - **1**: kaskada
  - **2**: test formy okrągłej
  - **3**: częstotliwość
  - **4**: obwiednia
- **D: Numer osi** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9) - pierwsza oś (tylko, jeśli **Q** zostało zdefiniowane)
- **V: Numer osi** - druga oś (tylko, jeśli **Q** zostało zdefiniowane)



Aby otrzymać test formy okrągłej osi C na przeciwwrzecionie, należy zdefiniować parametry w następujący sposób:

- **Q: Metoda pomiaru** = 2: test formy okrągłej
- **V: Numer osi** = 9: C

Parametr **D** nie może być definiowany w tym przypadku.

## Monitorowanie komponentów G939



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Za pomocą funkcji **G939** sterowanie wykonuje jednorazowy test komponentów. Jakie komponenty są testowane, określa producent obrabiarek w parametrach maszynowych.



Producent obrabiarek definiuje przewidziane do monitorowania komponenty w parametrze maszynowym **CfgMonComponent** (130900).

Parametry:

- **ID: Key-Name** - nazwa przewidzianego do monitorowania komponentu zdefiniowana w parametrze maszynowym **CfgMonComponent** (130900)

## 6.31 Programowanie zmiennych

### Podstawy

Zmienna to znak-wypełniacz (znak zastępczy). Zmienne mogą zawierać rozmaite informacje podczas przebiegu programu.

Sterowanie oddaje do dyspozycji różne typy zmiennych.

Przy używaniu zmiennych należy uwzględniać następujące reguły:

- kropka przed kreską
- max. 6 poziomów nawiasów
- Całkowite zmienne: wartości całkowite od  $-32767$  ..  $+32768$
- Liczby ze zmiennym miejscem przecinka z maksymalnie 10 miejscami przed i 7 miejscami po przecinku
- Zmienne powinny być zapisywane zasadniczo bez spacji.
- Numery zmiennych i ewentualnie wartość indeksu może być opisana za pomocą innej zmiennej, np.: **#g( #c2)**

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące funkcje:

Syntaktyka	Funkcje
+	Dodawanie
-	Odejmowanie
*	Mnożenie
/	Dzielenie
( )	Rachunek w nawiasie
=	Zrównanie
ABS(...)	Wartość absolutna
ROUND(...)	Zaokrąglanie
SQRT(...)	Pierwiastek kwadratowy
SQRTA(..., ..)	Pierwiastek kwadratowy z $(a^2+b^2)$
SQRTS(..., ..)	Pierwiastek kwadratowy z $(a^2-b^2)$
INT(...)	Obcinanie miejsc po przecinku
SIN(...)	sinus (w stopniach)
COS(...)	cosinus (w stopniach)
TAN(...)	tangens (w stopniach)
ASIN(...)	arcus sinus (w stopniach)
ACOS(...)	arcus cosinus (w stopniach)
ATAN(...)	arcus tangens (w stopniach)
LOGN(...)	logarytm naturalny
EXP(...)	Funkcja wykładnicza
BITSET(...)	Ustawienie bitu
STRING(...)	String
PARA(...)	Dane konfiguracji

**i** Dodatkowo można programować przedstawione funkcje przez softkeys.  
Pasek z softkey jest dostępny, jeśli funkcja przyporządkowania zmiennych jest aktywowana i wyświetlana na ekranie klawiatura alfa jest podłączona.

**i** Wskazówki dotyczące programowania:

- Rozróżnianie pomiędzy okresem trwania zmiennych i okresem trwania nie zmiennych jak w sterowaniach nie istnieje więcej. Program NC nie zostaje wstępnie kompilowany lecz w okresie przebiegu interpretowany.
- Programować wiersze NC z obliczeniami zmiennych wraz z **oznaczeniem sań \$..**, jeśli tokarka dysponuje kilkoma suportami. Inaczej obliczenia te są wykonywane kilkakrotnie.
- W zmiennych systemowych dane o położeniu i wymiarach są zawsze metryczne - także, jeśli zostaje wykonywany program NC zapisany w calach.

## Typy zmiennych

Sterowanie rozróżnia następujące typy zmiennych:

- Ogólne zmienne
  - Lokalne zmienne
  - Globalne zmienne
  - Zmienne tekstowe
- Wymiary maszyny
- Korekcje narzędzia
- Zmienne PLC

### Ogólne zmienne

- **#11 .. #199** zależne od kanału, lokalne zmienne obowiązują w obrębie programu głównego lub podprogramu
- **#11(1) .. #199(1)** zależne od kanału, inicjalizowane zmienne obowiązują w obrębie poziomu programu przy inicjalizacji jak i wywoływanych z niego podprogramów

**i** Zależna od kanału, inicjalizowana zmienna jest ze względu na swoje właściwości szczególnie przydatna do zastosowania w tzw. programach fachowych. Tu można uniknąć niepożądanych pokrzyżowań ze zmiennymi programu głównego. Dodatkowo dostępne są w dalszym ciągu wszystkie programowalne zmienne bez ograniczenia dla programu głównego.

**Dalsze informacje:** "Podprogramy, programy fachowe", Strona 283

- **#c1 .. #c30** zależna od kanału, globalna zmienna dostępna dla każdego suportu (NC-kanału). Te same numery zmiennych na różnych suportach nie oddziałują na siebie w żaden sposób. Zawartość zmiennej dostępna jest na kanale globalnie. Globalnie oznacza, iż opisana w podprogramie zmienna może być ewaluowana w programie głównym i odwrotnie
- **#g1 .. #g199** niezależna od kanału, globalna zmienna real dostępna jest tylko raz w sterowaniu. Jeżeli program NC danego suportu zmienia zmienną, to ta zmiana obowiązuje dla wszystkich suportów. Zmienne pozostają zachowane po wyłączeniu sterowania i mogą być wykorzystywane po włączeniu.
- **#g200 .. #g299** niezależna od kanału, globalna zmienna integer dostępna jest tylko raz w sterowaniu. Jeżeli program NC danego suportu zmienia zmienną, to ta zmiana obowiązuje dla wszystkich suportów. Zmienne pozostają zachowane po wyłączeniu sterowania i mogą być wykorzystywane po włączeniu.
- **#x1 .. #x20** zależne od kanału, lokalne zmienne tekstu obowiązują w obrębie programu głównego i podprogramu. Mogą być one odczytane tylko na tym kanale, na którym zostały zapisane

#### Przykład: ogólne zmienne

...	
N.. #l1=#l1+1	
N.. G1 X#c1	
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))	
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))	
...	
N.. G1 Z#m(#l1)(Z)	
N.. #x1="Text"	
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)	
...	

**Przykład: zależna od kanału, inicjalizowana zmienna**

<code>%_G238.ncs "TURN_V1.0"</code>	Wywołany w programie głównym zewnętrzny podprogram
<code>...</code>	
<code>VAR</code>	
<code>N.. #_debug = #I98(1)</code>	Inicjalizowanie zmiennej
<code>...</code>	
<code>N.. L"G938" V1</code>	Wywołanie dalszego zewnętrznego podprogramu
<code>...</code>	
<code>%_G938.ncs "TURN_V1.0"</code>	Wywołany w podprogramie zewnętrzny podprogram
<code>...</code>	
<code>N.. IF #_debug==1</code>	
<code>N.. THEN</code>	
<code>N.. PRINT( "Debug")</code>	
<code>N.. ENDIF</code>	
<code>...</code>	
<code>RETURN</code>	
<code>...</code>	



Zachowywanie zmiennych po wyłączeniu, musi być aktywowane w przez producenta obrabiarek w parametrze maszynowym **CfgNcPgmParState** (nr 200700).

Jeśli zachowywanie zmiennych nie jest aktywowane, to po włączeniu są one zawsze zero.



Dodatkowo można programować funkcje M przy pomocy zmiennych.

**Zmienne stringu**

- Funkcja TIME zapisuje datę lub godzinę do zmiennej stringu. Może być ona grawerowana następnie przy pomocy cyklu grawerowania.
- Treści zmiennych mogą zostać przekształcone na zmienne typu string i dodane.
- Zmienne typu string mogą być wydawane jako liczba zmiennoprzecinkowa. Są one automatycznie zaokrąglane.
- Nazwy plików mogą być podawane za pomocą zmiennych łańcuchowych (string).

**Dalsze informacje:** "Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW", Strona 536"



**Przykład: data i godzina**

...	
N.. #x1=TIME("D.M.YY")	Data w zmiennej typu string #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")	Godzina w zmiennej typu string #x2
...	

**Przykład: przeliczenie na zmienną typu string**

...	
N.. #x1=STRING(#i21)	Zmienną #i21 przekształcić na zmienną typu string #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")+STRING(#i21)	Godzinę i zmienną #i21 dodawać
...	

**Przykład: wydawanie liczb zmiennoprzecinkowych**

...	
N.. #x1=STRING(12.43,1)	Liczba zostaje zaokrąglona i wydawana jest z jednym miejscem po przecinku
...	

**Wymiary maszyny**

- **#m1(n) .. #m99(n)**: n to litera adresowa (X, Z, Y), dla której wymiar maszyny ma być czytany lub zapisany. Obliczanie zmiennych pracuje z tabelą **mach\_dim.hmd**. **Symulacja**: przy starcie sterowania tabela **mach\_dim.hmd** jest czytana przez symulację. Symulacja pracuje obecnie z tabelą symulacji

**Przykład: wymiary maszynowe**

...	
N.. G1 X(#m1(X)*2)	
N.. G1 Z#m3(Z)	
N.. #m4(Z)=350	
...	

**Korekcje narzędzia**

- **#dt(n)**: n to kierunek korekcji (X, Z, Y, S) a t to numer miejsca rewolweru, na którym zapisane jest narzędzie. Obliczanie zmiennych pracuje z tabelą **toolturn.htt**. **Symulacja**: przy wyborze programu zostaje odczytywana tabela **toolturn.htt** przez symulację. Symulacja pracuje obecnie z tabelą symulacji

**Przykład: korekcje narzędzia**

...	
N.. G1 X(#m1(X)*2)	
N.. G1 Z#m3(Z)	
N.. #m4(Z)=350	
...	

**i** Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez **Identnumer**. Na przykład może to być konieczne, jeśli nie dostępne jest rozmieszczenie miejsc w rewolwerze. Programować w tym celu przecinek i **Identnumer** narzędzia za wymaganym oznaczeniem, np. **#l1 = #d1(Z, "001")**.

### Zmienne PLC (bity zdarzenia)

**⚙** Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny! Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Programowanie zmiennych pobiera wartość logiczną, arytmetyczną lub tekstową z programu PLC. Dostęp do zmiennych PLC jest możliwy dla odczytu lub zapisu. Symboliczną nazwę, do której udzielony jest dostęp, określa producent obrabiarek w programie PLC.

We wcześniejszych wersjach sterowań odczytująca część tego programowania była oznaczana jako „bity zdarzenia”.

- **#en(Symname)**: **n** oznacza typ danych, **Symname** oznacza symboliczną nazwę operand PLC

Producent obrabiarek może udostępniać także indeksowaną symboliczną nazwę. Indeks może być konfigurowany zmiennie.

#### #e1("Spindle[#l3].Direction")

- **#e1 (#e0)**: z **#e1** sterowanie wykonuje dostępy na logiczne, całkowite lub ułamkowe wartości
- **#e2**: z **#e2** sterowanie wykonuje dostępy na tekstowe wartości

**i** Proszę zwrócić uwagę, aby typ zmienny był zgodny przy przyporządkowaniu. Tekstowe wartości ze zmiennych PLC mogą być zachowane w zmiennych stringu, wartości liczbowe tylko w normalnych zmiennych.

### Przykład: zmienna PLC

...	
N.. #l4 = #e1( "CoolingOn")	Stan zmiennych PLC odczytać i zachować w #l4
N.. #e1( "CoolingOn") =1	Stan zmiennych PLC nadpisywać
N.. #e1( "CoolingOn") =#l4	Zmienną PLC odtworzyć z zachowaną wartością
...	
N.. #x3 = #e2( "MyFieldName")	Stan zmiennych tekstowych zachować w zmiennych stringu #x3
N.. #e2( "MyFieldName") ="Hallo"	Zmienną PLC nadpisać z Hallo
N.. #e2( "MyFieldName") =#x3	Zmienną PLC odtworzyć z zachowaną wartością
...	
N.. #l1= #e1( "Channel[2].Event[57]")	Kanał 2, wynik 57 zachować w #l1

## Czytanie danych narzędziowych



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi.  
Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Należy korzystać z następującej syntaktyki, aby odczytywać dane narzędzi, aktualnie zapisane na liście głowicy rewolwerowej:

### #wn(select).

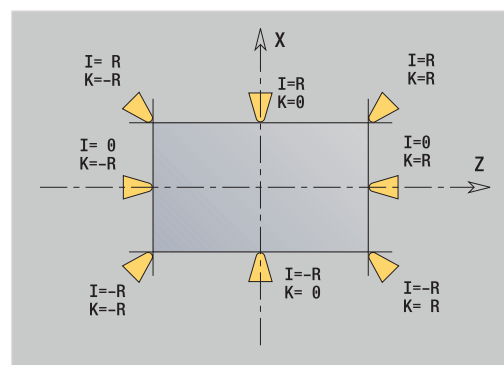
Informacje do aktualnie zamontowanego narzędzia otrzymujemy przy użyciu następującej syntaktyki: **#w0(select)**.

Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez **Identnumer**. Może to być konieczne przykładowo, jeśli niedostępne jest jasno zdefiniowane rozmieszczenie bądź przyporządkowanie miejsc w głowicy rewolwerowej: **#l1= #w1(select, "ID")**.

Jeśli zdefiniowano łańcuch wymiany, to programujemy pierwsze narzędzie łańcucha wymiany. Sterowanie określa dane aktywnego narzędzia.

### Oznaczenia informacji o narzędziach

<b>#wn(ID)</b>	Identnumer narzędzia (przyporządkować do zmiennej tekstu <b>#xn</b> )
<b>#wn(PT)</b>	P-key narzędzia *10 (np. 12.3 to będzie 123)
<b>#wn(WT)</b>	Typ narzędzia 3-miejscowy
<b>#wn(WTV)</b>	1. miejsce typu narzędzia
<b>#wn(WTH)</b>	2. miejsce typu narzędzia
<b>#wn(WTL)</b>	3. miejsce typu narzędzia
<b>#wn(NL)</b>	użyteczna długość (narzędzia tokarskie i wiertarskie)
<b>#wn(HR)</b>	Kierunek głównej obróbki (patrz tabela położenia narzędzia)
<b>#wn(NR)</b>	Kierunek obróbki pomocniczej dla narzędzi tokarskich
<b>#wn(AS)</b>	Wykonanie (patrz tabela wykonania)
<b>#wn(ZZ)</b>	Liczba zębów (narzędzia frezarskie)
<b>#wn(RS)</b>	Promień ostrza
<b>#wn(ZD)</b>	Średnica czopu
<b>#wn(DF)</b>	Średnica freza
<b>#wn(SD)</b>	Średnica trzpienia
<b>#wn(SB)</b>	Szerokość ostrza
<b>#wn(SL)</b>	Długość ostrza
<b>#wn(AL)</b>	Długość nacięcia
<b>#wn(FB)</b>	Szerokość freza
<b>#wn(WL)</b>	Położenie narz.
<b>#wn(ZL)</b>	Wymiar nastawczy w Z (z listy narzędzi)



#wn(XL)	Wymiar nastawczy w X (z listy narzędzi)
#wn(YL)	Wymiar nastawczy w Y (z listy narzędzi)
#wn(TL)	Status narzędzia (Tool Locked)
#wn(I)	Położenie punktu środkowego ostrza w X
#wn(J)	Położenie punktu środkowego ostrza w Y
#wn(K)	Położenie punktu środkowego ostrza w Z
#wn(ZE)	Długość narzędzia w aktualnym położeniu eksploatacyjnym: odległość wierzchołek ostrza narzędzia – punkt bazowy suportu Z
#wn(XE)	Długość narzędzia w aktualnym położeniu eksploatacyjnym: odległość wierzchołek ostrza narzędzia – punkt bazowy suportu X
#wn(YE)	Długość narzędzia w aktualnym położeniu eksploatacyjnym: odległość wierzchołek ostrza narzędzia – punkt bazowy suportu Y
#wn(DN)	Średnica narzędzi wiertarskich i frezarskich
#wn(HW)	Kąt główny w normowanym systemie (0°..360°)
#wn(NW)	Kąt pomocniczy w normowanym systemie (0°..360°)
#wn(EW)	Kąt przystawienia
#wn(SW)	Kąt wierzchołkowy
#wn(AW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: narz nie napędzane</li> <li>■ 1: narz napędzane</li> </ul>
#wn(MD)	Kierunek obrotu: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3: <b>M3</b></li> <li>■ 4: <b>M4</b></li> </ul>
#wn(CW)	Kąt miejsca nachylenia
#wn(BW)	Kąt offsetu
#wn(WTL)	Orientacja
#wn(AC)	Kąt eksploatacyjny ostrza
#wn(ZS)	Maksymalna głębokość skrawania
#wn(GH)	Skok gwintu
#wn(NE)	Liczba ostrzy pomocniczych
#wn(NS)	Numer ostrza pomocniczego
#wn(FP)	Rodzaj narzędzia: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 = normalne narzędzie</li> <li>■ 1 = narzędzia master</li> <li>■ 2 = ostrze pomocnicze</li> </ul>
#wn(Q)	Numer wrzeciona narzędzia
#wn(AS)	Wykonanie w lewo / w prawo
#wn(X)	Wymiar nastawczy uchwytu w X
#wn(Z)	Wymiar nastawczy uchwytu w Z
#wn(Y)	Wymiar nastawczy uchwytu w YZ

#wn(DX)	Korekcja w X
#wn(DY)	Korekcja w Y
#wn(DZ)	Korekcja w Z
#wn(DS)	2. Korekcja
#wn(BR)	Promień narzędzia 2 (narzędzie frezarskie)
#wn(DC)	Korekcja promienia narzędzia 2 (narzędzie frezarskie)

#### Dostęp do danych narzędzi rewolweru

#wn(select)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ n = numer miejsca rewolweru</li><li>■ n = 0 aktualne narzędzie</li><li>■ <b>select</b> = oznaczenie czytanej informacji</li></ul>
-------------	---

#### Główny kierunek obróbki

#wn(HR)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: niezdefiniowany</li><li>■ 1: +Z</li><li>■ 2: +X</li><li>■ 3: -Z</li><li>■ 4: -X</li><li>■ 5: +/-Z</li><li>■ 6: +/-X</li></ul>
---------	--

#### Wykonanie

#wn(AS)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 1: z prawej</li><li>■ 2: z lewej</li></ul>
---------	--

#### Położenie narz.

#wn(WL)	Baza: kierunek obróbki narzędzia <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: na konturze</li><li>■ 1: z prawej konturu</li><li>■ -1: na lewo od konturu</li></ul>
---------	--

## Czytanie bitów diagnozy



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi.  
Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Używać następującej składni, aby odczytywać bity diagnozy.  
Przy tym dysponujemy dostępem tylko do tych narzędzi, które są zapisane aktualnie na liście rewolweru.



Można dokonywać czytania bitów diagnozy także w przypadku multinarzędzi. Programować w tym celu przecinek i **Identnumer** narzędzia za wymaganym oznaczeniem, np. **#l1 = #t( 3, "001")**.

### Oznaczenia bitów diagnozy

#tn(1)	Okres trwałości upłynął lub liczba sztuk wykonana
#tn(2)	Pęknięcie określone poprzez monitorowanie obciążenia (granica 2)
#tn(3)	Pęknięcie określone przez monit.obciąż. (granica 1)
#tn(4)	Pęknięcie według monit.obciąż. (obciążenie ogólne)
#tn(5)	Zużycie określone poprzez pomiar narzędzia
#tn(6)	Zużycie określone poprzez pomiar w procesie przedmiotu
#tn(7)	Zużycie określone poprzez pomiar postprocesowy Przedmiot
#tn(8)	Ostrze nowe

### Dostęp do danych rewolweru

- #tn(select)
- n = numer miejsca rewolweru
  - n = 0 aktualne narzędzie
  - select = oznaczenie czytanej informacji

## Czytanie aktualnej informacji NC

Dla czytania informacji NC, programowanych za pomocą funkcji G, można używać następującej składni.

### Oznaczenia informacji NC

#n0(X)	ostatnia zaprogramowana pozycja X
#n0(Y)	ostatnia zaprogramowana pozycja Y
#n0(Z)	ostatnia zaprogramowana pozycja Z
#n0(A)	ostatnia zaprogramowana pozycja A
#n0(B)	ostatnia zaprogramowana pozycja B
#n0(C)	ostatnia zaprogramowana pozycja C
#n0(U)	ostatnia zaprogramowana pozycja U
#n0(V)	ostatnia zaprogramowana pozycja V
#n0(W)	ostatnia zaprogramowana pozycja W
#n0(CW)	Kąt eksploatacji narzędzia (0 lub 180 stopni)
#n18(G)	Aktywna płaszczyzna obróbki
#n40(G)	Status SRK
#n47(P)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa
#n52(G)	Naddatek <b>G52_Geo</b> uwzględnić 0=nie / 1=tak
#n57(X)	Naddatek w kierunku X
#n57(Z)	Naddatek w kierunku Z
#n58(P)	Równoodległy naddatek
#n95(G)	Zaprogramowany rodzaj posuwu ( <b>G93/G94/G95</b> )
#n95(Q)	Numer wrzeciona ostatniego zaprogramowanego posuwu
#n95(F)	Ostatni zaprogramowany posuw
#n97(G)	Zaprogramowany rodzaj prędkości obrotowej ( <b>G96/G97</b> )
#n97(Q)	Numer wrzeciona ostatniego zaprogramowanego rodzaju prędkości obrotowej
#n97(S)	Ostatnia zaprogramowana prędkość obrotowa
#n119(Q)	Numer wybranej osi C
#n120(X)	Średnica referencyjna X dla CY obliczania
#n147(I)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
#n147(K)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

**Dostęp do aktualnych informacji NC**

- #nx(select)    ■ x = G-numer funkcji  
                   ■ select = oznaczenie czytanej informacji

**aktywna płaszczyzna obróbki**

- #n18(G)        ■ 17: XY-płaszczyzna (strona czołowa lub tylna)  
                   ■ 18: XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem)  
                   ■ 19: YZ-płaszczyzna (widok z góry/  
                     powierzchnia boczna)

**Status SRK/FRK**

- #n40(G)        ■ 40: **G40** aktywna  
                   ■ 41: **G41** aktywna  
                   ■ 42: **G42** aktywna

**Numer wybranej osi C**

- #n119(G)      ■ 0: brak osi C  
                   ■ 1: C-oś 1  
                   ■ 2: C-oś 2  
                   Aktualny status obrabiarki

**aktywne korekcje zużycia (G148)**

- #n148(O)      ■ 0: **DX, DZ**  
                   ■ 1: **DS, DZ**  
                   ■ 2: **DX, DS**

**Dane miejsca zapisanego narzędzia**

- #n601(n)      ■ **S**: numer ostrza  
                   ■ **M**: numer w magazynie  
                   ■ **ppp**: numer miejsca  
                   Wydawanie w formie **SMppp**

**wolne miejsce w magazynie**

- #n610(H)      ■ **M**: numer w magazynie  
                   ■ **ppp**: numer miejsca  
                   Wydawanie w formie **Mppp**

**Wyłącznik krańcowy software**

- #n707(n,1)    Oznaczenia osi:  
                   ■ **n**: oś X, Y, Z, U, V, W, A, B, C  
                   ■ 1: minimalna wartość  
                   ■ 2: maksymalna wartość

**Przesunięcie punktu zerowego**

- #n920(G)      Status funkcji **G920/G921**:  
                   ■ 0: żadna **G920/G921** aktywna  
                   ■ 1: **G920** aktywna  
                   ■ 2: **G921** aktywna



## Czytanie ogólnej informacji NC

Używać następującej składni, aby odczytywać ogólne informacje NC.

### Oznaczenia informacji o narzędziach

#i1	Aktualny tryb pracy
#i2	aktywna jednostka miary (cale/metrycznie)
#i3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wrzeczono główne = 0</li> <li>■ Przeciwwrzeczono z odbiciem w Z = 1</li> <li>■ Odbicie narzędzia w Z = 2</li> <li>■ Narzędzie + odbicie drogi w Z = 3</li> </ul>
#i4	<b>G16</b> aktywna = 1
#i5	Ostatni zaprogramowany numer narzędzia
#i6	Szukanie wiersza startu aktywne = 1
#i7	System to DataPilot = 1
#i8	Wybrany język
#i9	Jeśli skonfigurowano oś Y = 1
#i10	Jeśli skonfigurowano oś B = 1
#i11	Jeżeli miejsce narzędzia X leży z odbiciem lustrzanym do systemu maszyny = 1
#i12	Jeśli oś U programowalna = 1
#i13	Jeśli oś V programowalna = 1
#i14	Jeśli oś W programowalna = 1
#i15	Jeśli oś U skonfigurowana = 1
#i16	Jeśli oś V skonfigurowana = 1
#i17	Jeśli oś W skonfigurowana = 1
#i18	Offset punktu zerowego osi Z
#i19	Offset punktu zerowego osi X
#i20	Ostatnia programowana funkcja toru ( <b>G0, G1, G2...</b> )
#i21	Aktualna liczba sztuk (licznik obrabianych przedmiotów)
#i22	Jeśli oś U sprzężona z X = 1
#i23	Jeśli oś V sprzężona z Y = 1
#i24	Jeśli oś W sprzężona z Z = 1
#i25	Jeśli magazyn dostępny = 1
#i26	P-key rzeczywistego narzędzia *10 + MU z wyboru wstępnego narzędzia
#i27	P-key wymaganego narzędzia *10 z wyboru wstępnego narzędzia
#i28	Kąt osi klinowej Y
#i29	P-key narzędzia *10, którego maksymalny okres trwałości osiągnięto
#i30	P-key narzędzia *10, którego maksymalną liczbę sztuk osiągnięto
#i31	Jeśli grupy konturów są programowane = 1 Tylko dla automatycznego generowania programów AAG
#i32	Przesunięcie punktu zerowego konturu w Z z definicji grupy konturów w DIN PLUS (1...4)

#i33	Jeśli grupy konturów AAG są programowane = 1 Tylko dla automatycznego generowania programów AAG
#i34	Jeśli tylko SANIE \$2 iw nagłówku programu = 1
#i36	Numer kanału nachylonej osi C (0 - 5) Tylko przy aktywowaniu osi C w programie NC
#i38	Odczyt markera PLC liczby sztuk
#i39	Aktualny numer kanału
#i99	Wartość zwrotna podprogramów <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wartości</li> <li>■ Strings</li> </ul>

### Aktywny tryb pracy

#i1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2: maszyna</li> <li>■ 3: symulacja</li> <li>■ 5: TSF-menu</li> </ul>
-----	---

### Języki

#i8	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ENGLISH</li> <li>■ 1: GERMAN</li> <li>■ 2: CZECH</li> <li>■ 3: FRENCH</li> <li>■ 4: ITALIAN</li> <li>■ 5: SPANISH</li> <li>■ 6: PORTUGUESE</li> <li>■ 7: SWEDISH</li> <li>■ 8: DANISH</li> <li>■ 9: FINNISH</li> <li>■ 10: DUTCH</li> <li>■ 11: POLISH</li> <li>■ 12: HUNGARIAN</li> <li>■ 14: RUSSIAN</li> <li>■ 15: CHINESE</li> <li>■ 16: CHINESE_TRAD</li> <li>■ 17: SLOVENIAN</li> <li>■ 19: KOREAN</li> <li>■ 21: NORWEGIAN</li> <li>■ 22: ROMANIAN</li> <li>■ 23: SLOVAK</li> <li>■ 24: TURKISH</li> </ul>
-----	---

### Marker PLC liczby sztuk

#i38	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: atrybut nie zdefiniowany lub liczba sztuk nie wykonana</li> <li>■ 1: liczba sztuk osiągnięta</li> </ul>
------	---

## Czytanie danych konfiguracji – PARA

Przy pomocy funkcji **PARA** odczytujemy dane konfiguracji. Proszę używać w tym celu oznaczeń parametrów z parametrów konfiguracji. Parametry użytkownika odczytujemy również przy pomocy oznaczeń wykorzystywanych w parametrach konfiguracji. Przy czytaniu opcjonalnych parametrów należy sprawdzić ważność wartości zwrotnej. W zależności od typu parametru (**REAL/ STRING**) zostanie zwrócony przy czytaniu nie wyznaczonego opcjonalnego atrybutu wartość **0** lub tekst **\_EMPTY**.

### Dostęp do danych konfiguracji

**PARA(Key, Entity, Attribute, Index)**

- **Key**: słowo kodowe
- **Entity**: nazwa grupy konfiguracji
- **Attribut**: oznaczenie elementów
- **Index**: numer array, jeśli atrybut należy do array

### Przykład: funkcja PARA

...	
N.. #l10=PARA("", "CfgDisplayLanguage", "ncLanguage")	Czyta numer aktualnego języka
N.. #l1=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")	Czyta odstęp bezpieczeństwa na zewnątrz od obrabianej części (SAT)
N.. #l1=PARA("Z1", "CfgAxisProperties", "threadSafetyDist")	Czyta odstęp bezpieczeństwa gwintu dla Z1
N.. #l1=PARA("", "CfgCoordSystem", "coordSystem")	Czyta numer orientacji maszynowej
...	
#x2=PARA("#x30", "CfgCAxisProperties", "relatedWpSpindle", 0)	Zgłoszenie, czy opcjonalny parametr jest wyznaczony
IF #x2<>"_EMPTY"	Ewaluacja:
THEN	
	Parametr "relatedWpSpindle" został wyznaczony
ELSE	
	Parametr relatedWpSpindle" nie został wyznaczony
ENDIF	

## Określenie indeksu elementu parametru – PARA

Szukanie indeksu elementu zostaje aktywowane, jeśli nazwa elementu listy została dołączona do atrybutu z przecinkiem.

### Przykład:

Należy ustalić logiczny numer osi wrzeczona **S1**

```
#c1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList,S1", 0)
```

Funkcja podaje indeks elementu **S1** w atrybucie **axisList** Entity **CfgAxes**. Indeks elementu **S1** jest tu równy logicznemu numerowi osi.

### Dostęp do danych konfiguracji

<b>PARA(Key, Entity, Atrybut, Element, Indeks))</b>	■ <b>Key:</b> słowo kodowe
	■ <b>Entity:</b> nazwa grupy konfiguracji
	■ <b>Atrybut ,nazwa:</b> nazwa atrybutu plus nazwa elementu
	■ <b>Indeks:</b> 0 (nie jest konieczny)



Bez suplementu atrybutu **S1** funkcja czytałaby element na indeksie listy **0**. Ale ponieważ chodzi tu o string, należy przypisać wynik do zmiennej stringu.

```
#x1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList", 0)
```

Funkcja czyta nazwę stringu elementu na indeksie listy **0**.

## Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR

Poprzez definicję słów kluczowych **CONST** lub **VAR** jest możliwe, oznaczenie zmiennych z nazwami. Słowa kluczowe mogą być używane w programie głównym i podprogramie. Przy wykorzystaniu definicji w podprogramie deklaracja stałych lub zmiennych musi znajdować się przed słowem kluczowym **OBROBKA**.



**Reguły dla stałych i definicji zmiennych:** stałe i nazwy zmiennych muszą rozpoczynać się z podkreślnika oraz składać się z małych liter, cyfr i podkreślnika.

Maksymalna długość nie może przekraczać 20 znaków.

**Nazwy zmiennych z VAR**

Ulepsza się czytelność programu NC, jeśli zostają nadawane nazwy zmiennych. Proszę włączyć w tym celu segment programu **VAR**.

W tym segmencie programu przyporządkowujemy zmiennym oznaczenia dla nich.

**Przykład: zmienne dowolnego tekstu**

%abc.nc	
VAR	
#_rohdm=#l1	#_rohdm to synonim #l1
POLOTOVAR	
N..	
CZ.GOTOWA	
N..	
OBROBKA	
N..	
...	

**Przykład: podprogram**

%UP1.ncS	
VAR	
#_wo = #c1	Orientacja narzędzia
OBROBKA	
N.. #_wo = #w0(WTL)	
N.. G0 X(#_posx*2)	
N.. G0 X#_start_x	
...	

**Przykład: przypisanie ze zmiennymi**

%NC1.nc	
VAR	
#_vorschub=#l1(200)	Przypisanie

Ma to znaczenie przypisania inicjalizowania w następujący sposób:

#_vorschub=200	Bezpośrednie przypisanie
----------------	--------------------------

Jeśli stosowane są zmienne, to ich wartość może być dowolnie nadpisywana w późniejszym przebiegu programu. Zmienna jest znana w dalszym programie NC oraz w podprogramach i może być tam także zmieniana. Informacja ta jest znana z tego miejsca, w którym zadeklarowano zmienną. Tym samym możliwe jest podawanie przez podprogramy oprócz wartości RETURN także dalszych danych do wywołujących funkcji. W przeciwieństwie do zmiennych #c i #g dostępne są te zmienne tylko w obrębie programu NC i są szczególnie przydatne do ich wykorzystywania w programach fachowych.

### Definicja stałych z CONST

Możliwości definiowania stałych:

- bezpośrednio przypisanie wartości
- Wewnętrzne informacje interpretatora jako stała
- Przypisanie nazwy do zmiennej przekazu podprogramu

Proszę używać następujących wewnętrznych informacji dla definiowania stałych w sekcji **CONST**.

### Wewnętrzne informacje dla definicji stałych

__n0_x	768 ostatnio programowana pozycja X
__n0_y	769 ostatnia programowana pozycja Y
__n0_z	770 ostatnia zaprogramowana pozycja Z
__n0_c	771 ostatnia zaprogramowana pozycja C
__n40_g	774 status SRK
__n148_o	776 aktywne korekcje zużycia
__n18_g	778 aktywna płaszczyzna obróbki
__n120_x	787 średnica referencyjna X dla CY obliczania
__n52_g	790 naddatek <b>G52_Geo</b> uwzględnić 0=nie / 1=tak
__n57_x	791 naddatek w kierunku X
__n57_z	792 naddatek w kierunku Z
__n58_p	793 równoodległy naddatek
__n150_x	794 przesunięcie szerokości ostrza X <b>G150/G151</b>
__n150_z	795 przesunięcie szerokości ostrza Z <b>G150/G151</b>
__n95_g	799 zaprogramowany rodzaj posuwu <b>G93/G94/G95)</b>
__n95_q	796 numer wrzeciona programowanego posuwu
__n95_f	800 ostatni zaprogramowany posuw
__n97_g	Zaprogramowany rodzaj prędkości obrotowej <b>G96/G97)</b>
__n97_q	797 numer wrzeciona programowanego rodzaju prędkości obrotowej
__n97_s	Ostatnia zaprogramowana prędkość obrotowa
__la-__z	Podprogram wartości przekazu



Stała **\_\_pi** jest zdefiniowana z góry z wartością: 3,1415926535989 i może być wykorzystywana bezpośrednio w każdym programie NC.

**Przykład: program główny**

<code>%abc.nc</code>	
<code>CONST</code>	
<code>_wurzel2 = 1.414213</code>	bezpośrednie przypisanie wartości
<code>_wurzel_2 = SQRT(2)</code>	bezpośrednie przypisanie wartości
<code>_posx = __n0_x</code>	Wewnętrzna informacja
<code>VAR</code>	
<code>...</code>	
<code>POLOTOVAR</code>	
<code>N..</code>	
<code>CZ.GOTOWA</code>	
<code>N..</code>	
<code>OBROBKA</code>	
<code>N..</code>	
<code>...</code>	

**Przykład: podprogram**

<code>%UP1.ncS</code>	
<code>CONST</code>	
<code>_start_x=__la</code>	Podprogram wartości przekazu
<code>_posx = __n0_x</code>	Wewnętrzna stała
<code>VAR</code>	
<code>#_wo = #c1</code>	Orientacja narzędzia
<code>OBROBKA</code>	
<code>N.. #_wo = #w0(WTL)</code>	
<code>N.. G0 X(#_posx*2)</code>	
<code>N.. G0 X#_start_x</code>	
<code>...</code>	

## 6.32 Wprowadzanie, wydawanie danych

### Okno wyjściowe dla zmiennych WINDOW

**WINDOW (x)** generuje okno z liczbą wierszy **x**. Okno to zostaje otwarte przy pierwszym wprowadzeniu lub wydawaniu. **WINDOW (0)** zamyka to okno.

**Syntaktyka: WINDOW** (liczba wierszy) ( $0 \leq \text{liczba wierszy} \leq 20$ )

Okno standardowe zawiera trzy wiersze - technolog nie musi go programować.

#### Przykład: okno wydawania dla zmiennych WINDOW

...	
N 1 WINDOW(8)	
N 2 INPUT("pytanie: ",#l1)	
N 3 #l2=17*#l1	
N 4 PRINT("wynik: ",#l1,"*17 = ",#l2)	
...	

### Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW

Polecenie **WINDOW (x, nazwa pliku)** zachowuje **PRINT**-instrukcję w pliku o zdefiniowanej nazwie i rozszerzeniu **.LOG**, w folderze **V:\nc\_prog\**. Plik ten zostaje nadpisany przy ponownym wykonaniu rozkazu **WINDOW**.

Zachowanie pliku **LOG** jest możliwe tylko w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**

**Syntaktyka: WINDOW** (liczba wierszy, nazwa pliku)

#### Przykład: wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW

...	
N 1 WINDOW(8,"VARIO")	
N 2 INPUT("pytanie: ",#l1)	
N 3 #l2=17*#l1	
N 4 PRINT("wynik: ",#l1,"*17 = ",#l2)	
...	

Można także podać nazwę pliku przy pomocy zmiennych stringu.

#### Przykład: wydawanie pliku ze zmiennymi typu string

...	
N 11 #l1 = #i39	Aktualny numer kanału przydzielić
N 12 #x3 = "Channel"	Zmienną stringu przydzielić
N 13 #x2 = STRING(#l1)	Numer kanału przekształcić na string
N 14 #x3 = #x3 + #x2	Dodawać zmienne
N 15 WINDOW(5, #x3)	
N 16 PRINT("Channelinfo")	
...	



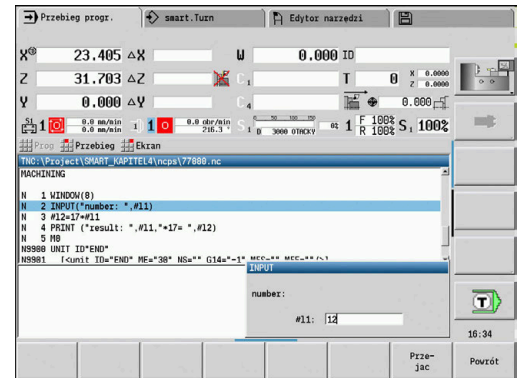
## Wpisywanie zmiennych INPUT

Przy pomocy **INPUT** programujemy zapis zmiennych.

**Syntaktyka:** **INPUT** (tekst, zmienna)

Definiujemy tekst wprowadzenia i numer zmiennej. Sterowanie zatrzymuje konwersowanie przy **INPUT**, wydaje tekst i oczekuje wprowadzenia wartości zmiennej. Zamiast wpisywania tekstu można programować zmienną stringu, np. **#x1**.

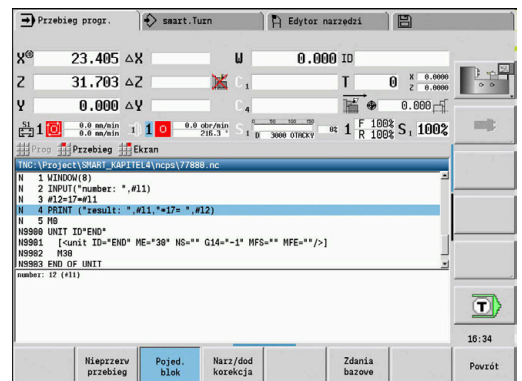
Sterowanie pokazuje zapis po zakończeniu rozkazu **INPUT**.



## Wydawanie #-zmiennych PRINT

**PRINT** wydaje podczas wykonywania programu teksty i wartości zmiennych. Można programować kilka tekstów i zmiennych jeden po drugim.

**Syntaktyka:** **PRINT** (tekst, zmienna, tekst, zmienna, ...)



## Przykład: wydawanie #-zmiennych PRINT

```
N 4 PRINT("wynik: ",#I1,"*17 = ",#I2)
```

## 6.33 Uwarunkowane wykonanie wiersza

### Rozgałęzienie programu IF..THEN..ELSE..ENDIF

Uwarunkowane rozgałęzienie składa się z następujących elementów:

- **IF** (jeśli), a po nim następuje warunek. Przy warunek znajdują się z lewej i prawej strony od operatora porównania zmienne lub wyrażenia matematyczne
- **THEN** (to wtedy), jeśli warunek jest spełniony, to **THEN**-gałąź zostaje wykonana
- **ELSE** (w innym przypadku) jeśli warunek nie jest spełniony, to **ELSE**-gałąź zostaje wykonana
- **ENDIF**, zamyka warunkowe rozgałęzienie programu

**Zapytanie o bitset:** jako warunek można wykorzystywać także funkcję **BITSET**. Funkcja daje wynik **1**, jako wynik, jeśli odpytany bit zawarty jest w wartości liczbowej. Funkcja daje wynik **0**, jako wynik, jeśli odpytany bit nie zawarty jest w wartości liczbowej.

#### Syntaktyka:

- **BITSET (x,y)**
  - **x:** numer bit (0..15)
  - **y:** wartość liczbową (0..65535)

Zależność pomiędzy numerem bit i wartością liczbową zostaje przedstawiona w tabeli. Dla **x, y** można wykorzystywać także zmienne.

Programowanie:

- **Narz. > DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **IF** wybrać
- Warunek wprowadzić
- Wiersze NC **THEN**-gałęzi wstawić
- W razie potrzeby: NC-wiersze **ELSE**-rozgałęzienia wstawić



- Wiersze NC z **IF, THEN, ELSE, ENDIF** nie mogą zawierać żadnych innych poleceń
- Mogą one łączyć maksymalnie dwa warunki

#### Operatory porównania

<	mniejszy
<=	mniejszy lub równy
<>	nierówny
>	większy
>=	większy lub równy
==	równy

#### Połączyć warunki

<b>AND</b>	Logiczne połączenie I (niem. UND)
<b>OR</b>	Logiczne połączenie LUB (ODER)

Tabela przeliczenia

Bit	Wartość liczbowa
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

## Przykład: IF... THEN... ELSE... ENDIF

N.. IF (#I1==1) AND (#g250>50)	
N.. THEN	
N.. GO X100 Z100	
N.. ELSE	
N.. GO X0 Z0	
N.. ENDIF	
...	
N.. IF 1==BITSET(0,#I1)	
N.. THEN	
N.. PRINT("Bit 0: OK")	
...	

## Odpytanie zmiennych i stałych

Z elementami **DEF**, **NDEF** oraz **DVDEF** można odpytać, czy zmienne lub konstanty posiadają obowiązującą przypisaną wartość. Na przykład nie zdefiniowana zmienna może podawać zwrotnie wartość **0**, jak i zmienne której świadomie przypisano wartość **0**. Poprzez weryfikację zmiennych można zapobiec niepożądanym skokom w programie.

Programowanie:

- **Narz.** > **DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **IF** wybrać
- Podać konieczny element odpytania (**DEF**, **NDEF** lub **DVDEF**)
- Zapisać nazwę zmiennej lub konstanty



Zapisać nazwę zmiennej bez znaku **#**, np. **IF NDEF(\_\_la)**

Elementy odpytania zmiennych i konstant:

- **DEF**: przypisano wartość do zmiennej lub konstanty
- **NDEF**: nie przypisano wartości do zmiennej lub konstanty
- **DVDEF**: odpytanie wewnętrznej konstanty

### Przykład: odpytanie zmiennych w podprogramie

N.. IF DEF(__la)	
N.. THEN	
N.. PRINT("Value:",#__la)	
N.. ELSE	
N.. PRINT("#__la is not defined")	
N.. ENDIF	
...	

### Przykład: odpytanie zmiennych w podprogramie

N.. IF DEF(__lb)	
N.. THEN	
N.. PRINT("#__lb is not defined")	
N.. ELSE	
N.. PRINT("Value:",#__lb)	
N.. ENDIF	
...	

**Przykład: odpytanie konstanty**

N.. IF DVDEF(__n97_s)
N.. THEN
N.. PRINT("__n97_s is defined",#__n97_s)
N.. ELSE
N.. PRINT("#__n97_s is not defined")
N.. ENDIF
...

**Powtórzenie programu WHILE..ENDWHILE**

Powtórzenie programu składa się z następujących elementów:

- **WHILE**, a po nim następuje warunek. Przy warunek znajdują się z lewej i prawej strony od operatora porównania zmienne lub wyrażenia matematyczne
- **ENDWHILE** zamyka warunkowe powtórzenie programu

Wiersze NC między **WHILE** i **ENDWHILE** zostają tak długo wykonywane, jak spełniony jest warunek. Jeśli warunek nie jest spełniony, to sterowanie kontynuuje z wiersza po **ENDWHILE**.

**Zapytanie o bitset:** jako warunek można wykorzystywać także funkcję **BITSET**. Funkcja daje wynik **1**, jako wynik, jeśli odpytany bit zawarty jest w wartości liczbowej. Funkcja daje wynik **0**, jako wynik, jeśli odpytany bit nie zawarty jest w wartości liczbowej.

**Syntaktyka:**

- **BITSET (x,y)**
  - **x:** numer bit (0..15)
  - **y:** wartość liczbową (0..65535)

Zależność pomiędzy numerem bit i wartością liczbową zostaje przedstawiona w tabeli. Dla **x, y** można wykorzystywać także zmienne.

Programowanie:

- **Narz. > DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **WHILE** wybrać
- Warunek wprowadzić
- Wstawić wiersze NC między **WHILE** i **ENDWHILE**



- Mogą one łączyć maksymalnie dwa warunki.
- Jeśli warunek w **WHILE**-poleceniu jest zawsze spełniony, to otrzymujemy nieskończoną pętlę. To jest częsta przyczyna błędów przy pracy z powtórzeniami programu.

**Operatory porównania**

<	mniejszy
<=	mniejszy lub równy
<>	nierówny
>	większy
>=	większy lub równy
==	równy

**Połączyć warunki**

AND	Logiczne połączenie I (niem. UND)
OR	Logiczne połączenie LUB (ODER)

**Tabela przeliczenia**

Bit	Wartość liczbowa
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

**Przykład: WHILE..ENDWHILE**

...	
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5>=0)	
N.. GO Xi10	
...	
N.. ENDWHILE	
...	

## Rozgałęzienie programu SWITCH..CASE

Rozgałęzienie programu składa się z następujących elementów:

- **SWITCH**, a po nim zmienna. Treść zmiennej zostaje odpytana w następnych instrukcjach **CASE**
- **CASE x**: ta gałąź **CASE** zostaje wykonana dla wartości zmiennej **x**. **CASE** może być programowana wielokrotnie
- **DEFAULT**: ta gałąź zostaje wykonana, jeśli instrukcja **CASE** nie odpowiadała wartości zmiennej. **DEFAULT** może zostać pominięty
- **BREAK**: zamyka gałąź **CASE**- lub **DEFAULT**.

Programowanie:

- **Narz.** > **DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **SWITCH** wybrać
- **Switch**-zmienną zapisać
- Dla każdego **CASE**-rozgałęzienia:
  - **CASE** wybrać (z **Narz.** > **DIN PLUS słowo...**)
  - **SWITCH**-warunek (wartość zmiennej) zapisać i wstawić przewidziane do wykonania wiersze NC
- Dla rozgałęzienia **DEFAULT** wstawić wykonywane wiersze NC

### Przykład: SWITCH..CASE

...	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1	Zostaje wykonany przy #g201=1
N.. GO Xi10	
...	
N.. BREAK	
N.. CASE 2	Zostaje wykonany przy #g201=2
N.. GO Xi20	
...	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	Żadna z instrukcji CASE nie odpowiadała wartości zmiennej
N.. GO Xi30	
...	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
...	

## Poziom skrywania

W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** można wyznaczyć i aktywować poziomy skrywania, przy tym sterowanie nie wykonuje przy następnym przebiegu programu zdefiniowanych za pomocą opcji wyznaczonego i aktywnego poziomu wygaszania wierszy NC.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

Zanim można będzie poziomy skrywania wyznaczyć i aktywować, należy zdefiniować je w programie:



- ▶ Program otworzyć w trybie **smart.Turn**



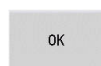
- ▶ Kursor pozycjonować w segmencie **OBROBKA** na przewidziany do skrywania wiersz NC



- ▶ Punkt menu **Extras** wybrać



- ▶ Punkt menu **Poziom maskowania...** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno napływowe
- ▶ W parametrze / **wyswietl.** podać numer poziomu pomijanego
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



Jeśli chcemy jednocześnie kilka poziomów pomijania przyporządkować w jednym wierszu NC, to należy podać w parametrze / **wyswietl.** kolejność cyfr. Zapis **159** odpowiada poziomom pomijania **1, 5 i 9**.

Dezaktywujemy zdefiniowane poziomy pomijania, zachowując parametr bez zapisu i potwierdzając z softkey **OK**.



## 6.34 Podprogramy

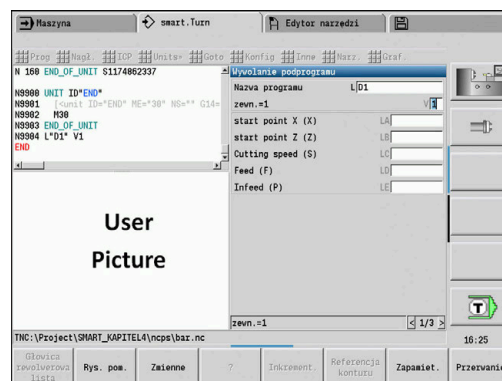
### Wywołanie podprogramu L "xx" V1

Wywołanie podprogramu zawiera następujące elementy:

- **L**: litera oznaczeniowa dla wywołania podprogramu
- **"xx"**: nazwa podprogramu - przy zewnętrznych podprogramach nazwa pliku (maksymalnie 16 cyfr lub liter)
- **V1**: oznaczenie dla zewnętrznego podprogramu – pomijane dla lokalnych podprogramów

Wskazówki dotyczące pracy z podprogramami:

- Zewnętrzne podprogramy znajdują się w oddzielnym pliku. Zostają one wywoływane przez dowolne programy główne i inne podprogramy
- Lokalne podprogramy znajdują się w pliku programu głównego. Mogą one zostać wywołane przez program główny
- Podprogramy mogą zostać do 6 razy pakietowane. Pakietowane znaczy, w podprogramie zostaje wywołany dalszy podprogram
- Należy unikać rekursji
- Można włączyć do wywołania podprogramu do 29 wartości przekazu
  - Oznaczenia: **LA** do **LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z, BS, BE, WS, AC, WC, RC, IC, KC** i **JC**
  - Oznaczenie w obrębie podprogramu: **#\_\_..** a po nim następuje oznaczenie parametrów małymi literami (przykład: **#\_\_la**)
  - Można wykorzystywać wartości przekazu w ramach programowania zmiennych w podprogramie
- Zmienne stringu: **ID** i **AT**
- Zmienne **#11 – #199** znajdują się do dyspozycji w każdym podprogramie jako lokalne zmienne
- Aby przekazać zmienną do programu głównego, należy programować zmienną ze stałym słowem **RETURN**. W programie głównym dostępna jest informacja w **#i99**
- Jeśli dany podprogram ma zostać kilka razy odpracowany, to definiujemy w parametrze **Liczba powtórzeń Q** współczynnik powtarzalności
- Podprogram kończy się z **RETURN**



Parametr **LN** jest zarezerwowany dla przekazu numerów wierszy. Parametr ten może otrzymać przy każdym nowym numerowaniu programu NC nową wartość.

## Dialogi przy wywołaniu podprogramów

Można definiować maksymalnie 30 opisów parametrów, znajdujących się w polach wprowadzenia z przodu lub z tyłu, w oddzielnym podprogramie. Przy tym jednostki miary są definiowane poprzez wyróżniki. Sterowanie przedstawia wówczas, w zależności od nastawienia metrycznie lub cale, teksty (jednostek miar). Przy wywoływaniu zewnętrznych podprogramów, zawierających listę parametrów, te parametry, które nie figurują na tej liście, są pomijane w dialogu wywoływania.

Pozycja opisu parametru w obrębie podprogramu jest dowolna. Sterowanie szuka podprogramów w kolejności: aktualny projekt, folder standardowy i następnie folder producenta maszyn.

Opisy parametrów:

- **[//]** – początek
- **[pn=n; s=...]** (tekst parametru max. 25 znaków)
  - **pn**: oznaczenie parametrów (**la**, **lb**, ...)
  - **n**: oznaczenie dla jednostki miary
    - 0: bezwymiarowo
    - 1: mm lub inch
    - 2: mm/obr lub inch/obr
    - 3: mm/min lub inch/min
    - 4: m/min lub stopa/min
    - 5: obr/min
    - 6: stopnie (°)
    - 7: μm lub μinch
- **[//]** – koniec

### Przykład: dialogi

...	
[//]	
[la=1; s=średnica pręta]	
[lb=1; s=punkt startu w Z]	
[lc=1; s=fazka/zaokrąg. (-/+)]	
...	
[//]	
...	

## Rysunki pomocnicze przy wywołaniu podprogramu

Przy pomocy rysunków pomocniczych objaśniamy parametry wywołania podprogramów. Sterowanie plasuje rysunki pomocnicze z lewej obok okna dialogowego wywołania podprogramu.

