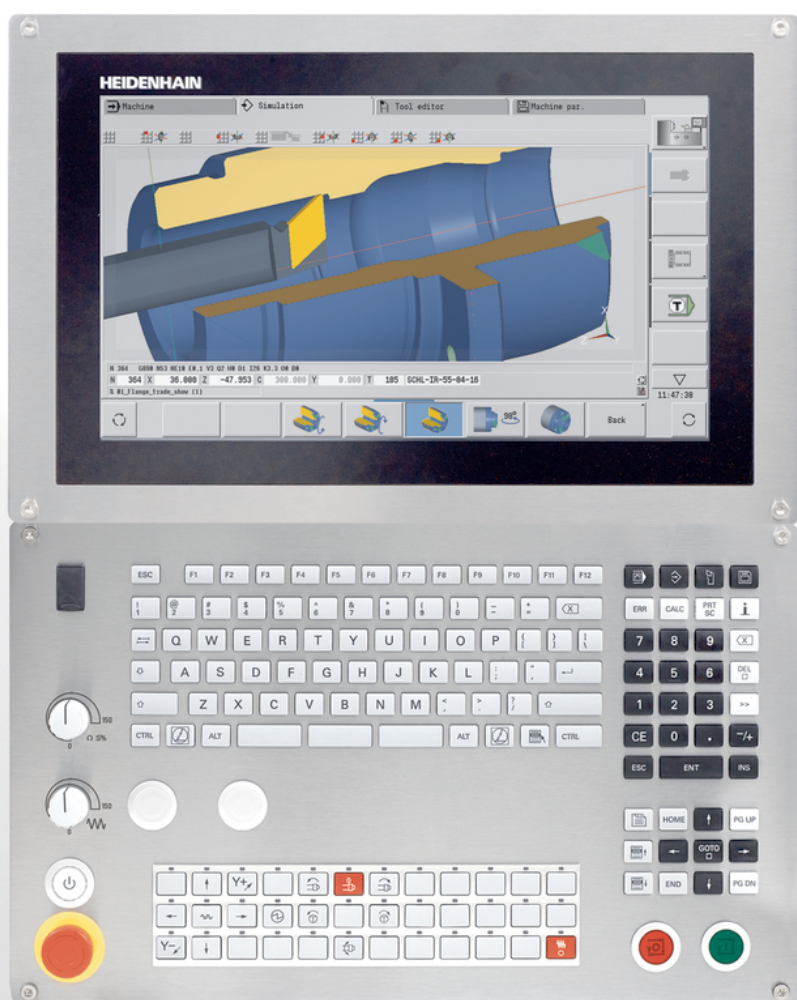




# HEIDENHAIN



## CNC PILOT 640 MANUALplus 620

Instrukcja obsługi dla  
użytkownika  
Programowanie smart.Turn i  
programowanie DIN

NC-software  
548431-05  
688946-05  
688947-05

Język polski (pl)  
12/2017



**Podstawowe  
zagadnienia**

## Wykorzystywane wskazówki

### Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszej instrukcji obsługi oraz w dokumentacji producenta obrabiarek!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami przy pracy z oprogramowaniem oraz na urządzeniach oraz zawierają wskazówki do ich unikania. 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**.

### Łańcuch informacji w obrębie wskazówek odnośnie 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 uwzględniać wskazówki informacyjne w niniejszej instrukcji dla bezbłędnego i efektywnego wykorzystywania oprogramowania. W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:



Symbol informacji oznacza **podpowiedź**.

Podpowiedź 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 podręcznika wskazuje na **odsyłacz** 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**

## Software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje, które dostępne są sterowaniach dla tokarek, poczynając od następujących numerów NC-oprogramowania.

| Sterowanie                | Numer software NC |
|---------------------------|-------------------|
| MANUALplus 620E (HEROS 5) | 548431-05         |
| CNC PILOT 640 (HEROS 5)   | 688946-05         |
| CNC PILOT 640E (HEROS 5)  | 688947-05         |

Litera oznaczenia **E** specyfikuje wersję eksportową sterowania.

Dla wersji eksportowej sterowania obowiązuje następujące ograniczenie:

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi łącznie

**HEROS 5** odznacza nowy system operacyjny bazujących na HSCI sterowań.

Obsługa maszyny i programowanie cykli są objaśnione w instrukcjach obsługi MANUALplus 620 (ID 634864-xx) oraz CNC PILOT 640 (ID 730870-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

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.

### Przewidziane miejsce eksploatacji

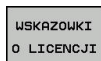
Sterowanie odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

### Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Niniejszy produkt dysponuje Open Source software. Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:



► Tryb pracy **Organizacja**



► Softkey **WSKAZÓWKI O LICENCJI**

## Nowe funkcje

### Nowe funkcje software 688945-03 i 68894x-01, 548328-05 oraz 54843x-01

- W trybie pracy **Organizacja** można teraz zezwolić lub zablokować dostęp do sterowania z softkey **ZEWNETRZ. DOSTEP**, patrz instrukcja obsługi
- Kalkulator jest aktywowalny teraz w każdej aplikacji i pozostaje aktywnym także po zmianie trybu pracy. Wartości liczbowe można z softkeys **AKTUALNA WARTOSC POBRAC** i **PRZEJECIE WARTOSCI** pobierać z aktywnego pola wprowadzenia i przekazać do aktywnego pola, patrz instrukcja obsługi
- Układy pomiarowe do narzędzi mogą być kalibrowane w menu **Nastawic**, patrz instrukcja obsługi
- Punkt zerowy przedmiotu można teraz także wyznaczyć w kierunku osi Z przy pomocy układu pomiarowego, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** wprowadzono dla obróbki wykańczającej w cyklach toczenia poprzecznego naddatki obrabianego detalu **RI** i **RK**, patrz instrukcja obsługi
- Przy obróbce wykańczającej w units toczenia poprzecznego oraz w cyklu **G869** wprowadzono naddatki obrabianego detalu **RI** i **RK**, patrz "Cykl toczenia poprzecznego G869", Strona 339
- Na obrabiarkach z osią B możliwa jest obróbka wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Oprócz tego można przy pomocy osi B jeszcze bardziej elastycznie wykorzystywać narzędzia przy obróbce toczeniem, patrz "B-oś", Strona 669
- W sterowaniu dostępne są obecnie liczne cykle układu impulsowego dla rozmaitych możliwości eksploatacyjnych, patrz "Cykle sondy pomiarowej", Strona 533:
  - 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
- Nowa funkcja **TURN PLUS** generuje na podstawie określonej kolejności obróbki automatycznie programy NC dla obróbki toczeniem i frezowaniem, patrz "Funkcja TURN PLUS", Strona 632
- Przy pomocy funkcji **G940** możliwe jest również obliczanie długości narzędzi w położeniu definicji osi B, patrz "Automatyczne przeliczanie zmiennych G940", Strona 454
- Dla zabiegów obróbkowych wymagających zmiany zamocowania, może zostać zdefiniowany z **G44** punkt rozdzielający w opisie konturu, patrz "Punkt rozdzielający G44", Strona 275

- Przy pomocy funkcji **G927** możliwe jest również przeliczanie długości narzędzi w położeniu referencyjnym narzędzia (oś B=0), patrz "Konwersować długości G927", Strona 453
- Nacięcia zdefiniowane z **G22** , można obrabiać przy pomocy nowego cyklu **G870** toczenie poprzeczne ICP, patrz "Unit przecinania ICP", Strona 109

**Nowe funkcje oprogramowania 68894x-02 oraz 54843x-02**

- W podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** została wprowadzona funkcja dodatkowa **Przesunięcie punktu zerowego** , patrz instrukcja obsługi
- W konturach ICP można obecnie poprzez formularz zapisu danych obliczać wymiary pasowania i gwinty wewnętrzne, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** zostały wprowadzone funkcje dodatkowe **Powielanie liniowo, kołowo i odbicie lustrzane** , patrz instrukcja obsługi
- Czas systemowy może zostać ustawiony teraz w formularzu zapisu danych, patrz instrukcja obsługi
- Cykl obcinania **G859** został rozszerzony o parametry **K, SD i U** , patrz instrukcja obsługi
- Przy toczeniu poprzecznym ICP można definiować obecnie kąty najazdu i odjazdu, patrz instrukcja obsługi
- Przy pomocy funkcji **TURN PLUS** można generować teraz także programy dla obróbki przeciwwrzecionem oraz dla multinarzędzi, patrz "Kompletna obróbka z TURN PLUS", Strona 664
- W funkcji **G797** frezowanie powierzchni można wyselekcjonować także kontur frezowania, patrz "Frez.powierzchni front G797", Strona 422
- Funkcja **G720** została rozszerzona o parametr **Y** , patrz "Synchronizacja wrzeciona G720", Strona 507
- Funkcja **G860** została rozszerzona o parametry **O i U** , patrz "Nacinanie G860", Strona 335

**Nowe funkcje oprogramowania 68894x-03 oraz 54843x-03**

- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** cykle **Figura osiow.**, **Figura rad.**, **ICP-kontur osiowo** i **ICP-kontur radial.** zostały rozszerzone o parametr **RB** , patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** wszystkie cykle gwintowania zostały rozszerzone o parametry **SP** i **SI** , patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została rozszerzona prezentacja 3D, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** wprowadzono grafikę kontrolną narzędzia, patrz instrukcja obsługi
- Na liście rewolweru można zapisać **Identnummer** bezpośrednio, patrz instrukcja obsługi
- Na liście narzędzi zostały rozszerzone możliwości filtrowania, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Transfer** została rozszerzona funkcja backupu narzędzi, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Transfer** została rozszerzona funkcja importu narzędzi, patrz instrukcja obsługi
- Punkt menu **Wartości osiowe** wyznaczyć został rozszerzony o definiowanie wartości offsetu dla przesunięć **G53**, **G54** i **G55** , patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** wprowadzono monitorowanie obciążenia, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** wprowadzono wyznaczenie poziomów skrywania, patrz instrukcja obsługi
- Została wprowadzona funkcja, dla odpytania informacji o stanie narzędzia, , patrz instrukcja obsługi
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można włączać i wyłączać wyłączniki krańcowe software dla podrzędnego trybu pracy **Symulacja** , patrz instrukcja obsługi
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można skrywać komunikat o błędach wyłącznika krańcowego software, patrz instrukcja obsługi
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można zaprogramowaną w menu **TSF** zmianę narzędzia wykonać z **NC-start** , patrz instrukcja obsługi
- Został wprowadzony nowy parametr użytkownika, aby rozdzielić menu **TSF** na oddzielne dialogi, patrz instrukcja obsługi
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można w **TURN PLUS** unikać automatycznego wydawania przesunięcia punktu zerowego **G59** , patrz instrukcja obsługi
- Funkcja **G32** została rozszerzona o parametr **WE** , patrz "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 360
- Funkcje **G51**, **G56** i **G59** zostały rozszerzone o parametry **U**, **VW** , patrz "Przesunięcia punktu zerowego", Strona 312
- Funkcje **G0**, **G1**, **G12/G13**, **G101**, **G102/G103**, **G110**, **G111**, **G112/G113**, **G170**, **G171**, **G172/G173**, **G180**, **G181** i **G182/G183** zostały rozszerzone o parametry, zapewniające daleko idącą kompatybilność z opisem konturu ICP

- Funkcja **G808** została rozszerzona o parametr **C** , patrz "Frez.obwiedniowe G808", Strona 623
- Funkcje **G810** i **G820** zostały rozszerzone o parametr **U** , patrz "Konturowe cykle toczenia", Strona 323
- Funkcje **G4** i **G860** zostały rozszerzone o parametr **D** , patrz "P.czasowa G4", Strona 449, patrz "Nacinanie G860", Strona 335
- Funkcja **G890** została rozszerzona o parametr **B** , patrz "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 343
- Units **G840** frezowanie konturu figury i **G84X** frezowanie wybrania figury zostały rozszerzone o parametr **RB** , "Formularz globalnych danych (global)"
- Wszystkie units gwintowania zostały rozszerzone o parametry **SPSI** , patrz "Unit gwintowania centrycznie", Strona 112, patrz "Units – wiercenie oś C", Strona 115, patrz "Unit gwintowanie ICP oś Y", Strona 211
- Funkcja **G48** dla ograniczenia prędkości biegu szybkiego osi obrotowych i linearnych została nowo wprowadzona, patrz "Redukować bieg szybki G48", Strona 304
- Funkcje **G53**, **G54** i **G55** dla przesunięcia punktu zerowego z wartościami offsetu została nowo wprowadzona, patrz "Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55", Strona 314
- Funkcje narzucenia przemieszczenia osi **Toczenie mimośrod** **G725**, **Przejście mimośrod** **G726** i **Niekołowy X** **G727** zostały wprowadzone, patrz "Toczenie mimośrod G725", Strona 462, patrz "Przejście mimośrod G726", Strona 464, patrz "Niekołowy X G727", Strona 466
- Zostały wprowadzone funkcje monitorowania obciążenia **G995** Określenie strefy monitorowania i **G996** Rodzaj monitorowania obciążenia, patrz "Strefa monitorowania G995", Strona 458, patrz "Monitorowanie obciążenia G996", Strona 459
- W podrzędnym trybie pracy **AWG** obsługiwane są także narzędzia z uchwytyami szybkiej zmiany, patrz "Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej", Strona 650
- W trybie pracy **smart.Turn** dostępny jest widok struktury drzewa, patrz "Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa", Strona 52
- W trybie pracy **smart.Turn** można definiować poziomy skrywania, patrz "Poziom skrywania", Strona 496
- Została wprowadzona funkcja, dla odczytywania informacji o stanie narzędzia, patrz "Czytanie bitów diagnozy", Strona 479



**Nowe funkcje oprogramowania 68894x-04 oraz 54843x-04**

- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** wprowadzono funkcję **Wymiarowanie** , patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** rozszerzono funkcję **Zabezpiecz.konturu** , patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** obsługiwane jest wyświetlanie głowicy B, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** detal jest powielany także przy centrycznym wierceniu, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** można w przypadku gwintu stożkowego programować parametr **GK** teraz także o wartości ujemnej, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** wspomagane są grupy konturów. Numer grupy konturów zostaje wyświetlany z lewej strony u góry w oknie grafiki, patrz instrukcja obsługi
- Parametr maszynowy **recessFinishing** (nr 602414) jest ewaluowany obecnie w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** , tak iż dostępne są tu także możliwości **1: element dna rozdzielić** i **2: przejazd z podniesieniem** , patrz instrukcja obsługi
- Nowy parametr maszynowy **convertICP** (nr 602023) do konwersowania konturów ICP, patrz instrukcja obsługi
- Parametry obróbkowe dla najazdu i odjazdu zostały dopasowane, patrz instrukcja obsługi
- Typ narzędzia Rozwiertak (typ 43 z CNC PILOT 4290) jest obsługiwany, patrz instrukcja obsługi
- Na liście narzędzi ulepszono nawigację oraz widok na parametry narzędzi, patrz instrukcja obsługi
- Parametr narzędziowy Typ miejsca został zaimplementowany, patrz instrukcja obsługi
- Systemy miejsc w magazynie są obsługiwane, patrz instrukcja obsługi
- Korekcje narzędzi można wprowadzać obecnie przy pomocy kółka ręcznego lub w dialogu, , patrz instrukcja obsługi
- Przy konfigurowaniu osi C można na aktualnej pozycji wyznaczyć zdefiniowaną wartość, patrz instrukcja obsługi
- Możliwym jest obecnie odpracowywaniu kilku programów głównym jeden po drugim automatycznie. W tym celu zostaje utworzona lista programów. Do każdego programu można podać informację, ile razy ma być on odpracowywany, zanim zostanie uruchomiony następny program, patrz instrukcja obsługi
- Status nieprzerwanego przebiegu pozostaje zachowany także przy restarcie sterowania w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** , patrz instrukcja obsługi
- Programy można usuwać w menedżerze plików, chociaż zostały wybrane w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** , po anulowaniu wskazania wierszy programu, patrz instrukcja obsługi
- W układach z osią C producent obrabiarki może konfigurować wskazanie położenia w wyświetlaczu danych obrabiarki (litera osi oraz indeks)
- Funkcje **G0**, **G1** i **G701** zostały rozszerzone o parametry dla osi dodatkowych

- Programowanie zmiennych w trybie pracy **smart.Turn** jest możliwe teraz poprzez softkeys, patrz "Programowanie zmiennych", Strona 470
- Liczba lokalnych zmiennych została zwiększona z 30 do 99, patrz "Typy zmiennych", Strona 472
- W programie NC można przy pomocy zmiennej **#n920(G)** odpytać status przesunięć **G920/G921**, patrz "Czytanie aktualnej informacji NC", Strona 480
- W trybie pracy **smart.Turn** można definiować numer funkcji M także przy pomocy zmiennej, patrz "Typy zmiennych", Strona 472
- W trybie pracy **smart.Turn** obsługiwanych jest do czterech grup konturów włącznie, patrz "Segment Grupa konturów", Strona 66
- W wygenerowanym przez podrzędny tryb pracy **AWG** programie NC narzędzie przemieszcza się po zabiegu obróbkowym Obcinanie do punktu zmiany narzędzia, patrz "Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)", Strona 633
- W wygenerowanym w podrzędnym trybie pracy **AWG** programie można obecnie pracować także z uproszczonym programowaniem geometrii, patrz "Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)", Strona 633
- Funkcja **TURN PLUS** może obecnie być stosowana także w trybie **INCH**
- Parametr **CW** został zamieniony na zapytanie **Narzędzie odwrócić 0: nie 1: tak**, "Tool Ext-formularz"
- Parametr **Q** w **G99** jest obsługiwany, patrz "Transformacje konturów G99", Strona 503
- Cykle **G860** przec. konturu ICP i **G860 przecin.konturu bezp.** zostały rozszerzone o parametr **DO Przebieg**, patrz "Unit przecinania konturu ICP", Strona 101, patrz "Unit przecinania konturu bezpośredni zapis konturu", Strona 105
- Parametr Rodzaj dostępu do narzędzia może teraz zostać zmieniony przez parametry obróbki w trybie pracy **smart.Turn**, patrz "Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej", Strona 650
- Funkcja **G154 Krótka droga w C** została wprowadzona, patrz "Krótka droga w C G154", Strona 401
- Funkcja **G741** została rozszerzona o parametr **O Przebieg**, patrz "Powtórzenie nacięcia G741", Strona 337
- Parametr **A** funkcji **G845** został rozszerzony o możliwość zapisu Wiercenie wstępne w punkcie referencyjnym figury, patrz "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845", Strona 435, patrz "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 611
- Zakres wprowadzenia **G1.wiercenia** cyklu **G74** został rozszerzony
- W równoległych do osi cyklach toczenia nie jest generowany więcej komunikat o błędach, jeśli praca odbywa się z pomocniczym ostrzem narzędzia
- Parametry obróbki są wyświetlane w zależności od parametru **CfgUnitOfMeasure** (nr 201605) w milimetrach lub calach

## Nowe funkcje software 688945-05 i 54843x-05

- Nowa opcja software #153 Multichannel, patrz instrukcja obsługi
- Nowa opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa, patrz instrukcja obsługi
- Sterowanie pokazuje komunikaty o błędach różnych klas w różnych kolorach, patrz instrukcja obsługi
- Jeśli w odczycie danych maszynowym zaprogramowane obroty są przedstawione na czerwono, to ograniczenie jest aktywne i zaprogramowana wartość zadana nie zostaje osiągnięta, patrz instrukcja obsługi
- Odczyt danych maszynowych został rozszerzony o dodatkowe funkcje, np. symbol kółka ręcznego i przesunięcie punktu zerowego osi C, patrz instrukcja obsługi
- Aby uruchomić ponownie wyłącznie sterowanie, został dołączony softkey **NOWY START**, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** zakres wprowadzenia parametru cyklu **Kąt osi B BW** został rozszerzony w dialogu TSF do 4 miejsc po przecinku.
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** i w programowaniu DIN zakres wprowadzenia **Skok gwintu** został rozszerzony do 4 miejsc po przecinku.
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została dołączona funkcja dodatkowa **Strefę obróbki zaznaczyć**, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została dołączona funkcja dodatkowa **C0 - zaznaczenie na detalu/3D**, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** został dołączony nowy odczyt statusu, patrz instrukcja obsługi
- W symulacji 3D obsługiwane jest wyświetlanie uchwytu narzędziowego, patrz instrukcja obsługi
- Sterowanie wspomaga symulację programów NC z kilkoma suportami, patrz instrukcja obsługi
- W programach NC z kilkoma suportami sterowanie oferuje w symulacji analizę punktów synchronizacji, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** można wyświetlać w segmencie **NAGL.PROGRAMU** zdefiniowane zmienne, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** można dokonywać edycji wyświetlanych bitów diagnozy przy otwartym dialogu narzędzia, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** został dołączony parametr narzędziowy **maks.prędkość obr. NMX**, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały dołączone dla standardowych narzędzi frezarskich parametry **Promień narzędzia 2 R2** i **Naddatek promienia narz 2 DR2**, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały dołączone dla układów impulsowych 3D parametry (wartości kalibrowania) **CA1** i **CA2**, patrz instrukcja obsługi

- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały rozszerzone dialogi uchwytu narzędziowego o parametry **Halter Tiefe WHT** i **Versatz für Tiefe TOF** , patrz instrukcja obsługi
- W **Tabela uchwytów narzędziowych** został dołączony softkey **Wszystkie usunąć** , patrz instrukcja obsługi
- Do **Lista tekstów narzędzi** zostały dołączone softkeys **Do pamięci** i **Cancel** , patrz instrukcja obsługi
- W **Obłożenie głowicy rew.** i na **Magazyn lista** są wyświetlane kolumny **LA**, **XL** i **ZL** .
- Klawisze ze strzałką umożliwiają przejście do następnej lub poprzedniej kolumny w obrębie **Obłożenie głowicy rew.** i **Magazyn lista**.
- Aby umożliwić przesyłanie zrzutów ekranu (klawisz **PRT SC**) , w trybie pracy **Transfer** w strefie **Serwis** został dołączony softkey **Wybór TNC:** , patrz instrukcja obsługi
- Aby sprawdzać automatycznie użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej, został dołączony parametr maszynowy **checkCuttingLength** (nr 602322) , patrz instrukcja obsługi
- Aby pominąć ostrzeżenie **Reszta materiału** , został dołączony parametr maszynowy **suppressRestMatWar** (nr 201010) , patrz instrukcja obsługi
- Aby w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** automatycznie załadować ostatnio wykorzystywany program, został dołączony parametr maszynowy **autoPgmSelect** (nr 601814) , patrz instrukcja obsługi
- Parametr maszynowy **DefaultG14** został rozszerzony o dodatkowe możliwości najazdu punktu zmiany narzędzia **G14** , patrz instrukcja obsługi
- Przy pomocy funkcji **G** do grawerowania można dokonywać grawerowania daty i godziny przy pomocy zmiennych, patrz "Cykle grawerowania", Strona 443, patrz "Typy zmiennych", Strona 472
- Treści zmiennych mogą zostać przekształcone na zmienne stringu, patrz "Typy zmiennych", Strona 472
- Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen) jest wspomagana, patrz instrukcja obsługi
- Obsługa elektronicznych kółek ręcznych **HR 520** i **HR 550FS** jest obsługiwana, patrz instrukcja obsługi
- Producent obrabiarek może w przypadku ekranów 19" rozszerzyć odczyt danych maszynowych do 5 wierszy, patrz instrukcja obsługi
- Na ekranach 19" softkey **Transfer maszyny** znajduje się na pierwszym pasku softkey, patrz "Konfigurowanie listy rewolweru", Strona 73
- Producent obrabiarek może w menu **G** udostępnić własne funkcje **G**, patrz "Punkt menu Obróbka", Strona 250
- Producent obrabiarek może udostępnić units startu zależne od danej maszyny, patrz "Unit Początek programu ", Strona 202
- Producent obrabiarek może udostępnić własne units, patrz "Punkt menu units", Strona 80
- Producent obrabiarek może udostępnić szablony programów, patrz "Szablony programu", Strona 532

- Nowe oznaczenie segmentu programu **ALOKACJA** dla obrabiarek z kilkoma suportami, patrz instrukcja obsługi
- W segmencie **NAGL.PROGRAMU** można dołączyć 20 globalnych zmiennych, "Segment NAGL.PROGRAMU"
- W otwartym dialogu **NAGL.PROGRAMU** został dołączony softkey **Historię skasuj** , "Segment NAGL.PROGRAMU"
- Nowa funkcja G **Frezowanie po linii śrubowej G75**, patrz "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 389
- Nowa funkcja G **Informacja do DNC G941**, patrz "Informacja do DNC G941", Strona 456
- Nowa funkcja G **LIFTOFF G977**, patrz "Wycofanie narzędzia po NC-stop – LIFTOFF G977", Strona 457
- Nowa funkcja G **Jednostronna synchronizacja G62**, patrz "Jednostronna synchronizacja G62", Strona 505
- Nowa funkcja G **Start synchroniczny odcinków G63**, patrz "Synchroniczny start torów G63", Strona 506
- Nowa funkcja G **Ustawić znacznik synchronizacji G162**, patrz "Ustawienie znaku synchronizacji G162", Strona 504
- Nowa funkcja M **Funkcja synchroniczna M97**, patrz "Funkcja synchronizacji M97", Strona 506
- Funkcja G **G14** została rozszerzona o dodatkowe możliwości najazdu punktu zmiany narzędzia.
- Funkcje **G810** i **G820** zostały rozszerzone o parametr **Bieg wst.san B** .
- Funkcje G i units **G810**, **G820**, **G830** i **G835** zostały rozszerzone o parametr **Kontur półwyrobu RH** , patrz "Units - Obróbka zgr.", Strona 89, patrz "Konturowe cykle toczenia", Strona 323
- Funkcje G i units **G801**, **G802**, **G803** oraz **G804** zostały rozszerzone o parametr **Pismo lustrzane O** .

#### Zmienione funkcje software 688945-05

- **Wiersz startu szukaj** nie jest dostępna dla koniecznej przy **monitorowaniu obciążenia** (opcja) **Obróbka referencyjna** , patrz instrukcja obsługi
- Zakres wprowadzenia parametrów narzędziowych **DX**, **DY**, **DZ** i **DS** został rozszerzony do 4 miejsc po przecinku (**mm**) oraz 5 miejsc po przecinku (**inch**) , patrz instrukcja obsługi
- Na liście magazynu są wyświetlane Typ miejsca (kolumna **PTYP/T**) oraz ustawienia PLC (kolumna **PTYP/M**) .
- Zakres wprowadzenia parametru cyklu Współcz.superpozycji **U** został rozszerzony w cyklach frezowania do 0.99.
- Aby zapobiec niepożądanemu utracie danych, zostało zmienione ustawienie standardowe przy **Restaurowanie parametrów** na **Tabela miejsca nie** .



## Spis treści

|    |                                  |     |
|----|----------------------------------|-----|
| 1  | NC-programowanie.....            | 43  |
| 2  | smart.Turn Units.....            | 79  |
| 3  | smart.Turn-units dla osi Y.....  | 209 |
| 4  | DIN-programowanie.....           | 237 |
| 5  | Cykle sondy pomiarowej.....      | 533 |
| 6  | DIN-programowanie dla osi Y..... | 581 |
| 7  | TURN PLUS.....                   | 631 |
| 8  | B-oś.....                        | 669 |
| 9  | Przegląd UNIT.....               | 675 |
| 10 | Przegląd funkcji G.....          | 687 |





|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>NC-programowanie.....</b>                             | <b>43</b> |
| <b>1.1</b> | <b>smart.Turn oraz DIN.....</b>                          | <b>44</b> |
|            | Przejsięcie po konturze.....                             | 44        |
|            | Strukturyzowany program NC.....                          | 45        |
|            | Osie linearne i obrotowe.....                            | 47        |
|            | Jednostki miary.....                                     | 47        |
|            | Elementy programu NC.....                                | 48        |
| <b>1.2</b> | <b>Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn.....</b> | <b>49</b> |
|            | Struktura menu.....                                      | 49        |
|            | Edycja równoległa.....                                   | 50        |
|            | Układ ekranu.....  | 50        |
|            | Wybór funkcji edytora.....                               | 51        |
|            | Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa.....      | 52        |
|            | Wspólnie wykorzystywane punkty menu.....                 | 53        |
| <b>1.3</b> | <b>Oznaczenie segmentu programu.....</b>                 | <b>60</b> |
|            | Segment NAGL.PROGRAMU.....                               | 62        |
|            | Segment MOCOWADLO.....                                   | 64        |
|            | Segment REWOLWER / MAGAZYN.....                          | 65        |
|            | Segment Grupa konturów.....                              | 66        |
|            | Segment POLOTOVAR.....                                   | 66        |
|            | Segment CZ.GOTOWA.....                                   | 66        |
|            | Segment PRZEDM.POM.....                                  | 66        |
|            | Segment KONTUR POM.....                                  | 66        |
|            | Segment FRONT, STR.TYLNA.....                            | 67        |
|            | Segment OSLONA.....                                      | 67        |
|            | Segment FRONT_Y, STR.TYLNA_Y.....                        | 67        |
|            | Segment OSLONA_Y.....                                    | 68        |
|            | Segment OBROBKA.....                                     | 70        |
|            | Oznaczenie KONIEC.....                                   | 70        |
|            | Segment PODPROGRAM.....                                  | 70        |
|            | Oznaczenie Return.....                                   | 70        |
|            | Oznaczenie CONST.....                                    | 70        |
|            | Oznaczenie VAR.....                                      | 71        |
|            | Oznaczenie ALOKACJA.....                                 | 71        |
| <b>1.4</b> | <b>Programowanie narzędzi.....</b>                       | <b>72</b> |
|            | Konfigurowanie listy rewolweru.....                      | 73        |
|            | Edycja wpisów narzędzi.....                              | 75        |
|            | Multinarzędzia.....                                      | 75        |
|            | Narzędzia zamienne.....                                  | 76        |
| <b>1.5</b> | <b>Zadanie automatyki.....</b>                           | <b>77</b> |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>2</b>   | <b>smart.Turn Units.....</b>                                       | <b>79</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>Units - smart.Turn units.....</b>                               | <b>80</b>  |
|            | Punkt menu units.....  | 80         |
|            | smart.Turn-unit.....   | 80         |
| <b>2.2</b> | <b>Units - Obróbka zgr.....</b>                                    | <b>89</b>  |
|            | Unit obróbki zgrubnej wzdłuż ICP.....                              | 89         |
|            | Unit obróbki zgrubnej plan ICP.....                                | 91         |
|            | Unit obróbki zgrubnej równoległe do konturu ICP.....               | 93         |
|            | Unit obróbki zgrubnej dwukierunkowo ICP.....                       | 95         |
|            | Unit obróbki zgrubnej wzdłuż, bezpośredni zapis konturu.....       | 97         |
|            | Unit obróbki zgrubnej plan, bezpośredni zapis konturu.....         | 99         |
| <b>2.3</b> | <b>Units – toczenie poprzeczne (przecinanie).....</b>              | <b>101</b> |
|            | Unit przecinania konturu ICP.....                                  | 101        |
|            | Unit toczenia poprzecznego ICP.....                                | 103        |
|            | Unit przecinania konturu bezpośredni zapis konturu.....            | 105        |
|            | Unit toczenia poprzecznego bezpośredni zapis konturu.....          | 106        |
|            | Unit obcinania.....  | 107        |
|            | Unit podcięcia forma H, K, U.....                                  | 108        |
|            | Unit przecinania ICP.....  | 109        |
| <b>2.4</b> | <b>Units – wiercenie centrycznie.....</b>                          | <b>110</b> |
|            | Unit wiercenia centrycznie.....                                    | 110        |
|            | Unit gwintowania centrycznie.....                                  | 112        |
|            | Unit rozwiercania, rozwiercanie zgrubnie centrycznie.....          | 114        |
| <b>2.5</b> | <b>Units – wiercenie oś C.....</b>                                 | <b>115</b> |
|            | Unit pojedynczego odwiertu na powierzchni czołowej.....            | 115        |
|            | Unit wzory odwiertów linearne powierzchnia czołowa.....            | 117        |
|            | Unit wzór odwiertów kołowo powierzchnia czołowa.....               | 119        |
|            | Unit pojedynczy odwiert gwintowany powierzchnia czołowa.....       | 121        |
|            | Unit wzór odwiertów gwintowanych liniowo powierzchnia czołowa..... | 122        |
|            | Unit wzór odwiertów gwintowanych kołowo powierzchnia czołowa.....  | 123        |
|            | Unit pojedynczy odwiert powierzchnia boczna.....                   | 125        |
|            | Unit wzór odwiertów liniowo powierzchnia boczna.....               | 127        |
|            | Unit wzór odwiertów kołowo powierzchnia boczna.....                | 129        |
|            | Unit pojedynczy odwiert gwintowany powierzchnia boczna.....        | 131        |
|            | Unit wzór odwiertów gwintowanych liniowo powierzchnia boczna.....  | 132        |
|            | Unit wzór odwiertów gwintowanych kołowo powierzchnia boczna.....   | 133        |
|            | Unit wiercenia ICP oś C.....                                       | 135        |
|            | Unit gwintowania ICP oś C.....                                     | 137        |
|            | Unit rozwiercanie ICP, rozwiercanie zgrubnie oś C.....             | 138        |
|            | Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś C.....                    | 139        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| <b>2.6</b>  | <b>Units – nawiercanie oś C.....</b>   | <b>143</b> |
|             | Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa.....                         | 143        |
|             | Unit frezowanie wybrania figury powierzchnia czołowa.....  | 145        |
|             | Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa.....                            | 147        |
|             | Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP powierzchnia czołowa.....                           | 148        |
|             | Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia boczna.....                          | 149        |
|             | Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania figury powierzchnia boczna.....                         | 151        |
|             | Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna.....                             | 153        |
|             | Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP powierzchnia boczna.....                            | 155        |
| <b>2.7</b>  | <b>Units – obróbka na gotowo.....</b>  | <b>156</b> |
|             | Obróbka konturu ICP – unit obróbki wykańczającej ICP.....  | 156        |
|             | Obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio – unit obróbki na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu..... | 159        |
|             | Obróbka konturu plan bezpośrednio – unit obróbki na gotowo plan bezpośredni zapis konturu.....     | 161        |
|             | Unit podcięcie forma E, F, DIN76.....  | 163        |
|             | Unit przejście pomiarowe.....  | 165        |
| <b>2.8</b>  | <b>Units – gwint.....</b>  | <b>166</b> |
|             | Przegląd units gwintu.....   | 166        |
|             | Dodatkowe pozycjonowanie kółkiem ręcznym.....  | 166        |
|             | Parametr V: Rodzaj posuwu w głębkiego.....   | 167        |
|             | Unit gwint bezpośrednio.....   | 168        |
|             | Unit gwintu ICP.....   | 170        |
|             | Unit gwint API.....  | 172        |
|             | Unit gwint stożkowy.....   | 173        |
| <b>2.9</b>  | <b>Units - frezowanie powierzchnia czołowa (oś C).....</b>   | <b>175</b> |
|             | Unit rowek powierzchnia czołowa.....   | 175        |
|             | Unit wzór rowków liniowy powierzchnia czołowa.....   | 176        |
|             | Unit wzór rowków kołowo powierzchnia czołowa.....  | 177        |
|             | Unit frezowanie czołowe.....   | 178        |
|             | Unit frezowania gwintu.....  | 179        |
|             | Unit frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa.....   | 180        |
|             | Unit frezowanie wybrania figury powierzchnia czołowa.....  | 182        |
|             | Unit grawerowanie powierzchnia czołowa.....  | 185        |
|             | Unit frezowania konturu ICP powierzchnia czołowa.....  | 186        |
|             | Unit frezowanie wybrania ICP powierzchnia czołowa.....   | 187        |
|             | Unit gratowania powierzchnia czołowa.....  | 188        |
|             | Unit frezowanie czołowe ICP.....   | 189        |
| <b>2.10</b> | <b>Units - frezowanie powierzchnia boczna (oś C).....</b>  | <b>190</b> |
|             | Unit rowek powierzchnia boczna.....  | 190        |
|             | Unit wzór rowków liniowo powierzchnia boczna.....  | 191        |
|             | Unit wzór rowków kołowo powierzchnia boczna.....   | 192        |
|             | .....  | 193        |

|  |            |
|--|------------|
| Unit frezowanie konturu figury powierzchnia boczna.....  | 194        |
| Unit frezowanie wybrania figury powierzchnia boczna..... | 196        |
| Unit grawerowanie powierzchnia boczna.....               | 198        |
| Unit frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna.....     | 199        |
| Unit frezowanie wybrania ICP powierzchnia boczna.....    | 200        |
| Unit gratowanie powierzchnia boczna.....                 | 201        |
| <b>2.11 Units - obróbka specjalna.....</b>               | <b>202</b> |
| Unit Początek programu.....                              | 202        |
| Unit Oś C włączyć.....                                   | 204        |
| Unit Oś C wyłączyć.....                                  | 204        |
| Unit Wywołanie podprogramu.....                          | 205        |
| Unit Powtórzenie części programu.....                    | 206        |
| Unit Koniec programu.....                                | 207        |
| Unit Nachylenie płaszczyzny.....                         | 208        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>3</b>   | <b>smart.Turn-units dla osi Y.....</b>                             | <b>209</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Units – wiercenie osi Y.....</b>                                | <b>210</b> |
|            | Unit wiercenie ICP osi Y.....                                      | 210        |
|            | Unit gwintowanie ICP osi Y.....                                    | 211        |
|            | Unit rozwiercanie ICP, rozwiercanie zgrubnie osi Y.....            | 212        |
|            | Unit frezowanie po linii śrubowej ICP osi Y.....                   | 213        |
| <b>3.2</b> | <b>Units – wiercenie wstępne osi Y.....</b>                        | <b>217</b> |
|            | Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY.....  | 217        |
|            | Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP płaszczyzna XY..... | 219        |
|            | Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ.....  | 220        |
|            | Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP płaszczyzna YZ..... | 222        |
| <b>3.3</b> | <b>Units – frezowanie osi Y.....</b>                               | <b>223</b> |
|            | Unit frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY.....                    | 223        |
|            | Unit frezowanie wybrania ICP płaszczyzna XY.....                   | 224        |
|            | Unit gratowanie płaszczyzna XY.....                                | 225        |
|            | Unit frezowanie pojedynczej powierzchni płaszczyzna XY.....        | 226        |
|            | Unit frezowanie wieloboku płaszczyzna XY.....                      | 227        |
|            | Unit grawerowanie płaszczyzna XY.....                              | 228        |
|            | Unit frezowanie gwintu płaszczyzna XY.....                         | 229        |
|            | Unit frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ.....                    | 230        |
|            | Unit frezowanie wybrania ICP płaszczyzna YZ.....                   | 231        |
|            | Unit gratowanie płaszczyzna YZ.....                                | 232        |
|            | Unit frezowanie pojedynczej powierzchni płaszczyzna YZ.....        | 233        |
|            | Unit frezowanie wieloboku płaszczyzna YZ.....                      | 234        |
|            | Unit grawerowanie płaszczyzna YZ.....                              | 235        |
|            | Unit frezowanie gwintu płaszczyzna YZ.....                         | 236        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>4</b>   | <b>DIN-programowanie.....</b>                    | <b>237</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Programowanie w DIN/ISO tryb.....</b>         | <b>238</b> |
|            | Polecenia geometrii i obróbki.....               | 238        |
|            | Programowanie konturu.....                       | 240        |
|            | Wiersze NC programu DIN.....                     | 242        |
|            | Zapisać wiersze NC, zmienić lub usunąć.....      | 243        |
|            | Parametry adresowe.....                          | 244        |
|            | Cykle obróbki.....                               | 246        |
|            | Podprogramy, programy fachowe.....               | 247        |
|            | Konwertowanie programu NC.....                   | 247        |
|            | Programy DIN starszych modeli sterowania.....    | 248        |
|            | Punkt menu Geometria.....                        | 250        |
|            | Punkt menu Obróbka.....                          | 250        |
| <b>4.2</b> | <b>Opis detalu.....</b>                          | <b>251</b> |
|            | Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo.....            | 251        |
|            | czesc zeliwna G21-Geo.....                       | 251        |
| <b>4.3</b> | <b>Podstawowe elementy konturu toczenia.....</b> | <b>252</b> |
|            | Punkt startu konturu toczenia G0-Geo.....        | 252        |
|            | Atrybuty obróbki dla elementów formy.....        | 252        |
|            | Odcinek kontur toczenia G1-Geo.....              | 253        |
|            | Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo.....       | 255        |
|            | Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo.....     | 257        |
| <b>4.4</b> | <b>Elementy formy konturu toczenia.....</b>      | <b>259</b> |
|            | Przeciecie (standard) G22-Geo.....               | 259        |
|            | Przeciecie (ogólne) G23-Geo.....                 | 261        |
|            | Gwint z podcięciem G24-Geo.....                  | 263        |
|            | Podciecie G25-Geo.....                           | 264        |
|            | Gwint (standard) G34-Geo.....                    | 268        |
|            | Gwint (ogólnie) G37-Geo.....                     | 269        |
|            | Odwiert (wycentr.) G49-Geo.....                  | 272        |
| <b>4.5</b> | <b>Atrybuty do opisu konturu.....</b>            | <b>273</b> |
|            | Redukowanie posuwu G38-Geo.....                  | 273        |
|            | Atrybuty do elementów nałożenia G39-Geo.....     | 274        |
|            | Punkt rozdzielający G44.....                     | 275        |
|            | Naddatek G52-Geo.....                            | 275        |
|            | Posuw na obrót G95-Geo.....                      | 276        |
|            | Dodatkowa korekcja G149-Geo.....                 | 277        |
| <b>4.6</b> | <b>Kontry osi C – podstawy.....</b>              | <b>278</b> |
|            | Położenie konturów frezowania.....               | 278        |
|            | Okragły wzór z kolistymi rowkami.....            | 281        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| <b>4.7</b>  | <b>Kontury strony czołowej/tylnej.....</b>                   | <b>284</b> |
|             | Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo.....    | 284        |
|             | Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo.....         | 284        |
|             | Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo..... | 285        |
|             | Odwierć strona czołowa/tylna G300-Geo.....                   | 286        |
|             | Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo.....             | 286        |
|             | Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo.....       | 287        |
|             | Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo.....                | 287        |
|             | Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo.....                 | 288        |
|             | Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo.....                  | 288        |
|             | Wzór liniowy strona czołowa/tylna G401-Geo.....              | 289        |
|             | Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo.....              | 290        |
| <b>4.8</b>  | <b>Kontury powierzchni bocznej.....</b>                      | <b>291</b> |
|             | Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo.....       | 291        |
|             | Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo.....            | 291        |
|             | Łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo.....    | 292        |
|             | Odwierć powierzchnia boczna G310-Geo.....                    | 293        |
|             | Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo.....              | 293        |
|             | Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo.....        | 294        |
|             | Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo.....                 | 294        |
|             | Prostok.pow.osłony G315-Geo.....                             | 295        |
|             | Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo.....                   | 295        |
|             | Wzór liniowy powierzchnia boczna G411-Geo.....               | 296        |
|             | Wzór okrągły powierzchnia boczna G412-Geo.....               | 297        |
| <b>4.9</b>  | <b>Pozycjonowanie narzędzia.....</b>                         | <b>298</b> |
|             | Bieg szybki G0.....  | 298        |
|             | Bieg szybki we współrzędnych maszynowych G701.....           | 298        |
|             | Punkt zmiany narzędzia G14.....                              | 299        |
|             | Punkt zmiany narzędzia definiować G140.....                  | 299        |
| <b>4.10</b> | <b>Przemieszczenia liniowe i kołowe.....</b>                 | <b>300</b> |
|             | Ruch liniowy G1.....   | 300        |
|             | Łuk kołowy ccw G2/G3.....                                    | 301        |
|             | Łuk kołowy ccw G12/G13.....                                  | 303        |
| <b>4.11</b> | <b>Posuw, obroty.....</b>                                    | <b>304</b> |
|             | Ograniczenie liczb.obr. G26.....                             | 304        |
|             | Redukować bieg szybki G48.....                               | 304        |
|             | Przerwany posuw G64.....                                     | 305        |
|             | Posuw na zab Gx93.....                                       | 306        |
|             | Posuw stały G94 (posuw minutowy).....                        | 306        |
|             | Posuw na obrót Gx95.....                                     | 307        |
|             | Stała prędkość skrawania Gx96.....                           | 308        |
|             | Prędkość obr. Gx97.....                                      | 309        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| <b>4.12</b> | <b>Kompensacja promienia ostrza i promienia freza.....</b> | <b>310</b> |
|             | Podstawy.....  | 310        |
|             | SRK, FRK wyłączyć G40.....                                 | 310        |
|             | SRK , FRK włączyć G41/G42.....                             | 311        |
| <b>4.13</b> | <b>Przesunięcia punktu zerowego.....</b>                   | <b>312</b> |
|             | Przesunięcie punktu zerowego G51.....                      | 313        |
|             | Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55.....    | 314        |
|             | Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56.....            | 314        |
|             | Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59.....            | 315        |
| <b>4.14</b> | <b>Naddatki.....</b>                                       | <b>316</b> |
|             | Naddatek wyłączyć G50.....                                 | 316        |
|             | Naddatek równolegle do osi G57.....                        | 316        |
|             | Naddatek równolegle do konturu (równoodległy) G58.....     | 317        |
| <b>4.15</b> | <b>Odstęp bezpieczeństwa.....</b>                          | <b>318</b> |
|             | Odstęp bezpieczeń. G47.....                                | 318        |
|             | Odstęp bezp. G147.....                                     | 318        |
| <b>4.16</b> | <b>Narzędzia, korekcje.....</b>                            | <b>319</b> |
|             | Zamontować narzędzie – T.....                              | 319        |
|             | (zmiana) Korekcja ostrzy G148.....                         | 320        |
|             | Dodatkowa korekcja G149.....                               | 321        |
|             | Obliczenie wierzchołka narzędzia G150/G151.....            | 322        |
| <b>4.17</b> | <b>Konturowe cykle toczenia.....</b>                       | <b>323</b> |
|             | Praca z cyklami związanymi z konturem.....                 | 323        |
|             | Obr.zgrub.wzdłużna G810.....                               | 325        |
|             | Obr.zgrubna plan G820.....                                 | 328        |
|             | Obróbka zgrubna równolegle do konturu G830.....            | 331        |
|             | Równolegle do konturu z neutralnym Narz Wkz G835.....      | 333        |
|             | Nacinanie G860.....  | 335        |
|             | Powtórzenie nacięcia G740.....                             | 337        |
|             | Powtórzenie nacięcia G741.....                             | 337        |
|             | Cykl toczenia poprzecznego G869.....                       | 339        |
|             | Cykl podcinania G870.....                                  | 342        |
|             | Obróbka wykańczająca konturu G890.....                     | 343        |
|             | Przejście pomiarowe G809.....                              | 346        |
| <b>4.18</b> | <b>Definicje konturu w części obróbkowej.....</b>          | <b>347</b> |
|             | Koniec cyklu/prosty kontur G80.....                        | 347        |
|             | Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301.....               | 348        |
|             | Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303.....           | 348        |
|             | Koło pełne strona czołowa/tylna G304.....                  | 349        |
|             | Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305.....             | 349        |



|  |            |
|--|------------|
| Wielokąt strona czołowa/tylna G307.....            | 350        |
| Liniowy rowek powierzchnia boczna G311.....        | 350        |
| Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313.....    | 351        |
| Koło pełne powierzchnia boczna G314.....           | 351        |
| Prostok.pow.oslony G315.....                       | 352        |
| Wielokąt powierzchnia boczna G317.....             | 352        |
| <b>4.19 Cykle gwintowania.....</b>                 | <b>353</b> |
| Przegląd cykli gwintowania.....                    | 353        |
| Dodatkowe pozycjonowanie kółkiem ręcznym.....      | 353        |
| Parametr V: rodzaj wcięcia.....                    | 354        |
| Uniwersalny cykl gwintowania G31.....              | 355        |
| Prosty cykl gwintowania G32.....                   | 360        |
| Gwint poj.odcinek G33.....                         | 362        |
| Metryczny gwint ISO G35.....                       | 364        |
| Stozkowy API-gwint G352.....                       | 365        |
| Gwint konturowy G38.....                           | 367        |
| <b>4.20 Cykl obcinania.....</b>                    | <b>368</b> |
| Cykl obcinania G859.....                           | 368        |
| <b>4.21 Cykle podcinania.....</b>                  | <b>369</b> |
| Cykl podcinania G85.....                           | 369        |
| Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851.....   | 371        |
| Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852.....   | 373        |
| Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853.....      | 375        |
| Podcięcie forma U G856.....                        | 377        |
| Podcięcie forma H G857.....                        | 378        |
| Podcięcie forma K G858.....                        | 378        |
| <b>4.22 Cykle wiercenia.....</b>                   | <b>379</b> |
| Przegląd cykli wiercenia i referencji konturu..... | 379        |
| Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście.....        | 380        |
| Wiercenie proste G71.....                          | 381        |
| rozwiercanie/pogleb. G72.....                      | 383        |
| Gwintowanie G73.....                               | 384        |
| Wiercenie gl. G74.....                             | 386        |
| Frezowanie po linii śrubowej G75.....              | 389        |
| Wzór liniowy czoło G743.....                       | 391        |
| Wzór kołowy czoło G745.....                        | 393        |
| Wzór liniowy bok G744.....                         | 395        |
| Wzór kołowy bok G746.....                          | 397        |
| Frez.gwintów osiowo G799.....                      | 399        |
| <b>4.23 Polecenia osi C.....</b>                   | <b>400</b> |
| Srednica referen. G120.....                        | 400        |
| Przesunięcie punktu zerowego oś C G152.....        | 400        |

|   |            |
|---|------------|
| Normowanie osi C G153.....                                      | 401        |
| Krótką drogą w C G154.....                                      | 401        |
| <b>4.24 Obróbka strony czołowej i tylnej.....</b>               | <b>402</b> |
| Bieg szybki strona czołowa/tylna G100.....                      | 402        |
| Liniowy tor strona czołowa/tylna G101.....                      | 403        |
| Łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102-/G103.....               | 405        |
| <b>4.25 Obróbka powierzchni bocznej.....</b>                    | <b>407</b> |
| Bieg szybki powierzchnia boczna G110.....                       | 407        |
| Liniowo pow.osłony G111.....                                    | 408        |
| Łuk kołowy powierzchnia boczna G112-/G113.....                  | 410        |
| <b>4.26 Cykle frezowania.....</b>                               | <b>412</b> |
| Przegląd cykli frezowania.....                                  | 412        |
| Lin. rowek pow.czołowa G791.....                                | 414        |
| Liniowy rowek pow.boczna G792.....                              | 416        |
| Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793..... | 417        |
| Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794.....  | 419        |
| Frez.powierzchni front G797.....                                | 422        |
| Frez. rowka spiralnego G798.....                                | 425        |
| Frezow.konturu G840.....  | 426        |
| Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845.....                         | 435        |
| Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846.....                            | 441        |
| <b>4.27 Cykle grawerowania.....</b>                             | <b>443</b> |
| Tabela znaków.....  | 443        |
| Grawerowanie powierzchnia czołowa G801.....                     | 446        |
| Grawerowanie powierzchnia boczna G802.....                      | 447        |
| <b>4.28 Przejście po konturze.....</b>                          | <b>448</b> |
| Sledzenie konturu zachować/ładować G702.....                    | 448        |
| Sledzenie konturu wyłączyć/włączyć G703.....                    | 448        |
| <b>4.29 Inne G-funkcje.....</b>                                 | <b>449</b> |
| Mocowadło G65.....  | 449        |
| Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki).....                         | 449        |
| P.czasowa G4.....   | 449        |
| Zat.dokl. ON G7.....  | 449        |
| Zat.dokl.OFF G8.....  | 450        |
| Zat.dokład. wierszami G9.....                                   | 450        |
| Strefę ochrony wyłącz G60.....                                  | 450        |
| Wart.rzecz. do zmiennej G901.....                               | 450        |
| Pkt zerowy do zmiennej G902.....                                | 450        |
| Błąd opóźnienia do zmiennej G903.....                           | 451        |
| Pamięć zmiennych zapamiętać G904.....                           | 451        |
| Narzucenie posuwu 100 % G908.....                               | 451        |

|  |            |
|--|------------|
| Stop interpretatora G909.....  | 451        |
| Override wrzeczona 100% G919.....  | 452        |
| Dezaktywowanie przesunięć punktu zerowego G920.....                      | 452        |
| Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzi G921..... | 452        |
| Pozycja końcowa narzędzia G922.....                                      | 452        |
| Ekspansywna prędk.obr. G924.....   | 452        |
| Konwersować długości G927.....   | 453        |
| Automatyczne przeliczanie zmiennych G940.....                            | 454        |
| Informacja do DNC G941.....  | 456        |
| Kompensacja obciążania G976.....   | 456        |
| Wycofanie narzędzia po NC-stop – LIFTOFF G977.....                       | 457        |
| Aktywowanie przesunięć punktu zerowego G980.....                         | 457        |
| Przesunięcie punktu zerowego, aktywowanie długości narzędzi G921.....    | 457        |
| Strefa monitorowania G995.....   | 458        |
| Monitorowanie obciążenia G996.....                                       | 459        |
| Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza aktywować G999.....             | 460        |
| Redukcja siły G925.....  | 460        |
| Monitorowanie pinoli G930.....   | 461        |
| Toczenie mimośrodowo G725.....   | 462        |
| Przejście mimośrodowo G726.....  | 464        |
| Niekołowy X G727.....  | 466        |
| <b>4.30 Wprowadzanie, wydawanie danych.....</b>                          | <b>468</b> |
| Okno wydawania zmiennych WINDOW.....                                     | 468        |
| Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW.....                                | 468        |
| Zapis zmiennych INPUT.....   | 469        |
| Wydawanie #-zmiennych PRINT.....   | 469        |
| <b>4.31 Programowanie zmiennych.....</b>                                 | <b>470</b> |
| Podstawy.....  | 470        |
| Typy zmiennych.....  | 472        |
| Czytanie danych narzędziowych.....                                       | 476        |
| Czytanie bitów diagnozy.....   | 479        |
| Czytanie aktualnej informacji NC.....                                    | 480        |
| Czytanie ogólnej informacji NC.....                                      | 482        |
| Czytanie danych konfiguracji – PARA.....                                 | 484        |
| Określenie indeksu elementu parametru – PARA.....                        | 485        |
| Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR.....                        | 486        |
| <b>4.32 Uwarunkowane wykonanie wiersza.....</b>                          | <b>489</b> |
| Rozgałęzienie programu IF..THEN..ELSE..ENDIF.....                        | 489        |
| Odpytanie zmiennych i stałych.....                                       | 491        |
| Powtórzenie programu WHILE..ENDWHILE.....                                | 493        |
| Rozgałęzienie programu SWITCH..CASE.....                                 | 495        |
| Poziom skrywania.....  | 496        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>4.33 Podprogramy.....</b>   | <b>497</b> |
| Wywołanie podprogramu L "xx" V1.....   | 497        |
| Dialogi przy wywołaniu podprogramów.....                                     | 498        |
| Rysunki pomocnicze przy wywołaniu podprogramu.....                           | 499        |
| <b>4.34 M-instrukcje.....</b>  | <b>500</b> |
| Instrukcje M dla sterowania przebiegiem programu.....                        | 500        |
| Instrukcje maszynowe.....  | 501        |
| <b>4.35 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu.....</b> | <b>502</b> |
| Konwertowanie i odbicie lustrzane G30.....                                   | 502        |
| Transformacje konturów G99.....  | 503        |
| Ustawienie znaku synchronizacji G162.....                                    | 504        |
| Jednostronna synchronizacja G62.....   | 505        |
| Synchroniczny start torów G63.....   | 506        |
| Funkcja synchronizacji M97.....  | 506        |
| Synchronizacja wrzeciona G720.....   | 507        |
| C-przes.kata G905.....   | 508        |
| Przejazd na docisk G916.....   | 509        |
| Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu nadążania G917.....                | 510        |
| <b>4.36 Funkcje G ze starszych modeli sterowań.....</b>                      | <b>511</b> |
| Podstawy.....  | 511        |
| Podcięcie G25 – definicje konturu w części obróbkowej.....                   | 511        |
| Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia.....                    | 513        |
| Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia.....                     | 514        |
| Cykl powtórzenia konturu G83 – proste cykle toczenia.....                    | 515        |
| Nacinanie G86 – proste cykle toczenia.....                                   | 517        |
| Cykl promienia G87 – proste cykle toczenia.....                              | 519        |
| Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia.....                                  | 519        |
| Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 – 4110.....                         | 520        |
| Prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351 – 4110.....                         | 521        |
| <b>4.37 DINplus-przykład programu.....</b>                                   | <b>522</b> |
| Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu.....                            | 522        |
| <b>4.38 Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki.....</b>        | <b>524</b> |
| Obróbka toczeniem.....   | 524        |
| Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna.....                                  | 525        |
| Obróbka w osi C – powierzchnia boczna.....                                   | 525        |
| <b>4.39 Kompletna obróbka.....</b>   | <b>526</b> |
| Podstawy pełnej obróbki.....   | 526        |
| Programowanie pełnej obróbki.....  | 527        |
| Kompletna obróbka z przeciwwrzecionem.....                                   | 528        |
| Kompletna obróbka z wrzecionem.....  | 530        |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| <b>4.40 Szablony programu.....</b> | <b>532</b> |
| Podstawy.....                      | 532        |
| Otwarcie szablonu programu.....    | 532        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>5</b>   | <b>Cykle sondy pomiarowej.....</b>                                      | <b>533</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja software).....</b> | <b>534</b> |
|            | Podstawy.....   | 534        |
|            | Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego.....                     | 534        |
|            | Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego.....                     | 535        |
| <b>5.2</b> | <b>Cykle sondy do pomiaru jednopunktowego.....</b>                      | <b>537</b> |
|            | Pomiar jednopunkt. korekcja narz. G770.....                             | 537        |
|            | Pomiar jednopunkt. pkt zerowy G771.....                                 | 539        |
|            | Punkt zerowy C-oś jednokier.. G772.....                                 | 541        |
|            | Pkt zerowy C-oś środek obiekt G773.....                                 | 543        |
| <b>5.3</b> | <b>Cykle sondy do pomiaru dwupunktowego.....</b>                        | <b>545</b> |
|            | Pomiar dwupunktowy G18 plan G775.....                                   | 545        |
|            | Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776.....                                 | 547        |
|            | Pomiar dwupunktowy G17 G777.....  | 549        |
|            | Pomiar dwupunktowy G19 G778.....  | 551        |
| <b>5.4</b> | <b>Kalibrowanie układu pomiarowego.....</b>                             | <b>553</b> |
|            | Kalibrowanie sondy standardowej G747.....                               | 553        |
|            | Kalibrowanie trzpienia pomiarowego 2 punkty G748.....                   | 555        |
| <b>5.5</b> | <b>Pomiar z cyklami próbkowania.....</b>                                | <b>557</b> |
|            | Próbkowanie równ.do osi G764.....                                       | 557        |
|            | Próbkowanie oś C G765.....  | 559        |
|            | Próbkowanie 2 osie ZX-płaszc. G766.....                                 | 560        |
|            | Próbkowanie 2 osie ZY-płaszc. G768.....                                 | 561        |
|            | Próbkowanie 2 osie XY-płaszc. G769.....                                 | 562        |
| <b>5.6</b> | <b>Cykl szukania.....</b>   | <b>563</b> |
|            | Otwór szukać C-czoło G780.....  | 563        |
|            | Otwór szukać C-bocz. pow. G781.....                                     | 565        |
|            | Czop szukać C-czoło G782.....   | 567        |
|            | Czop szukać C-boczna pow. G783.....                                     | 569        |
| <b>5.7</b> | <b>Pomiar okręgu.....</b>   | <b>571</b> |
|            | Pomiar kąta G785.....   | 571        |
|            | Określenie wycinka koła G786.....                                       | 573        |
| <b>5.8</b> | <b>Pomiar kąta.....</b>   | <b>575</b> |
|            | Pomiar kąta G787.....   | 575        |
|            | Kompensacja obciążania po pomiarze kąta G788.....                       | 577        |
| <b>5.9</b> | <b>Pomiar w procesie.....</b>   | <b>578</b> |
|            | Pomiar obrabianych przedmiotów (opcja).....                             | 578        |
|            | Włączenie pomiaru G910.....   | 578        |

|  |     |
|--|-----|
| Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911.....    | 579 |
| Pomiar okr. wartości rzecz. G912.....                  | 579 |
| Zakończenie pomiaru G913.....                          | 579 |
| Dezaktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G914..... | 579 |
| Przykład:pomiar detali i korygowanie.....              | 580 |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>6</b>   | <b>DIN-programowanie dla osi Y.....</b>             | <b>581</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Kontury osi Y – podstawy.....</b>                | <b>582</b> |
|            | Położenie konturów frezowania.....                  | 582        |
|            | Ograniczenie skrawania.....                         | 582        |
| <b>6.2</b> | <b>Kontury płaszczyzny osi XY.....</b>              | <b>583</b> |
|            | Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo.....   | 583        |
|            | Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo.....                | 583        |
|            | Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo.....       | 584        |
|            | Odwierć płaszczyzna XY G370-Geo.....                | 585        |
|            | Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo.....          | 586        |
|            | Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo.....     | 586        |
|            | Koło pełne płaszc. XY G374-Geo.....                 | 587        |
|            | Prostokąt płaszc. XY G375-Geo.....                  | 587        |
|            | Wielokąt płaszc. XY G377-Geo.....                   | 588        |
|            | Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo.....           | 589        |
|            | Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo.....           | 590        |
|            | Poj. powierzchnia płaszc. XY G376-Geo.....          | 591        |
|            | Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo..... | 591        |
| <b>6.3</b> | <b>Kontury płaszczyzny YZ.....</b>                  | <b>592</b> |
|            | Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo.....   | 592        |
|            | Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo.....                | 592        |
|            | Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo.....        | 593        |
|            | Odwierć płaszc. YZ G380-Geo.....                    | 594        |
|            | Liniowy rowek płaszc. YZ G381-Geo.....              | 594        |
|            | Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo.....     | 595        |
|            | Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo.....                 | 595        |
|            | Prostokąt płaszc. YZ G385-Geo.....                  | 596        |
|            | Wielokąt płaszc. YZ G387-Geo.....                   | 596        |
|            | Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo.....           | 597        |
|            | Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo.....           | 598        |
|            | Poj. powierzch. płaszc. YZ G386-Geo.....            | 599        |
|            | Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo..... | 599        |
| <b>6.4</b> | <b>Płaszczyzny obróbki.....</b>                     | <b>600</b> |
|            | Obróbka w osi Y.....                                | 600        |
|            | Nachylenie płaszczyzny obróbki G16.....             | 601        |
| <b>6.5</b> | <b>Pozycjonowanie narzędzia oś Y.....</b>           | <b>602</b> |
|            | Bieg szybki G0.....                                 | 602        |
|            | Punkt zmiany narzędzia najechać G14.....            | 602        |
|            | Bieg szybki we współrzędnych maszynowych G701.....  | 603        |
| <b>6.6</b> | <b>Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y.....</b>   | <b>604</b> |
|            | Frezowanie: Ruch linearny G1.....                   | 604        |



|  |            |
|--|------------|
| Frezowanie: Luk kolowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego..... | 605        |
| Frezowanie: Luk kolowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego.....   | 606        |
| <b>6.7 Cykle frezowania oś Y.....</b>  | <b>607</b> |
| Frez.pow. - obróbka zgrubna G841.....  | 607        |
| Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842.....   | 608        |
| Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843.....  | 609        |
| Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844.....  | 610        |
| Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y).....                                       | 611        |
| Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y).....  | 617        |
| Grawerowanie XY-płaszczyzna G803.....  | 619        |
| Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804.....  | 620        |
| Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800.....   | 621        |
| Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806.....   | 622        |
| Frez.obwiedniowe G808.....   | 623        |
| <b>6.8 Programy przykładowe.....</b>   | <b>624</b> |
| Praca z osią Y.....  | 624        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>7</b>   | <b>TURN PLUS.....</b>   | <b>631</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Funkcja TURN PLUS.....</b>   | <b>632</b> |
|            | TURN PLUS Koncepcja.....  | 632        |
| <b>7.2</b> | <b>Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG).....</b>             | <b>633</b> |
|            | Generowanie planu pracy.....  | 634        |
|            | Kolejność obróbki – podstawy.....   | 635        |
|            | Kolejność obróbki edycja i organizowanie.....   | 637        |
|            | Przegląd kolejności obróbki.....  | 639        |
| <b>7.3</b> | <b>AWG-grafika kontrolna.....</b>   | <b>649</b> |
|            | AWG-sterowanie grafiką kontrolną.....   | 649        |
| <b>7.4</b> | <b>Wskazówki dotyczące obróbki.....</b>   | <b>650</b> |
|            | Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej.....                                 | 650        |
|            | Nacinanie konturu, Tocz.poprz.....  | 652        |
|            | Wierc.....  | 652        |
|            | Wartości skrawania, chłodziwo.....  | 652        |
|            | Kontury wewnętrzne.....   | 653        |
|            | Obróbka wałów.....  | 655        |
| <b>7.5</b> | <b>Przykład.....</b>  | <b>657</b> |
| <b>7.6</b> | <b>Kompletna obróbka z TURN PLUS.....</b>   | <b>664</b> |
|            | Zmiana zamocowania detalu.....  | 664        |
|            | Definiowanie mocowań dla pełnej obróbki.....  | 665        |
|            | Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce.....                              | 667        |
|            | Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym.....                               | 667        |
|            | Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono..... | 668        |
|            | Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem.....                                   | 668        |

|          |                                     |            |
|----------|-------------------------------------|------------|
| <b>8</b> | <b>B-oś.....</b>                    | <b>669</b> |
| 8.1      | Podstawy.....                       | 670        |
| 8.2      | Korekcje z zastosowaniem osi B..... | 672        |
| 8.3      | Symulacja.....                      | 673        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>9</b> | <b>Przegląd UNIT.....</b>                            | <b>675</b> |
| 9.1      | UNITS - grupa obróbki toczeniem.....                 | 676        |
| 9.2      | UNITS - grupa wiercenia.....                         | 678        |
| 9.3      | UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C.....            | 680        |
| 9.4      | UNITS – grupa frezowania oś C.....                   | 681        |
| 9.5      | UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y..... | 683        |
| 9.6      | UNITS – grupa frezowania oś Y.....                   | 684        |
| 9.7      | UNITS - grupa specjalne Units.....                   | 685        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>10 Przegląd funkcji G.....</b>       | <b>687</b> |
| 10.1 Oznaczenie segmentów.....          | 688        |
| 10.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR.....  | 689        |
| 10.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBKl..... | 692        |



# 1

**NC-programowanie**

## 1.1 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 przedmiotu i obróbka są oddzielone od siebie. Obsługujący programuje kontur części nieobrobionej i kontur gotowego przedmiotu oraz dokonuje obróbki przedmiotu przy pomocy związanych z konturem cykli toczenia. Stosować **DIN/ISO tryb** w trybie pracy **smart.Turn**
- **Programowanie smart.Turn:** opis geometryczny przedmiotu i obróbka są rozdzielone. Technolog programuje kontur półwyróbu 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 **Gw** 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.

### Przejsięcie po konturze

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

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



## Strukturyzowany program NC

Programy smart.Turn oraz DIN PLUS są podzielone na standardowe segmenty.

Następujące segmenty programu zostają zapisywane w nowym programie NC automatycznie:

- **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 przedmiotu
- **POŁWYROB:** tu zostaje zapisywany POŁWYROB . Programowanie półwyrobu 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.Turn na 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

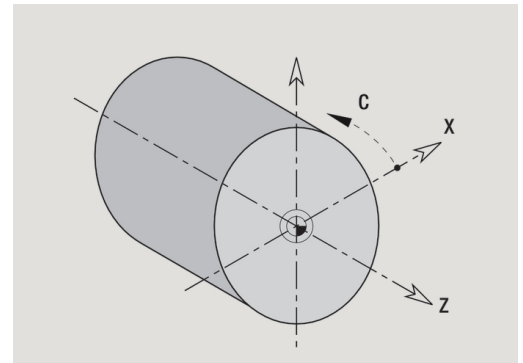
|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| NAGL.PROGRAMU                    |                     |
| #JEDNOSTKA                       | METRIC              |
| #MATERIAL                        | Steel               |
| #MASZYNA                         | 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.

Oś C jako oś 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 62



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** rozpoczyna się z %, a po nim następuje do 40 znaków (cyfry, duże litery lub podkreślnik, bez znaków specjalnych, bez ß) oraz rozszerzenia .nc dla programu głównego oraz .ncs dla podprogramów. Pierwszym znakiem powinna być cyfra lub litera.

**Oznaczenia segmentów programu:** jeśli generujemy 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**.

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

Wiersze NC 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.

**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: obsługujący obrabiarkę technolog 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.

**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. Proszę otworzyć w tym celu komentarz z [ jako treść i zamknąć ten obszar z dalszym komentarzem z ] jako treść.

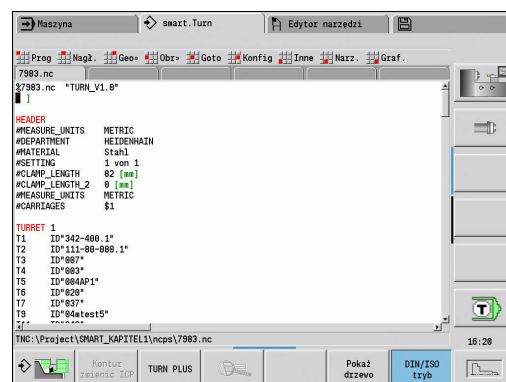
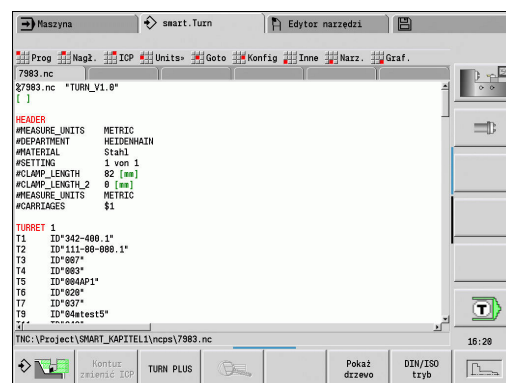
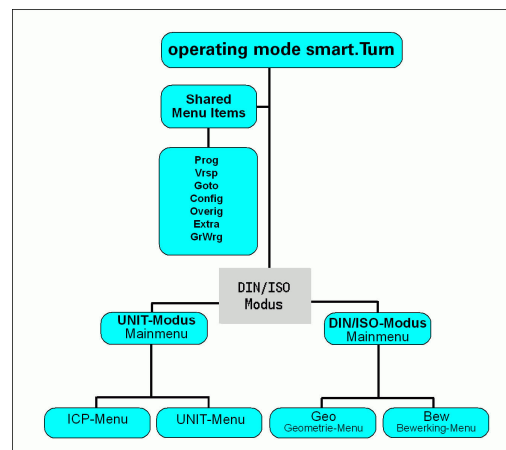
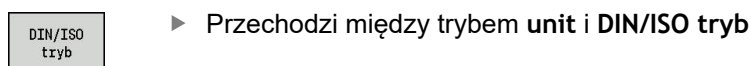
## 1.2 Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn

### 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.



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:** "smart.Turn Units", Strona 79
- Units dla obróbki w osi Y  
**Dalsze informacje:** "smart.Turn-units dla osi Y", Strona 209
- G-instrukcje dla obróbki w osiach obrotu i w osi C (geometria i obróbka)  
**Dalsze informacje:** "DIN-programowanie", Strona 237
- G-instrukcje dla obróbki w osi Y (geometria i obróbka)  
**Dalsze informacje:** "DIN-programowanie dla osi Y", Strona 581

## 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.

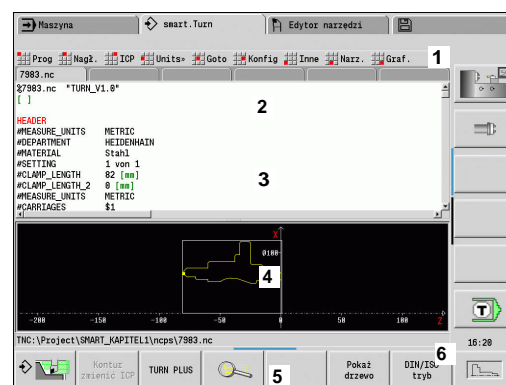
Można programować w trybie pracy **smart.Turn**, podczas gdy obrabiarka odpracowuje program w trybie automatycznym.



- 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



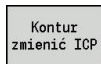
- ▶ Alternatywnie naciskając klawisz **ESC**

**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



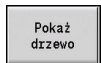
Uruchamia aktualny program w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**



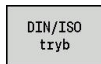
Otwiera kontur, na którym znajduje się kursor, w **ICP**



Aktywuje lupę we wskazaniu konturu



Przełącza pomiędzy widokiem DINplus i widokiem 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



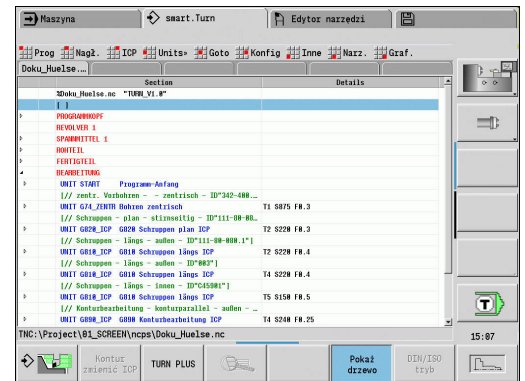
- ▶ Pozycjonujemy kursor na wiersz programu, który chcemy zmienić i naciskamy ponownie prawy klawisz kursora

- ▶ Sterowanie przechodzi automatycznie do widoku DINplus.

- ▶ Proszę dokonać wymaganej zmiany



- ▶ Powrócić do widoku 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. Zdefiniować ten nowy blok, wstawiając na początku wybranego segmentu programu słowo DINplus **BLOCKSTART** a na końcu słowo DINplus **BLOCKEND**. Słowa DINplus można znaleźć w menu **Narz.** pod punktem **DINplus 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
- **Nowy:** generowanie nowych programów lub **Zadania automatyki**
- **Zamknąć:** wybrany program zostaje zamknięty
- **Zamknąć wszystkie:** wszystkie otwarte programy zostają zamknięte
- **Zapamięt.:** wybrany program zostaje zachowany w pamięci
- **Zapisać jako...:** wybrany program zostaje zachowany w pamięci pod nową nazwą
- Bezpośrednie otwarcie ostatnich czterech programów

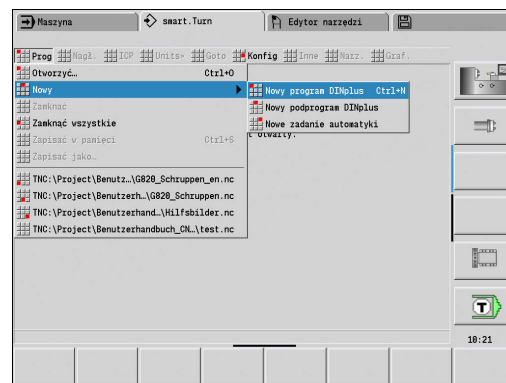
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji.

**Dalsze informacje:** "Sortowanie, organizacja plików", Strona 58

### Punkt menu Nagł. (podgląd programu)

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

- **Nagłówek programu:** edycja nagłówka programu
- **Idź do mocowadeł:** pozycjonuje kursor na segmencie **MOCOWADŁO**
- **Wstawić mocowadła:** opis sytuacji mocowania
- **Skok do listy rewolweru (Skok do listy narzędzi):** pozycjonuje kursor w segmencie **REWOLWER**
- **Zestawienie listy rewolweru (Konfigur. listy narzędzi):** aktywuje funkcję Konfigurowanie listy rewolweru  
**Dalsze informacje:** "Konfigurowanie listy rewolweru", Strona 73
- **Idź do magazynu:** pozycjonuje kursor na segmencie **MAGAZYN** (zależy od obrabiarki)
- **Skonfigurować listę magazynu:** aktywuje funkcję konfigurowania listy magazynu (zależy od obrabiarki)



### Punkt menu ICP

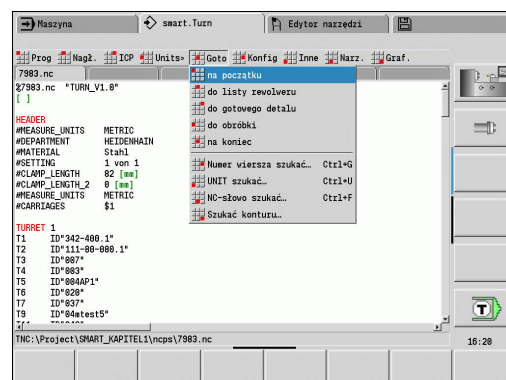
Punkt menu **ICP** (interaktywne programowanie konturu) zawiera następujące funkcje:

- **Zmiana konturu:** dokonywanie zmian aktualnego konturu (pozycja kursora)
- **Półwyrób:** edycja opisu półwyrobu
- **Gotowy detal:** edycja opisu gotowego przedmiotu
- **nowy półwyrób pom.:** generowanie nowego detalu pomocniczego
- **nowy kontur pomocn.:** generowanie nowego konturu pomocniczego
- **Oś C:** generowanie wzorów i konturów frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
- **Oś Y:** generowanie wzorów i konturów frezowania na płaszczyźnie XY i YZ
- **Wstawić kontur:** wstawianie zachowanych w pamięci konturów detalu 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:** technolog podaje numer wiersza. Edytor przechodzi do tego numeru wiersza, jeśli jest dostępny.
  - **UNIT szukać... Ctrl+U:** edytor otwiera listę dostępnych w programie UNITS. Proszę wybrać wymaganą 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 dostępnych w programie konturów. Proszę wybrać pożądany kontur



### Punkt menu Konfig

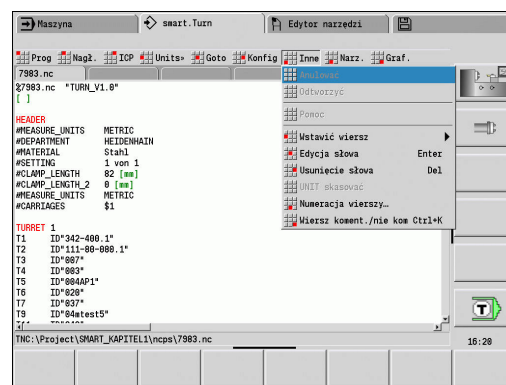
Punkt menu **Konfig** (konfigurowanie) zawiera następujące funkcje:

- **Tryb zapisu:** określenie trybu
  - **NC-edytor (słowami):** edytor pracuje w trybie NC
  - **Edytor tekstu (znakami):** edytor pracuje znakami bez kontroli składni
- **Nastawienia**
  - **Zabezpieczyć:** edytor zapamiętuje otwarte programy NC i odpowiednie pozycje kursora
  - **Załadować ostatnie zab. ustawienie:** edytor odtwarza ponownie zachowany stan
- **Dane technologiczne:** start podrzędnego trybu pracy **Edytor technologii**

### Punkt menu Inne

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

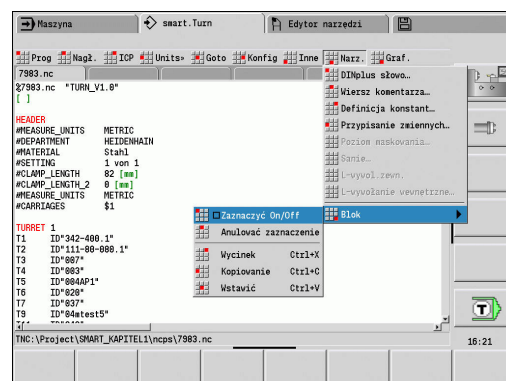
- **Wstawić wiersz**
  - **bez num.wiersza Alt-N:** edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz
  - **z num.wiersza Einf|:** edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz z numerem. Alternatywa: przy naciśnięciu klawisza **INS** edytor wstawia wiersz z numerem
  - **Komentarz na końcu wiersza:** 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 usuwa parametr NC, na którym znajduje się 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** oraz **inkrementacja numerów wierszy**. Pierwszy wiersz NC otrzymuje numer wiersza startu, przy każdym następnym wierszu NC zostaje dodawana długość kroku. Nastawienie numeru wiersza startu i inkrementacji jest związane z programem NC.



## Punkt menu Narz.

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

- **DINplus słowo...:** edytor otwiera okno wyboru ze wszystkimi słowami **DIN-PLUS** w kolejności alfabetycznej. Wybrać żadaną instrukcję dla strukturyzowania programu lub polecenie wprowadzenia i wydawania. Edytor wstawia **słowo DIN PLUS** na pozycji kursora
- **Wiersz komentarza...:** wiersz komentarza zostaje dołączony 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 przypisania dla zmiennych
- **L-wywol.zewn.** (podprogram jest w oddzielnym pliku): edytor otwiera okno wyboru pliku dla podprogramów. Proszę wybrać podprogram i wypełnić dialog dla programu. 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 żaden z segmentów programu nie jest zaznaczony
  - **Wycinek Ctrl+X:** usuwa zaznaczony segment programu i kopiuje do pamięci buforowej
  - **Kopiowanie Ctrl+C:** kopiuje zaznaczony fragment programu do Schowka
  - **Wstawić Ctrl+V:** wstawia zawartość Schowka na pozycji kursora. Jeśli części programu są zaznaczone, to zostają one zamienione przez zawartość Schowka



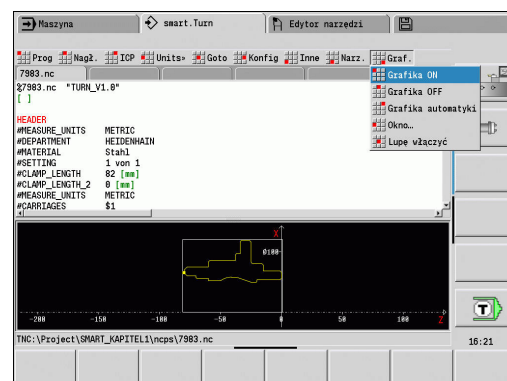
### Punkt menu Graf.

Punkt menu **Graf.** zawiera:

- **Grafika ON:** aktywuje lub aktualizuje przedstawiony kontur. Alternatywnie można używać także softkey
- **Grafika OFF:** zamyka okno grafiki
- **Grafika automatyki:** okno grafiki zostaje aktywowane, jeśli kursor znajdzie się na opisie konturu
- **Okno...:** nastawienie 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: **Półwyrób i Półwyrób 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

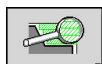


- Uzupełnienia i zmiany w konturach zostają uwzględnione dopiero po ponownym naciśnięciu **Graf.**
- Warunkiem dla wyświetlania konturu są jednoznaczne numery wierszy NC

### Softkeys przy aktywnym oknie programu



Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu



Otwiera menu softkey lupy i pokazuje ramkę lupy

## Sortowanie, organizacja plików

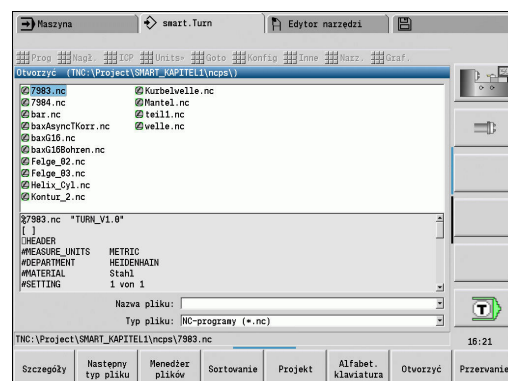
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji. Proszę wybrać przy pomocy softkey kolejność, w której zostają wyświetlane programy lub korzystać z funkcji kopiowania, usuwania, etc.

### 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

|                     |   |
|---------------------|---|
| SZCZEG.             | 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**

---

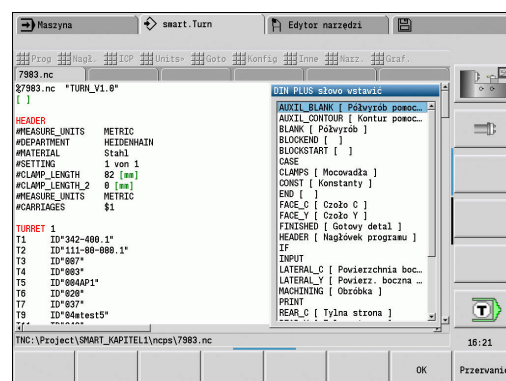
|                          |   |
|--------------------------|---|
| SZCZEG.                  | Wskazanie atrybutów pliku: wielkość, data, czas |
| Sortowanie<br>nazw pliku | Sortowanie według nazwy pliku                   |
| Sortowanie<br>wielk.     | Sortowanie według wielkości pliku               |
| sortow.<br>data          | Sortowanie według daty utworzenia lub zmiany    |
| Aktuali-<br>zować        | Aktualizuje zaznaczony program                  |
| Odwrócenie<br>sortowania | Odwrócenie kolejności sortowania                |
| Powrót                   | Powrót do dialogu wyboru programu               |

### 1.3 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 bloku wyboru **DINplus słowo...** (punkt menu **Narz. > DINplus 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.



#### 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                |  |
| 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                 |  |
| N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641      |  |
| N37 G309                            |  |
| ...                                 |  |



## Przegląd oznaczeń segmentów

| Znaczenie                | DINplus słowo     | Opis      |
|--------------------------|-------------------|-----------|
| Podgląd programu         |                   |           |
| Nagłówek programu        | NAGL.PROGRAMU     | Strona 62 |
| Mocowadła                | MOCOWADLO         | Strona 64 |
| Głowica rewolwero-<br>wa | REWOLWER          | Strona 65 |
| Magazyn                  | MAGAZYN           | Strona 65 |
| Opis konturu             |                   |           |
| Grupa konturów           | Grupa konturów    | Strona 66 |
| Półwyrób                 | POLOTOVAR         | Strona 66 |
| Gotowy detal             | CZ.GOTOWA         | Strona 66 |
| Kontur pomocniczy        | Kontur pomocniczy | Strona 66 |
| Półwyrób pomocni-<br>czy | PRZEDM.POM.       | Strona 66 |
| Kontury osi C            |                   |           |
| Front                    | FRONT             | Strona 67 |
| STR.TYLNA                | STR.TYLNA         | Strona 67 |
| Oslona                   | OSLONA            | Strona 67 |
| Kontury osi Y            |                   |           |
| Czoło Y                  | Czoło Y           | Strona 67 |
| STR.TYLNA_Y              | STR.TYLNA_Y       | Strona 67 |
| Powierz. boczna Y        | Powierz. boczna Y | Strona 68 |
| Obróbka przedmiotu       |                   |           |
| Obróbka                  | OBROBKA           | Strona 70 |
| Koniec                   | KONIEC            | Strona 70 |
| Podprogramy              |                   |           |
| Podprogram               | PODPROGRAM        | Strona 70 |
| Return                   | Return            | Strona 70 |
| Inne                     |                   |           |
| CONST                    | CONST             | Strona 70 |
| VAR                      | VAR               | Strona 71 |
| ALOKACJA                 | ALOKACJA          | Strona 71 |



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:



- ▶ 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 472

**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:

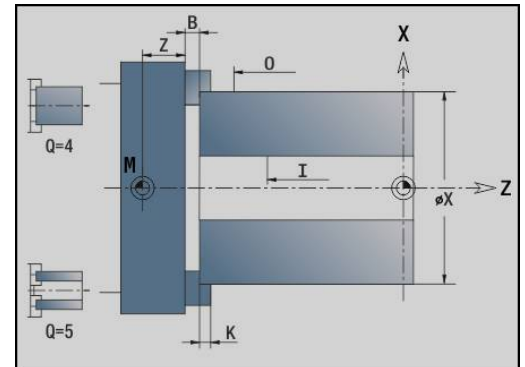
- Maszyna
- Rysunek
- Przedmiot
- Firma
- Autor
- Opis zmiennych

## Segment MOCOWADLO

W segmencie programu **MOCOWADLO** opisujemy jak jest zamocowany obrabiany przedmiot. 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 dłg. obr.przedm. – długość zamocowania i wysunięcie 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. (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

|                  |  |
|------------------|--|
| ...              |  |
| REWOLWER         |  |
| T1 ID"342-300.1" |  |
| T2 ID"C44003"    |  |
| ...              |  |

### Przykład: tabela magazynu

|               |  |
|---------------|--|
| ...           |  |
| MAGAZYN       |  |
| ID"342-300.1" |  |
| ID"C44003"    |  |
| ...           |  |

## Segment Grupa konturów

W segmencie programu opisujemy położenie obrabianego przedmiotu w przestrzeni roboczej.

Sterowanie obsługuje do czterech grup konturów włącznie (**Półwyrób**, **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: Położenie** 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: Średnica 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. **Kat 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: Kat 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:

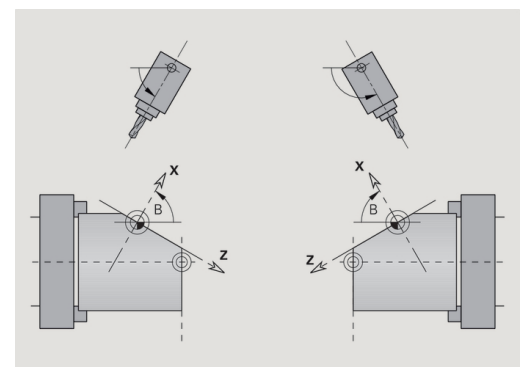
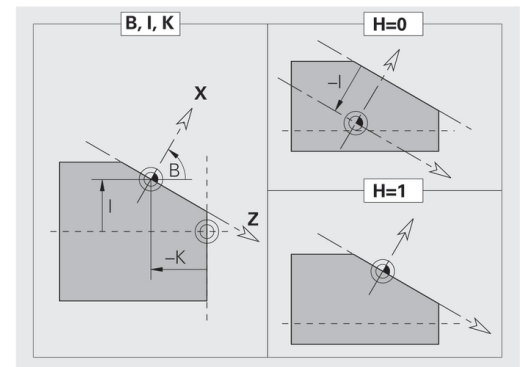
- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję I, K
- Obraca układ współrzędnych o **Kąt płaszczyznowy B**;  
**Refer.plaszc. w X, Refer.plaszc. w Z: I, K**
- **H=0:** przesunięcie obróconego układu współrzędnych o -I. Układ współrzędnych zostaje przesunięty z powrotem

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.



Proszę zwrócić uwagę:

- W nachylonym 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** kończy 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 486

### Przykład: CONST

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

## Oznaczenie VAR

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

**Dalsze informacje:** "Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR", Strona 486

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

### Przykład: VAR

|   |  |
|---|--|
| VAR                                     |  |
| #_wewn_dm = #l2                         |  |
| #_dlugosc = #g3                         |  |
| ...                                     |  |
| POLOTOVAR                               |  |
| N 1 #_dlugosc=120                       |  |
| N 2 #_wewn_dm=25                        |  |
| N 3 G20 X120 Z#_dlugosc+2 K2 I#_wewn_dm |  |
| ...                                     |  |
| 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.

## 1.4 Programowanie narzędzi



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

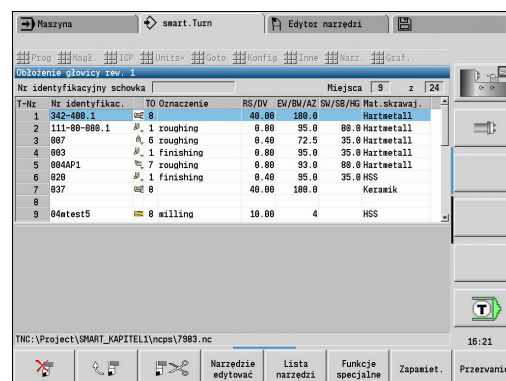


Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

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

Technolog może:

- dokonać edycji obłożenia rewolweru: przejąć narzędzia z bazy danych, usunąć zapisy lub przesunąć na inną pozycję
- przejąć listę rewolweru z trybu pracy **Maszyna**
- usunąć aktualne obłożenie 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 obłożenia 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 **Nagł.** wybrać
- ▶ Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać
- ▶ W razie konieczności na **Funkcje specjalne** przełączyć
- ▶ Listę narzędzi trybu pracy **Maszyna** przejąć do programu NC

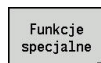
Usuwanie listy rewolweru:



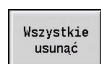
- ▶ Punkt menu **Nagl.** wybrać



- ▶ 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 **Identnumber** lub przejmuje **Identnumber** z bazy danych narzędzi.

Parametry okna dialogowego **Narzędzie**:

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

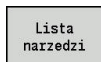
Zapis nowego tekstu narzędzia:



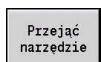
- Pozycjonować kursor



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



- Pozycjonować kursor na przejmowane narzędzie



- **Identnumber** narzędzia przejąć

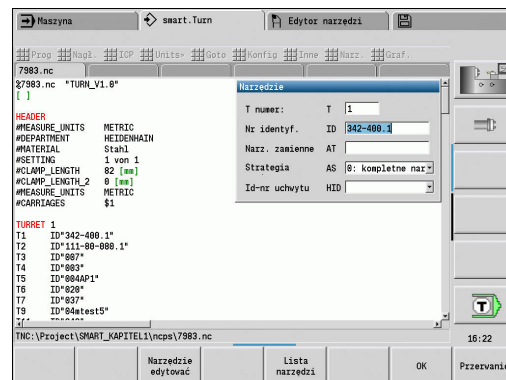
Zmiana danych o narzędziu:



- 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 korzystamy z opcji **Monitorowanie okresu trwałości z narzędziami zamiennymi**, to sterowanie montuje automatycznie narzędzie zamienne, jeśli narzędzie obróbki zostało 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 Tprogramuje 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

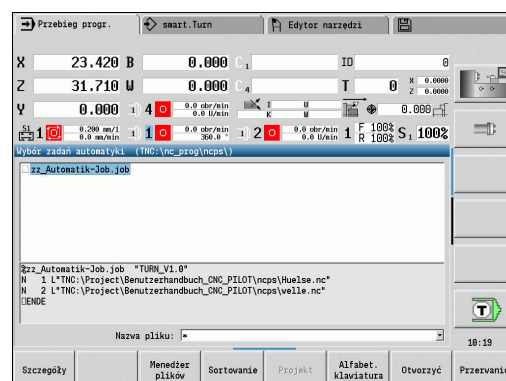


## 1.5 Zadanie automatyki

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



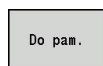
- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



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

- ▶ Wpisać nazwę pliku

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



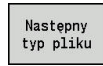
Otwarcie dostępnego zabiegu automatycznego:



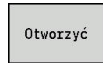
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ 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
```