Jeśli dołączymy do nazwy pliku znak **\_** i nazwę pola Entry dużymi literami (rozpoczyna zawsze z **L**), to dla pola Entry zostaje wyświetlana oddzielna ilustracja. W przypadku pola Entry, dla którego brak własnej ilustracji zostaje (jeśli istnieje) wyświetlona ilustracja podprogramu. Rysunek pomocniczy zostaje standardowo tylko wtedy pokazany, jeśli jest dostępny on dla podprogramu. Nawet jeśli chcemy wykorzystywać tylko pojedyncze rysunki dla liter adresowych, należy zdefiniować rysunek dla tego podprogramu.

Format rysunków:

- BMP, PNG, JPG-pliki
- Wielkość 440x320 pikseli

Integrujemy rysunki pomocnicze dla wywołania podprogramu w następujący sposób:

- ▶ Jako nazwę pliku dla rysunku pomocniczego należy używać nazwy podprogramu i nazwę pola Entry jak i odpowiednie rozszerzenie (BMP, PNG, JPG)
- ▶ Można transferować rysunek pomocniczy do katalogu **\nc\_prog \Pictures**

## 6.35 M-instrukcje

### Instrukcje M dla sterowania przebiegiem programu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Sposób funkcjonowania instrukcji maszynowych jest zależny od maszyny.  
Ewentualnie obowiązują na dostępnej tokarce inne polecenia M dla przedstawionych funkcji.

#### Polecenia M dla sterowania przebiegu programu

<b>M00</b>	<b>Bezwarunkowy stop</b> Wykonanie programu zostaje zatrzymane. NC-start kontynuuje wykonanie programu
<b>M01</b>	<b>Do wyboru stop</b> Przy nie aktywowanym softkey <b>Nieprzerw przebieg</b> w trybie automatycznym wykonanie programu zatrzymuje się przy <b>M01</b> . NC-start kontynuuje wykonanie programu Jeśli <b>Nieprzerw przebieg</b> jest aktywowany, to program zostaje wykonany bez zatrzymania.
<b>M18</b>	<b>Impuls zliczania</b>
<b>M30</b>	<b>Koniec programu</b> <b>M30</b> oznacza koniec programu (nie musi być programowane <b>M30</b> ). Jeśli po <b>M30</b> naciśniemy NC-start, to wykonanie programu rozpoczyna się od jego początku.
<b>M91</b>	<b>Zatrz.b.stop wrzec. M91</b>
<b>M97</b>	<b>Synchronizacja programu</b> <b>Dalsze informacje:</b> "Funkcja synchronizacji M97", Strona 553
<b>M147</b>	<b>Aktywować monitorowanie strefy ochronnej</b>
<b>M418</b>	<b>Dezaktywować monitorowanie strefy ochronnej</b>
<b>M99 NS..</b>	<b>Koniec programu z ponownym uruchomieniem</b> <b>M99</b> oznacza koniec programu i ponowny start. Sterowanie rozpoczyna wykonanie programu ponownie od: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ początku programu, jeśli nie zapisano <b>NS</b></li> <li>■ numeru wiersza <b>NS</b>, jeśli zapisano <b>NS</b></li> </ul>



Wszystkie funkcje samozachowawcze (posuw, prędkość obrotowa, numer narzędzia etc.), obowiązujące przy końcu programu; obowiązują również przy ponownym starcie programu. Dlatego też należy zaprogramować na nowo funkcje samozachowawcze na początku programu lub od wiersza startu (przy **M99**).

## Instrukcje maszynowe



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Sposób funkcjonowania instrukcji maszynowych jest zależny od maszyny.  
Ewentualnie obowiązują na dostępnej tokarce inne polecenia M dla przedstawionych funkcji.

Następująca tabela ukazuje wykorzystywane z reguły polecenia **M**.

### M-polecenia jako polecenia maszynowe

<b>M03</b>	<b>Wrzeciono główne ON (cw)</b>
<b>M04</b>	<b>Wrzeciono główne ON (ccw)</b>
<b>M05</b>	<b>Wrzeciono główne Stop</b>
<b>M12</b>	<b>Hamulec zacisk głównego wrzeciona</b>
<b>M13</b>	<b>Hamulec głównego wrzeciona zwolnić</b>
<b>M14</b>	<b>Oś C on</b>
<b>M15</b>	<b>Oś C off</b>
<b>M19</b>	<b>Stop wrzeciona na pozycji C</b>
<b>M40</b>	<b>Przełączyć przekładnię na stopień 0 (położenie neutralne)</b>
<b>M41</b>	<b>Przełączyć przekładnię na stopień 1</b>
<b>M42</b>	<b>Przełączyć przekładnię na stopień 2</b>
<b>M43</b>	<b>Przełączyć przekładnię na stopień 3</b>
<b>M44</b>	<b>Przełączyć przekładnię na stopień 4</b>
<b>Mx03</b>	<b>Wrzeciono x ON (cw)</b>
<b>Mx04</b>	<b>Wrzeciono x ON (ccw)</b>
<b>Mx05</b>	<b>Wrzeciono x Stop</b>

## 6.36 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu

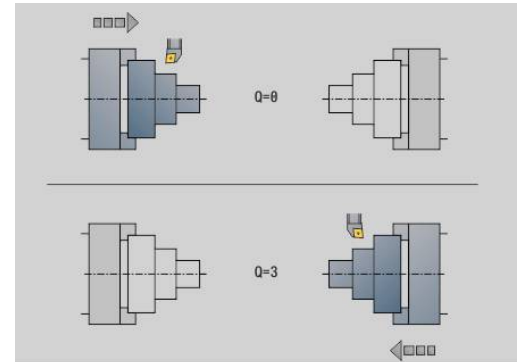
### Konwertowanie i odbicie lustrzane G30

Funkcja **G30** konwersuje **G**-, **M**-funkcje oraz **Nr wrzeciona**. **G30** odbija symetrycznie odcinki przemieszczenia i wymiary narzędzi oraz przesuwa punkt zerowy maszyny w zależności od osi o offset punktu zerowego.

Parametry:

- **H: Tabela nr** tabeli konwersowania (tylko możliwe jeżeli została skonfigurowana przez producenta maszyn tabela konwersji)
- **Q: Nr wrzeciona** (default: 0)

**Zastosowanie** przy pełnej obróbce opisujemy cały kontur, obrabiany stronę czołową, zmieniamy zamocowanie przedmiotu przy pomocy programu fachowego i obrabiamy stronę tylną. Aby można było zaprogramować obróbkę strony tylnej jak i obróbkę strony przedniej (orientacja osi Z, kierunek obrotu przy łukach kołowych, itd.) program fachowy zawiera polecenia dla konwersowania i odbicia lustrzanego.



### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy zmianie trybu pracy (np. między trybem pracy **Maszyna** i podrzędnym trybem pracy **Przebieg progr.**) pozostają zachowane konwersowania i odbicia lustrzane. Podczas następných zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Konwersowanie lub odbicie lustrzane zawsze świadomie wyłączyć
- ▶ Alternatywnie ponownie wybrać program

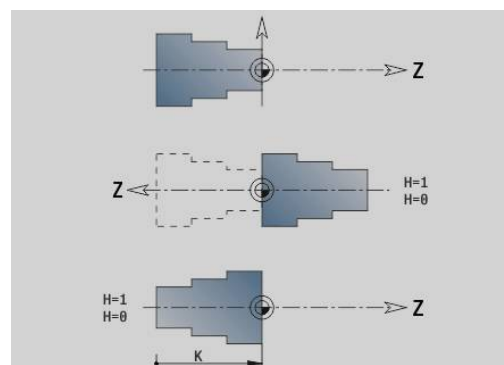
## Transformacje konturów G99

Przy pomocy funkcji **G99** można wybrać grupę konturów, dokonywać odbicia lustrzanego konturów, przesuwać kontury oraz przemieścić przedmiot w wymagane położenie obróbki.

Parametry:

- **Q:** numer **Grupa konturów**
- **D:** **Nr wrzeciona**
- **X:** **Pozycja konturu na grafice** – przesunięcie X (wymiar średnicy)
- **Z:** **Pozycja konturu na grafice** – przesunięcie Z
- **V:** **Odbicie lustrz. osi Z (1)**
  - **V = 0:** nie odbijać lustrzanie
  - **V = 1:** odbijać lustrzanie
- **H:** rodzaj transformacji – **Przesunięcie/przes.+odb.**
  - **H = 0:** kontur przesunąć, nie odbijać lustrzanie
  - **H = 1:** kontur przesunąć, odbić i odwrócić kierunek opisu konturu
- **K:** **Długość przes.przedmiotu** – przesunięcie układu współrzędnych w kierunku Z
- **O:** **Wygasić elementy**
  - **O = 0:** wszystkie kontury są transformowane
  - **O = 1:** kontury pomocnicze nie są transformowane
  - **O = 2:** kontury strony czołowej nie są transformowane
  - **O = 4:** kontury powierzchni bocznych nie są transformowane

Można także dodawać wartości zapisu, aby kombinować różne ustawienia (np. **O3** kontury pomocnicze i kontury powierzchni bocznych nie transformować)



Zaprogramować **G99** ponownie, jeżeli obrabiany przedmiot zostaje przekazany na inne wrzeciono lub pozycja w przestrzeni roboczej przesuwa się.

## Ustawienie znaku synchronizacji G162



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Funkcja **G162** nastawia znak synchronizacji. Obróbka na tym suporcie jest kontynuowana. Inny suport czeka, aż suport osiągnie znak synchronizacji.

Parametry:

- **H:** **Sync.znacznik nr** – numer znaku synchronizacji (zakres:  $0 \leq H \leq 15$ )

## Jednostronna synchronizacja G62



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Przy pomocy funkcji **G62** programujemy synchronizację dwóch suportów. Zaprogramowany z **G62** suport czeka, aż suport **Q** osiągnie nastawiony z **G162** znak synchronizacji **H**.

Jeśli programowana jest funkcja **G62** z parametrem **O**, to suport czeka, aż znak synchronizacji **H** oraz zaprogramowana współrzędna zostaną osiągnięte.

Parametry:

- **H: Sync.znacznik nr** – numer znaku synchronizacji (zakres:  $0 \leq H \leq 15$ )
- **Q: Numer san** suport, na który czeka sterowanie
- **O: Kieunek** (default: 0)
  - **O = -1**: suport czeka, aż suport Q znajdzie się w podanym kierunku osiowym ujemnym za znakiem synchronizacji.
  - **O = 0**: suport czeka, aż suport Q osiągnie znak synchronizacji.
  - **O = 1**: suport czeka, aż suport Q znajdzie się w podanym kierunku osiowym dodatnim za znakiem synchronizacji.
- **X: Srednica** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Z: Dlugosc** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Y: Dlugosc** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone



Proszę zwrócić uwagę:

- Funkcje **G162** i **G62** muszą być zdefiniowane we wspólnym programie głównym.
- Jeśli pracujemy ze współzrędnymi, to sterowanie musi osiągnąć daną współzrędną. Dlatego też nie należy synchronizować na punkt końcowy wiersza NC, lecz na współzrędną, która zostanie pewnie przejechana.

### Przykład: G60

...	
<b>\$1 N10 G62 Q2 H5</b>	Suport \$1 czeka, aż suport \$2 osiągnie znacznik 5
...	
<b>\$2 N40 G62 Q1 O1 H7 X200</b>	Suport \$2 czeka, aż suport \$1 osiągnie znak 7 i pozycję X > 200
...	



## Synchroniczny start torów G63



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Funkcja **G63** zadziała w ten sposób, iż zaprogramowane suporty jednocześnie (synchronicznie) startują.

Suporty, których to dotyczy, programujemy w następujący sposób:



- ▶ Punkt menu **Extras** nacisnąć



- ▶ Punkt menu **Sanie...** nacisnąć
- ▶ Podać numer suportu

## Funkcja synchronizacji M97



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Funkcja **M97** inicjalizuje synchronizację wszystkich zaprogramowanych suportów. Każdy suport czeka, aż wszystkie suporty osiągną ten wiersz, dopiero potem sterowanie kontynuuje wykonanie programu.

Jeśli koniecznych jest kilka punktów synchronizacji, to programuje się M97 z parametrami.

Parametry:

- **H: Sync.znacznik nr** – numer znaku synchronizacji (ewaluacja tylko podczas interpretowania programów NC)
- **Q: Numer san** suport, na który czeka sterowanie
- **D: Włącz/Wyłącz**
  - D = 0: synchronizacja podczas przebiegu programu NC
  - D = 1: synchronizacja wyłącznie podczas interpretowania programów NC

### Przykład: M97

...	
<b>\$1\$3 N110 M97</b>	Suporty \$1 i suport \$2 czekają na siebie
...	
<b>\$1 N230 M97 H1 Q123</b>	Suport \$1, suport \$2 i suport \$3 czekają na siebie
...	
<b>\$1 N340 M97 H1 Q13 D1</b>	Obliczenia w przód (interpretowanie) suport \$1, suport \$2 i suport \$3 czekają na siebie
...	

## Synchronizacja wrzeciona G720



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

**G720** steruje przekazaniem obrabianego przedmiotu od **Master-wrzec.** do **Slave-wrzec.** oraz synchronizuje funkcje jak np. utworzenie wielokąta. Funkcja pozostaje aktywna, aż zostanie dezaktywowana z **G720** z ustawieniem **H0**.

Jeśli chcemy synchronizować więcej niż dwa wrzeciona, to można programować **G720** także kilka razy po sobie.

Parametry:

- **S:** numer **Master-wrzec.**
- **H:** numer **Slave-wrzec.** – brak wpisu lub **H = 0:** synchronizację wrzeciona wyłączyć
- **C:** **Kat** – kąt przesunięcia
- **Q:** **współczynnik obrotów master** (zakres:  $-100 \leq Q \leq 100$ )
- **F:** **współczynnik obrotów slave** (zakres:  $-100 \leq F \leq 100$ )
- **Y:** **Rodzaj cyklu** (zależy od obrabiarki)

Proszę zaprogramować prędkość obrotową **Master-wrzec.** z **Gx97 S..** i zdefiniować współczynnik obrotów **Master-wrzec.** do **Slave-wrzec.** z **Q** i **F**. Ujemna wartość dla **Q** lub **F** spowoduje przeciwny kierunek obrotu **Slave-wrzec.**

Obowiązuje:  $Q * \text{obroty master} = F * \text{obroty slave}$

...	
N.. G397 S1500 M3	Informacje o prędkości obrotowej i kierunku obrotu wrzeciona master
N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1	Synchronizacja wrzeciona nadrzędnego - wrzeciona podrzędnego. Podrządne wyprzedza wrzeciono nadrzędne o 180°. Wrzeciono podrządne: kierunek obrotu M4; prędkość obrotowa 750
N.. G1 X.. Z..	
...	

## C-przes.kata G905

**G905** mierzy przesunięcie kąta przy przekazywaniu przedmiotu z obracającym się wrzecionem. Suma z **Kat C** i przesunięcia kąta działa jako przesunięcie punktu zerowego osi C. Jeśli pobierzemy przesunięcie punktu zerowego aktualnej osi C w zmiennych **#a0 (C,1)**, to zostaje przekazana suma programowanych przesunięć punktu zerowego i zmierzonego przesunięcia kąta.

Przesunięcie punktu zerowego staje się aktywne wewnątrznie bezpośrednio jako przesunięcie punktu zerowego dla osi C. Treść zmiennych pozostaje zachowana nawet po wyłączeniu maszyny.

Można skontrolować aktywne przesunięcie punktu zerowego osi C także w menu **Nastawic** w funkcji **Wyznaczyć wart.C-osi** oraz zresetować.

Parametry:

- **Q: Nr C-osi**
- **C: Kat** – dodatkowy offset punktu zerowego dla przesuniętego dostępu (zakres:  $-360^\circ \leq C \leq 360^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wyłączeniu sterowania i przy zmianie trybu pracy (np. tryb pracy **Maszyna** i podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.**) pozostają zachowane przesunięcia punktu zerowego osi C. Podczas następných zabiegów obróbkowych lub przekazywaniu detali istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Przesunięcia punktu zerowego osi C zawsze świadomie wyłączyć

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie wykonuje podczas przekazywania detalu (np. między wrzecionem głównym i przeciwwrzecionem) monitorowania kolizyjności szczęk. W przypadku krótkich detali istnieje podczas przekazywania zagrożenie kolizji!

- ▶ Sprawdzić przesunięcie punktu zerowego osi C i w razie konieczności wyznaczyć na nowo, tak aby szczęki chwyciły z przesunięciem

## Przejazd na docisk G916



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

**G916** włącza monitorowanie drogi przemieszczenia oraz wykonuje przejazd na docisk (przykład: przejście obrobionego wstępnie przedmiotu przez drugie przesuwalne wrzeciono, jeśli pozycja przedmiotu nie jest dokładnie znana).

Sterowanie zatrzymuje suport i zapisuje pozycję docisku do pamięci. **G916** generuje stop interpretatora.

Parametry:

- **H: Siła kontaktu** w daN (1 daNewton = 10 Newton)
- **D: Numer osi** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K: Odstęp inkrem.**
- **R: Odcinek powr.**
- **V: Wariant odjazdu**
  - V = 0: przy dojechaniu z dociskiem zatrzymać
  - V = 1: powrót do pozycji startu
  - V = 2: odsunięcie od odcinek powrotu R
- **O: Oprac.bledow**
  - O = 0: ewaluacja błędów w programie fachowym
  - O = 1: sterowanie wydaje komunikat o błędach



- Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia
- Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu

Przy przejeździe na docisk sterowanie:

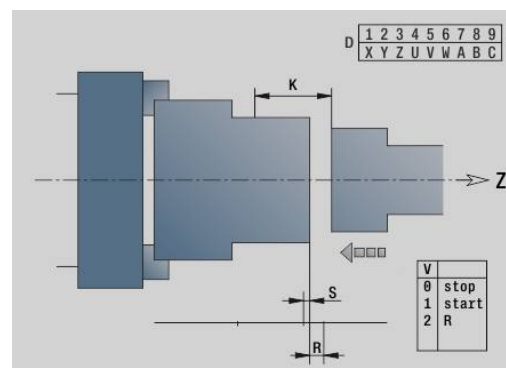
- przejeżdża na docisk i zatrzymuje się, jak tylko błąd opóźnienia zostanie osiągnięty. Pozostała droga przemieszczenia zostaje skasowana.
- powrót do pozycji startu
- o odcinek powrotu

Programowanie:

- Pozycjonować suport w dostatecznej odległości przed dociskiem
- Wybrać niezbyt duży posuw (< 1000 mm/min)

### Przykład: przejazd na docisk

...	
N.. G0 Z20	Support 2 pozycjonować
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Aktywować nadzorowanie, przejazd na docisk
...	



## Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu nadążania G917



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

**G917** monitoruje odcinek przemieszczenia. Kontrola służy unikaniu kolizji przy nie do końca wykonanych operacjach obcinania.

Sterowanie zatrzymuje sanie przy zbyt dużej sile pociągowej i generuje stop interpretatora.

Parametry:

- **H: Siła pociągowa**
- **D: Numer osi** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K: Odstęp inkrem.**
- **O: Oprac.bledow**
  - **O = 0:** ewaluacja błędów w programie fachowym
  - **O = 1:** sterowanie wydaje komunikat o błędach

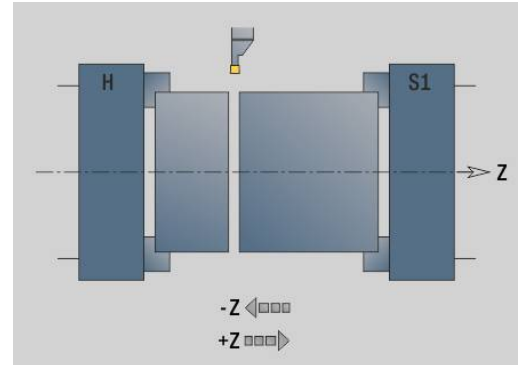
Przy kontroli obcinania dany detal jest przemieszczany w kierunku **+Z**. Jeśli nastąpi błąd opóźnienia, to przedmiot uważany jest za nie obcięty.

Wynik zostaje zapisany do zmiennej **#i99**:

- **0:** przedmiot został niepoprawnie obcięty (rozpoznano błąd opóźnienia)
- **1:** przedmiot został poprawnie obcięty (nie rozpoznano błędu opóźnienia)



- Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia
- Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu



## 6.37 Funkcje G ze starszych modeli sterowań

### Podstawy

Opisane poniżej instrukcje są obsługiwane, aby tym samym można było przejąć programy NC ze starszych wersji sterowań. HEIDENHAIN zaleca, aby nie używać tych instrukcji dla nowych programów NC.

### Podcięcie G25 – definicje konturu w części obróbki

**G25** generuje element formy podcięcia (**DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76**), który zostaje włączany do opisu konturu w cyklach obróbki zgrubnej lub wykańczającej. Rysunek pomocniczy objaśnia parametryzowanie podcięcia.

Parametry:

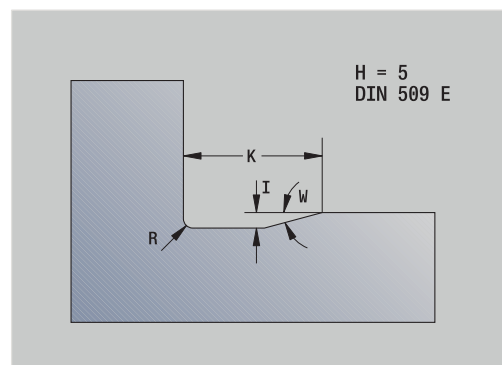
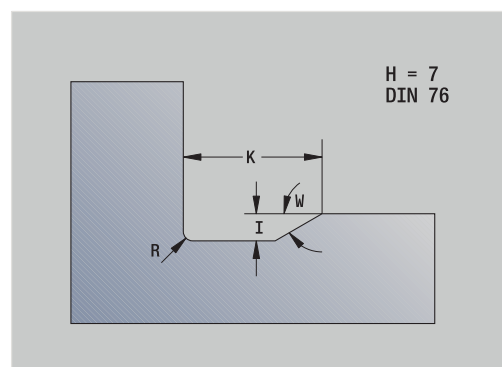
- **H: Rodzaj podc.** (default: 0)
  - 0 lub 5: DIN 509 E
  - 6: DIN 509 F
  - 7: DIN 76
- **I: Gł.podcięcia** (default: tabela norm)
- **K: Szer.podcięcia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podcięcia** (default: tabela norm)
- **P: Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **W: Kat podcięcia** (default: tabela norm)
- **A: Kat planowy** (default: tabela norm)
- **FP: Skok gwintu** (brak wprowadzenia: zostaje ustalone na podstawie średnicy gwintu)
- **U: Naddatek na szlifow.** (default: 0)
- **E: Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

Jeśli parametry nie zostaną podane, to sterowanie oblicza następujące wartości na podstawie średnicy lub skoku gwintu z tabeli norm:

- **DIN 509 E: I, K, W, R**
- **DIN 509 F: I, K, W, R, P, A**
- **DIN 76: I, K, W, R** (na podstawie **Skok gwintu**)



- Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości.
- W przypadku gwintów wewnętrznych należy zadać **Skok gwintu FP** ponieważ średnica elementu podłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania **Skok gwintu** przez sterowanie to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.



**Przykład: G25**

%25.nc	
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1	
N4 G0 X13 Z0	
N5 G1 X16 Z-1.5	
N6 G1 Z-30	
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	
N8 G1 X20	
N9 G1 X40 Z-35	
N10 G1 Z-55 B4	
N11 G1 X55 B-2	
N12 G1 Z-70	
N13 G1 X60	
N14 G80	
KONIEC	

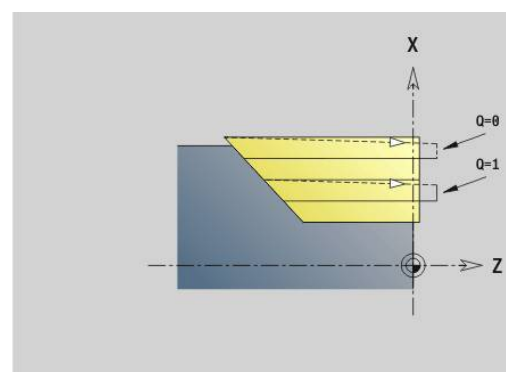
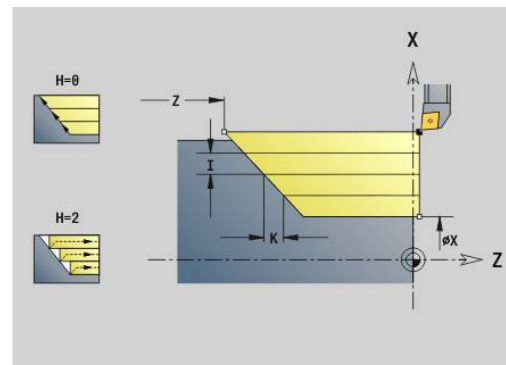
## Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia

**G81** skrawa zgrubnie opisany poprzez aktualną pozycję narzędzia i **X, Z** obszar konturu. W przypadku powierzchni ukośnej proszę zdefiniować kąt przy pomocy **I** i **K**.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** konturu (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **I: Maks.dosuw**
- **K: Przesuniec.** (w Z; default: 0)
- **Q: G-wsp.dosuw** (default: 0)
  - 0: wcięcie z **G0** (bieg szybki)
  - 1: wcięcie z **G1** (posuw)
- **V: Rodzaj wyjścia z mat.** (default: 0)
  - 0: powrót do punktu startu cyklu w Z i ostatniej średnicy wznoszenia w X
  - 1: powrót do punktu startu cyklu
- **H: Wygładzanie konturu**
  - 0: skrawa po każdym przejściu wzdłuż konturu
  - 2: wznosi się pod 45° - bez wygładzania konturu

Sterowanie rozpoznaje obróbkę zewnętrzną lub wewnętrzną na podstawie położenia punktu docelowego. Rozdzielenie skrawania zostaje tak obliczone, iż unika się przejść szlifowania i obliczone **Maks.dosuw**  $\leq$  **I**.



- Programowanie **X, Z**: absolutnie, inkrementalnie, lub samozachowawczo
- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona.
- Odstęp bezpieczeństwa po każdym przejściu: 1mm
- **Naddatek G57**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- **Naddatek G58** nie zostaje wliczony.

### Przykład: G81

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1	
N6 G0 X80 Z2	
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1	
...	



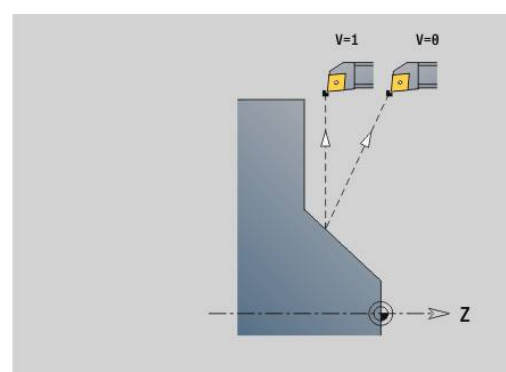
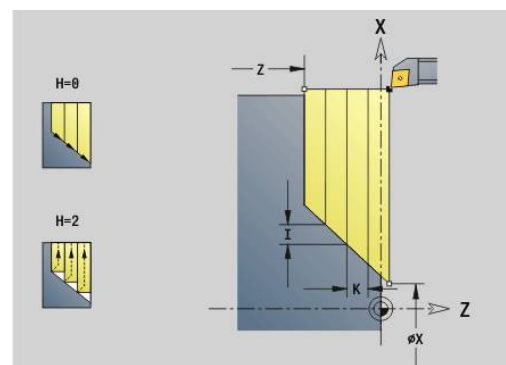
## Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia

**G82** skrawa zgrubnie opisany poprzez aktualną pozycję narzędzia i **X, Z** obszar konturu. W przypadku powierzchni ukośnej proszę zdefiniować kąt przy pomocy **I** i **K**.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt początk. Z.**
- **I: Przesuniec.** w kierunku X (default: 0)
- **K: Maks.dosuw**
- **Q: G-wsp.dosuw** (default: 0)
  - 0: wcięcie z **G0** (bieg szybki)
  - 1: wcięcie z **G1** (posuw)
- **V: Rodzaj wyjścia z mat.** (default: 0)
  - 0: powrót do punktu startu cyklu w X i ostatniej pozycji wznoszenia w Z
  - 1: powrót do punktu startu cyklu
- **H: Wygładzanie konturu**
  - 0: skrawa po każdym przejściu wzdłuż konturu
  - 2: wznosi się pod 45° - bez wygładzania konturu

Sterowanie rozpoznaje obróbkę zewnętrzną lub wewnętrzną na podstawie położenia punktu docelowego. Rozdzielenie skrawania zostaje tak obliczone, iż unika się przejść szlifowania i obliczone **Maks.dosuw**  $\leq$  **K**.



- Programowanie **X, Z**: absolutnie, inkrementalnie, lub samozachowawczo
- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona.
- Odstęp bezpieczeństwa po każdym przejściu: 1mm
- **Naddatek G57**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- **Naddatek G58** nie zostaje wliczony.

### Przykład: G82

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0	
N4 G0 X120 Z-15	
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1	
N6 G0 X120 Z-26	
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1	
...	

## Cykl powtórzenia konturu G83 – proste toczenia

**G83** wykonuje kilkakrotnie zaprogramowane w następujących wierszach funkcje (proste odcinki przemieszczenia lub cykle bez opisu konturu). **G80** kończy cykl obróbki.

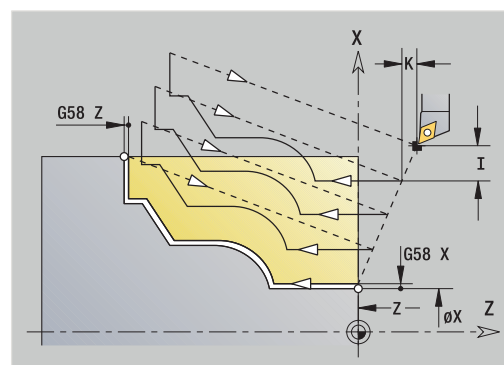
Parametry:

- **X: Punkt docelowy** konturu (wymiar średnicy) - (default: przejście ostatniej X-współrzędnej)
- **Z: Punkt docelowy** konturu (default: przejście ostatniej Z-współrzędnej)
- **I: Maks.dosuw**
- **K: Maks.dosuw**

Jeśli liczba dosuwów w kierunku X i Z jest różna, to zostają wykonywane zabiegi najpierw w obydwu kierunkach z zaprogramowanymi wartościami. Dosuw zostaje ustawiony na zero, jeśli dla jednego z kierunków osiągnięto wartość docelową.

Programowanie:

- **G83** znajduje się pojedynczo w wierszu
- **G83** nie może zostać pakietowany, także nie przez wywołanie podprogramów



- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona.
- Odstęp bezpieczeństwa po każdym przejściu: 1mm
- Naddatek **G57**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- Naddatek **G58**
  - zostaje uwzględniony, jeśli pracujemy z **SRK**
  - działa także po zakończeniu cyklu

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **G83** pozycjonuje narzędzie po każdym przejściu po najkrótszej drodze (diagonalnie) dla następnego wcięcia. Podczas pozycjonowania wstępnego istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki
- ▶ W razie konieczności zaprogramować dodatkowy tor biegu szybkiego do bezpiecznej pozycji

**Przykład: G83**

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3	
N4 G0 X80 Z0	
N5 G1 Z-15 B-1	
N6 G1 X102 B2	
N7 G1 Z-22	
N8 G1 X90 Zi-12 B1	
N9 G1 Zi-6	
N10 G1 X100 A80 B-1	
N11 G1 Z-47	
N12 G1 X110	
N13 G0 Z2	
N14 G80	

## Nacinanie G86 – proste cykle toczenia

**G86** wytwarza proste radialne i osiowe nacięcia z fazkami. Sterowanie ustala radialne, osiowe lub wewnętrzne albo zewnętrzne nacięcia na podstawie położenia narzędzia.

Parametry:

- **X: Pkt.nar.dna X** (wymiar średnicy)
- **Z: Pkt.nar.dna Z**
- **I: radialne nacięcie – Naddatek / osiowe nacięcie – Szerokosc**

Radialne nacięcie:

- **I > 0:** naddatek (przecinanie wstępne i obróbka na gotowo)
- **I = 0:** bez obróbki na gotowo

Osiowe nacięcie:

- **I > 0:** szerokość nacięcia
- brak danych: szerokość podcięcia = szerokość narzędzia

- **I: radialne nacięcie – Szerokosc / osiowe nacięcie – Naddatek**

Radialne nacięcie:

- **K > 0:** szerokość nacięcia
- brak danych: szerokość podcięcia = szerokość narzędzia

Osiowe nacięcie

- **K > 0:** naddatek (przecinanie wstępne i obróbka na gotowo)
- **K = 0:** bez obróbki na gotowo

- **E: Przerwa czasowa** (default: czas jednego obrotu wrzeciona)

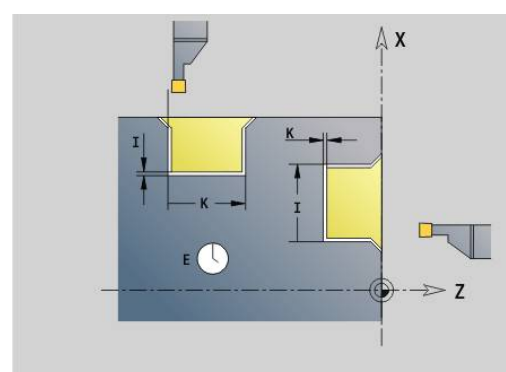
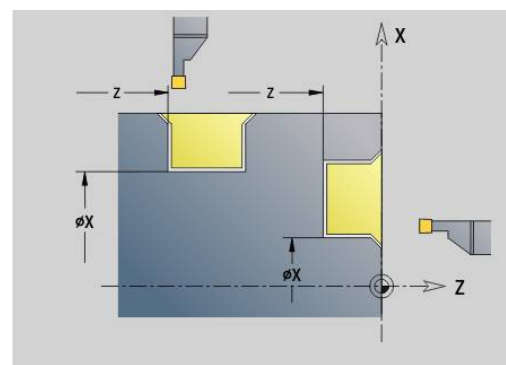
- z naddatkiem na obróbkę na gotowo: tylko przy obróbce na gotowo
- bez naddatku na wykończenie: przy każdym nacięciu

Naddatek zaprogramowany: najpierw nacinanie wstępne, potem na gotowo

**G86** wytwarza fazki po bokach nacięcia. Proszę odpowiednio pozycjonować narzędzie przed nacięciem, jeśli nie chcemy powstawania fazek.

Obliczanie pozycji startu **XS** (wymiar średnicy):

- **XS = XK + 2 \* (1,3 – b)**
- **XK:** średnica konturu
- **b:** szerokość fazki



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

**Przykład: G86**

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2	radialnie
N4 G14 Q0	
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3	
N6 G0 X120 Z1	
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1	osiowo
...	

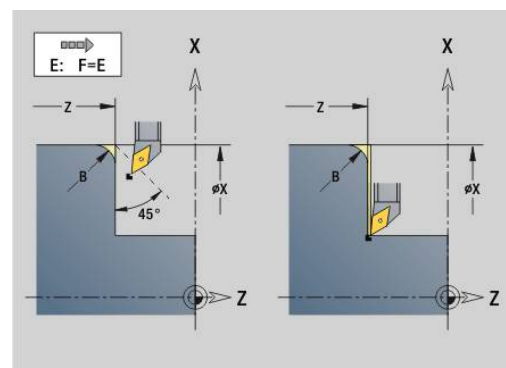
## Cykl promienia G87 – proste cykle toczenia

**G87** wytwarza promienie przejściowe na prostokątnych, równoległych do osi narożach wewnętrznych i zewnętrznych. Kierunek zostaje określony na podstawie położenia kierunku obróbki narzędzia.

Parametry:

- **X: Punkt narożny** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt narożny**.Punkt narożny
- **B: Promień**
- **E: Zredukowany posuw**

Poprzedni element wzdłużny lub płaski zostaje obrabiany, jeśli narzędzie znajduje się na **X**- lub **Z**-współrzędnej punktu narożnego.



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

### Przykład: G87

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G87 X84 Z0 B2	Promień

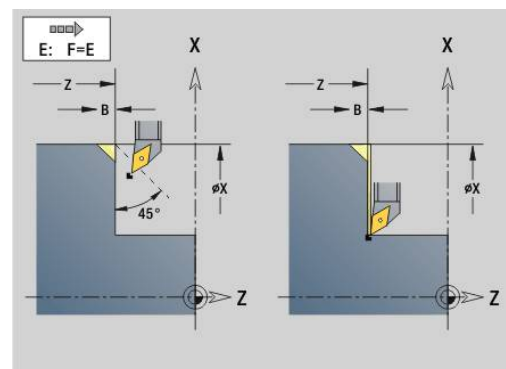
## Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia

**G88** wytwarza fazki na prostokątnych równoległych do osi zewnętrznych narożach. Kierunek zostaje określony na podstawie położenia kierunku obróbki narzędzia.

Parametry:

- **X: Punkt narożny** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt narożny**.Punkt narożny
- **B: Szer.fazki**
- **E: Zredukowany posuw**

Poprzedni element podłużny lub płaski zostaje obrabiany, jeśli narzędzie przed wykonaniem cyklu znajduje się na **X**- lub **Z**-współrzędnej punktu narożnego.



- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

### Przykład: G88

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G88 X84 Z0 B2	Fazka

## Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 – 4110

**G350** wytwarza gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny). Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w **Punkt końcowy Z**.

Parametry:

- **Z: Punkt narozny** gwintu.
- **F: Skok gwintu**
- **U: Gł.gwintu**
  - **U > 0**: gwint wewnętrzny
  - **U ≤ 0**: gwint zewnętrzny (strona podłużna lub czołowa)
  - **U = +999** lub **-999**: głębokość gwintu zostaje obliczona
- **I: Maks.dosuw** (brak zapisu: **I** zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu)

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: uwzględnić znak liczby **U**.

Narzucenie kółka ręcznego (jeśli obrabiarka jest w tym celu wyposażona) – narzucenia są ograniczone:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia (punkt startu i końcowy gwintu nie zostają przekraczane)
- Z-kierunek: maksymalnie 1 zwój gwintu (punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane)



- **NC-stop** działa na końcu nacinania gwintu.
- Override (narzucanie zmiany) posuwu i wrzeciona nie działa podczas wykonywania cyklu.
- Operator aktywuje dołączenie kółka obrotowego poprzez włącznik na pulpicie sterowniczym maszyny, jeżeli jest ona odpowiednio wyposażona.
- Sprzężenie w przód jest wyłączone.

## Prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351 – 4110

**G351** wytwarza jedno- lub wielozwojowy gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny) ze zmiennym skokiem. Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w **Punkt końcowy Z**.

Parametry:

- **Z: Punkt narożny** gwintu.
- **F: Skok gwintu**
- **U: Gł.gwintu**
  - **U > 0:** gwint wewnętrzny
  - **U ≤ 0:** gwint zewnętrzny (strona podłużna lub czołowa)
  - **U = +999 lub -999:** głębokość gwintu zostaje obliczona
- **I: Maks.dosuw** (brak zapisu: **I** zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu)
- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < \mathbf{A} < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
  - **A < 0:** wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A > 0:** wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **D: Liczba przejść** (default: 1 zwój gwintu)
- **J: Poz.gl.skrawania** (default: 1/100 mm)
- **E: Zmienny skok** (default: 0)  
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: uwzględnić znak liczby **U**.

Podział skrawania: pierwsze przejście skrawania następuje z **I**. Przy każdym następnym przejściu głębokość przejścia zostaje zredukowana, aż zostanie osiągnięte **J**.

Narzucenie kółka ręcznego (jeśli obrabiarka jest w tym celu wyposażona) – narzucenia są ograniczone:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia (punkt startu i końcowy gwintu nie zostają przekraczane)
- Z-kierunek: maksymalnie 1 zwój gwintu (punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane)



- **NC-stop** działa na końcu nacinania gwintu.
- Override (narzucanie zmiany) posuwu i wrzeciona nie działa podczas wykonywania cyklu.
- Operator aktywuje dołączenie kółka obrotowego poprzez włącznik na pulpicie sterowniczym maszyny, jeżeli jest ona odpowiednio wyposażona.
- Sprzężenie w przód jest wyłączone.



## 6.38 Przykład programu DIN PLUS

### Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu

Powtórzenia konturu, łącznie z zabezpieczeniem konturu

NAGL.PROGRAMU	
#SANIE \$1	
REWOLWER 1	
T2 ID „121-55-040.1“	
T3 ID „111-55.080.1“	
T4 ID „161-400.2“	
T8 ID „342-18.0-70“	
T12 ID „112-12-050.1“	
POLOTOVAR	
N1 G20 X100 Z120 K1	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
OBROBKA	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Zabezpieczenie konturu
N14 L“1“ V0 Q2	"Qx" = liczba powtórzeń
N15 M30	
PODPROGRAM “1“	
N16 M108N17 G702 Q1 H1	załadować zachowany kontur
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	

N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Pobranie obcinaka
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Wyznaczyć punkt odniesienia na prawej stronie ostrza
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	SRK włączyć
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	SRK wyłączyć
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Przyrostowe przesunięcie punktu zerowego
Return	
KONIEC	

## 6.39 Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki

### Obróbka toczeniem

Funkcja	Geometria	Obróbka
Pojedyńcze elementy	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G0..G3</li> <li>■ G12/G13</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obróbka zgr.wzdl. G810</li> <li>■ Obr.zgr.plan G820</li> <li>■ równ.do konturu G830</li> <li>■ wielokierunk. G835 (obróbka zgrubna równolegle do konturu z neutralnym narzędziem)</li> <li>■ Przeciecie uniw. G860</li> <li>■ Tocz.poprzecz. G869</li> <li>■ Obr.wykańczająca G890</li> </ul>
Nacięcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G22 (standard)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przeciecie uniw. G860</li> <li>■ Cykl podcinania G870</li> <li>■ Tocz.poprzecz. G869</li> </ul>
Nacięcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G23</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przeciecie uniw. G860</li> <li>■ Tocz.poprzecz. G869</li> </ul>
Gwint z podcięciem	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G24</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obróbka zgr.wzdl. G810</li> <li>■ Obr.zgr.plan G820</li> <li>■ równ.do konturu G830</li> <li>■ Obr.wykańczająca G890</li> <li>■ Toczenie gwintu G31</li> </ul>
Podcięcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G25</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obróbka zgr.wzdl. G810</li> <li>■ Obr.wykańczająca G890</li> </ul>
Gwint	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G34 (standard)</li> <li>■ G37 (ogólnie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Toczenie gwintu G31</li> </ul>
Wiercenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G49 (środek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proste G71</li> <li>■ G72 nawierc., pogłęb.</li> <li>■ Gwintowanie G73</li> <li>■ Wiercenie gl. G74</li> </ul>

**Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna**

<b>Funkcja</b>	<b>Geometria</b>	<b>Obróbka</b>
Pojedyńcze elementy	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G100..G103</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frezow.konturu G840</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846</li> </ul>
Figury	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liniow. rowek G301</li> <li>■ okrągły rowek G302/G303</li> <li>■ Kolo pel. G304</li> <li>■ Prostok. G305</li> <li>■ Wielokąt G307</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frezow.konturu G840</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846</li> </ul>
Wiercenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Odwiert G300</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proste G71</li> <li>■ G72 nawierc., pogłęb.</li> <li>■ Gwintowanie G73</li> <li>■ Wiercenie gl. G74</li> </ul>
grawiura	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tekst pow.czołowa C G306</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G801 grawerowanie</li> </ul>

**Obróbka w osi C – powierzchnia boczna**

<b>Funkcja</b>	<b>Geometria</b>	<b>obróbka</b>
Pojedyńcze elementy	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G110..G113</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frezow.konturu G840</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846</li> </ul>
Figury	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liniowy rowek G311</li> <li>■ okrągły rowek G312/G313</li> <li>■ Kolo pelne G314</li> <li>■ Prostok. G315</li> <li>■ Wielokąt G317</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frezow.konturu G840</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845</li> <li>■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846</li> </ul>
Wiercenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Odwiert G310</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proste G71</li> <li>■ G72 nawierc., pogłęb.</li> <li>■ Gwintowanie G73</li> <li>■ Wiercenie gl. G74</li> </ul>
grawiura	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tekst pow. boczna C G316</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G802 grawerowanie</li> </ul>

## 6.40 Kompletna obróbka

### Podstawy pełnej obróbki

Jako pełną obróbkę oznacza się obróbkę strony przedniej i tylnej w jednym programie NC. Sterowanie wspomaga pełną obróbkę konturu dla wszystkich standardowych konstrukcji maszyn. Dla tego celu znajdują się w dyspozycji funkcje jak synchroniczne kątowno przekazywanie części przy obracającym się wrzecionie, przejazd na docisk, kontrolowane okrawanie i przekształcanie współrzędnych. Tym samym zapewnione są zarówno optymalne czasowo pełna obróbka jak i proste programowanie.

Opisujemy kontur toczenia, kontury dla osi C a także pełną obróbkę w jednym programie NC. Dla zmiany zamocowania znajdują się w dyspozycji programy fachowe, uwzględniające konfigurację tokarki.

Zaletą jest także fakt, iż można wykorzystywać pełną obróbkę również dla tokarek z jednym wrzecionem głównym.

**Kontury strony tylnej oś C:** orientacja XK-osi i tym samym orientacja osi C są związane z narzędziem.

Z tego wynika dla strony tylnej:

- Orientacja osi XK: w lewo (strona czołowa: w prawo)
- Orientacja osi C: z ruchem wskazówek zegara
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych **G102**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych **G103**: zgodnie z ruchem wskazówek

**Obróbka toczeniem:** sterowanie obsługuje kompletną obróbkę z funkcjami konwersowania i odbicia symetrycznego.

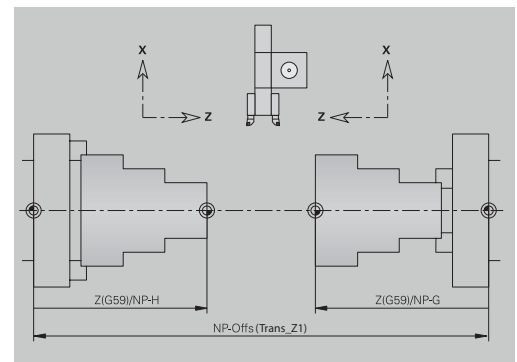
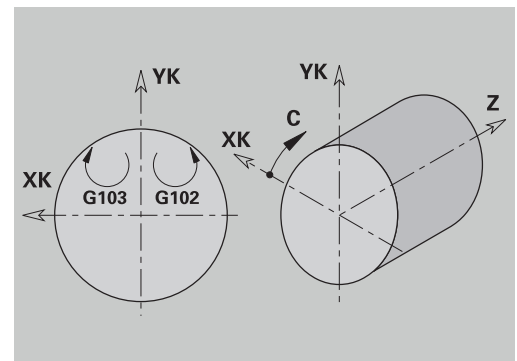
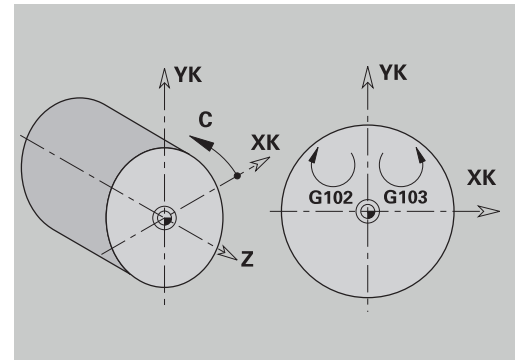
W ten sposób można także przy obróbce strony tylnej zachować standardowe kierunki przemieszczania:

- Przemieszczenia w + kierunku prowadzą od obrabianego przedmiotu
- Przemieszczenia w - kierunku prowadzą w kierunku do obrabianego przedmiotu

Z reguły producent maszyn oddaje do dyspozycji na tokarce zgodne z jej typem programy fachowe dla przekazu przedmiotu.

**Punkty referencyjne i układ współrzędnych:** położenie punktów zerowych maszyny i przedmiotu, jak i układy współrzędnych dla wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona zostają przedstawione na dolnej ilustracji. Przy takiej konstrukcji tokarki zaleca się wyłącznie odbicie osi Z. Tym samym można osiągnąć, iż również przy obróbce na przeciwwrzecionie obowiązuje zasada przemieszczenia w dodatnim kierunku od przedmiotu.

Z reguły program fachowy zawiera odbicie osi Z i przesunięcie punktu zerowego wokół **NP-Offs**.



## Programowanie pełnej obróbki

Przy programowaniu konturu na stronie tylnej należy uwzględnić orientację XK-osi (lub osi X) i kierunek obrotu przy łukach kołowych.

Tak długo jak używamy cykli wiercenia i frezowania, nie należy uwzględniać szczególnych aspektów obróbki strony tylnej, ponieważ cykle odnoszą się do zdefiniowanych uprzednio konturów.

Przy obróbce strony tylnej z poleceniami bazowymi **G100..G103** obowiązują te same warunki, jak przy konturach strony tylnej.

**Obróbka toczeniem:** programy fachowe dla zmiany zamocowania zawierają funkcje konwersowania i odbicia symetrycznego.

Przy obrabianiu strony tylnej (2. zamocowanie) obowiązuje:

- + kierunek: od obrabianego przedmiotu
- – kierunek: do obrabianego przedmiotu
- **G2 i G12:** łuk kołowy zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3 i G13:** łuk kołowy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

Praca bez programów fachowych: jeśli nie korzystamy z funkcji konwersowania i odbicia lustrzanego, to obowiązuje zasada:

- + kierunek: od wrzeciona głównego
- – kierunek: do wrzeciona głównego
- **G2 i G12:** łuk kołowy zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3 i G13:** łuk kołowy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

## Kompletna obróbka z przeciwwrzecionem

**G30:** program fachowy przełącza na kinematykę przeciwwrzeciona.

**G30** aktywuje przy tym odbicie lustrzane osi Z i konwersowanie dalszych funkcji (np. łuki kołowe **G2, G3**).

**G99:** program fachowy przesuwą kontur i odbija lustrzanie układ współrzędnych (oś Z). Dalsze programowanie **G99** nie jest z reguły konieczne dla obróbki strony tylnej (2. zamocowanie).

**Przykład:** obrabiany przedmiot zostaje obrabiany na stronie przedniej, przekazany poprzez program fachowy do przeciwwrzeciona i potem zostaje wykonana strona tylna.

Program fachowy przejmuje następujące zadania:

- Przekazanie przedmiotu synchronicznie do kąta do przeciwwrzeciona
- Odbicie dróg przemieszczenia dla osi Z
- Aktywowanie listy konwersowania
- Odbicie lustrzane opisu konturu i przesunięcie dla 2. zamocowania

## Pełna obróbka na maszynie z przeciwwrzecionem

<b>NAGL.PROGRAMU</b>		
#MATERIAL	STEEL	
#JEDNOSTKA	METRIC	
<b>REWOLWER</b>		
T1 ID „512-600.10“		
T2 ID „111-80-080.1“		
T102 ID „115-80-080.1“		
<b>POLOTOVAR</b>		
N1 G20 X100 Z100 K1		
<b>CZ.GOTOWA</b>		
. . .		
<b>FRONT Z0</b>		
N13 G308 ID"Linie" P-1		
N14 G100 XK-15 YK10		
N15 G101 XK-10 YK12 BR2		
N16 G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4		
N18 G101 XK10		
N19 G309		
<b>STR.TYLNA Z-98</b>		
. . .		
<b>OBROBKA</b>		
N27 G59 Z233		Przesunięcie punktu zerowego 1 Zamocowanie
N28 G0 W#iS18		Przeciwwrzeciono na pozycję obróbki
N30 G14 Q0		
N31 G26 S2500		

N32 T2	
...	
N63 M5	
N64 T1	
N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	Obróbka w osi C na wrzecionie głównym
N66 M14	
N67 M107	
N68 G0 X36.0555 Z3	
N69 G110 C146.31	
N70 G147 I2 K2	
N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
N72 G0 X31.241 Z3	
N73 G14 Q0	
N74 M105 M109	
N76 M15	Oś C dezaktywować
N80 L“UMSPANN“ V1 LA.. LB.. LC..	dla przekazu części z następującymi funkcjami: G720 bieg synchroniczny wrzeciona G916 przejazd na docisk G30 przełączenie kinematyki G99 odbicie lustrzane i przesunięcie konturu detalu
N90 G59 Z222	Przesunięcie punktu zerowego 2 Zamocowanie
...	
N91 G14 Q0	
N92 T102	
N93 G396 S220 G395 F0.2 M304	Dane technologiczne dla przeciwwrzeciona
N94 M107	Obróbka toczeniem na przeciwwrzecionie
N95 G0 X120 Z3	
N96 G810 ....	Cykl obróbkowy
N97 G30 Q0	Wyłączyć obróbkę strony tylnej
...	
N129 M30	
KONIEC	



## Kompletna obróbka z wrzecionem

**G30:** z reguły nie jest konieczne.

**G99:** program fachowy odbija lustrzanie kontur. Dalsze programowanie **G99** nie jest z reguły konieczne dla obróbki strony tylnej (2. zamocowanie).

**Przykład:** obróbka strony przedniej i tylnej następuje w jednym programie NC. Obrabiany przedmiot zostaje obrabiany na stronie przedniej, następnie dokonywana jest ręczna zmiana zamocowania. Potem zostaje obrabiana strona tylna.

Program fachowy odbija symetrycznie i przesuwą kontur dla 2. zamocowania.

### Obróbka kompletna na maszynie z jednym wrzecionem

<b>NAGL.PROGRAMU</b>	
#MATERIAL	STEEL
#JEDNOSTKA	METRIC
<b>REWOLWER</b>	
T1 ID „512-600.10“	
T2 ID „111-80-080.1“	
T102 ID „115-80-080.1“	
<b>POLOTOVAR</b>	
N1 G20 X100 Z100 K1	
<b>CZ.GOTOWA</b>	
...	
<b>FRONT Z0</b>	
...	
<b>STR.TYLNA Z-98</b>	
...	
N20 G308 ID”R” P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
<b>OBRÓBKA</b>	
N27 G59 Z233	Przesunięcie punktu zerowego 1 Zamocowanie
...	
N82 M15	Przygotowanie zmiany zamocowania
N86 G99 H1 V0 K-98	Odbicie lustrzane konturu i przesunięcie dla manualnego przemocowania
N87 M0	Stop dla zmiany zamocowania
N88 G59 Z222	Przesunięcie punktu zerowego 2 Zamocowanie

...	
N125 M5	Frezowanie - strona tylna
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105 M109	
N142 M15	
N143 G30 Q0	Wyłączyć obróbkę strony tylnej
N144 M30	
KONIEC	

## 6.41 Szablony programu

### Podstawy



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Szablon programu to zdefiniowany z góry program NC, który zadaje np. strukturę dla kompleksowego programowania. Przez to redukuje się znacznie nakłady pracy przy programowaniu.

Producent maszyn może udostępnić do dziesięciu szablonów programu.

### Otwarcie szablonu programu

Można wykorzystywać zdefiniowane przez producenta maszyn szablony programu, zapisując w trybie pracy **smart.Turn** nowy program NC z szablonu.

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy program jako szablon** wybrać
- ▶ Wybrać pożądany szablon



7

**Cykle sondy  
pomiarowej**

## 7.1 Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja #17)

### Podstawy



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent obrabiarek przygotowuje sterowanie dla wykorzystania układów pomiarowych 3D.  
Tylko jest stosowane są układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN, przejmując wówczas HEIDENHAIN gwarancję funkcjonalności cykli układów impulsowych!

### Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego

Jeśli odpracowuje się cykl układu pomiarowego, to układ pomiarowy 3D jest pozycjonowany wstępnie z posuwem pozycjonowania. Z tego położenia następuje właściwe przemieszczenie detekcji z posuwem próbkowania. Producent maszyn definiuje posuw pozycjonowania dla układu pomiarowego w parametrze maszynowym. Posuw próbkowania definiuje się w odpowiednim cyklu układu pomiarowego.

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do sterowania: współrzędne wypróbkowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje sondę 3D i
- przemieszcza się z posuwem pozycjonowania do pozycji startu operacji próbkowania

Jeśli na określonym odcinku trzpień sondy nie zostanie wychylony, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

## Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego

W sterowaniu dostępne są obecnie liczne cykle układu impulsowego dla rozmaitych możliwości eksploatacyjnych:

- Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
- Pomiar okręgu, wycinka koła, kąta oraz pozycji osi C
- Kompensacja obciążania
- Pomiar jednopunktowy, dwupunktowy
- Szukanie otworu lub czopu
- Wyznaczanie punktu zerowego w osi Z lub C
- Automatyczne wymiarowanie narzędzia

Cykle próbkowania programujemy w trybie pracy **smart.Turn** poprzez funkcję **G**. Cykle układu pomiarowego wykorzystują, podobnie jak i cykle obróbki, parametry przekazu.

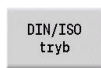
Aby uprościć programowanie, sterowanie ukazuje podczas definiowania cyklu rysunek pomocniczy. Na rysunku pomocniczym zostaje wyświetlany odpowiedni parametr zapisu.


Cykle układu pomiarowego zachowują informacje o statusie i wyniki pomiarów w zmiennej **#199**.


W zależności od parametrów zapisu w cyklu układu pomiarowego można odpytać następujące wartości:


Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pomiaru
999999	Układ pomiarowy nie wychylony
-999999	Zaprogramowano niewłaściwą oś pomiaru
999998	<b>maks. odchylenie WE</b> przekroczone
999997	<b>maks.dopuszcz.korekcja E</b> przekroczone

Programowanie cyklu układu impulsowego w **DIN/ISO tryb**:

- 

  - ▶ **DIN/ISO tryb**-programowanie wybrać i kursor ustawić w segmencie programu **OBROBKA**
- 

  - ▶ Punkt menu **Obr>>** wybrać
- 

  - ▶ Punkt menu **G-menu** wybrać
- 

  - ▶ Punkt menu **Cykle próbkowania** wybrać
  - ▶ Wybrać grupę cykli pomiarowych
  - ▶ Wybór cyklu

## Przykład: cykl układu pomiarowego w programie DIN PLUS

NAGL.PROGRAMU	
#MATERIAL	STEEL
#JEDNOSTKA	METRIC
REWOLWER	
1T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
POLOTOVAR	
N1 G20 X120 Z120 K2	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
...	
OBROBKA	
N18 T1	
N19 G0 X0 Z5	
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0	
N21 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N22 G0 X0 Z5	
N23 G71 Z-25 A5 V2	Wiercenie
...	
KONIEC	

Grupa cykli pomiarowych	Strona
Pomiar jednopunktowy	Strona 585
Pomiar dwupunktowy	Strona 592
Kalibracja	Strona 600
Próbkowanie	Strona 604
Cykle szukania	Strona 611
Wymierzanie okręgu	Strona 619
Pomiar kąta	Strona 623
Pomiar w procesie	Strona 626



## 7.2 Cykle sondy do pomiaru jednopunktowego

### Pomiar jednopunkt. korekcja narz. G770

Cykl **G770** mierzy z zaprogramowaną osią pomiaru w podanym kierunku. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj korekcji**
  - 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
  - 2: przecinak **Dx/DS**
  - 4: frez **DD**
- **D: Oś pomiaru** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WT: Nr korekcji T lub G149**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **E: maks.dopuszcz.korekcja** dla korekcji narzędzia
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **V: Rodzaj powrotu**
  - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
  - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu

- **O: Oprac.bledow**
  - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

**Przykład: G770 Pomiar jednopunkt. korekcja narz.**

...	
OBROBKA	
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0P0 H0	
...	

## Pomiar jednopunkt. pkt zerowy G771

Cykl **G771** mierzy z zaprogramowaną osią pomiaru w podanym kierunku. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G59** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G59** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **D: Oś pomiaru** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
 tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

**Przykład: G771 Pomiar jednopunkt. pkt zerowy**

...	
OBROBKA	
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

## Punkt zerowy C-oś jednokier.. G772

Cykl **G772** mierzy z osią C w podanym kierunku. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji próbkowany element zostaje przemieszczany poprzez obrót osi C w kierunku układu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i przedmiot jest pozycjonowany z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **C: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
 tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

#### Przykład: G772 pomiar jednopunktowy punkt zerowy oś C

...	
OBROBKA	
N3 G772 R1 C20 AC0 BDO.2 Q0 P0 H0	
...	

#### Pkt zerowy C-oś środek obiekt G773

Cykl **G773** mierzy z osią C element z dwóch przeciwległych stron i ustawia środek elementu na zadaną pozycję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji próbkowany element zostaje przemieszczany poprzez obrót osi C w kierunku układu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i przedmiot jest pozycjonowany z powrotem. Następnie układ pomiarowy jest pozycjonowany wstępnie dla przeciwległej operacji próbkowania. Po określeniu drugiej wartości pomiarowej, cykl oblicza wartość średnią z obydwu pomiarów i wyznacza przesunięcie punktu zerowego na osi C. Zdefiniowana w cyklu **Pozycja doc. wartość zad. AC** leży wówczas po środku próbkowanego elementu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechny dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **C: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji
- **E: Oś objazdu** – oś pozycjonowana z powrotem wokół **RB** aby objechać element

- **RB: Offset kierunek objazdu** – wartość powrotu w osi objazdu **E** wypozycjonowania wstępnego dla następnej pozycji próbkowania
- **RC: C-przes.kata** – różnica w osi C pomiędzy pierwszą i drugą pozycją pomiaru
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC: Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

#### Przykład: G773 pomiar jednopunktowy oś C środek elementu

...	
OBROBKA	
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

## 7.3 Cykle sondy do pomiaru dwupunktowego

### Pomiar dwupunktowy G18 plan G775

Cykl **G775** mierzy na płaszczyźnie X/Z z osią pomiaru X dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość **Offset kierunku objazdu RB** a następnie o **Offset kierunku pomiaru RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj korekcji**
  - 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
  - 2: przecinak **DX/DS**
  - 3: frez **DX/DD**
  - 4: frez **DD**
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **E: Oś objazdu** – wybór osi dla ruchu powrotnego pomiędzy pozycjami próbkowania
  - 0: Z-oś
  - 2: Y-oś
- **RB: Offset kierunku objazdu** – odstęp
- **RC: Offset X** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **XE: Poz.doc. wart. zad. X** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **X: Zadana szerokość X** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE: Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji



- **WT: Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **AT: Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **FP: maks.dopuszcz.korekcja**
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.



Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

#### Przykład: G775 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

...	
OBROBKA	
N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0	
...	

## Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776

Cykl **G776** mierzy na płaszczyźnie X/Z z osią pomiaru Z dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość **Offset kierunku objazdu RB** a następnie o **Offset Z RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj korekcji**
  - 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
  - 2: przecinak **DX/DS**
  - 3: frez **DX/DD**
  - 4: frez **DD**
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **E: Oś objazdu** – wybór osi dla ruchu powrotnego pomiędzy pozycjami próbkowania
  - 0: X-oś
  - 2: Y-oś
- **RB: Offset kierunku objazdu** – odstęp
- **RC: Offset Z** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **ZE: Pozycja docel.wart. zad.Z** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **Z: Zadana szerokość Z** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE: Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

- **WT: Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **AT: Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **FP: maks.dopuszcz.korekcja**
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.



Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

#### Przykład: G776 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

...	
OBROBKA	
N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0	
...	

## Pomiar dwupunktowy G17 G777

Cykl **G777** mierzy na płaszczyźnie X/Y z osią pomiaru Y dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość **Offset kierunku objazdu Zi RB** a następnie o **Offset Yi RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj korekcji**
  - 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
  - 2: przecinak **DX/DS**
  - 3: frez **DX/DD**
  - 4: frez **DD**
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **RB: Offset kierunku objazdu Zi** – odstęp
- **RC: Offset Yi** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **YE: Pozycja docel.wart. zad.Y** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **Y: Zadana szerokość Y** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE: Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WT: Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)

- **AT: Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **FP: maks.dopuszcz.korekcja**
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99) tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.



Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

#### Przykład: G777 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

...	
OBROBKA	
N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0	
...	

## Pomiar dwupunktowy G19 G778

Cykl **G778** mierzy na płaszczyźnie Y/Z z osią pomiaru Y dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość **Offset kierunku objazdu Xi RB** a następnie o **Offset Yi RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj korekcji**
  - 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
  - 2: przecinak **DX/DS**
  - 3: frez **DX/DD**
  - 4: frez **DD**
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **RB: Offset kierunku objazdu Xi** – odstęp
- **RC: Offset Yi** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **YE: Pozycja docel.wart. zad.Y** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **Y: Zadana szerokość Y** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE: Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WT: Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)

- **AT: Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **FP: maks.dopuszcz.korekcja**
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99) tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.



Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

#### Przykład: G778 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

...	
OBROBKA	
N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0	
...	

## 7.4 Kalibrowanie układu pomiarowego

### Kalibrowanie sondy standardowej G747

Cykl **G747** mierzy zaprogramowaną oś i oblicza, w zależności od wybranej metody kalibrowania, wymiar nastawczy układu pomiarowego lub średnicę kulki. Jeśli zdefiniowane w cyklu wartości tolerancji zostaną przekroczone, to cykl koryguje dane układu pomiarowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Metoda kalibrowania**
  - 0: CAX zmienić
  - 1: zmienić średnicę kuli
  - 2: zmienić wymiar nastawczy
- **D: Oś pomiaru** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie



- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

**Przykład: G747 kalibrowanie układu pomiarowego**

...	
OBROBKA	
N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

## Kalibrowanie trzpienia pomiarowego 2 punkty G748

Cykl **G748** mierzy dwa przeciwległe punkty i oblicza wymiar nastawczy układu pomiarowego oraz średnicę kulki. Jeśli zdefiniowane w cyklu wartości tolerancji zostaną przekroczone, to cykl koryguje dane układu pomiarowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **RB: Offset kierunek objazdu** – odstęp
- **RC: Offset kierunek pomiaru** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **EC: Szerokość zadana** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE: Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

**Przykład: G748 kalibrowanie trzpienia pomiarowego poprzez dwa punkty**

...	
OBROBKA	
N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0	
...	

## 7.5 Pomiar z cyklami próbkowania

### Próbkowanie równo do osi G764

Cykl **G764** mierzy z zaprogramowaną osią i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **D: Oś pomiaru** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **V: Rodzaj powrotu**
  - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
  - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
  - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

**Przykład: G764 Próbki równoległe do osi**

...	
OBROBKA	
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0	
...	

## Próbkowanie oś C G765

Cykl **G765** mierzy z osią C i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji próbkowany element zostaje przemieszczany poprzez obrót osi C w kierunku układu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i przedmiot jest pozycjonowany z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **C: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji
- **V: Rodzaj powrotu**
  - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
  - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
  - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

### Przykład: G765 Próbkowanie C-oś

...	
OBROBKA	
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

## Próbkowanie 2 osie ZX-płaszczyz. G766

Cykl **G766** mierzy na płaszczyźnie X/Z zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania.

Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **Z: Punkt docel. Z** – Z-współrzędna punktu pomiaru
- **X: Punkt docel. X** – X-współrzędna punktu pomiaru
- **V: Rodzaj powrotu**
  - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
  - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
  - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

### Przykład: G766 Próbkowanie 2 osie ZX-płaszczyz.

...	
<b>OBROBKA</b>	
<b>N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>	
...	

## Próbkowanie 2 osie ZX-płaszc. G767

Cykl **G7697** mierzy na płaszczyźnie X/C zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **XK: Pkt docelowy** (kartezjański)
- **YK: Pkt docelowy** (kartezjański)
- **V: Rodzaj powrotu**
  - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
  - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
  - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

### Przykład: G767 Próbkowanie 2 osie XC-płaszc.

...	
OBROBKA	
N3 G767 XK30 YK5 V1 O1 Q0 P0 H0	
...	



## Próbkowanie 2 osie ZY-płaszczyz. G768

Cykl **G768** mierzy na płaszczyźnie Z/Y zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania.

Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **Z: Punkt docel. Z** – Z-współrzędna punkt pomiaru
- **Y: Punkt docelowy Y** – współrzędna Y punktu pomiarowego
- **V: Rodzaj powrotu**
  - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
  - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
  - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

### Przykład: G768 Próbkowanie 2 osie ZY-płaszczyz.

...	
<b>OBROBKA</b>	
<b>N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>	
...	

## Próbkowanie 2 osie XY-płaszczyz. G769

Cykl **G769** mierzy na płaszczyźnie X/Y zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania.

Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **X: Punkt docel. X** – X-współrzędna punktu pomiaru
- **Y: Punkt docelowy Y** – współrzędna Y punktu pomiarowego
- **V: Rodzaj powrotu**
  - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
  - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
  - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

### Przykład: G769 Próbkowanie 2 osie XY-płaszczyz.

...	
<b>OBROBKA</b>	
<b>N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>	
...	

## 7.6 Cykl szukania

### Otwór szukać C-czoło G780

Cykl **G780** dokonuje detekcji z osią Z wielokrotnie czołową stroną obrabianego przedmiotu. Układ pomiarowy zostaje przy tym przed każdą operacją próbkowania przesuwany o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż odwiert zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie w odwiercie wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze <b>maks. odchylenie WE</b>
-999999	Odwierciu nie znaleziono

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru Z w kierunku punktu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze **Raster szukania Ci RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią Z. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony odwiert. W odwiercie cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek odwiertu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **D: Wynik:**
  - 1: pozycja – wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka odwiertu. Nie następuje operacja próbkowania w odwiercie.
  - 2: środek obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek odwiertu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

- **K: Droga pomiarowa inkr. Z z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **C: Poz.startu C** – pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania
- **RC: Raster szukania Ci** – inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania
- **A: Liczba punktów** – liczba maksymalna operacji próbkowania
- **IC: Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC: Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99) tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

#### Przykład: G780 Otwór szukać C-czoło G780

...	
OBROBKA	
N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

## Otwór szukać C-bocz. pow. G781

Cykl **G780** dokonuje detekcji z osią X wielokrotnie powierzchnię boczną obrabianego przedmiotu. Oś C jest przed każdą operacją próbkowania przesuwana o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż odwiert zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie w odwiercie wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze <b>maks. odchylenie WE</b>
-999999	Odwiertu nie znaleziono

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru X w kierunku punktu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze **Raster szukania Ci RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią X. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony odwiert. W odwiercie cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek odwiertu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **D: Wynik:**
  - 1: pozycja – wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka odwiertu. Nie następuje operacja próbkowania w odwiercie.
  - 2: środek obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek odwiertu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.
- **K: Droga pomiarowa inkr. X z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania

- **C: Poz.startu C** – pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania
- **RC: Raster szukania Ci** – inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania
- **A: Liczba punktów** – liczba maksymalna operacji próbkowania
- **IC: Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC: Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99) tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

**Przykład: G781 Otwór szukać C-boczna pow.**

...	
OBROBKA	
N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

## Czop szukać C-czoło G782

Cykl **G782** dokonuje detekcji z osią Z wielokrotnie czołową stroną obrabianego przedmiotu. Oś C jest przed każdą operacją próbkowania przesuwana o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż czop zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie na średnicy czopu wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze <b>maks. odchylenie WE</b>
-999999	Czopu nie znaleziono

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru X w kierunku punktu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze **Raster szukania Ci RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią X. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony czop. Na średnicy czopu cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek czopu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **D: Wynik:**
  - 1: pozycja – wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka czopu. Nie następuje operacja próbkowania na średnicy czopu.
  - 2: środek obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek czopu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.
- **K: Droga pomiarowa inkr. Z z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania

- **C: Poz.startu C** – pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania
- **RC: Raster szukania Ci** – inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania
- **A: Liczba punktów** – liczba maksymalna operacji próbkowania
- **IC: Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC: Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99) tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

#### Przykład: G782 Czop szukać C-czoło

...	
OBROBKA	
N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	



## Czop szukać C-boczna pow. G783

Cykl **G783** dokonuje detekcji z osią X wielokrotnie stroną czołową obrabianego przedmiotu. Układ pomiarowy zostaje przy tym przed każdą operacją próbkowania przesuwany o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż czop zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie na średnicy czopu wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze <b>maks. odchylenie WE</b>
-999999	Czopu nie znaleziono

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru Z w kierunku punktu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze **Raster szukania Ci RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią Z. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony czop. Na średnicy czopu cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek czopu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **D: Wynik:**
  - 1: pozycja – wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka czopu. Nie następuje operacja próbkowania na średnicy czopu.
  - 2: środek obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek czopu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

- **K: Droga pomiarowa inkr. X z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **C: Poz.startu C** – pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania
- **RC: Raster szukania Ci** – inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania
- **A: Liczba punktów** – liczba maksymalna operacji próbkowania
- **IC: Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC: Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD: Tolerancja pozycja +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC: Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99) tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

**Przykład: G783 Czop szukać C-boczna pow.**

...	
OBROBKA	
N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

## 7.7 Pomiar okręgu

### Pomiar kąta G785

Cykl **G785** określa poprzez trzy operacje próbkowania na zaprogramowanej płaszczyźnie punkt środkowy okręgu i średnicę oraz pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dwie dalsze operacje próbkowania są przeprowadzane ze zdefiniowaną inkrementacją kąta. Jeśli zaprogramowano **Srednica startu D** to cykl pozycjonuje przed każdą operacją pomiaru układ na torze kołowym.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Płaszczyzna pomiaru**
  - 0: X/Y-płaszczyzna **G17** – próbkować okrąg na X/Y-płaszczyźnie
  - 1: Z/X-płaszczyzna **G18** – próbkować okrąg na Z/X-płaszczyźnie
  - 2: Y/Z-płaszczyzna **G19** – próbkować okrąg na Y/Z-płaszczyźnie
  - 3: X/C-płaszczyzna czoło C
- **BR: Wewnątrz / zewnątrz**
  - 0: wewnątrz: próbkować średnicę wewnątrz
  - 1: zewnątrz: próbkować średnicę zewnątrz
- **K: Zakres pomiaru** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **C: Kąt 1. pomiaru** – kąt dla pierwszej operacji próbkowania
- **RC: Inkrement kąt** – inkrementacja kąta dla następnych operacji próbkowania
- **D: Srednica startu** – średnica na której pozycjonowany jest wstępnie układ pomiarowy przed pomiarami.
- **WB: Pozycja w kierunku wcięcia** – wysokość pomiaru na którą sonda jest pozycjonowana przed operacją pomiaru (brak zapisu: okrąg próbkowany jest z aktualnej pozycji)
- **I: Punkt środkowy okręgu oś 1** – pozycja zadana punktu środkowego okręgu pierwszej osi
- **J: Punkt środkowy okręgu oś 2** – pozycja zadana punktu środkowego okręgu drugiej osi
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych

- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **NF: Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**)  
Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany automatycznie pod następnym numerem.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

#### Przykład: G785 Kołowy pomiar

...	
OBROBKA	
N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 JO Q0 P0 H0	
...	

## Określenie wycinka koła G786

Cykl **G786** określa punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg cyklu:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dwie dalsze operacje próbkowania są przeprowadzane ze zdefiniowaną inkrementacją kąta. Jeśli zaprogramowano **Srednica startu D** to cykl pozycjonuje przed każdą operacją pomiaru układ na torze kołowym.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Płaszczyzna pomiaru**
  - 0: X/Y-płaszczyzna **G17** – próbkować okrąg na X/Y-płaszczyźnie
  - 1: Z/X-płaszczyzna **G18** – próbkować okrąg na Z/X-płaszczyźnie
  - 2: Y/Z-płaszczyzna **G19** – próbkować okrąg na Y/Z-płaszczyźnie
  - 3: X/C-płaszczyzna czoło C
- **K: Zakres pomiaru** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **C: Kąt 1. odwiertu** – kąt dla pierwszej operacji próbkowania
- **AC: Kąt 2. odwiertu** – kąt dla drugiej operacji próbkowania
- **RC: Kąt 3. odwiertu** – kąt dla trzeciej operacji próbkowania
- **WB: Pozycja w kierunku wcięcia** – wysokość pomiaru na którą sonda jest pozycjonowana przed operacją pomiaru (brak zapisu: okrąg próbkowany jest z aktualnej pozycji)
- **I: Punkt środk. wycinka koła 1** – pozycja zadana punktu środkowego okręgu pierwszej osi
- **J: Punkt środk. wycinka koła 2** – pozycja zadana punktu środkowego okręgu drugiej osi
- **D: Zadana średnica** – średnica na której pozycjonowany jest wstępnie układ pomiarowy przed pomiarami
- **WS: Maks.wymiar średnica** wycinek koła
- **WC: Min.wymiar średnica** wycinek koła
- **BD: Tol. punkt środkowy osi 1**
- **BE: Tol. punkt środkowy osi 2**
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych

- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)  
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)  
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **NF: Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**)  
Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany automatycznie pod następnym numerem.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli  
**TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)  
tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

#### Przykład: G786 Określenie wycinka koła

...	
OBROBKA	
N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9BD0.1 BE0.1 PO HO	
...	

## 7.8 Pomiar kąta

### Pomiar kąta G787

Cykl **G787** wykonuje dwie operacje próbkowania w zaprogramowanym kierunku i oblicza kąt. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie dla następnej kompensacji obciążania. Programować następnie cykl **G788**, aby aktywować kompensację obciążania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

**Dalsze informacje:** "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 583

**Przebieg pomiaru:** od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie układ pomiarowy zostaje wypozycjonowany wstępnie dla drugiego pomiaru i przedmiot jest próbkowany.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R: Ewaluacja**
  - 1: przygotowanie korekcji narzędzia i kompensacji obciążania
  - 2: przygotowanie kompensacji obciążania
  - 3: kąt wyjście
- **D: Kierunki**
  - 0: X-pomiar; Z-offset
  - 1: Y-pomiar Z-offset
  - 2: Z-pomiar X-offset
  - 3: Y-pomiar X-offset
  - 4: Z-pomiar Y-offset
  - 5: X-pomiar Y-offset
- **K: Zakres pomiaru** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **WS: Pozycja 1. pomiaru**
- **WC: Pozycja 2. pomiaru**
- **AC: Kąt zadany** zmierzonej powierzchni
- **BE: Tolerancja kąta +/-** -- zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **RC: Pozycja doc. 1. pomiaru** – wartość zadana pierwszego punktu pomiaru
- **BD: Tolerancja 1. pomiaru +/-** -- zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

- **WT: Nr korekcji T lub G149**
  - **T:** narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149:** addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R = 1** możliwa)
- **FP: maks.dopuszcz.korekcja**
- **WE: maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **NF: Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**) Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany automatycznie pod następnym numerem.
- **P: PRINT wydawanie**
  - **0: OFF** – wyniki pomiaru nie wyświetlać
  - **1: ON** – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
  - **0: standard** – określać wartości pomiaru detekcją
  - **1: PC-test** – cykl próbkowania symulować na stacji programowania
- **AN: Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99) tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

#### Przykład: G787 Pomiar kąta

...	
OBROBKA	
N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1RC0 BD0.2 WT3 Q0 PO HO	
...	



## Kompensacja obciążania po pomiarze kąta G788

Cykl **G788** aktywuje kompensację obciążania określoną przy pomocy cyklu **G787** pomiar kąta.

Parametry:

- **NF: Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**)  
Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany automatycznie pod następnym numerem.
- **P: Kompensacja:**
  - **0: OFF** – nie wykonywać kompensacji obciążania
  - **1: ON** – wykonywać kompensację obciążania

### Przykład: G788 kompensacja obciążania po pomiarze kąta

...	
OBROBKA	
N3 G788 NF1 P0	
...	

## 7.9 Pomiar w procesie

### Pomiar obrabianych przedmiotów

Pomiar na obrabianym przedmiocie przy pomocy układu pomiarowego, znajdującego się w uchwycie narzędziowym maszyny, jest oznaczany mianem **Pomiar w procesie**. Proszę zapisać do listy narzędzi nowe narzędzie dla definiowania układu pomiarowego.

Wykorzystywać w tym celu typ narzędzia **Pomiartzpienia**.

Następne cykle dla **Pomiar w procesie** są podstawowymi cyklami dla funkcji próbkowania, przy pomocy których można programować indywidualnie dopasowane przebiegi próbkowania.

### Włączenie pomiaru G910

**G910** aktywuje wybrany **Pomiartzpienia**.

Parametry:

- **V: Czujnik stołowy(1)/sonda pomiarowa(0)**
  - 0: sonda pomiarowa (pomiar obrabianego przedmiotu)
  - 1: układ nastolny (pomiar narzędzia )
- **D: Numer osi**

### Przykład: Pomiar w procesie

...	
N1 G0 X105 Z-20	
N2 G94 F500	
N3 G910 V0 D1	
N4 G911 V0	
N5 G1 Xi-10	
N6 G914	
N7 G912 Q1	
N8 G913	
N9 G0 X115	
N10 #l1=#a9(X,0)	
N11 IF NDEF(#l1)	
N12 THEN	
N13 PRINT("trzpień nie osiągnięto")	
N14 ELSE	
N4 PRINT ("wynik pomiaru:",#l1)	
N4 ENDIF	
...	

## Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911

**G911** aktywuje monitorowanie drogi pomiaru. Po tym dostępny jest tylko pojedynczy tor ruchu posuwowego.

Parametry:

- **V: Warianc odjazdu**
  - 0: osie zatrzymują się z wychylonym trzpieniem
  - 1: osie odsuwają się z powrotem automatycznie po wychyleniu trzpienia
- **R: Odcinek powr.**

## Pomiar okr. wartości rzecz. G912

**G912** przejmuje pozycje, na których nastąpiło wychylenie trzpienia do zmiennych wynikowych.

Parametry:

- **Q: Oprac.bledow** przy nieosiągniętym trzpieniu
  - 0: ewaluacja błędów w programie NC, wyniki pomiarów = **NDEF**
  - 1: komunikat o błędach NC, program zatrzymuje się

Wyniki pomiarów znajdują się w następujących zmiennych: **#a9** (oś, kanał)

- Oś = nazwa osi
- Kanał=numer kanału, 0=akt. kanał

### Przykład: wyniki pomiaru

...	
<b>N10 #I1=#a9(X,0)</b>	X-wartość aktualnego kanału
<b>N2 #I2=#a9(Z,1)</b>	Z-wartość kanał 1
<b>N3 #I3=#a9(Y,0)</b>	Y-wartość aktualnego kanału
<b>N4 #I4=#a9(C,0)</b>	C-wartość aktualnego kanału
...	

## Zakończenie pomiaru G913

**G913** kończy operację pomiaru.

## Dezaktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G914

**G914** dezaktywuje monitorowanie drogi pomiaru.

## Przykład: pomiar detali i korygowanie

Sterowanie udostępnia dla pomiaru obrabianych przedmiotów podprogramy:

- **measure\_pos.ncs** (teksty dialogów w j.niemieckim)
- **measure\_pos\_e.ncs** (teksty dialogów w j.angielskim)

Te programy wymagają zastosowania trzpienia pomiarowego jako narzędzia. Wychodząc z aktualnej pozycji lub ze zdefiniowanej pozycji startu przemieszcza się w podanym kierunku osiowym po drodze pomiarowej. Na końcu zostaje ponownie najechana poprzednia pozycja. Wynik pomiaru można bezpośrednio przeliczać w korekcji.

Wykorzystywane są następujące programy:

- **measure\_pos\_move.ncs**
- **\_Print\_txt\_lang.ncs**

Parametry:

- **LA: punkt startu pomiaru X** (wymiar średnicy - brak zapisu, aktualna pozycja)
- **LB: punkt startu pomiaru Z** (brak zapisu: aktualna pozycja)
- **LC: Rodzaj najazdu** do punktu startu pomiaru
  - 0: diagonalna droga przemieszczenia
  - 1: najpierw X potem Z
  - 2: najpierw Z potem X
- **LD: Oś pomiaru**
  - 0: X-oś
  - 1: Z-oś
  - 2: Y-oś
- **LE: inkrementalny Zakres pomiaru** – znak liczby określa kierunek przemieszczenia
- **LF: Posuw przy pomiarze** w mm/min (brak zapisu, zostaje wykorzystywany posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych)
- **LH: wymiar zadany Pozycja docelowa**
- **LI: Tolerancja +/-** -- jeśli zmierzone odchylenie leży w przedziale tej tolerancji, to podana korekcja nie zostanie zmieniona
- **LJ: 1: wynik pomiaru** zostaje wydawany jako **PRINT**
- **LK: numer korekcji** przewidzianej do zmiany korekcji
  - 1-xx numer miejsca w głowicy rewolwerowej korygowanego narzędzia
  - 901-916 addytywny numer korekcji
  - aktualny numer T dla kalibrowania trzpienia
- **LO: Ilość pomiarów**
  - **LO > 0:** pomiary z **M19** zostają równomiernie rozmieszczone na obwodzie
  - **LO < 0:** wymiary zostają przeprowadzone na tej samej pozycji
- **LP: maksymalnie dopuszczalna różnica** pomiędzy wynikami pomiaru na jednej pozycji  
Program zatrzymuje się przy przekroczeniu.
- **LR: maksymalnie dopuszczalna wartość korekcji** (zakres: < 10)
- **LS: 1:** dla testowania, jeśli program przebiega na PC, wyniki pomiarów są pobierane poprzez **INPUT**

# 8

**Programowanie DIN  
dla osi Y(opcja #70)**

## 8.1 Kontury osi Y – podstawy

### Położenie konturów frezowania

Płaszczyznę referencyjną oraz średnicę referencyjną definiuje się w oznaczeniu sekcji.

Głębokość i położenie konturu frezowania (kieszeń, wysepka) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

- z **Głębokość P** w uprzednio zaprogramowanym **G308**
- alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Głębokość P**

**Znak liczby P** określa położenie konturu frezowania:

- $P < 0$ : wybranie
- $P > 0$ : wysepka

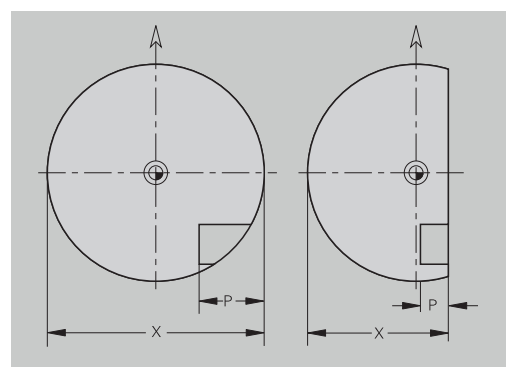
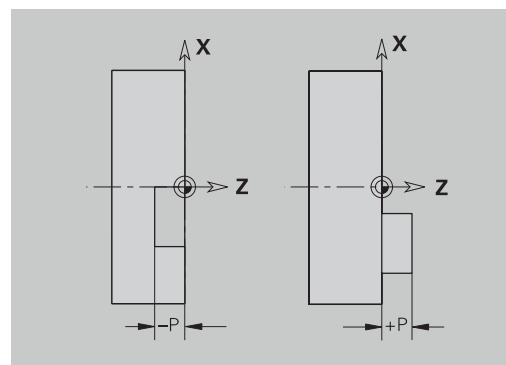
### Położenie konturów frezowania

Sekcja	P	Powierzchnia	Dno frezowania
FRONT	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
STR. TYLNA	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
OSLONA	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

- **X**: średnica referencyjna z oznaczenia segmentu
- **Z**: płaszczyzna referencyjna z oznaczenia segmentu
- **P**: głębokość z **G308** lub z opisu figury

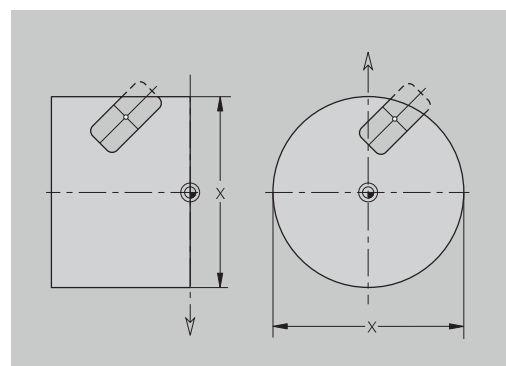


Cykle frezowania powierzchni dokonują frezowania opisanej w definicji konturu powierzchni. **Wysepki** w obrębie tej powierzchni nie zostają uwzględnione.



### Ograniczenie skrawania

Jeśli fragmenty konturu frezowania leżą poza konturem toczenia, to można dokonać ograniczenia obrabianej powierzchni przy pomocy **średnicy powierzchni X / średnicy referencyjnej X** (parametr oznaczenia sekcji lub definicji figury).



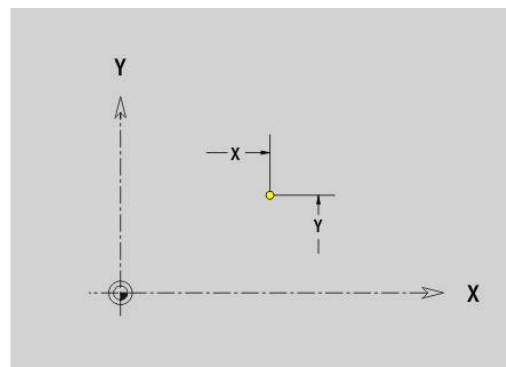
## 8.2 Kontury płaszczyzny osi XY

### Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo

**G170** definiuje **Punkt początk.** konturu na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** konturu (wymiar promienia)
- **Y: punkt początkowy.Punkt początk.** Kontur
- **PZ: punkt początkowy.Punkt początk.** (promień biegunowy)
- **W: Punkt początk.** (kął biegunowy)

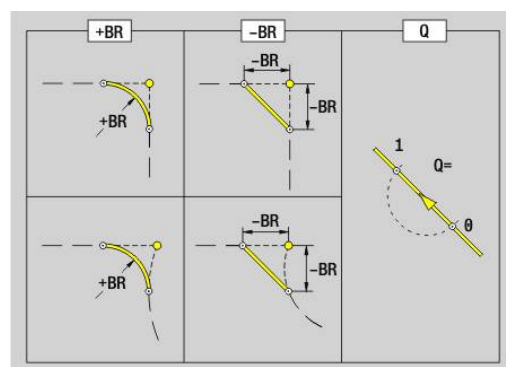
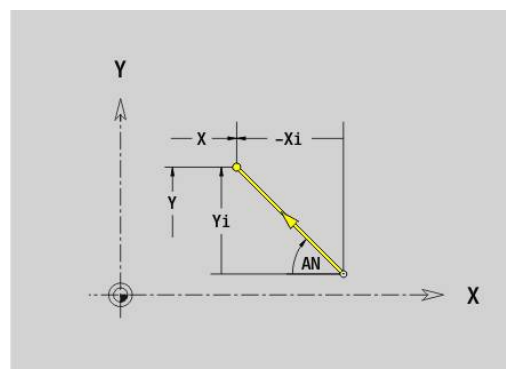


### Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo

**G171** definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar promienia)
- **Y: punkt końcowy.Punkt końcowy**
- **AN: Kat** do osi X
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
 Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR: inkrem. kął do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R: Długość linii**



Programowanie:

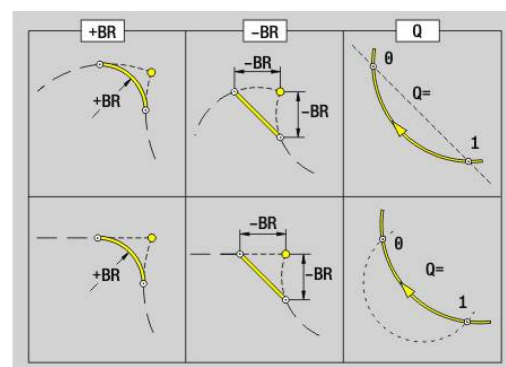
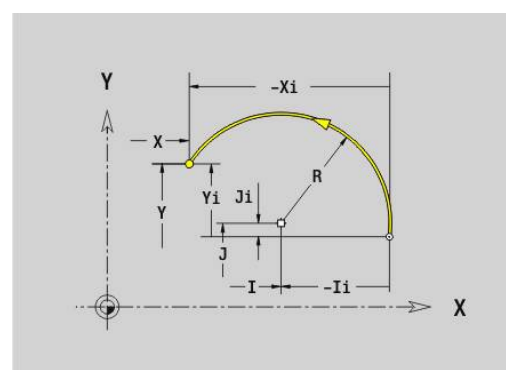
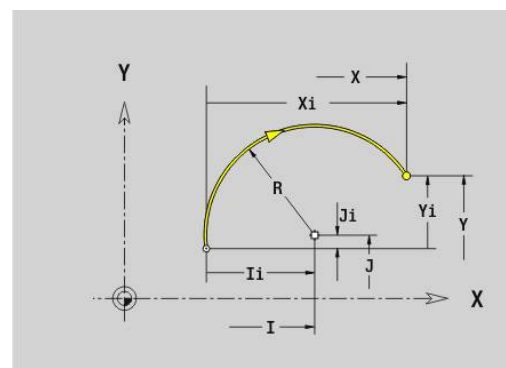
- **X, Y:** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **AN:** kął do następnego elementu
- **ARi:** kął do poprzedniego elementu

## Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo

**G172** i **G173** definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar promienia)
- **Y: punkt końcowy.Punkt końcowy**
- **R: Promień**
- **I: Punkt srodk.** w kierunku X (wymiar promienia)
- **J: Punkt srodk.** (w Y)
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **PM: Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **WM: Punkt srodk.** (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR: Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu
- **AN: Kat końcowy** kąt stycznej do osi obrotu



Programowanie:

- **X, Y**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **I, J**: absolutnie lub przyrostowo
- **PZ, W, PM, WM**: absolutnie lub przyrostowo
- **AN**: kąt do następnego elementu
- **AR**: kąt do poprzedniego elementu
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

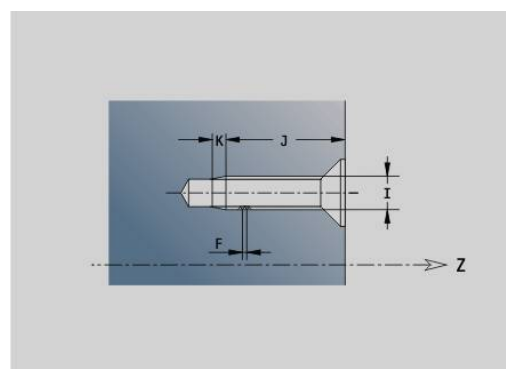
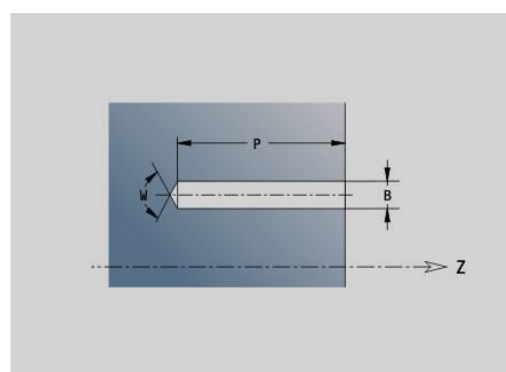
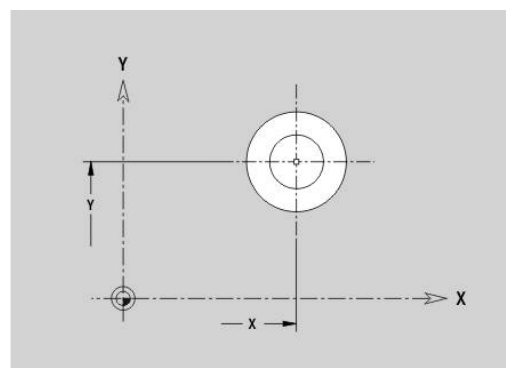


## Odwiert płaszczyzna XY G370-Geo

**G370** definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X**: Punkt srodk. odwiert (wymiar promienia)
- **Y**: punkt środkowy. Punkt srodk. Wiercenie
- **B**: Srednica
- **P**: Głębokość bez wierzchołka wiercenia
- **W**: Kat ostrza (default: 180°)
- **R**: Srednica pogl.
- **U**: Gl.pogłeb.
- **E**: Kat pogl.
- **I**: Srednica gwintu
- **J**: Gl.gwintu
- **K**: Nac.gwintu – długość wybiegu
- **F**: Skok gwintu
- **V**: Kierunek gwintu: (default: 0)
  - **0**: gwint prawosk.
  - **1**: gwint lewoskrętny
- **A**: Kat do osi Z – nachylenie odwiertu
  - Strona czołowa (zakres:  $-90^\circ < \mathbf{A} < 90^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )
  - Strona tylna (zakres:  $90^\circ < \mathbf{A} < 270^\circ$ ; default:  $180^\circ$ )
- **O**: Sred.wycentr.

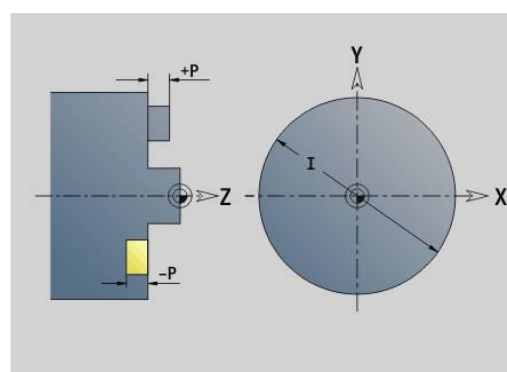
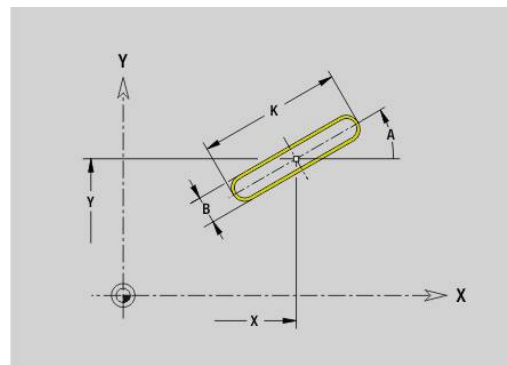


## Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo

**G371** definiuje liniowy rowek na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X: Punkt srodk.** rowka (wymiar promienia)
- **Y: Punkt srodk.** rowka
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **K: Długość**
- **B: Szerokość**
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P z G308**)
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka
- **I: Średnica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu



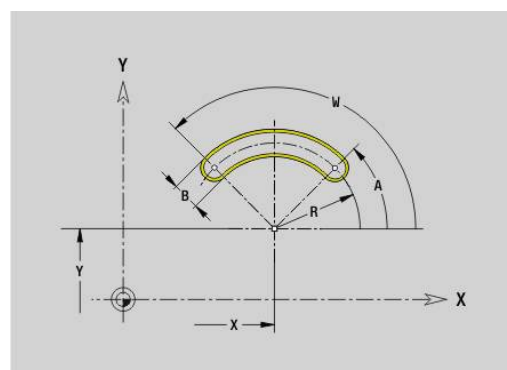
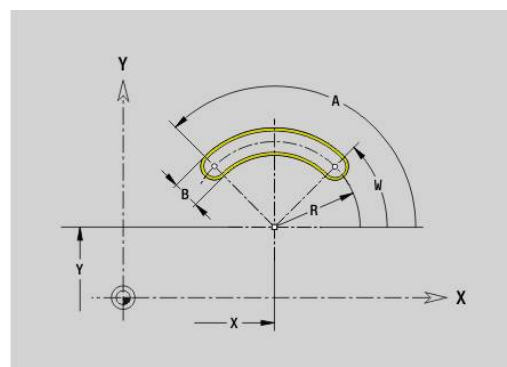
## Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo

**G372** i **G373** definiuje okrągły rowek na płaszczyźnie XY.

- **G372:** okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G373:** okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X: Punkt srodk.** rowka (wymiar promienia)
- **Y: Punkt srodk.** rowka
- **R: Promień** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A: Kąt początk.** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W: Kąt końcowy** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **B: Szerokość**
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P z G308**)
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka
- **I: Średnica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu

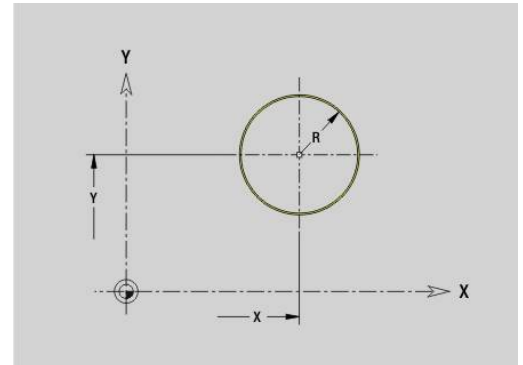


### Koło pełne płaszc. XY G374-Geo

G374 definiuje **Koło pełne** na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X** : **Punkt srodk.** (wymiar promienia)
- **Y** : **punkt środkowy.Punkt srodk.**
- **R** : **Promien**
- **P** : **Gleb./wysok.** (default: **P z G308**)
  - **P < 0**: wybranie
  - **P > 0**: wysepka
- **I** : **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu

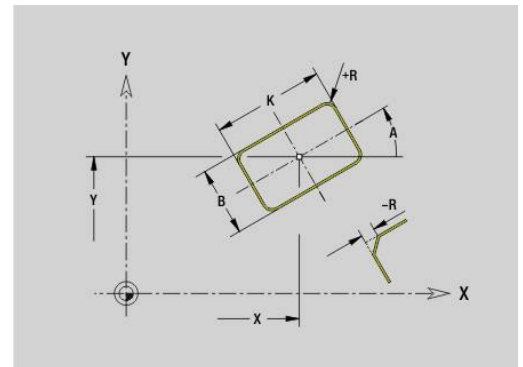


### Prostokąt płaszc. XY G375-Geo

G375 definiuje prostokąt na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X** : **Punkt srodk.** prostokąta (wymiar promienia)
- **Y** : **Punkt srodk.** prostokąta
- **A** : **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **K** : **Długosc** prostokąta
- **B** : **Szerokosc** prostokąta
- **R** : **Fazka/zaokrągl.** (default: 0)
  - **R > 0**: promień zaokrąglenia
  - **R < 0**: szerokość fazki
- **P** : **Gleb./wysok.** (default: **P z G308**)
  - **P < 0**: wybranie
  - **P > 0**: wysepka
- **I** : **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu



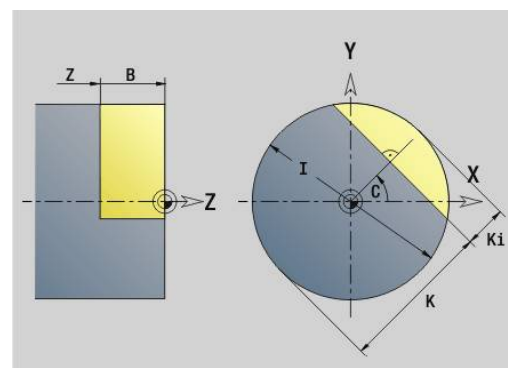
## Poj. powierzchnia płaszczyzny XY G376-Geo

**G376** definiuje powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **Z: Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K: Pozostała grubość**
- **Ki: Głębokość**
- **B: Szerokość** (baza: **Kraw.referen. Z**)
  - $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **I: Średnica ograniczenia** (dla **ograniczenia skrawania** i jako baza dla **K** i **Ki**)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu
- **C: Kąt wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)

**i** Znak liczby **Szerokość B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

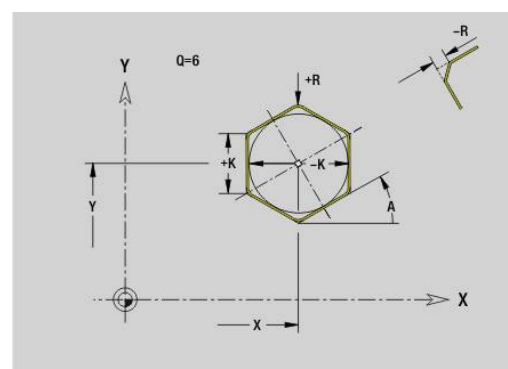


## Wielokąt płaszczyzny XY G377-Geo

**G377** definiuje regularny wielokąt na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X: Punkt srodk.** wielokąta (wymiar promienia)
- **Y: Punkt srodk.** wielokąta
- **Q: Liczba naroży** ( $Q \geq 3$ )
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś X; standard:  $0^\circ$ )
- **K: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - $K > 0$ : Dł. krawędzi
  - $K < 0$ : Rozwarc. klucza (Średnica wewnętrzna)
- **R: Fazka/zaokrągł.** (default: 0)
  - $R > 0$ : promień zaokrąglenia
  - $R < 0$ : szerokość fazki
- **P: Głęb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - $P < 0$ : wybranie
  - $P > 0$ : wysepka
- **I: Średnica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu

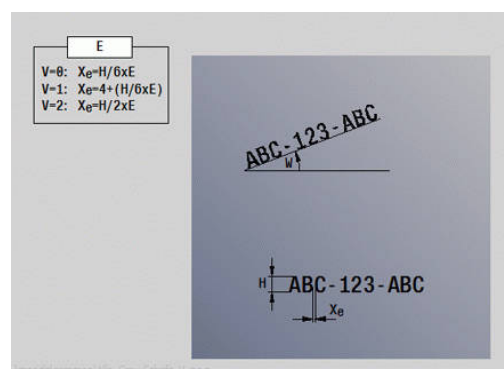
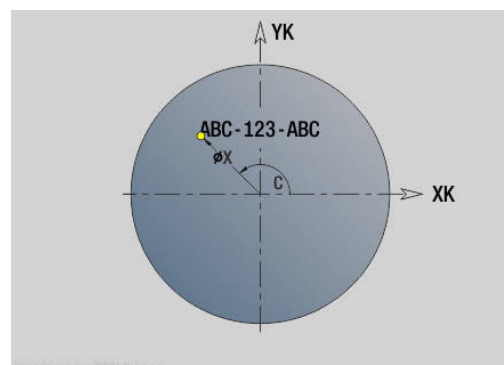


## Tekst pow. czołowa Y G378-Geo

**G378** definiuje tekst na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X:** Punkt początk. X
- **Y:** punkt początkowy. Punkt początk. Y
- **ID:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P:** Głębokość
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **H:** Wys. kroku
- **E:** Współczynnik odstepu  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **F:** Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O:** Pismo lustrzane
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



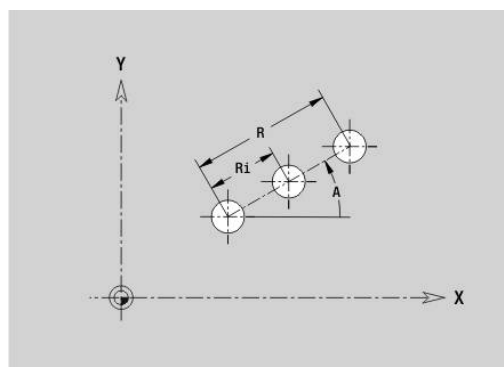
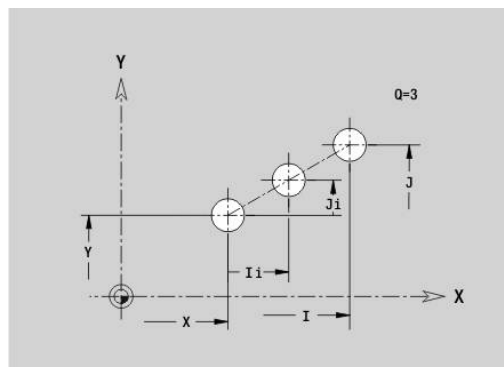
## Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo

**G471** definiuje liniowy wzorek na płaszczyźnie XY.

**G471** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G370..G375, G377**).

Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **X:** 1. punkt wzoru (wymiar promienia)
- **Y:** 1. punkt wzoru
- **I:** Punkt końcowy wzoru (w X, wymiar promienia)
- **J:** Punkt końcowy wzoru (w Y)
- **Ii:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w X)
- **Ji:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A:** Kąt położenia osi podłużnej wzoru (baza: dodatnia oś X)
- **R:** Długość – całkowita długość wzoru
- **Ri:** Długość – odstęp pomiędzy dwoma figurami