```
...
```

# 2

**smart.Turn Units**

## 2.1 Units - smart.Turn units

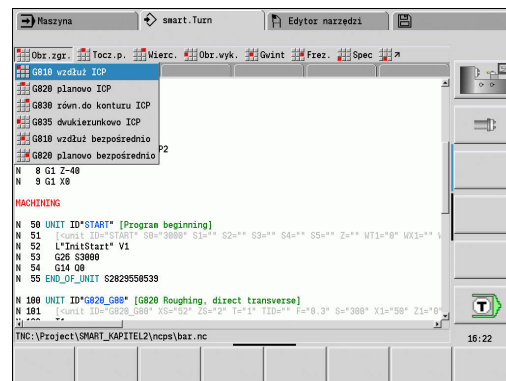
### Punkt menu units

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 oś 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**.



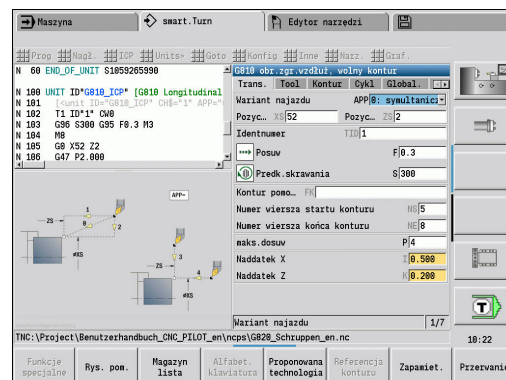
### smart.Turn-unit

Unit opisuje pełny blok obróbkowy.

Unit zawiera:

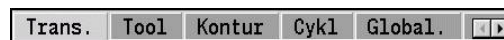
- Wywołanie narzędzia
- Dane technologiczne
- Wywołanie cyklu
- Strategia najazdu i odjazdu
- Globalne dane
- Odstęp bezpieczeństwa

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  |
|-----------|--|
| Trans.    | Formularz przeglądowy ze wszystkimi koniecznymi ustawieniami.                          |
| Tool      | Formularz narzędzia z wyborem narzędzia, ustawieniami technologii i funkcjami <b>M</b> |
| Kontur    | Opis lub wybór konturu przeznaczonego do obróbki                                       |
| Cykl      | Opis przebiegu obróbki   |
| Global.   | Przegląd i ustawienie globalnie ustawionych wartości                                   |
| AppDep    | Definicja przemieszczenia najazdu i odjazdu  |
| Tool Ext  | 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 wrzeczona narzędzie zostaje przemieszczone o zaprogramowaną wartość.
- **S: Predk.skrawania (m/min) lub stała l.obrotów (obr/min)**  
Z **Rodzaj toczenia GS** można przełączyć.

Wrzeczono:

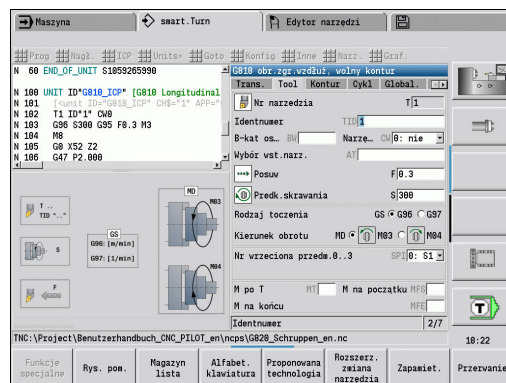
- **GS: Rodzaj toczenia**
  - **G96: stała Predk.skrawania**  
prędkość obrotowa zmienia się synchronicznie ze średnicą obrotu.
  - **G97: stała l.obrotów**  
prędkość obrotowa jest niezależna od średnicy.
- **MD: Kierunek obrotu**
  - **M03:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara CW
  - **M04:** w kierunku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

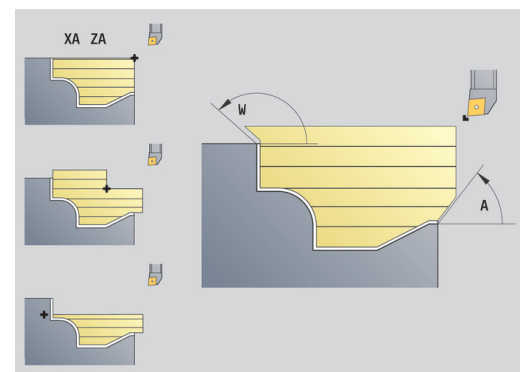
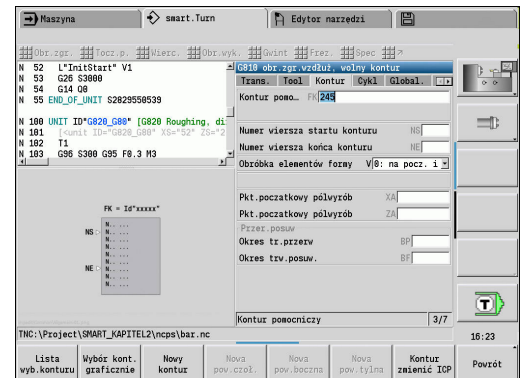
- **FK: Kontur pomocniczy** – nazwa obrabianego konturu  
Można wybrać dostępny kontur lub opisać nowy kontur z **ICP**.
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **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

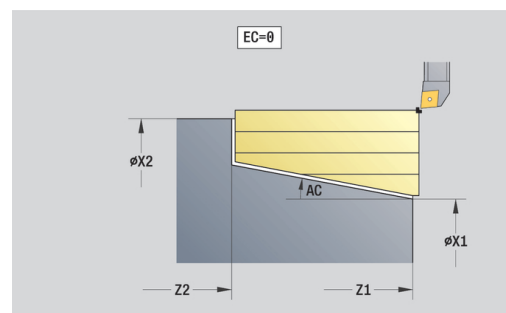
|                           |  |
|---------------------------|--|
| Lista<br>wyb. konturu     | Otwiera listę wyboru, zdefiniowanych w programie konturów  |
| Wybór kont.<br>graficznie | Pokazuje w oknie grafiki wszystkie zdefiniowane kontury. Wyboru dokonuje się klawiszami kursora          |
| Nowy<br>kontur            | Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> .<br>Podać uprzednio w <b>FK</b> wymaganą nazwę konturu |
| Kontur<br>zmienić ICP     | Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> z<br>aktualnie wybranym konturem                        |
| Referencja<br>konturu     | Otwiera okno grafiki dla wyboru fragmentu konturu<br>dla <b>NS</b> i <b>NE</b>                           |
| Nova<br>pov. czoł.        | Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> .<br>Podać uprzednio w <b>FK</b> wymaganą nazwę konturu |
| Nova<br>pov. boczna       | Uruchamia podrzędny tryb pracy <b>Edytor ICP</b> .<br>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** i niekiedy nazwę **Kontur pomocniczy**.

### Klawisze do nawigacji

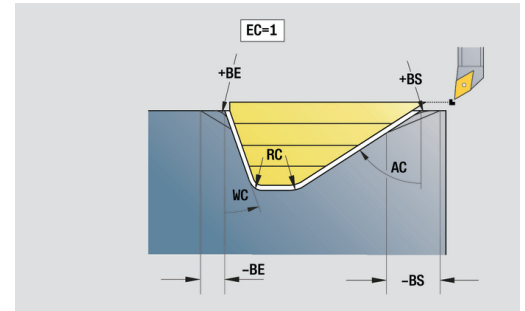
|   |   |
|---|---|
|  | Przechodzi do następnego lub poprzedniego konturu ( <b>Grupa konturów/Półwyrób/Kontur pomocniczy/Gotowy detal</b> ) |
|  | Przechodzi do następnego elementu konturu   |
| PG DN   | Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom –)  |
| PG UP   | Powiększa przedstawiony przedmiot (Zoom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





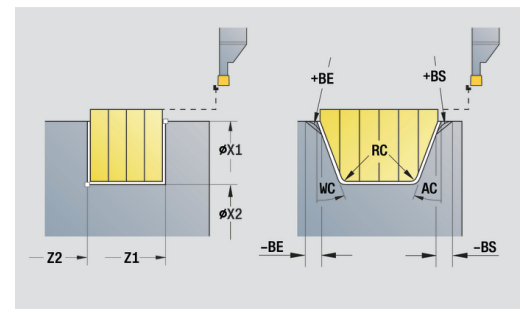
Bezpośrednia definicja konturu obróbka toczeniem:

- **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 końcowy** – 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 końcowy** – 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

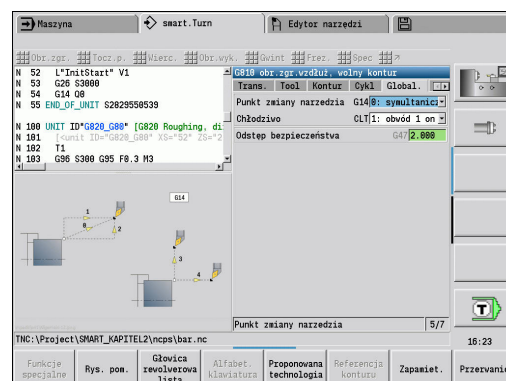


### Formularz globalnych danych (global)

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 półwyrobu, na której nie wykonuje się biegu szybkiego
- **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

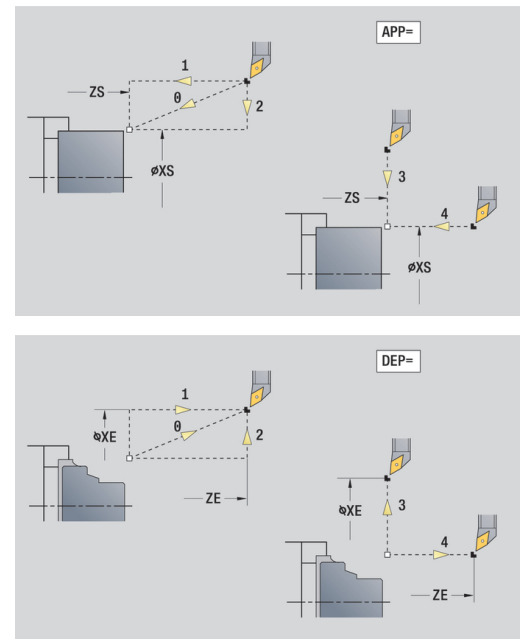
Najazd z osią Y:

- **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



### Tool Ext-formularz

W tym formularzu można programować dodatkowe ustawienia narzędziowe.

Narzędzie:

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

B-oś:

- **BW: B-kąt 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** .

## 2.2 Units - Obróbka zgr.

### Unit obróbki zgrubnej wzdłuż ICP

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

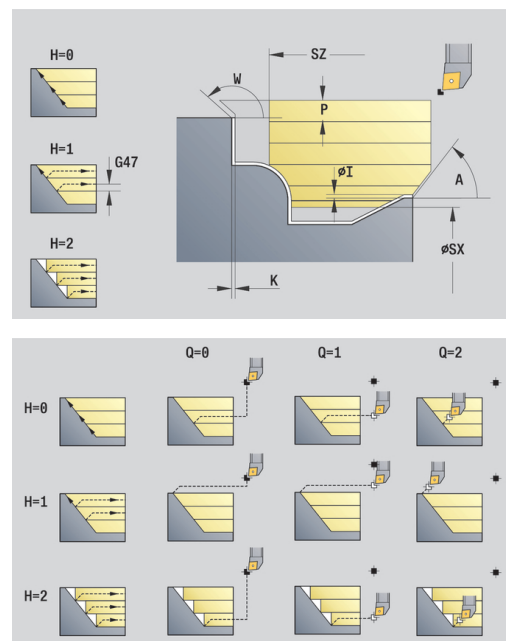
Nazwa unit: **G810\_ICP** / cykl: **G810**

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrub.wzdłużna G810", Strona 325

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 83



## 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: 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: Wygładzanie konturu
  - 0: z każdym przejś. (w obrębie zakresu 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

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

## Unit obróbki zgrubnej plan ICP

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

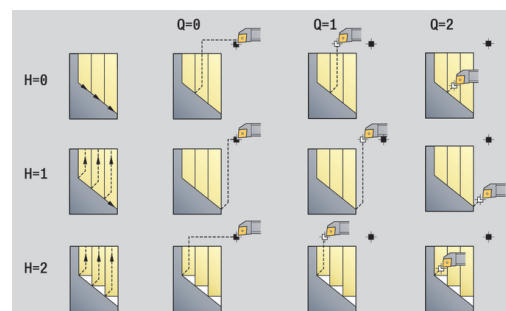
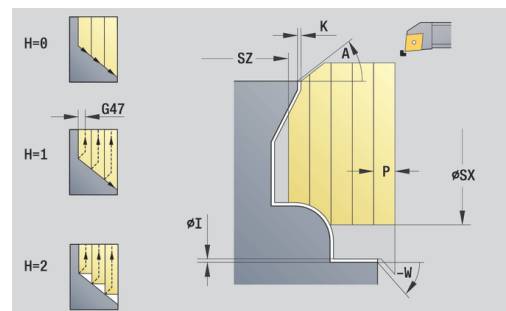
Nazwa unit: **G820\_ICP** / cykl: **G820**

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrubna plan G820", Strona 328

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 83



## 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 zakresu 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

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



## Unit obróbki zgrubnej równoległe 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**

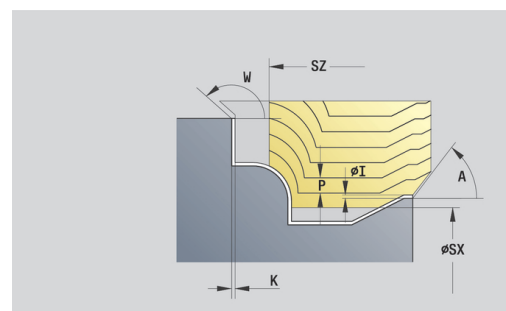
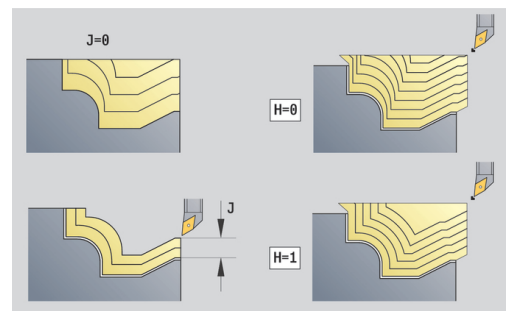
**Dalsze informacje:** "Obróbka zgrubna równoległe do konturu G830", Strona 331

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

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 83



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

## 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)
- **HR: Główny kierunek obróbki**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit obróbki zgrubnej dwukierunkowo ICP

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

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

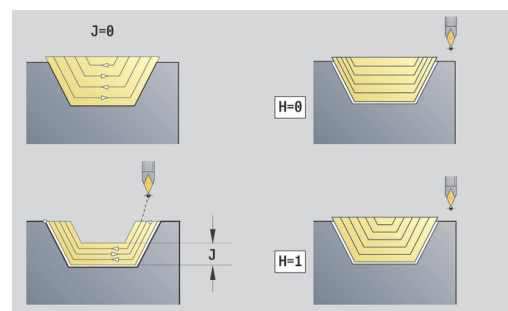
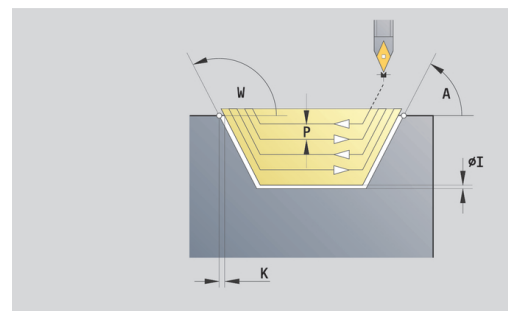
**Dalsze informacje:** "Równolegle do konturu z neutralnym Narz Wkz G835", Strona 333

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

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 83



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

## 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit obróbki zgrubnej wzdłuż, bezpośredni zapis konturu

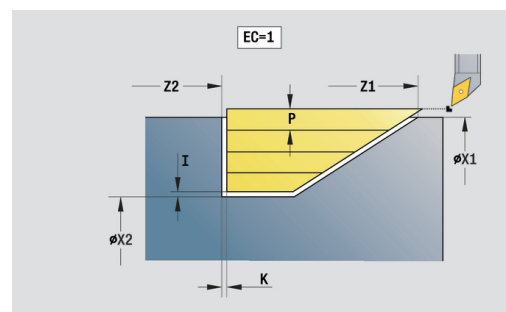
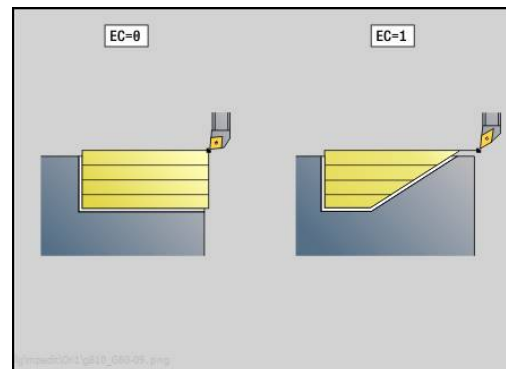
Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur. W **EC** określamy, czy chodzi o normalny kontur czy też o zagłębiony kontur.

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

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrub.wzdłużna G810", Strona 325

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:

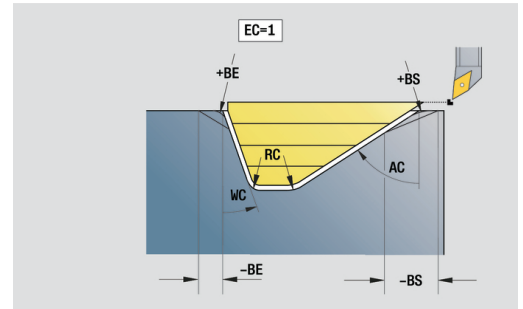
- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0:** z każdym przejś. (w obrębie zakresu 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit obróbki zgrubnej plan, bezpośredni zapis konturu

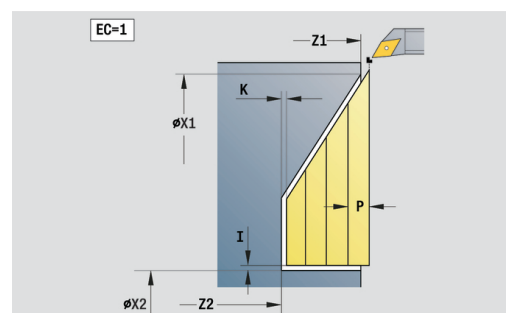
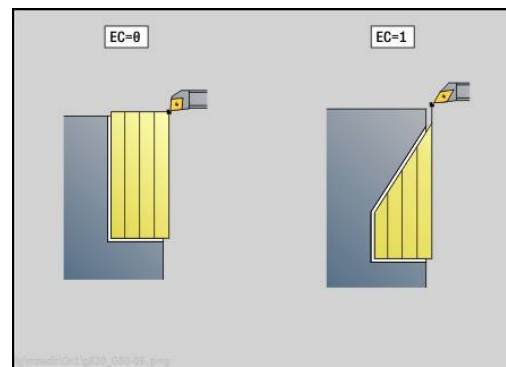
Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur. W EC określamy, czy chodzi o normalny kontur czy też o zagłębiony kontur.

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

**Dalsze informacje:** "Obr.zgrubna plan G820", Strona 328

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:

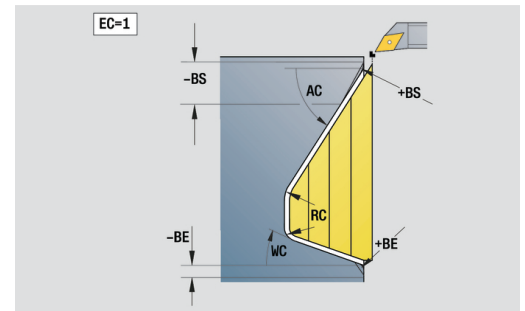
- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
  - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **H: Wygładzanie konturu**
  - **0:** z każdym przejś. (w obrębie zakresu 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## 2.3 Units – toczenie poprzeczne (przecinanie)

### Unit przecinania 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**

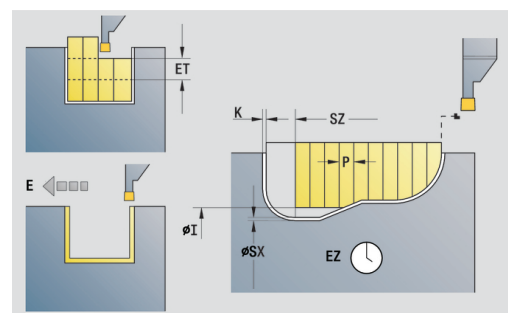
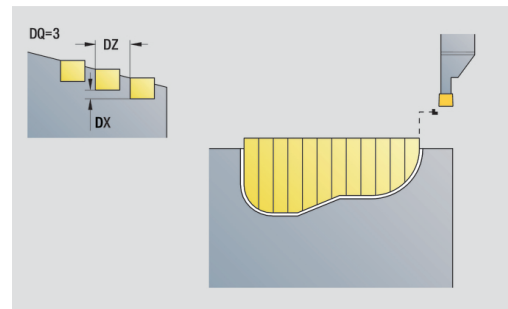
**Dalsze informacje:** "Nacinanie G860", Strona 335

Formularz **Kontur**:

- **DQ:** Liczba cykli podcinania
- **DX, DZ:** Odstęp do następ.n.podciecia 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
- **SX, SZ:** Limit skrawania w X i Z (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **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.
- **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.
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit toczenia poprzecznego 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 339

Formularz **Kontur**:

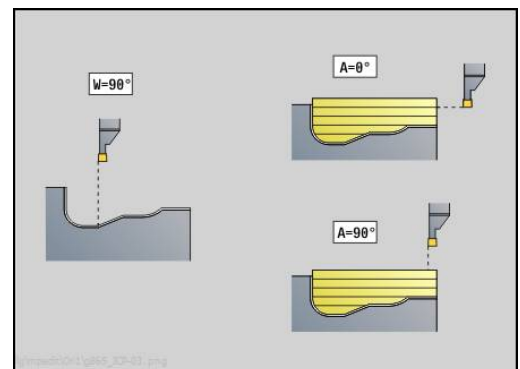
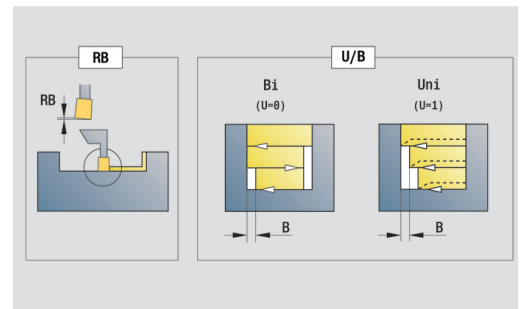
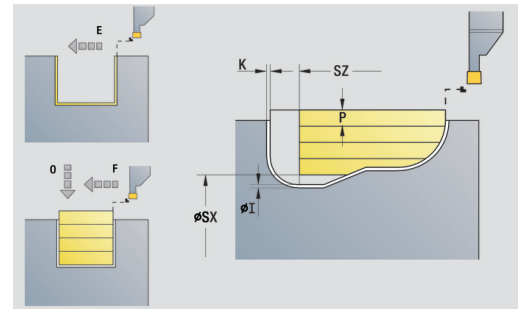
- **XA, Z1:** Pkt.początkowy półwyrób – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano półwyrobu
- **RI, RK:** Naddatek półw. X i Z
- **SX, SZ:** Limit skrawania w X i Z (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = SX)

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 83

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.
- **A:** Kąt najazdu (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A:** Kąt 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 80

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 -  $2 \times$  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 przecinania konturu bezpośredni zapis konturu

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

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

Dalsze informacje: "Nacinanie G860", Strona 335

Formularz **Kontur**:

- **RI, RK**: Naddatek półw. X i Z

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 83

Formularz **Cykl**:

- **Q**: Obr.zgr./Obr.wyk. – warianty wykonania
  - **0**: Obr. zgrubna i wykańczająca
  - **1**: tylko obróbka zgrubna
  - **2**: tylko obr. wykańcz.
- **I, K**: Naddatek X i Z
- **ET**: Głębokość przecięcia na jedno wcięcie w materiał
- **P**: Szerok.przebijania – wcięcia  $\leq P$  (brak zapisu:  $P = 0,8 \cdot$  szerokość ostrza narzędzia)
- **E**: Posuw obr.wykan.
- **EZ**: Przerwa czasowa po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
- **D**: Powr. na dnie wcięcia
- **DQ**: Liczba cykli podcinania
- **DX, DZ**: Odstęp do następ.n.podciecia 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

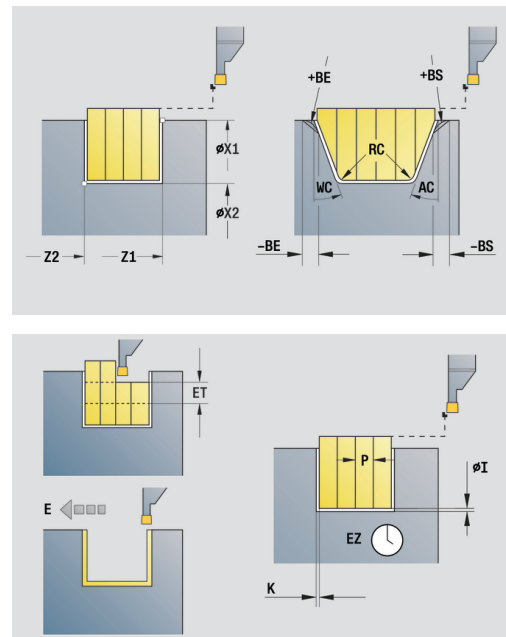
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

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 toczenia poprzecznego bezpośredni zapis konturu

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 339

Formularz Kontur:

- **RI, RK: Naddatek półw. X i Z**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 83

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 80

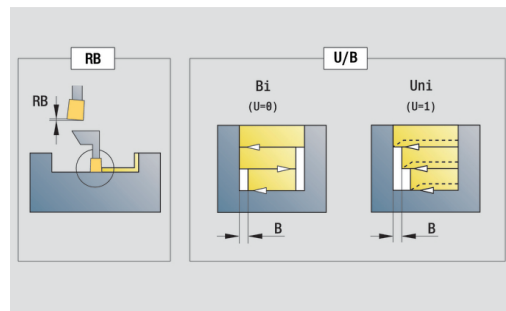
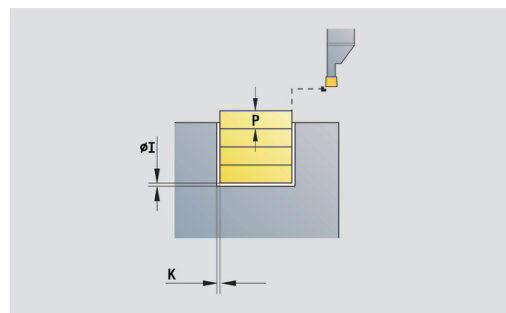
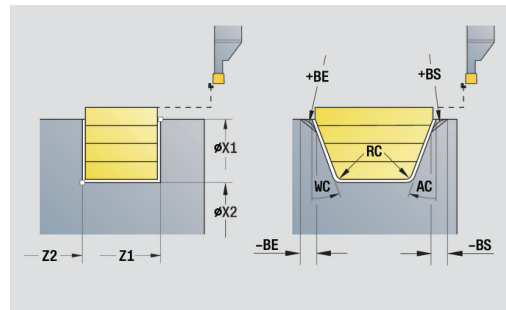
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacinanie jest radialne czy osiowe.

**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. 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 obcinania

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 368

Formularz Cykl:

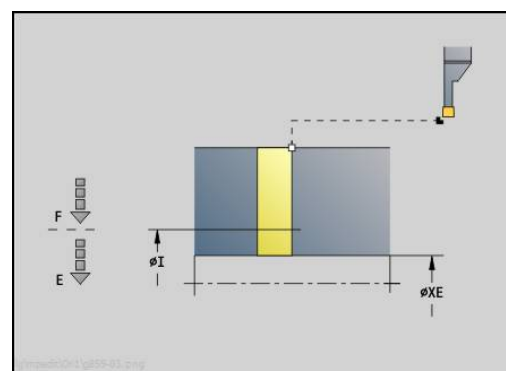
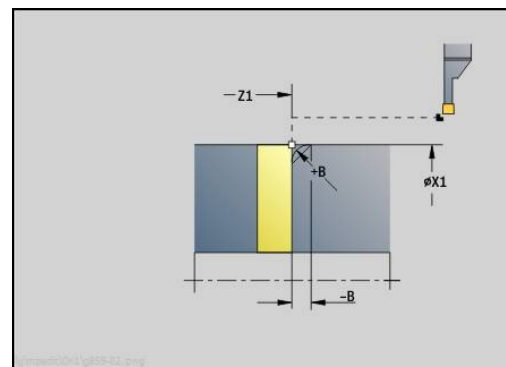
- **X1, Z1:** Pkt.pocz. kontur
- **B:** -B fazka/+B zaokrągl.
  - **B > 0:** promień zaokrąglenia
  - **B < 0:** szerokość fazki
- **D:** maks.pr.obrotowa
- **XE:** Sr.wewnetrzn.(rura)
- **I:** Sred.redukow.posuwu – średnica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem
- **E:** Zredukowany posuw
- **SD:** Limit prędkości obrotowej od I
- **U:** Sredn. odbieraka narz. aktywna (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 80



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 podcięcia forma 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 369

Formularz Kontur:

- **KG: Rodzaj podcięcia**
  - **Forma U G856**  
Dalsze informacje: "Podcięcie forma U G856", Strona 377
  - **Forma H G857**  
Dalsze informacje: "Podcięcie forma H G857", Strona 378
  - **Forma K G858**  
Dalsze informacje: "Podcięcie forma K G858", Strona 378
- **X1, Z1: Punkt nar.konturu**

Podcięcie forma U:

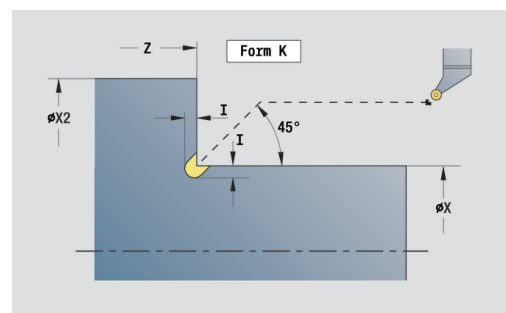
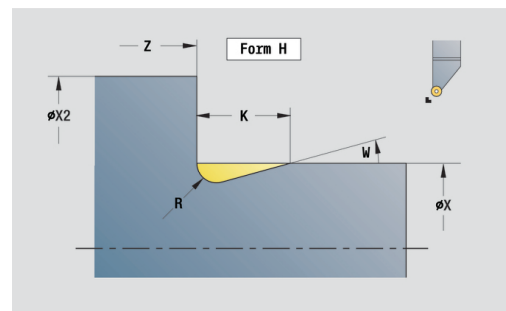
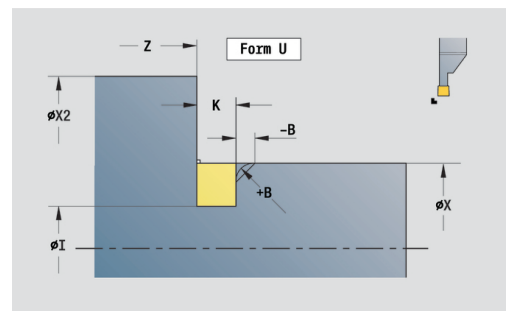
- **X2: Pkt końcowy pow.plan.**
- **I: Średnica podcięcia**
- **K: Dł.podcięcia**
- **B: -B fazka/+B zaokrągł.**
  - **B > 0:** promień zaokrąglenia
  - **B < 0:** szerokość fazki

Podcięcie forma H:

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

Podcięcie forma K:

- **I: Gł.podcięcia**





Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** " smart.Turn Units", Strona 79

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit przecinania ICP

**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 342

Formularz **Kontur**:

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

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

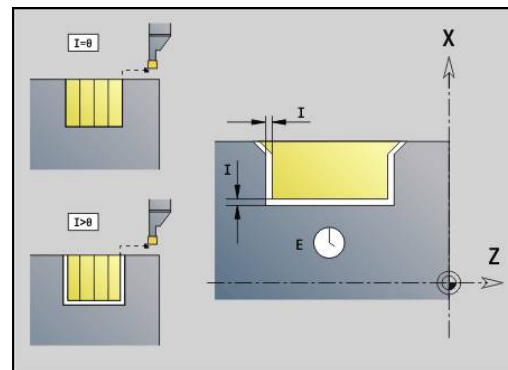
**Dalsze informacje:** "Formularz konturu", Strona 83

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## 2.4 Units – wiercenie centrycznie

### Unit wiercenia centrycznie

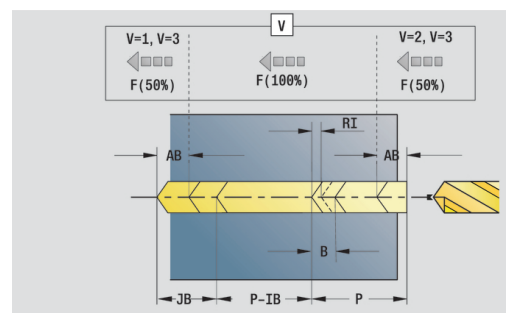
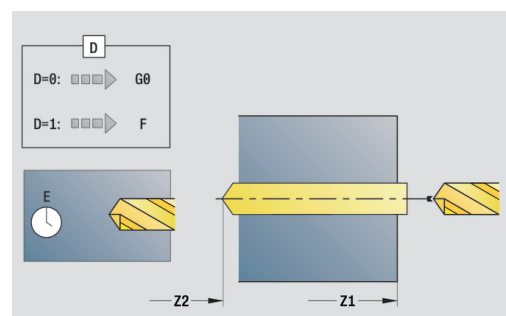
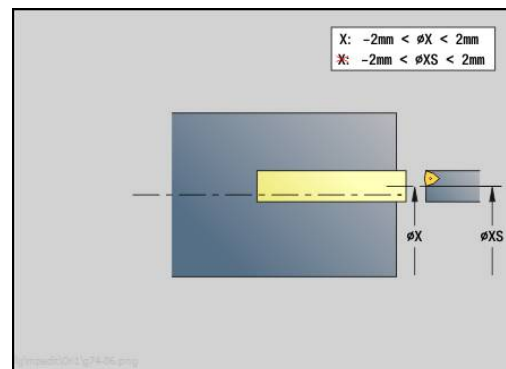
Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi narzędziami. Odpowiednie narzędzia można pozycjonować do +/- 2 mm poza centrum.

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

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

Formularz Cykl:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy 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)
- **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)
- **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 80



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 gwintowania centrycznie

Unit nacina osiowy gwint przy pomocy nienapędzanych narzędzi.

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

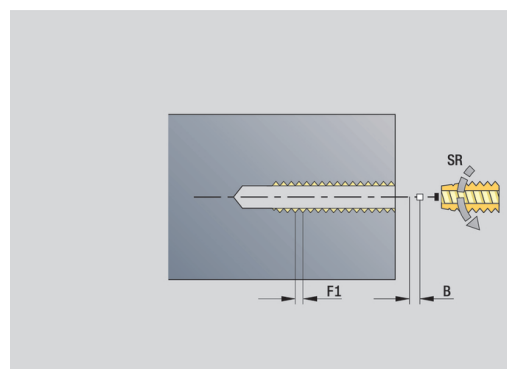
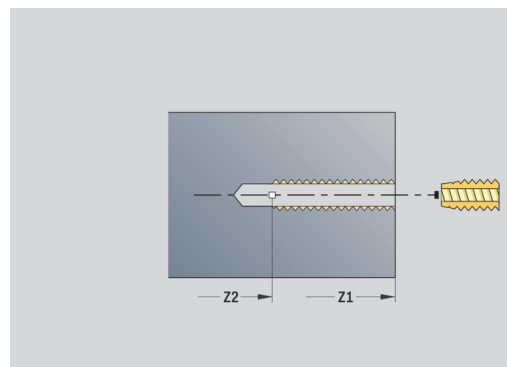
Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 384

Formularz Cykl:

- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **Z2: Pkt końcowy 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: Anlauflänge**, 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 80

**Długość wysuwu L:** używać tego parametru dla tuleji 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**

## Unit rozwiercania, rozwiercanie zgrubnie centrycznie

Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi narzędziami.

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

**Dalsze informacje:** "rozwiercanie/pogłęb. G72", Strona 383

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
- **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: 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 80

## 2.5 Units – wiercenie oś C

### Unit pojedynczego odwiertu na powierzchni czołowej

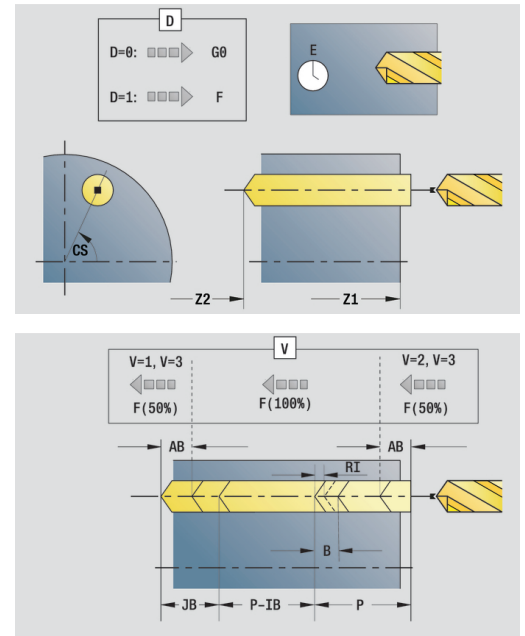
Unit wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.

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

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

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
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wzory odwiertów linearne powierzchnia czołowa

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

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

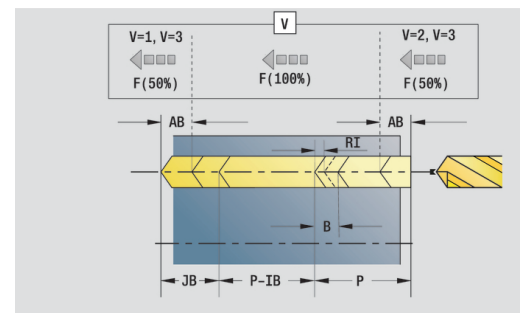
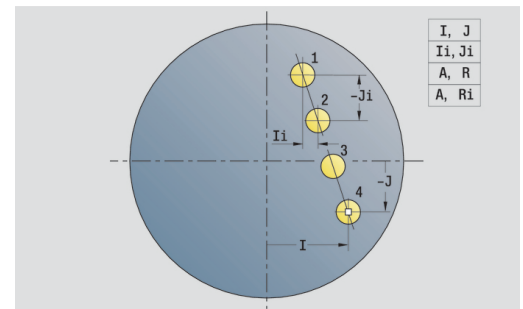
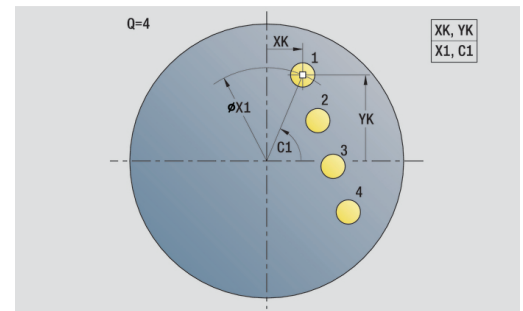
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

Formularz Wzorzec:

- **Q:** Liczba odwiertów
- **X1, C1:** Punkt startu biegunowo – punkt startu wzoru
- **XK, YK:** Punkt startu kartez.
- **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:** Kąt wzrocowy (baza: XK-oś)

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
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit wzór odwiertów kołowo powierzchnia czołowa

Unit wytwarza okrągły wzór odwiertów na powierzchni czołowej.

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

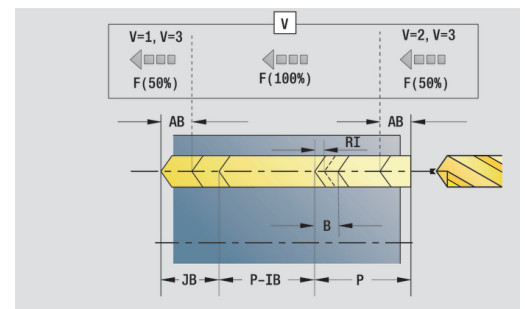
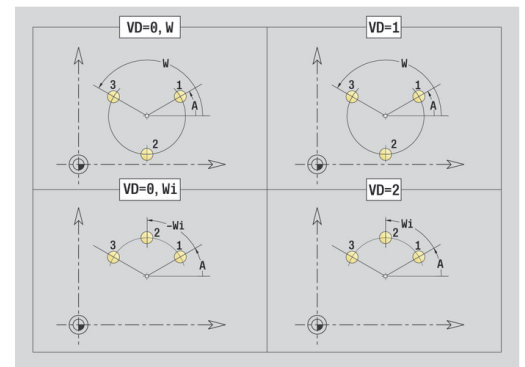
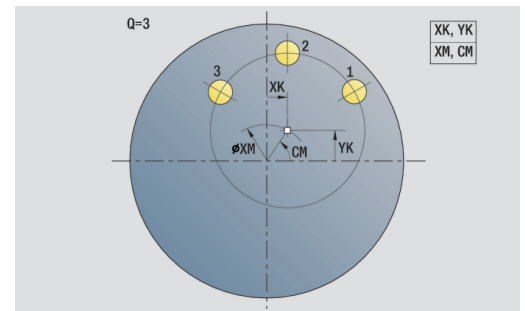
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

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
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit pojedynczy odwiert gwintowany powierzchnia czołowa

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni czołowej.

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

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 384

Formularz Cykl:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **CS:** Kat wrzeciona
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** **Anlauflänge**, 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**

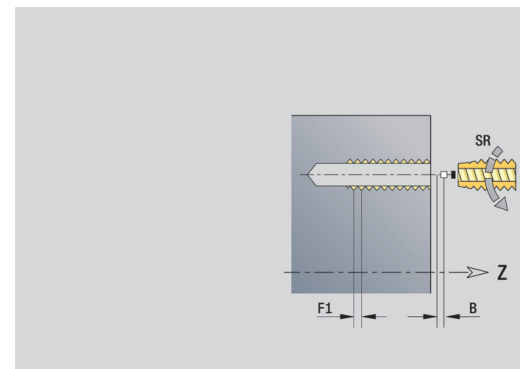
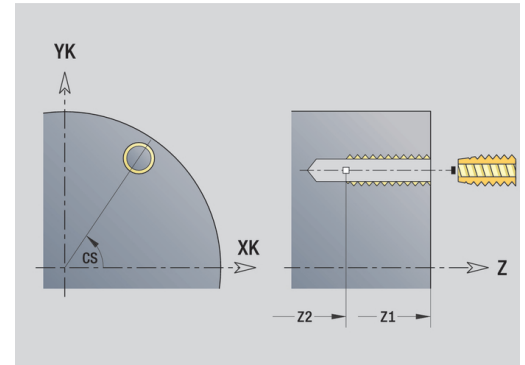
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**



## Unit wzór odwiertów gwintowanych liniowo powierzchnia czołowa

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 384

Formularz Wzorzec:

- **Q:** Liczba odwiertów
- **X1, C1:** Punkt startu biegunowo – punkt startu wzoru
- **XK, YK:** Punkt startu kartez.
- **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:** Kąt wzrocowy (baza: XK-oś)

Formularz Cykl:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, 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:** Plaszc.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

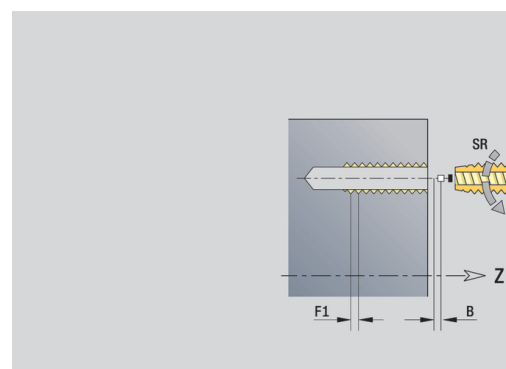
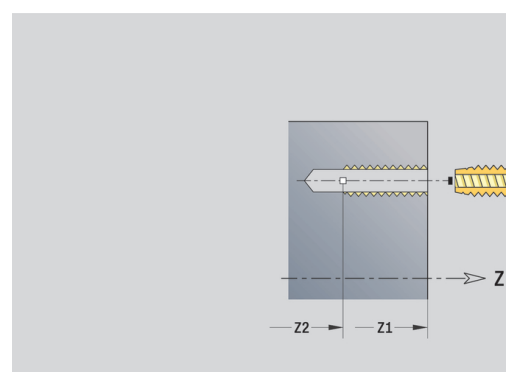
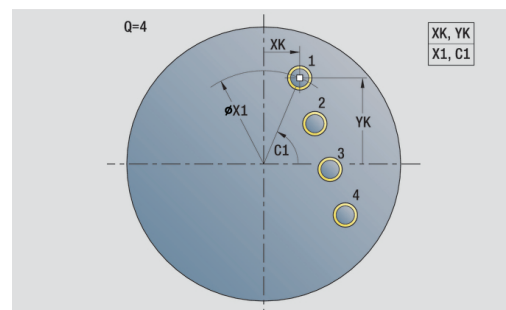
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**



## Unit wzór odwiertów gwintowanych kołowo powierzchnia czołowa

Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni czołowej.

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

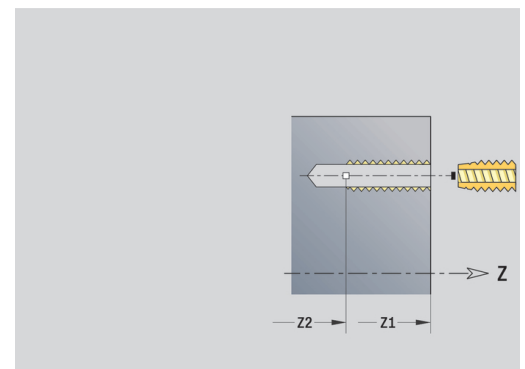
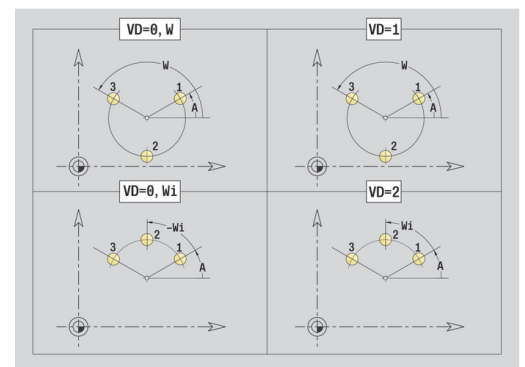
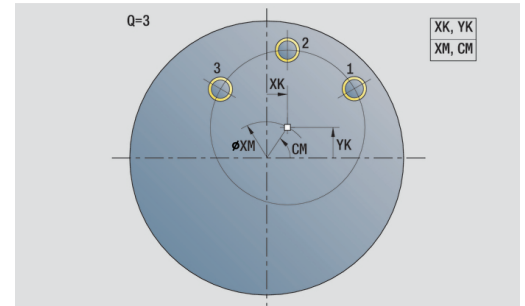
Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 384

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:** Anlauflänge, 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 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**



## Unit pojedynczy odwiert powierzchnia boczna

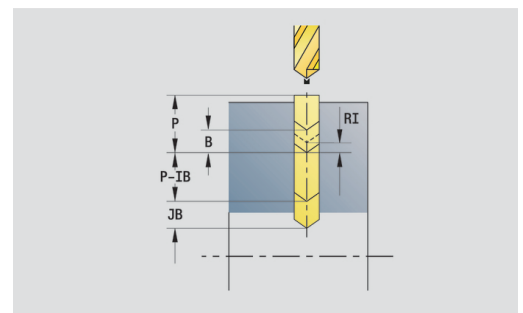
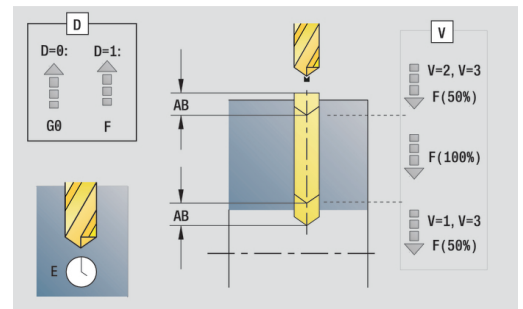
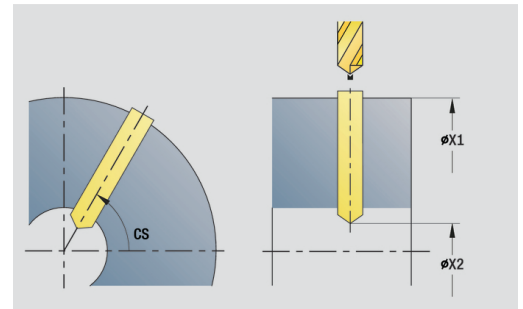
Unit wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

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

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

Formularz Cykl:

- **X1:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy)
- **X2:** Pkt końcowy odwiert
- **CS:** Kat wrzeciona
- **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)
- **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
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit wzór odwiertów liniowo powierzchnia boczna

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

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

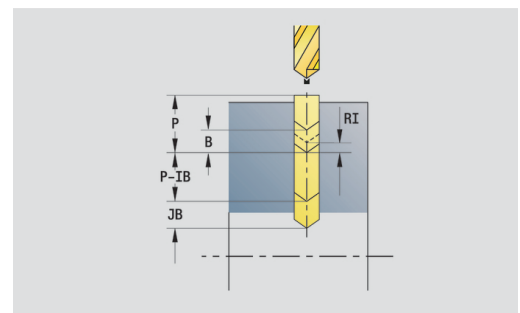
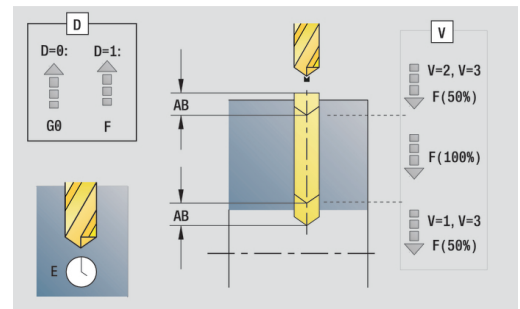
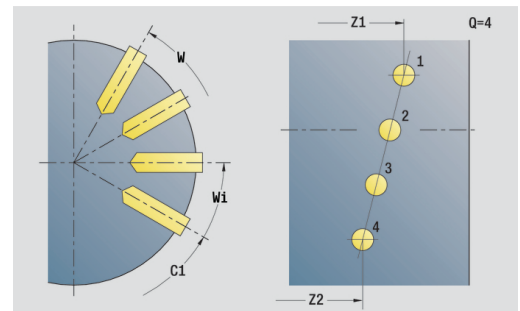
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

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 srednicy)
- **X2:** Pkt koncowy odwiert
- **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)
- **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 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
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit wzór odwiertów kołowo powierzchnia boczna