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru

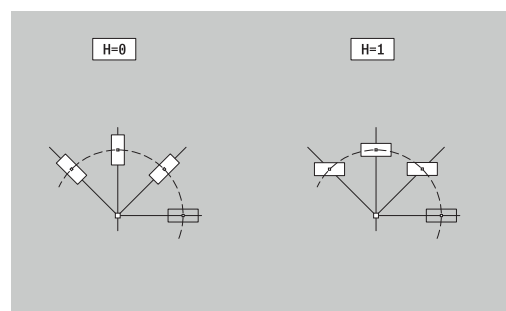
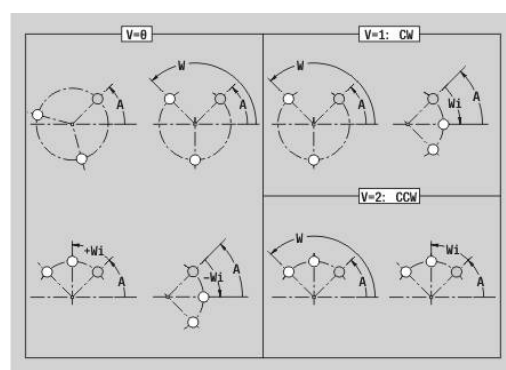
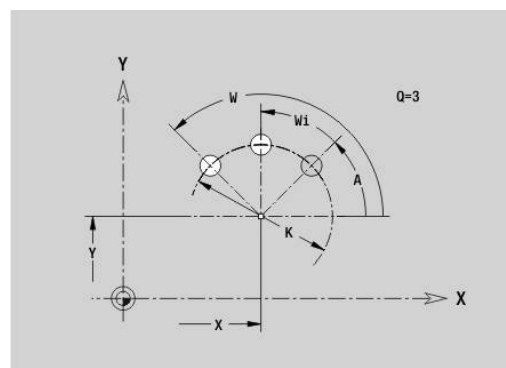
## Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo

**G472** definiuje okrągły wzór na płaszczyźnie XY.

**G472** oddziałuje na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (**G370..G375, G377**).

Parametry:

- **Q: Liczba** figur
- **K: Srednica** – średnica wzoru
- **A: Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W: Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 360°)
- **Wi: Kat koncowy** – **Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V: Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V = 0**, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W < 0**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **X: Punkt srodk.** wzoru (wymiar promienia)
- **Y: Punkt srodk.** wzoru
- **H: 0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 313
- Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru

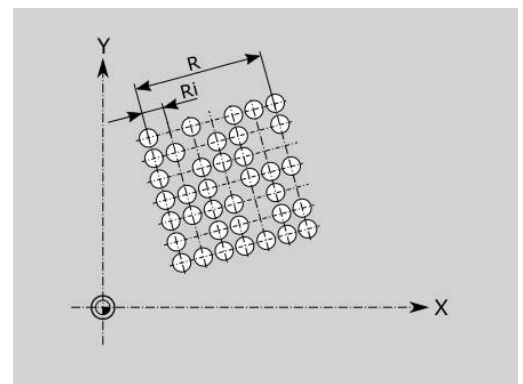
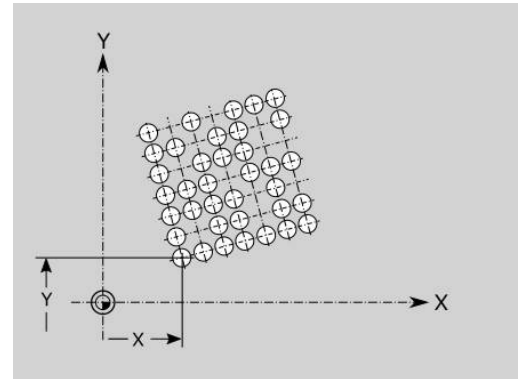
### Wzór DataMatrix płaszczyzna XY G475-Geo

**G475** definiuje wzór kodem DataMatrix na płaszczyźnie XY.

**G475** działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G370**, **G374**, **G375** lub **G377**).

Parametry:

- **ID: Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **X: 1. punkt wzoru** (wymiar promienia)
- **Y: 1. punkt wzoru**
- **A: Kąt położenia** osi podłużnej wzoru (baza: dodatnia oś X)
- **R: Długość** – całkowita długość wzoru
- **Ri: Długość** – odstęp do następnego odwiertu lub figury



Wskazówki dla programowania

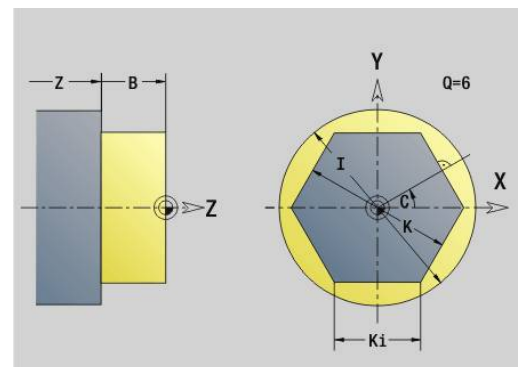
- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej

### Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo

**G477** definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **Z: Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K: Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki: Dług.krawędzi**
- **B: Szerokosc** (baza: **Kraw.referen. Z**)
  - $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **C: Kat wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)
- **Q: Liczba pow.** ( $Q \geq 2$ )
- **I: Średnica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu



Znak liczby **Szerokosc B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

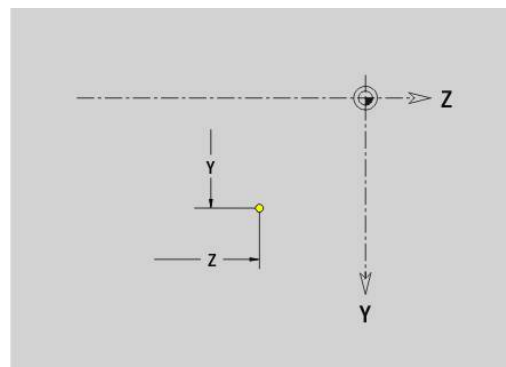
## 8.3 Kontury płaszczyzny YZ

### Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo

**G180** definiuje **Punkt początk.** konturu na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y: punkt początkowy.Punkt początk.** Kontur
- **Z: punkt początkowy.Punkt początk.** Kontur
- **PZ: punkt początkowy.Punkt początk.** (promień biegunowy)
- **W: Punkt początk.** (kąt biegunowy)

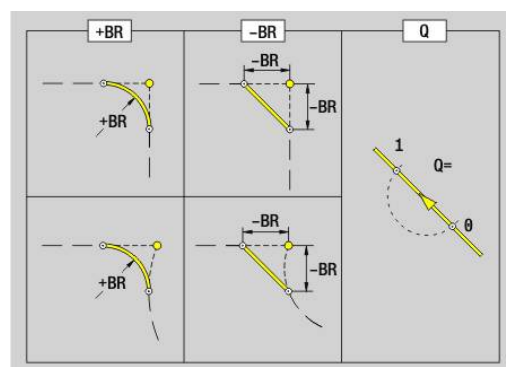
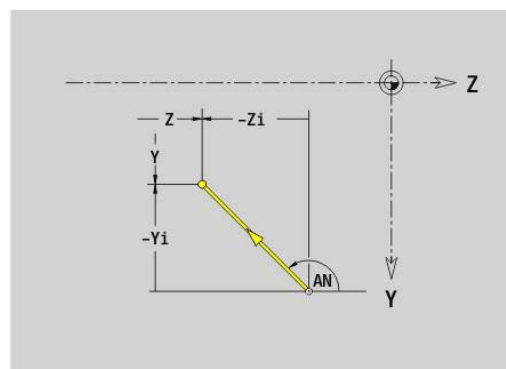


### Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo

**G181** definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry:

- **Y: punkt końcowy.Punkt końcowy**
- **Z: Punkt końcowy.**
- **AN: Kat** do dodatniej osi Z
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR: inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R: Długość linii**



Programowanie:

- **Y, Z**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **AN**: kąt do następnego elementu
- **ARi**: kąt do poprzedniego elementu

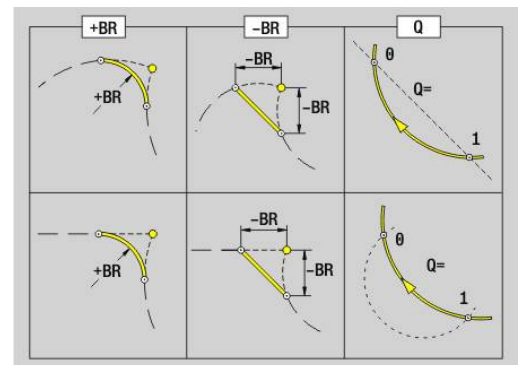
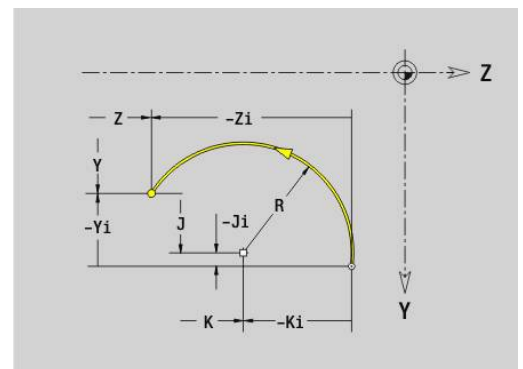
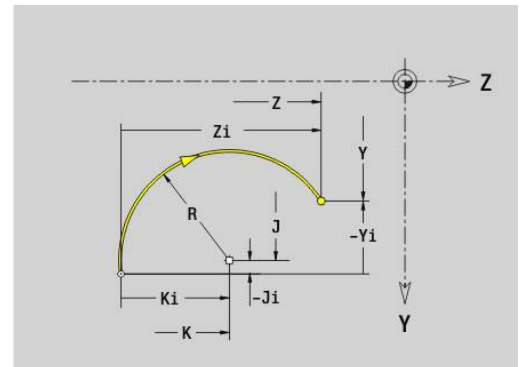


## Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo

G182 i G183 definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry:

- **Y: punkt końcowy. Punkt końcowy**
- **Z: Punkt końcowy.**
- **R: Promień**
- **J: Punkt srodk.** (w Y)
- **K: Punkt srodk.** (w Z)
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
 Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0:** nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0:** promień zaokrąglenia
  - **BR < 0:** szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **PM: Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **WM: Punkt srodk.** (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR: Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu
- **AN: Kat końcowy** kąt stycznej do osi obrotu



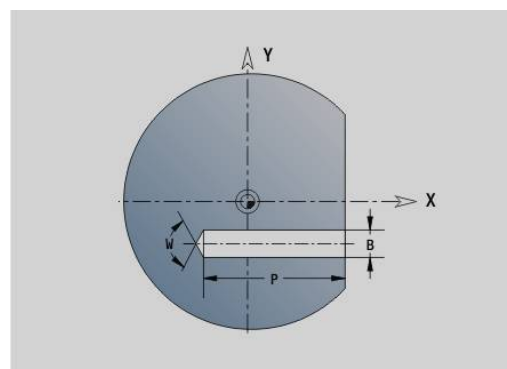
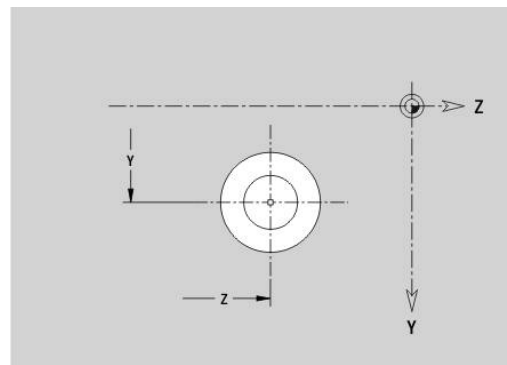
- i** Programowanie:
- **Y, Z:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
  - **J, K:** absolutnie lub przyrostowo
  - **PZ, W, PM, WM:** absolutnie lub przyrostowo
  - **AN:** kąt do następnego elementu
  - **AR:** kąt do poprzedniego elementu
  - Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

## Odwiert płaszc. YZ G380-Geo

**G380** definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y: punkt środkowy.Punkt srodk.** Wiercenie
- **Z: Punkt srodk.** Wiercenie
- **B: Srednica**
- **P: Głębokość** bez wierzchołka wiercenia
- **W: Kat ostrza** (default: 180°)
- **R: Srednica pogł.**
- **U: Gl.pogłeb.**
- **E: Kat pogł.**
- **I: Srednica gwintu**
- **J: Gl.gwintu**
- **K: Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F: Skok gwintu**
- **V: Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A: Kat do osi X** (zakres:  $-90^\circ < \mathbf{A} < 90^\circ$ )
- **O: Sred.wycentr.**

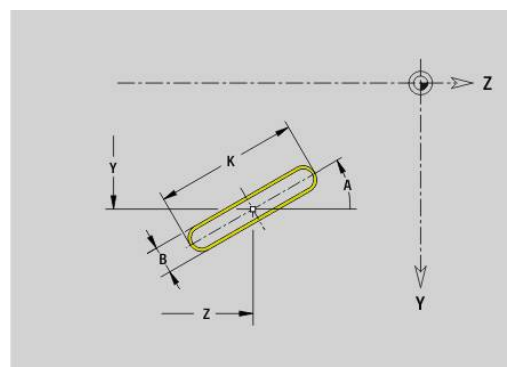


## Liniowy rowek płaszc. YZ G381-Geo

**G381** definiuje liniowy rowek na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y: Punkt srodk.** rowka
- **Z: Punkt srodk.** rowka
- **X: Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **K: Długość**
- **B: Szerokość**
- **P: Głeb./wysok.** (default: **P** z **G308**)



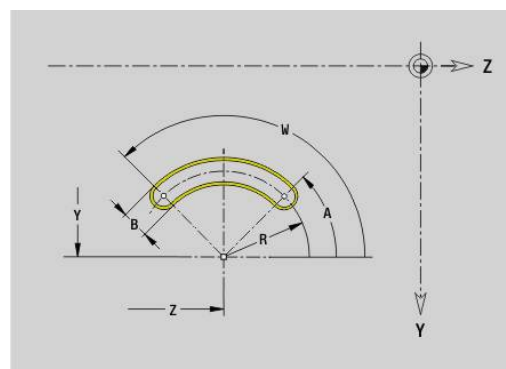
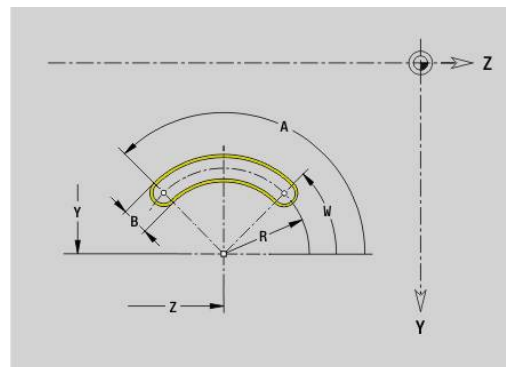
## Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo

**G382** i **G383** definiuje okrągły rowek na płaszczyźnie YZ.

- **G382:** okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G383:** okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** rowka
- **Y: Punkt srodk.** rowka
- **X: Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **R: Promien**
- **A: Kat poczatk.** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W: Kat koncowy** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **B: Szerokosc**
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)

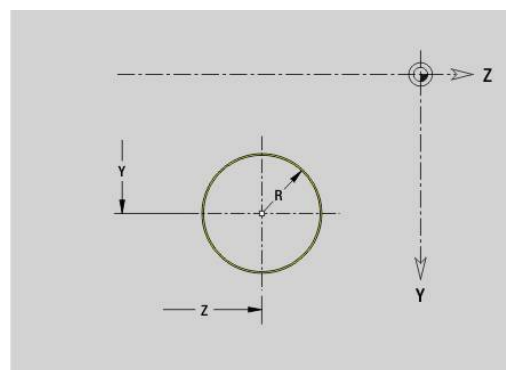


## Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo

**G384** definiuje koło pełne na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.**
- **Y: punkt środkowy. Punkt srodk.**
- **X: Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **R: Promien**
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)

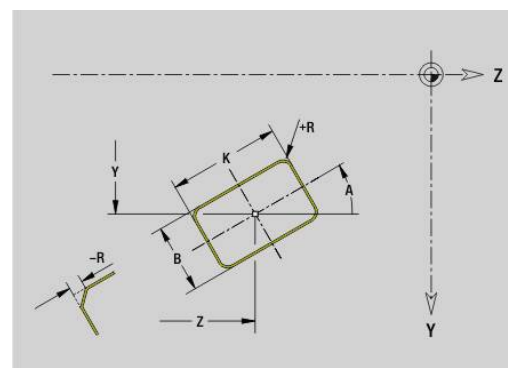


## Prostokąt płaszczyzny YZ G385-Geo

**G385** definiuje prostokąt na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** prostokąta
- **Y: Punkt srodk.** prostokąta
- **X: Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **K: Dlugosc** prostokąta
- **B: Szerokosc** prostokąta
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)

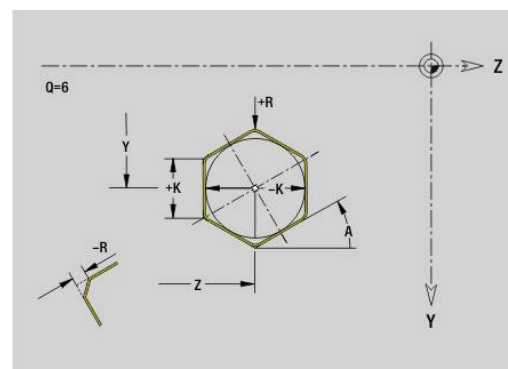


## Wielokąt płaszczyzny YZ G387-Geo

**G387** definiuje regularny wielokąt na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** wielokąta
- **Y: Punkt srodk.** wielokąta
- **X: Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **Q: Liczba naroży** ( $Q \geq 3$ )
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **K: +dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K > 0:** Dł.krawedzi
  - **K < 0:** Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)

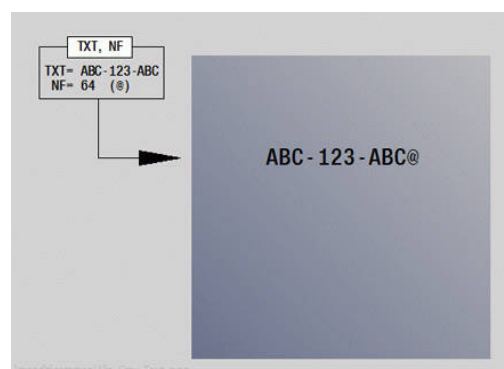
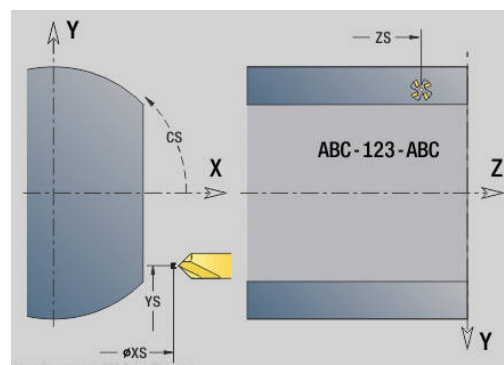


## Tekst pow.boczna Y G388-Geo

**G388** definiuje tekst na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y: punkt początkowy. Punkt początk. Y**
- **Z: Punkt początk. Z.**
- **ID: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P: Głębokość**
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **F: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



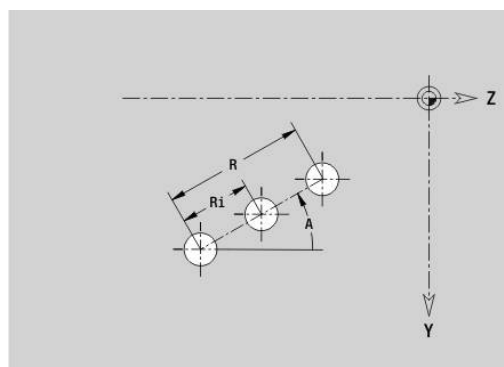
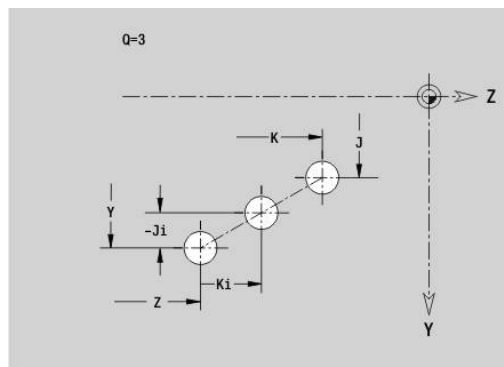
## Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo

**G481** definiuje liniowy wzorek na płaszczyźnie YZ.

**G481** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G380..G385, G387**).

Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **Z: 1. punkt wzoru. 1-szy punkt wzorca**
- **Y: 1. punkt wzoru**
- **K: Punkt końcowy wzoru (w Z)**
- **J: Punkt końcowy wzoru (w Y)**
- **Ki: Punkt końcowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Z)
- **Ji: Punkt końcowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **R: Długość** – całkowita długość wzoru
- **Ri: Długość** – odstęp pomiędzy dwoma figurami



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru

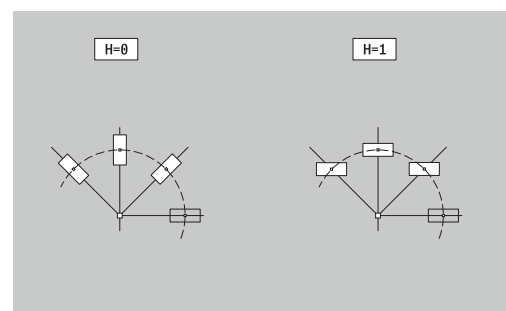
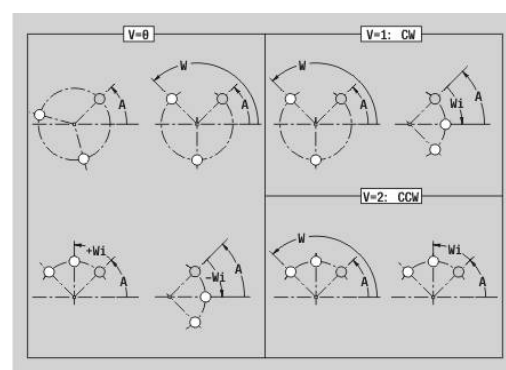
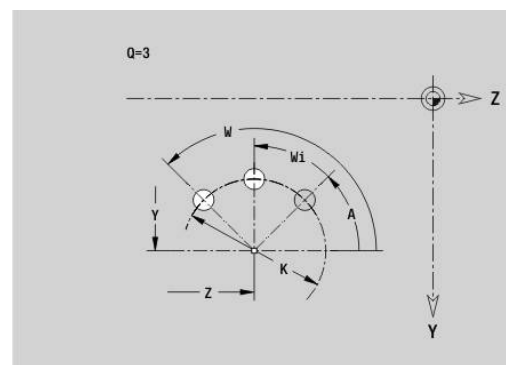
## Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo

**G482** definiuje okrągły wzór na płaszczyźnie YZ.

**G482** oddziałuje na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (**G380..G385, G387**).

Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **K: Średnica** – średnica wzoru
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 360°)
- **Wi: Kat końcowy** – **Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V: Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V = 0**, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W < 0**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V = 2**, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V = 2**, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **Z: Punkt srodk.** wzoru
- **Y: Punkt srodk.** wzoru
- **H: 0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 313
- Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru

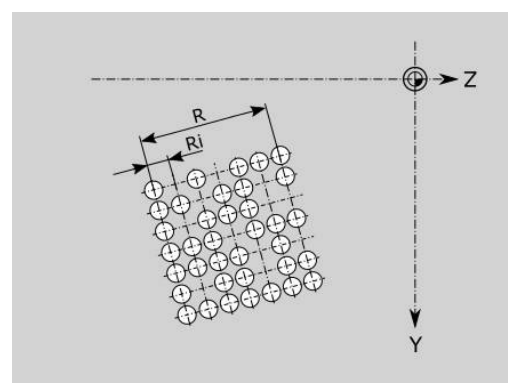
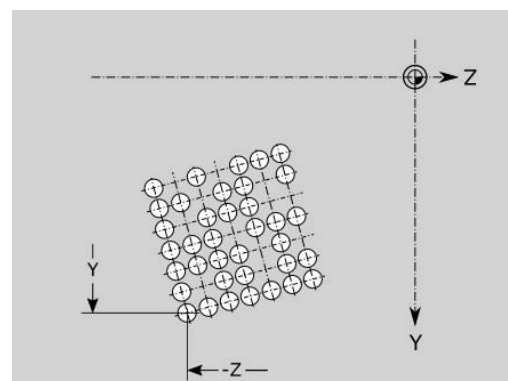
## Wzór DataMatrix płaszczyzna YZ G485-Geo

**G485** definiuje wzór kodem DataMatrix na płaszczyźnie YZ.

**G485** działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G380**, **G384**, **G385** lub **G387**).

Parametry:

- **ID: Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **Z: 1. punkt wzoru. 1-szy punkt wzorca**
- **Y: 1. punkt wzoru**
- **A: Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **R: Długość** – całkowita długość wzoru
- **Ri: Długość** – odstęp do następnego odwiertu lub figury



Wskazówki dla programowania

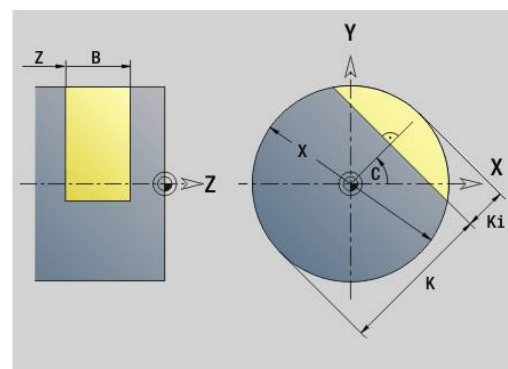
- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej

## Poj.powierzch. płaszc. YZ G386-Geo

**G386** definiuje powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z: Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K: Pozostała grubość**
- **Ki: Głębokość**
- **B: Szerokość** (baza: **Kraw.referen. Z**)
  - $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **X: Średnica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **C: Kat wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)



**Średnica referen. X** ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.

## Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo

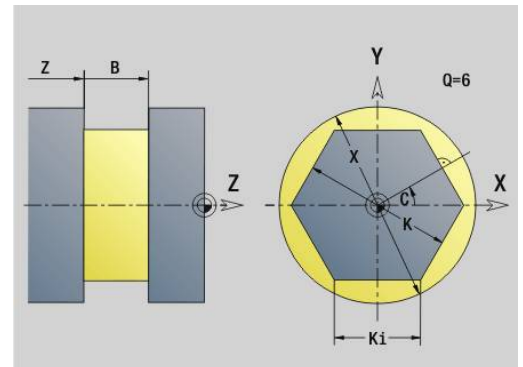
**G487** definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z: Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K: Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki: Dług.krawedzi**
- **B: Szerokosc** (baza: **Kraw.referen. Z**)
  - **B < 0:** powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B > 0:** powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **X: Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **C: Kat wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)
- **Q: Liczba pow.** ( $Q \geq 2$ )



**Srednica referen. X** ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.



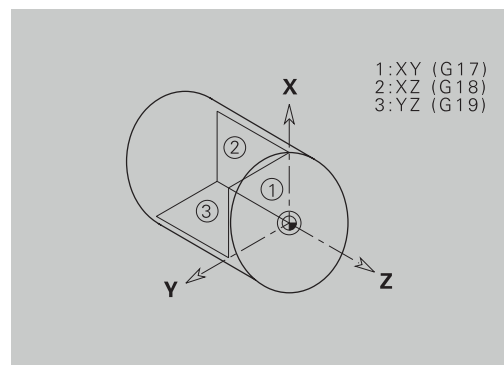


## 8.4 Płaszczyzny obróbki

### Obróbka w osi Y

Należy określić płaszczyznę obróbki, jeśli dokonuje się obróbki wierceniem lub frezowaniem przy pomocy osi Y.

Bez zaprogramowanej płaszczyzny obróbki sterowanie zakłada obróbkę toczeniem lub obróbkę frezowaniem przy pomocy osi C (G18 XZ-płaszczyzna).



#### G17 płaszczyzna XY (strona czołowa lub tylna)

Obróbka w przypadku cykli frezowania następuje na płaszczyźnie XY a wcięcie w materiał w cyklach frezowania i wiercenia w kierunku Z.

#### G18 płaszczyzna XZ (obróbka toczeniem)

Na płaszczyźnie XZ zostaje przeprowadzona normalna obróbka toczeniem oraz obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C.

#### G19 płaszczyzna YZ (widok z góry/powierzchnia boczna)

Obróbka w przypadku cykli frezowania następuje na płaszczyźnie YZ a wcięcie w materiał cyklach frezowania i wiercenia w kierunku osi X.

## Nachylenie płaszczyzny obróbki G16

**G16** przeprowadza następujące przekształcenia i rotacje:

- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję **I, K**
- Obraca układ współrzędnych o **Kąt B**;  
**Punkt refer.:** **I, K**
- Przesuwa, jeśli zaprogramowano, układ współrzędnych o **U i W** w obróconym układzie współrzędnych

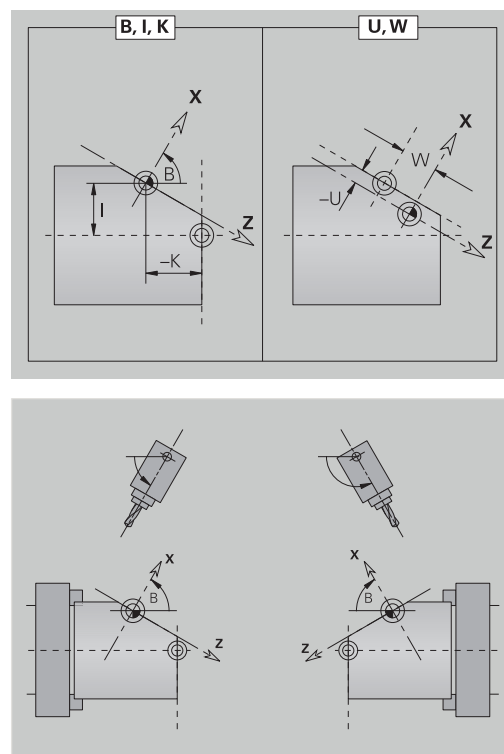
Parametry:

- **B: Kąt płaszczyznowy** (baza: dodatnia oś Z)
- **I: Refer.plaszcz. w X** (wymiar promienia)
- **K: Refer.plaszcz. w Z**
- **U: Przesunięcie w X** (wymiar promienia)
- **W: Przesunięcie w Z**
- **Q: On/Off** – nachylenie płaszczyzny obróbki włączyć/wyłączyć
  - 0: nachylenie płaszczyzny obróbki wyłączyć
  - 1: nachylenie płaszczyzny obróbki
  - 2: na poprzednią płaszczyznę **G16** przełączyć

**G16 Q0** wyłącza ponownie płaszczyznę obróbki. Punkt zerowy i układ współrzędnych, zdefiniowane przed **G16** są ponownie obowiązujące.

**G16 Q2** przełącza na poprzednią płaszczyznę **G16**.

Oś odniesienia dla **Kąt płaszczyznowy B** jest dodatnia oś Z. To obowiązuje także przy odbitym lustrzanie układzie współrzędnych.



Proszę zwrócić uwagę:

- W nachylonym układzie współrzędnych **X** jest osią wcięcia. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy
- Odbicie lustrzane układu współrzędnych nie ma żadnego wpływu na oś bazową kąta nachylenia (**kąt osiowy B** wywołania narzędzia)
- Jak długo aktywna jest **G16** niedopuszczalne są inne przesunięcia punktu zerowego

### Przykład: G16

...	
OBROBKA	
...	
N.. G19	
N.. G15 B130	
N.. G16 B130 I59 K0 Q1	
N.. G1 X.. Z.. Y..	
N.. G16 Q0	
...	

## Nachylenie płaszczyzny obróbki G16

Używając **G160** możesz komfortowo nachylać układ współrzędnych dla operacji obróbki.

**G160** przeprowadza następujące transformacje:

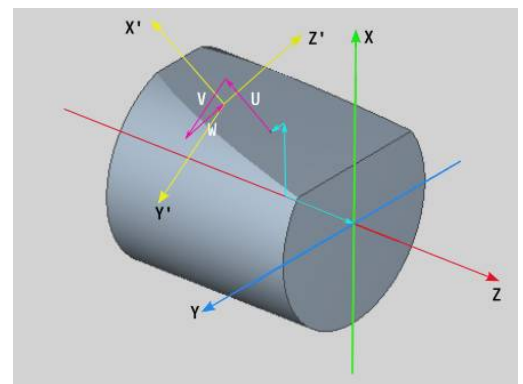
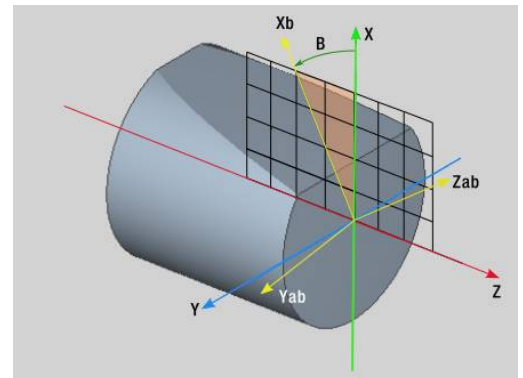
- Przesuwa układ współrzędnych przed nachyleniem na pozycję **I**, **J** i **K**
- Nachyla układ współrzędnych pod zdefiniowanym **Kąt przestrzenny A, B i C**  
**Punkt refer.:** I, J, K
- Przesuwa układ współrzędnych po nachyleniu o **U, V i W**

Parametry:

- **A: Kąt przestrzenny**
- **B: Kąt przestrzenny**
- **C: Kąt przestrzenny**
- **I: Pozycja odchylenia X** (wymiar promienia)
- **J: Pozycja odchylenia Y**
- **K: Pozycja odchylenia Z**
- **U: Przesunięcie w X** (wymiar promienia)
- **V: Przesunięcie Y**
- **W: Przesunięcie w Z**

Z **G160** bez danych wejściowych resetujesz nachylenie. Sterowanie aktywuje punkt zerowy i układ współrzędnych, które były aktywne przed **G160**.

Przed programowaniem dalszych transformacji należy zresetować aktywne nachylenie określone z **G160** bądź **G16**.



- Sterowanie uwzględnia odbicie lustrzane z **G30** dla nachylenia.
- Kąty bryłowe **A, B i C** odnoszą się do osi **X, Y i Z** w układzie współrzędnych maszyny.
- Jeżeli nie zdefiniujesz **Kąt przestrzenny A, B** bądź **C**, to sterowanie wykonuje obliczenia z wartością 0.
- Producent maszyn definiuje, czy sterowanie pokazuje aktualne wartości płaszczyzny roboczej w wyświetlaczu danych maszynowych.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

## 8.5 Pozycjonowanie narzędzia oś Y

### Bieg szybki G0

**G0** przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszej drodze do **Pkt docelowy X, Y, Z**.

Parametry:

- **X: Srednica** – punkt docelowy
- **Y: Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z: Dlugosc** – punkt docelowy

**i** Programowanie:

- **X, Y i Z** absolutnie, inkrementalnie lub samozachowawczo

**i** Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

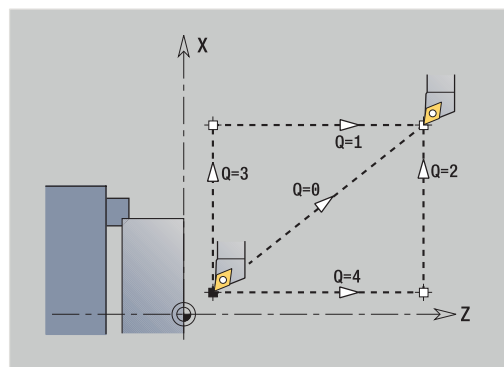
### Punkt zmiany narzędzia najechać G14

**G14** przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzędzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.

Parametry:

- **Q: Kolejność** (default: 0)
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Y, potem Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)

**i** Dla **Q = 0-4** oś Y nie zostaje przemieszczana.



## Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701

**G701** przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszej drodze do **Punkt docelowy X, Y, Z**.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Y: punkt końcowy. Punkt końcowy**
- **Z: Punkt końcowy.**



**X, Y i Z** odnoszą się do punktu zerowego maszyny i do punktu odniesienia sań.



Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

## 8.6 Przemieszczenia liniowe i kołowe osi Y

### Frezowanie: Ruch linearny G1

**G1** przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

**G1** zostaje wykonana w zależności od płaszczyzny obróbki:

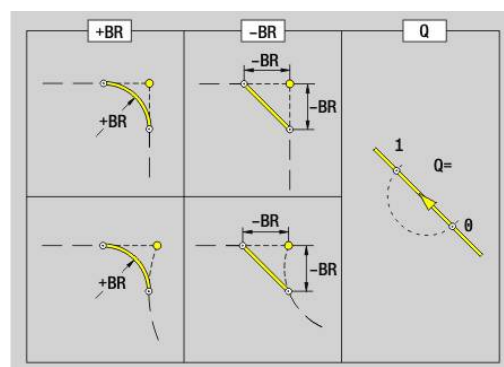
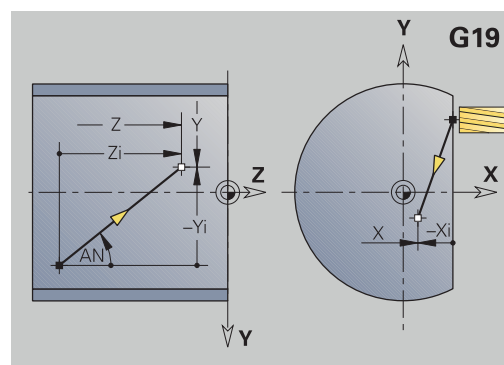
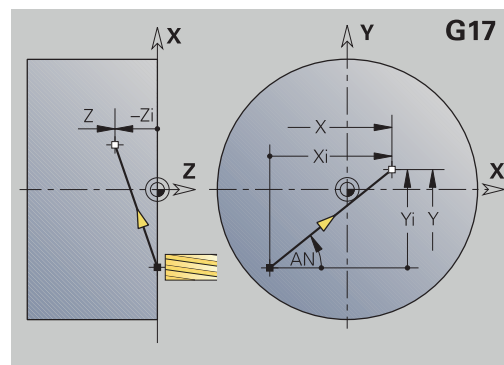
- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Baza kąta A: dodatnia oś X
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Baza kąta A: ujemna oś Z
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Baza kąta A: dodatnia oś Z

Parametry:

- **X: Średnica** – punkt docelowy
- **Y: Długość** – punkt docelowy
- **Z: Długość** – punkt docelowy
- **AN: Kat** (baza: w zależności od płaszczyzny obróbki)
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
 

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**

  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokrągł.** (default: 1)  
posuw specjalny = aktywny posuw \* **BE** (zakres:  $0 < BE \leq 1$ )



Programowanie:

- **X, Y i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?



Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

## Frezowanie: Luk kołowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego

G2 i G3 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

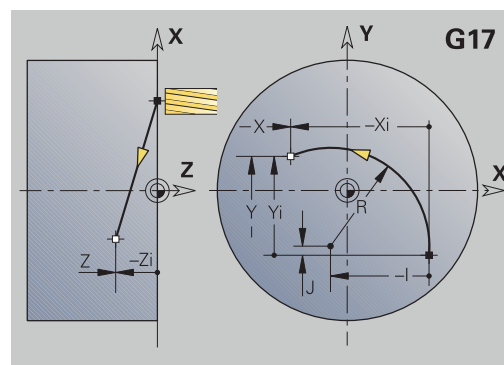
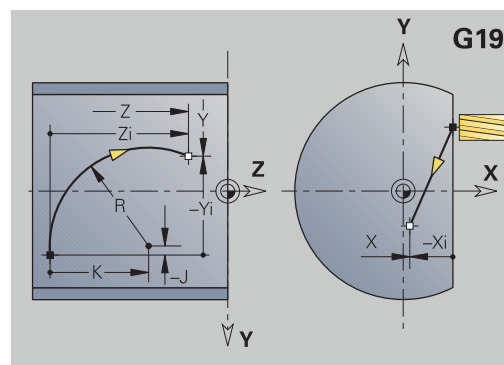
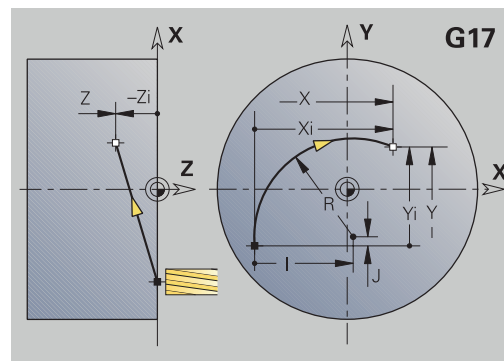
G2 i G3 zostają wykonane w zależności od płaszczyzny obróbki:

- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Definicja punktu środkowego: z **I, J**
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Definicja punktu środkowego: z **I, K**
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Definicja punktu środkowego: z **J, K**

Parametry:

- **X: Srednica** – punkt docelowy
- **Y: Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z: Dlugosc** – punkt docelowy
- **I: Srodek przyrostowo** (wymiar promienia)
- **J: Srodek przyrostowo**
- **K: Srodek przyrostowo**
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
 Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokrągł.** (default: 1)  
 posuw specjalny = aktywny posuw \* **BE** (zakres:  $0 < BE \leq 1$ )

Jeśli punkt środkowy okręgu nie jest zaprogramowany, to sterowanie oblicza punkt środkowy, dający najkrótszy łuk kołowy.



Programowanie:

- **X, Y i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?

## Frezowanie: Łuk kołowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego

G12 i G13 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

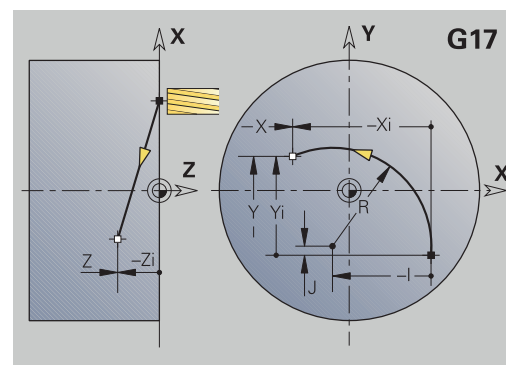
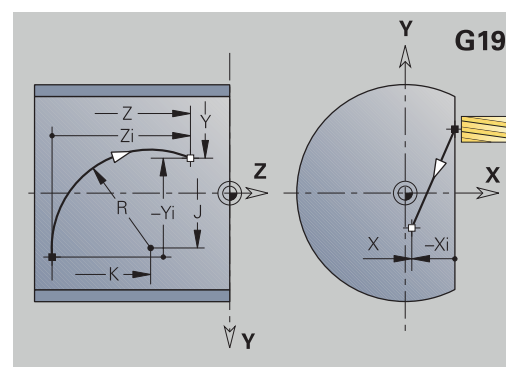
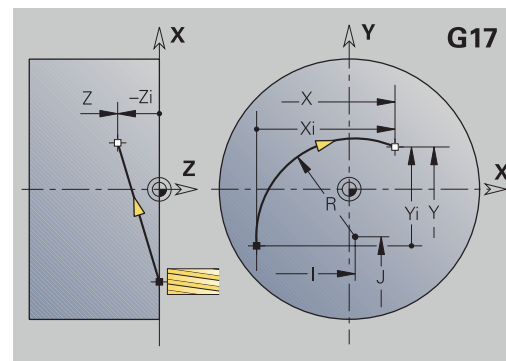
G12 i G13 zostają wykonane w zależności od **płaszczyzny obróbki** :

- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Definicja punktu środkowego: z **I, J**
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Definicja punktu środkowego: z **I, K**
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Definicja punktu środkowego: z **J, K**

Parametry:

- **X: Srednica** – punkt docelowy
- **Y: Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z: Dlugosc** – punkt docelowy
- **I: Punkt srodk.** absolutnie (wymiar promienia)
- **J: Punkt srodk.** absolutnie
- **K: Punkt srodk.** absolutnie
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.**
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **E: Współczynnik posuwu specjalnego** dla fazki lub zaokrąglenia (default: 1)  
Posuw specjalny = aktywny posuw \* **E** (zakres  $0 < E \leq 1$ )

Jeśli punkt środkowy okręgu nie jest zaprogramowany, to sterowanie oblicza punkt środkowy, dający najkrótszy łuk kołowy.



Programowanie:

- **X, Y i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?



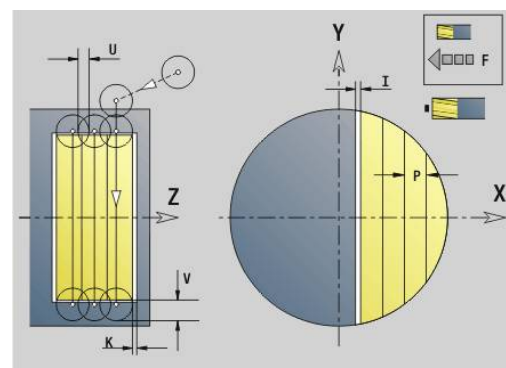
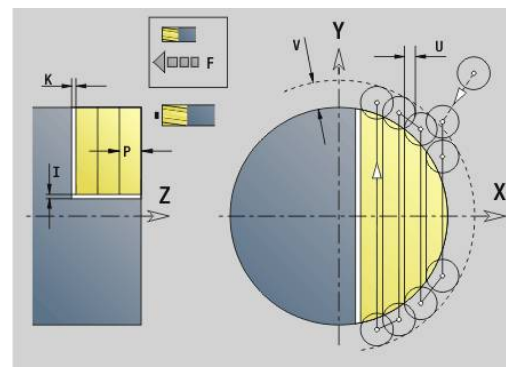
## 8.7 Cykle frezowania ós Y

### Frez.pow. - obróbka zgrubna G841

**G841** dokonuje obróbki zgrubnej zdefiniowanych z **G376**-Geo (płaszczyzna XY) lub **G386**-Geo (płaszczyzna YZ) powierzchni. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.w. frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepełnienie =  $V * \text{średnica frezu}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)



Naddatki zostają uwzględnione:

- **G57**: naddatek w kierunku X, Z
- **G58**: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

Przebieg cyklu

- 1 Pozycja startu (**X, Y, Z, C**) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza rozdzielanie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia na głębokość frezowania)
- 3 Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

## Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842

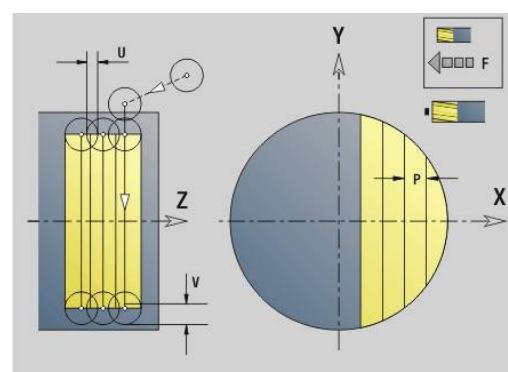
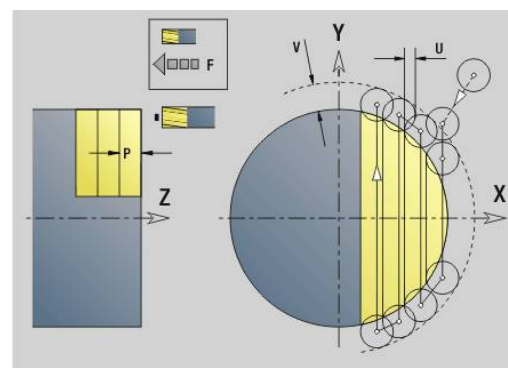
**G842** dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy **G376-Geo** (płaszczyzna XY) lub **G386-Geo** (płaszczyzna YZ). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **H: Kierunek frezow.** w odniesieniu do obróbki flanki (default: 0)
  - **0: ruch przeciwn.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepelnienie =  $V * \text{średnica frezu}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Przebieg cyklu

- 1 Pozycja startu (**X, Y, Z, C**) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza rozdzielanie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia na głębokość frezowania)
- 3 Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

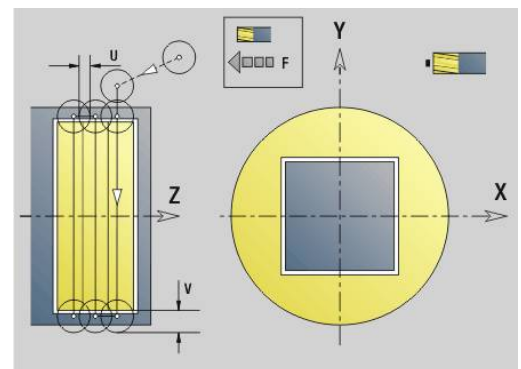
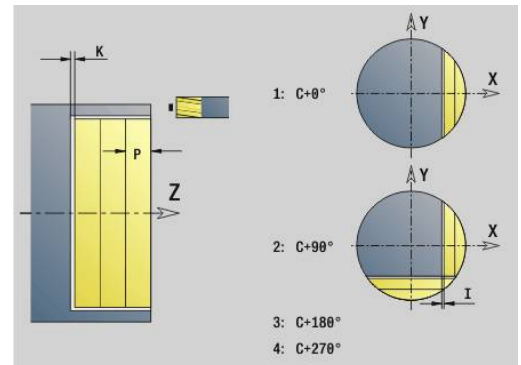


## Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843

**G843** dokonuje obróbki zgrubnej zdefiniowanych przy pomocy **G477-Geo** (płaszczyzna XY) lub **G487-Geo** (płaszczyzna YZ) powierzchni wielokąta. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.wiezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepelnienie =  $V * \text{średnica frezu}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)



Naddatki zostają uwzględnione:

- **G57**: naddatek w kierunku X, Z
- **G58**: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

Przebieg cyklu

- 1 Pozycja startu (**X, Y, Z, C**) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyźnie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania) i pozycje wrzeciona
- 3 Wrzeciono obraca się na pozycję wyjściową, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina na pierwszą głębokość frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Narzędzie odsuwa się odpowiednio na **Plasz.odsuwu J** wrzeciono przechodzi się na następną pozycję, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina się na pierwszej płaszczyźnie frezowania
- 8 Powtarza 4...7, aż wszystkie powierzchnie wieloboku zostaną wyfrezowane
- 9 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

## Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844

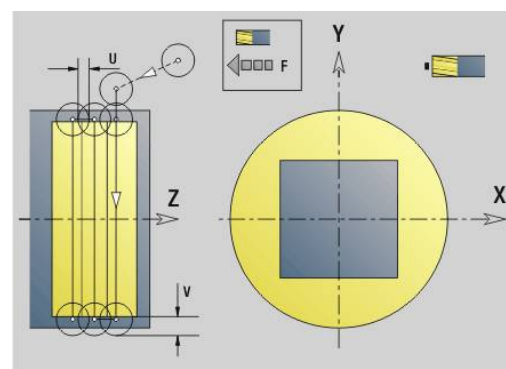
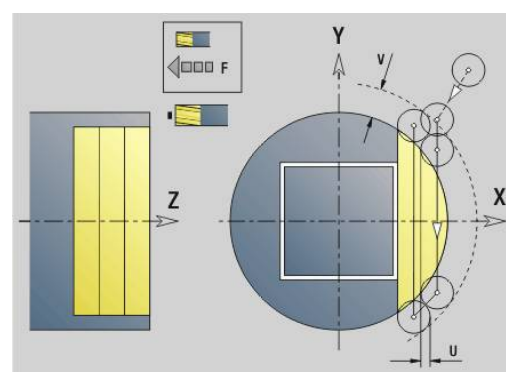
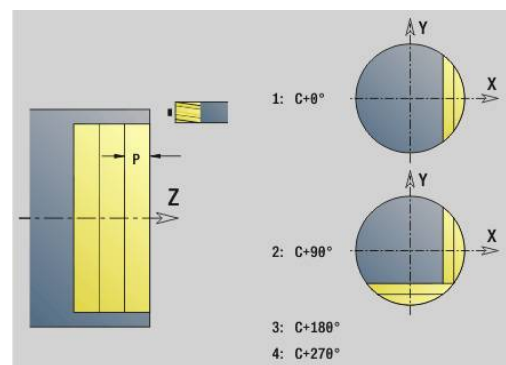
**G844** dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych z **G477**-Geo (XY-płaszczyzna) lub **G487**-Geo (YZ-płaszczyzna) powierzchni wielokąta. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **H: Kierunek frezow.** w odniesieniu do obróbki flanki (default: 0)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepelnienie =  $V * \text{średnica frezu}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Przebieg cyklu

- 1 Pozycja startu (**X, Y, Z, C**) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyźnie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania) i pozycje wrzeciona
- 3 Wrzeciono obraca się na pozycję wyjściową, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina na pierwszą głębokość frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Narzędzie odsuwa się odpowiednio na **Plasz.odsuwu J** wrzeciono przechodzi się na następną pozycję, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina się na pierwszej płaszczyźnie frezowania
- 8 Powtarza 4...7, aż wszystkie powierzchnie wieloboku zostaną wyfrezowane
- 9 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**



## Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)

**G845** obrabia zgrubnie zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- **FRONT\_Y**
- **STR.TYLNA\_Y**
- **OSLONA\_Y**

Należy wybrać, w zależności od frezu, jedną z następujących **Zachow.przy wejś.w mat.:**

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierconej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla **wcięcia w materiał na nawierconej pozycji** dostępne są następujące alternatywy:

- Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie. Obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - określenie pozycji nawiercania z **G845 A1 ..** lub z **A2** uplasować pozycje wiercenia wstępnego w centrum figury
  - nawiercanie z **G71 NF..**
  - wywołać cykl **G845 A0 ...**. Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje wybranie



Parametry **O= 1** i **NF** muszą być zdefiniowane.