Unit wytwarza kołowy wzór odwiertów na powierzchni bocznej.

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

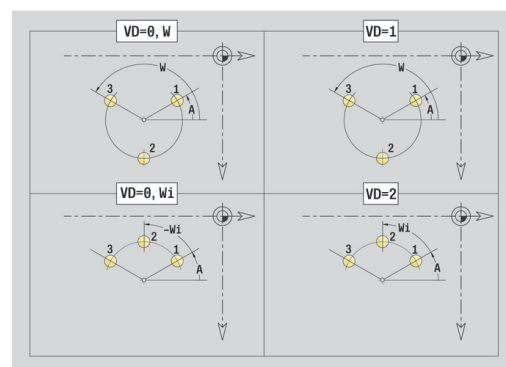
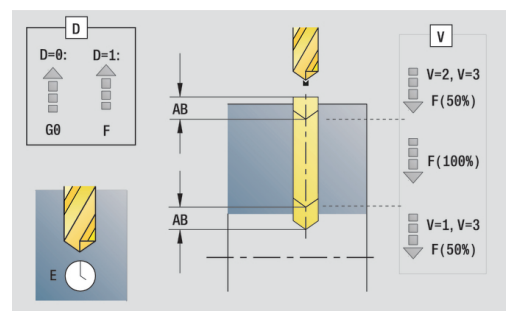
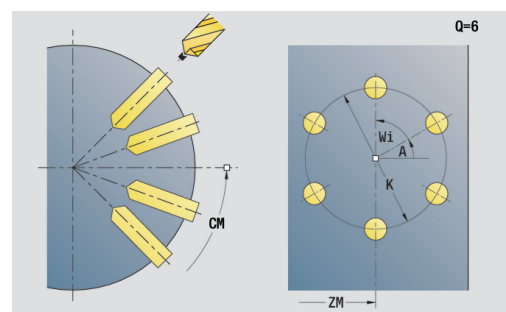
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

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
- **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.odsuvu (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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit pojedynczy odwiert gwintowany powierzchnia boczna

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni bocznej.

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

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 384

Formularz Cykl:

- **X1:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy)
- **X2:** Pkt końcowy odwiert
- **CS:** Kat wrzeciona
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** *Anlauflänge*, 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**

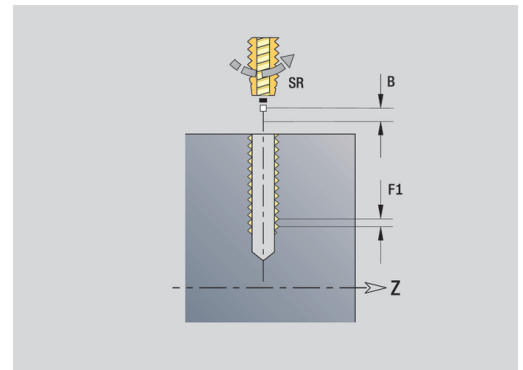
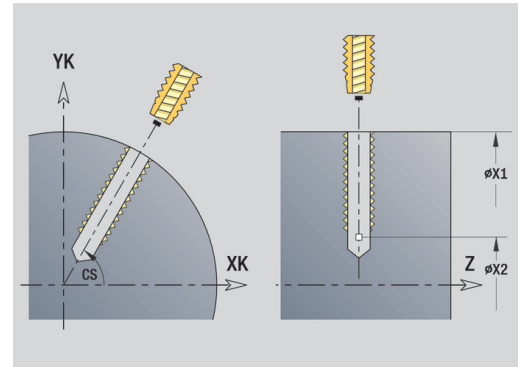
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**



## Unit wzór odwiertów gwintowanych liniowo powierzchnia boczna

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 384

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
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, 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)

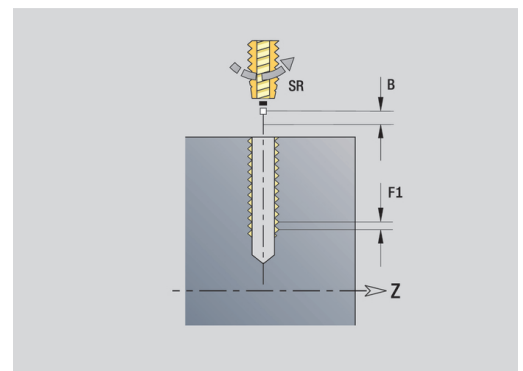
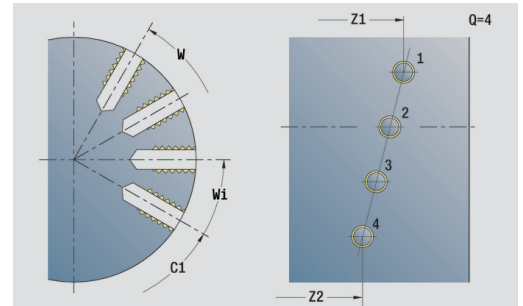
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**





## Unit wzór odwiertów gwintowanych kołowo powierzchnia boczna

Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni bocznej.

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

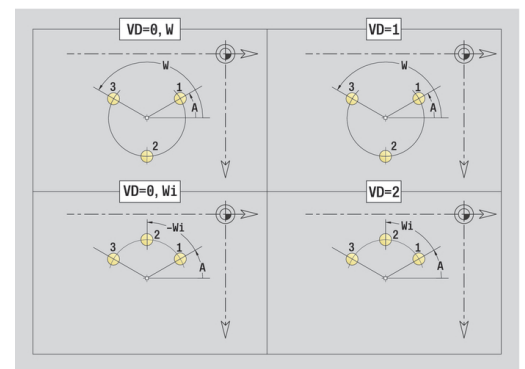
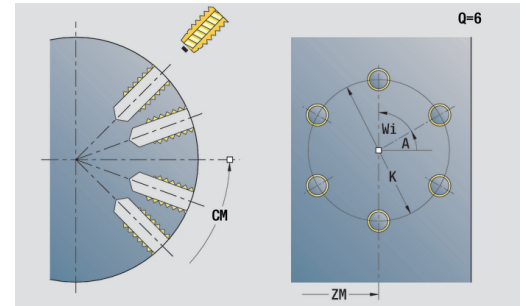
Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 384

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:** Anlauflänge, 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 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**

## Unit wiercenia ICP oś C

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**

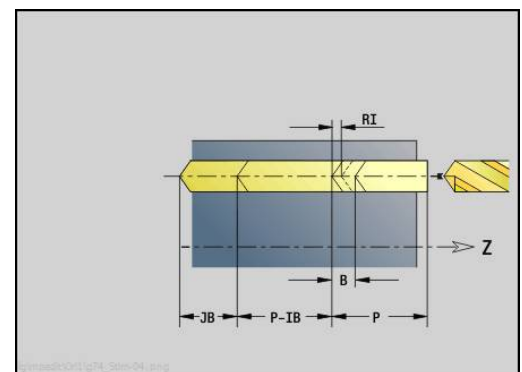
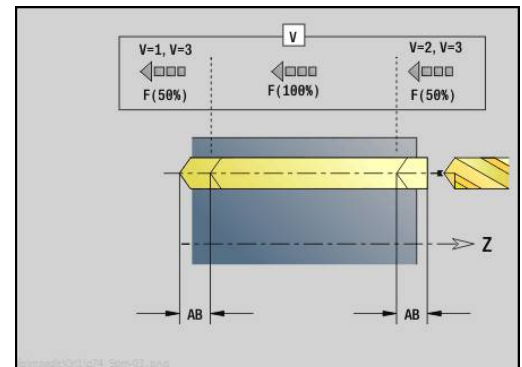
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386

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
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit gwintowania ICP oś C

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 384

Formularz **Wzorzec:**

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

Formularz **Cykl:**

- **F1: Skok gwintu**
- **B: Anlauflänge**, 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**

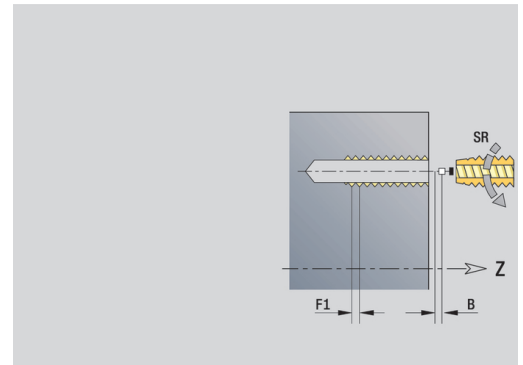
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**



## Unit rozwieranie ICP, rozwierenie zgrubnie oś C

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

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

**Dalsze informacje:** "rozwieranie/pogleb. G72", Strona 383

Formularz **Wzorzec:**

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

Formularz **Cykl:**

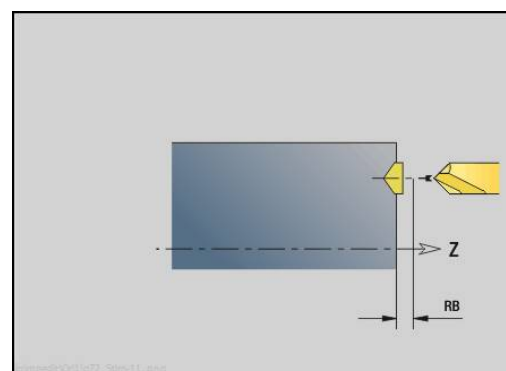
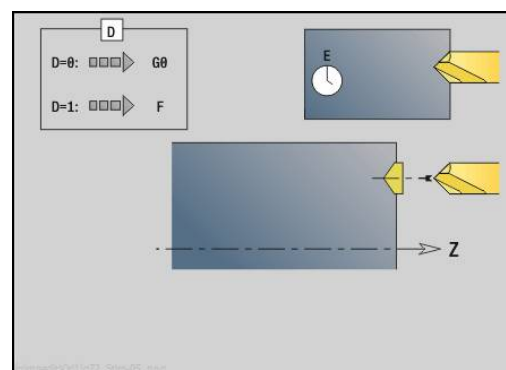
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś C

### Unit frezowanie po linii śrubowej ICP powierzchnia czołowa

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 389

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 wiercenia z opisu konturu)

Formularz Cykl:

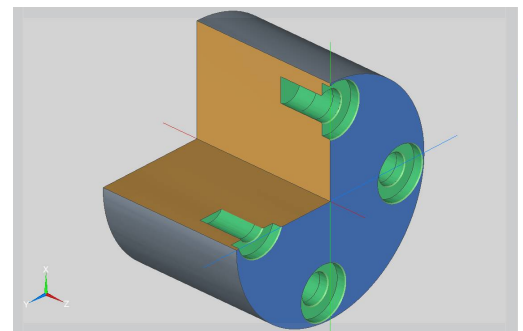
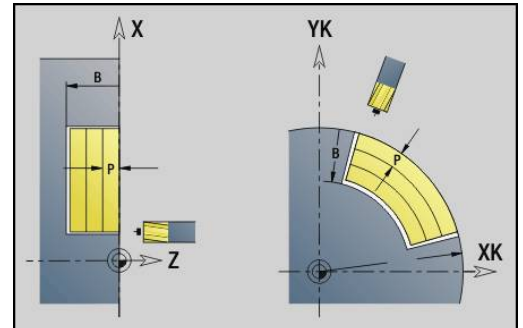
- **QK:** Rodzaj obróbki
  - 0: obróbka zgrubna
  - 1: obróbka wykań.
  - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **P:** Maks.dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **WB:** Średnica linii śrubowej
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Wspl.naloz. – nałożenie torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$  (default: 0,5)
- **RB:** Plas.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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



### Unit gratowanie ICP oś C powierzchnia czołowa

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 389

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:

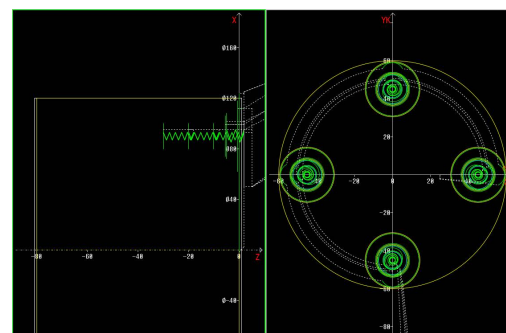
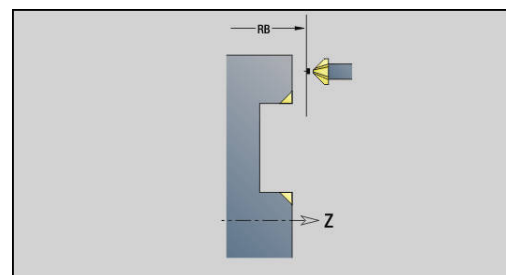
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



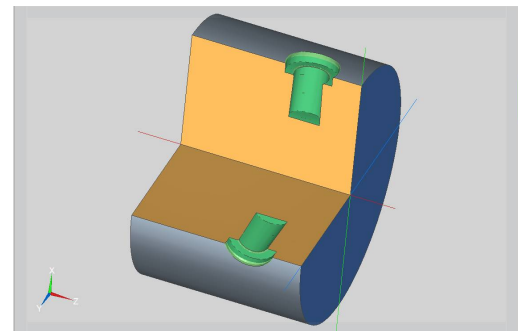
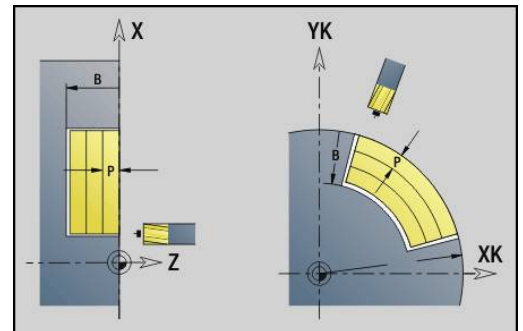


### Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś C powierzchnia boczna

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



Przy używaniu tego cyklu na powierzchni bocznej powstają owalne formy ale nie okręgi.  
Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.  
**Dalsze informacje:** "Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y", Strona 213



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

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 389

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 wiercenia 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
- **EW:** Kat poglebienia
- **U:** Wspł.naloz. – nałożenie torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$  (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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

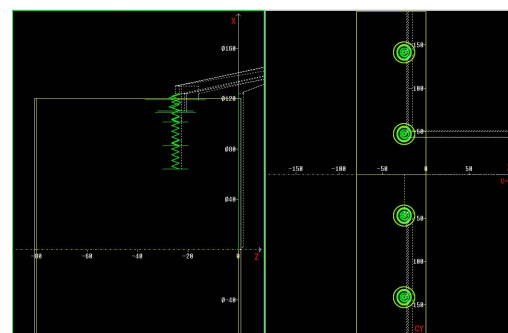
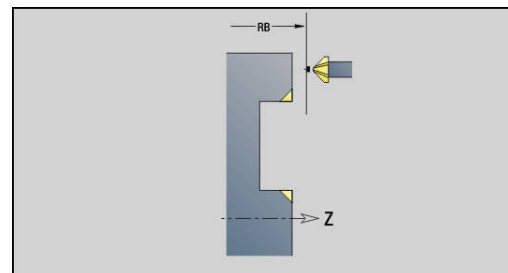
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**

### Unit gratowanie ICP oś C powierzchnia boczna

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



Przy używaniu tego cyklu na powierzchni bocznej powstają owalne formy ale nie okręgi.  
Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.  
**Dalsze informacje:** "Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y", Strona 213



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

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 389

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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## 2.6 Units – nawiercanie oś C

### Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa

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 426

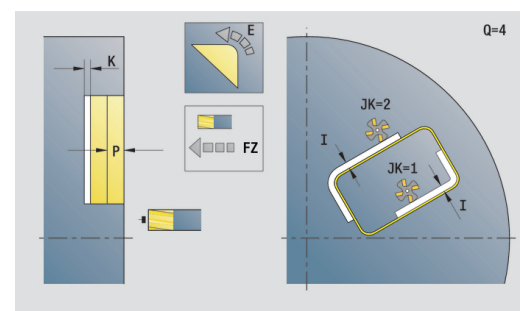
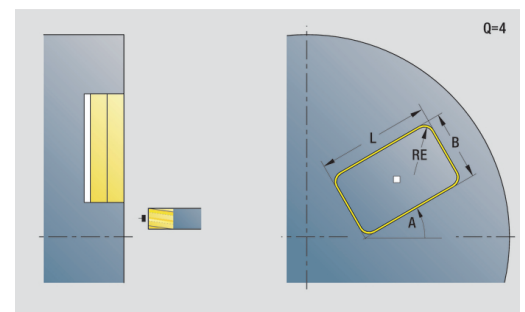
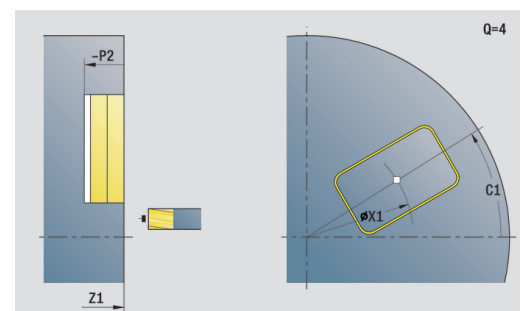
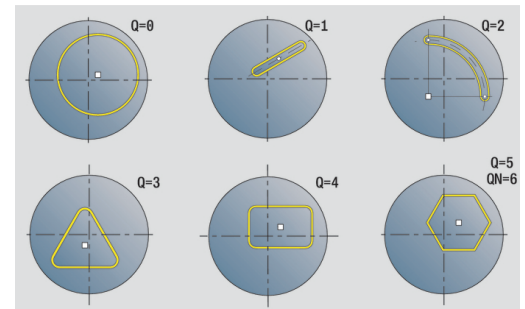
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

Formularz Figura:

- **Q:** Typ figury
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN:** 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.zaokrąglenia (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:

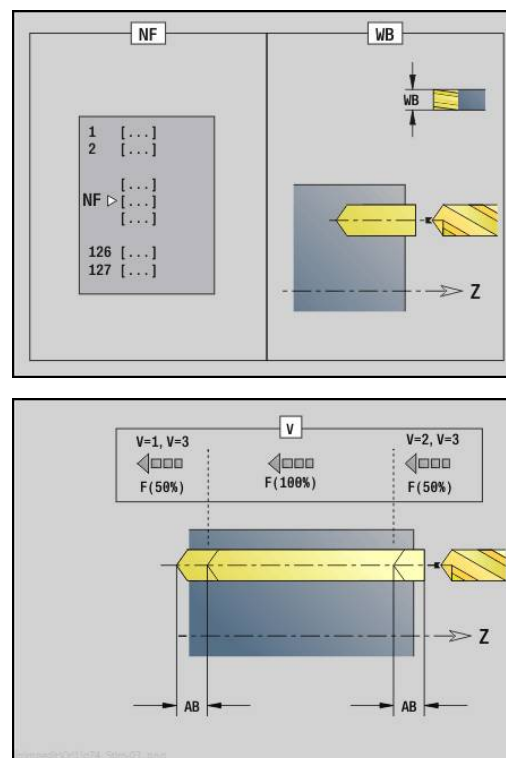
- **JK: Miejsce frezowania**
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie konturu
  - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu (default: 0)**
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik 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: Długość na- & przewiercania (default: 0)**
- **RB: Plaszdosuwu (default: z powrotem do pozycji startu)**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie wybrania figury powierzchni czołowa

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

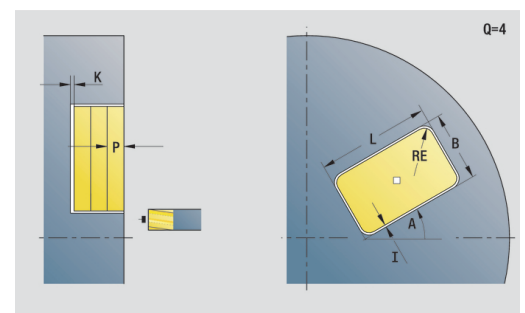
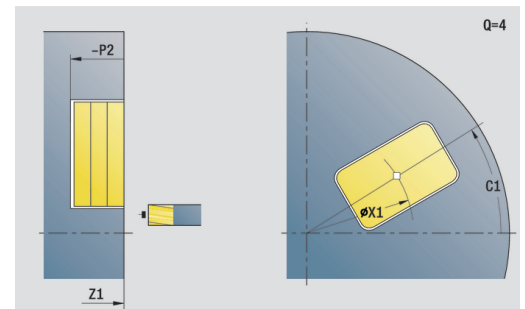
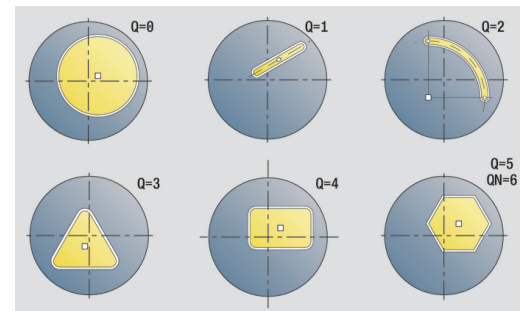
Nazwa unit: **DRILL\_STI\_TASC** / cykle: **G845 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 436

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

Formularz **Figura:**

- **Q: Typ figury**
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN: 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: Kat pkt końcowy rowka** (tylko dla Q = 2: kołowy rowek)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

## Formularz Cykl:

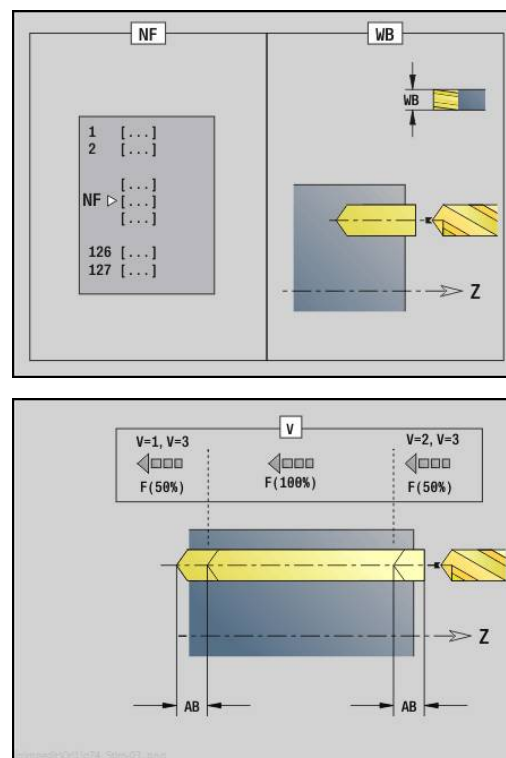
- **JT: Kierunek przebiegu**
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica freza}$
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa

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 426

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

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:

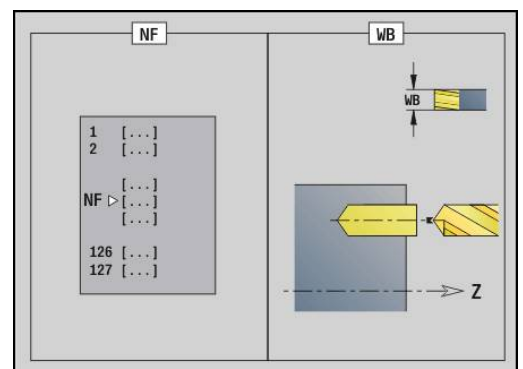
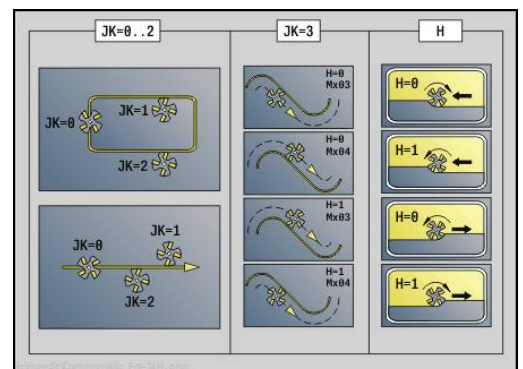
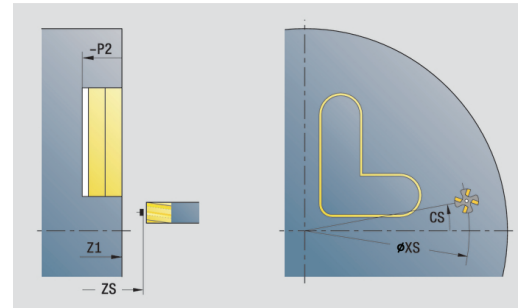
- **JK:** Miejsce frezowania
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie/z lewej konturu
  - 2: poza/z prawej konturu
  - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwu (default: 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP powierzchnia czołowa

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 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 436

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

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:

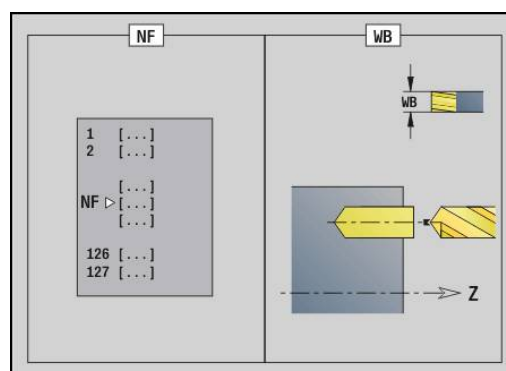
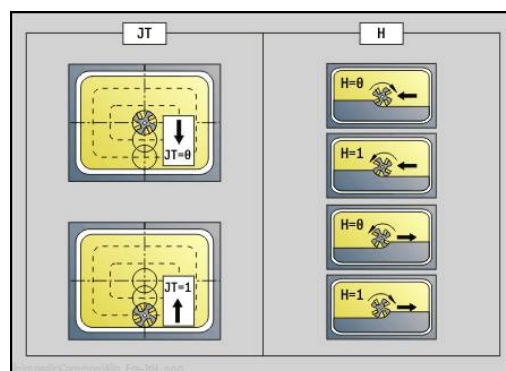
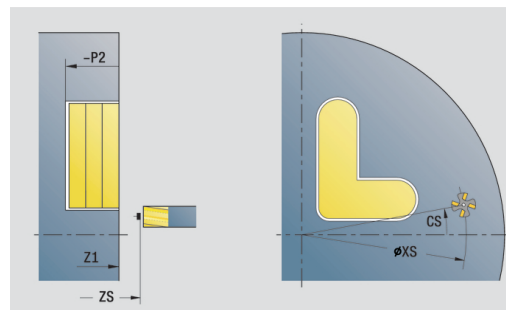
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia boczna

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 426

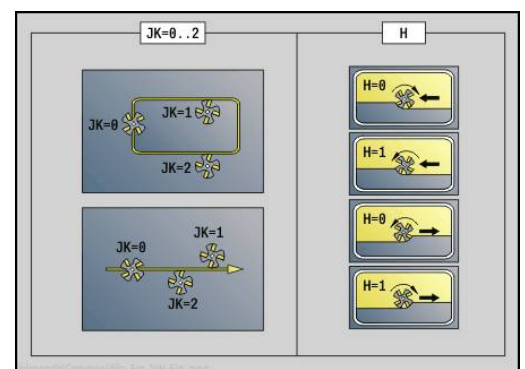
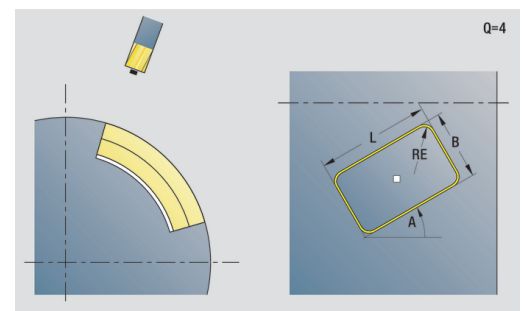
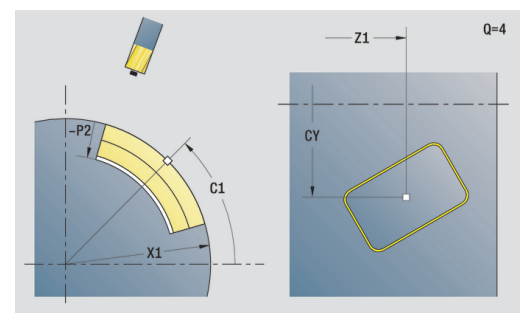
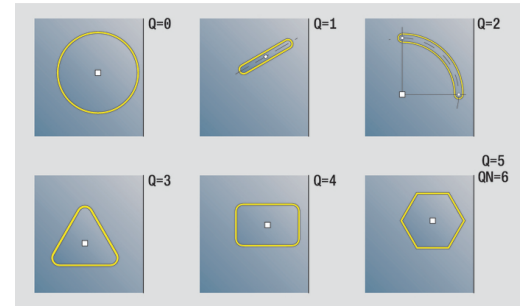
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

Formularz **Figura**:

- **Q: Typ figury**
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN: 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: Dł.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:

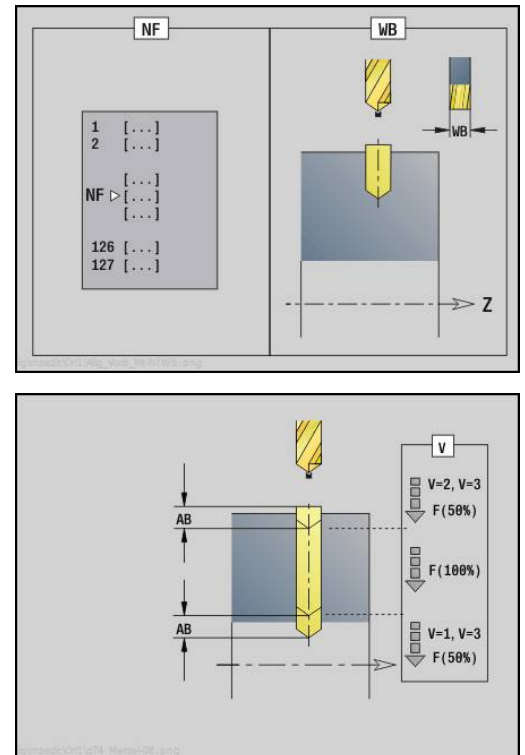
- **JK: Miejsce frezowania**
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie konturu
  - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu (default: 0)**
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik 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: Plas.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania figury powierzchnia boczna

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

Nazwa unit: **DRILL\_MAN\_TAS\_C** / cykle: **G845 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 436

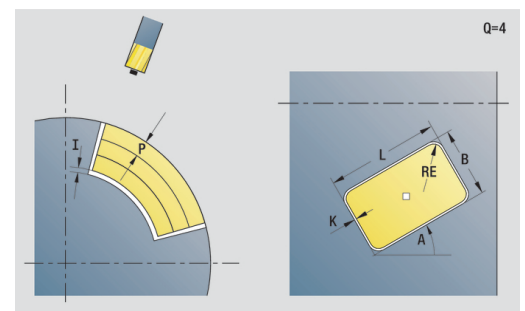
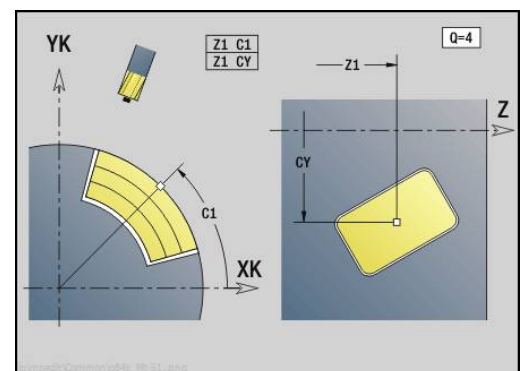
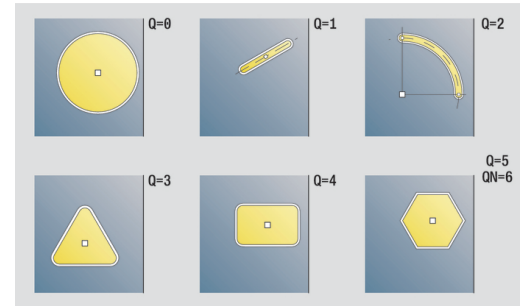
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

Formularz **Figura**:

- **Q:** Typ figury
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN:** 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: Dł.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:

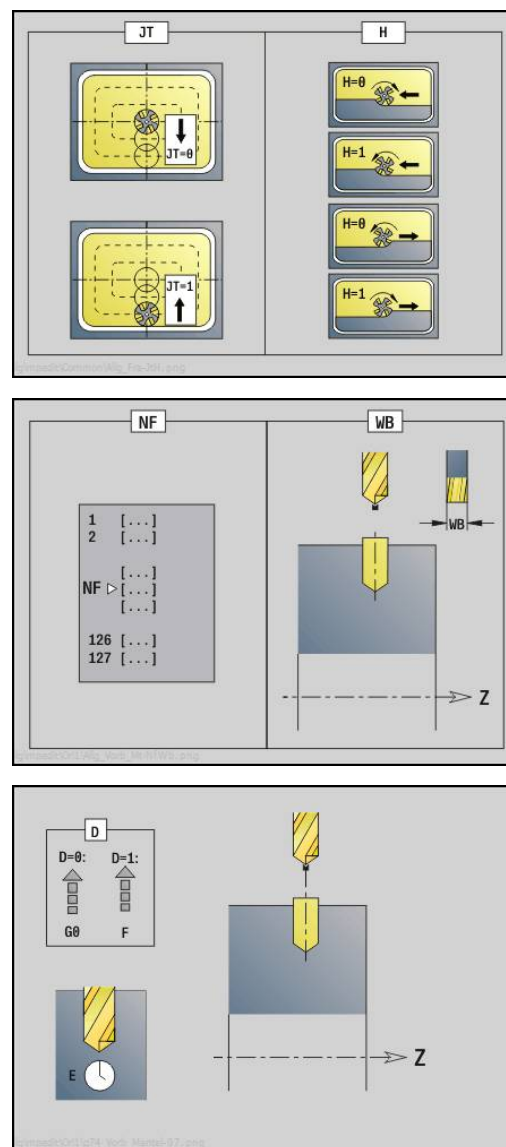
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn. do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ. do konturu
- **K:** Naddatek w kier. dosuwu
- **U:** Współcz. superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **WB:** Śred. 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:** Płasz. odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna

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** / cykle: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 426

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

Formularz Kontur:

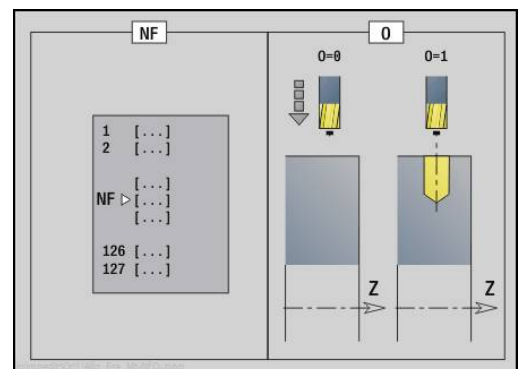
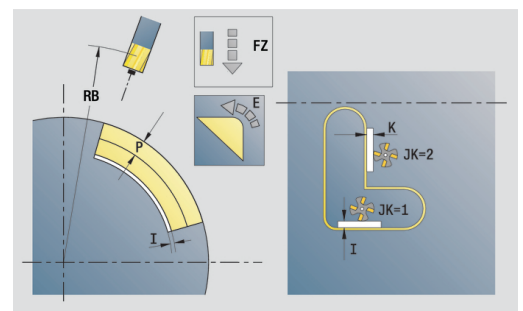
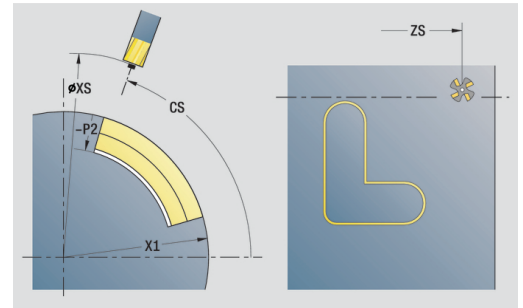
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **X1:** Gór.kraw.frez. (default: Pkt startu X)
- **P2:** Głębokość konturu

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 80



Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP powierzchnia boczna

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** / cykl: **G845 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 436

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

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. (default: Pkt startu X)
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz Cykl:

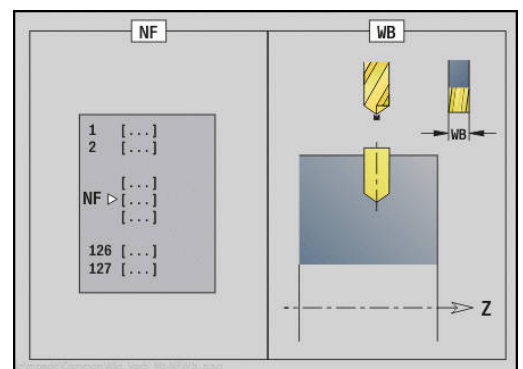
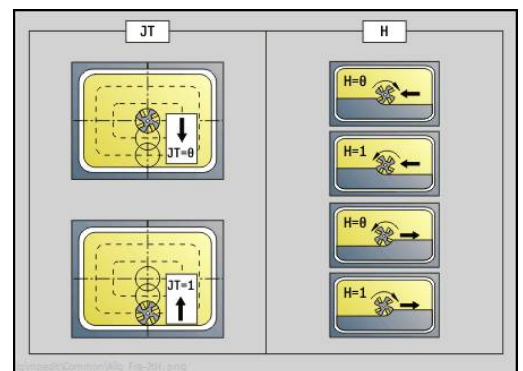
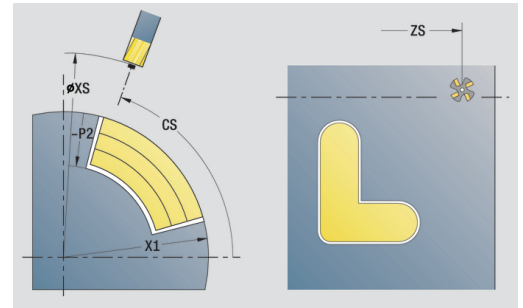
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - 0: od wewn. do zewnątrz
  - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## 2.7 Units – obróbka na gotowo

### Obróbka konturu ICP – unit obróbki wykańczającej ICP

Unit obrabia na gotowo opisany poprzez ICP kontur od NS do NE jednym przejściem skrawania.



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**

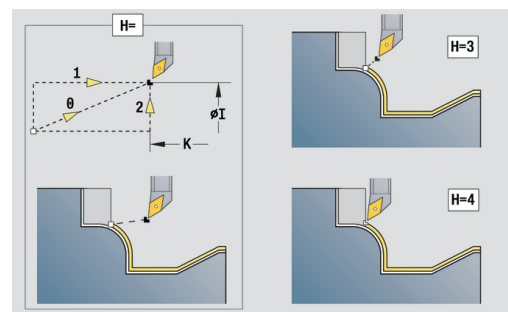
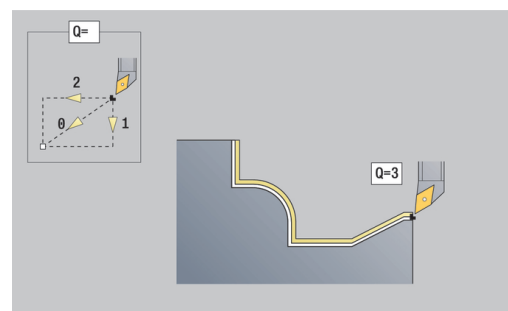
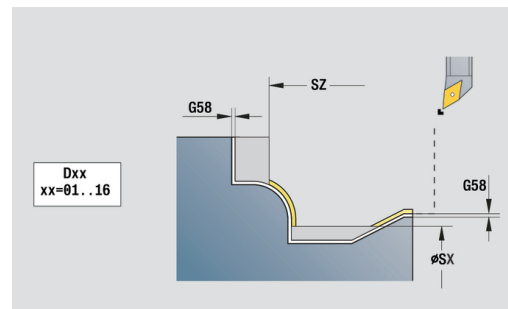
**Dalsze informacje:** "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 343

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 83

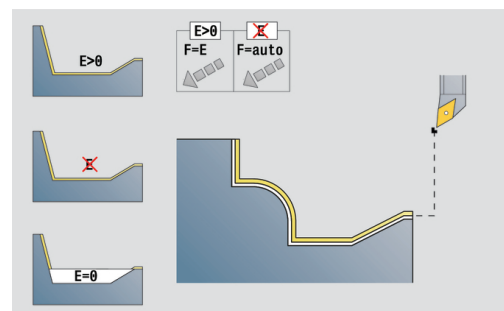




## Formularz Cykl:

- **Q: Rodzaj dosuwu (default: 0)**
  - **0: automatycznie** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodległe) wokół przeszkód
    - 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 wznosi 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)

|     | DIN 76<br>Form H | DIN509E<br>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 | ✓                | ✓                  | ✓      | ✓      | ✓   | ✓      | ✓      |



- **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**
  - **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 80



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**

## Obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio – unit obróbki na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu

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.



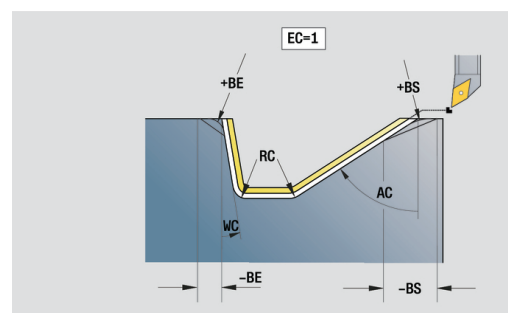
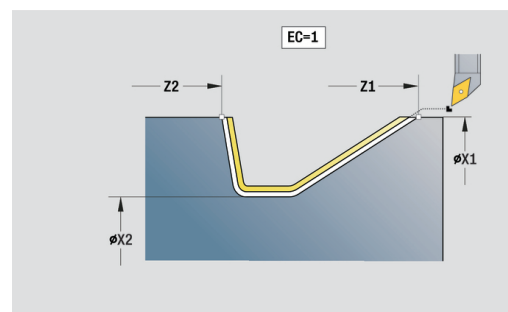
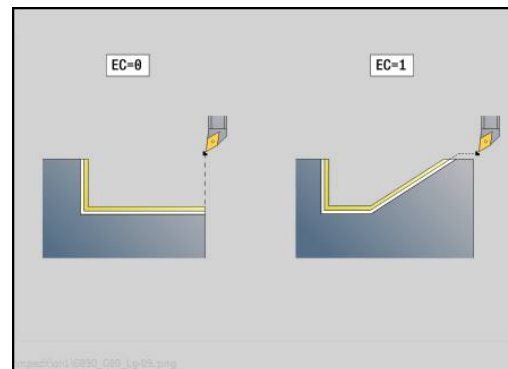
W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890\_G80\_L** / cykl: **G890**

**Dalsze informacje:** "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 343

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 80



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**

## Obróbka konturu plan bezpośrednio – unit obróbki na gotowo plan bezpośredni zapis konturu

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.



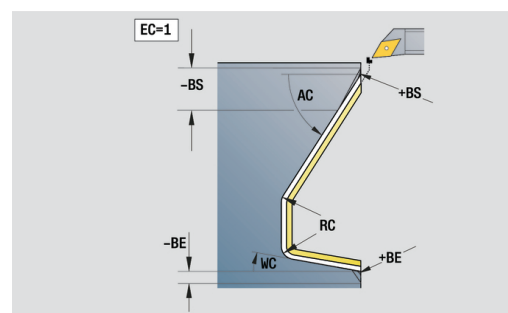
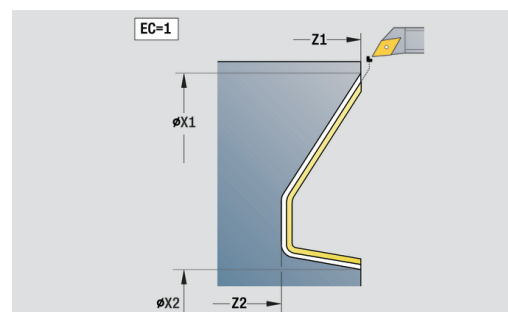
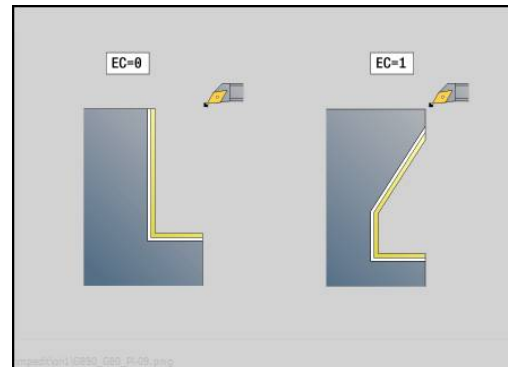
W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890\_G80\_P** / cykl: **G890**

**Dalsze informacje:** "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 343

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 80



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 podcięcie forma E, F, DIN76

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 369

Formularz Trans.:

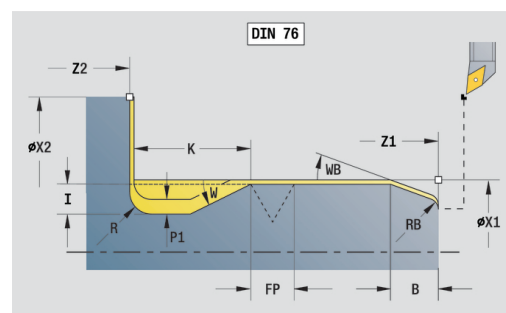
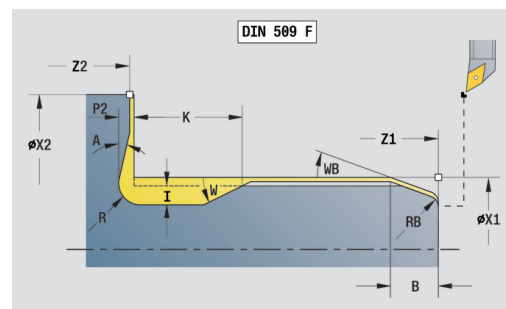
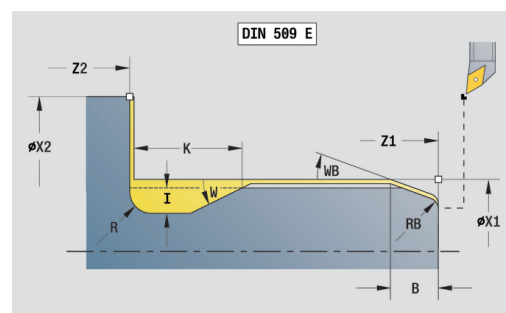
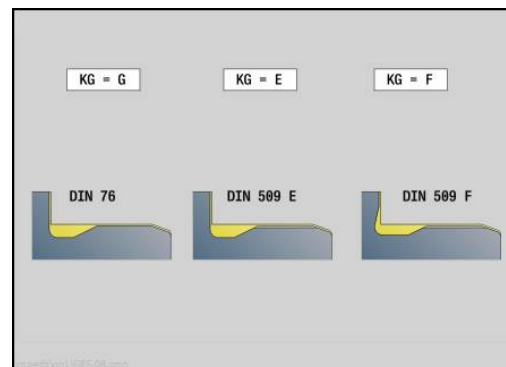
- **APP: Wariant najazdu**
- **KG: Rodzaj podtoczenia**
  - **E: DIN 509 E; cykl G851**  
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851", Strona 371
  - **F: DIN 509 F; cykl G852**  
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852", Strona 373
  - **G: DIN 76 (podcięcie gwintu); cykl G853**  
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853", Strona 375
- **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 80



- 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 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:** "Przejście pomiarowe G809", Strona 346

Formularz Przegląd:

- **EC: Miejsce obróbki**
  - **1: zewnątrz**
  - **-1: wewnątrz**
- **XA, ZA: Punkt początk. konturu**
- **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 dosuwu**
  - **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 80

## 2.8 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

### Dodatkowe pozycjonowanie 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 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, am przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały stałe
- **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 **Gl.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 **Gl.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  $gt = 2 * I * \sqrt{}$  aktualnego numeru przejścia, przy czym **gt** odpowiada absolutnej głębokości. Ponieważ głębokość przejścia z każdym wcięciem będzie mniejsza, albowiem aktualny numer przejścia z każdym wcięciem będzie różnie 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 **Gl.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 **Gl.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 **Gl.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 gwint bezpośrednio

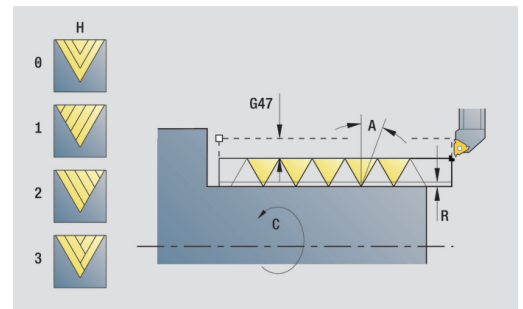
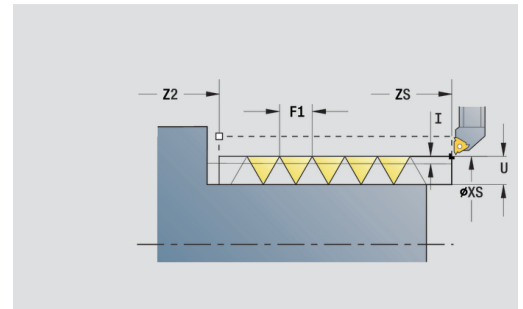
Unit wytwarza prosty gwint wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym.

Nazwa unit: **G32\_MAN** / cykl: **G32**

**Dalsze informacje:** "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 360

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 reszt.
  - 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: F, S

## Unit gwintu ICP

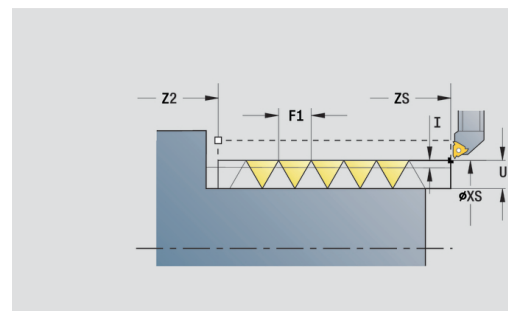
Unit wytwarza gwint jednozwojowy lub wielozwojowy wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym lub planowym. Kontur, na którym ma być wytworzony gwint, definiujemy z **ICP**

Nazwa unit: **G31\_ICP** / cykl: **G31**

**Dalsze informacje:** "Uniwersalny cykl gwintowania G31",  
Strona 355

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:** Gl.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 wglębnego**
  - 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)
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **I: Maks.dosuw**
- **IC: Liczba przejsć** (tylko, jeśli I nie zaprogramowane)
- **B: Anlauflänge**, 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**

## Unit gwint API

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 365

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:

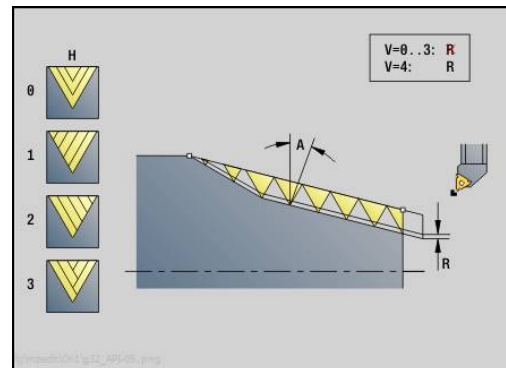
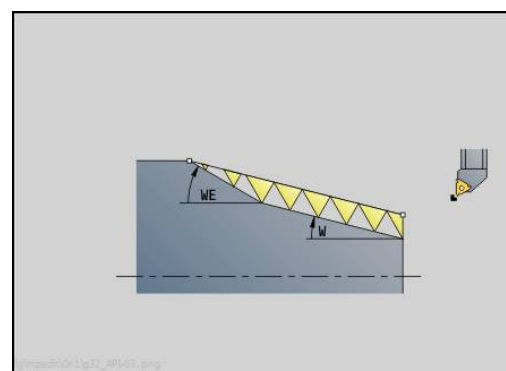
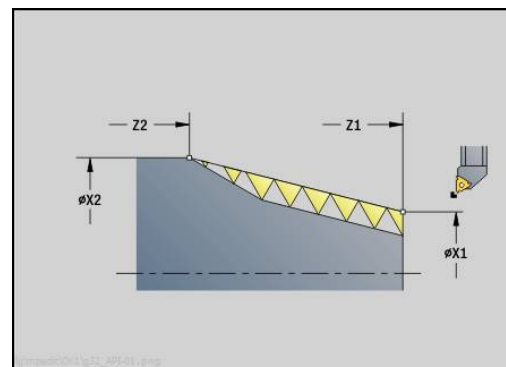
- **I: Maks.dosuw**
- **H: Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0:** bez przesunięcia
  - **1:** z lewej
  - **2:** z prawej
  - **3:** przem.z lewej/z prawej
- **V: Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0:** stały przek.poprz.
  - **1:** konst. wcięcie
  - **2:** EPL ze skrawaniem resztk.
  - **3:** EPL bez skrawania reszt.
  - **4:** MANUALplus 4110
  - **5:** konst. wcięcie (4290)
  - **6:** stałe z resztą (4290)
- **A: Kat dosuwu** (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **C: Kat startu**
- **D: Liczba przejsc**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**





## Unit gwint stożkowy

Unit wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy, stożkowy gwint wewnętrzny lub zewnętrzny.

Nazwa unit: **G32\_KEG** / cykl: **G32**

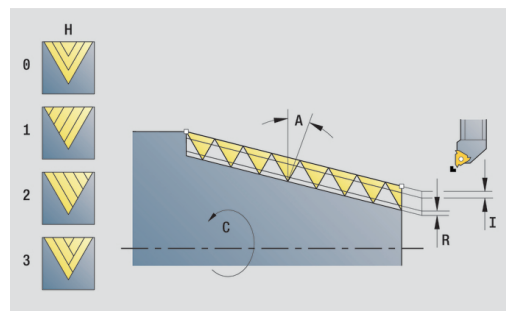
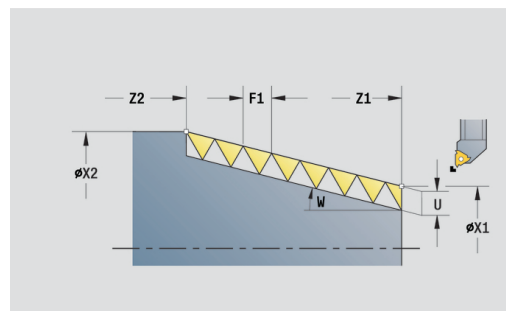
**Dalsze informacje:** "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 360

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: Dł.wybiegu**

Formularz **Cykl**:

- **I: Maks.dosuw**
- **IC: Liczba przejść** (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 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)
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**

## 2.9 Units - frezowanie powierzchni czołowa (oś C)

### Unit rowek powierzchni 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 414

Formularz Cykl:

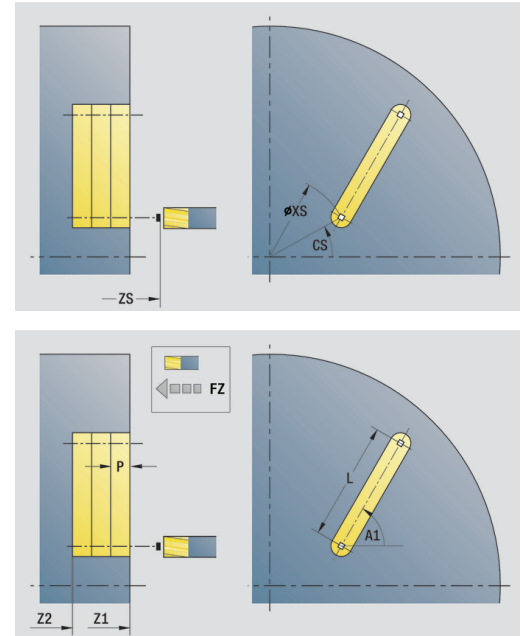
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **X1, C1:** Pkt końcowy rowka bieg.
- **XK, YK:** Pkt końcowy rowka kart.
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wzór rowków liniowy powierzchnia 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 414

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:** Kąt wzrocowy (baza: XK-oś)

Formularz Cykl:

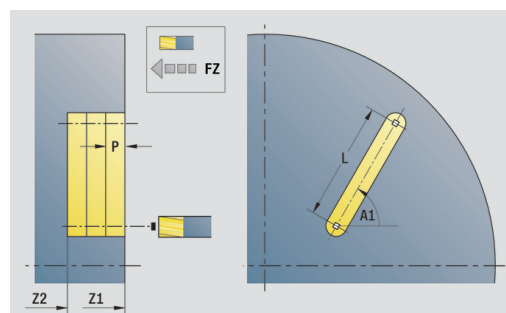
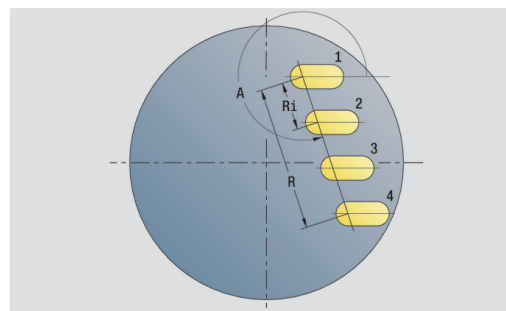
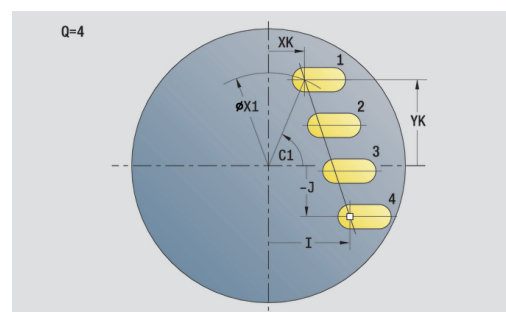
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kąt do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wzór rowków kołowo powierzchnia czołowa

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 414

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba rowków