- Wiercenie, frezowanie. Obróbka następuje etapami:
  - Z **G71 ..** nawiercanie w obrębie wybrania
  - Pozycjonować frez nad odwiertem i wywołać **G845 A0 ...**. Cykl wcina w materiał i frezuje ten fragment

Jeśli wybranie składa się kilku fragmentów, to **G845** uwzględni przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części wybrania. Wywołać **G845 A0 ..** dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje nawiercania bez **G845 A1 ..**



**G845** uwzględni następujące naddatki:

- **G57**: naddatek w kierunku X, Z
- **G58**: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

Proszę zaprogramować naddatki przy określaniu pozycji wiercenia wstępnego **i** przy frezowaniu.

### G845 (os Y) – określanie pozycji wiercenia wstępnego

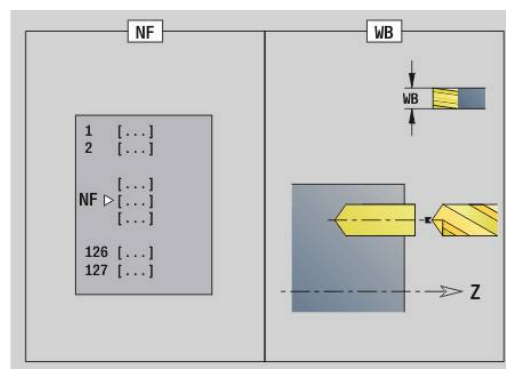
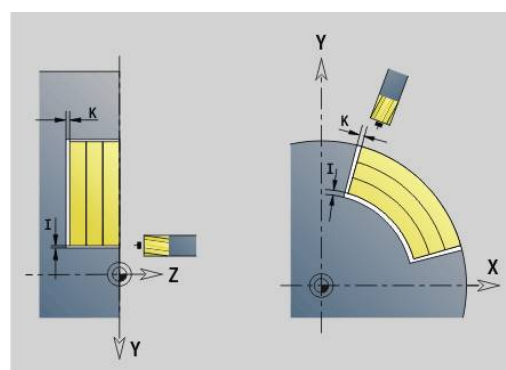
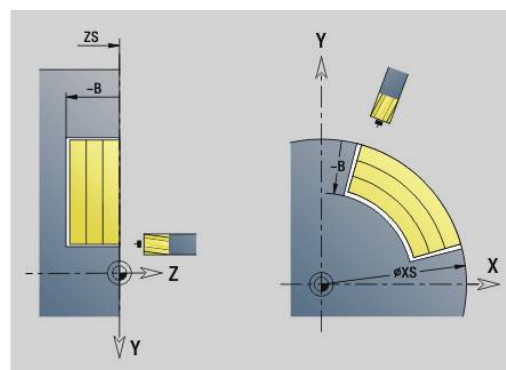
**G845 A1 ..** określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1..**. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- **G845** – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (os Y)", Strona 661
- **G845** – frezowanie: **Dalsze informacje:** "G845 (os Y) – frezowanie", Strona 663

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B: Gł. frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **Q: Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **A: Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **WB: Dodatk.obróbka średnica**



- **G845** nadpisuje pozycje nawiercania, które zachowane są w referencji **NF**.
- Parametr **WB** jest wykorzystywany zarówno przy określaniu pozycji nawiercania, jak i przy frezowaniu. Przy określaniu pozycji nawiercania **WB** opisuje średnicę freza

### G845 (oś Y) – frezowanie

Na kierunek frezowania można wpływać z **Kieunek H**, z **kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu frezu.

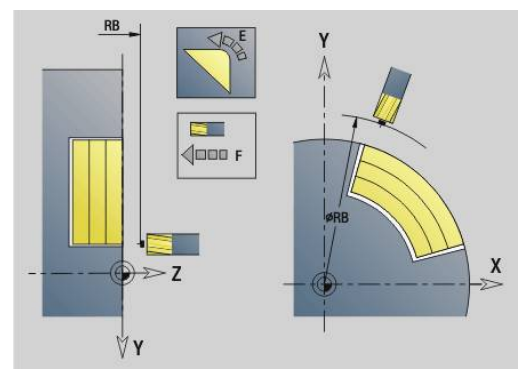
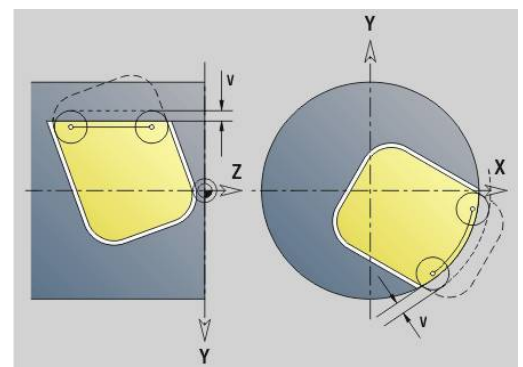
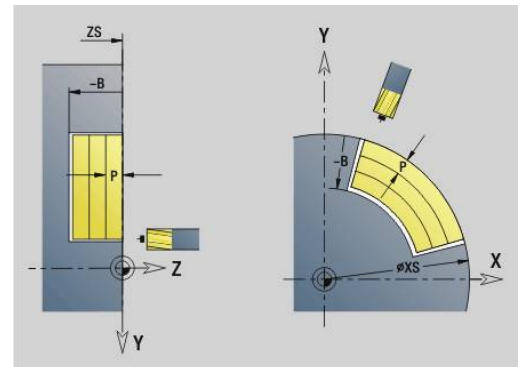
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- G845 – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 661
- G845 – określanie pozycji nawiercania: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – określanie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 662

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B: Gł.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
  - 0: zdefiniowany kontur zostaje całkowicie wyfrezowany
  - $0 < V \leq 1$ : wybieg =  $V * \text{średnica freza}$
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP: Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB: Płasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q: Kierunek obr.** (default: 0)
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn.do wewnątrz
- **A: Przebieg (fr=0/wierpoz=1)** (default: 0)
- **NF: Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)



- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje wybranie
  - **O = 1** (wcięcie na nawierczonej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części, etc.
    - **NF** nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części, etc.
  - **O = 2 lub 3** (wcięcie ruchem spiralnym): frez wchodzi w materiał pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego
    - **O = 2** – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji
    - **O = 3** – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiega końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei.
  - **O = 4 lub 5** (wcięcie ruchem wahadłowym, liniowo): frez wcina pod kątem **W** i frezuje liniowy tor o długości **WB**. Kąt położenia definiuje się w **WE**. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego
    - **O = 4** – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji
    - **O = 5** – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiega końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei. Pozycja wcięcia w materiał zostaje określona w następujący sposób, w zależności od figury i **Q**:
      - **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz):
        - liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: punkt referencyjny figury
        - okrąg: środek okręgu
        - kołowy rowek, dowolny kontur: punkt startu leżącego najdalej wewnątrz toru frezowania
      - **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz):
        - liniowy rowek: punkt startu rowka
        - kołowy rowek, okrąg: nie zostaje obrabiany



- prostokąt, wielokąt: punkt startu pierwszego elementu liniowego
  - dowolny kontur: punkt startu pierwszego elementu liniowego (musi istnieć przynajmniej jeden element liniowy)
- **O** = 6 lub 7 (wcięcie ruchem wahadłowym, kołowo): frez wcina w materiał pod kątem **W** i frezuje łuk kołowy, wynoszący 90°. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego. **WE** definiuje środek łuku a **WB** promień
  - **O** = 6 – manualnie: pozycja narzędzia odpowiada pozycji środka łuku kołowego. Frez przemieszcza się do początku łuku i wcina w materiał
  - **O** = 7 – automatycznie (dozwolone tylko dla kołowych rowków i okręgów): cykl oblicza pozycję wejścia w materiał w zależności od **Q**:
    - **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz):
      - kołowy rowek: łuk kołowy leży na promieniu krzywizny rowka
      - okrąg: nie dozwolony
    - **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz): kołowy rowek, okrąg: łuk kołowy leży na zewnętrznym torze frezowania
- **W**: **Kąt wcięcia** kierunek wcięcia
- **WE**: **Kąt położenia** toru frezowania lub łuku kołowego  
Oś bazowa:
  - Strona czołowa lub tylna: dodatnia oś XK
  - Powierzchnia boczna: dodatnia oś Z
 Znaczenie standardowe kąta położenia, w zależności od **O**:
  - **O** = 4: **WE** = 0°
  - **O** = 5 i
    - Liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: **WE** = kąt położenia figury
    - Okrągły rowek, okrąg: **WE** = 0°
    - Dowolny kontur i **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz): **WE** = 0°
    - Dowolny kontur i **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz): kąt położenia elementu startu
- **WB**: **Dodatk. obróbka średnica** (default: 1,5 \* średnica frezu)  
Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów frezu.



Proszę uwzględnić przy kierunku obróbki **Q=1** (od zewnątrz do wewnątrz):

- Kontur musi rozpoczynać się z elementu liniowego
- Jeśli element startu < **WB**, to **WB** zostaje skrócone do długości elementu startu
- Długość elementu startu nie może być mniejsza od 1,5-krotnej wartości średnicy freza

Przebieg cyklu:

- 1 Pozycja startu (**X, Y, Z, C**) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza podział skrawania (wcięcie na płaszczyźnie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania); oblicza drogi wcięcia ruchem wahadłowym lub spiralnym.
- 3 Przemieszcza się na odstęp bezpieczeństwa i wcina, w zależności od **O** na pierwszą głębokość frezowania ruchem wahadłowym lub spiralnym
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

### Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y)

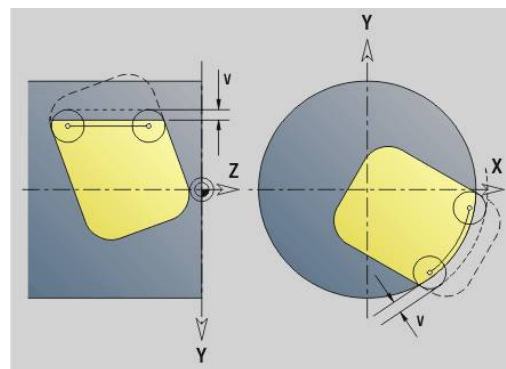
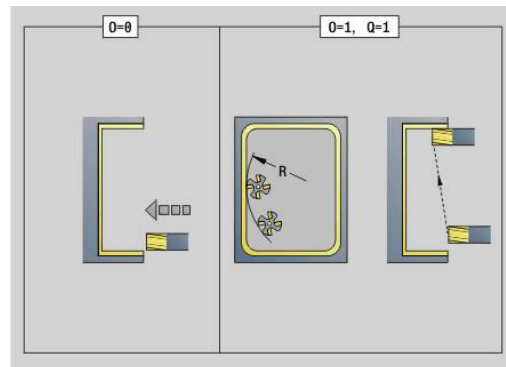
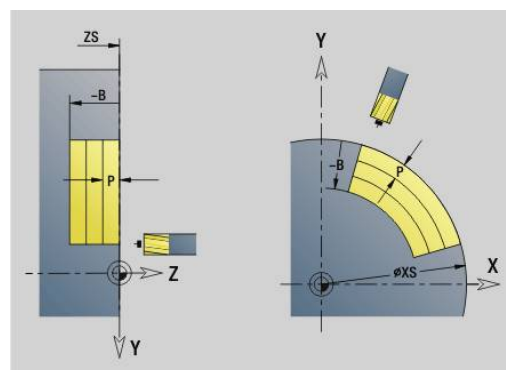
**G846** obrabia na gotowo zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- **FRONT\_Y**
- **STR.TYLNA\_Y**
- **OSLONA\_Y**

Na kierunek frezowania można wpływać z **Kierunek frezow. H**, z **Kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu frezu.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B: Gł.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS: Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **R: Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R = 0:** element konturu zostaje najechany bezpośrednio. Wcięcie w materiał następuje z punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem następuje prostopadłe wcięcie w materiał na głębokość
  - **R > 0:** frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
- **U: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepełnienie =  $V \cdot \text{średnica frezu}$



- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP: Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q: Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i obrabia na gotowo wybranie
  - **O = 1** (łuk wejściowy z wcięciem na głębokość): w przypadku górnych płaszczyzn frezowania cykl dosuwa na płaszczyznę i najeżdża początek obróbki po łuku wejściowym. Przy najniższej położonej płaszczyźnie skrawania frez wcina się przy przejeździe po łuku wejściowym na głębokość skrawania (trójwymiarowy łuk wejściowy). Ta strategia wcięcia w materiał może być tylko wykorzystywana w kombinacji z łukiem kołowym **R**. Warunkiem jest obróbka od zewnątrz do wewnątrz (**O = 1**)

Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów frezu.

Przebieg cyklu

- 1 Pozycja startu (**X, Y, Z, C**) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia na głębokość frezowania)
- 3 Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

## Grawerowanie XY-płaszczyzna G803

**G803** graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie XY.

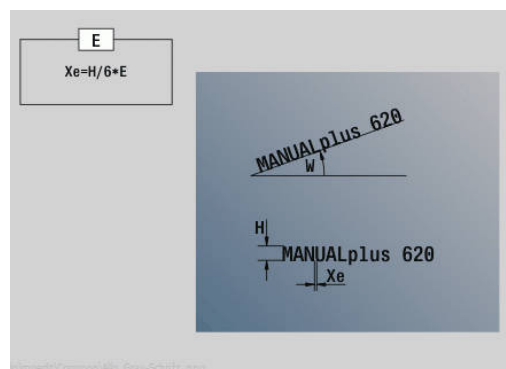
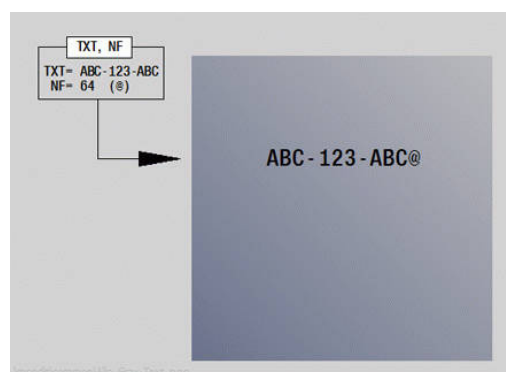
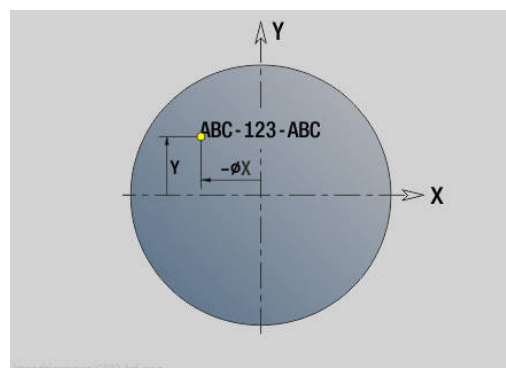
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 487

Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **X, Y: Punkt początk.**
- **Z: Punkt końcowy** – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB: Plas.z. odsuwu** – pozycja Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **W: Kat nachylenia** napisu  
przykład:  $0^\circ$  = prostopadłe znaki; znaki zostają uporządkowane według kolejności w kierunku dodatnim osi X
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **F: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



## Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804

**G804** graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie YZ.

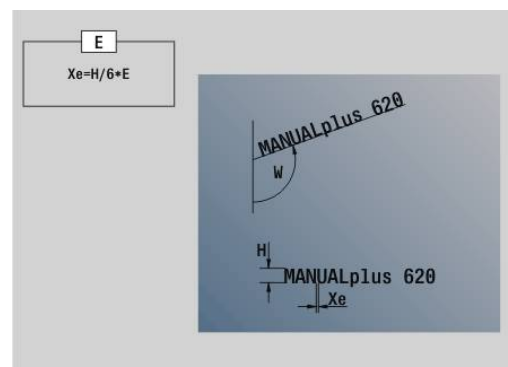
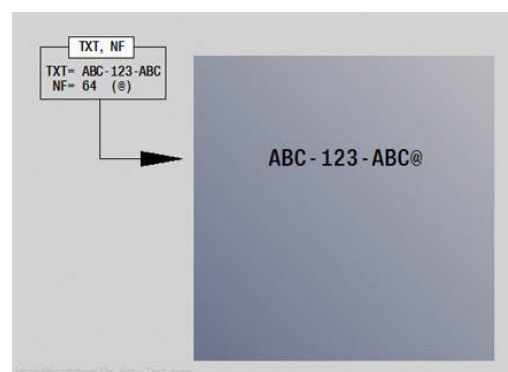
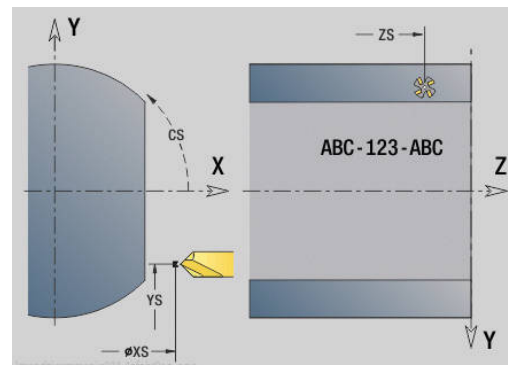
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 487

Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **Y, Z: Punkt początk.**
- **X: Punkt końcowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB: Plas.odsuwu** – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu**  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **F: Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- **O: Pismo lustrzane**
  - **0 (Nie):** grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1 (Tak):** grawiura jest odbijana lustrzanie



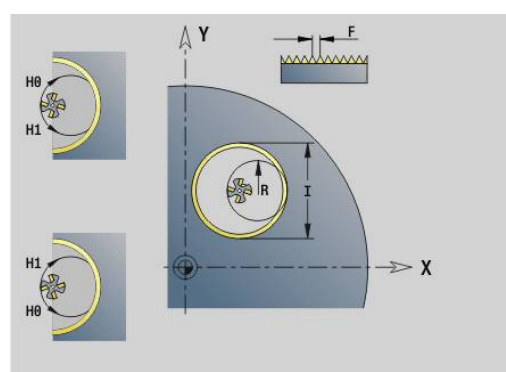
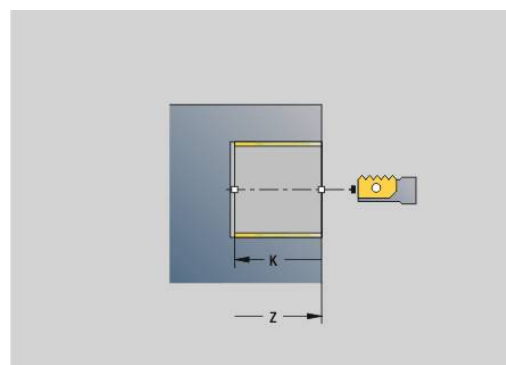
## Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800

**G800** frezuje gwint w istniejącej odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiertcie na **Pkt końcowy gwint**. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom. dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu Z**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegami, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **I: Średnica gwintu**
- **Z: Punkt startu Z**
- **K: Gł. gwintu**
- **R: Prom. dosuwania**
- **F: Skok gwintu**
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)



Proszę używać gwintowników dla cyklu **G800**.

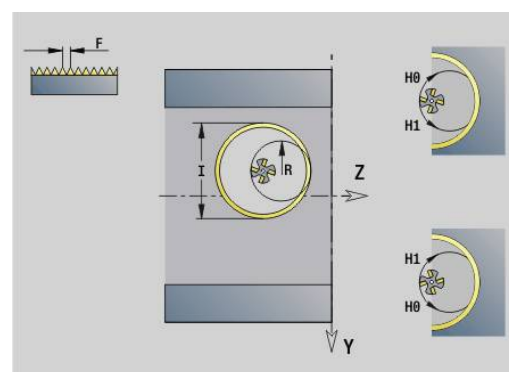
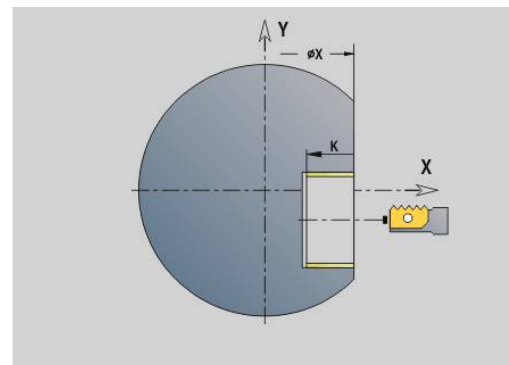
## Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806

**G806** frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt końcowy gwint**. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom. dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu Z**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegami, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **I: Średnica gwintu**
- **X: Punkt startu X**
- **K: Gł. gwintu**
- **R: Prom. dosuwania**
- **F: Skok gwintu**
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednostrzowe)



Proszę używać gwintowników dla cyklu **G800**.

## Łuszczenie obwiedniowe G807

Używając funkcji **G807** możesz wytwarzać cylindryczne zębaki z prostym bądź ukośnym uzębieniem.

W obrębie funkcji wybierasz, czy obróbka ma nastąpić przed bądź za środkiem rotacji a także czy wewnątrz albo zewnątrz. Opcjonalnie definiujesz ustawienie dla krawędzi skrawającej narzędzia.

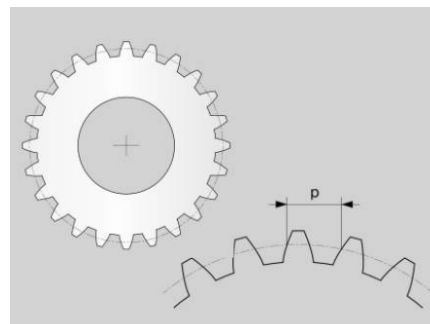
Zdejmowanie materiału następuje poprzez osiowy ruch posuwowy narzędzia kombinowany z ruchem obwiedniowym.

## Formuły

Za pomocą następujących formuł możesz obliczać brakujące dane.

Znaki w formułach:

- $n_T$ : obroty wrzeciona narzędzia
- $n_W$ : obroty wrzeciona detalu
- $z_T$ : liczba zębów narzędzia
- $z_W$ : liczba zębów detalu
- $M$ : moduł
- $p$ : podział
- $h$ : wysokość zęba
- $d$ : średnica okręgu podziałowego
- $z$ : liczba zębów
- $c$ : luz wierzchołków
- $d_a$ : średnica koła wierzchołkowego
- $d_f$ : średnica koła dna wrębów



## Formuła dla prędkości obrotowych

Definicja	Formuła
Wrzeciono detalu	$n_W = n_T \cdot \frac{z_T}{z_W}$
Wrzeciono narzędzia	$n_T = n_W \cdot \frac{z_W}{z_T}$

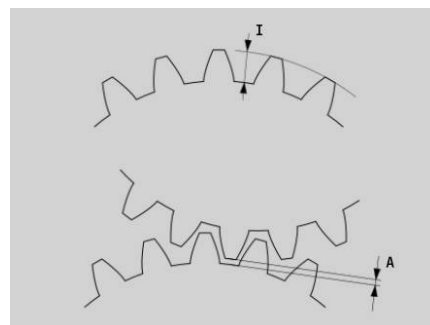
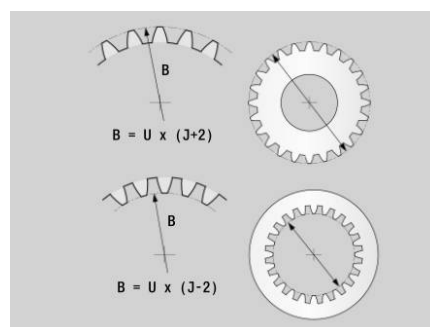
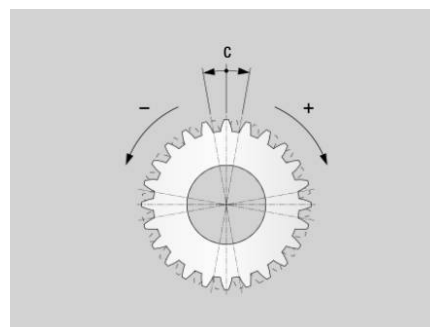
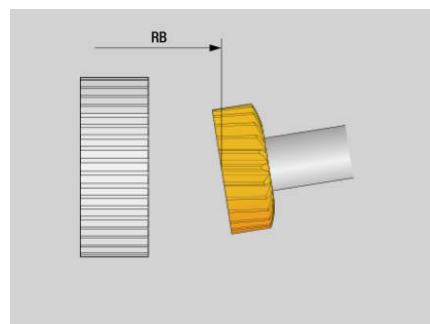
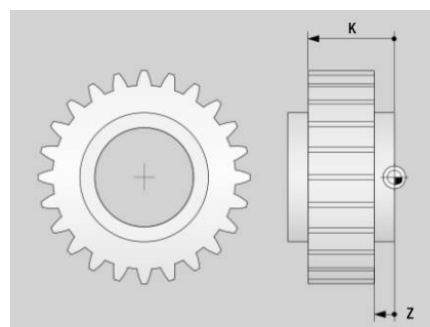
## Formuły dla prosto zazębionych kół czołowych

Definicja	Formuła
Moduł	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Podział	$p = \pi \cdot m$
Średnica wycinka koła	$d = m \cdot z$
Wysokość zęba	$h = 2 \cdot m + c$
Średnica koła wierzchołkowego	$d_a = m \cdot (z + 2)$ $d_a = d + 2 \cdot m$
Średnica koła dna wrębów	$d_f = d - 2 \cdot (m + c)$
Średnica okręgu podstaw, jeśli wysokość zęba > 0	$d_f = d_a - 2 \cdot (h + c)$
Liczba zębów	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 \cdot m}{m}$

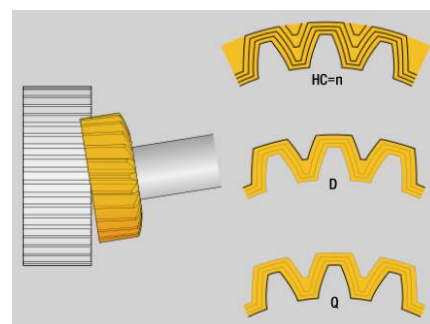
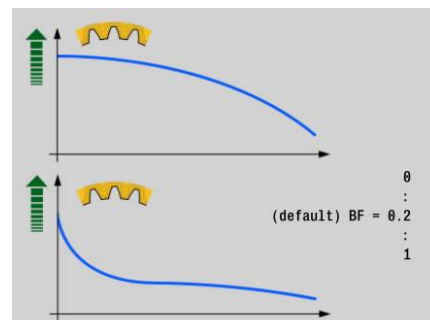
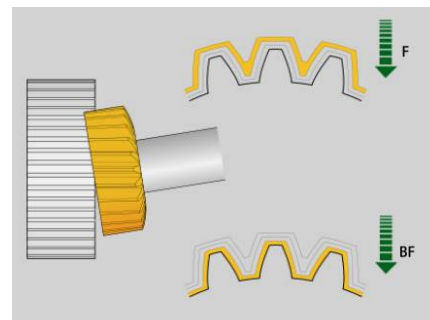
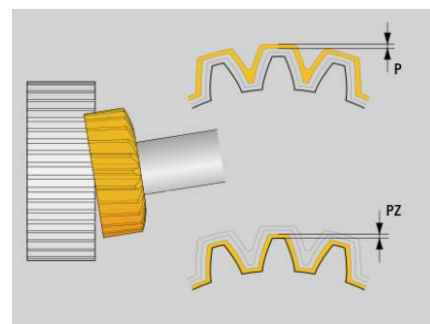
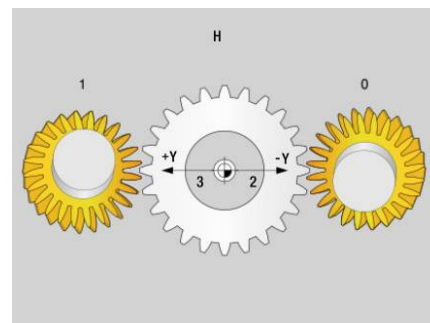


## Parametry

- **Z: Punkt startu**  
Punkt początkowy zazębienia, dane wejściowe absolutne
- **K: Punkt końcowy.**  
Punkt końcowy zazębienia, dane wejściowe absolutne
- **WC: Narzędzie kąt nachylenia**  
Kąt rozwarcia zarysu zębataki narzędzia frezującego
- **RB: Plasz.odsuwu**  
Bezpieczna pozycja przed i po obróbce, dane wejściowe absolutne
- **C: C-przes.kata**  
Opcjonalna pozycja wrzeciona, np. dla wyjustowania przy odwiercie
- **AN: Pref.kierunek kąt ustawienia**  
Preferowany kierunek osi B
  - **0: +B**
  - **1: -B**
- **J: Liczba zębów przedmiotu**  
Konieczne dane, aby sterownik mógł obliczyć dalsze wartości
- **U: Moduł**  
Jeżeli definiujesz parametry **J Liczba zębów przedmiotu** i **B Koło wierzchołkowe średnica**, to sterowanie oblicza automatycznie parametr **U Moduł**. A jeżeli definiujesz dodatkowo parametr **U Moduł**, to sterowanie ignoruje te dane wejściowe.  
Aby wytworzyć zazębienie ukośne należy w parametrze **U Moduł** podać moduł czołowy.
- **B: Koło wierzchołkowe średnica**  
Jeżeli definiujesz parametry **J Liczba zębów przedmiotu** i **U Moduł**, to sterowanie oblicza automatycznie parametr **B Koło wierzchołkowe średnica**. Jeżeli definiujesz parametr **B Koło wierzchołkowe średnica**, to sterownik ignoruje dane wejściowe w parametrze **U Moduł**.
- **I: Wysokość zęba**  
Jeżeli nie definiujesz parametru **I Wysokość zęba**, to sterownik wymaga do przeprowadzenia obliczeń parametrów **B Koło wierzchołkowe średnica** bądź **U Moduł**. Dodatkowo do wysokości zęba sterowanie oblicza także wynikającą z obliczeń średnicę okręgu podstaw.  
$$B = U \times (J+2)$$
  
$$B = U \times (J-2)$$
- **A: Luz do czubka rowka**  
Odstęp pomiędzy okręgiem wierzchołków wytwarzanego koła zębatego i okręgiem podstaw koła zębatego przeciwnego  
Jeżeli definiujesz parametr **A Luz do czubka rowka**, to sterowanie uwzględni tę wartość przy obliczeniu średnicy okręgu podstaw.
- **W: Kąt inklinacji**  
Kąt zazębienia ukośnego  
Przy prostym zazębieniu ten kąt wynosi 0°.
- **E: Posuw poz.wstęp.**  
Posuw dla wszystkich operacji pozycjonowania wstępnego, łącznie z ruchem przystawienia



- **S: Pr.skrawania** w m/min
- **H: Strona obróbki**
  - **0:** za środkiem obrotu zewn.
  - **1:** przed środkiem obr.zewn.
  - **2:** za środkiem obr.wewn.
  - **3:** przed środkiem obr.wewn.
- **V: Kierunek obrotu narzędzia**
  - **3: M3**
  - **4: M4**
- **O: Odwrócenie kierunku obrotu**  
Opcjonalne odwrócenie kierunku obrotu wrzeciona detalu
  - **0:** nie
  - **1:** tak
- **P: pierwsze wcięcie**  
Inkrementalna wartość dla głębokość wcięcia w materiał przy pierwszym przejściu skrawania
- **PZ: ostatnie wcięcie**  
Inkrementalna wartość dla głębokość wcięcia w materiał przy ostatnim przejściu skrawania
- **F: Pierwszy posuw**  
Posuw w milimetrach na jeden obrót detalu przy pierwszym przejściu skrawania
- **BF: ostatni posuw**  
Posuw w milimetrach na jeden obrót detalu przy ostatnim przejściu skrawania
- **FP: Posuw faktor redukowania**  
Faktor redukowania definiuje zmniejszenie posuwu, który z każdym numerem przejścia skrawania musi być mniejszy. Im większa jest ta wartość, tym szybciej następuje dopasowanie posuwu, aż zostanie osiągnięta wartość parametru **BF ostatni posuw**.
- **D: Numer pierwszego przejścia**  
Numer przejścia skrawania, z którego sterownik rozpoczyna obróbkę
- **Q: Numer ostatniego przejścia**  
Numer przejścia skrawania, na którym sterownik kończy obróbkę
- **HC: Liczba przejść**  
Jeżeli nie definiujesz parametru **HC Liczba przejść**, to sterowanie oblicza minimalnie konieczną liczbę przejść skrawania.



### Wskazówki

- Liczba zębów koła zębatego i liczba krawędzi skrawających narzędzia określają stosunek prędkości obrotowych między detalem i narzędziem. Liczbę krawędzi skrawających narzędzia definiujesz w **Edytor narzędzi**. Narzędzie zostaje określone jako narzędzie frezujące.
- Należy sprawdzić przed wykonaniem obróbki, czy kierunku rotacji obydwu wrzecion są poprawne. W razie potrzeby należy zaprogramować mniejsze obroty, aby móc lepiej ocenić optycznie kierunek. Należy uwzględnić, iż właściwy kierunek rotacji zależy od kierunku skrawania narzędzia a także od strony wykonywania obróbki.
- Jeżeli programujesz parametr **HC Liczba przejść** z wartością **2**, to sterowanie ignoruje parametry **PZ ostatnie wcięcie** i **BF ostatni posuw**. Jeżeli programujesz parametr **HC Liczba przejść** z wartością **1**, to sterowanie ignoruje dodatkowo parametr **P pierwsze wcięcie**.
- Sterowanie oblicza automatycznie dystans dobiegu jak i dystans wybiegu. Obydwa odcinki są konieczne, aby zazębienie zostało kompletnie obrobione pomiędzy **Z Punkt startu** i **K Punkt końcowy**. Należy zamocować detale na tyle daleko z mocowadła, aby nie mogło dojść do kolizji. Sprawdź poprawność wykonania obróbki w symulacji.
- Należy zwrócić uwagę na fakt, iż symulacja nie przedstawia samego zazębienia. Aczkolwiek możesz sprawdzać w symulacji np. pozycję narzędzia oraz ruchy wcięcia w materiał.

### Frez.obwiedniowe G808

**G808** frezuje od **Punkt startu Z** do **Punkt końcowy K** profil zębatego. W **W** zapisujemy położenie katowe narzędzia.

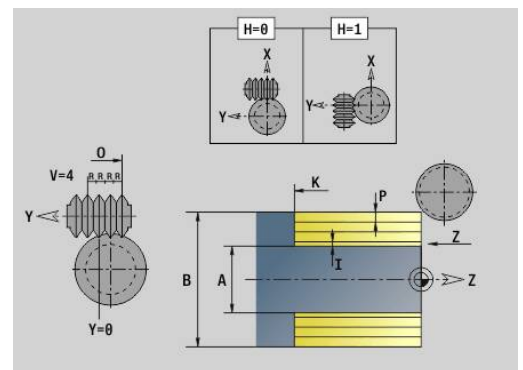
Jeśli zaprogramowano naddatek, to frezowanie obwiedniowe zostaje podzielone na obróbkę wstępną i następującą po niej obróbkę wykańczającą.

W parametrach **O**, **R** i **V** określamy przesuwanie narzędzia. Zapis przesuwania o **R** pozwala na równomierne zużycie freza obwiedniowego.

Przy pomocy parametru **U** podawane jest przełożenie w napędzie narzędzia.

Parametry:

- **Z: Punkt startu**
- **K: Punkt końcowy**.
- **C: Kat** – kąt przesunięcia osi C



- **H: Oś wcięcia**
  - 0: wcięcie następuje w kierunku X
  - 1: wcięcie następuje w kierunku Y
- **Q: Wrzeciono z obr.przed.**
  - 0: wrzeciono 1 (wrzeciono główne) trzyma przedmiot
  - 1: wrzeciono 2 trzyma detal
  - 2: wrzeciono 3 trzyma detal
  - 3: wrzeciono 4 trzyma detal
- **AC: Nr wrzeciona narz. 0..3**
  - 0: wrzeciono 1 (wrzeciono główne) trzyma narzędzie
  - 1: wrzeciono 2 trzyma narzędzia
  - 2: wrzeciono 3 trzyma narzędzia
  - 3: wrzeciono 4 trzyma narzędzia
- **A: Koło dna średnica**
- **B: Koło wierzchołkowe średnica**
- **J: Liczba zębów przedmiotu**
- **W: Kąt położenia**
- **WC: Kąt inklinacji zębatka**
- **S: Pr.skrawania** w m/min
- **F: Posuw na obrót**
- **D: Kierunek obrotu detalu**
  - 3: **M3**
  - 4: **M4**
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek**
- **E: Posuw obr.wykan.**
- **O: Shift poz.startu**
- **R: Shift wartość**
- **V: Shift liczba**
- **U: Współczynnik przekładni**



Aby skompensować przesunięcie w przypadku uzębień skośnych, należy zaprogramować **G728**.

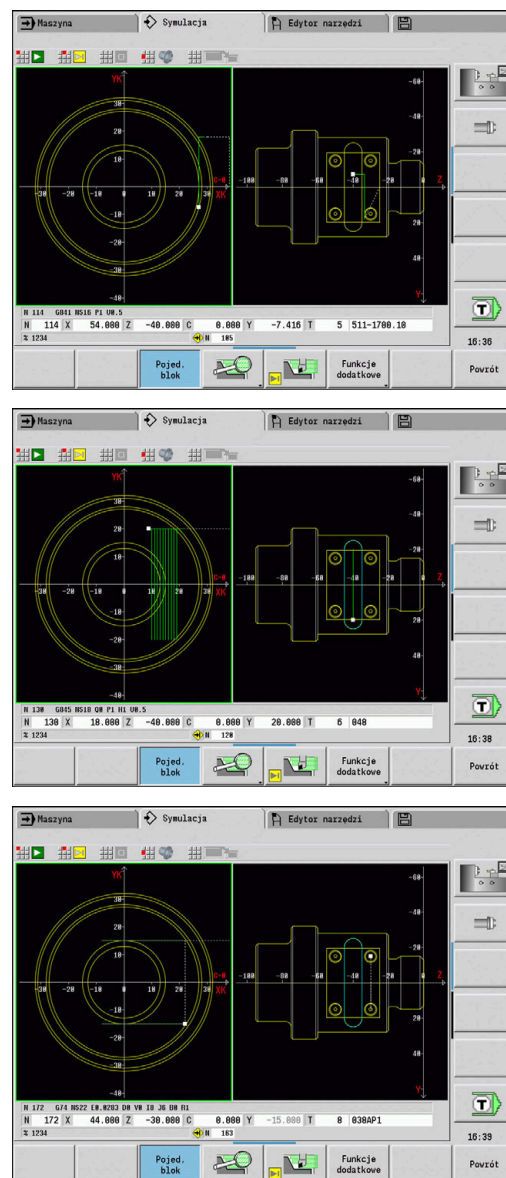
**Dalsze informacje:** "Kompensacja uzębienie ukośne G728", Strona 513

## 8.8 Programy przykładowe

### Praca z osią Y

Kontury frezowania i wiercenia w następującym programie NC są wygenerowane z pakietowaniem. Na pojedynczej powierzchni zostaje wytworzony rowek liniowy. Na tej powierzchni zostaje uplasowany liniowy rowek jak i z lewej i z prawej od rowka szablon z dwoma odwiertami po każdej stronie.

Najpierw zostanie przeprowadzona obróbka toczeniem a następnie frezowana **pojedyncza powierzchnia**. Następnie zostaje wykonywany liniowy rowek przy pomocy unit **frezowanie wybrania powierzchnia boczna Y** a następnie gratowany. Przy pomocy dalszych units są centrowane najpierw szablonki odwiertów, potem dokonuje się wiercenia a na koniec wykonywane jest gwintowanie.



#### Przykład: Y-oś [BSP\_Y.NC]

NAGL.PROGRAMU	
#MATERIAL	ALUMINIUM
#PRZEDMIOT	Y-OS
#JEDNOSTKA	METRIC
REWOLWER 1	
T1	ID"obróbka zgrubna 80 G."
T2	ID"NC-nawiertak"
T3	ID"obróbka wykańczająca 35 G."
T4	ID"wiertło 5,2mm"
T5	ID"gwint zewnętrzny"

T6	ID"gwintowanie M6"	
T8	ID"frez D16mm"	
T10	ID"frez D6mm"	
T12	ID"gratowanie_m"	
POLOTOVAR		
N 1	G20 X70 Z97 K1	
CZ.GOTOWA		
N 2	G0 X0 Z0	
N 3	G1 X30 BR-2	
N 4	G1 Z-20	
N 5	G25 H7 I1.5 K7 R1 W30 FP2	Podcięcie DIN 76
N 6	G1 X56 BR-1	
N 7	G1 Z-60	
N 8	G1 X64 BR-1	
N 9	G1 Z-75 BR-1	
N 10	G1 X44 BR3	
N 11	G1 Z-95 BR-1	
N 12	G1 X0N 13 G1 Z0	
OSLONA_Y X56 C0		
N 14	G308 ID"powierzchnia"	YZ-płaszczyzna definiować
N 15	G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0	Pojedyncza powierzchnia
N 16	G308 ID"rowek 10mm" P-2	
N 17	G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10	Liniowy rowek na pojedynczej powierzchni
N 18	G309	
N 19	G308 ID"odwiert_1 M6" P-15	
N 20	G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15	Liniowy wzór na pojedynczej powierzchni
N 21	G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7	Odwierć, otwór gwintowany, centrowanie
N 22	G309	
N 23	G308 ID"odwiert_2 M6" P-15	
N 24	G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15	Liniowy wzór na pojedynczej powierzchni
N 25	G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7	Odwierć, otwór gwintowany, centrowanie
N 26	G309	
N 27	G309	
OBROBKA		
N 28	UNIT ID"START"	[Początek programu]
N 30	G26 S3500	
N 31	G126 S2000	
N 32	G59 Z256	
N 33	G140 D1 X400 Y0 Z500	
N 34	G14 Q0 D1	

N 35 END_OF_UNIT	
N 36 UNIT ID"G820_ICP"	[G820 obróbka zgrubna planowo ICP]
N 38 T1	
N 39 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40 M8	
N 41 G0 X72 Z2	
N 42 G47 P2	
N 43 G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44 G47 M9	
N 45 END_OF_UNIT	
N 46 UNIT ID"G810_ICP"	[G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur]
N 48 T1	
N 49 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50 M8	
N 51 G0 X72 Z2	
N 52 G47 P2	
N 53 G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54 G14 Q0 D1	
N 55 G47 M9	
N 56 END_OF_UNIT	
N 57 UNIT ID"G890_ICP"	[G890 obróbka konturu ICP]
N 59 T3	
N 60 G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61 M8	
N 62 G0 X72 Z2	
N 63 G47 P2	
N 64 G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65 G14 Q0 D1	
N 66 G47 M9	
N 67 END_OF_UNIT	
N 68 UNIT ID"G32_MAN"	[G32 gwint cylindr.bezpośr.]
N 70 T5	
N 71 G97 S800 M3	
N 72 M8	
N 73 G0 X30 Z5	
N 74 G47 P2	
N 75 G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76 G14 Q0 D1	
N 77 G47 M9	
N 78 END_OF_UNIT	

N 79 UNIT ID“C_AXIS_ON“	[Oś C włączyć]
N 81 M14	
N 82 G110 C0	
N 83 END_OF_UNIT	
N 84 UNIT ID“G841_Y_MANT“	[Pojed.powierz. oś Y pow. boczna]
N 86 T8	
N 87 G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88 M8	
N 89 G19	
N 90 G110 C0	
N 91 G0 Y0	
N 92 G0 X74 Z10	
N 93 G147 K2 I2	
N 94 G841 ID“powierzchnia“ P5	[Frezowanie pojedynczej powierzchni]
N 95 G47 M9	
N 96 G14 Q0 D1	
N 97 G18	
N 98 END_OF_UNIT	
N 99 UNIT ID“G845_TAS_Y_MANT“	[ICP frez.kieszeni pow.boczna Y]
N 101 T10	
N 102 G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103 G19	
N 104 M8	
N 105 G110 C0	
N 106 G0 Y0	
N 107 G0 X74 Z-40	
N 108 G147 I2 K2	
N 109 G845 ID“rowek 10 mm“ Q0 H0	Liniowy rowek na pojedynczej powierzchni frezować
N 110 G47 M9	
N 111 G14 Q0 D1	
N 112 G18	
N 113 END_OF_UNIT	
N 114 UNIT ID“G840_ENT_Y_MANT“	[G840 usuwanie zadziorów]
N 116 T12	
N 117 G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118 G19	
N 119 M8	
N 120 G110 C0	
N 121 G0 Y0	
N 122 G0 X74 Z-40	
N 123 G147 I2 K2	



N 124 G840 ID"rowek 10mm" Q1 H0 P0.8 B0.15	Rowek na pojedynczej powierzchni gratować
N 125 G47 M9	
N 126 G14 Q0 D1	
N 127 G18	
N 128 END_OF_UNIT	
N 129 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[G72 nawierc., pogłęb. ICP Y]
N 131 T2	
N 132 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133 M8	
N 134 G147 K2	
N 135 G72 ID"odwiert_1 M6" D0	Odwierty pierwszego wzoru centrować
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[G72 nawierc., pogłęb. ICP Y]
N 140 T2	
N 141 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142 M8	
N 143 G147 K2	
N 144 G72 ID"odwiert_2 M6" D0	Odwierty drugiego szablonu centrować
N 145 G47 M9	
N 146 G14 Q0 D1	
N 147 END_OF_UNIT	
N 148 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[G74 wiercenie ICP Y]
N 150 T4	
N 151 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152 M8	
N 153 G147 K2	
N 154 G74 ID"odwiert_1 M6" D0 V2	Odwierty pierwszego wzoru
N 155 G47 M9	
N 156 END_OF_UNIT	
N 157 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[G74 wiercenie ICP Y]
N 159 T4	
N 160 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161 M8	
N 162 G147 K2	
N 163 G74 ID"odwiert_2 M6" D0 V2	Odwierty drugiego wzoru
N 164 G47 M9	
N 165 G14 Q0 D1	
N 166 END_OF_UNIT	

N 167 UNIT ID“G73_ICP_Y“	[G73 gwintowanie ICP Y]
N 169 T6	
N 170 G197 S800 M103	
N 171 M8	
N 172 G147 K2	
N 173 G73 ID“odwiert_1 M6“ F1	Gwintowanie pierwszego wzoru
N 174 G47 M9	
N 175 END_OF_UNIT	
N 176 UNIT ID“G73_ICP_Y“	[G73 gwintowanie ICP Y]
N 178 T6	
N 179 G197 S800 M103	
N 180 M8	
N 181 G147 K2	
N 182 G73 ID“odwiert_2 M6“ F1	Gwintowanie drugiego wzoru
N 183 G47 M9	
N 184 G14 Q0 D1	
N 185 END_OF_UNIT	
N 186 UNIT ID“C_AXIS_OFF“	[Oś C wyłączyć]
N 188 M15	
N 189 END_OF_UNIT	
N 190 UNIT ID“END“	[Koniec programu]
N 192 M30	
N 193 END_OF_UNIT	
KONIEC	

9

**TURN PLUS**  
**(opcja #63)**

## 9.1 Funkcja TURN PLUS

Dla generowania programów z **TURN PLUS** programujemy detal i gotowy przedmiot graficznie interakcyjnie. Następnie można zlecić automatyczne zestawienie planu pracy i otrzymujemy jako wynik skomentowany i strukturyzowany program NC.

Z **TURN PLUS** można generować programy NC dla następujących zabiegów obróbkowych:

- Obróbka toczeniem
- Obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C
- Obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y
- Kompletna obróbka przedmiotu

### TURN PLUS Koncepcja

Opis przedmiotu jest podstawą generowania planu pracy. Strategia generowania jest określona w **Kolejność obróbki**.

**TURN PLUS** generuje plan pracy przy uwzględnieniu atrybutów technologicznych, takich jak naddatki, tolerancje etc.

Na bazie powielania detalu **TURN PLUS** optymalizuje tory najazdu, zapobiega przejściom powietrznym jak i kolizji przedmiot - ostrze narzędzia.

Dla wyboru narzędzia **TURN PLUS** wykorzystuje, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, narzędzia z programu NC lub aktualnego uzbrojenia rewolweru/listy magazynu. Jeśli w głowicy rewolwerowej/liście magazynu nie zostanie znalezione odpowiednie narzędzie, to **TURN PLUS** wybiera odpowiednie narzędzie z bazy danych narzędzi. Za pomocą parametru **Wybór narzędzia TS** można także odręcznie wybierać narzędzia.

Wartości skrawania **TURN PLUS** określa wykorzystując bazę danych technologicznych.

## Parametry obróbki

**Parametry obróbki** definiują szczegóły obróbki. Tym samym dopasowujemy **TURN PLUS** do indywidualnego zapotrzebowania.

Dla zamocowania obrabianego detalu **TURN PLUS** może, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, określić ograniczenia skrawania lub przesunięcie punktu zerowego dla programu NC.



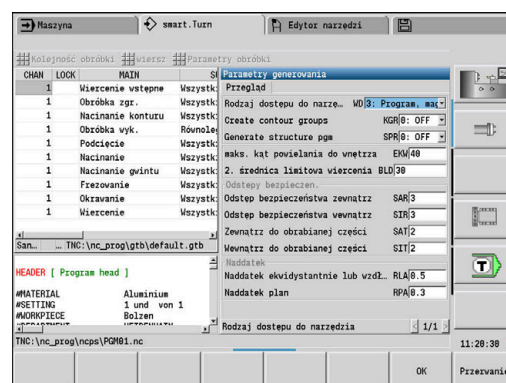
Uwzględnić **przed** generowaniem planu pracy: wartości zadane dla parametrów obróbki jak i ogólne ustawienia definiujemy w parametrach maszynowych

### Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Pod punktem menu **Parametry obróbki** mogą być ustawiane najważniejsze parametry jeszcze podczas programowania. Te ustawienia sterowanie przejmują także do parametrów maszynowych.

Tu definiowane są np.

- Rodzaj dostępu do narzędzia
- Grupy konturów
- Program strukturyzowany
- Odstęp bezpieczny
- Naddatek



## 9.2 Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)

Podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki robocze planu pracy według kolejności określonej w **Kolejność obróbki**. W formularzu zapisu danych **Parametry obróbki** definiujemy szczegóły dla obróbki. Funkcja **TURN PLUS** określa automatycznie wszystkie elementy bloku roboczego. Kolejność obróbki określamy przy pomocy **edytora obróbki**.

Blok roboczy zawiera:

- wywołanie narzędzia
- dane skrawania (dane technologiczne)
- najazd (może być pominięty)
- cykl obróbki
- wyjście z materiału (może być pominięty)
- najazd punktu zmiany narzędzia (może być pominięty)



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Producent obrabiarek może udostępnić units startu zależne od danej maszyny.  
Mogą być w nich definiowane różne parametry przekazu, które np. uwzględniają automatycznie ładowacz prętów.

Wygenerowane bloki robocze można później uzupełnić lub zmienić.

**TURN PLUS** symuluje obróbkę w grafice kontrolnej **AWG**. Przebieg oraz prezentację grafiki kontrolnej można skonfigurować z softkey.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi



**TURN PLUS** informuje przy analizie konturu ostrzeżeniem, jeśli fragmenty nie mogą być obrabiane lub nie mogą być obrabiane kompletnie. Sprawdzić te fragmenty konturu po zapisie programu oraz dopasować je do danych wymogów.



Przy pomocy parametru maszynowego **convertICP** (nr 602023) definiuje się, czy sterowanie przejmuje do programu NC zaprogramowane bądź obliczone wartości.

### Wskazówki dotyczące pracy z AWG







Jeśli pracuje się z automatycznym generowaniem planu pracy, to należy uwzględnić:

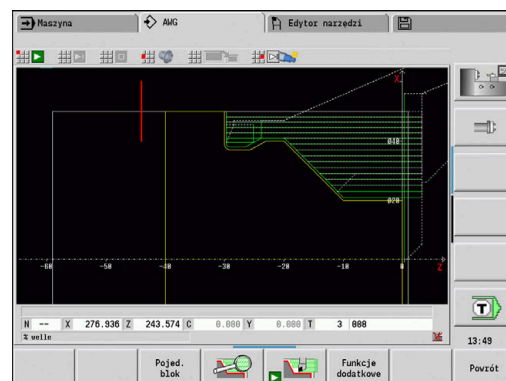
- **AWG** oddziela okręgi na granicach kwadrantów. Wygenerowany przez **AWG** program zawiera tym samym niekiedy więcej elementów konturu niż oryginał.
- **AWG** zamyka automatycznie otwarte kontury.
- **AWG** generuje zawsze kontury w ccw.
- **AWG** przesuwą punkt początkowy konturu zawsze do lewego dolnego naroża.

## Generowanie planu pracy

**i** Proszę uwzględnić **po** generowaniu planu pracy: jeśli nie zdefiniowano jeszcze w programie żadnego zamocowania, to **TURN PLUS** określa mocowanie dla określonej formy zamocowania/długości oraz nastawia odpowiednio limit skrawania. Dopasować te wartości w gotowym programie NC.

Generowanie planu pracy z **TURN PLUS** :

- |   |   |
|---|---|
|    | ▶ Softkey <b>TURN PLUS</b> nacisnąć   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>TURN PLUS</b> otwiera ostatnią wybraną kolejność zabiegów obróbkowych (sekwencję).</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dla podrzędnego trybu pracy <b>AWG</b>, softkey <b>AWG</b> nacisnąć</li> <li>&gt; <b>TURN PLUS</b> pokazuje kontur detalu oraz części gotowej w oknie grafiki.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Softkey <b>Symulacja</b> nacisnąć</li> <li>&gt; Grafika kontrolna <b>AWG</b> i generowanie programu są uruchamiane.</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Z softkey <b>Powrót</b> przejść do menu <b>TURN PLUS</b></li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Z softkey <b>Powrót</b> przejść do trybu pracy <b>smart.Turn</b></li> <li>▶ Nazwę aktualnego programu NC przejąć bez zmian</li> <li>▶ Alternatywnie zapisać nazwę, pod którą ma być zachowany program NC</li> <li>▶ Softkey <b>Do pam.</b> nacisnąć, aby nadpisać aktualny program NC</li> </ul> |



## Kolejność obróbki – podstawy

W **Kolejność obróbki** określamy, w jakiej kolejności mają zostać wykonane etapy obróbki.

**TURN PLUS** analizuje kontur w kolejności ustalonej w **Kolejność obróbki**. Przy tym zostają określone przeznaczone do obróbki obszary i parametry narzędzi. Analizę konturu podrzędny tryb pracy **AWG** przeprowadza za pomocą **Parametry obróbki**.

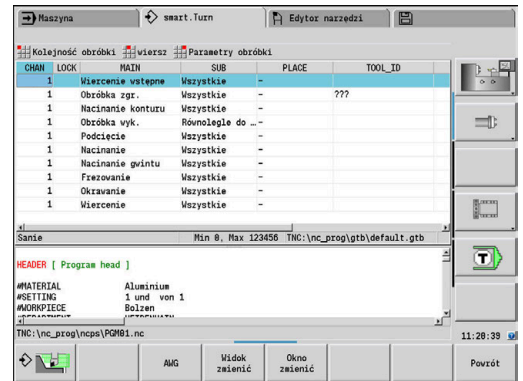
**TURN PLUS** rozróżnia:

- **Główny rodzaj obróbki** (np. podcinanie)
- **Podrodzaj obróbki** (np. forma H, K lub U)
- **Miejsce obróbki** (np. zewnątrz lub wewnątrz)
- **Wybór narzędzia** (automatycznie lub manualnie)

**Podrodzaj obróbki** i **Miejsce obróbki** udoskonalają specyfikację obróbkową. Jeśli nie podajemy **Podrodzaj obróbki** lub **Miejsce obróbki**, to podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki obróbki dla wszystkich podrodzajów obróbki i miejsc obróbki.

Dalszymi miarodajnymi wielkościami dla generowania planu pracy są:

- Geometria konturu
- Atrybuty konturu
- Dostępność narzędzia
- Parametry obróbki



**i** Jeśli w **Kolejność obróbki** dla danego rodzaju obróbki definiujemy tylko **Główny rodzaj obróbki**, to wszystkie zawarte w nim **rodzaje subobróbki** są odpracowywane w określonej kolejności. Technolog może w **Kolejność obróbki** programować także podrodzaje obróbki i miejsca obróbki pojedynczo, w dowolnej kolejności. W tym przypadku należy po definicji subobróbki jeszcze raz zdefiniować przynależny główny rodzaj obróbki. W ten sposób zapewniamy, iż sterowanie uwzględni wszystkie subrodzaje obróbki i miejsca obróbki.

Podrzędny tryb pracy **AWG** nie generuje bloków roboczych, jeśli konieczna obróbka wstępna nie została zakończona, narzędzie jest niedostępne lub zaistniały podobne sytuacje. **TURN PLUS** pomija technologicznie mało sensowne zabiegi obróbkowe i kolejności obróbki.

## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie uwzględnia w podtrybie pracy **AWG** przy obróbce wierceniem i frezowaniem (np. **Główny rodzaj obróbki 11: Frezowanie**) nie aktualną sytuacją toczenia, a za bazę przyjmuje **Kontur gotowej części**. Podczas pozycjonowania wstępnego i obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Obróbkę toczeniem (np. **Główny rodzaj obróbki 3: Obróbka zgr.**) programować przed obróbką wierceniem i frezowaniem



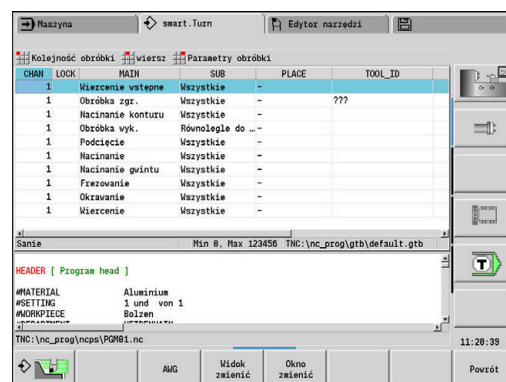
### Organizacja kolejności obróbki

- **TURN PLUS** wykorzystuje aktualną kolejność obróbki. Można zmienić **aktualną kolejność pracy** lub poprzez załadowanie innej **Kolejność obróbki** ją nadpisać
- Kiedy otwieramy **TURN PLUS** to zostaje pokazywana automatycznie ostatnio wykorzystywana **Kolejność obróbki**

### Przejdźcie do innego widoku

Można dla prezentacji **Kolejność obróbki** i programu NC wybierać między poziomym i pionowym układem okien. Nacisnąć softkey **WIDOK ZMIENIĆ**, aby przechodzić pomiędzy obydwooma widokami.

Naciśnięciem na softkey **OKNO ZMIENIĆ** kursor przechodzi pomiędzy oknem programu i oknem kolejności obróbki.






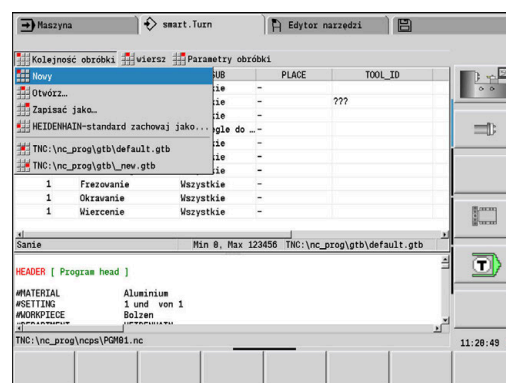
### Kolejność obróbki edycja i organizowanie

**TURN PLUS** pracuje z aktualnie załadowaną kolejnością pracy. Można zmienić **Kolejność obróbki** oraz dopasować ją do spektrum wytwarzanych przedmiotów.

#### Kolejność obróbki otworzyć




Aby utworzyć dowolną **Kolejność obróbki**, należy:

-  ▶ **TURN PLUS** wybrać
-  ▶ **Kolejność obróbki** wybrać
-  ▶ **Otwórz...** wybrać
- > **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- ▶ Wybrać pożądany plik






#### Kolejność obróbki zachować

Aby zachować w pamięci **Kolejność obróbki**, należy:

-  ▶ **TURN PLUS** wybrać
-  ▶ **Kolejność obróbki** wybrać
-  ▶ **Zapisać jako...** wybrać
- > **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- ▶ Podać nazwę pliku
- ▶ Alternatywnie nadpisać dostępny plik




### Utworzenie standardowej kolejności obróbki

Aby utworzyć standardową kolejność obróbki, należy postąpić w następujący sposób:



-  ▶ **TURN PLUS** wybrać
-  ▶ **Kolejność obróbki** wybrać
-  ▶ **HEIDENHAIN-standard zachowaj jako...** wybrać
- ▶ **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- ▶ Proszę podać nazwę pliku, pod którym zadana przez HEIDENHAIN kolejność obróbki ma być zachowana

### Kolejność obróbki edytować



Aby dokonać edycji **Kolejność obróbki**, należy:

-  ▶ Pozycjonować kursor
-  ▶ **TURN PLUS** wybrać
-  ▶ **wiersz** wybrać
- ▶ Wybór funkcji
  - Wstawić nową obróbkę
  - Przesunięcie obróbki
  - Zmiana obróbki
  - Usuwanie zabiegu obróbkowego



Wstawić nową obróbkę:

-  ▶ **Wstawić wiersz powyżej** wybrać, aby dołączyć nową obróbkę przed pozycją kursora
-  ▶ **Wiersz poniżej wstawić Insert** wybrać, aby dołączyć nową obróbkę po pozycji kursora

Przesunięcie obróbki:

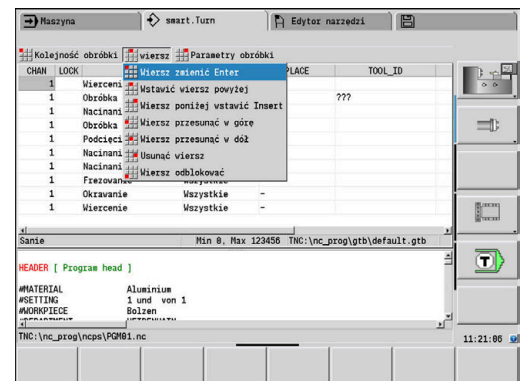
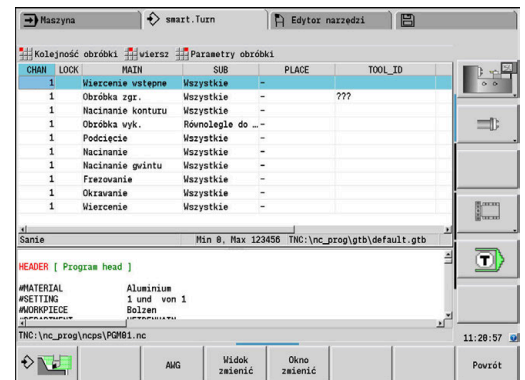
-  ▶ **Wiersz przesunąć w górę** wybrać
-  ▶ Alternatywnie **Wiersz przesunąć w dół** wybrać

Zmiana obróbki:

-  ▶ **Wiersz zmienić Enter** wybrać
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Usuwanie zabiegu obróbkowego:

-  ▶ **Usunąć wiersz** wybrać



## Przegląd kolejności obróbki

Poniższa tabela wskazuje możliwe kombinacje **Główny rodzaj obróbki** – **Podrodzaj obróbki** – **Miejsce obróbki** i objaśnia sposób działania podrzędnego trybu pracy **AWG**.

### Kolejność obróbki Wiercenie wstępne

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Wiercenie wstępne			<b>Analiza konturu:</b> dla określenia stopni wiercenia. <b>Parametry obróbki:</b> centryczne wiercenie wstępne (nr 602100)
	Wszystkie	–	Wiercenie wstępne

### Kolejność obróbki Obr.zgr.

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Obr.zgr.			<b>Analiza konturu:</b> podział konturu na obszary dla obróbki zewnętrznej wzdłuż/zewnętrznej płaskiej i wewnętrznej wzdłuż/wewnętrznej płaskiej na podstawie stosunku plan/wzdłuż. <b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna <b>Parametry obróbki:</b> obróbka zgrubna (nr 602200)
	Wszystkie	–	Obróbka planowa, Obróbka wzdłużna Zewn. i Wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	–	Obróbka wzdłużna – Zewn. i Wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	Zewn.	Obróbka wzdłużna – Zewn.
	Obróbka wzdłużna	Wewnątrz	Obróbka wzdłużna – Wewnątrz
	Obróbka planowa	–	Obróbka planowa – Zewn. i Wewnątrz
	Obróbka planowa	Zewn.	Obróbka planowa – Zewn.
	Obróbka planowa	Wewnątrz	Obróbka planowa – Wewnątrz
	Równol.do konturu	–	Obróbka równoległe do konturu – Zewn. i Wewnątrz
	Równol.do konturu	Zewn.	Obróbka równoległe do konturu – Zewn.
	Równol.do konturu	Wewnątrz	Obróbka równoległe do konturu – Wewnątrz

## Kolejność obróbki Usuwanie materiału

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Usuwanie materiału			<b>Analiza konturu:</b> podział konturu na obszary obróbki zewnętrznej i wewnętrznej. Zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone i obrabiane na podstawie kąta kopiowania wejściowego EKW <b>Parametry obróbki:</b> obróbka zgrubna lub wykańczająca
	Dwa narzędzia	–	Zewn. i Wewnątrz z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	Zewn.	Zewn. Z dwoma narzędziami bądź jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	Wewnątrz	Wewnątrz z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	Zewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Zewn. Z dwoma narzędziami bądź jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	Zewnątrz/tył	Zewn. wstecznie z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	Wewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Wewnątrz z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Neutralne narzędzie	-	Zewn. i Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Zewn.	Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Wewnątrz	Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Zewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Zewnątrz/tył	Zewn. wstecznie z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Wewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym

## Kolejność obróbki Obr.wyk.

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Obr.wyk.			<b>Analiza konturu:</b> podział konturu na obszary obróbki zewnętrznej i wewnętrznej. <b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna <b>Parametry obróbki:</b> obróbka wykańczająca (nr 602300)
	Równol.do konturu	–	Obróbka zewnętrzna i wewnętrzna
	Równol.do konturu	Zewn.	Obróbka zewnętrzna
	Równol.do konturu	Wewnątrz	Obróbka wewnętrzna
	Neutralne narzędzie	-	Zewn. i Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Zewn.	Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Wewnątrz	Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Zewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Zewnątrz/tył	Zewn. wstecznie z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	Wewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym

## Kolejność obróbki Nacinanie konturu

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie konturu			<b>Analiza konturu:</b> zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone i obrabiane na podstawie <b>kąta kopiowania wejściowego EKW</b> <b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna <b>Parametry obróbki:</b> globalne parametry gotowego przedmiotu (nr 601900)
	Wszystkie	–	Obróbka radialna/osiowa – zewnątrz i wewnątrz obróbka wałów: obróbka osiowa zewnątrz następuje z przodu i z tyłu
	Obróbka wzdłużna	Zewn.	Obróbka radialna – Zewn.
	Obróbka wzdłużna	Wewnątrz	Obróbka radialna – Wewnątrz
	Obróbka planowa	Zewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Zewn.
	Obróbka planowa	Wewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Wewnątrz



**Tocz.poprz.. i Nacinanie konturu** zostają wykorzystywane alternatywnie.

## Kolejność obróbki Tocz.poprz..

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Tocz.poprz..			<p><b>Analiza konturu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Bez uprzedniej obróbki zgrubnej</b> – zostaje obrabiany cały kontur, łącznie z zagłębionymi obszarami konturu (niezdefiniowane nacięcia)</li> <li>■ <b>Z uprzednią obróbką zgrubną</b> – zagłębione obszary konturu (niezdefiniowane podcięcia) są określane i obrabiane na podstawie <b>kąta kopiowania wejściowego EKW</b></li> </ul> <p><b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna  <b>Parametry obróbki:</b> globalne parametry gotowego przedmiotu (nr 601900)</p>
	<b>Wszystkie</b>	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnętrzna
	<b>Obróbka wzdłużna</b>	<b>Zewn.</b>	Obróbka radialna – Zewn.
	<b>Obróbka wzdłużna</b>	<b>Wewnętrzna</b>	Obróbka radialna – Wewnętrzna
	<b>Obróbka planowa</b>	<b>Zewnętrzna/czoło</b>	Obróbka osiowa – Zewn.
	<b>Obróbka planowa</b>	<b>Wewnętrzna/czoło</b>	Obróbka osiowa – Wewnętrzna



**Tocz.poprz.. i Nacinanie konturu** zostają wykorzystywane alternatywnie.

## Kolejność obróbki Podcięcie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Podcięcie			<p><b>Analiza konturu</b> – określić elementy formy podcięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Forma H</b> – obróbka pojedynczymi odcinkami; narzędzie kopiujące (typ 22x)</li> <li>■ <b>Forma K</b> – obróbka pojedynczymi odcinkami; narzędzie kopiujące (typ 22x)</li> <li>■ <b>Forma U (G25 H4)</b> – obróbka pojedynczymi odcinkami; narzędzie nacinające (typ 15x)</li> </ul> <p><b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; obróbka radialna przed osiową</p>
	Wszystkie	–	Wszystkie typy nacięcia – Zewn. i Wewnątrz
	Wszystkie	Zewn.	Wszystkie typy nacięcia – Zewn.
	Wszystkie	Wewnątrz	Wszystkie typy nacięcia – Wewnątrz
	Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4)	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnątrz
	Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4)	Zewn.	Obróbka – Zewn.
	Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4)	Wewnątrz	Obróbka – Wewnątrz

## Kolejność obróbki Nacinanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie			<p><b>Analiza konturu</b> – określić elementy formy nacięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Forma S</b> (pierścień – nacięcie formy S)</li> <li>■ <b>Forma D</b> (pierścień szczelny - nacięcie formy D)</li> <li>■ <b>Forma A</b> (nacięcie ogólnie)</li> <li>■ <b>Forma FK</b> (podtoczenie F) – FK zostaje obrabiany tylko z <b>nacięciem</b> przy <b>kąt kopiowania wejściowy EKW</b></li> </ul> <p><b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna  <b>Parametry obróbki</b> (dla formy FK): globalne parametry gotowego przedmiotu (nr 601900)</p>
	Wszystkie	–	wszystkie typy nacinania; obróbka radialna/osiowa; Zewn. i Wewnątrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnątrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Zewn.	Obróbka radialna – Zewn.
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Wewnątrz	Obróbka radialna – Wewnątrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Zewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Zewn.
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Wewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Wewnątrz



## Kolejność obróbki Wiercenie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Wiercenie			<p><b>Analiza konturu:</b> określić elementy formy odwierty</p> <p><b>Kolejność</b> – technologia wiercenia/odwierty kombinowane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Centrowanie / centrowanie z pogłębianiem</li> <li>■ Wiercenie</li> <li>■ Pogłębianie / pogłębianie odwiertu</li> <li>■ Rozwiercanie / rozwiercanie po linii śrubowej</li> <li>■ Gwintowanie / kombinacja gwintowania i wiercenia</li> </ul> <p><b>Kolejność</b> – miejsce obróbki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Centrycznie</li> <li>■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y)</li> <li>■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y)</li> </ul> <p><b>Kolejność</b> definicji geometrycznej</p>
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki wierceniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	Centrycznie	Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem obrabiać centrycznie
	Wszystkie	Front	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Oslona	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Front tylko C	Obróbka wierceniem osi C na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Cylinder tyl. C	Obróbka wierceniem osi C na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Powrót tylko C	Obróbka wierceniem osi C na tylnej stronie
	Wszystkie	Front tylko Y	Obróbka wierceniem osi Y na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Cylinder tyl. Y	Obróbka wierceniem osi Y na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Powrót tylko Y	Obróbka wierceniem osi Y na tylnej stronie
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	–	Obróbka we wszystkich miejscach obróbki
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Centrycznie	Centryczna obróbka na powierzchni czołowej

<b>Główny rodzaj obróbki</b>	<b>Podrodzaj obróbki</b>	<b>Miejsce obróbki</b>	<b>Wykonanie</b>
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Front	Obróbka na powierzchni czołowej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Oslona	Obróbka na powierzchni bocznej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Front tylko C	Obróbka osi C na powierzchni bocznej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Cylinder tyl. C	Obróbka osi C na powierzchni bocznej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Powrót tylko C	Obróbka osi C na tylnej stronie
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Front tylko Y	Obróbka osi Y na powierzchni bocznej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Cylinder tyl. Y	Obróbka osi Y na powierzchni bocznej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Powrót tylko Y	Obróbka osi Y na tylnej stronie

## Kolejność obróbki Nacinanie gwintu

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie gwintu			<b>Analiza konturu:</b> określić element formy <b>gwint</b> <b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; potem kolejność definicji geometrycznej
	<b>Wszystkie</b>	–	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	<b>Wszystkie</b>	<b>Zewn.</b>	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać zewnątrz
	<b>Wszystkie</b>	<b>Wewnątrz</b>	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać wewnątrz
	<b>Cylinder</b>	–	Cylindryczne gwinty zewnętrzne i wewnętrzne obrabiać
	<b>Cylinder</b>	<b>Zewn.</b>	Obróbka cylindrycznego gwintu zewnętrznego
	<b>Cylinder</b>	<b>Wewnątrz</b>	Obróbka cylindrycznego gwintu wewnętrznego
	<b>Planowo</b>	–	Gwint planowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	<b>Planowo</b>	<b>Zewn.</b>	Gwint planowy obrabiać zewnątrz
	<b>Planowo</b>	<b>Wewnątrz</b>	Gwint planowy obrabiać wewnątrz
	<b>Stożek</b>	–	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	<b>Stożek</b>	<b>Zewn.</b>	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz
	<b>Stożek</b>	<b>Wewnątrz</b>	Gwint stożkowy obrabiać wewnątrz

## Kolejność obróbki Frezow.

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Frezow.			<p><b>Analiza konturu:</b> określić kontury frezowania</p> <p><b>Kolejność</b> – technologia frezowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ liniowe i kołowe rowki</li> <li>■ otwarte kontury</li> <li>■ zamknięte kontury (wybrania), jednokrawędziowe i wielokrawędziowe powierzchnie</li> </ul> <p><b>Kolejność</b> – miejsce obróbki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y)</li> <li>■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y)</li> </ul> <p><b>Kolejność</b> definicji geometrycznej</p>
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	Front	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Oslona	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Front tylko C	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi C na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Cylinder tyl. C	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi C na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Powrót tylko C	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi C na tylnej stronie
	Wszystkie	Front tylko Y	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi Y na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Cylinder tyl. Y	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi Y na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Powrót tylko Y	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi Y na tylnej stronie
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	–	Obróbka frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Front	Obróbka frezowaniem na powierzchni czołowej
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Oslona	Obróbka frezowaniem na powierzchni bocznej
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Front tylko C	Obróbka frezowaniem osi C na powierzchni czołowej

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Cylinder tyl. C	Obróbka frezowaniem osi C na powierzchni bocznej
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Powrót tylko C	Obróbka frezowaniem osi C na tylnej stronie
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Front tylko Y	Obróbka frezowaniem osi Y na powierzchni czołowej
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Cylinder tyl. Y	Obróbka frezowaniem osi Y na powierzchni bocznej
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Powrót tylko Y	Obróbka frezowaniem osi Y na tylnej stronie

#### Kolejność obróbki Obcinanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Obcinanie	Wszystkie	–	Detal jest obcinany
	Kompletna obróbka	–	Detal jest obcinany i zamocowany inaczej

#### Kolejność obróbki Zmiana zamocowania

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Zmiana zamocowania	Kompletna obróbka	–	Detal zostaje inaczej zamocowany

#### Kolejność obróbki Zabiegi obróbkowe specjalne

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Zabiegi obróbkowe specjalne	Wszystkie	–	Zdefiniowany podprogram zostaje wykonany

## Kolejność obróbki Okrawanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Okrawanie			<p><b>Analiza konturu:</b> określić kontury frezowania z atrybutem <b>Okrawanie</b></p> <p><b>Kolejność – Miejsce obróbki:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y)</li> <li>■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y)</li> </ul> <p><b>Kolejność</b> definicji geometrycznej</p>
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	Front	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Oslona	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Front tylko C	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi C na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Cylinder tyl. C	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi C na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Powrót tylko C	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi C na tylnej stronie
	Wszystkie	Front tylko Y	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi Y na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Cylinder tyl. Y	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi Y na powierzchni bocznej
	Wszystkie	Powrót tylko Y	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi Y na tylnej stronie
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	–	Gratowanie wybranego elementu we wszystkich miejscach obróbki
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front	Gratowanie wybranego elementu na stronie czołowej
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Oslona	Gratowanie wybranego elementu na stronie bocznej
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front tylko C	Gratowanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią C
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Cylinder tyl. C	Gratowanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią C
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Powrót tylko C	Gratowanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią C
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front tylko Y	Gratowanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią Y

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Cylinder tyl. Y	Gratowanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią Y
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Powrót tylko Y	Gratowanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią Y

\*: zdefiniować formę konturu

Kolejność obróbki grawerowanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
grawerowanie			<b>Kolejność</b> – miejsce obróbki: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y)</li> <li>■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y)</li> </ul> <b>Kolejność</b> definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Grawerowanie wszystkich elementów we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	Front	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie czołowej
	Wszystkie	Oslona	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie bocznej
	Wszystkie	Front tylko C	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią C
	Wszystkie	Cylinder tyl. C	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią C
	Wszystkie	Powrót tylko C	Grawerowanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią C
	Wszystkie	Front tylko Y	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią Y
	Wszystkie	Cylinder tyl. Y	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią Y
	Wszystkie	Powrót tylko Y	Grawerowanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią Y

## Kolejność obróbki Frezowanie, obróbka wykańczająca

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Frezowanie, na gotowo			<p><b>Analiza konturu:</b> określić kontury frezowania</p> <p><b>Kolejność</b> – technologia frezowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ liniowe i kołowe rowki</li> <li>■ otwarte kontury</li> <li>■ zamknięte kontury (wybrania), jednokrawędziowe i wielokrawędziowe powierzchnie</li> </ul> <p><b>Kolejność</b> – miejsce obróbki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y)</li> <li>■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y)</li> </ul> <p><b>Kolejność</b> definicji geometrycznej</p>
	Wszystkie	–	Wszystkie elementy we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	Wszystkie	Front	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	Wszystkie	Oslona	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie bocznej
	Wszystkie	Front tylko C	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią C
	Wszystkie	Cylinder tyl. C	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią C
	Wszystkie	Powrót tylko C	Wykańczanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią C
	Wszystkie	Front tylko Y	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią Y
	Wszystkie	Cylinder tyl. Y	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią Y
	Wszystkie	Powrót tylko Y	Wykańczanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią Y
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	–	Wybrany element we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Oslona	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie bocznej
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front tylko C	Wykańczanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią C
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Cylinder tyl. C	Wykańczanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią C



Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Powrót tylko C	Wykańczanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią C
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front tylko Y	Wykańczanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią Y
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Cylinder tyl. Y	Wykańczanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią Y
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Powrót tylko Y	Wykańczanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią Y



\*: zdefiniować technologię frezowania

## 9.3 AWG-grafika kontrolna

Jeśli przy pomocy trybu pracy **AWG** generujemy program, to w oknie symulacji jest pokazywany detal i część gotowa oraz symulowane są oprócz tego wszystkie kroki obróbkowe jeden po drugim. Kontur detalu jest powielany przy skrawaniu.

### AWG-sterowanie grafiką kontrolną

Grafikę kontrolną **AWG** należy obsługiwać następująco:

-  ▶ Softkey **AWG** nacisnąć
- > Sterowanie uruchamia grafikę kontrolną **AWG**.
-  ▶ Uruchomienie symulacji poszczególnych etapów obróbki
- > Sterowanie pokazuje niekiedy dialogi, w których zawarta jest informacja do obróbki i do narzędzi.



Sterowanie odznacza grafikę kontrolną **AWG** poprzez obramowany na czerwono kontur w symbolu softkey.

Prezentacja torów narzędzi i tryb symulacji są konfigurowane jak w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**.

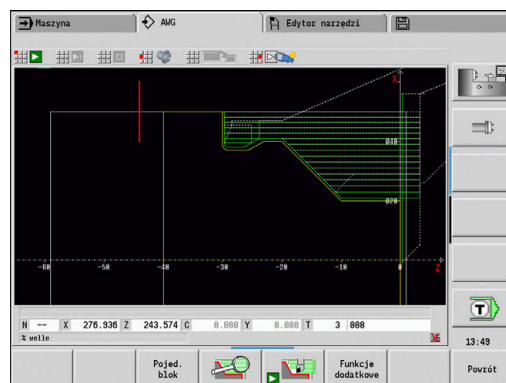
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

### Zamknięcie grafiki kontrolnej AAG

Podczas symulacji sterowanie generuje program NC. Po symulowaniu obróbki, można wyjść z okna grafiki.

-  ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- > Sterowanie powraca do funkcji **TURN PLUS**.
-  ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**

W polu dialogu **Nazwa pliku** sterowanie pokazuje nazwę otwartego programu NC. Jeśli nie zostanie podana inna nazwa pliku, to otwarty program NC zostaje nadpisany. Alternatywnie można zachować obróbkę w innym programie.



## 9.4 Wskazówki dotyczące obróbki

### Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej

**i** Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Wybór narzędzia zostaje określony przez:

- Kierunek obróbki
- Obrabiany kontur
- Kolejność obróbki
- Ustawienia w parametrze obróbki rodzaj dostępu do narzędzia
- Ustawienia w parametrach maszynowych

**i** Parametr **Rodzaj dostępu do narzędzia WD** może być modyfikowany zarówno w parametrach obróbki jak i w parametrze maszynowym (nr 602001).

Jeśli idealne narzędzie nie jest dostępne, to **TURN PLUS** szuka:

- najpierw zamiennego narzędzia
- potem awaryjnego narzędzia

W razie potrzeby strategia obróbki zostaje dopasowana do znalezionej głowicy zamiennego lub awaryjnego. W przypadku kilku podobnie nadających się narzędzi **TURN PLUS** wykorzystuje optymalne narzędzie. Jeśli **TURN PLUS** nie znajdzie żadnego narzędzia, to wybieramy narzędzie manualnie.

Typ uchwytu rozróżnia różne uchwyty narzędziowe.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

**TURN PLUS** sprawdza, czy typ uchwytu w opisie oprawki narzędziowej jest zgodny z opisem miejsca w głowicy rewolwerowej.

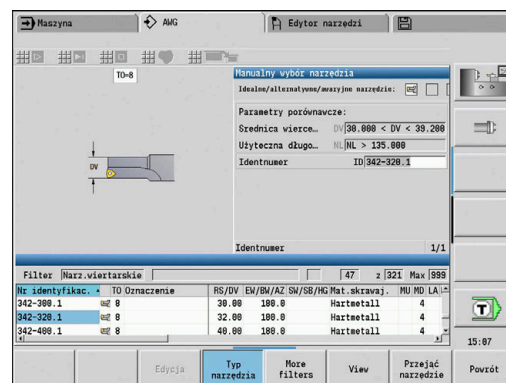
**i** W zależności od parametru maszynowego **defaultG59** (nr 602022) **TURN PLUS** oblicza dla detalu automatycznie konieczne przesunięcie punktu zerowego i aktywuje je z **G59**.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

Dla obliczenia przesunięcia punktu zerowego **TURN PLUS** uwzględnia następujące wartości:

- **Długość Z** (opis obrabianego detalu)
- **Naddatek K** (opis obrabianego detalu)
- **Krawędź uchwytu Z** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)
- **Szczęki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)

**i** Podrzędny tryb pracy **AWG** wykorzystuje multinarzędzia i uchwyty odręcznej zmiany, podane pod oznaczeniem segmentu programu **MANUAL TOOL**.







### Manualna obróbka toczeniem

W zależności od parametrów obróbki **rodzaj dostępu do narzędzia WD** i **Wybór narzędzia TSTURN PLUS** wybiera narzędzia. Jeśli **TURN PLUS** nie znajdzie żadnego odpowiedniego narzędzia na przewidzianych listach, to należy wybrać narzędzie manualnie.

Na obrabiarkach z uchwytem multifix sterowanie wykorzystuje wybrane pod **MANUAL TOOL** narzędzia jako pulę narzędzi.

**TURN PLUS** zadaje z góry parametry porównania. Przy pomocy softkey wybieramy, z której listy szukamy narzędzi.

Wybór narzędzia manualnie:

- 
  - ▶ Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć
- 
  - ▶ Alternatywnie softkey **Głowica rewolwerowa lista** nacisnąć
- 
  - ▶ Wybrać narzędzie z listy
  - ▶ Z softkey **Przejąć narzędzie** przejmujemy narzędzie do wybieranej puli narzędzi
- 
  - ▶ Z softkey **Przejąć** zamykamy wybór narzędzi



Gdy naciśniesz softkey **Grafika narzędzia**, to sterowanie pokazuje grafikę kontrolną narzędzia zamiast rysunku pomocniczego. Dzięki użyciu tej grafiki widoczne są rzeczywiste dane wybranego narzędzia, np. orientacja narzędzia.

### Usuwanie materiału

W przypadku opcji **Usuwanie materiału** toczone są także zagłębione obszary konturu, których kąt flanki jest bardziej stromy niż **wejściowy kąt kopiowania EKW**.

Przy tym sterowanie stosuje albo neutralne narzędzie albo odpowiednią parę narzędzi.

#### Usuwanie materiału dwoma narzędziami

**AWG** szuka przy tym ustawieniu dwóch narzędzi o różnej geometrii, aby obrabiać kontur z dwóch kierunków.

Jeśli obrabiarka dysponuje dodatkowo osią B, to sterowanie stosuje przy tym ustawieniu **jedno** narzędzie z dwoma różnymi kątami osi B.

#### Usuwanie materiału neutralnym narzędziem

**AWG** szuka neutralnego narzędzia. Jeśli takie narzędzie neutralne nie jest dostępne, to sterowanie stosuje narzędzie grzybkowe.

### Wskazówki dotyczące obsługi

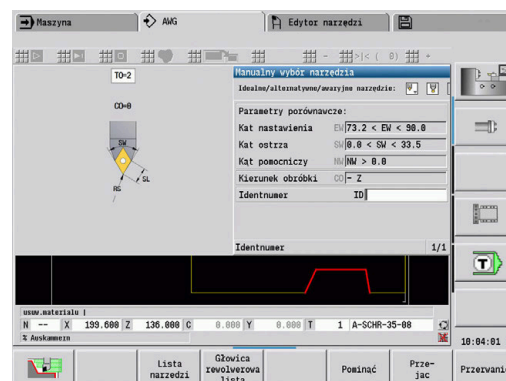
- Należy zapewnić, aby opcja **Usuwanie materiału** znajdowała się w sekwencji obróbki przed toczeniem poprzecznym, inaczej odpowiednie obszary są już obrobione.
- W przypadku niewielkich obszarów usuwania materiału sterowanie pokazuje meldunek **nacięcie dla automatycznego usuwania materiału zbyt małe** i otwiera dialog dla odrębnego wyboru narzędzia. Sterowanie pokazuje pod narzędziem awaryjnym kierunek obróbki.

Dostępne są następujące możliwości:

- Jeśli ten dialog jest pomijany, to sterowanie przerywa **Usuwanie materiału** i obrabia później kontur toczeniem poprzecznym
- Jeśli dialogi zostaną przejęte, to obróbka nie jest kompletna



W razie konieczności można zmodyfikować kąt nastawienia, aby osiągnąć pożądany kąt wcięcia w materiał i kompletnie obrabiać kontur.



### Nacianie konturu, Tocz.poprz..

**Prom.ostrzy** musi być mniejszy od najmniejszego promienia wewnętrznego konturu przecinania, ale tryb symulacji  $\geq 0,2$  mm.

**Szer.ostrza** określa **TURN PLUS** na podstawie konturu:

- Kontur przecinania zawiera równoległe do osi elementy dna z promieniami po obydwu stronach:  $SB \leq b + 2 * r$  (różne promienie: najmniejszy promień)
- Kontur przecinania zawiera równoległe do osi elementy dna bez promieni albo promień tylko po jednej stronie:  $SB \leq b$
- Kontur przecinania nie zawiera równoległych do osi elementów dna: **Szer.ostrza** zostaje określana na podstawie dzielnika szerokości przecinania SBD] (nr 60240)

Skróty:

- SB: Szer.ostrza**
- b:** szerokość elementu dna
- r:** promień

### Wierc.

Podrzędny tryb pracy **AWG** określa narzędzia na podstawie geometrii odwiertu. Dla centrycznych odwiertów **TURN PLUS** używa nienapędzanych narzędzi.

## Wartości skrawania, chłodziwo

**TURN PLUS** ustala wartości skrawania na podstawie:

- **Materiały** (nagłówek programu)
- **Materiały skrawające** (parametry narzędzi)
- **Rodzaj obróbki** (obróbka główna w kolejności obróbki)

Ustalone wartości zostają mnożone przez współczynniki korekcji.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

Przy obróbce zgrubnej i wykańczającej obowiązuje:

- Posuw główny przy użyciu ostrza głównego
- Posuw pomocniczy przy użyciu ostrza pomocniczego

W przypadku zabiegów obróbkowych frezowaniem obowiązuje:

- posuw główny dla obróbki na płaszczyźnie frezowania
- posuw pomocniczy dla wcięcia

W przypadku obróbki gwintowaniem, wierceniem i frezowaniem prędkość skrawania zostaje przekształcona w prędkość obrotową.

**Chłodziwo:** ustalamy w zależności od materiału, materiału ostrza i rodzaju obróbki w bazie danych technologii, czy pracujemy z lub bez chłodziwa. Podrzędny tryb pracy **AWG** aktywuje odpowiednie obiegi chłodziwa dla danego narzędzia.

Jeśli w bazie danych technologii zdefiniowano chłodziwo, to podrzędny tryb pracy **AWG** włącza przynależne obiegi chłodziwa dla danego bloku roboczego.

**Ograniczenie prędkości obrotowej:** **TURN PLUS** wykorzystuje jako ograniczenie prędkości obrotowej maksymalną prędkość obrotową z menu TSF.

## Kontury wewnętrzne

**TURN PLUS** obrabia ciągle kontury wewnętrzne do przejścia od najgłębszego punktu do większej średnicy.

Do jakiej pozycji dokonywane jest wiercenie, obróbka zgrubna i wykańczająca, decydują:

- ograniczenie skrawania wewnątrz
- **Długość wybiegu wewnątrz ULI** (parametr obróbki nr 602227)

Zakłada się, iż użyteczna długość narzędzia wystarcza dla obróbki. Jeśli to nie ma miejsca, to ten parametr określa obróbkę wewnętrzną. Następne przykłady objaśniają tę zasadę.

Granice przy obróbce wewnętrznej:

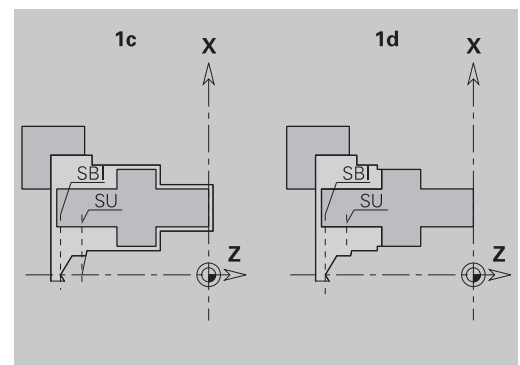
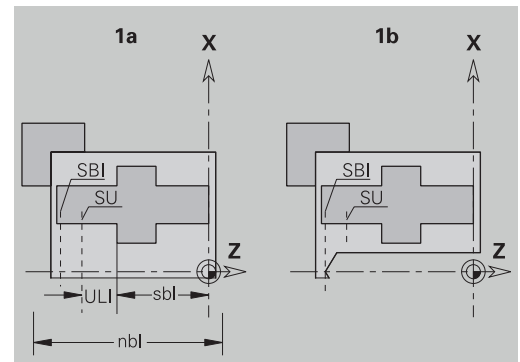
- **Wiercenie wstępne:** **SBI** ogranicza operację wiercenia
- **Obr.zgr.:** **SBI** lub **SU** ograniczają obróbkę zgrubną
  - **SU** = długość bazowa obróbki zgrubnej (**sbl**) + długość wystawiania wewnątrz (**ULI**)
  - Aby zapobiec powstawaniu **pierścieni** przy obróbce **TURN PLUS** pozostawia obszar 5° przed linią ograniczenia obróbki zgrubnej
- **Obr. wyk.:** **sbl** ogranicza obróbkę na gotowo

**Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki**

**Przykład 1:** linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU) (SU) leży **przed** ograniczeniem skrawania wewnątrz (SBI).

Skróty:

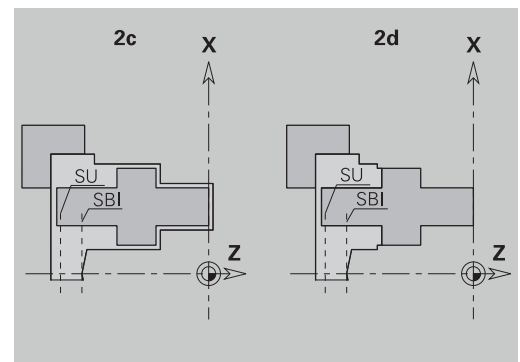
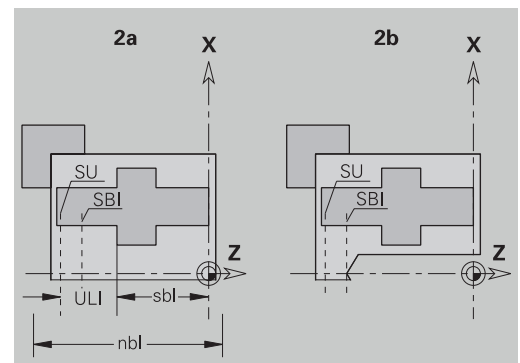
- **SBI:** ograniczenie skrawania wewnątrz
- **SU:** linia ograniczenia skrawania zgrubnego ( $SU = sbl + ULI$ )
- **sbl:** bazowa długość obróbki zgrubnej (najgłębszy tylny punkt konturu wewnętrznego)
- **ULI:** długość nawisu wewnątrz (parametr obróbki nr 602227)
- **nbl:** użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)

**Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki**

**Przykład 2:** linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU) leży **za** ograniczeniem skrawania wewnątrz (SBI).

Skróty:

- **SBI:** ograniczenie skrawania wewnątrz
- **SU:** linia ograniczenia skrawania zgrubnego ( $SU = sbl + ULI$ )
- **sbl:** bazowa długość obróbki zgrubnej (najgłębszy tylny punkt konturu wewnętrznego)
- **ULI:** długość nawisu wewnątrz (parametr obróbki nr 602227)
- **nbl:** użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)



## Obróbka wałów

**TURN PLUS** wspomaga w przypadku wałów dodatkowo do obróbki standardowej, obróbkę strony tylnej konturu zewnętrznego. Tym samym można obrabiać wały w jednym zamocowaniu. W dialogu mocowania można w parametrze **V** wybrać odpowiedni rodzaj mocowania dla **Obróbka falowa AAG (1: wał/uchwyt lub 2: wał/zabierak czołowy)**.

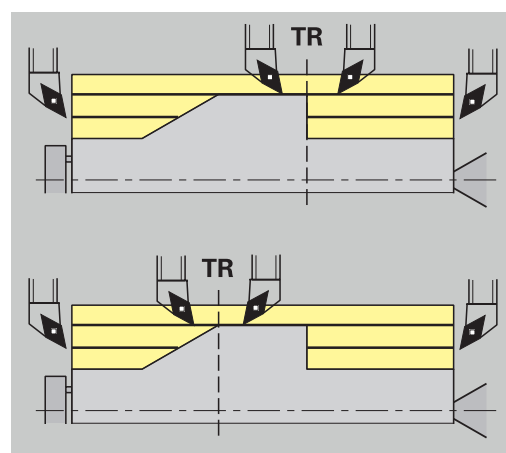
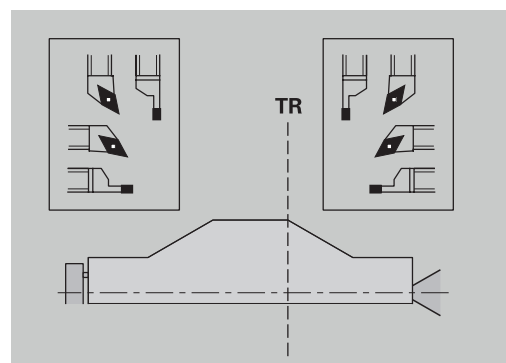
Kryterium dla **wału**: obrabiany przedmiot jest zamocowany po stronie wrzeciona i konika.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza w podrzędnym trybie pracy **AWG** przy obróbce na stronie czołowej i tylnej ani automatycznej kontroli kolizji ani nie wspomaga automatycznego odsuwania konika. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki
- ▶ W razie konieczności dopasować program NC



## Punkt rozdzielający TR

**Punkt rozdzielający TR** dzieli obrabiany przedmiot na przedni i tylny obszar. Jeśli nie podamy **Punktu rozdzielającego**, to **TURN PLUS** umiejscowi go na przejściu największej średnicy do mniejszej. **Punkty rozdzielające** należy umiejscowić na narożach zewnętrznych.

Narzędzia do obróbki:

- przedniego obszaru: kierunek głównej obróbki - Z; lub przede wszystkim lewe przecinaki lub gwintowniki, etc.
- tylnego obszaru: kierunek głównej obróbki - Z; lub przede wszystkim prawe przecinaki lub gwintowniki, etc.

**Punkt rozdzielający** nastawić i zmienić:

**Dalsze informacje:** "Punkt rozdzielający G44", Strona 307

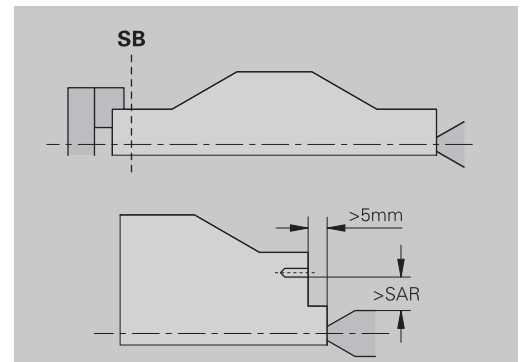


**Strefy ochrony dla obróbki wierceniami i frezowaniem**

**TURN PLUS** obrabia kontury wiercenia i frezowania na powierzchniach płaskich (strona czołowa i tylna) pod warunkiem:

- (poziomy) odstęp do powierzchni płaskiej wynosi  $> 5 \text{ mm}$
- odległość między mocowaniem i konturem wiercenia/frezowania jest  $> \text{SAR}$  (SAR: patrz parametry użytkownika).

Jeśli wał jest zamocowany od strony wrzeciona w szczękach, to **TURN PLUS** uwzględni **Limit skrawania zewnątrz O**.

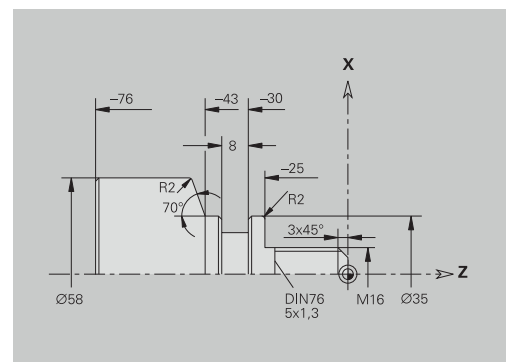
**Wskazówki dotyczące obróbki:**

- **Zamocowanie uchwytu od strony wrzeciona:** część nieobrobiona w obszarze zamocowania powinna zostać wstępnie obrobiona. Ze względu na ograniczenie skrawania nie można generować inaczej sensownych strategii obróbki.
- **Obróbka prętu:** **TURN PLUS** nie steruje ładowaczem prętów i nie przemieszcza agregatów konika i okularu. Obróbka pomiędzy tuleją zaciskową i kłmem centrującym z dosuwem przedmiotu nie zostaje wspomagana.
- **Obróbka planowa:**
  - Uwzględnić, iż zapisy w **Kolejność obróbki** obowiązują dla całego przedmiotu, także dla obróbki planowej końców wałów.
  - Podrzędny tryb pracy **AWG** nie obrabia tylnego obszaru wewnętrznego. Jeśli wał jest zamocowany od strony wrzeciona przy pomocy szczęk, to strona tylna nie zostaje obrobiona.
- **Obróbka wzdłuż:** najpierw zostaje obrabiany obszar przedni, potem obszar tylny.
- **Unikanie kolizji:** – jeśli obróbka nie zostaje przeprowadzona bezkolizyjnie, to można:
  - odsunąć konika, plasowanie okularu itd. uzupełnić później w programie
  - unikać kolizji poprzez dodatkowe włączenie ograniczenia skrawania w programie
  - pominąć automatyczną obróbkę w trybie **AWG** poprzez nadanie atrybutu **nie obrabiać** lub przez podanie miejsca obróbki w **Kolejność obróbki**
  - definiować półwyrób z nadatkiem =0. Wtedy nie jest konieczna obróbka strony przedniej (przykład wydłużone i centrowane wały)

## 9.5 Przykład

Wychodząc z rysunku technicznego wytwarzania, zostają przedstawione kroki robocze dla generowania konturu detalu i części gotowej, zbrojenie i automatyczne generowanie planu pracy.

- Półwyrób:  $\varnothing 60 \times 80$
- Materiał: Ck 45



### Utworzenie programu



- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy program DIN PLUS Ctrl+N** wybrać

- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**

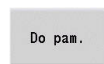
- ▶ Wprowadzić nazwę programu

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Nagł.programu (krótki).**

- ▶ Wybrać materiał obrabiany z listy stałych słów

- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



### Definiowanie obrabianego detalu



- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



- ▶ Punkt menu **Półwyrób** wybrać

- > Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP.**



- ▶ Punkt menu **Pręt** wybrać

- > **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Pręt.**

- ▶ Definiowanie obrabianego detalu:

- **X: Srednica** = 60 mm

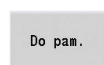
- **Z: Dlugosc** półwyrobu = 80 mm

- **K: Naddatek Z** = 2 mm

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

- > **Edytor ICP** przedstawia obrabiany detal.

- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



## Definicja konturu podstawowego

-  ▶ Punkt menu **ICP** wybrać
-  ▶ Punkt menu **Gotowy detal** wybrać
-  ▶ Punkt menu **kontur** wybrać
-  ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
  - **XS: punkt startu** konturu = 0 mm
  - **ZS: Pkt startu** konturu = 0 mm
  - **X: Pkt docelowy** = 16 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
-  ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -25 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
-  ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **X: Pkt docelowy** = 35 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
-  ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -43 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
-  ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
  - **X: Pkt docelowy** = 58 mm
  - **AN: Kat do Z-osi** = 70°
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
-  ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -76 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
-  ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **X: Pkt docelowy** = 0 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
-  ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



### Definicja elementów formy

Fazkę **Naroże** definiować:



- ▶ Softkey **Elementy formy** nacisnąć



- ▶ Punkt menu **Fazka** wybrać

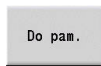


- ▶ Wybrać pożądane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ W oknie dialogowym **Fazka: Szerok.fazki** = 3 mm podać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

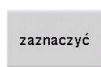
Definiowanie zaokrąglenia:



- ▶ Punkt menu **zaokrąglenie** wybrać



- ▶ Wybrać wymagane naroże

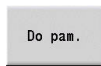


- ▶ W razie potrzeby wybrać dalsze naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ W oknie dialogowym **zaokrąglenie**:  
**Prom.zaokrąglenia** = 2 mm podać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Zdefiniować podcięcie:



- ▶ Punkt menu **Podcięcie** wybrać



- ▶ Punkt menu **Podcięcie DIN 76** wybrać



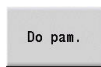
- ▶ Wybrać wymagane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Podcięcie DIN 76**.

- ▶ W sterowaniu podcięcia są już zachowane



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



Definicja nacięcia:



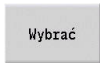
- ▶ Punkt menu **Podcięcie** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nacięcie standard / G22** wybrać



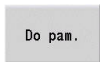
- ▶ Wybrać wymaganą powierzchnię



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ W oknie dialogowym **Nacięcie standard / G22**:  
podać wartości

- **Punkt docel. Z** = -38 mm
- **Wewn.naroże I** = 27 mm
- **Wewn.naroże Ki** = 8 mm - softkey **Inkrement.** aktywować
- **Zewn.kol./fazka B** = -1 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

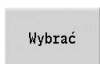
Definicja gwintu:



- ▶ Punkt menu **gwint** wybrać



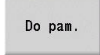
- ▶ Wybrać wymaganą powierzchnię



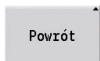
- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć
- ▶ **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Gwint**.

- ▶ W sterowaniu gwinty są już zachowane

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



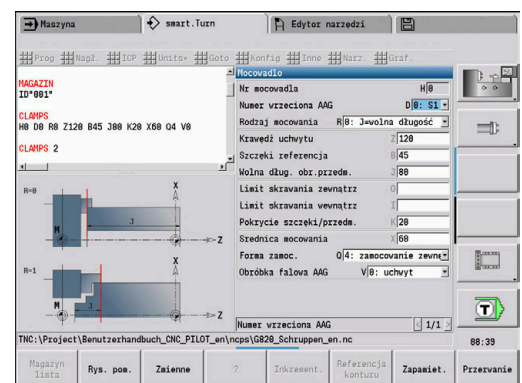
## Zbrojenie, zamocowanie obrabianego detalu



W zależności od parametru maszynowego **defaultG59** (nr 602022) **TURN PLUS** oblicza dla detalu automatycznie konieczne przesunięcie punktu zerowego i aktywuje je z **G59**.

Dla obliczenia przesunięcia punktu zerowego **TURN PLUS** uwzględnia następujące wartości:

- **Długość Z** (opis półwyrobu)
- **Naddatek K** (opis półwyrobu)
- **Kraweź uchwytu Z** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)
- **Szczyki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)



Wstawić mocowanie:



- ▶ Punkt menu **Nagł.** wybrać



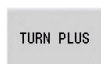
- ▶ Punkt menu **Wstawić mocowadła** wybrać

- ▶ Opisywanie zamocowania:
  - **Nr mocowadła** podać
  - **Numer wrzeciona AAG** wybrać
  - **Rodzaj mocowania** wybrać
  - **Szczęki referencja** podać
  - **Wolna dług. obr.przedm.** podać
  - **Limit skrawania zewnątrz** podać
  - **Limit skrawania wewnątrz** podać
  - **Pokrycie szczęki/przedm.** podać
  - **Srednica mocowania** podać
  - **Forma zamoc.** wybrać
  - **Obróbka falowa AAG** wybrać
- > **TURN PLUS** uwzględni mocowadła i limit skrawania przy generowaniu programu.
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Do pam.

### Utworzenie planu pracy i zapis do pamięci

Zestawienie planu pracy:



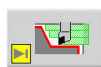
- ▶ Softkey **TURN PLUS** nacisnąć



- ▶ W razie konieczności **Kolejność obróbki** wybrać



- ▶ Softkey **AWG** wybrać



- ▶ **AWG**-grafikę kontrolną uruchomić

Zapis programu do pamięci:

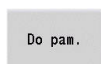


- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



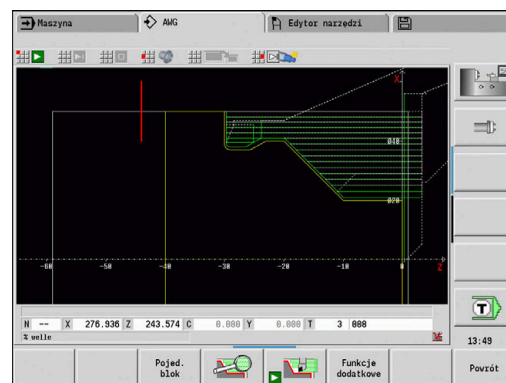
- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć

- ▶ Nazwę pliku sprawdzić i dopasować



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

- > **TURN PLUS** zachowuje w pamięci program NC.



Podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki robocze na podstawie **Kolejność obróbki** i ustawień **Parametry obróbki**.

## 9.6 Kompletna obróbka z TURN PLUS

### Zmiana zamocowania detalu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Zmiana zamocowania detali jest zależna od maszyny.  
Producent obrabiarek przygotowuje zależne od maszyny podprogramy.

W **TURN PLUS** możliwe są trzy warianty kompletnej obróbki:

- Zmiana zamocowania narzędzia na wrzecionie głównym.  
Obydwa typy zamocowania są w programie NC
- Zmiana zamocowania przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono (część uchwytna)
- Obcinanie i przechwytywanie przedmiotu za pomocą przeciwwrzeciona

**TURN PLUS** wybiera konieczny wariant zmiany zamocowania na podstawie opisu mocowadła i kolejności obróbki.



W parametrach maszynowych **CfgExpertProgam** (nr 606800) zdefiniowano dla każdego wariantu zmiany zamocowania własny podprogram, sterujący przebiegiem zmiany zamocowania.

## Definiowanie mocowań dla pełnej obróbki

W dialogu mocowań określany jest przebieg pełnej obróbki. Oprócz tego definiujemy tu punkty zerowe, pozycje przechwytywania i limity skrawania.

### Przykład dla pierwszego zamocowania przy pełnej obróbce

Parametry:

- **Nr mocowadła H:** MOCOWANIE 1
- **Numer wrzeciona AAG D:**
  - 0: wrzeciono główne
- **Rodzaj mocowania R:**
  - 0: J=wolna długość
  - 1: J=długość zamocowania
- **Krawędź uchwytu Z:** brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Szczęki referencja B:** brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Wolna dług. obr.przedm. J:** długość zamocowania lub wystawiania zapisać
- **Limit skrawania zewnątrz O:** zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie zewnątrz)
- **Limit skrawania wewnątrz I:** zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie wewnątrz)
- **Pokrycie szczęki/przedm. K:** pokrycie szczęki/detal
- **Średnica mocowania X:** średnica mocowania detal
- **Forma zamoc. Q:**
  - 4: zamocowanie zewnętrznie
  - 5: zamocowanie wewnętrznie
- **Obróbka falowa AAG V:** wymaganą strategię **AWG** wybrać

### Przykład: definiowanie pierwszego mocowania

...	
<b>MOCOWADLO 1</b>	
<b>H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0</b>	
...	



**Przykład dla drugiego zamocowania przy pełnej obróbce**

Parametry:

- **Nr mocowadła H:** MOCOWANIE 2
- **Numer wrzeciona AAG D:**
  - 0: wrzeczono główne
  - 3: przeciwwrzeczono (w zależności od rodzaju zmiany zamocowania)
- **Rodzaj mocowania R:**
  - 0: J=wolna długość
  - 1: J=długość zamocowania
- **Krawędź uchwytu Z:** brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Szczęki referencja B:** brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Wolna dług. obr.przedm. J:** długość zamocowania lub wystawiania zapisać
- **Limit skrawania zewnątrz O:** zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie zewnątrz)
- **Limit skrawania wewnątrz I:** zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie wewnątrz)
- **Pokrycie szczęki/przedm. K:** pokrycie szczęki/detal
- **Średnica mocowania X:** średnica mocowania detal
- **Forma zamoc. Q:**
  - 4: zamocowanie zewnętrznie
  - 5: zamocowanie wewnętrznie
- **Obróbka falowa AAG V:** wymaganą strategię **AWG**wybrać

**Przykład: definiowanie drugiego mocowania**

...	
MOCOWADLO 2	
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0	
...	

## Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce

Przy automatycznym generowaniu programu (podrzędny tryb pracy **AWG**) określone są najpierw etapy obróbki i zabiegi dla pierwszego zamocowania. Następnie podtryb pracy **AWG** otwiera okno dialogowe, w którym są odpytywane parametry dla zmiany zamocowania.

Parametry w oknie dialogowym są już zajęte wartościami, które tryb **AWG** obliczył z zadanego konturu obrabianego detalu. Wartości te można przejść lub je zmienić. Po potwierdzeniu tych wartości, tryb **AWG** generuje obróbkę dla drugiego zamocowania.

**i** Producent maszyn określa w parametrach maszynowych, jakie parametry zapisu są wyświetlane w oknach dialogowych przy zmianie zamocowania.

Można w oknach dialogowych dołączyć dalsze parametry wprowadzenia. Wybiera się w tym celu w parametrach maszynowych **CfgExpertProgPara** (nr 606900) konieczną listę parametrów. Proszę zapisać w wymaganym parametrze wartość, z którą parametr jest następnie opatrzony w oknie dialogowym. Zapisać 9999999, aby wyświetlić parametr bez zadanej z góry wartości.

## Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym

Podprogram do zmiany zamocowania we wrzecionie głównym jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **lista parametrów zmiana zamocowania manualnie** (standardowy pgm: Rechuck\_manual.ncs).

Zdefiniować przy końcu **Kolejność obróbki** etap obróbki z **Główny rodzaj obróbki zmiana zamocowania i Podrodzaj obróbki Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla obydwu mocowadeł wrzeciono główne.

### Przykład: definiowanie mocowania

...	
<b>MOCOWADLO 1</b>	
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0	
<b>MOCOWADLO 2</b>	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	

## Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono

Podprogram do zmiany zamocowania z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **lista parametrów zmiana zamocowania kompletnie** (standardowy prg: Rechuck\_complete.ncs).

Zdefiniować przy końcu etapu obróbki krok obróbki z **Główny rodzaj obróbki zmiana zamocowania** i **Podrodzaj obróbki Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla pierwszego mocowadła wrzeciono główne a dla drugiego mocowadła przeciwwrzeciono.

### Przykład: definiowanie mocowania

...	
<b>MOCOWADLO 1</b>	
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0	
<b>MOCOWADLO 2</b>	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	

## Obciąż przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem

Podprogram do obcinania i przechwytywania przeciwwrzecionem jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **lista parametrów zmiana zamocowania obcinanie** (standardowy prg: Rechuck\_complete.ncs).

Zdefiniować przy końcu kolejności obróbki krok obróbki z **Główny rodzaj obróbki Obcinanie** i **Podrodzaj obróbki Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla pierwszego mocowadła wrzeciono główne a dla drugiego mocowadła przeciwwrzeciono.

### Przykład: definiowanie mocowania

...	
<b>MOCOWADLO 1</b>	
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0	
<b>MOCOWADLO 2</b>	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	



# 10

**Oś B (opcja #54)**

## 10.1 Podstawy

### Nachylona płaszczyzna obróbki



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

Oś B umożliwia obróbkę wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Aby zapewnić proste programowanie, układ współrzędnych tak zostaje nachylony, iż definiowanie szablonów wiercenia i konturów frezowania następuje na płaszczyźnie YZ. Wiercenie albo frezowanie zostaje wykonywane wówczas na nachylonej płaszczyźnie.

**Dalsze informacje:** "Nachylenie płaszczyzny obróbki G16", Strona 650

Rozdzielenie opisu konturu i obróbki obowiązuje także dla zabiegów obróbkowych na nachylonych płaszczyznach. Powielanie półwyrobu nie zostaje przeprowadzane.

Kontury na nachylonych płaszczyznach zostają oznaczone przy pomocy znacznika **OSLONA\_Y**.

**Dalsze informacje:** "Segment OSLONA\_Y", Strona 89

Sterowanie wspomaga generowanie programu NC z osią B w **DIN/ISO tryb** oraz w trybie pracy **smart.Turn**.

Symulacja graficzna pokazuje obróbkę na nachylonych płaszczyznach w już znanych oknach obrotu i powierzchni czołowej a także dodatkowo w **widok z boku (YZ)**.



Jeżeli używamy narzędzia z uchwytem leżącym pod kątem, to można wykorzystywać nachyloną płaszczyznę obróbki także bez osi B. Kąt dla uchwyty narzędziowego definiujemy jako **Kąt offsetu RW** w opisie narzędzia.

### TCPM

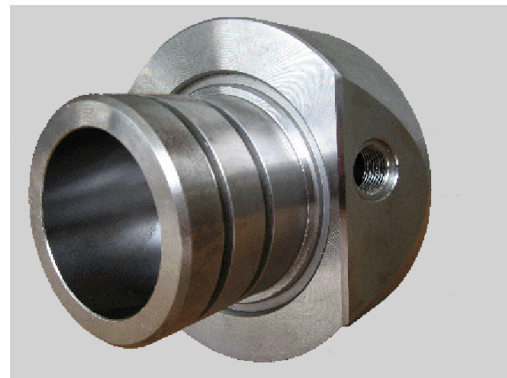
Przy pomocy funkcji **TCPM** (Tool Center Point Management) zmieniane jest zachowanie osi obrotowych przy nachylaniu.

Bez **TCPM** oś obraca się wokół mechanicznego punktu obrotu, z włączonym **TCPM** wierzchołek ostrza narzędzia pozostaje w punkcie rotacji a osie linearne wykonują ruch kompensacyjny.

Funkcja **TCPM** pozwala na obrabianie konturu z symultanicznym przystawieniem osi B.

Przy pomocy funkcji **TCPM G928** może ta funkcja być włączana lub wyłączana.

**Dalsze informacje:** "TCPM G928", Strona 497



### Narzędzia dla osi B

Zaletą osi B jest możliwość elastycznego wykorzystania narzędzi przy obróbce toczeniem. Poprzez nachylenie osi B i obrót narzędzia można osiągnąć położenia narzędzia, umożliwiające obróbkę wzdłużną i planową a także radialną i osiową obróbkę na wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie przy pomocy tego samego narzędzia.

W ten sposób redukuje się liczbę koniecznych do obróbki narzędzi a także liczbę zmian narzędzia.

**Dane narzędzi:** wszystkie narzędzia zostają opisywane w bazie danych narzędzi przy pomocy wymiarów X, Z i Y a także przy pomocy wartości korekcji. Wymiary te odnoszą się do **kąta nachylenia  $B=0^\circ$**  (położenie referencyjne).

Dodatkowo definiujemy **Narzędzie odwrócić CW**. Ten parametr definiuje w przypadku nie napędzanych narzędzi (narzędzi tokarskich) robocze położenie narzędzia.

Kąt nachylenia osi B nie jest komponentem danych narzędzi. Kąt ten zostaje definiowany przy wywoływaniu narzędzia lub przy zastosowaniu określonego narzędzia.

**Orientacja narzędzia i wyświetlanie położenia:** obliczenie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia dla narzędzi tokarskich następuje na bazie orientacji ostrza.

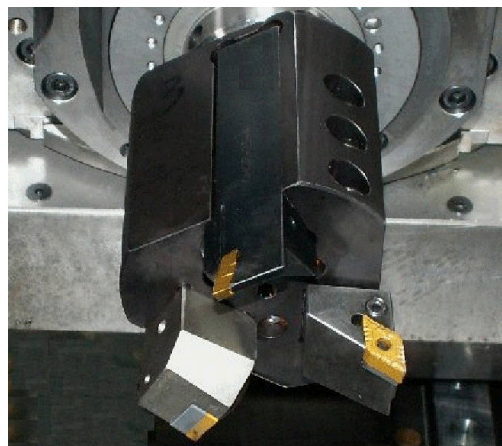
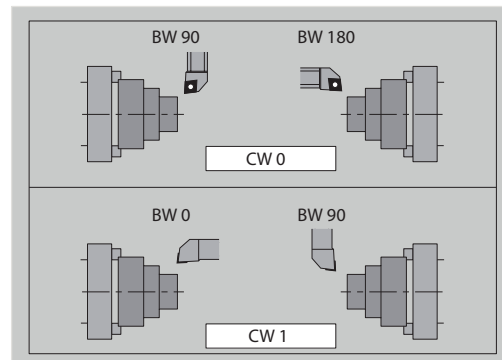
Sterowanie oblicza orientację narzędzia w przypadku narzędzi tokarskich na podstawie kąta przystawienia i kąta wierzchołkowego.

### Multinarzędzia dla osi B

Jeśli kilka narzędzi jest zamontowanych w uchwycie narzędziowym, to jest to oznaczane mianem **multinarzędzia**. W przypadku multinarzędzi każde ostrze (każde narzędzie) otrzymuje własny **Identnumer** i opis.

Kąt położenia, na ilustracji oznaczony przy pomocy **CW** jest częścią składową danych narzędziowych. Jeśli teraz jedno ostrze (jedno narzędzie) multinarzędzia zostanie aktywowane, to sterowanie obraca multinarzędzie na podstawie kąta położenia do właściwej pozycji. Do kąta położenia zostaje dodawany offset kąta położenia z procedury zmiany narzędzia. W ten sposób można używać narzędzia w jego **normalnym położeniu** lub **na głowie**.

Fotografia pokazuje multinarzędzie z trzema ostrzami.



## High Dynamic Turning

### High Dynamic Turning

Sterowanie obsługuje opracowane przez firmę CERATIZIT rozwiązanie technologiczne **High Dynamic Turning**, w skrócie **HDT**. Metoda ta pozwala na wykonywanie standardowych zabiegów obróbki toczeniem przy pomocy tylko jednego narzędzia.

Narzędzia **HDT** są montowane we wrzecionie frezarskim, które to działa jako oś B (**B2**).

Podczas obróbki **HDT**-układ współrzędnych jest tak nachylony, iż mechaniczna oś Y wykonuje wcięcie w materiał na średnicy.

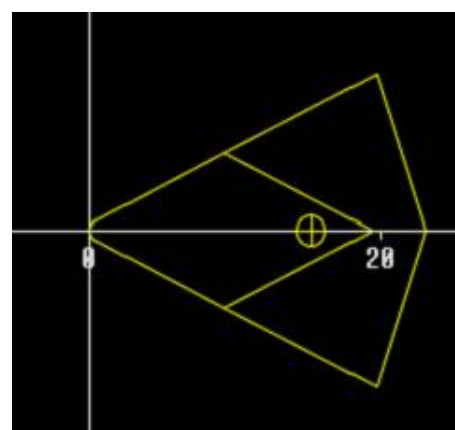
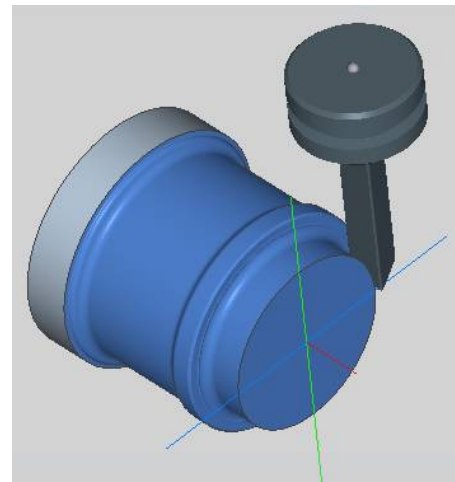
- Specjalne płytki wielopolożeniowe oraz konieczne do tego celu uchwyty narzędziowe określone są w trybie pracy **Edytor narzędzi**.  
patrz instrukcja obsługi
- Przy pomocy funkcji **G931** aktywujesz bądź dezaktywujesz **Tryb HDT**.  
patrz "Tryb HDT G931", Strona 507
- Obróbkę możesz kontrolować za pomocą podrzędnego trybu pracy **SIM Subsystem**. W symulacji 2D widoczne są tory narzędzia jako krawędź tnąca narzędzia. W symulacji 3D widoczna jest kompletna obróbka włącznie z uchwytem narzędziowym.
- Wyświetlacz danych maszynowych informuje o aktualnym stanie przełączania **Tryb HDT**. Ten sam symbol sterowanie pokazuje także podczas symulacji.  
patrz instrukcja obsługi

Warunki:

- Obrabiarka z osią Y i osią B
- Obrabiarka z wrzecionem frezarskim (**B2**-oś)
- Obróbka w osi B (opcja # 54)
- Obrabiarka i sterowanie są przygotowane do obróbki **HDT**.  
Producent maszyn musi między innymi wygenerować konieczne opisy kinematyki i dopasować ustawienia konfiguracji.

Wskazówki:

- Tryb **HDT**-może być używany zarówno na wrzecionie głównym jak i na przeciwwrzecionie.
- Ze względu na uwarunkowania geometrii narzędzi **HDT** ścinki jak i zabiegi obróbkowe wewnątrz nie są możliwe w trybie **HDT**.





## 10.2 Korekcje z zastosowaniem osi B

### Korektury w przebiegu programu

**Korekcje narzędzia:** w formularzu dla korekcji narzędzia zapisujemy ustalone wartości korekcji.

Oprócz tego definiujemy dalsze funkcje, które były aktywne także przy obróbce zmierzonych powierzchni:

- **Kąt osi B BW**
- **Narzędzie odwrócić CW**
- **Rodzaj obróbki KM**
- **Kat G16**

Sterowanie oblicza wymiary dla pozycji **B=0** i zachowuje je w bazie danych narzędzi.

Korygowanie narzędzia podczas przebiegu programu:

Korekcja  
narzędzia

- ▶ Softkey **Korekcja narzędzia** w przebiegu programu nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera w oknie dialogowym **Wyzn.korekcje narzędzia**
- ▶ Zapisać nowe wartości
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Do pam.

Sterowanie pokazuje w polu **T** (wyświetlacz maszynowy) wartości korekcji w odniesieniu do aktualnego kąta osi B i kąta położenia narzędzia.



- Sterowanie zapisuje korekcje narzędzia wraz z innymi danymi narzędzia do bazy danych.
- Jeśli oś B zostanie nachylona, to sterowanie uwzględni korekcje narzędzia przy obliczaniu pozycji wierzchołka ostrza narzędzia.

**Dodatkowa korekcja** jest niezależna od danych narzędzi. Korekcje działają w kierunku osi X, Y i Z. Nachylenie osi B nie ma żadnego wpływu na addytywne korekcje.

## 10.3 Symulacja

### Symulacja nachylonej płaszczyzny

**Prezentacja 3D:** symulacja przedstawia poprawnie nachyloną płaszczyznę Y i odnoszące się do niej elementy (wybrania, odwierty, wzory...).

**Przedstawienie konturu:** symulacja przedstawia widok płaszczyzny YZ obrabianego przedmiotu oraz kontury nachylonych płaszczyzn w widoku bocznym. Aby przedstawić wzorce wiercenia i kontury frezowania prostopadłe do nachylonej płaszczyzny - czyli bez zniekształceń - symulacja ignoruje obrót układu współrzędnych i przesunięcie w obrębie obróconego układu współrzędnych.

Proszę uwzględnić przy prezentacji konturów nachylonych płaszczyzn:

- Parametr **KG16** lub **OSLONA\_Y** określa **początek** wzoru wiercenia lub konturu frezowania w kierunku osi Z
- Wzory wiercenia i kontury frezowania zostają przestawione prostopadłe do nachylonej płaszczyzny. W ten sposób powstaje **przesunięcie** odnośnie konturu toczenia

**Obróbka frezowaniem i wierceniem:** przy prezentacji drogi narzędzia na nachylonej płaszczyźnie obowiązują w **widoku bocznym** te same zasady, jak i przy prezentacji konturu.

Przy pracy na nachylonej płaszczyźnie narzędzie zostaje naszkicowane w **oknie czołowym**. Przy tym symulacja pokazuje szerokość narzędzia odpowiednio do skali. Przy pomocy tej metody można kontrolować zachodzenie na siebie torów przejść przy frezowaniu. Drogi narzędzia zostają przedstawione również odpowiednio do skali (perspektywicznie) w grafice kreskowej.

We wszystkich **oknach dodatkowych** symulacja przedstawia narzędzie i ścieżkę skrawania, jeśli narzędzie leży pod kątem prostym do danej płaszczyzny. Przy uwzględniana jest tolerancja, wynosząca +/- 5°. Jeśli narzędzie nie leży prostopadłe, to **punkt świetlny** reprezentuje narzędzie i droga narzędzia zostaje przedstawiona w postaci linii.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Prezentacja suportu narzędziowego jest zależna od maszyny.

Grafika wyświetla suport narzędziowy pod następującymi warunkami:

- producent maszyn zachował opis suportu narzędziowego, np. głowicy osi B
- przyporządkowano do narzędzia odpowiedni uchwyt

**Przykład: kontur na nachylonej płaszczyźnie**

...	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X50	
N4 G1 Z-50	
N5 G1 X0	
N6 G1 Z0	
OSLONA_Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0	
N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0	Pojedyncza powierzchnia
OSLONA_Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1	
N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5	Koło pełne
...	

**Wyświetlanie układu współrzędnych**

Symulacja wyświetla, jeśli wymaga tego technolog, przesunięty i obrócony układ współrzędnych w **oknie toczenia**.

**Warunek:** symulacja znajduje się w trybie zatrzymania (stop).

Wyświetlanie układu współrzędnych:

- ▶ **-/+** klawisz nacisnąć
- > Symulacja wyświetla aktualny układ współrzędnych

Przy symulacji następnego polecenia lub przy ponownym naciśnięciu klawisza **-/+** układ współrzędnych jest skrywany.

**Wskazanie położenia z osią B i Y**

Następujące pola wskazania są **stałe**:

- **N**: numer wiersza źródłowego NC
- **X, Z, C**: wartości położenia (wartości rzeczywiste)

Pozostałe pola ustawiamy klawiszem **układ ekranu** (trzy uporządkowane na okręgu strzałki):

- Ustawienie standardowe (wartości wybranego suportu)
  - **Y**: wartość położenia (wartość rzeczywista)
  - **T**: dane narzędzia z miejscem w rewolwerze (w „(.)”) i **Identnumer**
- Ustawienie osi B
  - **B**: kąt nachylenia osi B
  - **G16/B**: kąt nachylonej płaszczyzny



11

**Przegląd UNIT  
(opcja #9)**

## 11.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem

### Grupa obróbki zgrubnej

UNIT	Opis	Strona
G810_ICP	<b>G810 wzdłuż ICP</b> Obróbka zgrubna wzdłuż ICP-kontur	Strona 109
G820_ICP	<b>G820 planowo ICP</b> Obróbka zgrubna płaska ICP-kontur	Strona 110
G830_ICP	<b>G830 równ.do konturu ICP</b> Obróbka zgrubna równoległe do konturu ICP-kontur	Strona 112
G835_ICP	<b>G835 dwukierunkowo ICP</b> Obróbka zgrubna w dwóch kierunkach ICP-kontur	Strona 113
G810_G80	<b>G810 wzdłuż bezpośrednio</b> Obróbka zgrubna wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 114
G820_G80	<b>G820 planowo bezpośrednio</b> Obróbka zgrubna planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 177
G895_ICP	<b>G895 obróbka zgrubna symultaniczna</b>	Strona 117

### Grupa obróbki na gotowo

UNIT	Opis	Strona
G890_ICP	<b>G890 obróbka konturu ICP</b> Obróbka wykańczająca ICP-kontur	Strona 173
G890_G80_L	<b>G890 obróbka konturu bezp. wzdłuż</b> Obróbka na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 175
G890_G80_P	<b>G890 obr.konturu bezp. plan</b> Obróbka na gotowo planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 177
G85x_DIN_E_F_G	<b>G890 zatacz.forma E,F,DIN76</b> Obróbka na gotowo podcięcie zgodnie z DIN509 forma E i F oraz podcięcia z gwintem DIN76	Strona 179
MEASURE_G809	<b>G809 przejście pomiarowe</b>	Strona 181
G891_ICP	<b>G891 symult. obróbka wykańcz.</b>	Strona 182

**Grupa toczenia poprzecznego**

UNIT	Opis	Strona
G860_ICP	<b>G860 przec. konturu ICP</b> Przecinanie konturu ICP-kontur	Strona 121
G869_ICP	<b>G869 toczenie poprz.ICP</b> Toczenie poprzeczne ICP-kontur	Strona 122
G860_G80	<b>G860 przecin.konturu bezp.</b> Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 124
G869_G80	<b>G869 przecin.poprz.bezp.</b> Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 125
G859_Cut_off	<b>G859 odcinanie</b> Obcinanie pręta, bezpośredni zapis pozycji	Strona 126
G85x_Cut_H_K_U	<b>G85X podcinanie (H,K,U)</b> Obrabianie podcięć formy H, K i U	Strona 127
G870_ICP	<b>G870 toczenie poprz.ICP</b> Wykonanie nacięcia	Strona 127

**Grupa gwint**

UNIT	Opis	Strona
G32_MAN	<b>G32 gwint bezp.</b> Gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 188
G31_ICP	<b>G31 gwint ICP</b> Gwint na dowolnym konturze ICP	Strona 189
G352_API	<b>G352 API-gwint</b> API-gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 191
G32_KEG	<b>G32 Gwint stożkowy</b> Gwint stożkowy z bezpośrednim opisem konturu	Strona 192

## 11.2 UNITS - grupa wiercenia

### Grupa wiercenie centrycznie

UNIT	Opis	Strona
G74_Zentr	<b>G74 wiercenie centr.</b> Wiercenie i wiercenie głębokich otworów dla X=0	Strona 129
G73_Centr	<b>G73 gwintowanie centrycznie</b> Gwintowanie dla X=0	Strona 131

### Grupa wiercenie ICP C-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_C	<b>G74 wiercenie ICP C</b> Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem	Strona 153
G73_ICP_C	<b>G73 gwintowanie ICP C</b> Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 154
G72_ICP_C	<b>G72 nawierc., pogłęb.ICP C</b> Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 156
G75_BF_ICP_C	<b>G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C czoło</b> Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICPna powierzchni czołowej	Strona 156
G75_EN_ICP_C	<b>G75 gratowanie ICP C czoło</b> Gratowanie ze wzorem ICPna powierzchni czołowej	Strona 157
G75_BF_IC-P_C_MANT	<b>G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C bok</b> Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICPna powierzchni bocznej	Strona 158
G75_EN_IC-P_C_MANT	<b>G75 gratowanie ICP C bok</b> Gratowanie ze wzorem ICPna powierzchni bocznej	Strona 159

### Grupa wiercenie oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Stirn_C	<b>G74 pojedynczy otwór</b> Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów	Strona 133
G74_Lin_Stirn_C	<b>G74 wierc. wzorzec liniowo</b> Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 135
G74_Cir_Stirn_C	<b>G74 wierc.worzec kołowo</b> Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 137
G73_Gew_Stirn_C	<b>G73 gwintowanie</b> Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 139
G73_lin_czoło_C	<b>G73 gwint wzorzec liniowo</b> Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 140
G73_koło_czoło_C	<b>G73 gwint wzorzec kołowo</b> Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 141



**Grupa wiercenie oś C, powierzchnia boczna**

<b>UNIT</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
<b>G74_Bohr_Mant_C</b>	<b>G74 pojedynczy otwór</b> Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów	Strona 143
<b>G74_Lin_Mant_C</b>	<b>G74 wierc. wzorzec liniowo</b> Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 145
<b>G74_Cir_Mant_C</b>	<b>G74 wierc.wzorzec kołowo</b> Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 147
<b>G73_Gew_Mant_C</b>	<b>G73 gwintowanie</b> Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 149
<b>G73_lin_bocz_C</b>	<b>G73 gwint wzorzec liniowo</b> Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 150
<b>G73_koł_bocz_C</b>	<b>G73 gwint wzorzec kołowo</b> Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 151

### 11.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C

#### Grupa wiercenie wstępne oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
DRILL_STI_KON_C	<b>Wierc.wst.czoło G840 frez.konturu C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 160
DRILL_STI_840_C	<b>Wiercenie wstępne czoło G840 ICP C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 164
DRILL_STI_TASC	<b>Wierc.wst.czoło G845 frez.kieszeni C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 162
DRILL_STI_845_C	<b>Wiercenie wstępne czoło G845 ICP C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 165

#### Wiercenie wstępne oś C, powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
DRILL_MAN_KON_C	<b>Wierc.wst.pow.b. G840 frez.konturu C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 166
DRILL_MAN_840_C	<b>Wierc.wstępne pow.boczna G840 ICP C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 170
DRILL_MAN_TAS_C	<b>Wierc.wst.pow.b.G845 frez.kieszeni C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 168
DRILL_MAN_845_C	<b>Wierc.wstępne pow.boczna G845 ICP C</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 171

## 11.4 UNITS – grupa frezowania oś C

### Grupa frezowania oś C powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G791_Nut_Stirn_C	<b>G791 rowek liniowo</b> Frezowanie liniowego rowka	Strona 194
G791_lin_czoło_C	<b>G791 liniowy wzorzec rowków</b> Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 195
G791_koł_czoło_C	<b>G791 kołowy wzorzec rowków</b> Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 196
G797_STIRNFR_C	<b>G797 frezowanie czołowe</b> Frezowanie różnych figur jako wysepek	Strona 197
G797_ICP	<b>G797 frezowanie czołowe ICP</b> Frezowanie zamkniętych konturów jako wysepek	Strona 208
G799_GwintFR_C	<b>G799 frezowanie gwintu</b> Frezowanie gwintów wewnętrznych, pojedynczy odwiert	Strona 198
G840_FIG_STIRN_C	<b>G840 frez. konturu figury</b> Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 199
G84X_FIG_STIRN_C	<b>G84X frez. kieszeni figury</b> Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 201
G801_GRA_STIRN_C	<b>G801 grawerowanie</b> Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie czołowej	Strona 203

### Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_C_STIRN	<b>G840 frezowanie konturu ICP</b> ICP-kontury na stronie czołowej wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 204
G845_TAS_C_STIRN	<b>G845 frezowanie kieszeni ICP</b> Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni czołowej wewnątrz	Strona 205
G840_ENT_C_STIRN	<b>G840 usuwanie zadziorów</b> ICP-kontury gratować na powierzchni czołowej	Strona 223
G797_ICP	<b>G797 frezowanie czołowe ICP</b> ICP-kontury frezować na powierzchni czołowej	Strona 223
G847_KON_C_STIRN	<b>G847 frezowanie konturu</b> ICP-kontury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 208
G848_TAS_C_STIRN	<b>G848 frezowanie wybrania</b> Figury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 210

**Grupa frezowania oś C powierzchnia boczna**

UNIT	Opis	Strona
G792_NUT_MANT_C	<b>G792 rowek liniowo</b> Frezowanie liniowego rowka	Strona 212
G792_LIN_MANT_C	<b>G792 liniowy wzorzec rowków</b> Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 213
G792_CIR_MANT_C	<b>G792 kołowy wzorzec rowków</b> Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 214
G798_WENDEL-NUT_C	<b>G798 frezow.rowka spir.</b> Frezowanie rowka spiralnego w formie gwintu	Strona 215
G840_FIG_MANT_C	<b>G840 frez. konturu figury</b> Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 216
G84x_FIG_MANT_C	<b>G84X frez. kieszeni figury</b> Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 222
G802_GRA_MANT_C	<b>G802 grawerowanie</b> Grawerowanie łańcucha znaków na powierzchni bocznej	Strona 223

**Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia boczna**

UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_C_Mant	<b>G840 frezowanie konturu ICP</b> ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 221
G845_TAS_C_MANT	<b>G845 frezowanie kieszeni ICP</b> Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz	Strona 222
G840_ENT_C_MANT	<b>G840 usuwanie zadziorów</b> ICP-kontury gratować na powierzchni bocznej	Strona 223
G847_KON_C_MANT	<b>G847 frezowanie konturu</b> ICP-kontury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego	Strona 224
G848_TAS_C_MANT	<b>G848 frezowanie wybrania</b> Figury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego	Strona 226

## 11.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y

### Grupa wiercenie ICP Y-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_Y	<b>G74 wiercenie ICP Y</b> Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem	Strona 236
G73_ICP_Y	<b>G73 gwintowanie ICP Y</b> Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 237
G72_ICP_Y	<b>G72 nawierc., pogłęb. ICP Y</b> Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 238
G75_BF_ICP_Y	<b>G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y czoło</b> Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICP na powierzchni czołowej	Strona 239
G75_EN_ICP_Y	<b>G75 gratowanie ICP Y czoło</b> Gratowanie ze wzorem ICP na powierzchni czołowej	Strona 240
G75_BF_IC-P_Y_MANT	<b>G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y bok</b> Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICP na powierzchni bocznej	Strona 241
G75_EN_IC-P_Y_MANT	<b>G75 gratowanie ICP Y bok</b> Gratowanie ze wzorem ICP na powierzchni bocznej	Strona 242

### Grupa obróbkowa wiercenia wstępnego oś Y

UNIT	Opis	Strona
DRILL_STI_840_Y	<b>G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP XY-płaszczyzna</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 243
DRILL_STI_845_Y	<b>G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP XY-płaszczyzna</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 244
DRILL_MAN_840_Y	<b>G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP YZ-płaszczyzna</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 246
DRILL_MAN_845_Y	<b>G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP YZ-płaszczyzna</b> Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 247

## 11.6 UNITS – grupa frezowania oś Y

### Grupa frezowania strona czołowa (XY-płaszczyzna)

UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_Y_czoło	<b>G840 frezowanie konturu</b> Kontury na płaszczyźnie XY wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 249
G845_Tas_Y_czoło	<b>G845 frezowanie kieszeni</b> Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie XY wewnątrz	Strona 250
G840_ENT_Y_CZOŁO	<b>G840 usuwanie zadziorów</b> Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny XY	Strona 252
G801_GRA_STIRN_C	<b>G841 pojed. pow.</b> Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie XY	Strona 253
G840_Kon_C_STIRN	<b>G843 wielobok</b> Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie XY	Strona 254
G803_GRA_Y_STIRN	<b>G803 grawerowanie</b> Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie XY	Strona 255
G800_GEW_Y_STIRN	<b>G800 frezowanie gwintu</b> Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY	Strona 256
G847_KON_Y_STIRN	<b>G847 frezowanie konturu</b> Kontur ICP rozfrezować na płaszczyźnie XY metodą frezowania przecinkowego	Strona 257
G848_TAS_Y_STIRN	<b>G848 frezowanie wybrania</b> Figury rozfrezować na płaszczyźnie XY metodą frezowania przecinkowego	Strona 258

**Grupa frezowania pow.boczna (YZ-płaszczyzna)**

<b>UNIT</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
<b>G840_Kon_Y_Mant</b>	<b>G840 frezowanie konturu</b> Kontury na płaszczyźnie YZ wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 260
<b>G845_Tas_Y_Mant</b>	<b>G845 frezowanie kieszeni</b> Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie YZ wewnątrz	Strona 261
<b>G840_ENT_Y_MANT</b>	<b>G840 usuwanie zadziorów</b> Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny YZ	Strona 263
<b>G801_GRA_STIRN_C</b>	<b>G841 pojed. pow.</b> Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie YZ	Strona 264
<b>G840_Kon_C_STIRN</b>	<b>G843 wielobok</b> Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie YZ	Strona 265
<b>G804_GRA_Y_MANT</b>	<b>G803 grawerowanie</b> Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie YZ	Strona 266
<b>G806_GEW_Y_MANT</b>	<b>G800 frezowanie gwintu</b> Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ	Strona 267
<b>G847_KON_Y_MANT</b>	<b>G847 frezowanie konturu</b> Kontur ICP rozfrezować na płaszczyźnie YZ metodą frezowania przecinkowego	Strona 268
<b>G848_TAS_Y_MANT</b>	<b>G848 frezowanie wybrania</b> Figury rozfrezować na płaszczyźnie YZ metodą frezowania przecinkowego	Strona 270

## 11.7 UNITS - grupa specjalne Units

UNIT	Opis	Strona
START	<b>Początek programu START</b> Dla funkcji, koniecznych na początku programu	Strona 228
C_AXIS_ON	<b>Oś C włączyć</b> Aktywowanie interpolacji osi C	Strona 229
C_AXIS_OFF	<b>Oś C wyłączyć</b> Dezaktywowanie interpolacji osi C	Strona 230
SUBPROG	<b>Wywołanie podprogramu</b> Wywołanie dowolnego podprogramu	Strona 230
REPEAT	<b>Przebieg logiki - powtórzenie</b> Opis cyklu WHILE dla powtórzenia części programu	Strona 231
END	<b>Koniec programu END</b> Dla funkcji, koniecznych na końcu programu	Strona 232
ROTWORKPLANE	<b>Nachylenie płaszczyzny</b> Obrót płaszczyzny obróbki	Strona 233



# 12

**Przegląd funkcji G**

## 12.1 Oznaczenie segmentów

### Oznaczenia segmentów (sekcji) programu

<b>Podgląd programu</b>	<b>Strona</b>
Nagłówek programu / NAGL.PROGRAMU	Strona 84
Głowica rewolwerowa / REWOLWER	Strona 87
Mocowadło / MOCOWADŁO	Strona 86
Magazyn / MAGAZYN	Strona 87
Grupa konturów / Grupa konturów	Strona 88
Narzędzie odręcznej zmiany / MANUAL TOOL	Strona 87
<b>Opis konturu</b>	<b>Strona</b>
Półwyrób / POLOTOVAR	Strona 88
Półwyrób pomocniczy / PRZEDM.POM.	Strona 88
Gotowy detal / CZ.GOTOWA	Strona 88
Kontur pomocniczy / KONTUR POM.	Strona 88
<b>Kontury osi C</b>	<b>Strona</b>
Front / FRONT	Strona 88
STR.TYLNA / STR.TYLNA	Strona 88
Oslona / OSŁONA	Strona 88
<b>Kontury osi Y</b>	<b>Strona</b>
Czoło Y / FRONT_Y	Strona 89
STR.TYLNA_Y / STR.TYLNA_Y	Strona 89
Powierz. boczna Y / OSŁONA_Y	Strona 89
<b>Obróbka przedmiotu</b>	<b>Strona</b>
OBROBKA / OBROBKA	Strona 90
Koniec / KONIEC	Strona 90
<b>Podprogramy</b>	<b>Strona</b>
Podprogram / PODPROGRAM	Strona 90
Return / RETURN	Strona 90
<b>Inne</b>	<b>Strona</b>
CONST	Strona 91
VAR	Strona 91
PRZYPISANIE	Strona 92

## 12.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR

### Polecenia G dla konturów toczenia

<b>Opis części nieobrobionej</b>		<b>Strona</b>
G20-Geo	Cz.obr w uchwycyl./rura	Strona 287
G21-Geo	Czesc zeliwna	Strona 287
<b>Elementy podstawowe konturu toczenia</b>		<b>Strona</b>
G0-Geo	Pkt startu	Strona 288
G1-Geo	Odcinek	Strona 289
G2-Geo	Łuk kołowy cw	Strona 290
G3-Geo	Łuk kołowy ccw	Strona 290
G12-Geo	Luk kolowy abs. cw	Strona 291
G13-Geo	Luk kolowy abs. ccw	Strona 291
<b>Elementy formy konturu toczenia</b>		<b>Strona</b>
G22-Geo	Przeciecie (standard)	Strona 293
G23-Geo	Przeciecie (ogólne)	Strona 295
G24-Geo	Gwint z podcięciem	Strona 296
G25-Geo	Podcięcie	Strona 297
G34-Geo	Gwint (standard)	Strona 301
G37-Geo	Gwint (ogólnie)	Strona 302
G49-Geo	Odwiert (wycentr.)	Strona 304
<b>Polecenia pomocnicze opisu konturu</b>		<b>Strona</b>
	Przegląd: atrybuty do opisu konturu	Strona 305
G10-Geo	Wys.nierównosci	Strona 305
G38-Geo	Redukowanie posuwu	Strona 306
G44	Punkt rozdzielający	Strona 307
G52-Geo	Naddatek równ.do konturu	Strona 307
G95-Geo	Posuw na obrót	Strona 308
G149-Geo	Dodatkowa korekcja	Strona 309

## Polecenia G dla konturów osi C

Nałożone kontury		Strona
G308-Geo	Początek kieszen/wysep.	Strona 310
G309-Geo	Koniec kieszen/wysepka	Strona 310
Kontur strony czołowej/tylnej		Strona
G100-Geo	Punkt startu	Strona 316
G101-Geo	Liniowo pow.czolowa	Strona 316
G102-Geo	Luk kolowy czol. cw	Strona 317
G103-Geo	Luk kolowy czol. cw	Strona 317
G300-Geo	Odwierł pow.czol.	Strona 318
G301-Geo	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 394
G302-Geo	Rowek cw pow.czol.	Strona 394
G303-Geo	Rowek ccw pow.czol.	Strona 394
G304-Geo	Kolo pelne pow.czol.	Strona 395
G305-Geo	Prostokat pow.czol.	Strona 395
G306-Geo	Tekst pow.czołowa C	Strona 320
G307-Geo	Wielok., czoło	Strona 396
G401-Geo	Wzór liniow.czol.	Strona 321
G402-Geo	Wzór kol.czol.	Strona 322
G405-Geo	DataMatrix czołowo C	Strona 323
Kontur powierzchni bocznej		Strona
G110-Geo	Punkt startu	Strona 324
G111-Geo	Liniowo pow.oslony	Strona 324
G112-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 325
G113-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 325
G310-Geo	Odwierł pow.oslony	Strona 326
G311-Geo	Liniowy rowek oslona	Strona 326
G312-Geo	Rowek cw pow.oslony	Strona 327
G313-Geo	Rowek ccw pow.oslony	Strona 327
G314-Geo	Kolo pelne pow.oslony	Strona 327
G315-Geo	Prostokąt pow.boczna	Strona 328
G316-Geo	Tekst pow. boczna C	Strona 328
G317-Geo	Wielok. pow.boczna	Strona 329
G411-Geo	Wzór liniowo oslona	Strona 329
G412-Geo	Wzór kol.oslona	Strona 330
G415-Geo	DataMatrix bocznie C	Strona 331

## Polecenia G dla konturów osi Y

Płaszczyzna XY		Strona
G170-Geo	Punkt startu	Strona 631
G171-Geo	Liniowo pow.czolowa	Strona 631
G172-Geo	Luk kolowy czol. ccw	Strona 632
G173-Geo	Luk kolowy czol. ccw	Strona 632
G370-Geo	Odwierc na płasz. XY	Strona 633
G371-Geo	Liniowy rowek płaszcz.XY	Strona 634
G372-Geo	Rowek cw płaszcz.XY	Strona 634
G373-Geo	Rowek ccw płaszcz.XY	Strona 634
G374-Geo	Koło pełne płaszcz. XY	Strona 635
G375-Geo	Prostokąt płaszcz. XY	Strona 635
G377-Geo	Wielokąt płaszcz.XY	Strona 636
G378-Geo	Tekst pow. czołowa Y	Strona 637
G471-Geo	Liniowy wzór czol.	Strona 637
G472-Geo	Kol.wzór czol.	Strona 638
G475-Geo	DataMatrix XY-płaszczyzna	Strona 639
G376-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 636
G477-Geo	Pow.wieloboku czol.	Strona 639
Płaszczyzna YZ		Strona
G180-Geo	Punkt startu	Strona 640
G181-Geo	Liniowo pow.oslony	Strona 640
G182-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 641
G183-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 641
G380-Geo	Odwierc płaszcz. YZ	Strona 642
G381-Geo	Liniowy rowek płaszcz. YZ	Strona 642
G382-Geo	Rowek cw płaszcz.YZ	Strona 643
G383-Geo	Rowek ccw płaszcz.YZ	Strona 643
G384-Geo	Koło pełne płaszcz. YZ	Strona 643
G385-Geo	Prostokąt płaszcz.YZ	Strona 644
G387-Geo	Wielokąt płaszcz.YZ	Strona 644
G388-Geo	Tekst pow.boczna Y	Strona 645
G481-Geo	Lin. wzór z góry	Strona 645
G482-Geo	Kol.wzór w.z góry	Strona 646
G485-Geo	DataMatrix YZ-płaszczyzna	Strona 647
G386-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 647
G487-Geo	P.wieloboku oslona	Strona 648

## 12.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBK

### Polecenia G dla konturów toczenia

Przemieszczenia narzędzia bez obróbki		Strona
G0	Bieg szybki	Strona 332
G14	Punkt zmiany narzędzia	Strona 333
G140	Punkt zmiany narzędzia	Strona 333
G701	Bieg szyb.wspl.masz.	Strona 332
G977	LIFTOFF	Strona 502
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe		Strona
G1	Ruch linearny	Strona 334
G2	Luk kołowy ccw	Strona 335
G3	Luk kołowy ccw	Strona 335
G12	Luk kołowy ccw	Strona 337
G13	Luk kołowy ccw	Strona 337
Posuw, prędkość obrotowa		Strona
Gx26	Ograniczenie licz.obr.	Strona 338
G64	Przer.posuw	Strona 339
G48	Redukowanie biegu szybkiego	Strona 338
Gx93	Posuw na zab	Strona 340
G94	Posuw stały	Strona 340
Gx95	Posuw na obrót	Strona 341
Gx96	Predkosc skrawania	Strona 341
Gx97	Prędkość obr.	Strona 342
Naddatki		Strona
G50	wyłączyć naddatek	Strona 349
G52	wyłączyć naddatek	Strona 349
G57	Naddatek równ.do osi	Strona 349
G58	Naddatek rów.do konturuel	Strona 350

<b>Przesunięcie punktu zerowego</b>		<b>Strona</b>
	Przegląd przesunięć punktu zerowego	Strona 345
<b>G51</b>	<b>Przes.punktu zerowego</b>	Strona 346
<b>G53/G54/G55</b>	<b>Offset punktu zerowego</b>	Strona 347
<b>G56</b>	<b>Przes.punktu zerowego</b>	Strona 347
<b>G59</b>	<b>Przes.punktu zerowego</b>	Strona 348
<b>G152</b>	<b>Przes.punktu zer. C</b>	Strona 443
<b>G920</b>	<b>przesunięcie OFF/AUS</b>	Strona 496
<b>G921</b>	<b>offset i wymiary narzędzi OFF</b>	Strona 496
<b>G980</b>	<b>przesunięcie ON/EIN</b>	Strona 503
<b>G981</b>	<b>offset i wymiary narzędzi ON/EIN</b>	Strona 503
<b>Odstępy bezpieczeństwa</b>		<b>Strona</b>
<b>G47</b>	<b>Odstęp bezp.</b>	Strona 351
<b>G147</b>	<b>Odstęp bezp.</b>	Strona 351
<b>Kompensacja promienia ostrza (SRK/FRK)</b>		<b>Strona</b>
<b>G40</b>	<b>SRK/FRK OFF/AUS</b>	Strona 343
<b>G41</b>	<b>Włączyć SRK (z lewej)</b>	Strona 344
<b>G42</b>	<b>Włączyć SRK (z prawej)</b>	Strona 343
<b>Narzędzie, korekcje</b>		<b>Strona</b>
<b>T</b>	<b>Narzedzie</b>	Strona 352
<b>G148</b>	<b>Korekcja ostrzy</b>	Strona 353
<b>G149</b>	<b>Dodatkowa korekcja</b>	Strona 354
<b>G150</b>	<b>prawe ostrze narzędzia</b>	Strona 355
<b>G151</b>	<b>lewe ostrze narzędzia</b>	Strona 355

**Cykle dla obróbki toczeniem**

<b>Proste cykle toczenia</b>		<b>Strona</b>
G80	Koniec cyklu	Strona 393
G81	Toczenie wzdluzne proste	Strona 560
G82	Toczenie planow.proste	Strona 561
G83	Cykl powt.konturu	Strona 562
G86	Prosty cykl wcinania	Strona 562
G87	Cykl promien	Strona 566
G88	Cykl fazka	Strona 566

<b>Cykle wiercenia</b>		<b>Strona</b>
G36	Nawiercanie gwintu	Strona 353
G71	Wiercenie proste	Strona 426
G72	rozwiercanie/pogleb.	Strona 428
G73	Nawiercanie gwintu	Strona 429
G74	Wiercenie gl.	Strona 431

<b>Podcięcia</b>		<b>Strona</b>
G25	Podciecie	Strona 297
G85	Cykl podciecie	Strona 417
G851	Podciecie DIN 509 E	Strona 418
G852	Podciecie DIN 509 F	Strona 419
G853	Podciecie DIN 76	Strona 420
G856	Podciecie FORMA U	Strona 422
G857	Podciecie FORMA H	Strona 423
G858	Podciecie FORMA K	Strona 423

<b>Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu</b>		<b>Strona</b>
G740	Cykl powt.konturu	Strona 370
G741	Cykl powt.konturu	Strona 370
G810	Obr.zgrub.wzdluzna	Strona 358
G820	Obr.zgrubna plan	Strona 361
G830	Równol.do konturu	Strona 364
G835	Cykl konturu dwukierunkowo	Strona 366
G860	Prosty cykl wcinania	Strona 368
G869	Tocz.poprz..	Strona 372
G870	Cykl przecinania	Strona 375
G890	Obr.wykan.konturu	Strona 376
G891	Cycle for simultaneous finishing	Strona 386
G895	Cykl obrabiać zgr.symultan.	Strona 380



<b>Cykle gwintowania</b>		<b>Strona</b>
G31	Uniwersalny cykl gwintowania	Strona 401
G32	Prosty cykl gwintowania	Strona 406
G33	Gwint poj.odcinek	Strona 408
G35	Metrycznie.ISO-gwint	Strona 410
G350	Prosty gwint wzdl.	
G351	Rozsz.gwint wzdl.	
G352	Stożkowy API gwint G352	Strona 411
G36	Nawiercanie gwintu	Strona 425
G38	Gwint konturowy	Strona 413
<b>Obcinanie</b>		<b>Strona</b>
G859	Cykl okrawania	Strona 416

**obróbka w osi C**

C-oś		<b>strona</b>
G120	Srednica referen.	Strona 443
G152	Przes.punktu zer. C	Strona 443
G153	normowanie osi C	Strona 444
G154	krótka droga w C	Strona 444

**Pojedyncze drogi - obróbka strony czołowej i tylnej**

		<b>Strona</b>
G100	Bieg szybki pow.czolowa	Strona 445
G101	Liniowo pow.czolowa	Strona 446
G102	Luk kolowy czol. ccw	Strona 448
G103	Luk kolowy czol. ccw	Strona 448

**pojedyncze drogi - obróbka powierzchni bocznej**

		<b>strona</b>
G110	Punkt startu	Strona 450
G111	Liniowo pow.oslony	Strona 450
G112	Luk kol.oslona ccw	Strona 452
G113	Luk kol.oslona ccw	Strona 452

**Figury - obróbka strony czołowej i tylnej**

		<b>Strona</b>
G301	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 394
G302	Rowek cw pow.czol.	Strona 394
G303	Rowek ccw pow.czol.	Strona 394
G304	Kolo pelne pow.czol.	Strona 395
G305	Prostokat pow.czol.	Strona 395
G307	Wielok., czoło	Strona 396

**Figury - obróbka powierzchni bocznej**

		<b>Strona</b>
G311	Liniowy rowek oslona	Strona 396
G312	Rowek cw pow.oslony	Strona 397
G313	Rowek ccw pow.oslony	Strona 397
G314	Kolo pelne pow.oslony	Strona 397
G315	Prostokąt pow.boczna	Strona 398
G317	Wielok. pow.boczna	Strona 398

**Cykle frezowania powierzchnia czołowa**

		<b>Strona</b>
G791	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 455
G793	Cykl frezowania konturu czoło	Strona 458
G797	Frez.powierzchni	Strona 462
G799	Frez.gwintów	

**Cykle frezowania powierzchnia boczna**

		<b>Strona</b>
G792	Liniowy rowek oslona	Strona 457

<b>Cykle frezowania powierzchnia boczna</b>		<b>Strona</b>
G794	Cykl frez.konturu pow.boczna	Strona 460
G798	Frez.rowka spiraln.	Strona 465
<b>Cykle wiercenia wstępnego</b>		<b>Strona</b>
G840	Frez.konturu	Strona 467
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 476
<b>Cykle frezowania konturu i kieszeni</b>		<b>Strona</b>
G840	Frez.konturu	Strona 469
G840	Okrawanie	Strona 473
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 477
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 481
<b>Cykle grawerowania</b>		<b>Strona</b>
G801	Grawerowanie XC	Strona 490
G802	Grawerowanie ZC	Strona 491

**Obróbka w osi Y**

<b>Płaszczyzny obróbki</b>		<b>Strona</b>
G16	obrót płaszczyzny obróbki	Strona 650
G17	XY-płaszczyzna	Strona 649
G18	Płaszczyzna XZ	Strona 649
G19	YZ-płaszczyzna	Strona 649
G160	Nachylenie płaszczyzny roboczej z kątem bryłowym	Strona 651

<b>Przemieszczenia narzędzia bez obróbki</b>		<b>Strona</b>
G0	Punkt startu	Strona 652
G14	Punkt zmiany narzędzia	Strona 652
G701	Wzór liniow.czol.	Strona 653

<b>Proste przemieszczenia liniowe i kołowe</b>		<b>Strona</b>
G1	Ruch linearny	Strona 654
G2	Luk kołowy ccw	Strona 655
G3	Luk kołowy ccw	Strona 655
G12	Luk kołowy ccw	Strona 656
G13	Luk kołowy ccw	Strona 656

<b>Cykle frezowania</b>		<b>Strona</b>
G841	Frez.pow. - obróbka zgrubna	Strona 657
G842	Frez.pow. - obróbka wykańcz.	Strona 658
G843	Frez.wielob. - obróbka zgrub.	Strona 659
G844	Frez.wiel.-obróbka wykańcz.	Strona 660
G845	Wiercenie wstępne frezowanie kieszeni	Strona 662
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 663
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 666
G847	Frezow.konturu-fr.przec.	Strona 483
G848	Frez.wybrań - przecinkowe	Strona 485
G800	Frezowanie gwintu XY	Strona 670
G806	Frezowanie gwintu YZ	Strona 671
G807	Łuszczenie obwiedniowe	Strona 671
G808	Frezowanie obwiedniowe	Strona 675

<b>Cykle grawerowania</b>		<b>Strona</b>
G803	Grawerowanie XY	Strona 668
G804	Grawerowanie YZ	Strona 669
	Tabela znaków grawerowanie	Strona 487

**Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu**

<b>Programowanie zmiennych</b>		<b>Strona</b>
#-zmienna	Typy zmiennych	Strona 518
<b>PARA</b>	<b>Czytanie danych konfiguracji</b>	Strona 531
<b>CONST</b>	<b>Definicja konstant...</b>	Strona 532
<b>VAR</b>	<b>Przypisanie zmiennych...</b>	Strona 532
<b>Podprogramy</b>		<b>Strona</b>
	<b>Wywołanie podprogramu</b>	Strona 545
<b>Wprowadzanie danych, wydawanie danych</b>		<b>Strona</b>
<b>INPUT</b>	Wprowadzenie (#-zmienna)	Strona 537
<b>WINDOW</b>	Otworzyć okno wydawania (#-zmienna)	Strona 536
<b>PRINT</b>	Wydawanie (#-zmienna)	Strona 537
<b>Rozgałęzienie programu, powtórzenie programu</b>		<b>Strona</b>
<b>IF..THEN..</b>	Rozgałęzienie programu	Strona 538
<b>WHILE..</b>	Powtórzenie programu	Strona 541
<b>SWITCH..</b>	Rozgałęzienie programu	Strona 543

## Inne G-funkcje

Inne funkcje G		Strona
G4	Czas zatrzym.	Strona 493
G7	Zatrz.dokladn.on	Strona 493
G8	Zatrz.doklad. off	Strona 493
G9	Zatrz.dokl.zdaniami	Strona 494
G30	konwersja i odbicie symetryczne	Strona 550
G44	Punkt rozdzielający	Strona 307
G60	Strefa ochr.wylaczyc	Strona 494
G62	Jednostr.synchron. (opcja #153)	Strona 552
G63	Start synchroniczny torów (opcja #153)	Strona 553
G65	Mocowadła	Strona 493
G67	Kontur półwyrobu	Strona 493
G99	Kontur wybrać / pozycjonować	Strona 551
G162	Synchr.oznaczenie (opcja #153)	Strona 551
G238	Skrót danych (opcja #155)	Strona 514
G702	Sledzenie konturu	Strona 492
G703	Sledzenie konturu	Strona 492
G720	Synchronizacja wrzeciona	Strona 554
G725	Toczenie mimośrodowe	Strona 509
G726	Przejście do mimośrodu	Strona 510
G727	Mimośród X	Strona 512
G728	Kompensacja uzębienie ukośne	Strona 513
G901	Wart.rzecz.w zmienne	Strona 494
G902	punkt zerowy do zmiennej	Strona 494
G903	błąd nadążania do zmiennej	Strona 494
G904	pamięć zmiennych zapelnić	Strona 495
G905	C-przes.kata	Strona 555
G908	wierszami 100%	Strona 495
G909	Stop interpretatora	Strona 495
G910	Wlaczyc pomiar	Strona 626
G911	aktywowanie monitorowania drogi pomiaru	Strona 627
G912	Ustale.wart.rzecz.	Strona 627
G913	zakończyć pomiar	Strona 627
G914	dezaktywować monitorowanie drogi pomiaru	Strona 627
G916	przejazd na zderzenie	Strona 556
G919	Override wrzec. 100%	Strona 496
G920	przesunięcie OFF/AUS	Strona 496
G921	przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/AUS	Strona 496
G923	Offset kółka w gwincie	Strona 186

<b>Inne funkcje G</b>		<b>Strona</b>
<b>G924</b>	<b>Ekspansywna prędk. obrot.</b>	Strona 496
<b>G925</b>	<b>Redukcja siły</b>	Strona 505
<b>G927</b>	<b>Konwersować długości</b>	Strona 497
<b>G928</b>	<b>TCPM</b>	Strona 497
<b>G930</b>	<b>Nadzorowanie pinoli</b>	Strona 506
<b>G931</b>	<b>Tryb HDT</b>	Strona 507
<b>G932</b>	<b>Parametry Look Ahead</b>	Strona 498
<b>G939</b>	<b>Monitorowanie komponentów (opcja #155)</b>	Strona 516
<b>G940</b>	<b>Zmienne przeliczać autom.</b>	Strona 499
<b>G941</b>	<b>DNC meldunek</b>	Strona 501
<b>G976</b>	<b>Kompensacja obciążania</b>	Strona 501
<b>G977</b>	<b>LIFTOFF</b>	Strona 502
<b>G980</b>	<b>przesunięcie ON/EIN</b>	Strona 503
<b>G981</b>	<b>przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/EIN</b>	Strona 503
<b>G995</b>	<b>Strefa nadzorowana</b>	Strona 503
<b>G996</b>	<b>nadzorowanie obciążenia</b>	Strona 504

## Indeks

<b>A</b>			
AAG.....	686		
kolejność obróbki.....	688		
Addytywna korekcja G149.....	354		
Addytywna korekcja G149-Geo..	309		
Atrybut do opisu konturu.....	305		
Atrybut obróbki dla elementu formy.....	288		
Automatyczne generowanie planu pracy.....	686		
AWG			
edycja kolejności obróbki.....	689		
kompletna obróbka.....	722		
lista obróbki.....	691		
<b>B</b>			
Bezpieczny odstęp frezowanie G147.....	351		
Bezpieczny odstęp obróbka toczeniem G47.....	351		
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999.....	505		
Bieg szybki			
powierzchnia boczna G110...	450		
strona czołowa G100.....	445		
Błąd nadążania do zmiennych G903.....	494		
<b>C</b>			
Chłodziwo			
TURN PLUS wskazówka do obróbki.....	710		
Chropowatość G10-Geo.....	305		
Cykle wiercenia przegląd.....	424		
Cykl frezowania			
oś Y.....	657		
przeład.....	454		
Cykl frezowania figury			
powierzchnia boczna G794...	460		
powierzchnia czołowa G793.	458		
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794.....	460		
Cykl gwintowania przegląd.....	399		
Cykl nacinania G870.....	375		
Cykl obcinania G859.....	416		
Cykl obróbki.....	282		
Cykl podcinania G85.....	417		
Cykl powtórzenia konturu G83...	562		
Cykl próbkowania			
ogólnie.....	582, 582		
tryb automatyczny.....	583		
Cykl sondy			
cykl szukania.....	611		
pomiar dwupunktowy.....	592		
pomiar kąta.....	623		
pomiar okręgu.....	619		
pomiar w procesie.....	626		
Cykl sondy pomiarowej			
pomiar jednopunktowy.....	585		
Cykl szukania.....	611		
Cykl toczenia konturowy... 356, 356			
Cykl toczenia poprzecznego G869.....	372		
Czas oczekiwania G4.....	493		
Czytanie			
aktualna informacja NC.....	527		
dane konfiguracji.....	531		
informacje interpolacji G904.	495		
ogólna informacja NC.....	529		
Czytanie bitów diagnozy.....	526		
Czytanie danych konfiguracji....	531		
Czytanie danych narzędziowych....	523		
Czytanie informacji NC.....	527, 529		
<b>D</b>			
Data.....	520		
Dialog w podprogramach.....	546		
DIN PLUS			
konwertowanie i odbicie			
lustrzane G30.....	550		
przykład kompletnej obróbki z przeciwwrzcieniem.....	575		
przykład kompletnej obróbki z wrzcieniem.....	577		
DNC meldunek G941.....	501		
Dobieg (gwint).....	399		
Docisk G916.....	556		
<b>E</b>			
Edycja równoległa.....	71		
Elementy nałożenia G39.....	306		
Elementy programu DIN.....	68		
<b>F</b>			
Fazka G88.....	566		
Fingerprint (odcisk palca).....	514		
Formularz			
AppDep.....	107		
globalne dane.....	106		
kontur.....	103		
przeład.....	101		
Tool.....	102		
Tool Ext.....	108		
Formularz globalnych danych... 106			
Formularz konturu.....	103		
Formularz przeglądowy.....	101		
Formularz Tool.....	102		
Formularz Tool-Ext.....	108		
Frezowanie			
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794... 460			
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793. 458			
frezowanie konturu G840..... 469			
frezowanie powierzchni front G797.....	462		
frezowanie przecinkowe konturu G848.....	483		
frezowanie przecinkowe wybrania G848.....	485		
frezowanie wybrania G845... 477			
frezowanie wybrania obróbka na gotowo G846.....	481		
frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845.....	475		
liniowy rowek powierzchnia czołowa G791.....	455		
liniowy rowek powierzchnia czołowa G792.....	457		
podstawy G840.....	466		
rowek spiralny G798.....	465		
frezowanie gwintu			
osiowo G799.....	442		
płaszczyzna XY G800.....	670		
płaszczyzna YZ G806.....	671		
Frezowanie konturu G840.....	466		
Frezowanie obwiedniowe G808. 675			
Frezowanie rowka spiralnego G798.....	465		
Frezowanie wieloboku			
obróbka na gotowo G844.....	660		
obróbka zgrubna G843.....	659		
Frezowanie wybrania			
obróbka na gotowo G846.....	481		
obróbka zgrubna G845.....	475		
FRK włączyć G41/G42.....	344		
FRK wyłączyć G40.....	343		
Funkcja G obróbki.....	750		
aktywowanie przesunięcia punktu zerowego G980.....	503		
bezpieczny odstęp frezowanie G147.....	351		
bezpieczny odstęp G47.....	351		
bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999... 505			
bieg szybki powierzchnia boczna G110.....	450		
bieg szybki strona czołowa/tylna G100.....	445		
błąd nadążania do zmiennych G903.....	494		
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794... 460			
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793. 458			
cykl nacinania G870.....	375		
cykl obcinania G859.....	416		
cykl podcinania G85.....	417		
cykl powtórzenia konturu G83.....	562		
cykl toczenia poprzecznego			



G869.....	372	G314.....	397	normowanie osi C G153.....	444
cykl wiercenia G71.....	426	koło pełne strona czołowa		obliczenie lewego wierzchołka	
cykl wiercenia głębokich		G304.....	395	narzędzia G151.....	355
otworów G74.....	431	kołowy rowek powierzchnia		obliczenie prawego wierzchołka	
czas oczekiwania G4.....	493	boczna G312.....	397	narzędzia G150.....	355
definiowanie punktu zmiany		kołowy rowek powierzchnia		obróbka wykańczająca konturu	
narzędzia G140.....	333	boczna G313.....	397	G890.....	376
dezaktywowanie przesunięcia		kołowy rowek strona czołowa		obróbka zgrubna plan G820..	361
punktu zerowego G920.....	496	G302.....	394	obróbka zgrubna równoległe do	
frezowanie gwintu osiowo		G303.....	394	konturu G830.....	364
G799.....	442	kompensacja obciążania G976....		obróbka zgrubna symultaniczna	
frezowanie gwintu płaszczyna		501		G895.....	380
XY G800.....	670	kompensacja uzębienia		obróbka zgrubna wzdłuż	
frezowanie gwintu płaszczyna		ukośnego G728.....	513	G810.....	358
YZ G806.....	671	koniec cyklu/prosty kontur		odcinek z fazką G88.....	566
frezowanie konturu G840.....	466	G80.....	393	odcinek z promieniem G87....	566
frezowanie obwiedniowe G808....		kontur detalu G67.....	493	offsety punktu zerowego G53/	
675		konwertowanie i odbicie		G54/G55.....	347
frezowanie po linii śrubowej		lustrzane G30.....	550	określenie strefy monitorowania	
G75.....	434	krótka droga w C G154.....	444	G995.....	503
frezowanie powierzchni front		Lift-Off G977.....	502	Oś	Y
G797.....	462	liniowy rowek powierzchnia		frezowanie wybrania obróbka	
frezowanie powierzchni obróbka		boczna G311.....	396	na gotowo oś Y G846.....	666
na gotowo oś Y G842.....	658	liniowy rowek powierzchnia		podcięcie DIN 509 E z obróbką	
frezowanie powierzchni obróbka		boczna G792.....	457	cylindra G851.....	418
zgrubna oś Y G841.....	657	liniowy rowek powierzchnia		podcięcie DIN 509 F z obróbką	
frezowanie przecinkowe konturu		czołowa G791.....	455	cylindra G852.....	419
G847.....	483	liniowy rowek strona czołowa		podcięcie DIN 76 z obróbką	
frezowanie przecinkowe		G301.....	394	cylindra G853.....	420
wybrania G848.....	485	liniowy tor strona czołowa/tylna		podcięcie forma H G857.....	423
frezowanie rowka spiralnego		G101.....	446	podcięcie forma K G858.....	423
G798.....	465	łuk kołowy powierzchnia boczna		podcięcie forma U G856.....	422
frezowanie wieloboku obróbka		G113.....	452	pomiar stanu maszyny G238	514
zgrubna oś Y G843.....	659	łuszczenie obwiedniowe G807....		posuw na obrót G95.....	341
frezowanie wieloboku obróbki na		671		posuw na ząb G93.....	340
gotowo oś Y G844.....	660	metryczny gwint ISO G35.....	410	posuw szybki oś Y G0.....	652
frezowanie wybrania obróbka		mocowanie G65.....	493	powielanie konturu G703.....	492
zgrubna G845.....	475, 481	monitorowanie komponentów		powielanie konturu zachować/	
frezowanie wybrania obróbka		G939.....	516	ładować G702.....	492
zgrubna oś Y G845.....	661	monitorowanie tulei G930.....	506	prostokąt powierzchnia boczna	
grawerowanie płaszczyna XY		nachylenie płaszczyny obróbki		G315.....	398
G803.....	668	G16.....	650, 651	prostokąt strona czołowa	
grawerowanie płaszczyna YZ		nacięcie powtórzenie G740... 370		G305.....	395
G804.....	669	nacięcie powtórzenie G741... 370		prosty, jednozwojowy gwint	
grawerowanie powierzchnia		nacinanie konturowe G860... 368		podłużny G350.....	567
boczna G802.....	491	naddatek równoległe do konturu		prosty, wielozwojowy gwint	
grawerowanie powierzchnia		G58.....	350	podłużny G351.....	568
czołowa G801.....	490	naddatek równoległe do osi		prosty cykl gwintowania G32	406
grupa detali G99.....	551	G57.....	349	prosty cykl nacinania G86.....	564
gwint konturowy G38.....	413	naddatek wyłączyć G50.....	349	przejazd na docisk G916.....	556
gwintowanie G73.....	429	najazd punktu zmiany narzędzia		przejście mimośrodowo G726... 510	
gwint pojedynczym przejściem		oś Y G14.....	652	przejście pomiarowe G809.... 392	
G33.....	408	narzucenie obrotów wrzeciona		przemieszczenie kołowe oś Y	
HDT-tryb G931.....	507	100% G919.....	496	G13.....	656
informacja do DNC G941.....	501	narzucenie posuwu 100%		przemieszczenie kołowe oś Y	
jednostronna synchronizacja		G908.....	495	G3.....	655
G62.....	552	niekołowy X G727.....	512	przemieszczenie liniowe oś Y	
koło pełne powierzchnia boczna				G1.....	654

- przerwany posuw G64..... 339  
 przesunięcie kąta C G905..... 555  
 przesunięcie punktu zerowego  
 absolutne G59..... 348  
 przesunięcie punktu zerowego  
 addytywne G56..... 347  
 przesunięcie punktu zerowego  
 aktywowanie długości Narz  
 G981..... 503  
 przesunięcie punktu zerowego  
 dezaktywowanie długości Narz  
 G921..... 496  
 przesunięcie punktu zerowego  
 do zmiennych G902..... 494  
 przesunięcie punktu zerowego  
 G51..... 346  
 punkt zmiany narzędzia G14. 333  
 redukcja siły G925..... 505  
 redukowanie posuwu szybkiego  
 G48..... 338  
 rodzaj monitorowania obciążenia  
 G996..... 504  
 rosnąca prędkość obrotowa  
 G924..... 496  
 równoległe do konturu z  
 neutralnym NARZ G835..... 366  
 ruch kołowy oś Y G12..... 656  
 ruch kołowy oś Y G2..... 655  
 SRK/FRK włączyć G41..... 344  
 SRK/FRK włączyć G42..... 344  
 SRK/FRK wyłączyć G40..... 343  
 stała prędkość skrawania  
 G96..... 341  
 stop interpretatora G909..... 495  
 stożkowy gwint API G352..... 411  
 strefę ochrony wyłącz G60.... 494  
 symultaniczna obróbka  
 wykańczająca G891..... 386  
 synchroniczny start torów  
 G63..... 553  
 synchronizacja wrzeciona G720...  
 554  
 średnica referencyjna G120... 443  
 toczenie mimośrodowe G725.... 509  
 toczenie plan proste G82..... 561  
 toczenie podłużne proste  
 G81..... 560  
 tor kołowy powierzchnia boczna  
 G112..... 452  
 tor liniowy powierzchnia boczna  
 G111..... 450  
 uniwersalny cykl gwintowania  
 G31..... 401  
 ustawienie znaku synchronizacji  
 G162..... 551  
 wartości rzeczywiste do  
 zmiennych G901..... 494  
 wielokąt powierzchnia boczna  
 G317..... 398  
 wielokąt strona czołowa/tylna  
 G307..... 396  
 wzór kołowy bok G746..... 440  
 wzór kołowy czoło G745..... 437  
 wzór liniowo bok G744..... 439  
 wzór liniowo czoło G743..... 436  
 wypełnienie pamięci zmiennych  
 G904..... 495  
 zatrzymanie dokładnościowe  
 włącz G7..... 493  
 zatrzymanie dokładnościowe  
 wyłącz G8..... 493  
 zmiana korekcji ostrza G148. 353  
 Funkcja G opisu konturu..... 747  
 addytywna korekcja G149.... 309,  
 354  
 DataMatrix czołowo G405.... 323  
 DataMatrix płaszczyzna XY  
 G475..... 639  
 DataMatrix płaszczyzna YZ  
 G485..... 647  
 DataMatrix pow. boczna  
 G415..... 331  
 elementy nałożenia G39..... 306  
 G101 odcinek konturu strony  
 czołowej/tylnej G101..... 316  
 G1 odcinek konturu toczenia  
 G1..... 289  
 G20 uchwyt cylinder/rura..... 287  
 gwint (ogólnie) G37..... 302  
 gwint (standard) G34..... 301  
 gwint z podcięciem G24..... 296  
 koło pełne płaszczyzna XY  
 G374..... 635, 643  
 koło pełne powierzchnia boczna  
 G314..... 327  
 koło pełne strona czołowa/tylna  
 G304..... 319  
 koniec wybrania/wyseпки G309...  
 310  
 kontur podcinania G25... 297, 558  
 liniowy rowek płaszczyzna XY  
 G371..... 634  
 liniowy rowek płaszczyzna YZ  
 G381..... 642  
 liniowy rowek powierzchnia  
 boczna G311..... 326  
 liniowy rowek strona czołowa/  
 tylna G301..... 318  
 łuk kołowy kontur powierzchni  
 bocznej G112..... 325  
 łuk kołowy kontur powierzchni  
 bocznej G113..... 325  
 łuk kołowy kontur toczenia  
 G12..... 291  
 łuk kołowy kontur toczenia  
 G13..... 291  
 łuk kołowy kontur toczenia  
 G2..... 290  
 łuk kołowy kontur toczenia  
 G3..... 290  
 łuk kołowy konturu strony  
 czołowej/tylnej G102..... 317  
 łuk kołowy konturu strony  
 czołowej/tylnej G103..... 317  
 łuk kołowy płaszczyzna XY  
 G172..... 632  
 łuk kołowy płaszczyzna XY  
 G173..... 632  
 łuk kołowy płaszczyzna YZ  
 G182..... 641  
 łuk kołowy płaszczyzna YZ  
 G183..... 641  
 łuk kołowy strony czołowej/tylnej  
 G102..... 448  
 łuk kołowy strony czołowej/tylnej  
 G103..... 448  
 nacięcie (ogólnie) G23..... 295  
 naddatek wierszami G52..... 307  
 odcinek konturu powierzchni  
 bocznej G111..... 324  
 odcinek płaszczyzna XY  
 G171..... 631  
 odcinek płaszczyzna YZ  
 G181..... 640  
 odlew G21..... 287  
 odwiert (centryczny) G49..... 304  
 odwiert kontur powierzchni  
 bocznej G310..... 326  
 odwiert płaszczyzna XY  
 G370..... 633  
 odwiert płaszczyzna YZ  
 G380..... 642  
 odwiert strona czołowa/tylna  
 G300..... 318  
 okrągły rowek płaszczyzna XY  
 G372..... 634  
 okrągły rowek płaszczyzna XY  
 G373..... 634  
 okrągły rowek płaszczyzna YZ  
 G382..... 643  
 okrągły rowek płaszczyzna YZ  
 G383..... 643  
 okrągły rowek powierzchnia  
 boczna G312..... 327  
 okrągły rowek powierzchnia  
 boczna G313..... 327  
 okrągły rowek strona czołowa/  
 tylna G302..... 319  
 okrągły rowek strona czołowa/  
 tylna G303..... 319  
 początek wybrania/wyseпки  
 G308..... 310  
 pojedyncza powierzchnia  
 płaszczyzna XY G376..... 636

pojedyncza powierzchnia płaszczyzna YZ G386.....	647	C G152.....	443	pojedyncze przejście G33.....	408
posuw na obrót G95.....	308	<b>G</b>		prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350.....	567
powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477.....	639	G17 płaszczyzna XY.....	649	prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351.....	568
powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487.....	648	G18 płaszczyzna XZ obróbka toceniem.....	649	prosty G32.....	406
prostokąt płaszczyzna XY G375.....	635	G19 płaszczyzna YZ.....	649	standard G34-Geo.....	301
prostokąt płaszczyzna YZ G385.....	644	Generowanie nowego programu NC.....	69	stożkowy API G352.....	411
prostokąt strona czołowa/tylna G305.....	320	Generowanie planu pracy TURN PLUS		uniwersalny G31.....	401
punkt startu konturu płaszczyzna XY G170.....	631	AAG.....	686	z podcięciem G24-Geo.....	296
punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180.....	640	Generowanie programu.....	69	Gwint API G352.....	411
punkt startu konturu powierzchni bocznej G110.....	324	G-funkcja G obróbki		Gwint konturowy G38.....	413
punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100.....	316	posuw stały G94.....	340	Gwintowanie.....	425, 429
punkt startu konturu toczenia 0.....	288	przemieszczenie kołowe G13.....	337		
redukowanie posuwu G38.....	306	przemieszczenie kołowe G2..	335	<b>H</b>	
tekst pow. boczna C G316.....	328	G-funkcja G opisu konturu		HDT-tryb G931.....	507
tekst pow. boczna Y G388.....	645	prostokąt powierzchnia boczna G315.....	328	High Dynamic Turning.....	728
tekst pow. czołowa Y G378...	637	G-funkcja obróbki		<b>I</b>	
tekst powierzchnia czołowa C G306.....	320	kontrola obcinania G917.....	557	IF.. Rozgałęzienie programu.....	538
wielokąt płaszczyzna XY G377.....	636	obroty G97.....	342	Inch	
wielokąt płaszczyzna YZ G387.....	644	ograniczenie prędkości obrotowej G26.....	338	programowanie.....	67
wielokąt powierzchnia boczna G317.....	329	posuw szybki baza punkt zerowy detalu G0.....	332	przeliczenie.....	499
wielokąt strona czołowa/tylna G307.....	321	posuw szybki baza punkt zerowy maszyny G701.....	332, 653	Informacja do DNC G941.....	501
wzór liniowy płaszczyzna XY G471.....	637	przemieszczenie kołowe G12.....	337	INPUT.....	537
wzór liniowy płaszczyzna YZ G481.....	645	przemieszczenie kołowe G3..	335	Instrukcja M	
wzór liniowy powierzchnia boczna G411.....	329	G-funkcja opisu konturu		funkcja synchronizacji M97...	553
wzór liniowy strona czołowa/tylna G401.....	321	chropowatość G10.....	305	instrukcja maszynowa.....	549
wzór okrągły płaszczyzna XY G472.....	638	G-funkcje obróbki		sterowanie przebiegiem programu.....	548
wzór okrągły płaszczyzna YZ G482.....	646	G1.....	334	Instrukcje maszynowe.....	549
wzór okrągły powierzchnia boczna G412.....	330	G36 gwintowanie.....	425		
wzór okrągły strona czołowa/tylna G402.....	322	rozwiercanie, pogłębianie G72.....	428	<b>J</b>	
Funkcja synchronizacji M97.....	553	G-funkcje opisu konturu		Jednopunktowa korekcja narzędzia G770.....	585
Funkcja TURN PLUS.....	684	nacięcie (standard) G22.....	293	Jednopunktowy pomiar punkt zerowy G771.....	587
Funkcje G obróbki		Godzina.....	520	Jednostka miary.....	67
mocowanie G65.....	86	Grafika kontrolna TURN PLUS...	706	Jednostronna synchronizacja G62...	552
przesunięcie punktu zerowego oś		Gratowanie G840.....	473		
		Grawerowanie		<b>K</b>	
		płaszczyzna XY G803.....	668	Kalibrowanie	
		płaszczyzna YZ G804.....	669	sonda standardowa G747.....	600
		tabela znaków.....	487	trzcienia pomiarowego dwa punkty G748.....	602
		Grawerowanie powierzchnia boczna G802.....	491	Kalibrowanie układu pomiarowego..	600
		Grawerowanie powierzchnia czołowa G801.....	490	600	
		Grupa detali G99.....	551	Kolejność obróbki AAG	
		Gwint		ogólnie.....	688
		metryczny ISO G35.....	410	Kolejność obróbki AWG	
		ogólnie G37-Geo.....	302	edycja.....	689
				lista obróbki.....	691
				organizowanie.....	689
				Koło pełne	
				płaszczyzna XY G374-Geo.....	643
				635,	643
				powierzchnia boczna G314-	

- Geo..... 327  
 strona czołowa G304-Geo..... 319  
 Kompensacja obciążania G788. 625  
 Kompensacja obciążania G976. 501  
 Kompensacja promienia freza... 343  
 Kompensacja promienia ostrza. 343  
 Kompletna obróbka  
 w DIN PLUS..... 573  
 z TURN PLUS..... 719  
 Koniec cyklu/prosty kontur G80 393  
 Kontrola obcinania  
 z monitorowaniem błędu  
 nadążania G917..... 557  
 Kontur  
 płaszczyzny XY..... 631  
 płaszczyzny YZ..... 640  
 prosty G80..... 393  
 Kontur detalu G67 (dla grafiki)... 493  
 Kontur osi C podstawy..... 310  
 Kontur osi Y podstawy..... 630  
 Kontur podcinania G25-Geo..... 297  
 Kontur strony czołowej..... 316  
 Kontur strony tylnej..... 316  
 Kontur toczenia  
 element formy..... 293  
 element podstawowy..... 288  
 Kontur wewnętrzny  
 TURN PLUS wskazówka  
 dotycząca obróbki..... 710  
 Konwersowanie długości G927. 497  
 Konwertowanie i odbicie lustrzane  
 G30..... 550  
 Konwertowanie programu..... 283  
 Konwertowanie programu DIN.. 284  
 Konwertowanie programu NC... 283  
 Korekcja..... 352  
 addytywna G149..... 354  
 addytywna G149-Geo..... 309  
 oś B..... 729  
 Korekcja ostrza G148..... 353  
 Kółko ręczne narzucenie  
 funkcjonalności kółka..... 186  
 Kółko ręczne narzucenie  
 pozycjonowania kółkiem..... 399  
 Krótka droga w C G154..... 444
- L**
- Liniowy rowek  
 płaszczyzna XY G371-Geo..... 634  
 płaszczyzna YZ G381-Geo..... 642  
 powierzchnia boczna G311-  
 Geo..... 326  
 powierzchnia boczna G792... 457  
 powierzchnia czołowa G791. 455  
 strona czołowa G301-Geo..... 318  
 Liniowy tor  
 strona czołowa G101..... 446  
 Lista programów..... 97
- L-wywołanie..... 545
- Ł**
- Łuk kołowy  
 kontur powierzchni bocznej  
 G112-/G113-Geo..... 325  
 kontur strony czołowej G102-/  
 G103-Geo..... 317  
 kontur toczenia G12-/G13-  
 Geo..... 291  
 kontur toczenia G2-/G3-Geo.. 290  
 płaszczyzna XY G172-/G173-  
 Geo..... 632  
 płaszczyzna YZ G182/G183-  
 Geo..... 641  
 powierzchnia boczna G112-/  
 G113..... 452  
 strony czołowej G102-/G103 448  
 Łuszczenie obwiedniowe G807. 671
- M**
- Metryczny gwint ISO G35..... 410  
 M-instrukcja..... 548  
 Mocowanie w symulacji G65.... 86,  
 493  
 Monitorowanie obciążenia G996....  
 504  
 Monitorowanie tulei wrzecionowej  
 G930..... 506  
 Monitorowanie zakresu pomiaru  
 aktywować G911..... 627  
 dezaktywować G914..... 627  
 Multinarzędzie..... 95  
 dla osi B..... 727
- N**
- Nachylenie płaszczyzny obróbki  
 G16..... 650, 651  
 Nachylona płaszczyzna obróbki 726  
 Nacięcie  
 ogólnie G23-Geo..... 295  
 powtórzenie G740..... 370  
 powtórzenie G741..... 370  
 standard G22-Geo..... 293  
 Nacinanie G86..... 564  
 Nacinanie G860..... 368  
 Naddatek..... 349  
 G52-Geo..... 307  
 równoległe do konturu G58... 350  
 równoległe do osi G57..... 349  
 wyłączyć G50..... 349  
 Najazd w smart.Turn..... 107  
 Narzędzie  
 edycja wpisu..... 95  
 multinarzędzie..... 95  
 narzędzie zamienne..... 96  
 pozycjonować oś Y..... 652  
 pozycjonowanie..... 332
- zamontować – T..... 352  
 Narzędzie zamienne..... 96  
 Narzucenie obrotów wrzeciona  
 100 % G919..... 496  
 Narzucenie posuwu 100 %  
 G908..... 495  
 Niekołowy X G727..... 512
- O**
- Obliczenie prawego/lewego  
 wierzchołka narzędzia G150/  
 G151..... 355  
 Obroty..... 338  
 Obroty stałe Gx97..... 342  
 Obróbka przecinaniem  
 cykl nacinania G870..... 375  
 nacinanie G860..... 368  
 nacinanie powtórzenie G740. 370  
 nacinanie powtórzenie G741. 370  
 Obróbka stożkowa..... 501  
 Obróbka strony czołowej..... 445  
 Obróbka strony tylnej  
 przykład kompletnej obróbki z  
 przeciwwrzecionem..... 575  
 przykład kompletnej obróbki z  
 wrzecionem..... 577  
 Obróbka wałów TURN PLUS..... 712  
 Obróbka wykańczająca konturu  
 G890..... 376  
 Obróbka zgrubna  
 plan G820..... 361  
 równoległe do konturu G830. 364  
 równoległe do konturu z  
 neutralnym Narz G835..... 366  
 wzdłuż G810..... 358  
 Obróbka zgrubna plan G820..... 361  
 Obróbka zgrubna wzdłuż G810. 358  
 Odcinek  
 kontur powierzchni bocznej  
 G111-Geo..... 324  
 kontur strony czołowej G101-  
 Geo..... 316  
 kontur toczenia G1-Geo..... 289  
 płaszczyzna XY G171-Geo..... 631  
 płaszczyzna YZ G181-Geo..... 640  
 Odjazd w smart.Turn..... 107  
 Odlew G21-Geo..... 287  
 Odpracowanie wierszy NC w trybie  
 półautomatycznym (pojedynczymi  
 wierszami) G999..... 505  
 Odwiert  
 centryczny G49-Geo..... 304  
 płaszczyzna XY G370-Geo..... 633  
 płaszczyzna YZ G380-Geo..... 642  
 powierzchnia boczna G310-  
 Geo..... 326  
 strona czołowa G300-Geo..... 318  
 Offsety punktu zerowego G53/G54/

G55.....	347	gotowo G846.....	666	podstawy.....	283
Ograniczenie prędkości obrotowej		frezowanie wybrania obróbka		rysunek pomocniczy dla	
G26.....	338	zgrubna G845.....	661	wywołania PP.....	547
Ograniczenie skrawania.....	630	najazd punktu zmiany narzędzia		wywołanie.....	545
Okno wyjściowe dla zmiennych.	536	G14.....	652	Podrzędny tryb pracy AAG.....	686
Okrągły rowek		posuw szybki G0.....	652	Pogłębianie G72.....	428
płaszczyzna XY G372/G373-		pozycjonowanie narzędzia....	652	Pojedyncza powierzchnia	
Geo.....	634	przemieszczenie kołowe G12,		płaszczyzna XY G376-Geo....	636
płaszczyzna YZ G382/G383-		G13.....	656	płaszczyzna YZ G386-Geo....	647
Geo.....	643	przemieszczenie kołowe G2,		Polecenie geometrii.....	274
powierzchnia boczna G312-/		G3.....	655	Polecenie narzędziowe.....	352
G313-Geo.....	327	przemieszczenie liniowe G1..	654	Polecenie obróbki.....	274
strona czołowa G302-/G303-		Oznaczenie		Polecenie pomocnicze opisu	
Geo.....	319	ALOKACJA.....	92	konturu.....	305
Okrągły wzór z kolistymi		CONST.....	91	Polecenie T	
rowkami.....	313	KONIEC.....	90	podstawy.....	93
Określanie pozycji wiercenia		RETURN.....	90	Położenie konturu frezowania... 310	
wstępnego G845 (oś Y).....	662	VAR.....	91	Położenie konturu frezowania osi	
Określenie indeksu elementu		Oznaczenie segmentów programu... 746		Y.....	630
parametru.....	532	Oznaczenie segmentu programu 82		Pomiar	
Określenie pozycji wiercenia		<b>P</b>		kąąt.....	623
wstępnego G840.....	467	<b>PARA</b>		okrąg.....	619
Określenie pozycji wiercenia		czytanie danych konfiguracji. 531		wartości rzeczywiste G912... 627	
wstępnego G845.....	476	określenie indeksu elementu		włączenie G910.....	626
Określenie strefy monitorowania		parametru.....	532	zakończyć G913.....	627
G995.....	503	Parametry adresowe.....	280	z cyklami próbkowania.....	604
Określenie wartości skrawania		Płaszczyzna referencyjna		Pomiar dwupunktowy	
TURN PLUS.....	710	segment BOK Y.....	89	G17 G777.....	596
Określenie wycinka koła G786... 621		Płaszczyzna XY G17 strona		G18 plan G775.....	592
O niniejszej instrukcji.....	34	czołowa lub tylna.....	649	G18 wzdłuż G776.....	594
Opis detalu DIN PLUS.....	287	Płaszczyzna XZ G18.....	649	G19 G778.....	598
Organizacja plików trybu pracy		Płaszczyzna YZ G19 widok z góry/		Pomiar kąta G787.....	623
smart.Turn.....	80	powierzchnia boczna.....	649	Pomiar okręgu G785.....	619
Oś B		Początek wybrania/wyseпки G308-		Pomiar stanu maszyny	
elastyczne wykorzystanie		Geo.....	310	Fingerprint G238.....	514
narzędzia.....	727	Podcięcie		monitorowanie komponentów	
HDT.....	728	cykl.....	417	G939.....	516
korektury w przebiegu programu.		DIN 509 E.....	298	przeгляд.....	514
729		DIN 509 E z obróbką cylindra		Pomiar w procesie.....	626
podstawy.....	726	G851.....	418	Posuw.....	338
symulacja.....	730	DIN 509 F.....	298	na obrót G95-Geo.....	308
TCPM.....	497	DIN 509 F z obróbką cylindra		na obrót Gx95.....	341
Oś C		G852.....	419	na ząb Gx93.....	340
funkcja G.....	443	DIN 76.....	299	przerwany G64.....	339
normowanie G153.....	444	DIN 76 z obróbką cylindra		stały G94.....	340
przesunięcie kąta C G905.....	555	G853.....	420	Posuw minutowy G94.....	340
Oś linearna.....	67	forma H.....	300	Posuw obrotowy G95.....	341
Oś obrotowa.....	67	forma H G857.....	423	Posuw szybki	
Oś Y		forma K.....	300	baza punkt zerowy detalu G0 332	
frezowanie powierzchni obróbka		forma K G858.....	423	baza punkt zerowy maszyny	
na gotowo G842.....	658	forma U.....	297	G701.....	332, 653
frezowanie powierzchni obróbka		forma U G856.....	422	oś Y G0.....	652
zgrubna G841.....	657	Podnoszenie narzędzia po NC-stop		redukowanie G48.....	338
frezowanie wieloboku obróbka		G977.....	502	Powielanie konturu.....	64, 492
na gotowo G844.....	660	Podprogram		wyłącz/włącz G703.....	492
frezowanie wieloboku obróbka		dialog przy wywołaniu PP.....	546	zachować/ładować G702.....	492
zgrubna G843.....	659			Powierzchnia boczna	
frezowanie wybrania obróbka na				kontur.....	324

- obróbka..... 450  
segment BOK Y..... 89  
Powierzchnia wieloboku  
płaszczyzna XY G477-Geo..... 639  
płaszczyzna YZ G487-Geo..... 648  
Poziom skrywania..... 544  
Prędkość skrawania stała Gx96 341  
PRINT..... 537  
Programowanie  
w trybie DIN/ISO..... 274  
ze smart.Turn..... 100  
Programowanie konturu..... 276  
Programowanie narzędzi..... 93  
Programowanie zmiennych..... 517  
Programy fachowe..... 283  
Promień G87..... 566  
Prostokąt  
płaszczyzna XY G375-Geo..... 635  
płaszczyzna YZ G385-Geo..... 644  
strona czołowa G305-Geo..... 320  
Prostokąt powierzchnia boczna  
G315-Geo..... 328  
Prosty cykl gwintowania G32..... 406  
Próbkowanie  
dwie osie G766..... 607  
dwie osie G767..... 608  
dwie osie G768..... 609  
dwie osie G769..... 610  
oś C G765..... 606  
równoległe do osi G764..... 604  
Przejście mimośrodu G726..... 510  
Przejście pomiarowe G809..... 392  
Przekazanie detalu G917..... 557  
Przemieszczenie kołowe....  
334, 335, 337  
frezowanie G12, G13..... 656  
frezowanie G2, G3..... 655  
Przemieszczenie liniowe.... 334, 654  
Przemieszczenie liniowe G1..... 334  
Przemieszczenie liniowe i kołowe  
oś Y..... 654  
Przepelnienie gwintu..... 399  
Przerwany posuw G64..... 339  
Przesunięcie punktu zerowego  
absolutne G59..... 348  
addytywne G56..... 347  
aktywowanie długości narzędzia  
G981..... 503  
aktywowanie G980..... 503  
dezaktywowanie długości  
narzędzia G921..... 496  
dezaktywowanie G920..... 496  
do zmiennych G902..... 494  
oś C G152..... 443  
przegląd..... 345  
względne G51..... 346  
Przykład  
kompletna obróbki z  
przeciwwrzecionem..... 575  
kompletna obróbki z wrzecionem  
577  
podprogram z powtórzeniami  
konturu..... 569  
pomiar detali i korygowanie... 628  
praca z osią Y..... 677  
programowanie cyklu obróbki....  
282  
TURN PLUS..... 714  
Punkt menu  
Extras (Narzędzia)..... 78  
geometria..... 286  
Goto..... 75  
grafika..... 79  
ICP..... 75  
Inne..... 77  
konfiguracja..... 76  
menedżer programów..... 74  
obróbka..... 286  
podgląd programu..... 74  
units..... 100  
Punkt rozdzielający G44..... 307  
Punkt startu  
kontur płaszczyzny XY G170-  
Geo..... 631  
kontur płaszczyzny YZ G180-  
Geo..... 640  
kontur powierzchni bocznej  
G110-Geo..... 324  
kontur strony czołowej G100-  
Geo..... 316  
kontur toczenia G0-Geo..... 288  
Punkt zerowy osi C prosty G772 589  
Punkt zerowy osi C środek obiektu  
G773..... 590  
Punkt zmiany narzędzia  
definiowanie G140..... 333  
najzd G14..... 333
- R**
- Redukcja siły G925..... 505  
Redukowanie posuwu G38-Geo 306  
Rewolwer  
konfigurowanie listy rewolweru....  
93  
TURN PLUS konfiguracja głowicy  
rewolwerowej..... 707  
Rezonans zmniejszyć..... 496  
Rosnąca prędkość obrotowa  
G924..... 496  
Rowek  
liniowo powierzchnia boczna  
G311-Geo..... 326  
liniowo strona czołowa G301-  
Geo..... 318  
liniowy powierzchnia czołowa  
G791..... 455  
liniowy powierzchnia czołowa  
G792..... 457  
okrągły powierzchnia boczna  
G312-/G313-Geo..... 327  
okrągły strona czołowa G302-/  
G303-Geo..... 319  
Rozgałęzienie programu  
IF..... 538  
SWITCH..... 543  
WHILE..... 541  
Rozwiercanie G72..... 428  
Rysunek pomocniczy dla wywołania  
podprogramu..... 547
- S**
- Segment..... 82  
BOK..... 88  
BOK Y..... 89  
CZĘŚĆ GOTOWA..... 88  
DETAL..... 88  
DETAL POMOCNICZY..... 88  
FRONT Y..... 89  
GRUPA KONTURÓW..... 88  
KONIEC..... 90  
KONTUR POMOCNICZY..... 88  
MANUAL TOOL..... 87  
MOCOWANIE..... 86  
NAGŁÓWEK PROGRAMU..... 84  
OBRÓBKA..... 90  
PODPROGRAM..... 90  
RETURN..... 90  
STRONA TYLNA Y..... 89  
VAR..... 91  
Segment FRONT..... 88  
Segment MAGAZYN..... 87  
Segment REWOLWER..... 87  
Segment STRONA TYLNA..... 88  
smart.Turn..... 64  
edytor..... 70  
organizacja plików..... 80  
struktura menu..... 70  
układ ekranu..... 71  
Unit..... 100  
Specjalne okno wydawania..... 536  
SRK włączyć G41/G42..... 344  
SRK wyłączyć G40..... 343  
Stała prędkość skrawania Gx96 341  
Stop interpretatora G909..... 495  
Stożkowy gwint API G352..... 411  
Strefę ochrony wyłącz G60..... 494  
Struktura drzewa..... 73  
Struktura menu trybu pracy  
smart.Turn..... 70  
Strukturyzowany program NC..... 65  
SWITCH..CASE rozgałęzienie  
programu..... 543  
Symultaniczna obróbka  
wykańczająca konturu G891..... 386

Synchroniczny start torów G63.	553	YZ.....	267	powierzchnia boczna.....	213
Synchronizacja wrzeciona G720.....	554	frezowanie konturu figury		Unit frezowania powierzchnia	
Szablon programu.....	579	powierzchnia boczna.....	216	boczna	
Szukanie czopu		frezowanie konturu figury		frezowanie przecinkowe konturu	
C-bok G783.....	617	powierzchnia czołowa.....	199	oś C.....	224
C-czoło G782.....	615	frezowanie konturu ICP		frezowanie przecinkowe konturu	
Szukanie otworu		płaszczyzna XY.....	249	oś Y.....	268
C-bok G781.....	613	frezowanie konturu ICP		frezowanie przecinkowe	
C-czoło G780.....	611	płaszczyzna YZ.....	260	wybranie oś C.....	226
<b>Ś</b>		frezowanie konturu ICP		frezowanie przecinkowe	
Średnica referencyjna G120.....	443	powierzchnia boczna.....	221	wybranie oś Y.....	270
<b>T</b>		frezowanie konturu ICP		Unit frezowania powierzchnia	
Tabela znaków.....	487	powierzchnia czołowa.....	204	czołowa	
TCPM.....	497, <b>726</b>	frezowanie konturu wybranie		frezowanie przecinkowe konturu	
Tekst		powierzchnia czołowa.....	201	oś C.....	209
pow. boczna C G316-Geo.....	328	frezowanie przecinkowe		frezowanie przecinkowe konturu	
pow.boczna Y G388-Geo.....	645	wybranie.....	258	oś Y.....	257
pow.czołowa C G306-Geo.....	320	frezowanie wybrania figury		frezowanie przecinkowe	
pow. czołowa Y G378-Geo.....	637	powierzchnia boczna.....	218	wybranie oś C.....	210
Toczenie mimośrodowo G725.....	509	frezowanie wybrania ICP		Unit gwintu	
Toczenie planowe proste G82..	561	płaszczyzna XY.....	250	bezpośrednio.....	188
Toczenie podłużne proste G81..	560	frezowanie wybrania ICP		gwint API.....	191
Tor liniowy		płaszczyzna YZ.....	261	gwint stożkowy.....	192
powierzchnia boczna G111... 450		frezowanie wybrania ICP		ICP.....	189
T-polecenie.....	352	powierzchnia boczna.....	222	przeгляд.....	186
TURN PLUS.....	684	frezowanie wybrania ICP		Unit obróbka na gotowo	
edycja kolejności obróbki.....	689	powierzchnia czołowa.....	205	plan bezpośrednio wpisywanie	
grafika kontrolna.....	706	gratowanie płaszczyzna XY... 252		konturu.....	177
kolejność obróbki.....	688	gratowanie płaszczyzna YZ... 263		wzdłuż bezpośrednio wpisywanie	
kompletna obróbka.....	719	gratowanie powierzchnia		konturu.....	175
konfiguracja głowicy		czołowa.....	207	Unit obróbka zgrubna	
rewolwerowej.....	707	grawerowanie płaszczyzna XY.....	255	wzdłuż ICP.....	109
kontur wewnętrzny.....	710	grawerowanie płaszczyzna YZ.....	266	Unit obróbki na gotowo	
lista obróbki.....	691	grawerowanie powierzchnia		podcięcie forma E, F, DIN76..	179
obróbka wałów.....	712	boczna.....	220	przejście pomiarowe.....	181
przecinanie.....	709	czołowa.....	203	Unit obróbki wykańczającej	
przykład.....	714	pojedyncza powierzchnia		ICP.....	173
usuwanie materiału.....	708	płaszczyzna XY.....	253	Unit obróbki zgrubnej	
wartości skrawania.....	710	pojedyncza powierzchnia		dwukierunkowo ICP.....	113
wskazówka do obróbki.....	707	płaszczyzna YZ.....	264	obróbka zgrubna symultaniczna	
wybór narzędzia.....	707	rowek powierzchnia boczna..	212	G895.....	117
zmiana zamocowania detalu	719	rowek powierzchnia czołowa	194	plan bezpośredni zapis	
<b>U</b>		rowek spiralny.....	215	konturu.....	116
Uchwyt cylinder/rura G20-Geo..	287	wielobok płaszczyzna XY.....	254	plan ICP.....	110
Układ ekranu w trybie pracy		wielobok płaszczyzna YZ.....	265	równoległe do konturu ICP... 112	
smart.Turn.....	71	wzory rowków kołowe		wzdłuż bezpośredni zapis	
Unit.....	100	powierzchnia czołowa.....	196	konturu.....	114
Unit frezowania		wzory rowków linearnie		Unit przycinania	
frezowanie czołowe.....	197	powierzchnia czołowa.....	195	cykl przycinania.....	128
frezowanie czołowe ICP.....	208	wzór rowków kołowy		odcinanie.....	126
frezowanie gwintu.....	198	powierzchnia boczna.....	214	podcięcie forma H, K, U.....	127
frezowanie gwintu płaszczyzna		wzór rowków liniowy		przecinanie ICP.....	128
XY.....	256			przecinanie konturu	
frezowanie gwintu płaszczyzna				bezpośrednio.....	124
				przecinanie konturu ICP.....	121
				przecinanie poprzeczne	
				bezpośredni zapis konturu....	125

- toczenie poprzeczne ICP..... 122
- Unit Spec
- koniec programu..... 232
- nachylenie płaszczyzny..... 233
- oś C włączyć..... 229
- oś C wyłączyć..... 230
- początek programu..... 228
- powtórzenie części programu..... 231
- wywołanie podprogramu..... 230
- Unit symultanicznej obróbki  
wykańczającej..... 182
- Unit wiercenia
- centrycznie..... 129
- frezowanie po linii śrubowej ICP  
oś C..... 156
- frezowanie po linii śrubowej ICP  
oś C powierzchnia boczna..... 158
- frezowanie po linii śrubowej ICP  
oś C powierzchnia czołowa... 156
- frezowanie po linii śrubowej ICP  
oś Y..... 239
- frezowanie po linii śrubowej ICP  
oś Y powierzchnia boczna..... 241
- frezowanie po linii śrubowej ICP  
oś Y powierzchnia czołowa... 239
- gratowanie ICP oś C  
powierzchnia boczna..... 159
- gratowanie ICP oś C  
powierzchnia czołowa..... 157
- gratowanie ICP oś Y  
powierzchnia boczna..... 242
- gratowanie ICP oś Y  
powierzchnia czołowa..... 240
- gwintowanie centrycznie..... 131
- gwintowanie ICP oś C..... 154
- gwintowanie ICP oś Y..... 237
- ICP oś C..... 153
- nawiercanie centrycznie..... 132
- pojedynczy odwiert powierzchnia  
boczna..... 143
- pojedynczy odwiert powierzchnia  
czołowa..... 133
- pojedynczy odwiert z gwintem  
powierzchnia boczna..... 149
- pojedynczy odwiert z gwintem  
powierzchnia czołowa..... 139
- rozwiercanie ICP, pogłębianie oś  
C..... 155
- rozwiercanie ICP pogłębianie oś  
Y..... 238
- wiercenie ICP oś Y..... 236
- wiercenie wstępne frezowanie  
konturu figury..... 160
- wiercenie wstępne frezowanie  
konturu figury powierzchnia  
boczna..... 166
- wiercenie wstępne frezowanie  
konturu ICP ICP płaszczyzna)  
XY..... 243
- wiercenie wstępne frezowanie  
konturu ICP płaszczyzna YZ.. 246
- wiercenie wstępne frezowanie  
konturu ICP powierzchnia  
boczna..... 170
- wiercenie wstępne frezowanie  
konturu ICP powierzchnia  
czołowa..... 164
- wiercenie wstępne frezowanie  
wybrania ICP płaszczyzna  
XY..... 244
- wiercenie wstępne frezowanie  
wybrania ICP płaszczyzna  
YZ..... 247
- wiercenie wstępne frezowanie  
wybrania ICP powierzchnia  
boczna..... 171
- wiercenie wstępne frezowanie  
wybrania ICP powierzchnia  
czołowa..... 165
- wiercenie wstępne wybrania  
figury..... 162
- wiercenie wstępne wybrania  
figury powierzchnia boczna... 168
- wzory gwintowania kołowo  
powierzchnia boczna..... 151
- wzory odwiertów gwintowanych  
kołowe powierzchnia czołowa.....  
141
- wzory odwiertów gwintowanych  
linearne powierzchnia boczna.....  
150
- wzory odwiertów gwintowanych  
linearne powierzchnia czołowa.....  
140
- wzory odwiertów kołowe  
powierzchnia czołowa..... 137
- wzory odwiertów kołowych  
powierzchnia boczna..... 147
- wzory odwiertów linearne  
powierzchnia boczna..... 145
- wzory odwiertów linearne  
powierzchnia czołowa..... 135
- Ustawienie znaku synchronizacji  
G162..... 551
- Utworzenie zadania..... 97
- Uwarunkowane wykonanie wiersza..  
538
- Uzębienie ukośne G728..... 513
- W**
- Wartości rzeczywiste do zmiennych  
G901..... 494
- WHILE..... 541
- Wibracje zmniejszyć..... 496
- Wielokąt
- płaszczyzna XY G377-Geo..... 636
- płaszczyzna YZ G387-Geo..... 644
- powierzchnia boczna G317-  
Geo..... 329
- strona czołowa/tylna G307-  
Geo..... 321
- Wiercenia głębokich otworów  
G74..... 431
- Wiercenie
- frezowanie po linii śrubowej  
G75..... 434
- TURN PLUS..... 709
- wiercenie głębokich otworów  
G74..... 431
- WINDOW..... 536
- Wpisywanie #-zmiennych..... 537
- Wprowadzanie danych..... 536
- Wskazówka do obróbki TURN  
PLUS..... 707
- Wybieg gwintu..... 399
- Wybór narzędzia TURN PLUS... 707
- wydawanie #-zmiennych..... 537
- Wydawanie danych..... 536
- Wysepka (DIN PLUS)..... 310
- Wzór
- DataMatrix czołowo G405-  
Geo..... 323
- DataMatrix płaszczyzna XY  
G475-Geo..... 639
- DataMatrix płaszczyzna YZ  
G485-Geo..... 647
- DataMatrix pow. boczna G415-  
Geo..... 331
- kołowy bok G746..... 440
- kołowy czoło G745..... 437
- liniowy bok G744..... 439
- liniowy czoło G743..... 436
- liniowy płaszczyzna XY G471-  
Geo..... 637
- liniowy płaszczyzna YZ G481-  
Geo..... 645
- liniowy powierzchnia boczna  
G411-Geo..... 329
- liniowy strona czołowa G401-  
Geo..... 321
- okrągły powierzchnia boczna  
G412-Geo..... 330
- okrągły strona czołowa G402-  
Geo..... 322
- Wzór frezowania
- kołowy bok G746..... 440
- kołowy czoło G745..... 437
- liniowy bok G744..... 439
- liniowy czoło G743..... 436
- Wzór odwiertów
- kołowy bok G746..... 440
- kołowy czoło G745..... 437
- liniowy bok G744..... 439



liniowy czoło G743.....	436
Wzór okrągły	
płaszczyzna XY G472-Geo.....	638
płaszczyzna YZ G482-Geo.....	646

### Z

Zadanie automatyki.....	97
Zapełnienie pamięci zmiennych	
G904.....	495
Zatrzymanie dokładnościowe	
ON G7.....	493
wierszami G9.....	494
wyłącz G8.....	493
Zmiana korekcji ostrza G148.....	353
Zmiana zamocowania detalu	
TURN PLUS.....	719
Zmienna	
rozszerzona syntaktyka.....	532
Zmienne	
automatyczne przeliczanie G940.	
499	
podstawy.....	517
typ.....	518
Związek instrukcji geometrii oraz	
instrukcji obróbki.....	571
obróbka toczeniem.....	571
oś C – powierzchnia boczna.	572
oś C - strona czołowa.....	572

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

**Technical support** ☎ +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

service.plc@heidenhain.de

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

service.app@heidenhain.de

[www.heidenhain.com](http://www.heidenhain.com)