- **XM, CM:** Srodek biegunowo
- **XK, YK:** Srodek kartezjański
- **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:**

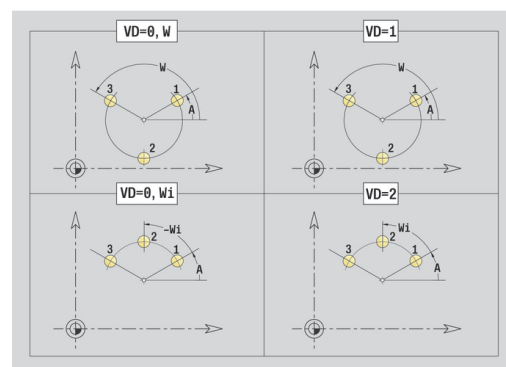
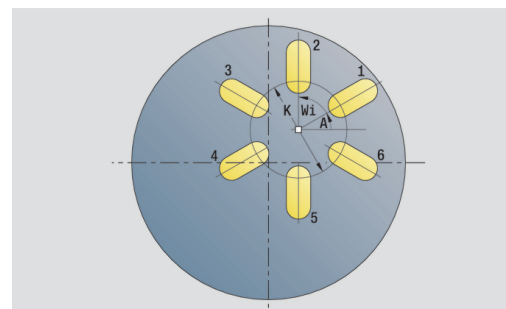
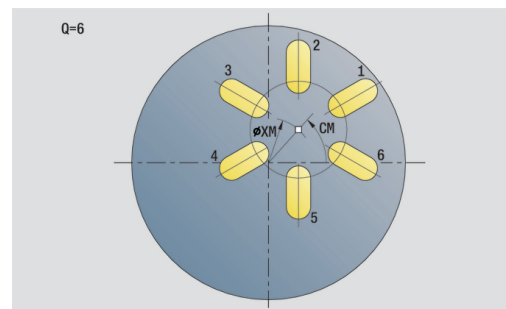
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dl.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie czołowe

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 422

Formularz **Figura**:

- **Q: Typ figury**
  - 0: koło pełne
  - 1: pojedyncza pow.
  - 2: rozwartość klucza
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN: 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.**
- **Z2: Dno frezow.**
- **X2: Średnica ograniczenia**
- **L: Dług.krawedzi**
- **B: Szerokość/rozwar.klucza**
- **RE: Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A: Kat do X-osi** (default: 0°)

Formularz **Cykl**:

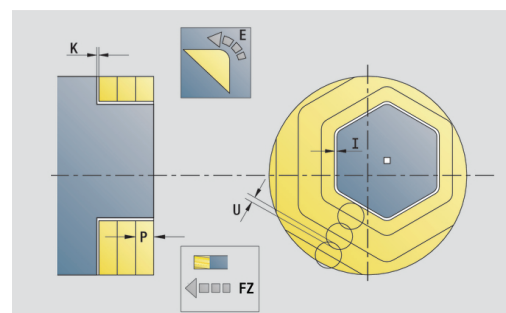
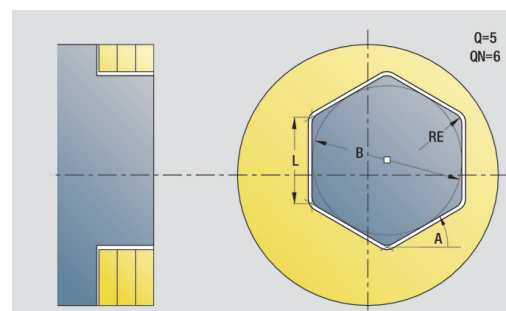
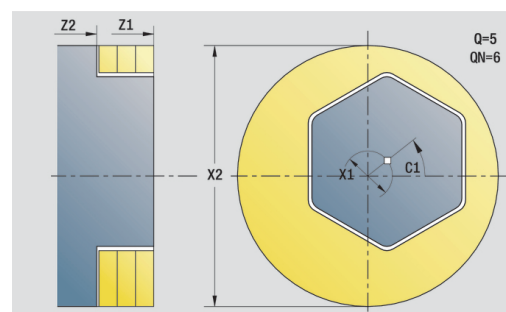
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **J: Kierunek frez.**
  - 0: jednokierunkowo
  - 1: dwukierunkowo
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw**
- **U: Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U * \text{średnica freza}$

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowania gwintu

Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie.

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 F1**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegami, czy też w przypadku jednostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Nazwa unit: **G799\_Gewindefr\_C** / cykl: **G799**

Dalsze informacje: "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 399

Formularz Pozycja:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **P2:** Gl.gwintu
- **I:** Średnica gwintu
- **F1:** Skok gwintu

Formularz Cykl:

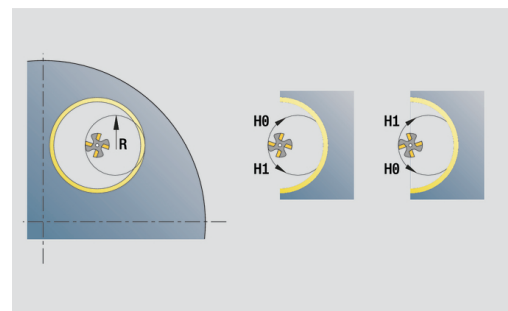
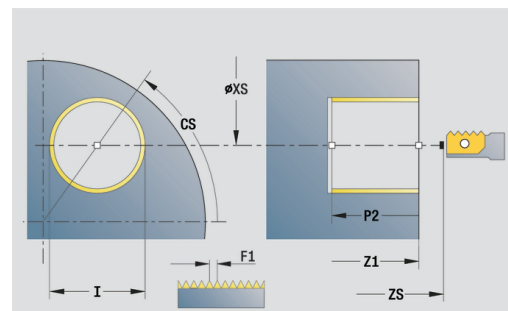
- **J:** Kierunek gwintu:
  - **0:** gwint prawosk.
  - **1:** gwint lewoskrętny
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **V:** Metoda frezowania
  - **0:** on obieg – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1:** przebieg – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednostrzowe)
- **R:** Prom.dosuwania

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa

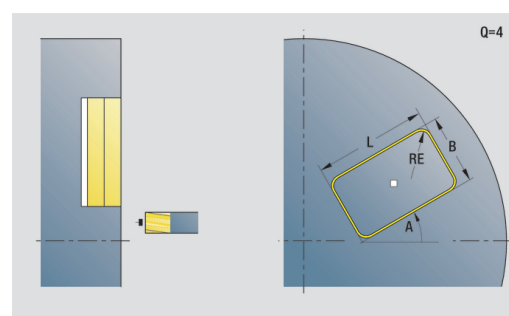
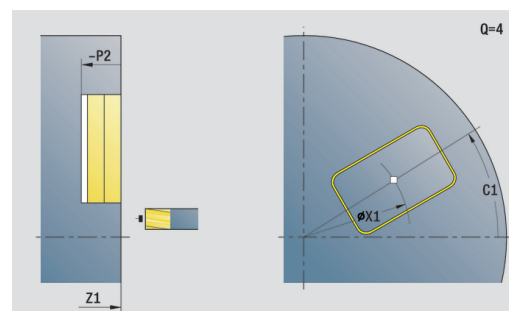
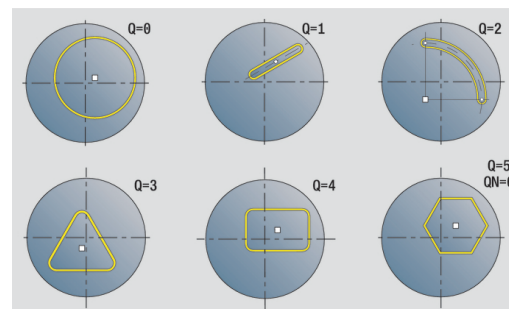
Unit frezuje zdefiniowany z **Q** kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840\_Fig\_Stirn\_C** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 429

Formularz Figura:

- **Q: Typ figury**
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN: 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: Plasz.odsuwu**

## Dalsze parametry:

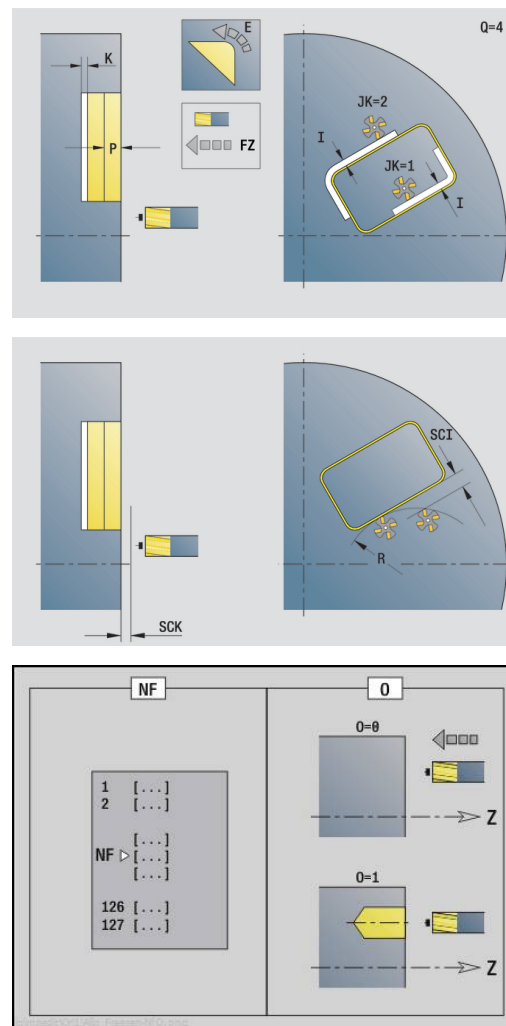
**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)", Strona 86

## Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie wybrania figury powierzchnia czołowa

Unit frezuje zdefiniowane z **Q** wybranie. Wybrać w **QKR** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

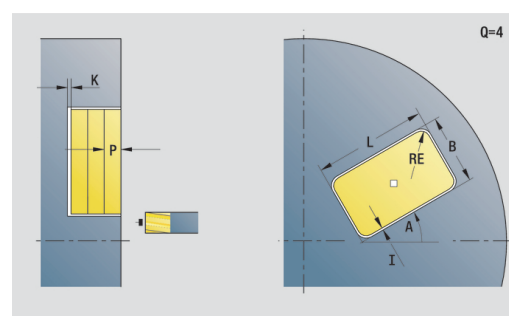
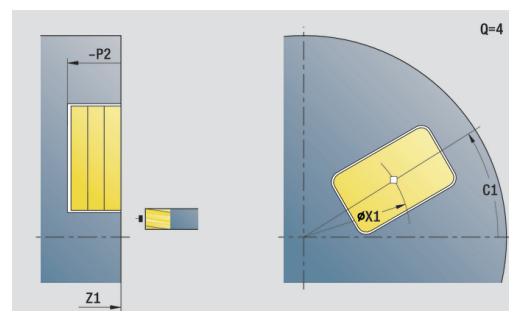
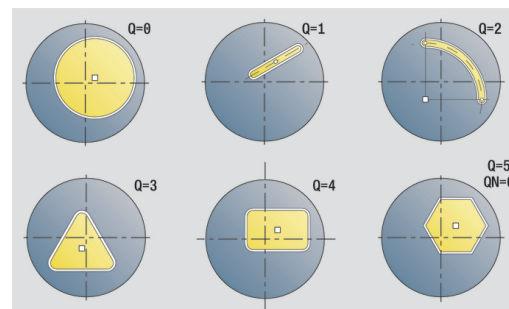
Nazwa unit: **G84x\_Fig\_Stirn\_C** / cykle: **G845; G846**

Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 437

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 441

Formularz **Figura**:

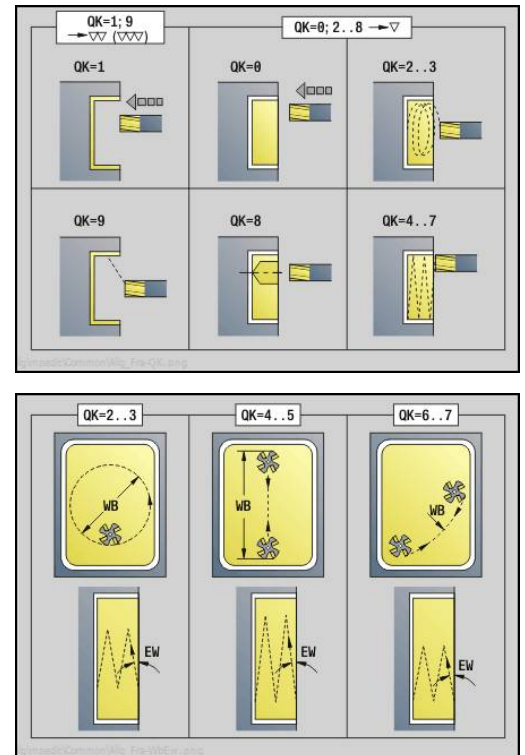
- **Q: Typ figury**
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN: Licz. naroży wielok.** (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **X1: Średnica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: Kat wrzeciona C)
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **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**)



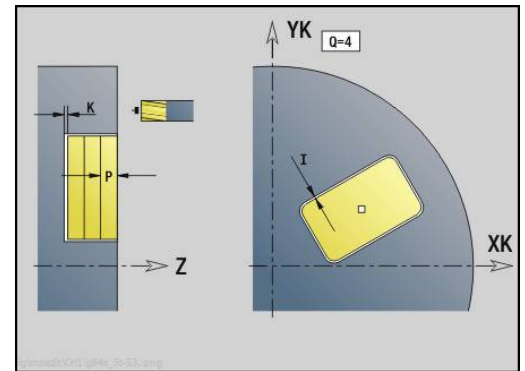
Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

## 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: Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica freza}$



Formularz Global.:

- RB: Plasz.odsuwu

Dalsze parametry:

**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)", Strona 86

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit grawerowanie powierzchnia 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 446

Formularz **Pozycja:**

- **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

Formularz **Cykl:**

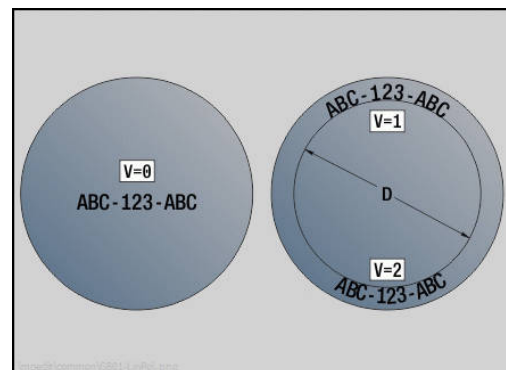
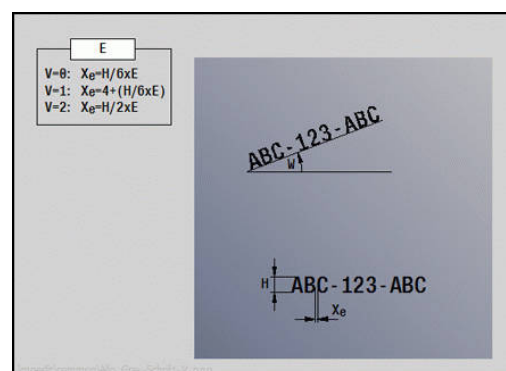
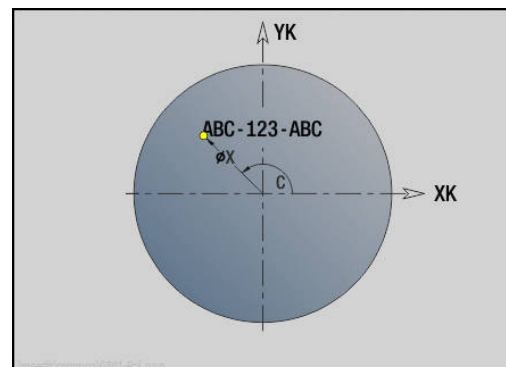
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **FZ:** Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw \* FZ)
- **V:** Wykonanie(lin/pol)
  - **0:** liniowo
  - **1:** u góry zagięty
  - **2:** u dołu zagięty
- **D:** 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

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowania konturu ICP powierzchnia czołowa

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_C\_Stirn** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 429

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:

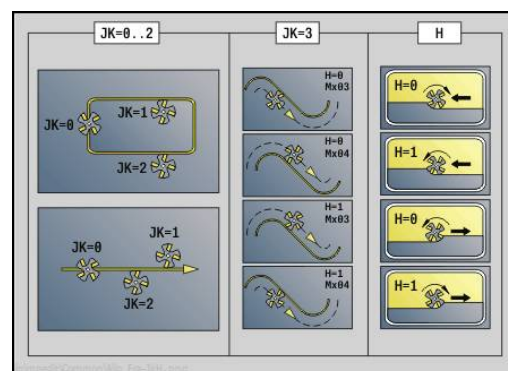
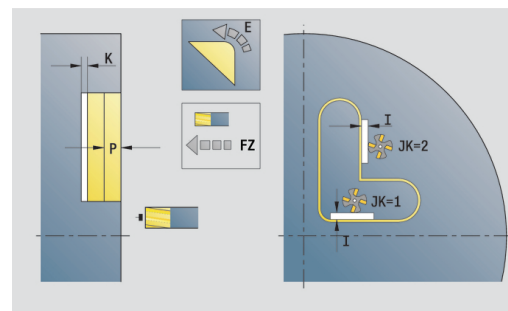
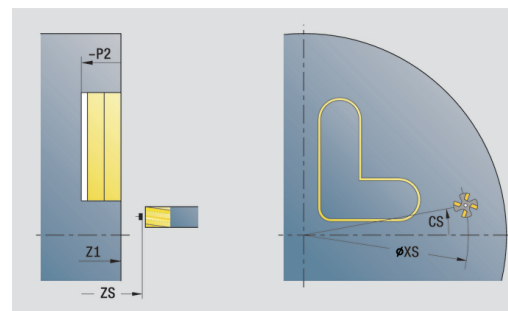
- **JK:** Miejsce frezowania
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie/z lewej konturu
  - 2: poza/z prawej konturu
  - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie wybrania ICP powierzchnia czołowa

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 437

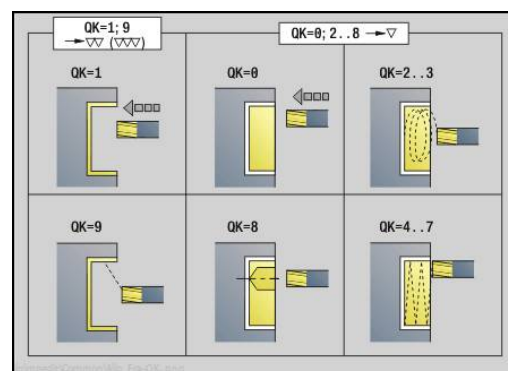
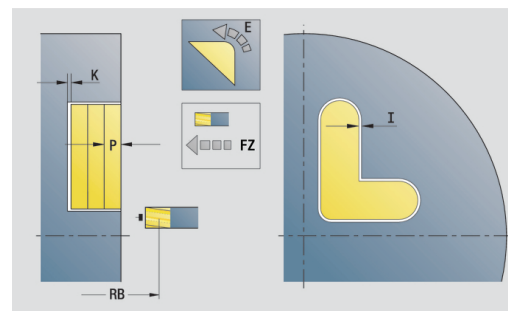
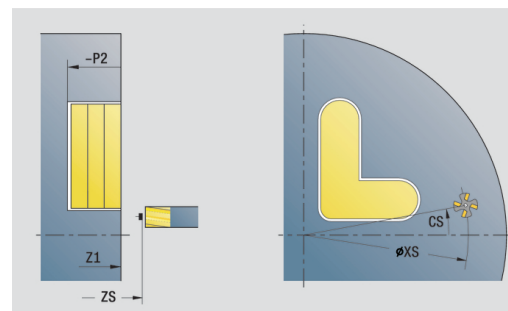
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 441

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)

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.koń.man.
  - 7: obróbka zgrub.wahadł.koń.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
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **RB:** Plasz.odsuwu





Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit gratowania powierzchnia czołowa

Unit usuwa zadziory na zdefiniowanym z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_C\_STIRN** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – gratowanie", Strona 433

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.

Formularz Cykl:

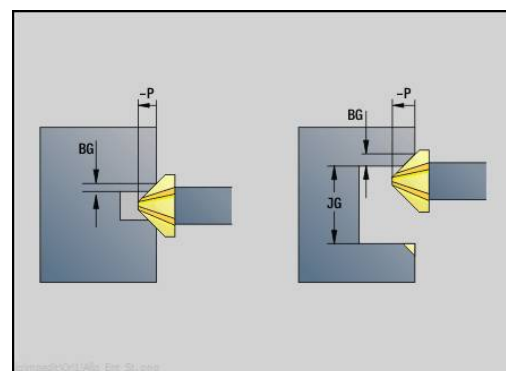
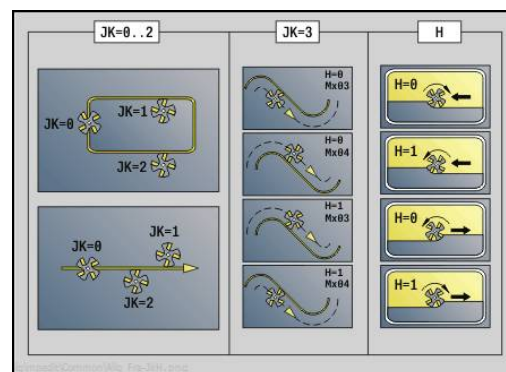
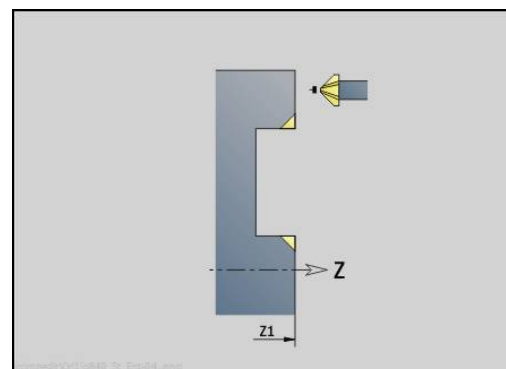
- **JK:** Miejsce frezowania
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie/z lewej konturu
  - 2: poza/z prawej konturu
  - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## Unit frezowanie czołowe ICP

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G797\_ICP** / cykl: **G797**

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

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:

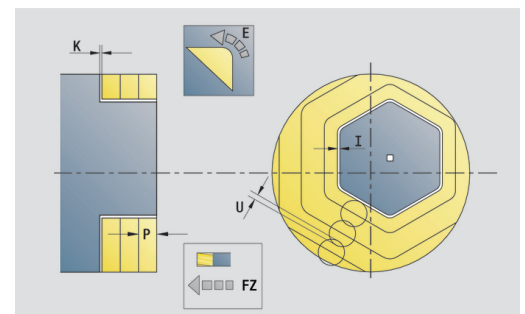
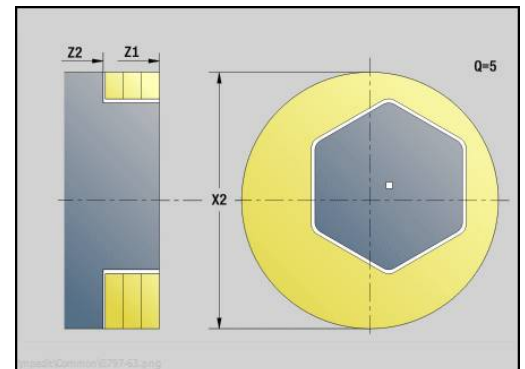
- **QK:** Rodzaj obróbki
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **J:** Kierunek frez.
  - **0:** jednokierunkowo
  - **1:** dwukierunkowo
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **U:** Wspólcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica freza}$

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## 2.10 Units - frezowanie powierzchnia boczna (oś C)

### Unit rowek powierzchnia 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 416

Formularz Cykl:

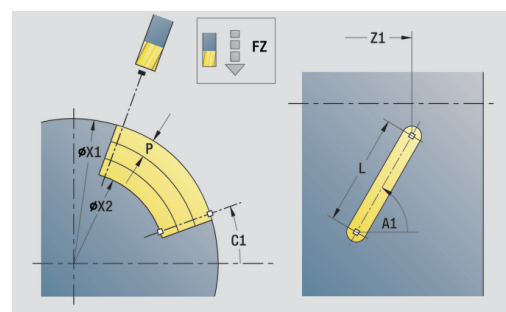
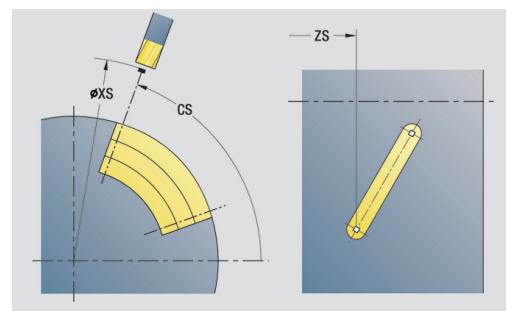
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **Z1, C1:** Pkt końcowy rowka bieg.
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wzór rowków liniowo powierzchnia 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 freza.

Nazwa unit: **G792\_Lin\_Mant\_C** / cykl: **G792**

**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 416

Formularz Wzorzec:

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

Formularz Cykl:

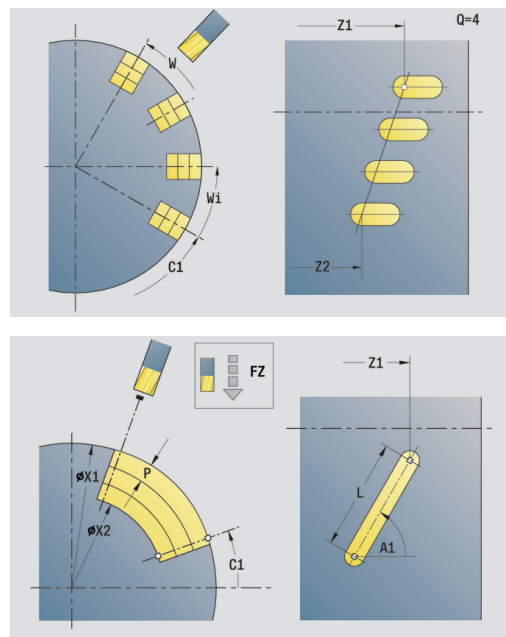
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wzór rowków kołowo powierzchnia 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 freza.

Nazwa unit: **G792\_Cir\_Mant\_C** / cykl: **G792**

**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 416

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:

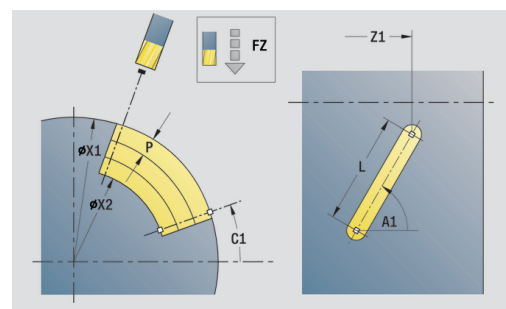
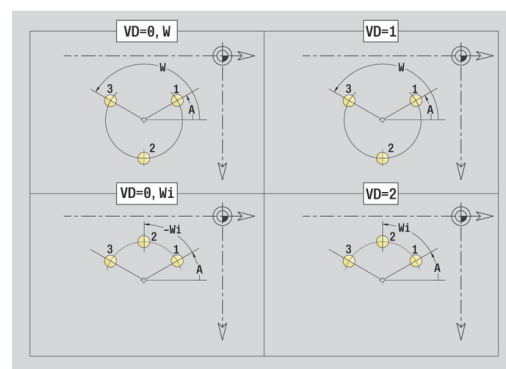
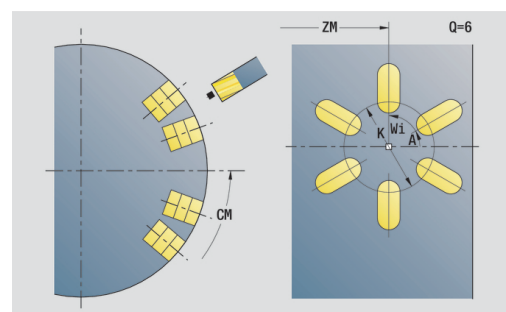
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Unit frezuje rowek spiralny. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G798\_Wendelnut\_C** / cykl: **G798**

**Dalsze informacje:** "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 425

Formularz **Pozycja:**

- **X1:** Średnica gwintu
- **C1:** Kat początkowy
- **Z1:** Pkt startu gwint
- **Z2:** Pkt końcowy gwint
- **U:** Gł.gwintu

Formularz **Cykl:**

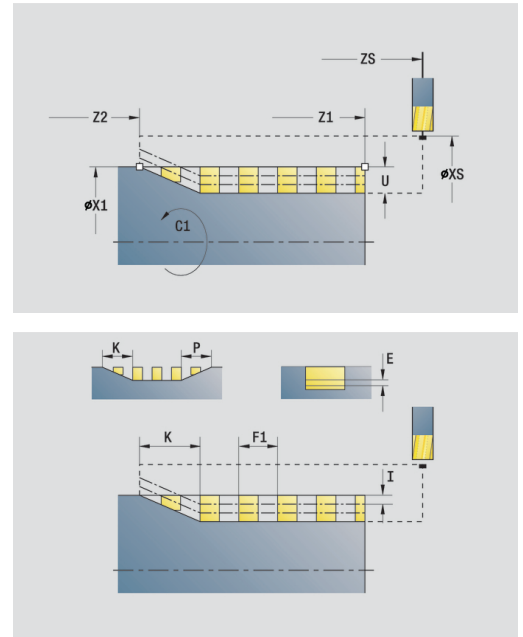
- **F1:** Skok gwintu
- **J:** Kierunek gwintu:
  - **0:** gwint prawosk.
  - **1:** gwint lewoskrętny
- **D:** Liczba przejsc
- **P:** Anlauflänge
- **K:** Dł.wybiegu
- **I:** Maks.dosuw
- **E:** Reduk.gleb.skrawania

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit frezowanie konturu figury powierzchnia boczna

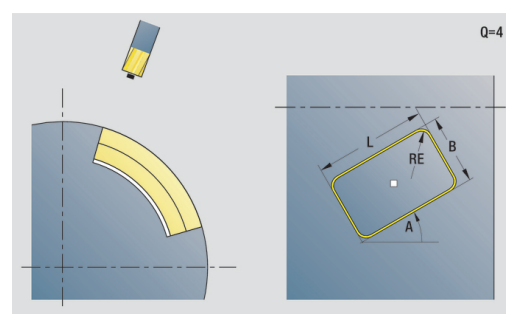
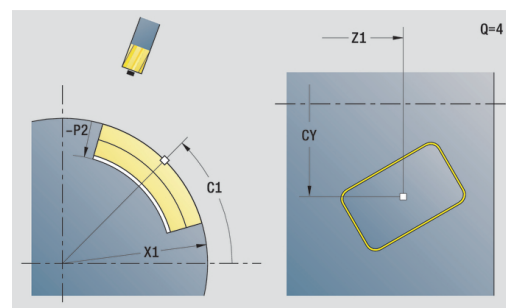
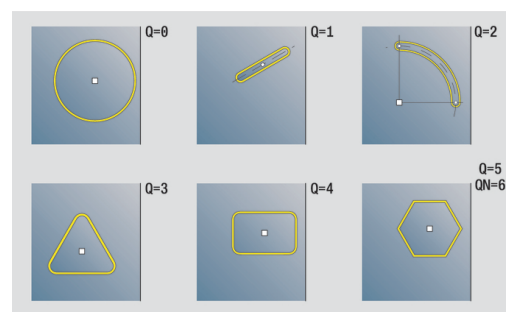
Unit frezuje zdefiniowany z **Q** kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840\_Fig\_Mant\_C** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 429

Formularz Figura:

- **Q: Typ figury**
  - 0: koło pełne
  - 1: liniowy rowek
  - 2: kołowy rowek
  - 3: trójkąt
  - 4: prost./kwadrat
  - 5: wielokąt
- **QN: 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: Dł.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:

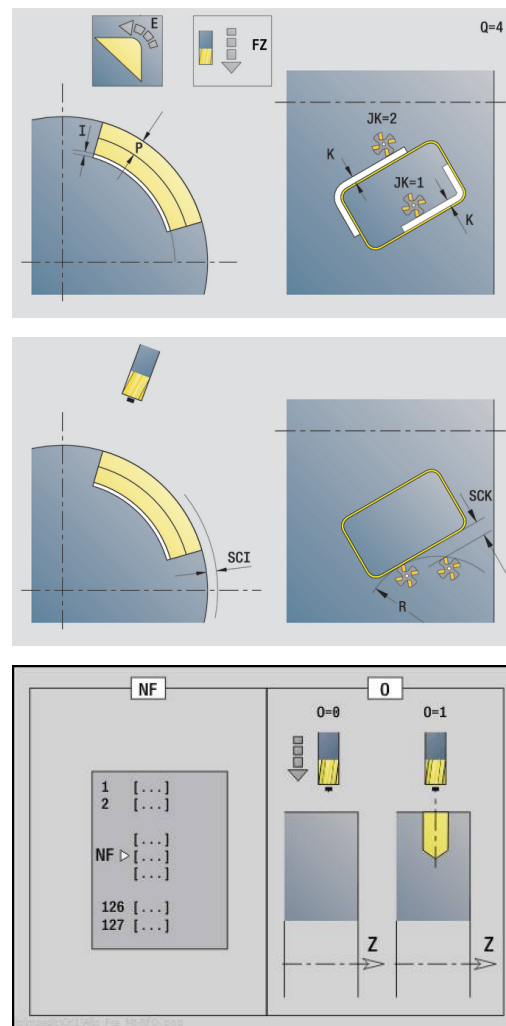
**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)", Strona 86

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie wybrania figury powierzchnia boczna

Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G84x\_Fig\_Mant\_C** / cykle: **G845; G846**

**Dalsze informacje:** "G845 – frezowanie", Strona 437

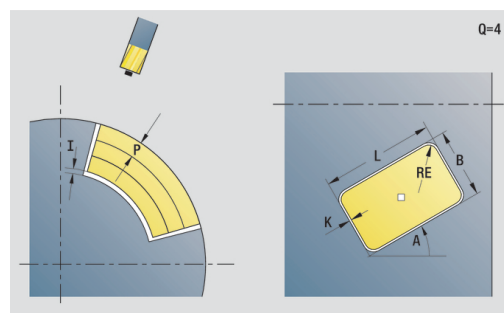
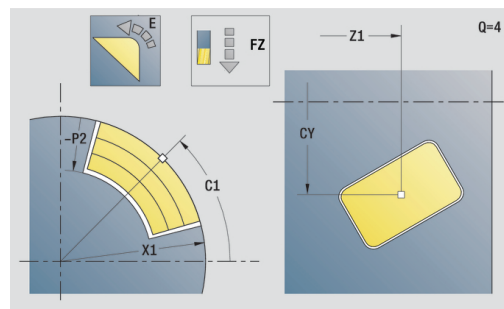
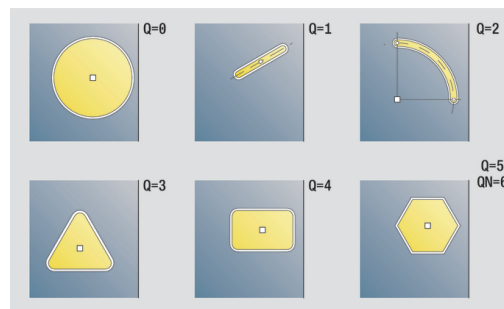
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 441

Formularz **Figura:**

- **Q: Typ figury**
  - **0:** koło pełne
  - **1:** liniowy rowek
  - **2:** kołowy rowek
  - **3:** trójkąt
  - **4:** prost./kwadrat
  - **5:** wielokąt
- **QN:** 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:** 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**)



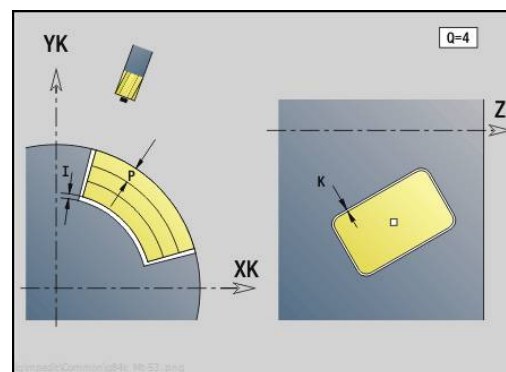
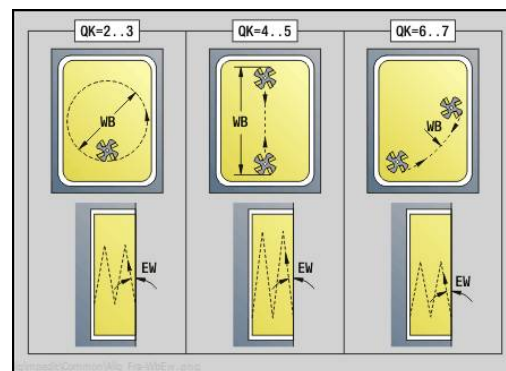
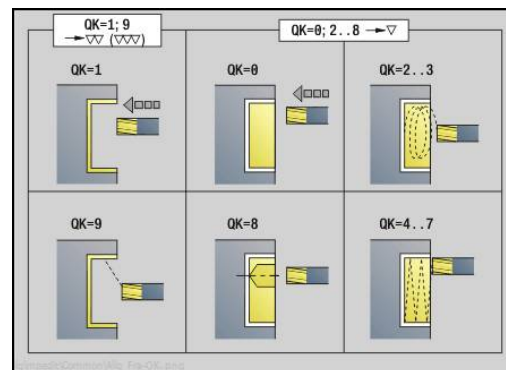
Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.





### 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: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$



### Formularz Global.:

- **RB: Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

**Dalsze informacje:** "Formularz globalnych danych (global)", Strona 86

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit grawerowanie powierzchnia 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 447

Tabela znaków:

**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 443

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:** Plasz.odsuwu

Formularz **Cykl:**

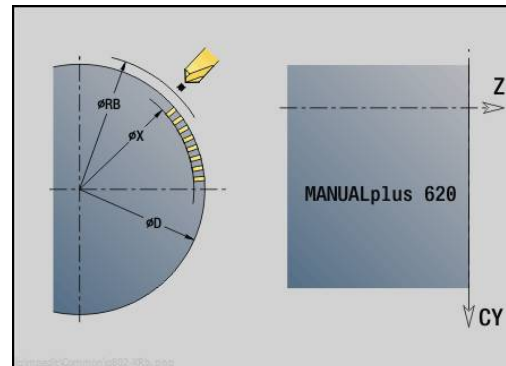
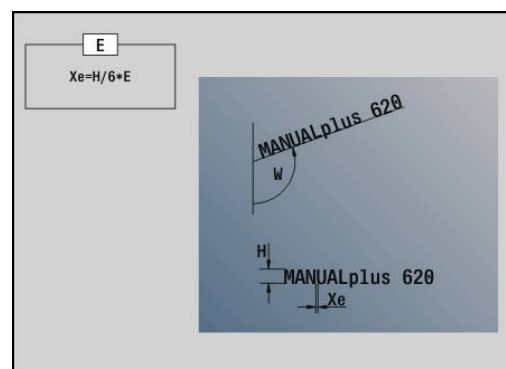
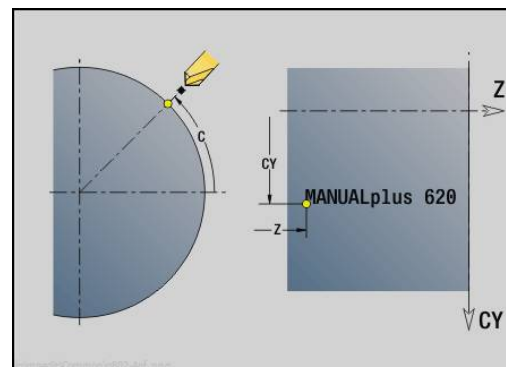
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_C\_Mant** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 429

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:

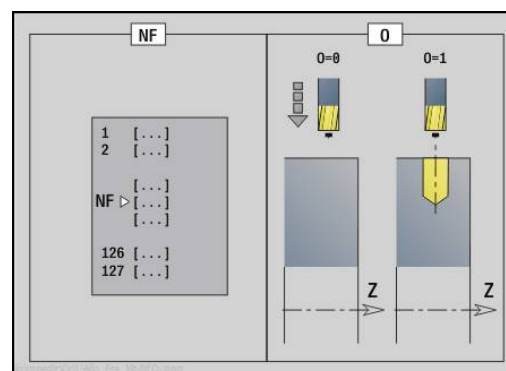
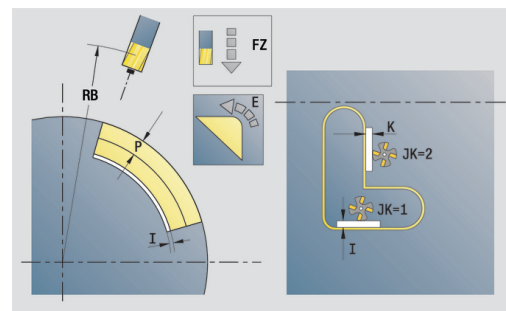
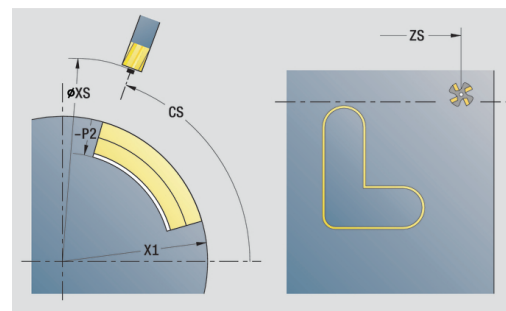
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie wybrania ICP powierzchnia boczna

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 437

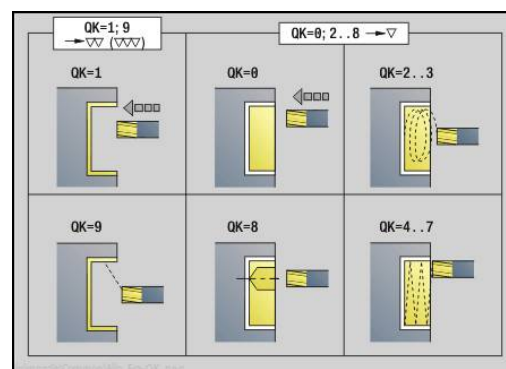
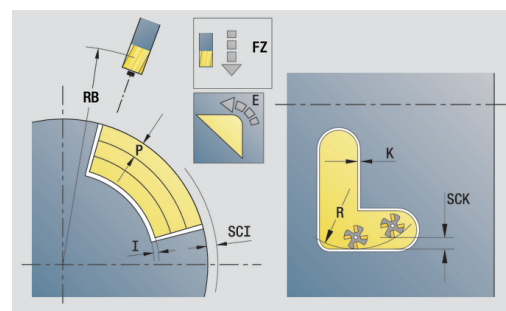
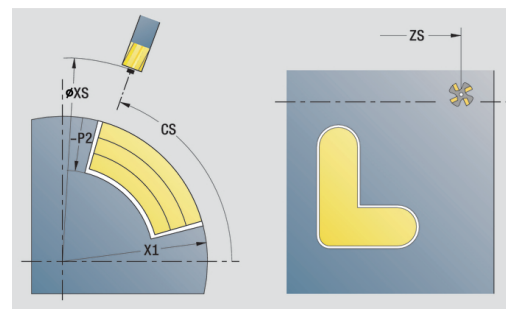
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 441

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)

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
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **RB:** Plasz.odsuwu



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit gratowanie powierzchnia boczna

Unit usuwa zadziory zdefiniowanego z ICP kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_C\_MANT** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – gratowanie", Strona 433

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.

Formularz Cykl:

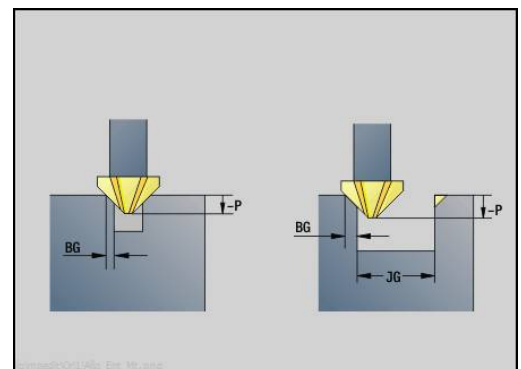
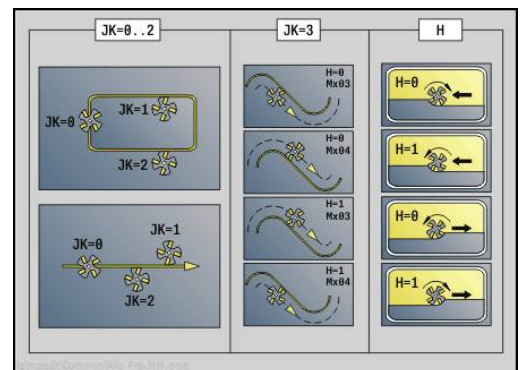
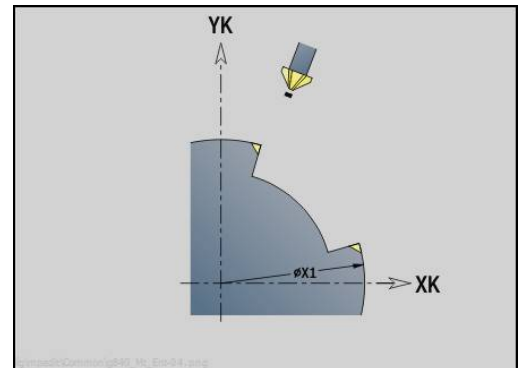
- **JK:** Miejsce frezowania
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie/z lewej konturu
  - 2: poza/z prawej konturu
  - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## 2.11 Units - obróbka specjalna

### Unit Początek programu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Producent obrabiarek może udostępnić units startu zależne od danej maszyny.

W Unit startu zostają zdefiniowane zadawane z góry wartości, wykorzystywane następnie 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.

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

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

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.
- LW-LZ: Wart.przekaz.

Formularz Cykl:

- ID1: Wart.przekaz. – zmienna tekstu (string)
- AT1: Wart.przekaz. – zmienna tekstu (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 497

## Unit 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 **Począł.** 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 **Począł.**:

- **AE: Powtórzenie**
  - **0: początek**
  - **1: koniec**
- **V: Numery zmiennych 1-30** – zmienna liczenia dla pętli powtórzeń
- **NN: Liczba powtórzeń**
- **QR: Zapisać półwyrob**
  - **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

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 obroconym układzie współrzędnych

Nazwa unit: **G16\_ROTWORKPLAN** / wywołany cykl: **G16**

**Dalsze informacje:** "Nachylenie płaszczyzny obróbki G16",  
Strona 601

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 refer.** – referencja płaszczyzny (w Z)
- **U: Przesunięcie w X**
- **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 oś wcięcia w materiał. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy
- Tak długo jak aktywne jest nachylenie, niedopuszczalne są inne przesunięcia punktu zerowego

# 3

**smart.Turn-units  
dla osi Y**

### 3.1 Units – wiercenie oś Y

#### Unit wiercenie ICP oś 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 386

Formularz Wzorzec:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

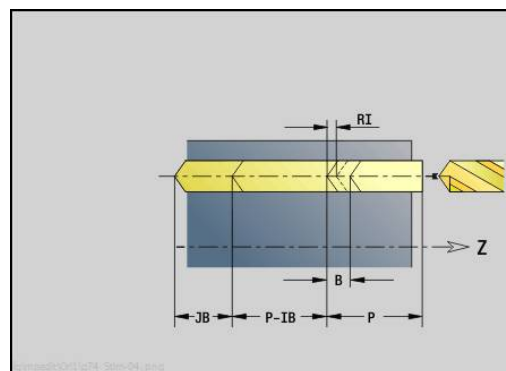
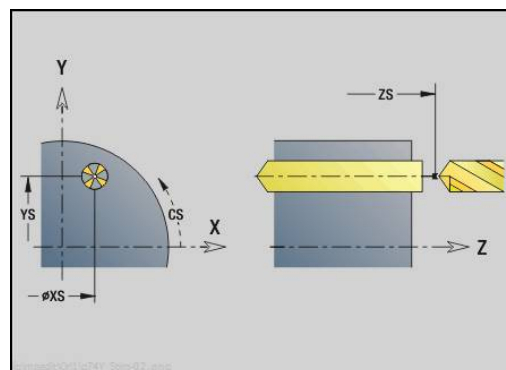
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **V:** Redukowanie posuwu
  - **0:** bez redukowania
  - **1:** przy końcu odwiertu
  - **2:** na początku odwiertu
  - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **P:** 1. gl.wier.
- **IB:** Wart.zred.gl.wiercenia (default: 0)
- **JB:** min.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)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit gwintowanie ICP oś 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 384

Formularz **Wzorzec:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, 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:** Plasż.odsuwu

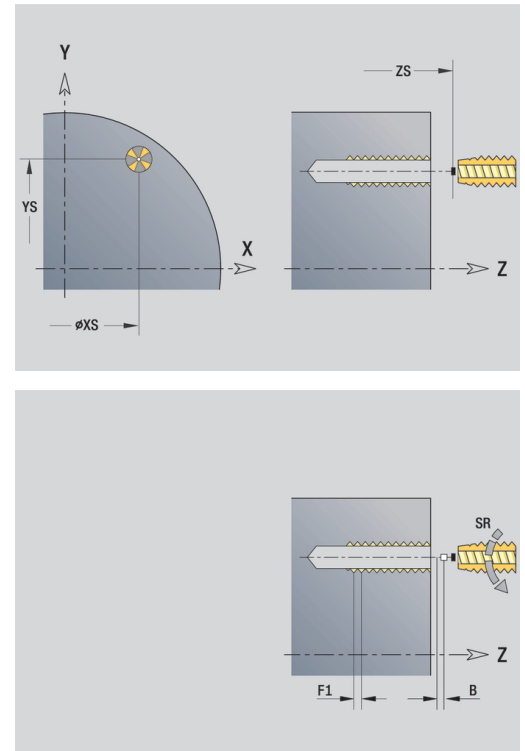
Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Używać **Długość wysuwu** dla tuleji 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**



## Unit rozwieranie ICP, rozwieranie zgrubnie oś Y

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły rozwierania lub pogłębiania wyszczególniamy przy pomocy ICP.

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

**Dalsze informacje:** "rozwieranie/pogłęb. G72", Strona 383

Formularz **Wzorzec:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

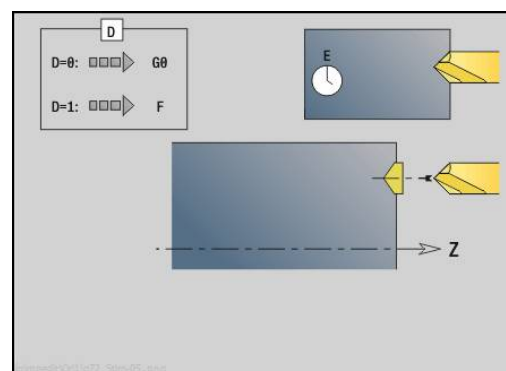
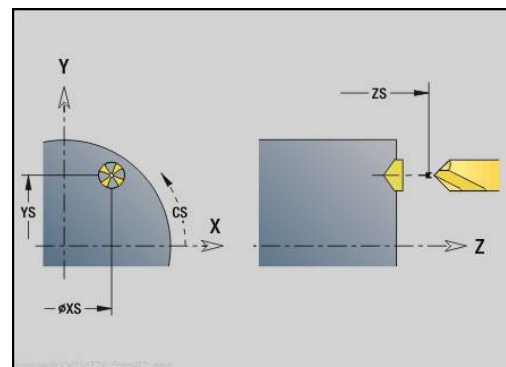
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
  - **0:** bieg szybki
  - **1:** posuw
- **RB:** Płasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y

### Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y powierzchnia czołowa

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej. 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 389

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 wiercenia z opisu konturu)

Formularz Cykl:

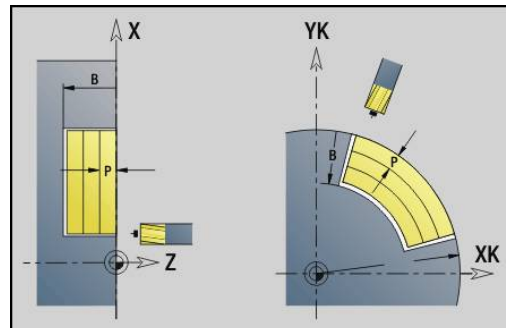
- **QK:** Rodzaj obróbki
  - **0:** obróbka zgrubna
  - **1:** obróbka wykań.
  - **2:** obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** Maks.dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **WB:** Średnica linii śrubowej
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Wspl.naloz. – nałożenie torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$  (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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



### Unit gratowanie ICP osi Y powierzchnia czołowa

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni czołowej. 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\_EN\_ICP\_Y** /cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 389

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**:

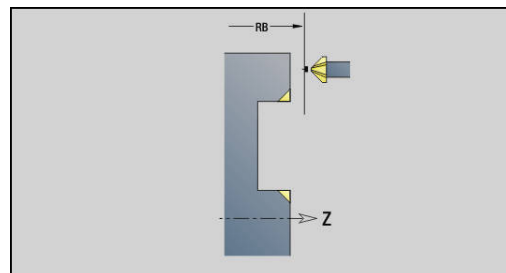
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



**Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y powierzchnia boczna**

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni bocznej. 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\_MANT** / Zyklus: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 389

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 wiercenia z opisu konturu)

Formularz **Cykl:**

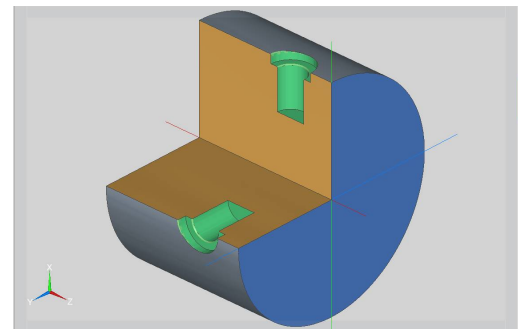
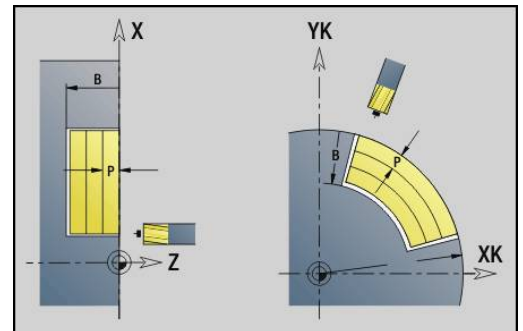
- **QK: Rodzaj obróbki**
  - 0: obróbka zgrubna
  - 1: obróbka wykań.
  - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej**
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$  (default: 0,5)
- **RB: Plas.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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



### Unit gratowanie ICP oś Y powierzchnia boczna

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni bocznej. 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\_EN\_ICP\_Y\_MANT** / cykl: **G75**

**Dalsze informacje:** "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 389

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**:

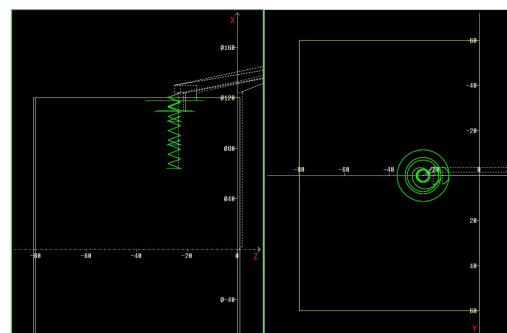
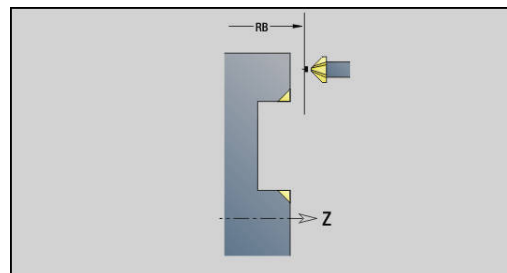
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## 3.2 Units – wiercenie wstępne osi Y

### Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY

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** / cykle: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 426

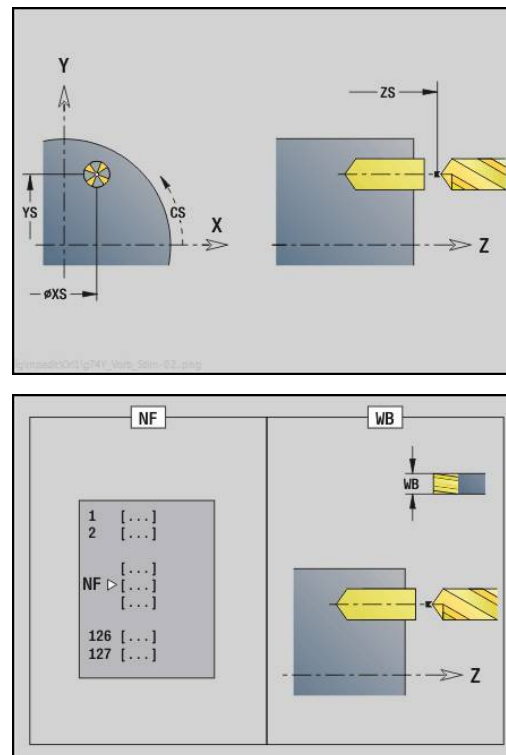
**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP płaszczyzna XY

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 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 436

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

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:

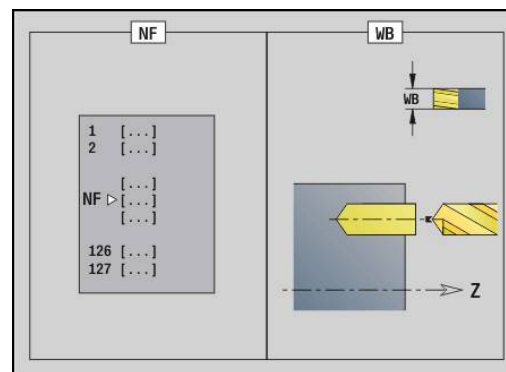
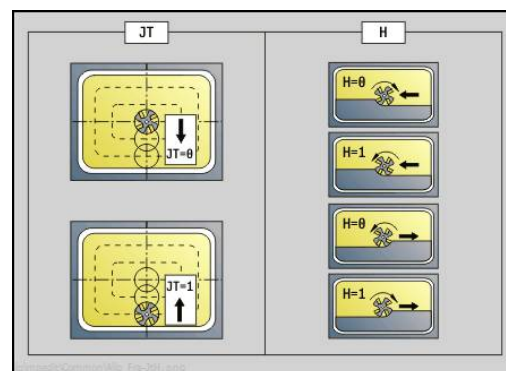
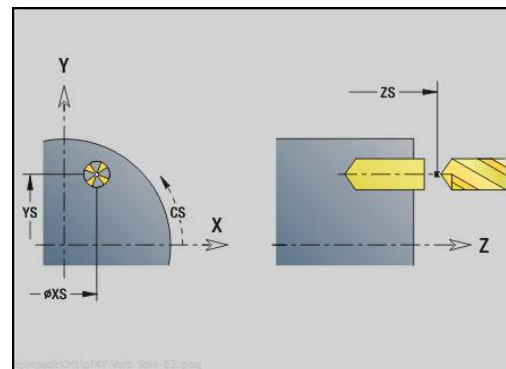
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Wspólcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ

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** / cykle: **G840 A1; G71**

**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 426

**Dalsze informacje:** "Wiercenie proste G71", Strona 381

Formularz Kontur:

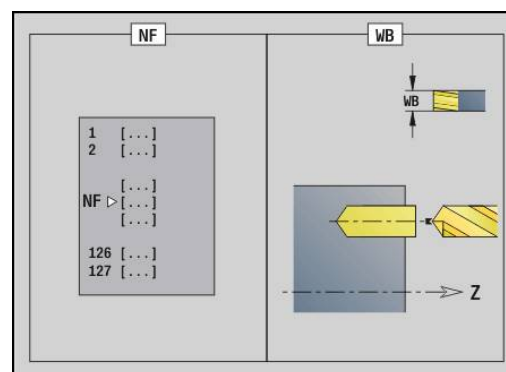
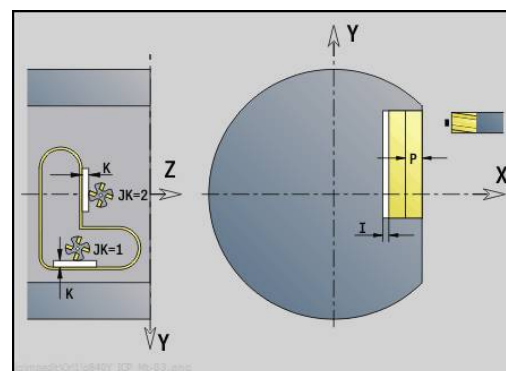
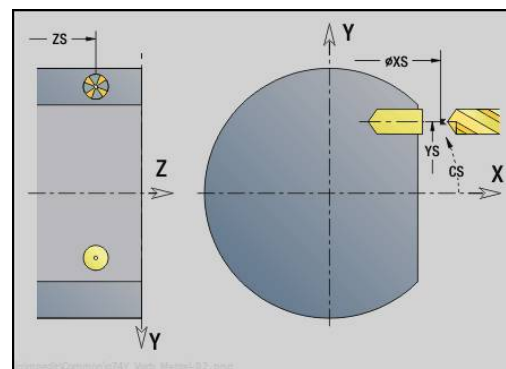
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

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:** Plasż.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80





Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP płaszczyzna YZ

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 A1**

**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 436

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:

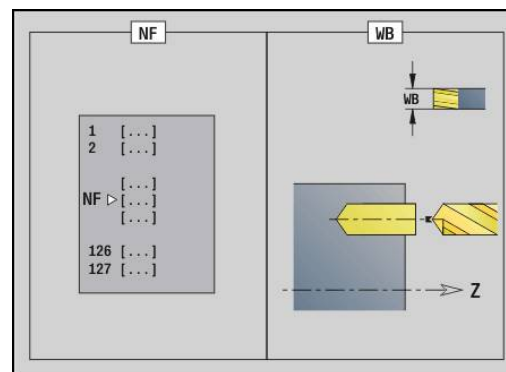
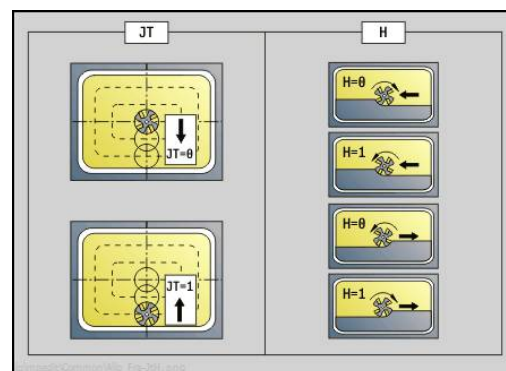
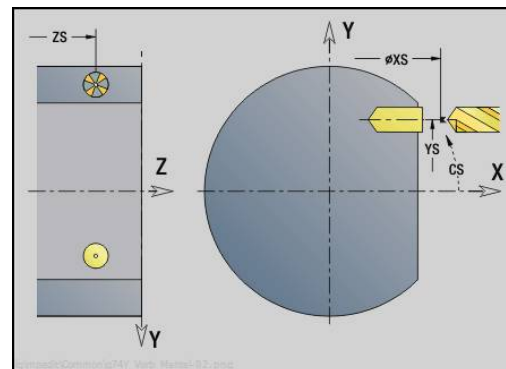
- **JT:** Kierunek przebiegu
  - **0:** od wewn. do zewnątrz
  - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **WB:** Śred.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:** Płasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



### 3.3 Units – frezowanie osi Y

#### Unit frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_Y\_Stirn** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 429

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:

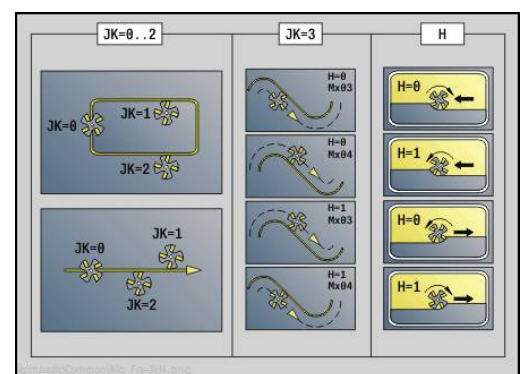
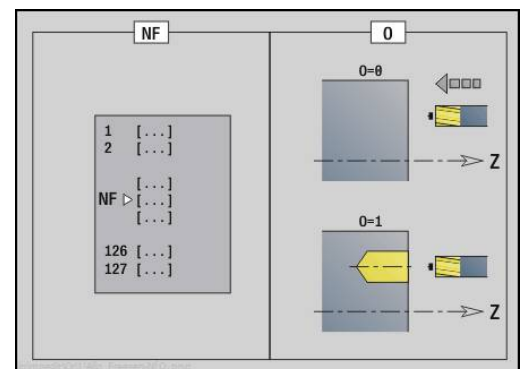
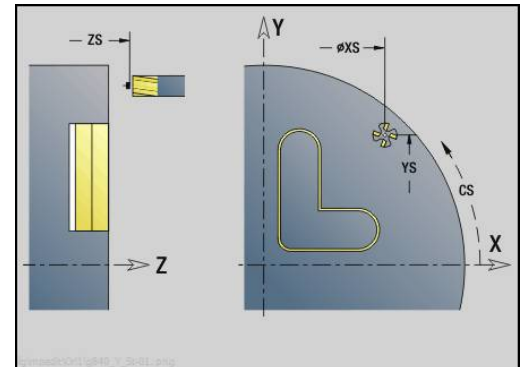
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek 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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit frezowanie wybrania ICP płaszczyzna XY

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 437

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 441

Formularz kontur:

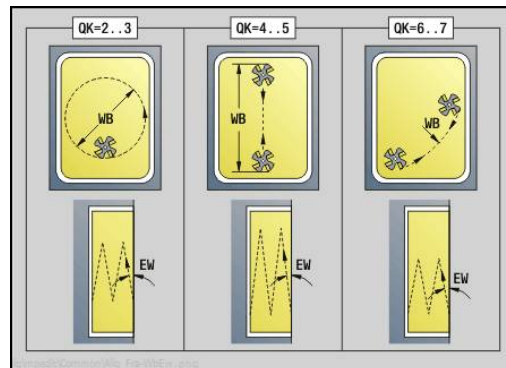
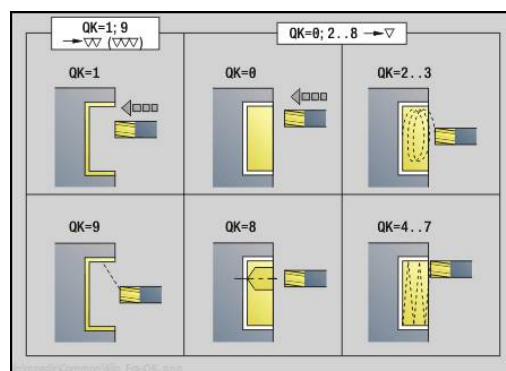
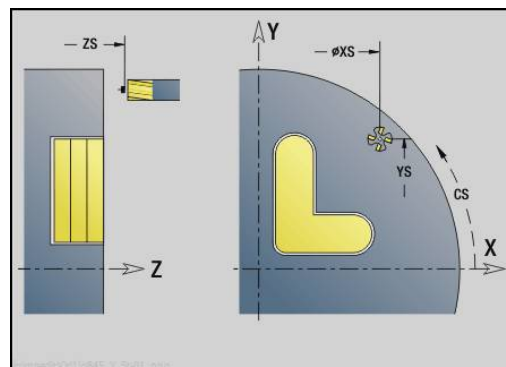
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla O = 8)

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
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80



Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

### Unit gratowanie płaszczyzna XY

Unit dokonuje gratowania zdefiniowanego z ICP konturu na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_Y\_STIRN** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – gratowanie", Strona 433

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.

Formularz Cykl:

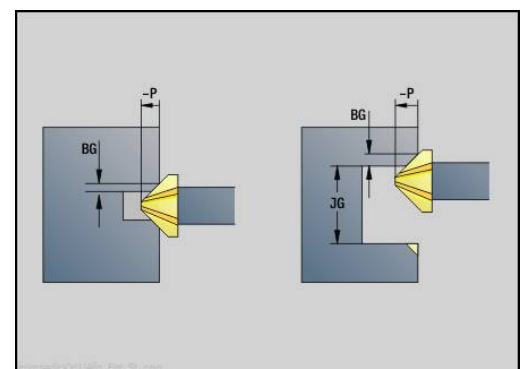
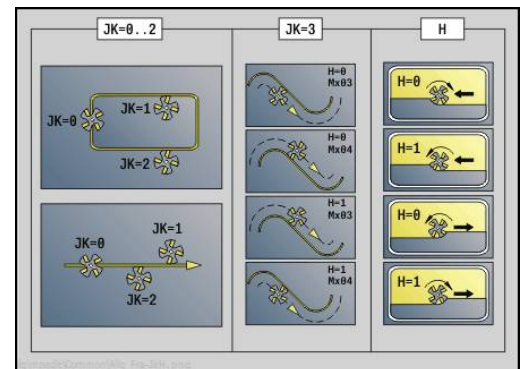
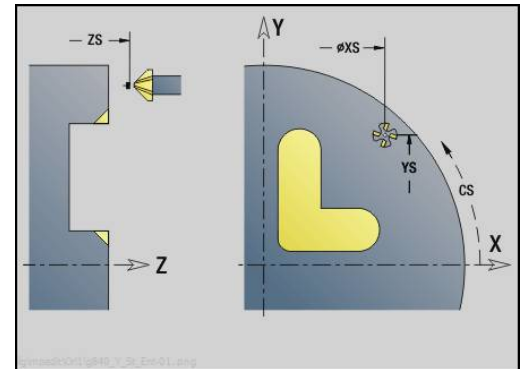
- **JK:** Miejsce frezowania
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie/z lewej konturu
  - 2: poza/z prawej konturu
  - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **R:** Prom.dosuwania
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie pojedynczej powierzchni płaszczyzna XY

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 607

**Dalsze informacje:** "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 608

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

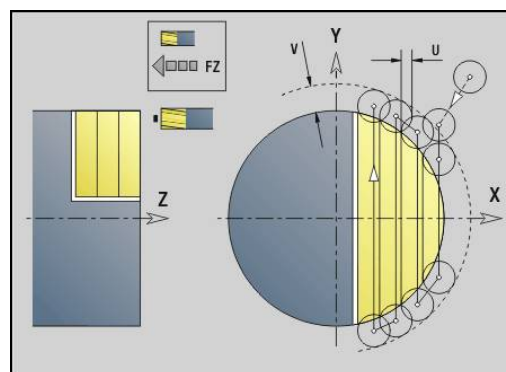
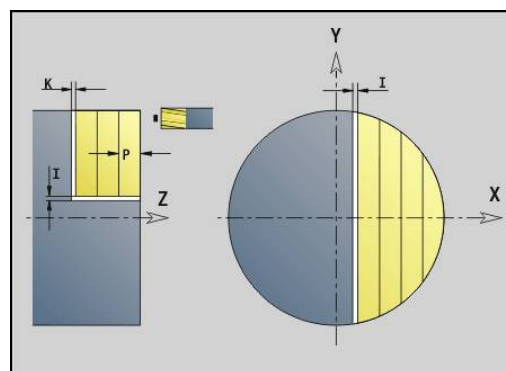
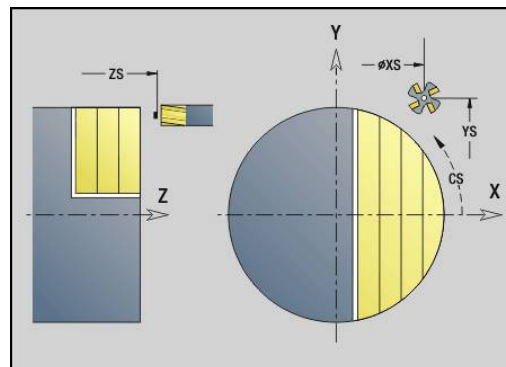
- **QK:** Rodzaj obróbki
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V:** Wspl.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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## Unit frezowanie wieloboku płaszczyzna XY

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 609

**Dalsze informacje:** "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 610

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

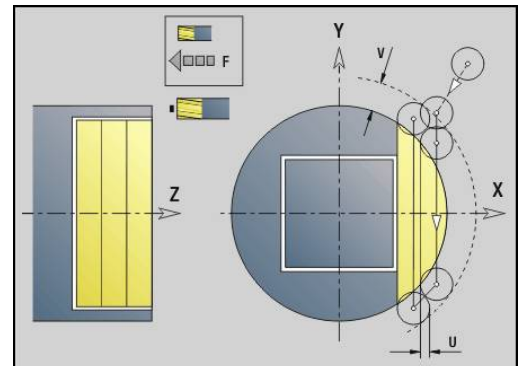
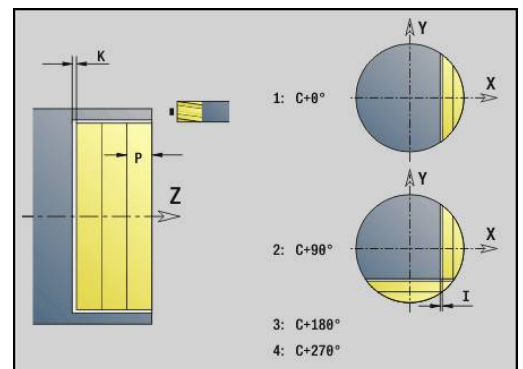
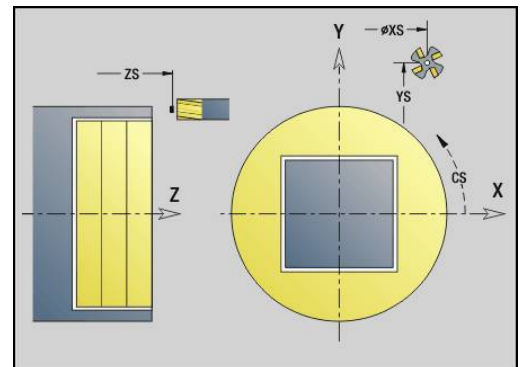
- **QK:** Rodzaj obróbki
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V:** Wspl.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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit grawerowanie płaszczyzna XY

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 619

Formularz **Pozycja:**

- **X, Y:** Punkt początk.
- **Z:** Punkt końcowy – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB:** Płasz.odsuwu
- **APP:** Wariant najazdu
- **DEP:** Wariant odjazdu

Formularz **Cykl:**

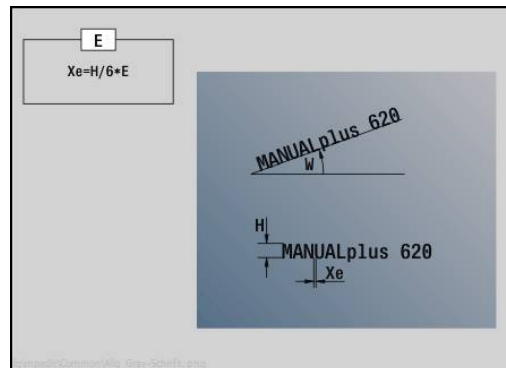
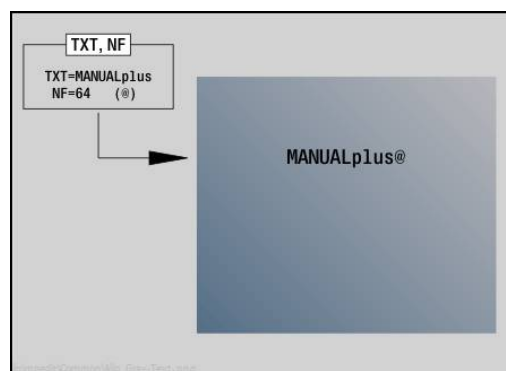
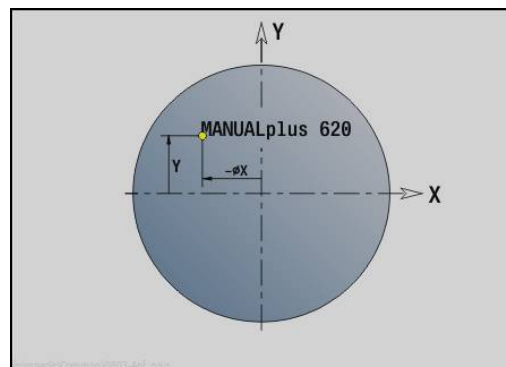
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstepu (obliczenie: patrz ilustracja)  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## Unit frezowanie gwintu płaszczyzna XY

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 621

Formularz **Pozycja:**

- **APP: Wariant najazdu**
- **CS: Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**
- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **P2: Gl.gwintu**
- **I: Średnica gwintu**
- **F1: Skok gwintu**

Formularz **Cykl:**

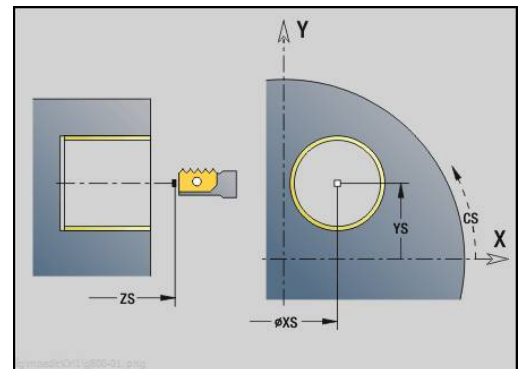
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednostrzowe)
- **R: Prom.dosuwania**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



## Unit frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G840\_Kon\_Y\_Mant** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 429

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:

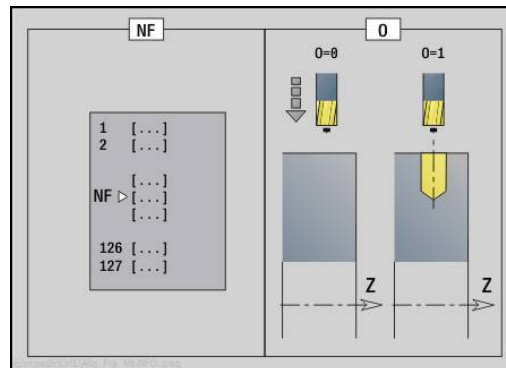
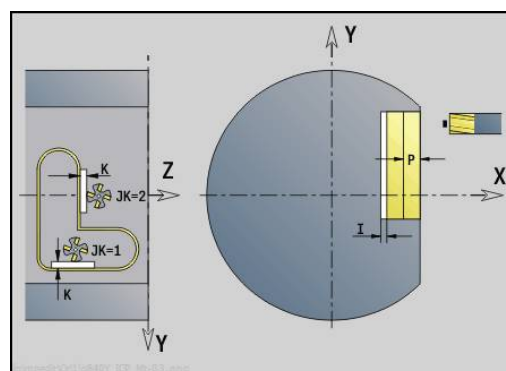
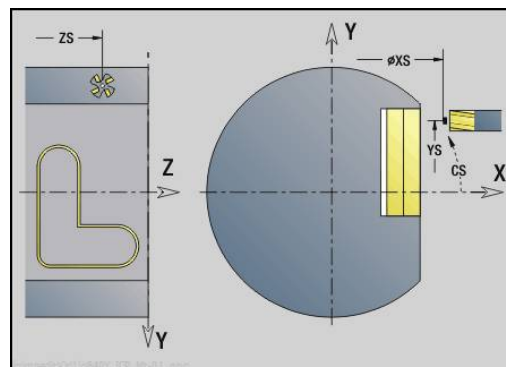
- **JK:** Miejsce frezowania
  - **0:** na konturze
  - **1:** w obrębie/z lewej konturu
  - **2:** poza/z prawej konturu
  - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek 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:** Płasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: **F, S, FZ, P**



## Unit frezowanie wybrania ICP płaszczyzna YZ

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 437

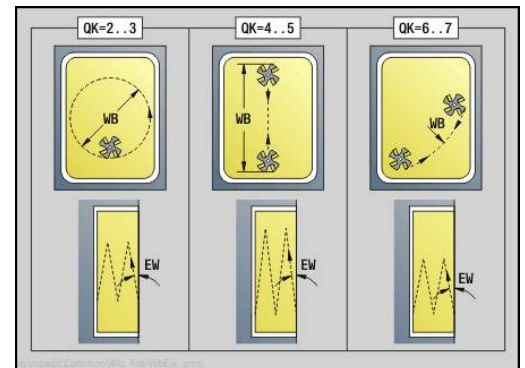
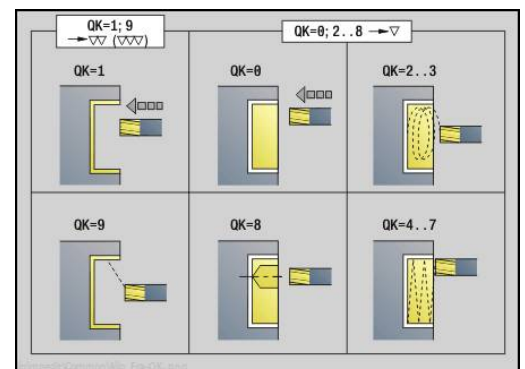
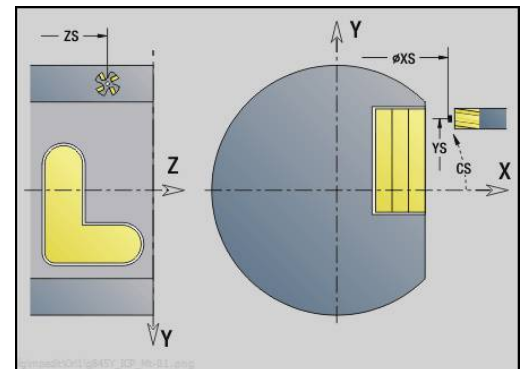
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 441

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)

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
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

## Unit gratowanie płaszczyna YZ

Unit dokonuje gratowania zdefiniowanego z ICP konturu na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G840\_ENT\_Y\_MANT** / cykl: **G840**

**Dalsze informacje:** "G840 – gratowanie", Strona 433

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.

Formularz Cykl:

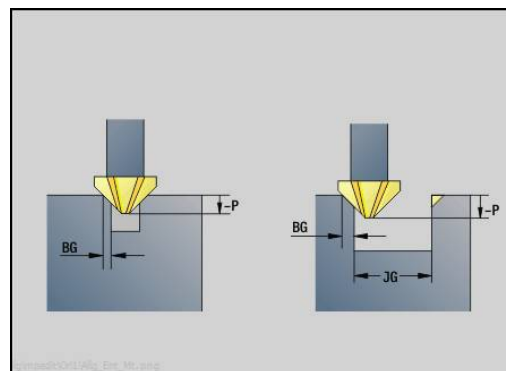
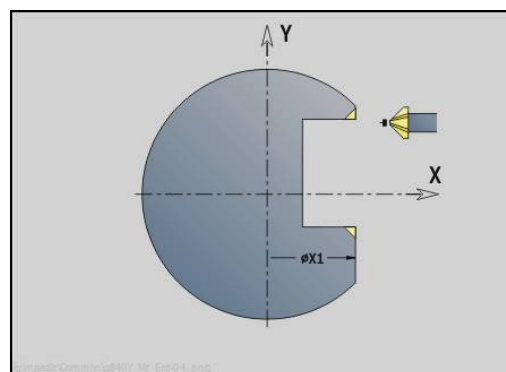
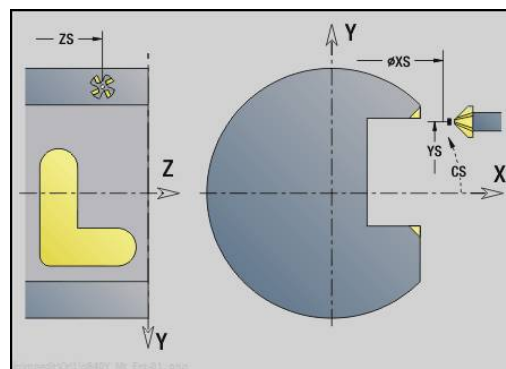
- **JK:** Miejsce frezowania
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie/z lewej konturu
  - 2: poza/z prawej konturu
  - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
- **K:** Naddatek równ.do konturu
- **R:** Prom.dosuwania
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **RB:** Płasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie pojedynczej powierzchni płaszczyzna YZ

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 607

**Dalsze informacje:** "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 608

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

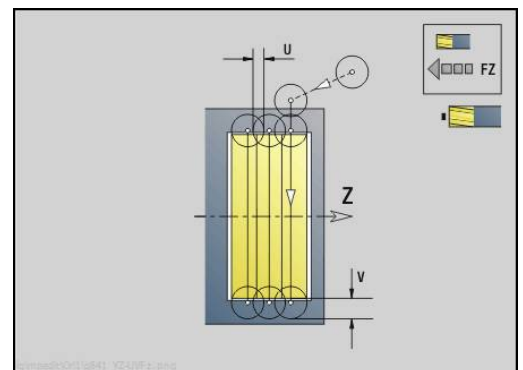
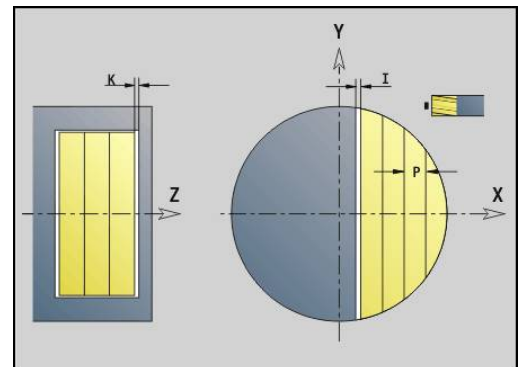
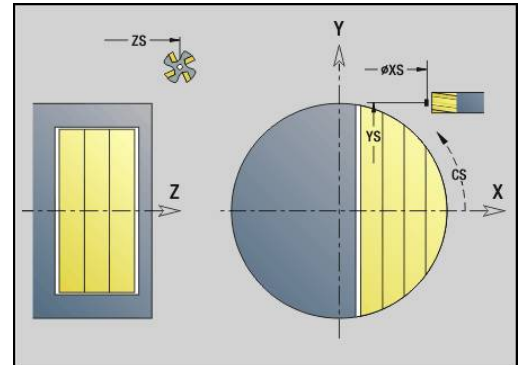
- **QK:** Rodzaj obróbki
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V:** Wspl.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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie wieloboku płaszczyzna YZ

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 609

**Dalsze informacje:** "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 610

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

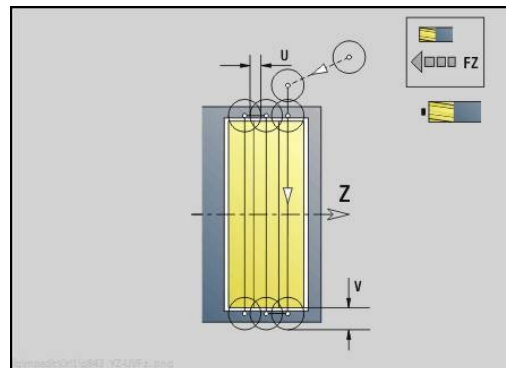
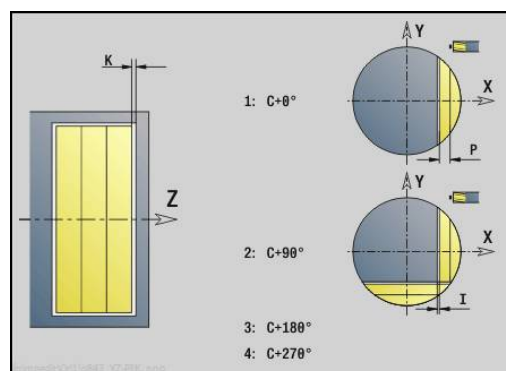
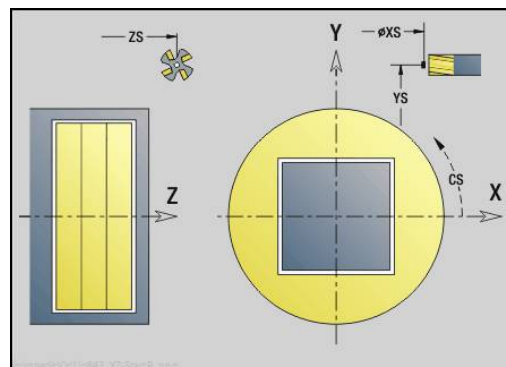
- **QK:** Rodzaj obróbki
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V:** Wspl.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 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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





## Unit grawerowanie płaszczyzna YZ

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 620

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:**

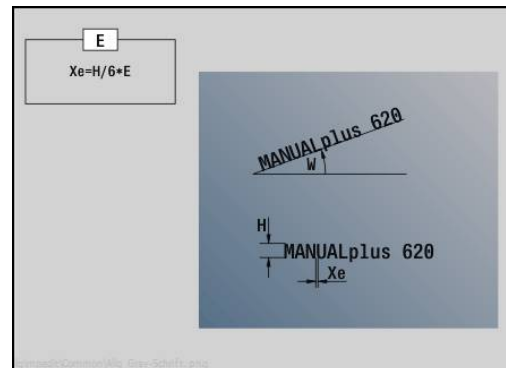
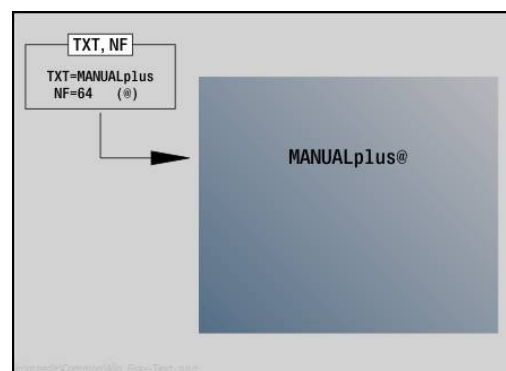
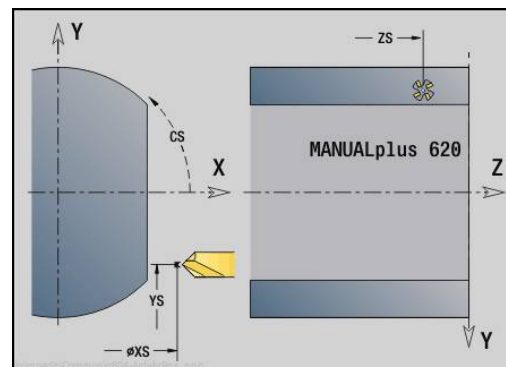
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)  
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły:  $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



## Unit frezowanie gwintu płaszczyzna YZ

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 622

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:**

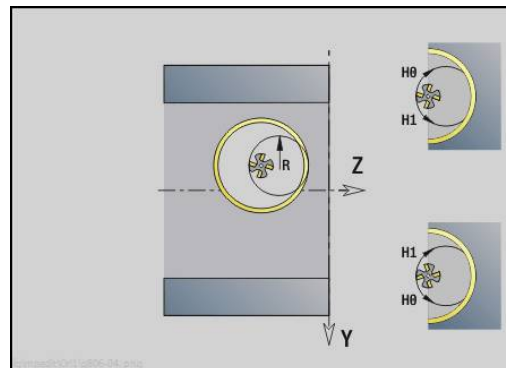
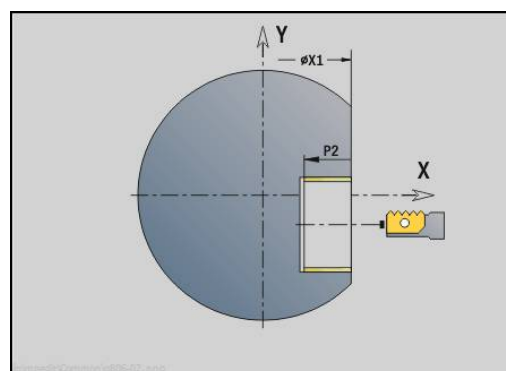
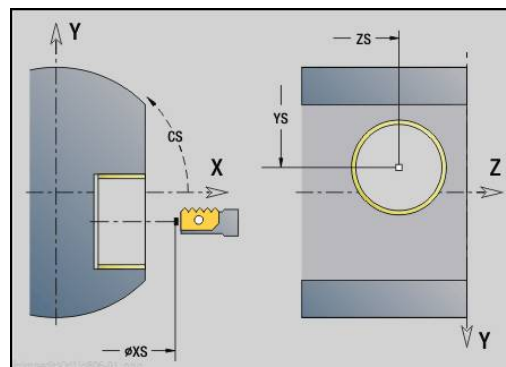
- **J: Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednostrzowe)
- **R: Prom.dosuwania**

Dalsze formularze:

**Dalsze informacje:** "smart.Turn-unit", Strona 80

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**





# 4

**DIN-programo-  
wanie**

## 4.1 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 półwyrobu i konturu wykonanego
- **Polecenia obróbkowe** dla segmentu **OBROBKA**



Niektóre numery **Gużywane** są dla opisu półwyrobu 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 DINplus

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| NAGL.PROGRAMU              |                 |
| #MATERIAL                  | Steel           |
| #MASZYNA                   | Automatic lathe |
| #RYSUNEK                   | 356_787.9       |
| #NAC.ZAMOC.                | 20              |
| #SANIE                     | \$1             |
| #FIRMA                     | Turn & Co       |
| #JEDNOSTKA                 | METRIC          |
| REWOLWER 1                 |                 |
| T1 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                    |                 |
| N22 G59 Z282               |                 |
| N25 G14 Q0                 |                 |
|                            | [Drilling]      |
| N26 T1                     |                 |
| N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4 |                 |
| . . .                      |                 |
| KONIEC                     |                 |

## Programowanie konturu

Opis konturu półwyrobu 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 pręta należy zdefiniować tylko konieczny dla produkcji przedmiotu fragment jako część nieobrobioną
- 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 POM.** możliwy jest jeden opis konturu. **KONTUR POM.** otrzymuje nazwę (**ID**), do której można referencjonować cykle. Kontury pomocnicze nie zostają automatycznie zamykane.

Kontury dla obróbki w osiach C:

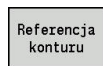
- Kontury dla obróbki w osi C programujemy w rozdziale **CZ.GOTOWA**
- Oznaczamy kontur przy pomocy **FRONT** lub **OSLONA**. Można używać wielokrotnie oznaczenia segmentów lub programować kilka konturów w obrębie jednego oznaczenia segmentu

**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



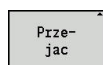
- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu



- ▶ 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 także 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#11** [programowanie zmiennych]
- **X(#g12+1)** [programowanie zmiennych]
- **X(37+2)\*SIN (30)** [wyrażenie matematyczne]
- **X(20\*\_pi)** [konstanta w wyrażeniu]

## Zapisać wiersze NC, zmienić lub usunąć


Zapis wiersza NC:

- 
  - ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
  - Sterowanie zapisuje, poniżej pozycji kursora, nowy wiersz NC
  - Alternatywnie polecenie NC zaprogramować bezpośrednio
  - Sterowanie zapisuje nowy wiersz NC lub wstawia polecenie NC do istniejącego wiersza NC



Usuwanie wiersza NC:

- 
  - ▶ Kursor pozycjonować na usuwany wiersz NC
- 
  - ▶ Klawisz **DEL** nacisnąć
  - Sterowanie usuwa wiersz NC



Włączyć element NC:

- 
  - ▶ Pozycjonować kursor na element wiersza NC (numer wiersza NC, **G**-polecenie, **M**-polecenie, parametr adresowy, etc.)
  - ▶ Element NC (**G**-, **M**-, **T**-funkcja, etc.) wstawić

Zmiana elementu NC:

- 
  - ▶ Pozycjonować kursor na element wiersza NC (numer wiersza NC, **G**-polecenie, **M**-polecenie, 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 wiersza NC (numer wiersza NC, **G**-polecenie, **M**-polecenie, 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

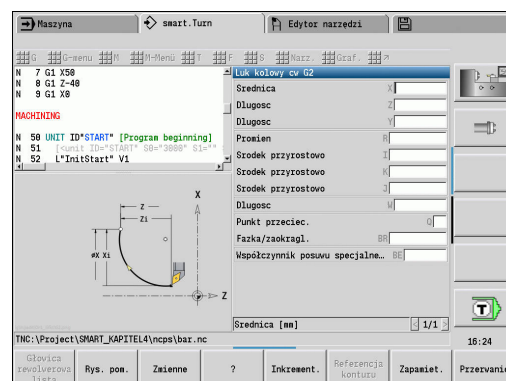
## Parametry adresowe

Współrzędne programowane są w wartościach absolutnych lub przyrostowych. Jeśli nie zostaną podane współrzędne **X**, **Y**, **Z**, **XX**, **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 - 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 absolutne zostają przyjęte jako parametry adresowe.

Sterowanie wspomaga zmienne i wyrażenia matematyczne jako parametry adresowe.



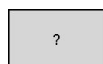
Edycja parametrów adresowych:

### ► Aktywowanie okna dialogowego

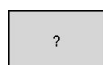


- Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia
- Podać wartości lub je zmienić
- Alternatywnie przy pomocy softkeys wykorzystywać rozszerzone możliwości wprowadzenia:
  - **?** programować (VGP)
  - Przejście przyrostowo – absolutnie
  - Aktywować zapis zmiennych
  - Przejęcie referencji konturu

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 przejęcie referencji konturu dla <b>NS</b> i <b>NE</b>              |

## Cykle obróbki

Firma HEIDENHAIN zaleca programowanie cyklu obróbki następującymi etapami:

- Zamontowanie narzędzia
- Definiowanie danych 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

|                        |   |
|------------------------|---|
| ...                    |   |
| OBROBKA                |   |
| 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 497

W obrębie podprogramu znajdują się do dyspozycji lokalne zmienne #11 do #199 dla wewnętrznych obliczeń.

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 podrzędnego pracy **Transfer**.

W przypadku programów DIN należy uwzględniać 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**: przejęcie 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 półwyrobu**: opis półwyrobu **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
- **Cale lub metrycznie**: konwerter nie może określić systemu miar programu 4110. Dlatego też nie zostaje zapisany system miar do programu docelowego. Musi to być wykonane przez technologa

Proszę uwzględniać 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:** dostęp 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 nie konwersowalne 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!

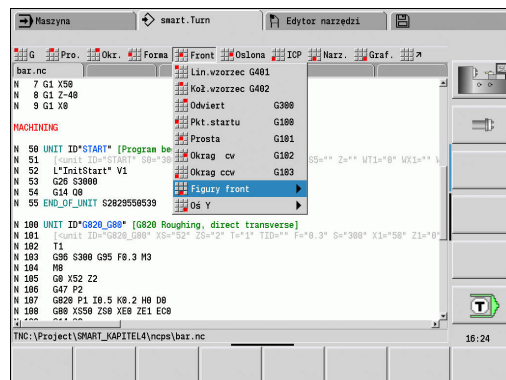
Konwersowane programy NC mogą zawierać błędnie skonwersowane treści (zależne od obrabiarki) lub nie skonwersowane treści. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ 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 53

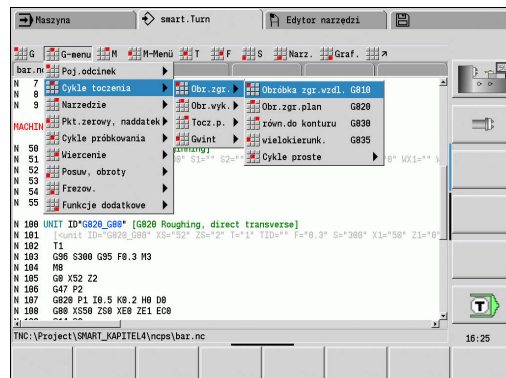


► Powrót do menu głównego DIN/ISO

## 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:** bezpośrednio wywołanie narzędzia
  - **F:** posuw obrotowy G95
  - **S:** prędkość skrawania G96
  - **Narz., Graf.:**
- Dalsze informacje:** "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 53



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

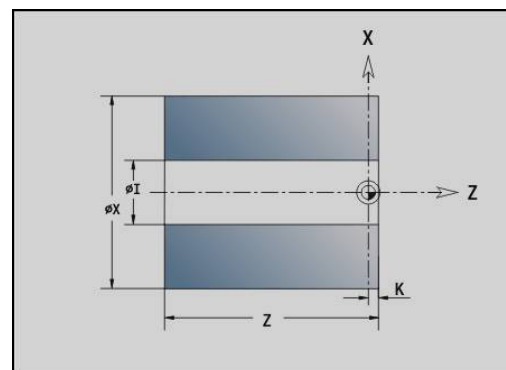
## 4.2 Opis detalu

### 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.krawedź** – 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**



G21 nie 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     |  |
| ...            |  |

## 4.3 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 początk. konturu
- PZ: Punkt początk. (promień biegunowy)
- W: Punkt początk. (kąt biegunowy)

Przykład: G21-Geo

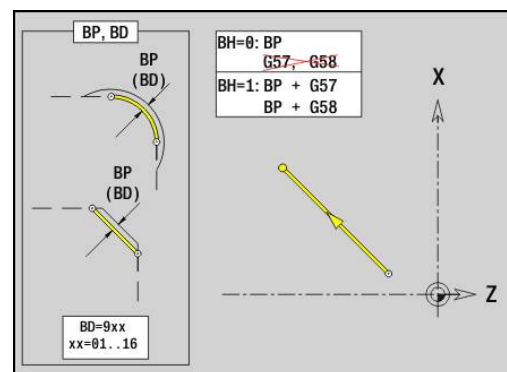
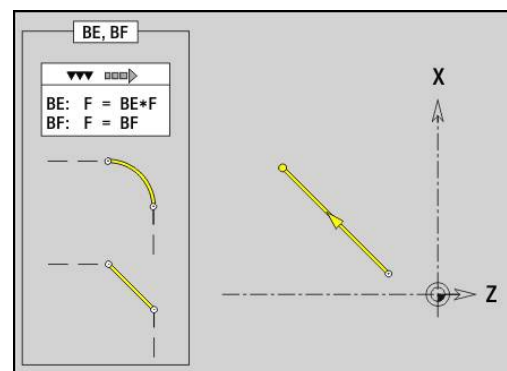
|                |  |
|----------------|--|
| ...            |  |
| CZ.GOTOWA      |  |
| N2 G0 X30 Z0   |  |
| N3 G1 X50 BR-2 |  |
| N4 G1 Z-40     |  |
| N5 G1 X65      |  |
| N6 G1 Z-70     |  |
| ...            |  |

### Atrybuty obróbki dla elementów formy

Wszystkie elementy podstawowe konturu toczenia zawierają element formy **Fazka/zaokrągl.** 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/zaokrągl. (default: 1)  
Posuw specjalny = aktywny posuw \* BE (zakres:  $0 < BE \leq 1$ )
- **BF:** Posuw na obrót – posuw specjalny dla Fazka/zaokrągl. w cyklu obróbki wykańczającej (default: bez posuwu specjalnego)
- **BD:** Dodat.korek. dla Fazka/zaokrągl. (zakres: 901-916)
- **BP:** równoodległy Naddatek (w stałej odległości) dla Fazka/zaokrągl.
- **BH:** Bezwz.=0,dod.=1 – rodzaj naddatku dla Fazka/zaokrągl.
  - 0: absolutny naddatek
  - 1: addytywny naddatek





## Odcinek kontur toczenia G1–Geo

G1 definiuje odcinek na konturze toczenia.

Parametry:

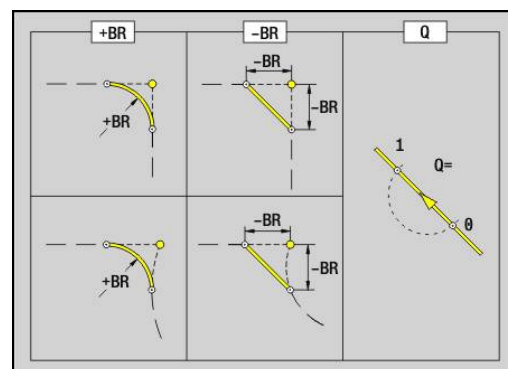
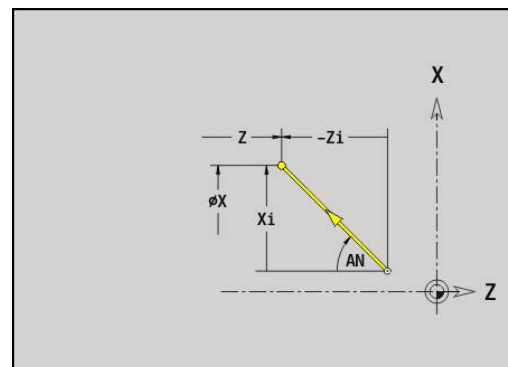
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **AN: Kat** do osi obrotu
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągl.** – definiuje przejście do 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
- **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 252



Programowanie:

- **X, Z:** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- **AN::** kąt do następnego elementu

**Przykład: G1-Geo**

|                        |  |
|------------------------|--|
| ...                    |  |
| CZ.GOTOWA              |  |
| N2 G0 X0 Z0            | Punkt startu                                       |
| N3 G1 X50 BR-2         | Prostopadły odcinek z fazką                        |
| N4 G1 Z-20 BR2         | Poziomy odcinek z promieniem                       |
| N5 G1 X70 Z-30         | Ukośna powierzchnia z absolutnymi współrzędnymi    |
| N6 G1 Zi-5             | Poziomy odcinek przyrostowo                        |
| N7 G1 Xi10 AN30        | Przyrostowo i kąt                                  |
| N8 G1 X92 Zi-5         | Przyrostowo i absolutnie mieszany                  |
| N9 G1 X? Z-80          | X-współrzedną obliczyć                             |
| N10 G1 X100 Z-100 AN10 | 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:

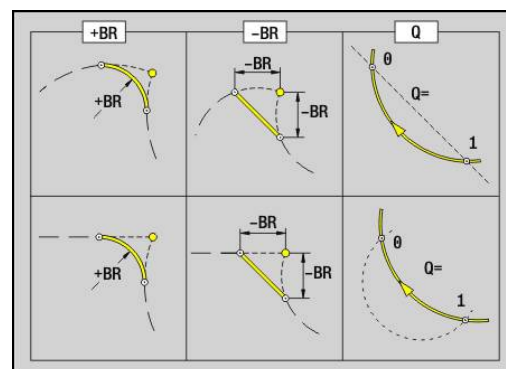
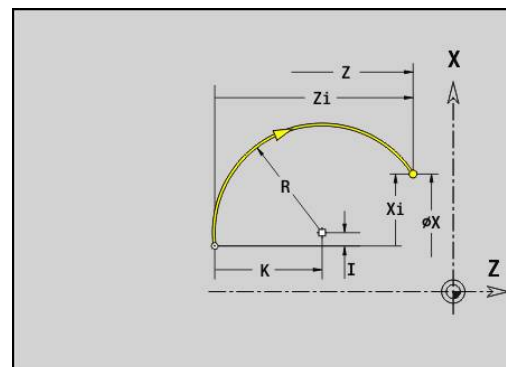
- **G2:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3:** w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

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/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
- **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 252



Programowanie:

- **X i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?

**Przykład: G2-, G3-Geo**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| ...                             |   |
| CZ.GOTOWA                       |   |
| N1 G0 X0 Z-10                   |   |
| N2 G3 X30 Z-30 R30              | Punkt docelowy i promień                    |
| N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584 | Punkt docelowy i punkt środkowy przyrostowo |
| N4 G3 Xi10 Zi-10 R10            | Punkt docelowy przyrostowo i promień        |
| N5 G2 X100 Z? R20               | Nieznana współrzędna punktu docelowego      |
| N6 G1 Xi-2.5 Zi-15              |   |
| ...                             |   |

## Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo

**G12 i G13** definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.

Kierunek obrotu:

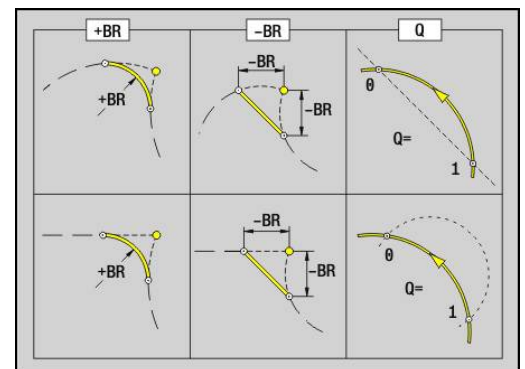
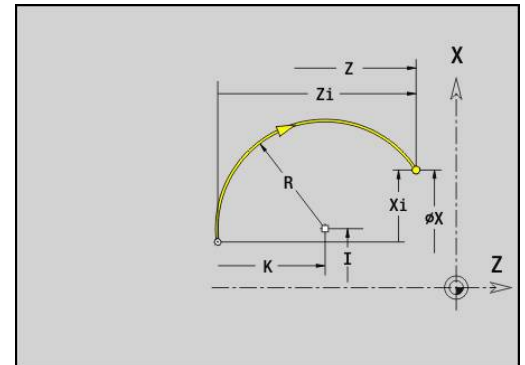
- **G12**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G13**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

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 detalu)
- **WM**: Punkt srodk. (promień biegunowy; baza: punkt zerowy 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 252



Programowanie:

- **X, Z**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **AR<sub>i</sub>**: kąt do poprzedniego elementu
- **AN<sub>i</sub>**: 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          |
| ...                               |   |

## 4.4 Elementy formy konturu toczenia

### Przeciecie (standard) G22–Geo

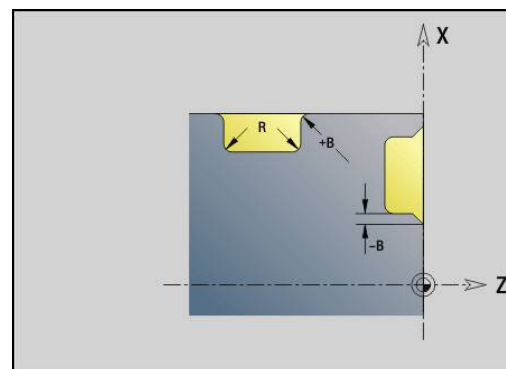
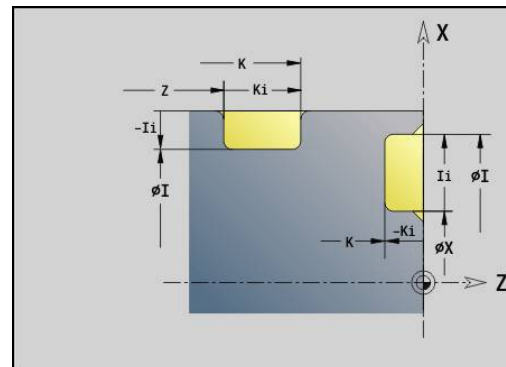
G22 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio elemencie bazowym, równoległym do osi.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt początk.** nacięcia na powierzchni bocznej
- **I: Wewn.naroze** (wymiar średnicy)
  - Nacięcie powierzchni planowa: punkt końcowy nacięcia
  - Nacięcie powierzchni boczna: dno nacięcia
- **Ii: Wewn.naroze** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
  - Nacięcie powierzchni planowa: szerokość nacięcia
  - Nacięcie powierzchni boczna: głębokość nacięcia
- **K: Wewn.naroze**
  - Nacięcie powierzchni planowa: dno nacięcia
  - Nacięcie powierzchni boczna: punkt końcowy nacięcia
- **Ki: Wewn.naroze** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
  - Nacięcie powierzchni planowa: głębokość nacięcia
  - Nacięcie powierzchni 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 252



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                            |
| ...                              |  |



## Przeciecie (ogólne) G23–Geo

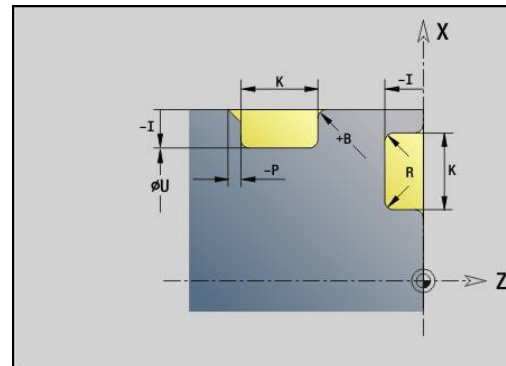
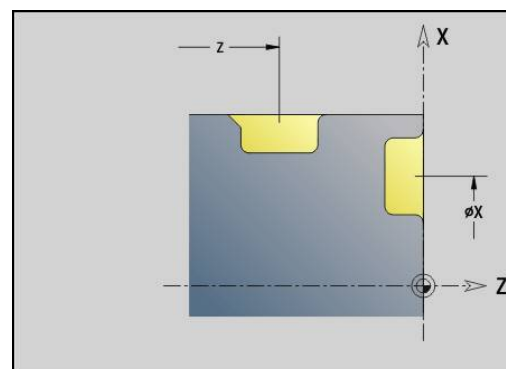
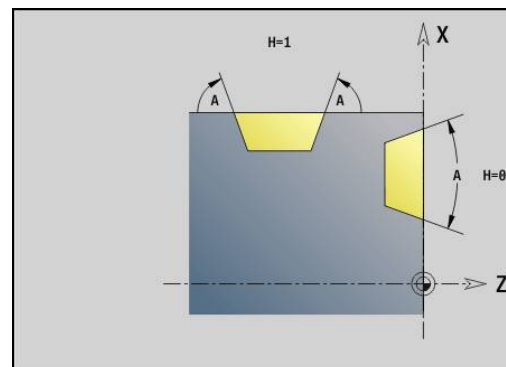
G23 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio liniowym elemencie bazowym. Element bazowy może przebiegać ukośnie.

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: Głębokość**
  - $I > 0$ : nacięcie na prawo od elementu bazowego
  - $I < 0$ : nacięcie na lewo od elementu bazowego
- **K: Szerokość** (bez Fazka/zaokrągl.)
- **U: Śred.przeciecia** – średnica dna nacięcia  
Stosować U tylko, jeśli element bazowy przebiega równolegle do osi Z.
- **A: Kąt** (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:  $0^\circ \leq A \leq 90^\circ$ )
- **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.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 252



Sterowanie odnosi **Głębokość** do elementu bazowego.  
Dno nacięcia przebiega równolegle 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

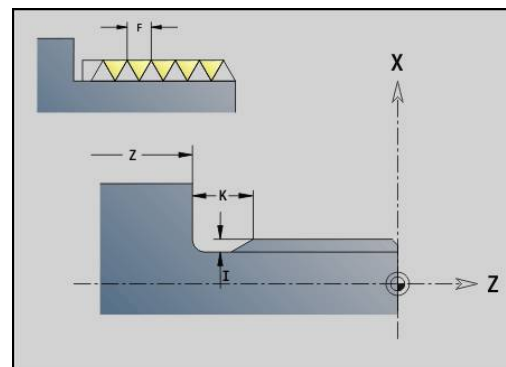
**G24** definiuje liniowy element podstawowy z gwintem wzdłużnym i następującym po nim podcięciem gwintu (DIN 76). Gwint jest gwintem zewnętrznym lub wewnętrznym (metryczny gwint drobny ISO DIN 13 część 2, rząd 1).

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 252



- 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 podtoczeniem       |
| 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**.

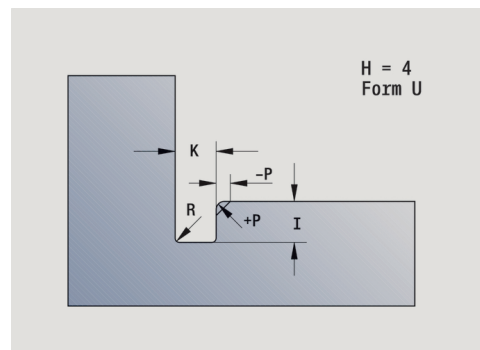
### Podcięcie forma U (H=4)

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma U (H = 4)
- **I: Gl.podciecia**
- **K: Szer.podciecia**
- **R: Promień – Wewn.promień** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **P: Gleb.plan. – Outside Radius 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 252



### 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   |
| ...                         |                  |

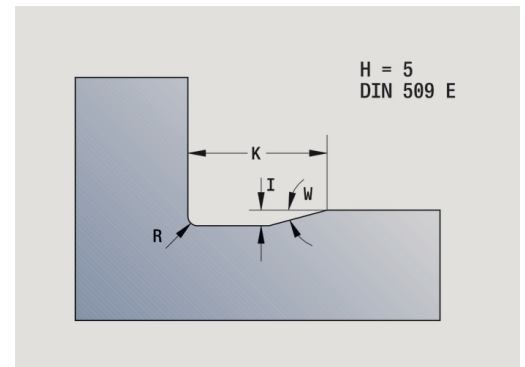
**Podciecie DIN 509 E (H=0,5)**

Parametry:

- H: Rodzaj podc. DIN 509 E (H = 0 lub H = 5)
- I: Gl.podciecia
- K: Szer.podciecia
- R: Promień w narożu podcicia
- W: Kat – Kat podciecia

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 252



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   |
| ...         |                  |

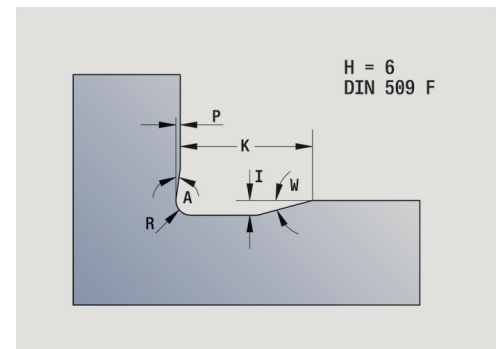
**Podciecie DIN 509 F (H=6)**

Parametry:

- H: Rodzaj podc. DIN 509 F (H = 6)
- I: Gl.podciecia
- K: Szer.podciecia
- R: Promień w narożu podcicia
- 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 252



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)**

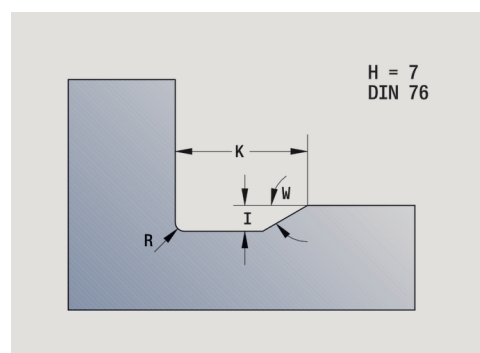
Programować tylko **FP**, wszystkie inne wartości zostają przejęte z tabeli norm, w zależności od **Skok gwintu** z tabeli norm.

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:  $30^\circ$ )
- **FP:** Skok gwintu

BE, BF, BD, BP i BH.

**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy",  
Strona 252

**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)**

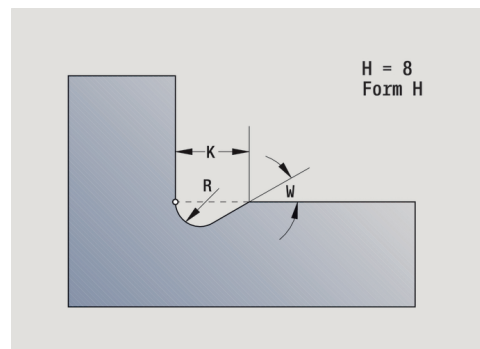
Jeśli nie podaje się **W**, to **Kat** zostaje obliczony na podstawie **K** i **R**.  
Punkt końcowy podcięcia leży wówczas na **Punkt nar.konturu**.

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma H (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 252

**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   |
| ...                  |                  |

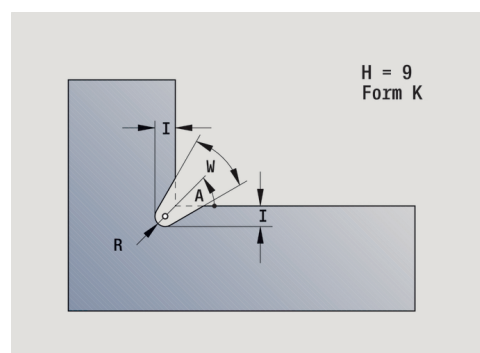
**Podcięcie forma K (H=9)**

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 252

**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.

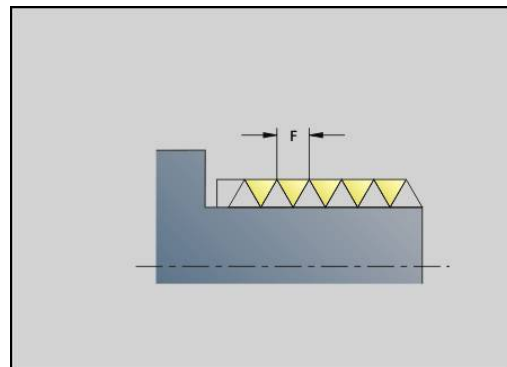
Parametry:

- **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

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| ...               |                                     |
| CZ.GOTOWA         |                                     |
| N1 G0 X0 Z0       |                                     |
| N2 G1 X20 BR-2    |                                     |
| N3 G1 Z-30        |                                     |
| N4 G34            | Metrycznie ISO                      |
| N5 G25 H7 I1.7 K7 |                                     |
| N6 G1 X30 BR-1.5  |                                     |
| N7 G1 Z-40        |                                     |
| N8 G34 F1.5       | Metrycznie ISO gwint drobnostrojowy |
| N9 G25 H7 I1.5 K4 |                                     |
| N10 G1 X40        |                                     |
| N11 G1 Z-60       |                                     |
| ...               |                                     |

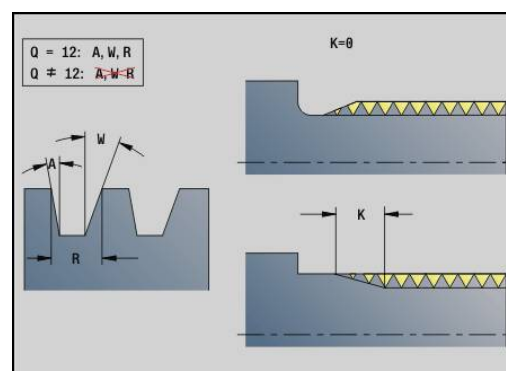
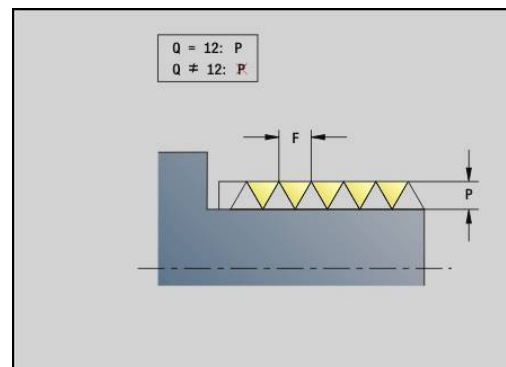


## Gwint (ogólnie) G37–Geo

**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 drobnzwojny
  - 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)
- **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: Gl.gwintu** (tylko dla  $Q = 12$ )
- **K: Dł.wybiegu** przy gwintach bez podcinania gwintu (default: 0)
- **D: 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 określone 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

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| ...               |                                    |
| CZ.GOTOWA         |                                    |
| N1 G0 X0 Z0       |                                    |
| N2 G1 X20 BR-2    |                                    |
| N3 G1 Z-30        |                                    |
| N4 G37 Q2         | Metrycznie ISO                     |
| N5 G25 H7 I1.7 K7 |                                    |
| N6 G1 X30 BR-1.5  |                                    |
| N7 G1 Z-40        |                                    |
| N8 G37 F1.5       | Metrycznie ISO gwint drobnozwojowy |
| N9 G25 H7 FP1.5   |                                    |
| N10 G1 X40        |                                    |
| N11 G1 Z-60       |                                    |
| ...               |                                    |

**Przykład: G37 połączenie w łańcuch**

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| ...                              |                |
| KONTUR POM.ID"G37_łańcuch/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

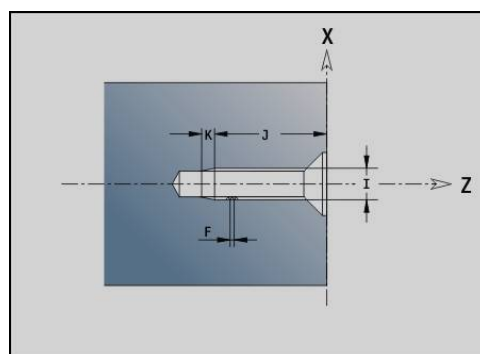
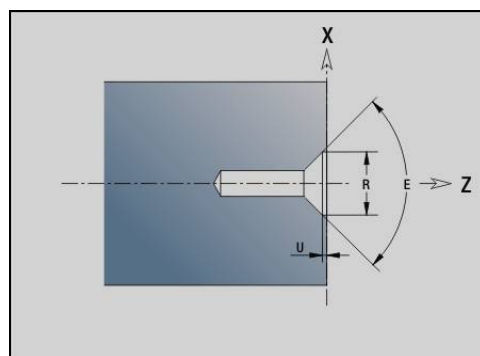
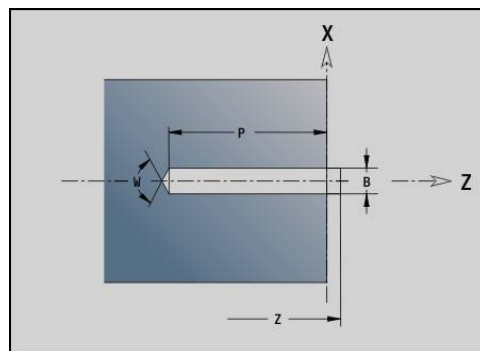
**G49** definiuje pojedynczy odwiert z pogłębieniem i gwintem w centrum toczenia (strona czołowa lub tylna). **G49**-odwiert nie jest częścią konturu, lecz elementem formy.

Parametry:

- **Z:** Pozycja początek odwiertu (baza: punkt referencyjny)
- **B:** Średnica
- **P:** Głębokość bez wierzchołka wiercenia
- **W:** Kąt ostrza (default: 180°)
- **R:** Średnica pogł.
- **U:** Gł.pogł.
- **E:** Kąt pogł.
- **I:** Średnica gwintu
- **J:** Gł.gwintu
- **K:** Nac.gwintu – długość wybiegu
- **F:** Skok gwintu
- **V:** Kierunek gwintu: (default: 0)
  - **0:** gwint prawosk.
  - **1:** gwint lewoskrętny
- **A:** Kąt – pozycja pierwszego odwiertu (default: 0°)
  - **A = 0°:** strona czołowa
  - **A = 180°:** strona tylna
- **O:** Śred.wycentr.



- Programować **G49** w segmencie **CZ.GOTOWA**, nie w **KONTUR POM.**, **FRONT** lub **STR.TYLNA**
- Obrabiamy odwiert **G49z G71..G74**



## 4.5 Atrybuty do opisu konturu

### Przegląd atrybutów do opisu konturu

| G-funkcja   | Opis funkcji  | Strona     |
|-------------|---|------------|
| <b>G38</b>  | <b>Współczynnik posuwu specjalnego</b> dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo | Strona 273 |
| <b>G52</b>  | Równoodległy <b>Naddatek</b> dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo           | Strona 275 |
| <b>G95</b>  | Posuw obróbki na gotowo dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo                | Strona 276 |
| <b>G149</b> | <b>Dodatkowa korekcja</b> dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo              | Strona 277 |



- **G38-, G52-, G95- i G149-Geo** obowiązują dla **wszystkich elementów konturu**, aż funkcja zostanie zaprogramowana ponownie bez parametrów
- Dla elementów formy można podawać inne atrybuty bezpośredni przy definiowaniu elementów formy  
**Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 252
- **Atrybuty do opisu konturu** wpływają na posuw obróbki wykańczającej cykli **G869** i **G890**, nie na posuw obróbki na gotowo cykli toczenia poprzecznego

### 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 do elementów nałożenia G39-Geo

**G39** wpływa na posuw obróbki wykańczającej **G890** dla elementów formy:

- Fazki/zaokrąglenia (po elementach podstawowych)
- Podcięcia
- Nacięcia

Manipulowana w ten sposób obróbka:

- **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 pinch)
- **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



- 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 rozdziel.**
  - **0: start element podst.**
  - **1: cel element podst.**



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



- **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

### 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                        |  |
| ...                                |  |

## 4.6 Kontry osi C – podstawy

### Położenie konturów frezowania

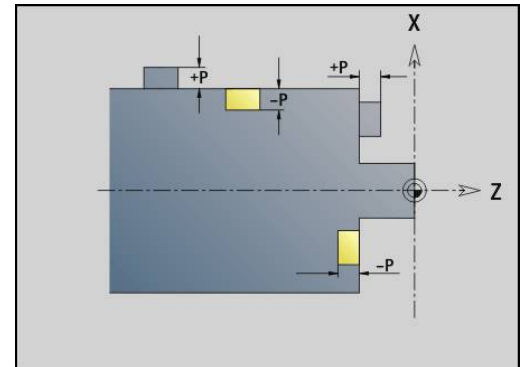
**Płaszczyznę referencyjną** lub **Srednica referen.** definiujemy w oznaczeniu segmentu.

**Głębokość i Położenie** konturu frezowania (wybranie, wysepka) 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
- $P > 0$ : 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              |
| OSŁONA     | $P < 0$ | 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/wysepki G308-Geo**

**G308** definiuje nową płaszczyznę referencyjną lub **Srednica referen.** przy hierarchicznie pakietowanych konturach.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość dla wybrania, wysokość dla wysepki
- **HC: Wierc/frez- atrybut**
  - 1: frezowanie konturu
  - 2: frezowanie kieszeni
  - 3: frezowanie powierzchni
  - 4: usuwanie zadziorów
  - 5: grawerowanie
  - 6: kontur + usuw.zadziorów
  - 7: kieszeń + usuw.zadziorów
  - 14: nie obrabiać
- **Q: Miejsce frezowania**
  - 0: na konturze
  - 1: wewnątrz / z lewej
  - 2: zewnątrz / z prawej
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D: Srednica freza**
- **I: Srednica ograniczenia**
- **W: Kat fazki**
- **BR: Szerok.fazki**
- **RB: Plasz.odsuwu**

**Koniec kieszenie/wyseпки G309-Geo**

**G309** definiuje koniec płaszczyzny referencyjnej. Każda zdefiniowana z **G308** płaszczyzna referencyjna musi zostać zakończona z **G309**.

**Dalsze informacje:** "Położenie konturów frezowania", Strona 278

**Przykład: G308/G309**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ...                              |  |
| CZ.GOTOWA                        |  |
| ...                              |  |
| FRONT Z0                         | Określenie płaszczyzny referencyjnej                 |
| N7 G308 P-5 ID"prostokąt"        | Początek prostokąta o głębokości -5                  |
| N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0 | Prostokąt  |
| N9 G308 P-10 ID"okrąg"           | Początek koła pełnego w prostokącie o głębokości -10 |
| N10 G304 XK-3 YK-5 R8            | Koło pełne   |
| N11 G309                         | Koniec koła pełnego                                  |
| N12 G309                         | Koniec prostokąta                                    |
| OSLONA X100                      | Określenie średnicy referencyjnej                    |
| N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5  | Linowy rowek o głębokości -5                         |
| ...                              |  |

## Okrągły wzór z kolistymi rowkami

W przypadku okrągłych rowków w okrągłych wzorach programujemy pozycję 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  $\neq$  punkt środkowy krzywizny **lub**
  - Promień wzoru  $\neq$  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**

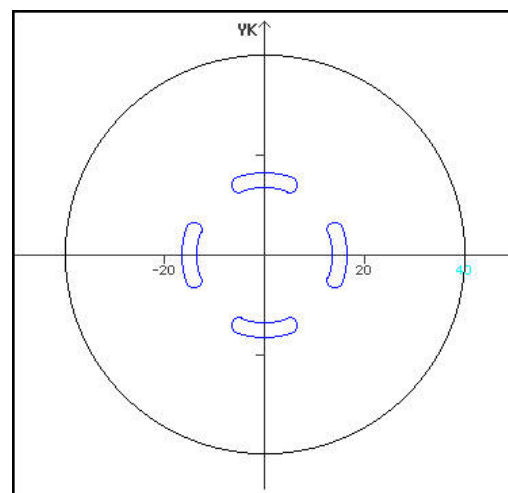
Następujące przykłady objaśniają programowanie okrągłego wzoru z okrągłymi rowkami:

### 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

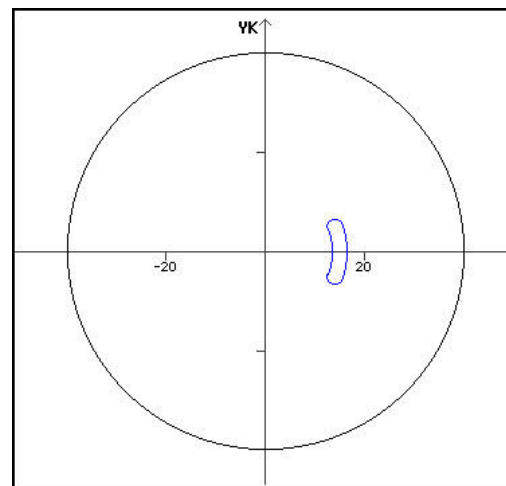
|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0     | Kołowy wzór, położenie normalne |
| N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1 | Kołowy rowek                    |

### 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

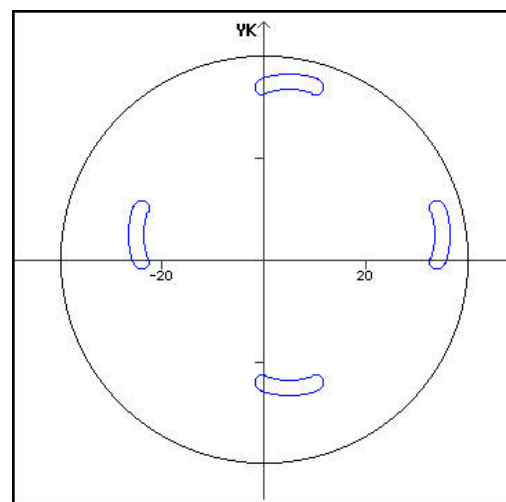
|                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1     | Kołowy wzór, położenie oryginalne |
| N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1 | Kołowy rowek                      |

### 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

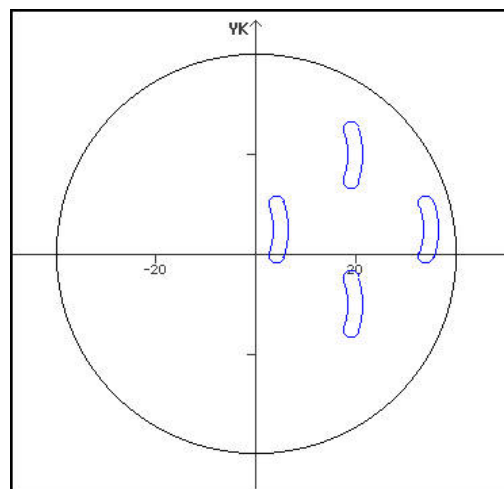
|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0     | Kołowy wzór, położenie normalne |
| N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1 | Kołowy rowek                    |

### 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 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1 | Kołowy rowek                      |

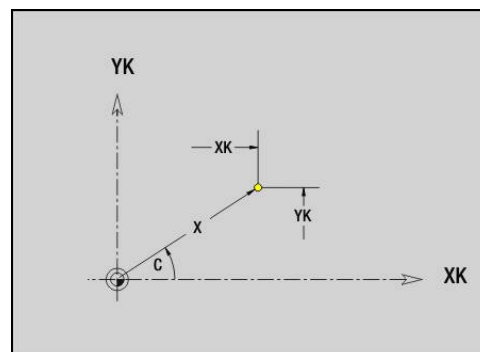
## 4.7 Kontury strony czołowej/tylnej

### Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo

G100 definiuje Punkt startu konturu strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X:** Punkt początk. (biegunowy)
- **C:** Kat początk. (kąt biegunowy)
- **XK:** Punkt początk. (kartezjański)
- **YK:** Punkt początk. (kartezjański)

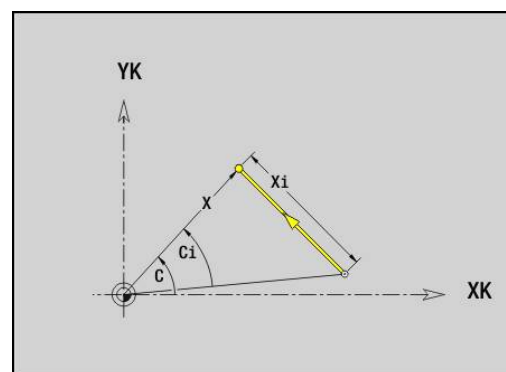
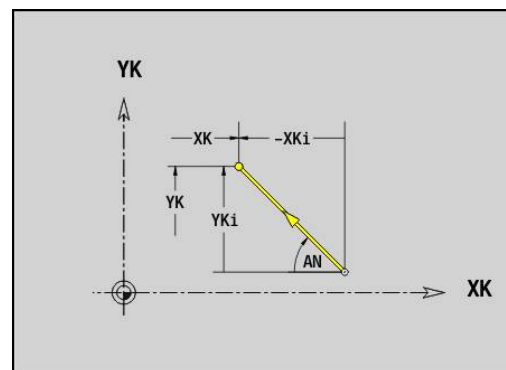


### Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo

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. kąt do poprzedn. ARi (AR odpowiada AN)
- **R:** Długość linii



Programowanie:

- **XK, YK:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **X, C:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- **AN::** kąt do następnego elementu



## Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo

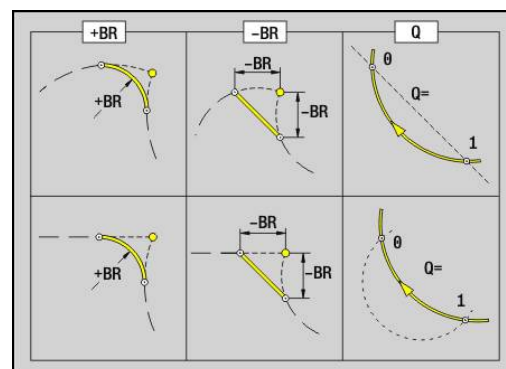
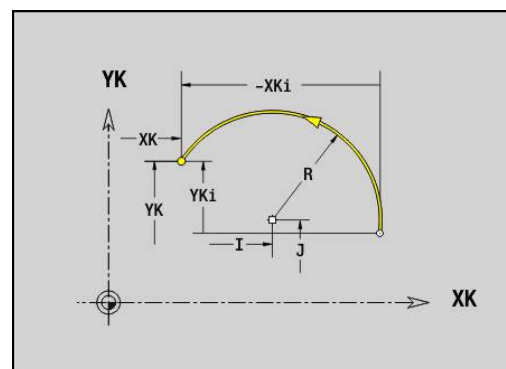
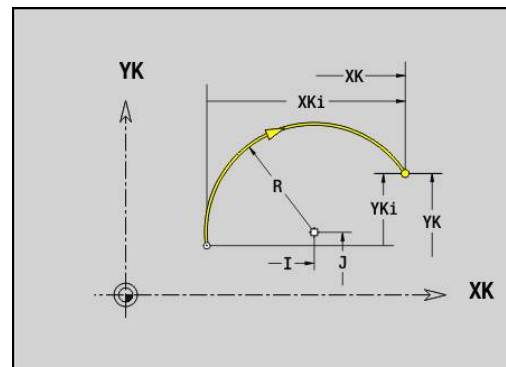
**G102** i **G103** definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej/tylnej.

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 przeciec. 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. - promień 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, przyrostowo, samozachowawczo
- **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

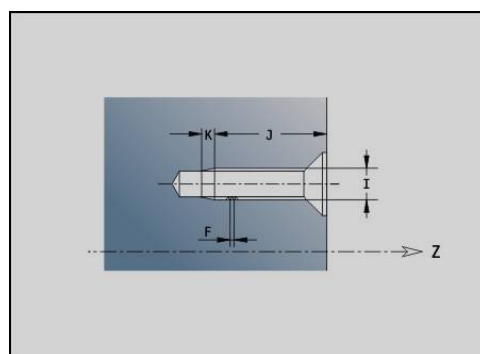
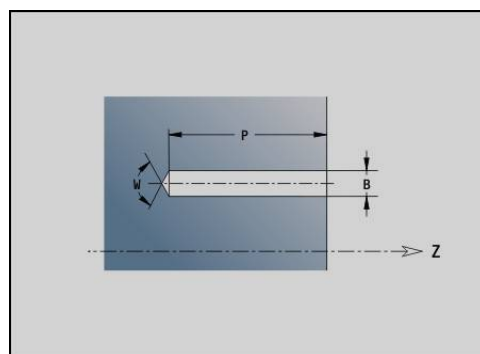
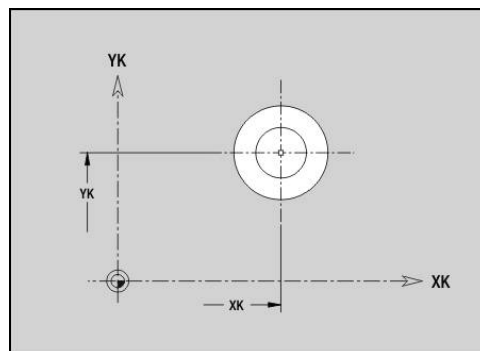
G300 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **B: Srednica**
- **P: Głębokość 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:  $-90^\circ < A < 90^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )
  - Strona tylna (zakres:  $90^\circ < A < 270^\circ$ ; default:  $180^\circ$ )
- **O: Sred.wycentr.**



Obrabiamy odwierty G300z G71..G74.

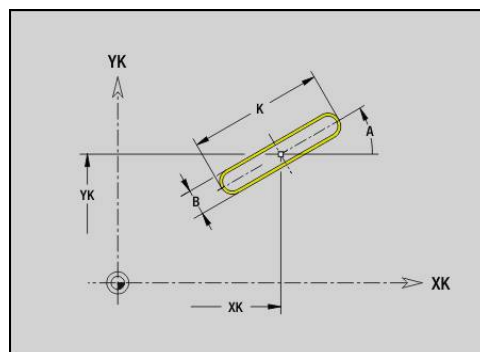


## Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo

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: Długosc**
- **B: Szerokosc**
- **P: Głęb./wysok.** (default: P z G308)
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka



## Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo

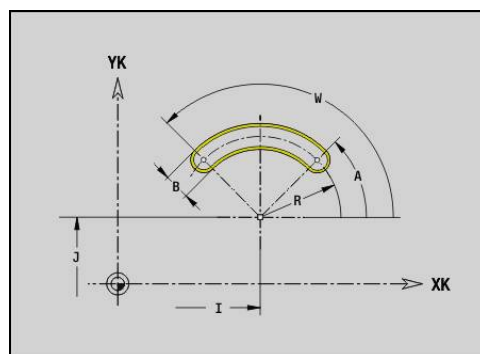
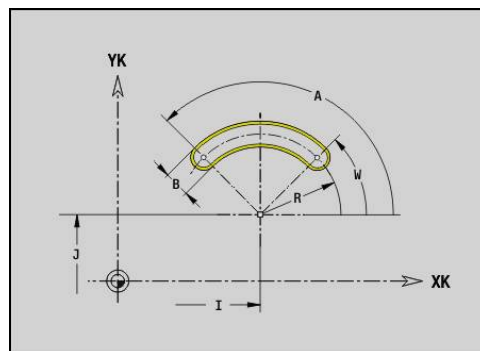
**G302** i **G303** definiują okrągły rowek w konturze strony czołowej lub tylnej.

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

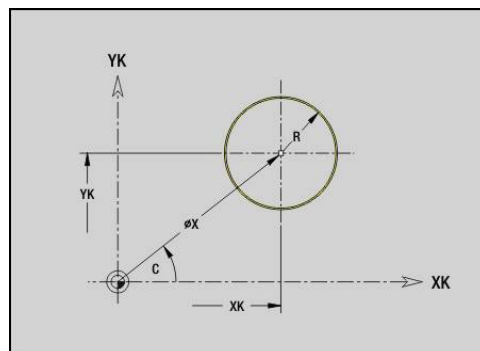


## Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo

**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

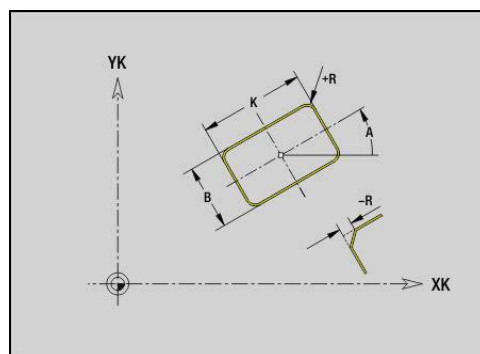
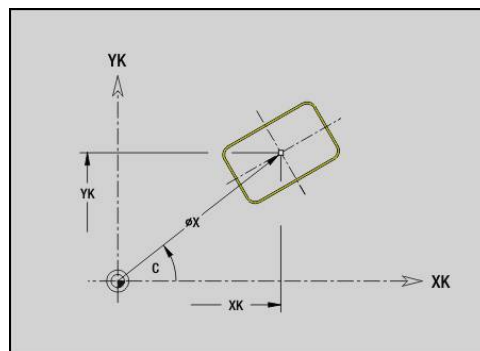


## Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo

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

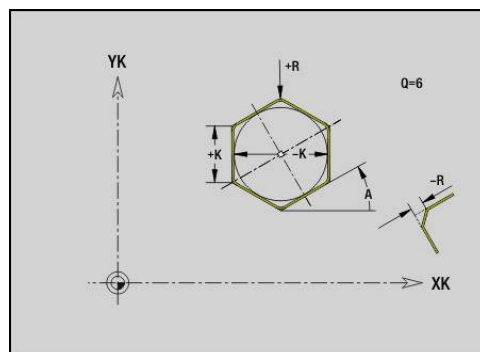
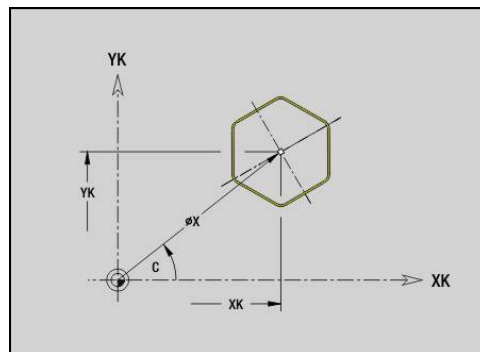


## Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo

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/zaokragl.** (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**).

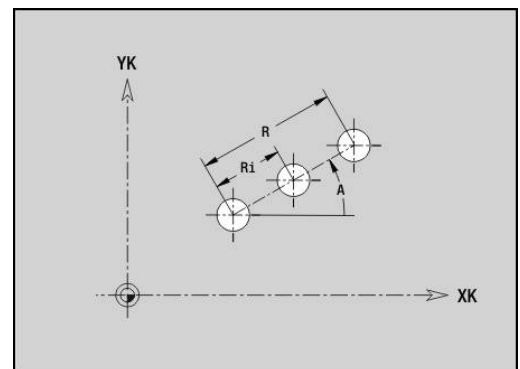
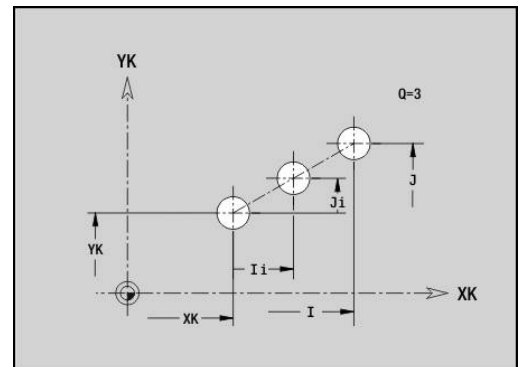
Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **XK:** Punkt początk. (kartezjański)
- **YK:** Punkt początk. (kartezjański)
- **I:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **Ii:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w X)
- **J:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **Ji:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A:** Kat do osi XK (default: 0°)
- **R:** Długość – całkowita długość wzoru
- **Ri:** Długość – Odstęp inkrem.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

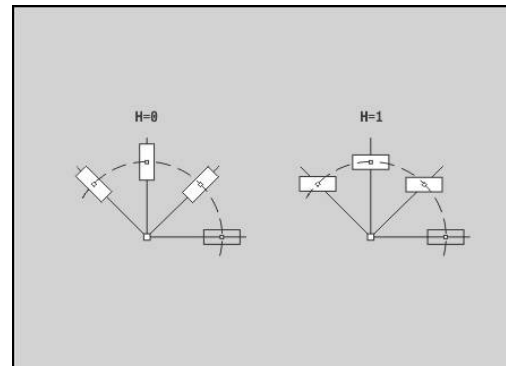
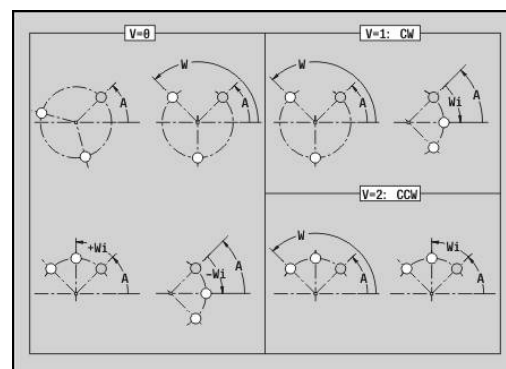
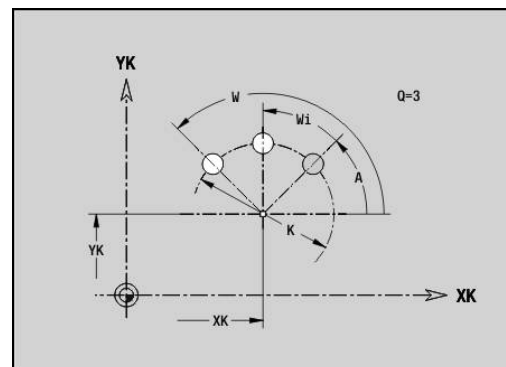


## Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo

**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:** Średnica wzorca
- **A:** Kat początk. – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W:** Kat końcowy – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś XK; 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)
- **XK:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **YK:** Punkt srodk. (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 281
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

## 4.8 Kontury powierzchni bocznej

### Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo

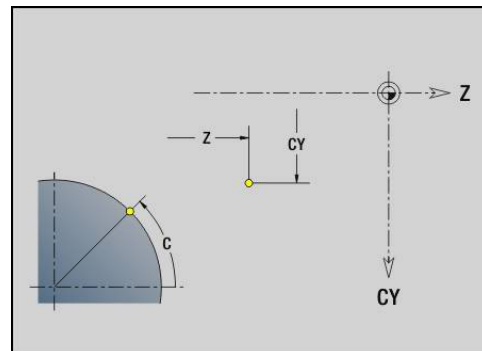
G110 definiuje Punkt startu konturu powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt początk.**
- **C: Kat początk.** (kąt biegunowy)
- **CY: Punkt początk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **PZ: Punkt początk.** (promień biegunowy)



Programować albo Z, C albo Z, CY.

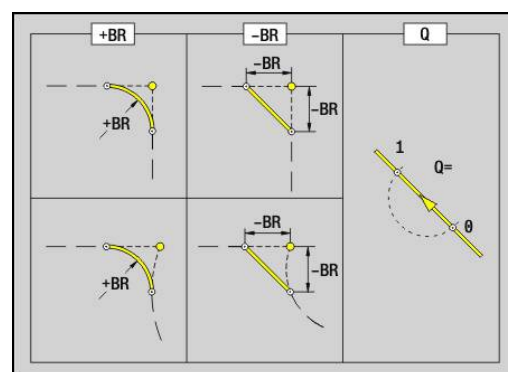
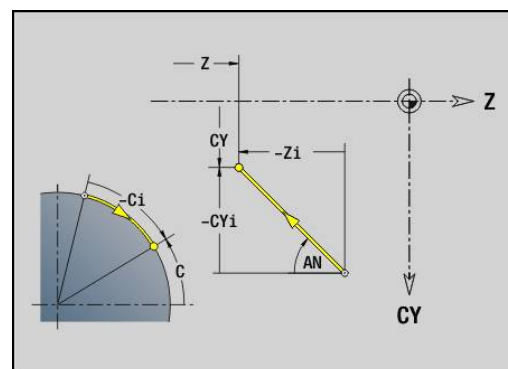


### Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo

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/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
- **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

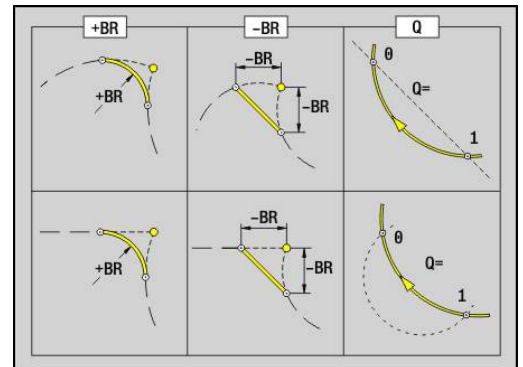
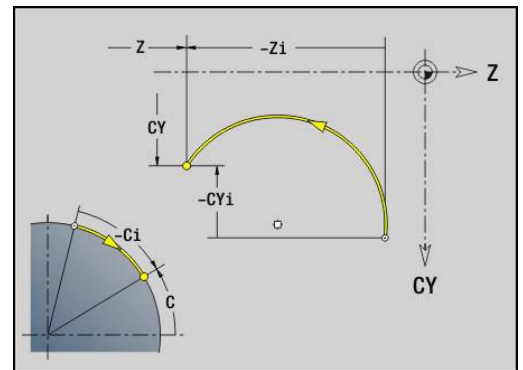
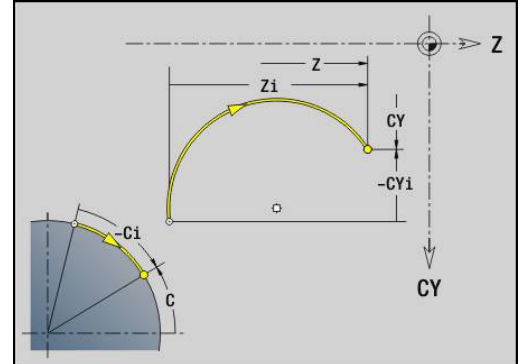
G112 i G113 definiuje łuk kołowy na konturze powierzchni bocznej.

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)
- **CM:** 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 detalu)
- **PM:** Punkt srodk. (promień biegunowy; baza: punkt zerowy 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

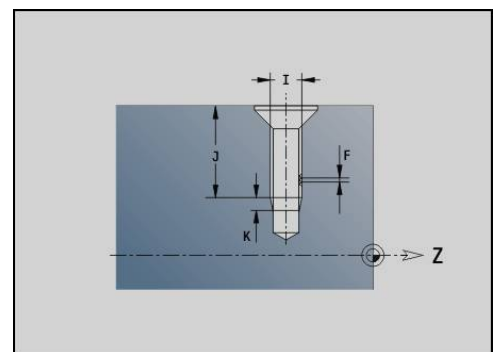
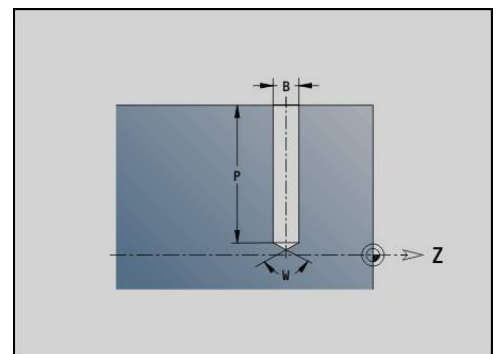
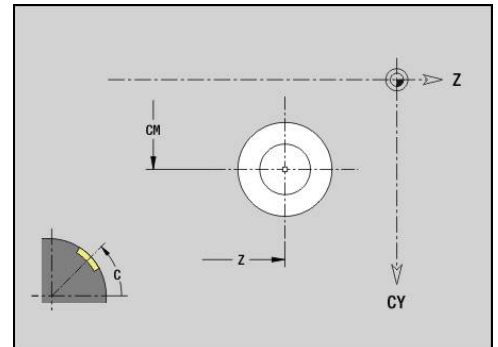
**G310** definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z:** Punkt srodk. odwiertu
- **CY:** Punkt srodk. jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na Srednica referen.)
- **C:** Punkt srodk. (kął)
- **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 Z (zakres:  $0^\circ < A < 180^\circ$ ; (default:  $90^\circ$  = prostopadły odwiert))
- **O:** Sred.wycentr.



Obrabiamy odwierty **G310z G71..G74**.

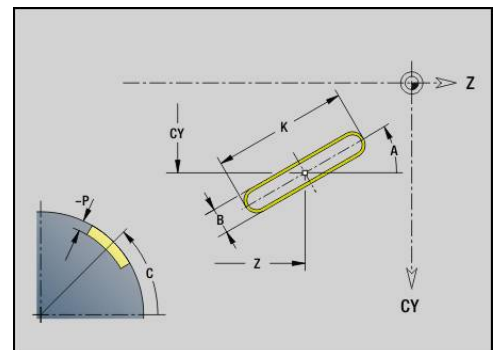


## Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo

**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. (kął)
- **A:** Kat do Z-osi (default:  $0^\circ$ )
- **K:** Długość
- **B:** Szerokość
- **P:** Głębokość (default: P z G308)



## Okrągły rowek powierzchni boczna G312-/G313-Geo

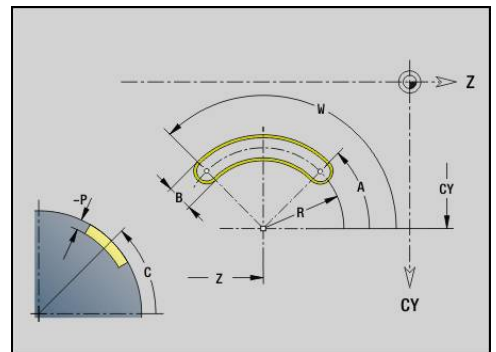
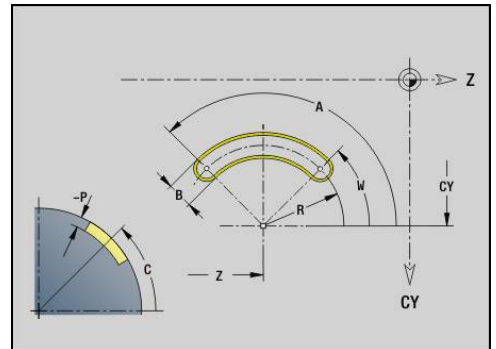
**G312 i G313** definiuje okrągły rowek na konturze powierzchni bocznej.

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. (kąt)
- **R:** Promień – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A:** Kąt początk. do osi Z (default: 0°)
- **W:** Kąt końcowy do osi Z (default: 0°)
- **B:** Szerokosc
- **P:** Głębokość (default: P z G308)

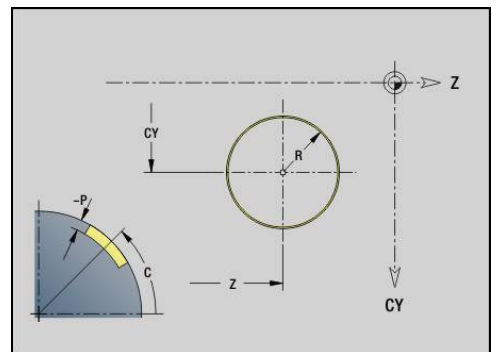


## Koło pełne powierzchni boczna G314-Geo

**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. (kąt)
- **R:** Promień
- **P:** Głębokość (default: P z G308)

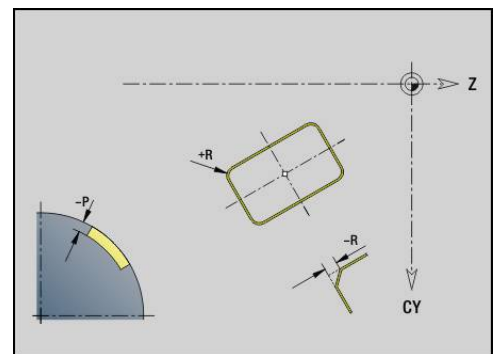
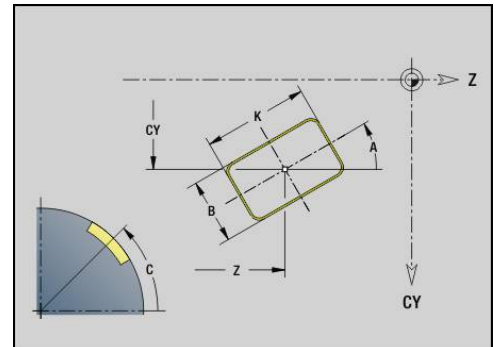


## Prostok.pow.oslony G315-Geo

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: Głębokosc** (default: P z G308)

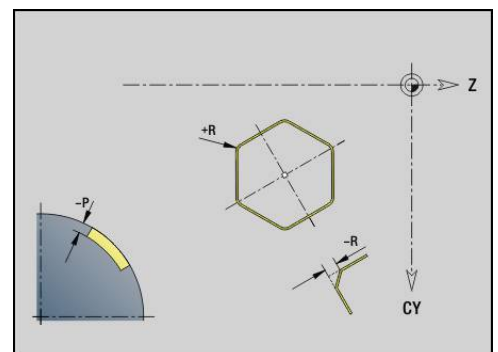
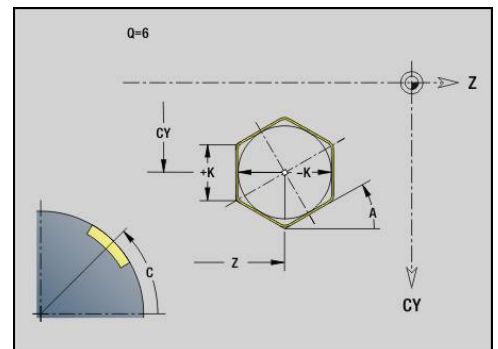


## Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo

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.** (kąt)
- **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** (default: P z G308)



## Wzór liniowy powierzchni boczna G411-Geo

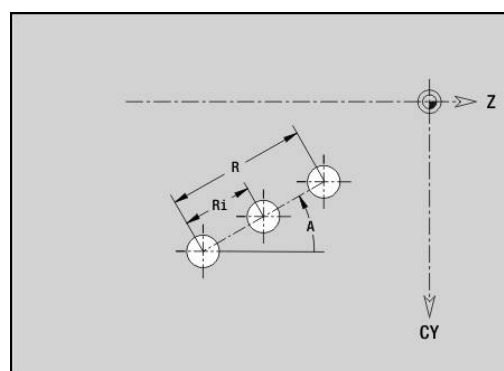
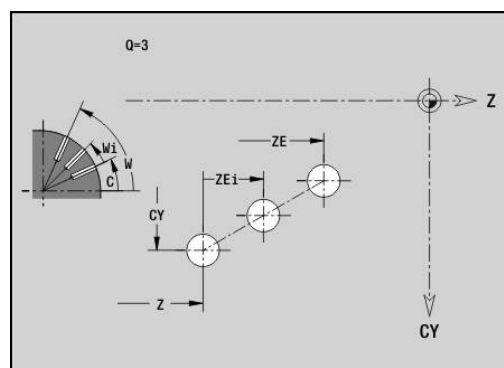
**G411** definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G411** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310**..**G315**, **G317**).

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.
- **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 powierzchni 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**).

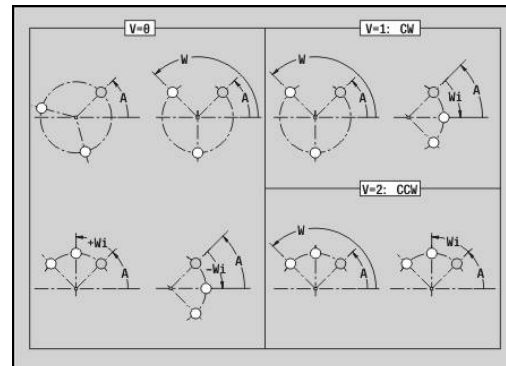
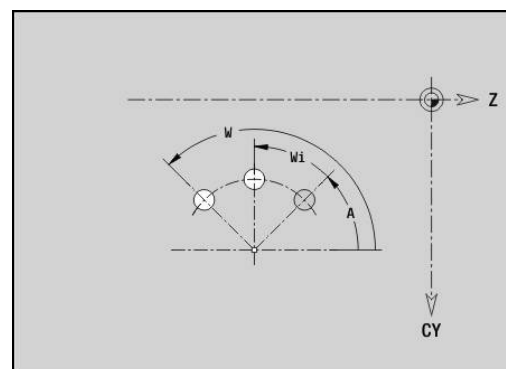
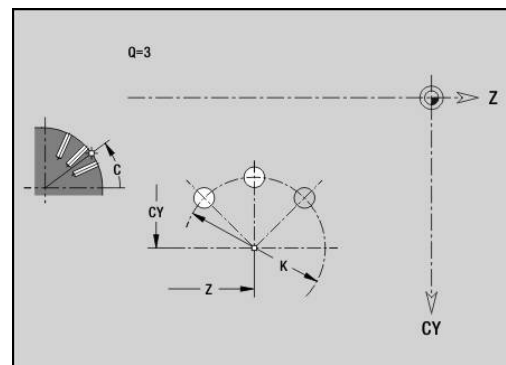
Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **K: Srednica wzorca**
- **A: Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś Z; standard:  $0^\circ$ )
- **W: Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś Z; standard:  $360^\circ$ )
- **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)
- **Z: Punkt srodk.** wzoru
- **C: Punkt srodk.** (kąt)
- **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 281
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru



## 4.9 Pozycjonowanie narzędzia

### Bieg szybki G0

**G0** przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do punktu docelowego.

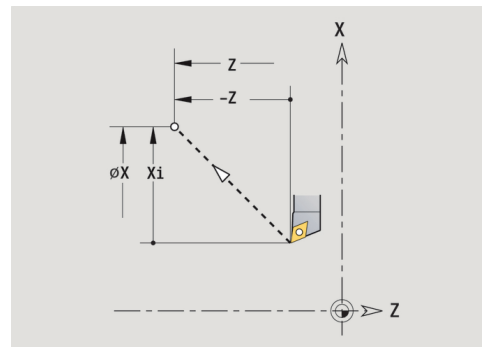
Parametry:

- **X:** Średnica
- **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.



### Bieg szybki we współrzędnych maszynowych G701

**G701** przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do punktu docelowego.

Parametry:

- **X:** Średnica
- **Z:** Pkt docelowy



**X i Z** odnoszą się do punktu zerowego maszyny i do punktu odniesienia sań.

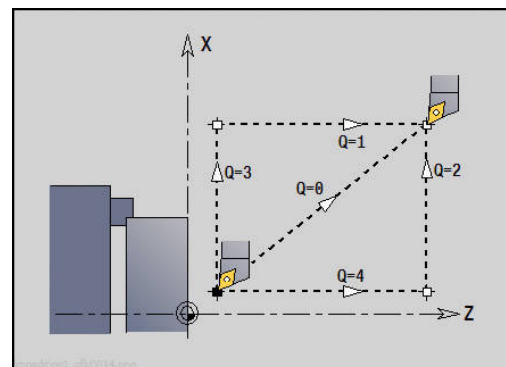
Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

## 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 najechana z **G14**.

Parametry:

- **D: Numer:** punktu zmiany narzędzia 1-2
- **X: Średnica** – 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 najechać                   |
| N7 G140 D2 X150             | WWP-Nr.2 określić, Z z parametrów   |
| N8 G14 Q0 D2                | WWP-Nr.2 najechać                   |
| ...                         |                                     |

## 4.10 Przeszaczenia liniowe i kołowe

### Ruch liniowy G1

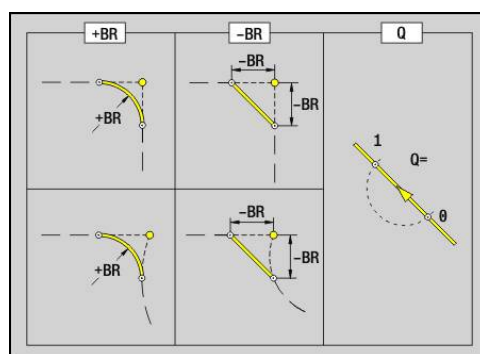
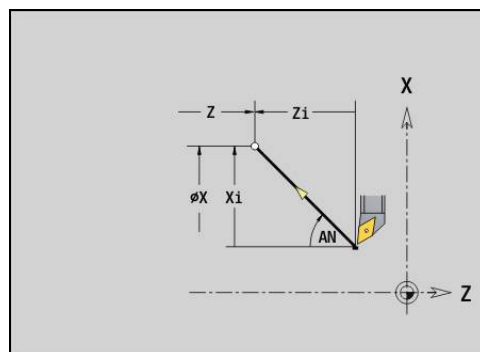
G1 przeszacza liniowo z posuwem do punktu końcowego.

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/zaokragl. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
 

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.** .

  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokraglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE:** Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokragl. (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

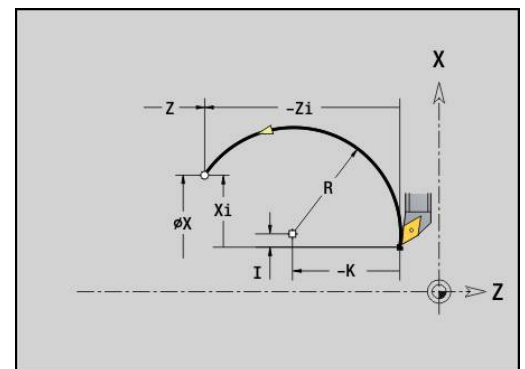
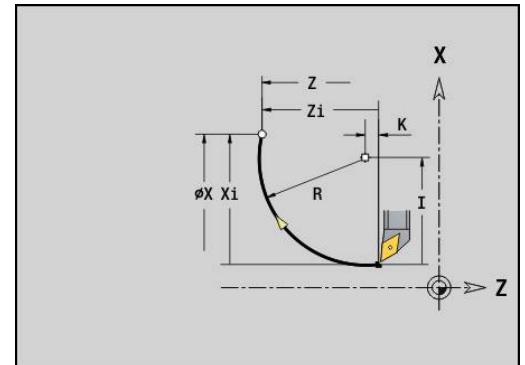
**G2 i G3** przemieszcza kołowo z posuwem do punktu końcowego. Wymiarowanie punktu środkowego następuje przyrostowo.

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

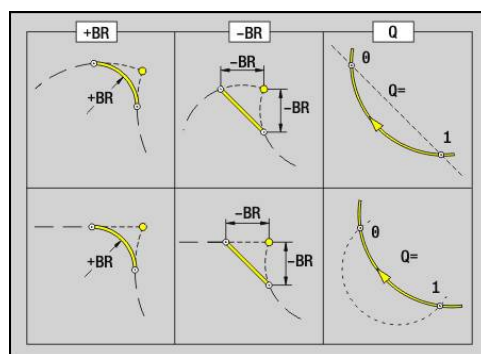
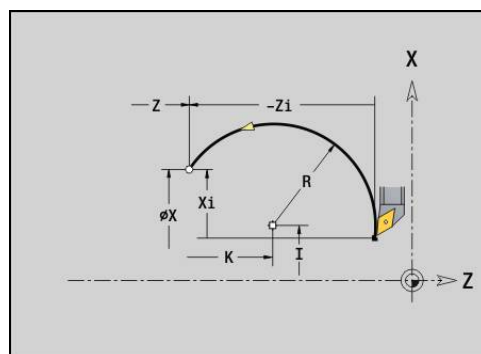
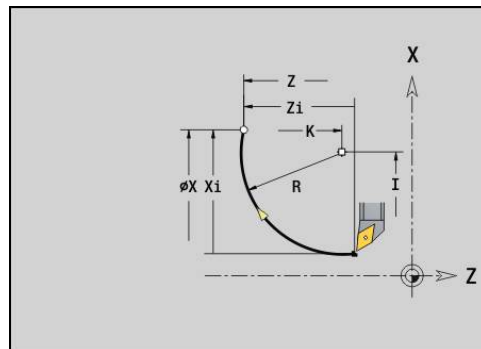
Parametry:

- **X**: Średnica
- **Z**: Pkt docelowy
- **R**: Promień ( $0 < R \leq 200000$ )
- **I**: Punkt srodk. absolutnie (wymiar promienia)
- **K**: Punkt srodk. absolutnie
- **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 ?



## 4.11 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.**



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 ponowne **G48** bez danych.

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

## 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

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ...                         |                   |
| N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3 |                   |
| N2 G64 E0.1 F1              | Przerw. Posuw on  |
| N3 G0 X0 Z2                 |                   |
| N4 G42                      |                   |
| N5 G1 Z0                    |                   |
| N6 G1 X20 B-0.5             |                   |
| N7 G1 Z-12                  |                   |
| N8 G1 Z-24 A20              |                   |
| N9 G1 X48 B6                |                   |
| N10 G1 Z-52 B8              |                   |
| N11 G1 X80 B4 E0.08         |                   |
| N12 G1 Z-60                 |                   |
| N13 G1 X82 G40              |                   |
| N14 G64                     | 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              |  |
| ...                          |  |

## 4.12 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
  - 1: tak

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                     |
| ...                         |                             |

### 4.13 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

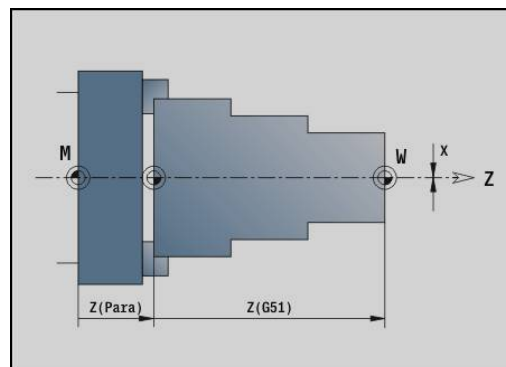
|                         |  |            |
|-------------------------|--|------------|
| <b>G51</b>              | ■ Przesunięcie względne                                  | Strona 313 |
|                         | ■ Programowane przesunięcie                              |            |
|                         | ■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu                |            |
| <b>G53/G54/<br/>G55</b> | ■ Przesunięcie względne                                  | Strona 314 |
|                         | ■ W trybie ustawienia zdefiniowane przesunięcie (offset) |            |
|                         | ■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu                |            |
| <b>G56</b>              | ■ Addytywne przesunięcie                                 | Strona 314 |
|                         | ■ Programowane przesunięcie                              |            |
|                         | ■ Baza: aktualny punkt zerowy przedmiotu                 |            |
| <b>G59</b>              | ■ Absolutne przesunięcie                                 | Strona 315 |
|                         | ■ Programowane przesunięcie                              |            |
|                         | ■ Baza: punkt zerowy maszyny                             |            |

## 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 |
| ...                           |                              |

## Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55

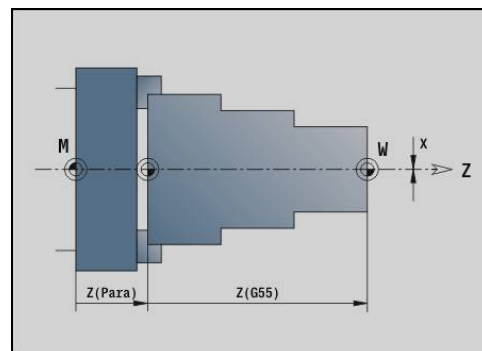
**G53, G54 i G55** przesuwają punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowane w trybie ustawienia wartości.

**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.

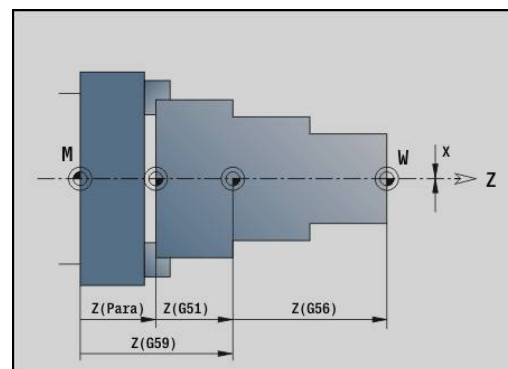
## Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56

**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

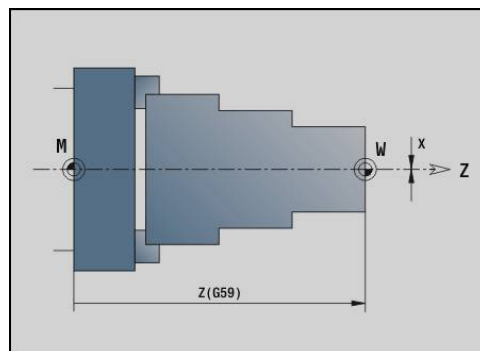
|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| ...                           |                              |
| N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3   |                              |
| N2 G0 X62 Z5                  |                              |
| 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                |                              |
| ...                         |                              |

## 4.14 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 równoległy do osi G57

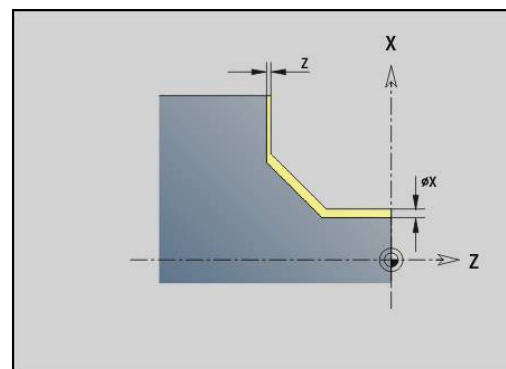
**G57** definiuje rozmaite naddatki w X i Z. Programować **G57** przed wywołaniem cyklu.

Parametry:

- **X**: **Naddatek X** (tylko dodatnie wartości, wymiar średnicy)
- **Z**: **Naddatek Z** (tylko dodatnie wartości)

**G57** działa różnie w następujących cyklach:

- Naddatki zostają po wykonaniu cyklu **skasowane** przy **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869**, **G890**
- 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 równoległy 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:

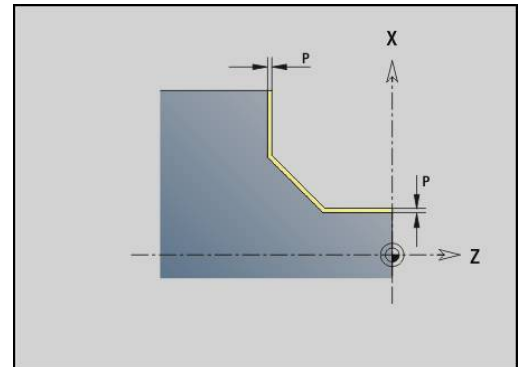
- **P: Naddatek**

**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         |                                |
| ...                         |                                |

## 4.15 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.** płaszczyzny 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.

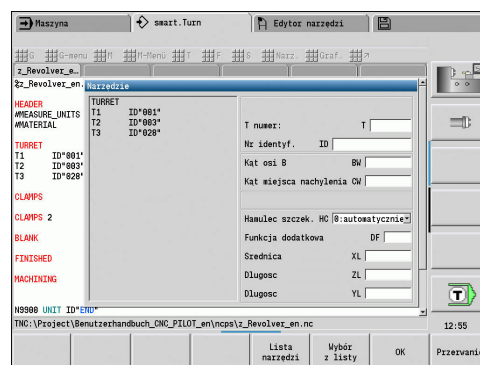
## 4.16 Narzędzia, korekcje

### 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

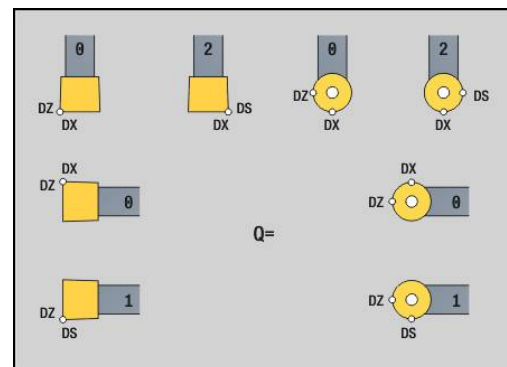
**G148** definiuje przewidziane do obliczenia korekcje zużycia. Przy starcie programu i po poleceniu Tsą aktywne **DX**, **DZ**.

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

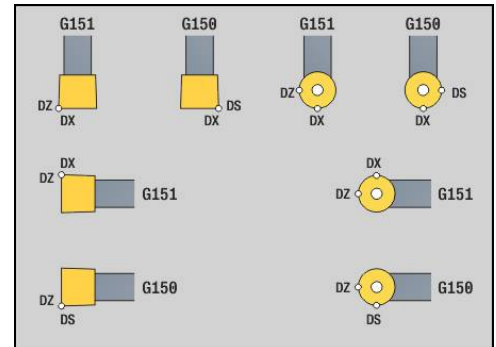
**G150/G151** określa w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych punkt odniesienia narzędzia.

- **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                  |                            |
| ...                         |                            |

## 4.17 Konturowe cykle toczenia

### Praca z cyklami związanymi z konturem

Możliwości transferu przewidzianego do obróbki konturu do cyklu:

- Referencję konturu w **Numer wiersza startu konturu i Numer wiersza końca konturu** przekazać. 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 347
- 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<br>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:



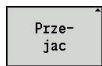
- ▶ Ustawić kursor na pole wprowadzenia **NS** lub **NE**



- ▶ Softkey **Referencja konturu** nacisnąć
- ▶ Wybrać element konturu:
  - Wybrać element konturu przy pomocy strzałka w lewo/w prawo
  - Strzałka w górę/w dół przechodzi od jednego konturu do drugiego (również kontury strony czołowej, itd.)



- ▶ Przełączenie między **NS** i **NE** :
  - Softkey **NS** nacisnąć
  - Softkey **NE** nacisnąć



- ▶ Z softkey **Przejac** powracamy do dialogu

### 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 323

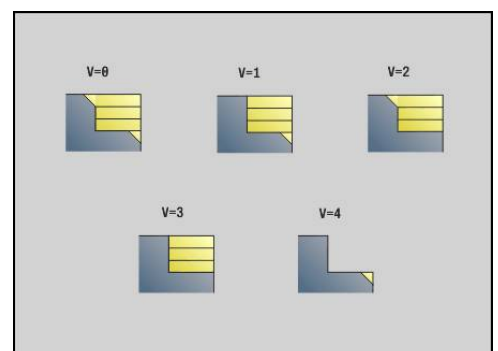
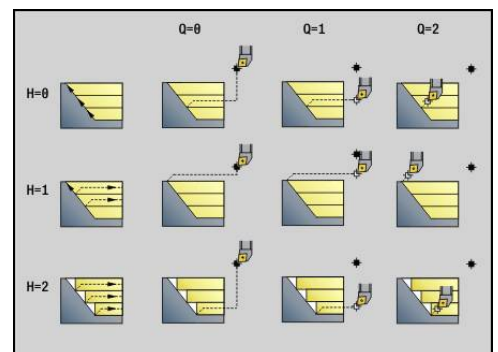
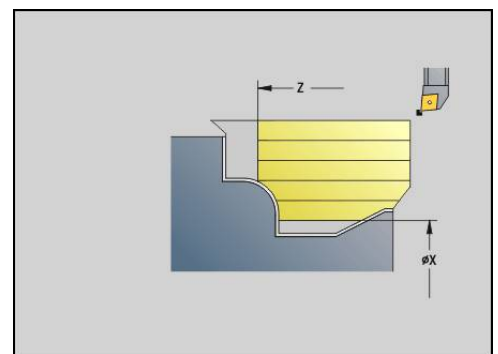
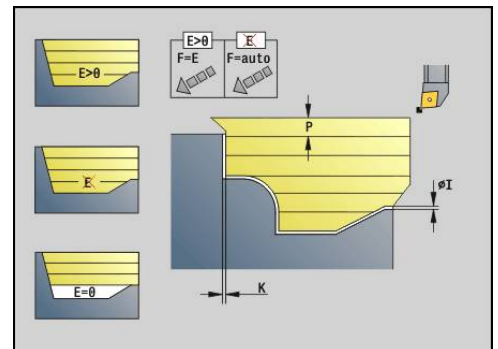
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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 przejs.
  - **1:** z ostatnim przejs.
  - **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)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

|     | DIN 76  | DIN509E<br>DIN509F  | Form U  | Form H<br>Form K  | G22   | G23 H0  | G23 H1  |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| D=0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 odstępów 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 323

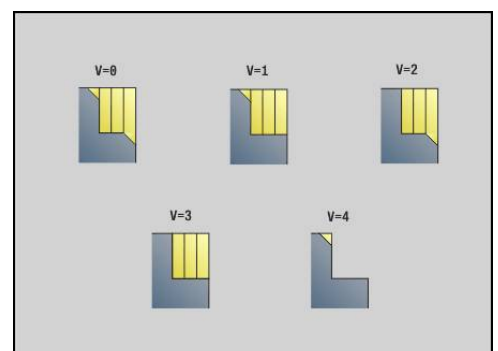
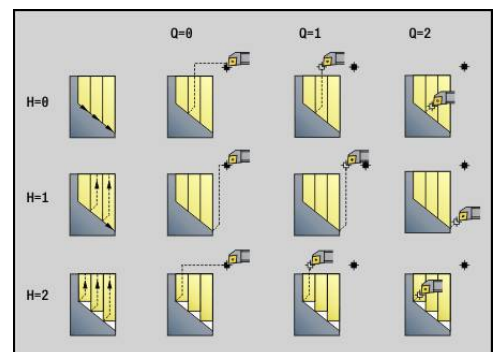
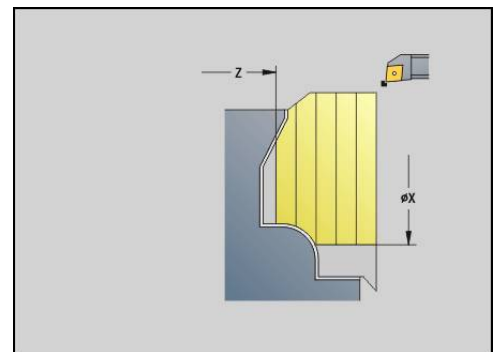
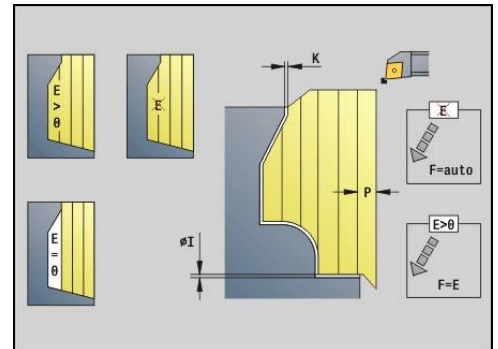
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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 przejs.
  - **1:** z ostatnim przejs.
  - **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)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

|     | DIN 76  | DIN509E<br>DIN509F  | Form U  | Form H<br>Form K  | G22   | G23 H0  | G23 H1  |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| D=0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 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 obrobione
- 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 323

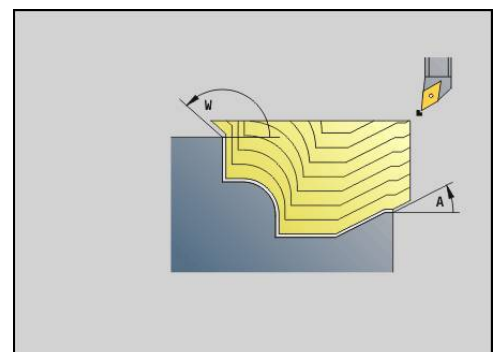
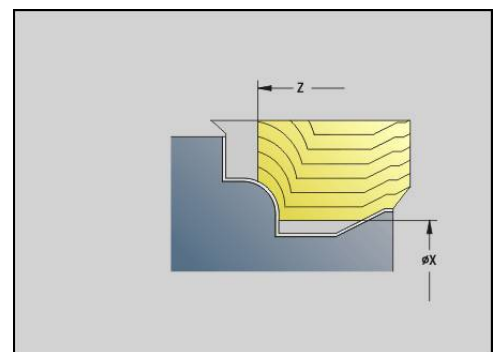
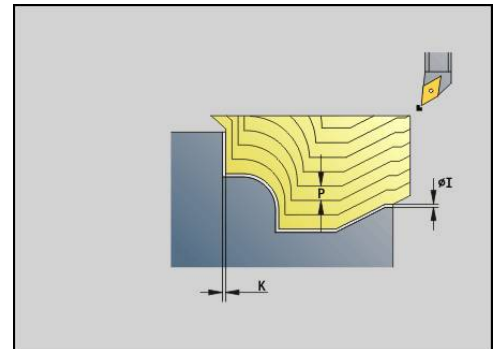
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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



|     | DIN 76 | DIN509E<br>DIN509F | Form U | Form H<br>Form 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.

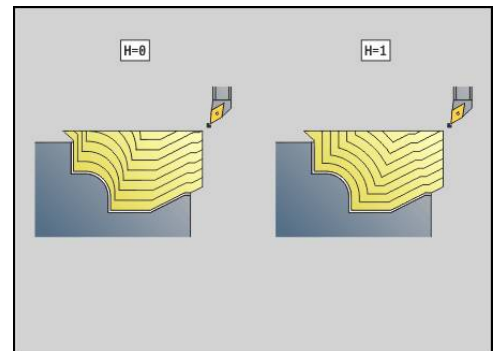
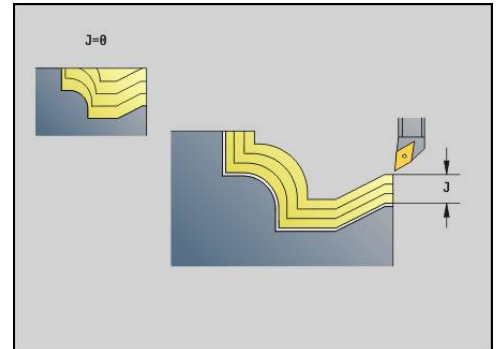
### ■ RH: Kontur półwyrobu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu

- **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)

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
- 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 323

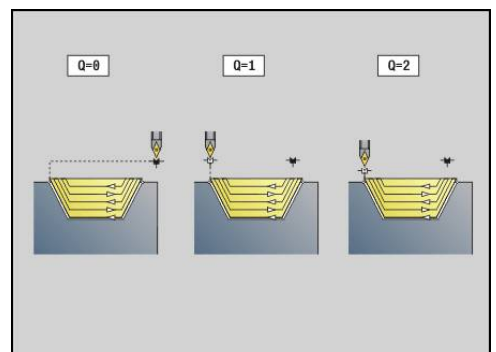
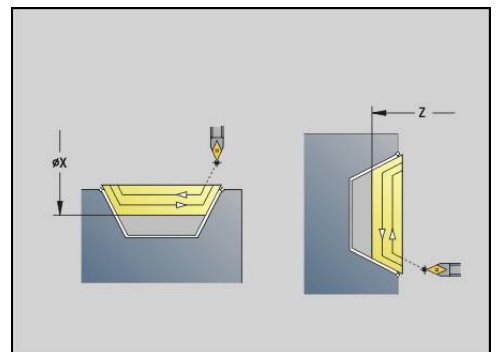
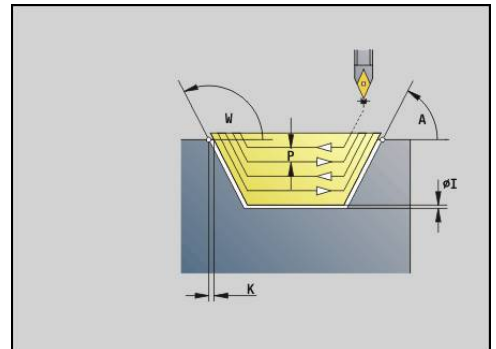
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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)
- **B: Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)



|     | DIN 76 | DIN509E<br>DIN509F | Form U | Form H<br>Form 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.

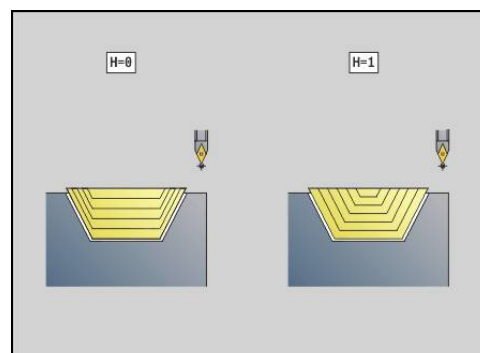
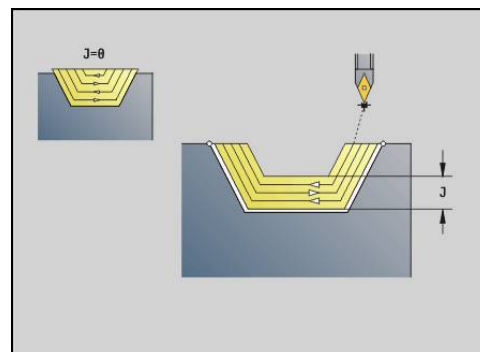
### ■ RH: Kontur półwyrobu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu

- **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)

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
- 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**.

## Nacinanie 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 323

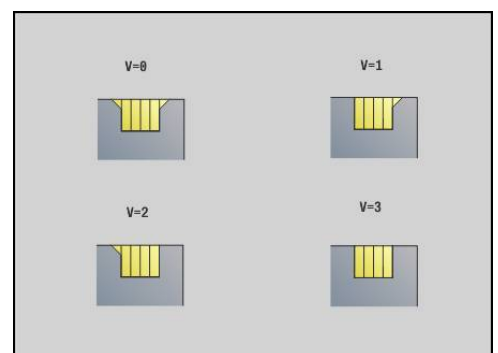
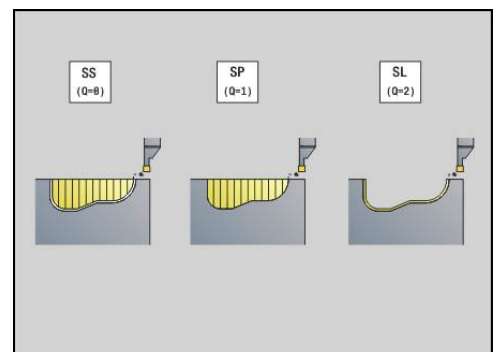
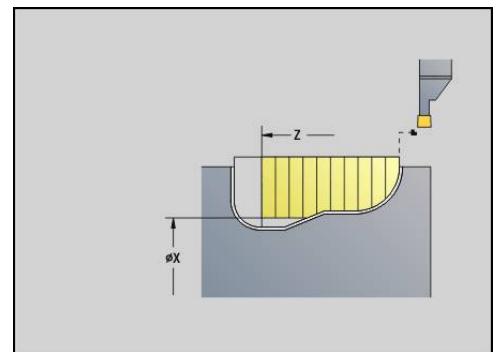
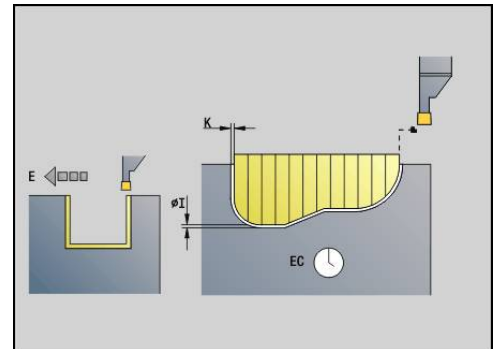
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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.** – wykonanie (default: 0)
  - **0:** Obr. zgrubna i wykańczająca
  - **1:** tylko obróbka zgrubna
  - **2:** tylko obr. wykańcz.
- **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

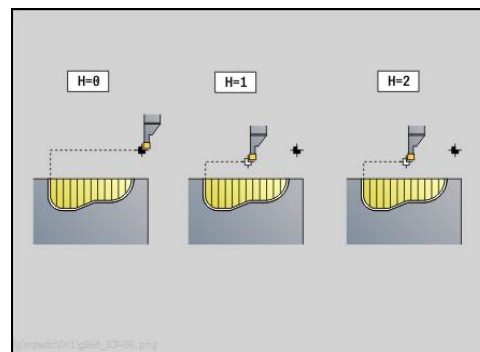
  - **0:** na pocz. i na końcu
  - **1:** na początku
  - **2:** na końcu
  - **3:** bez obróbki
- **E: Posuw obr.wykan.**
- **EC: Przerwa czasowa**
- **D: Powr. na dnie wcięcia**
- **H: Rodzaj wyj.z mat. przy końcu cyklu**
  - **0:** powrót do pkt startu
    - osiowe nacięcie: najpierw kierunek Z potem 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 nacięcia 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:

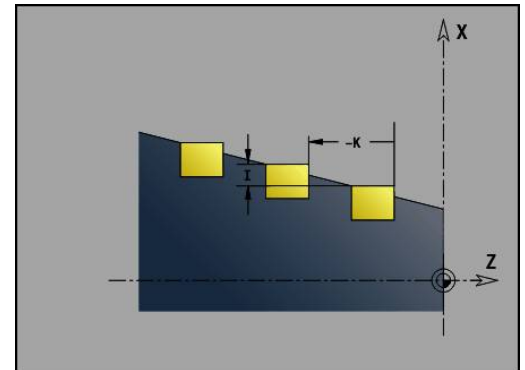
- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
  - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
  - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
- 3 Wcina (przejście zgrubne)
- 4 Powraca na biegu szybkim 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

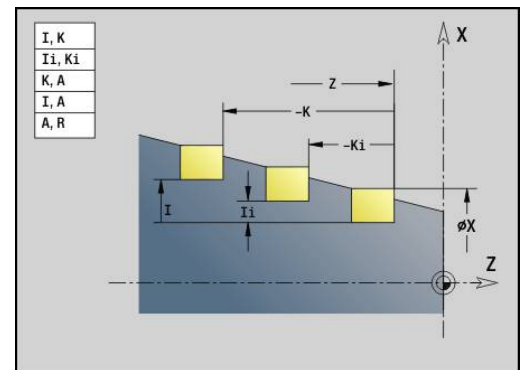


## Powtórzenie nacięcia G741

**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"Podciecie"        |  |
| 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

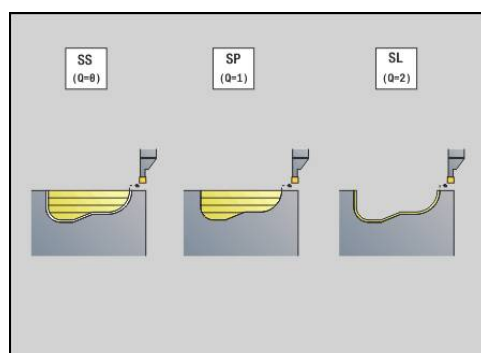
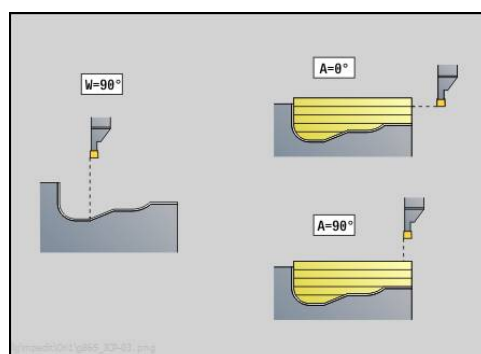
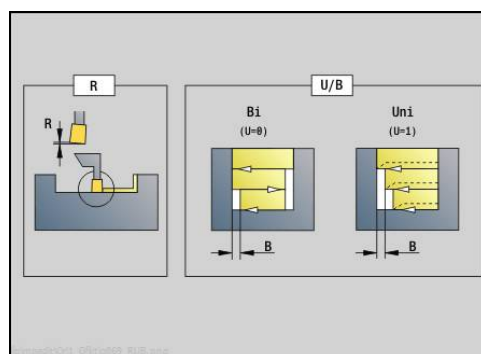
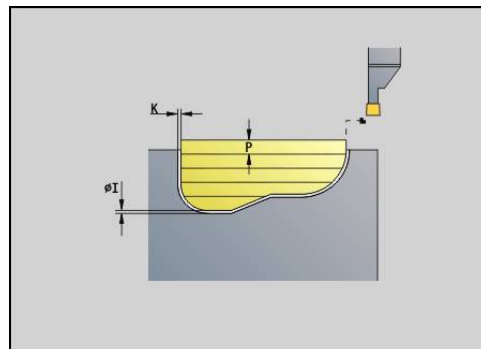
**G869** skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

**Dalsze informacje:** "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 323

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.

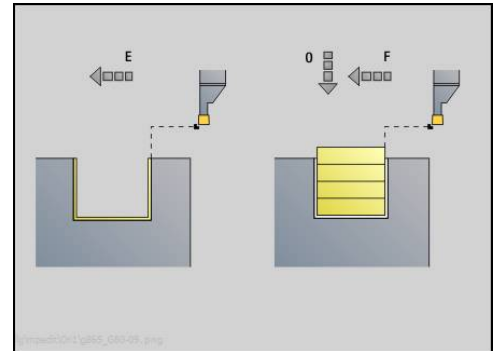
Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnummer 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.** – wykonanie (default: 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. wykon.**
- **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 półwyrobu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
  - **XA, ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu



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 gł.toczenia R:** 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. 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

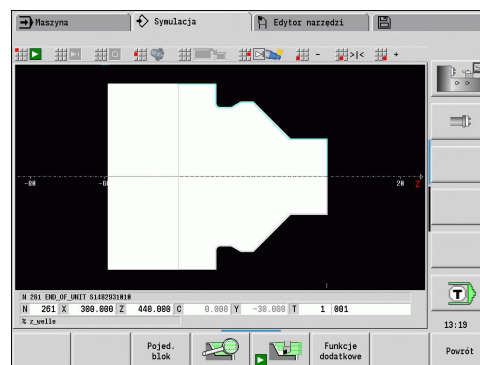


Wykonanie cyklu (dla  $Q=0$  lub 1):

- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępów 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



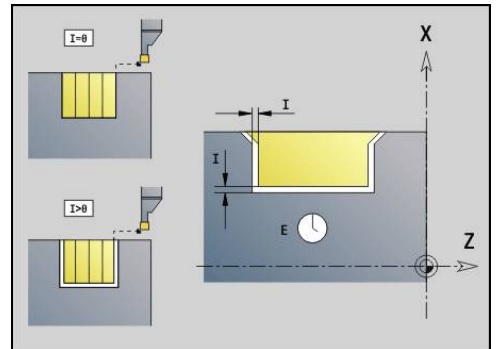
## Cykl podcinania G870

**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 =  $0,8 \cdot$  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 323

Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.



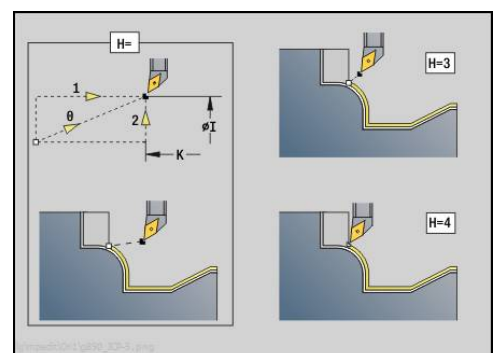
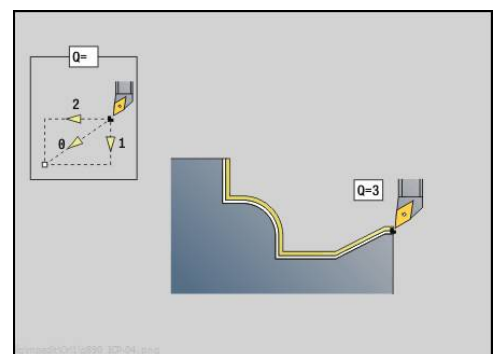
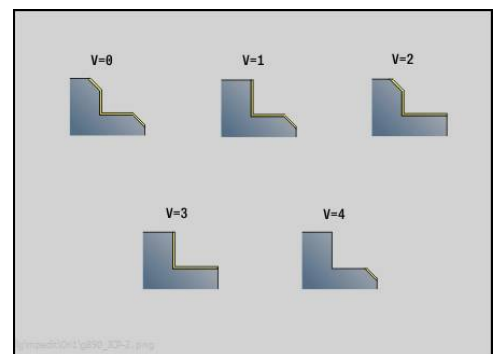
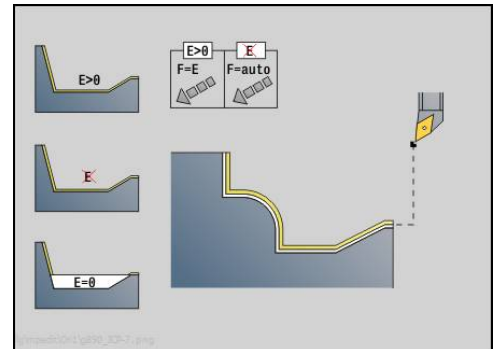
W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnummer 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 dosuwu** (default: 0)
  - **0**: automatycznie – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodległe) wokół przeszkód
    - 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 wznosi 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                  | 262.744   |
| G25 H8      | Podcięcie forma H                  | 524.288   |
| G25 H9      | Podcięcie forma K                  | 1.048.576 |

Proszę dodawać te kody, aby skryć kilka elementów

- I: Punkt końcowy, najeżdżany przy końcu cyklu (wymiar średnicy)
- K: Punkt końcowy, najeżdżany przy końcu cyklu
- O: Zred.posuwu off dla elementów okrągłych (default: 0)
  - 0: nie
  - 1: tak
- 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

|     | DIN 76<br>Form H | DIN509E<br>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: 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 310



- **Naddatek G57**powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- **Naddatek G58**
  - **>0:** „powiększa” kontur
  - **<0:** „pomniejsza” kontur
- **G57-/G58-naddatki** są usuwane po zakończeniu cyklu

## Przejście pomiarowe 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 dosuwu
  - **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.

## 4.18 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.

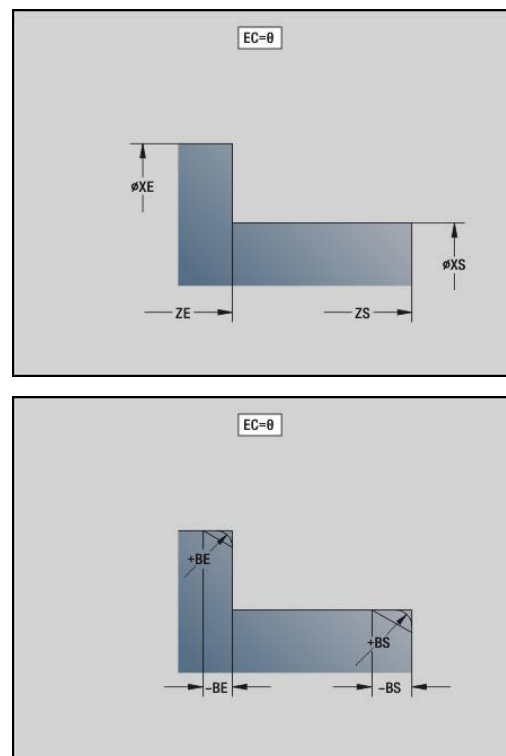
Parametry:

- **XS:** Punkt początk. konturu X (wymiar średnicy)
- **ZS:** Punkt początk. konturu Z
- **XE:** Punkt końcowy konturu X (wymiar średnicy)
- **ZE:** Punkt końcowy kontur Z
- **AC:** Kąt pierwszego elementu (zakres:  $0^\circ \leq AC < 90^\circ$ )
- **WC:** Kąt 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 fazki 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                                  |  |

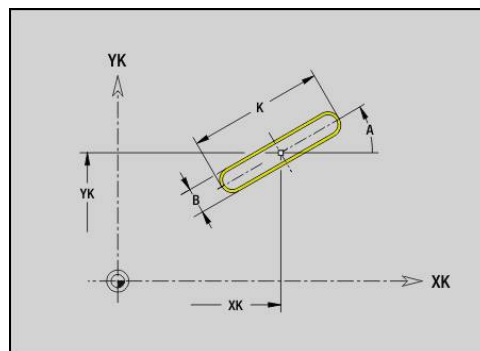


### Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301

**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 dla wybrania, wysokość dla wysepki
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka



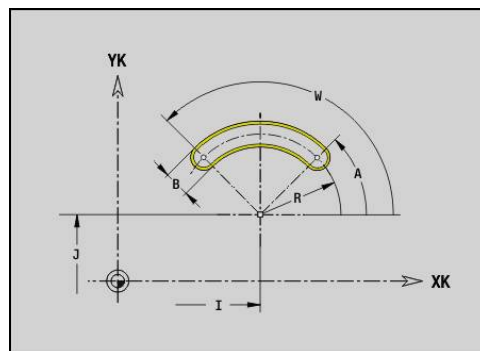
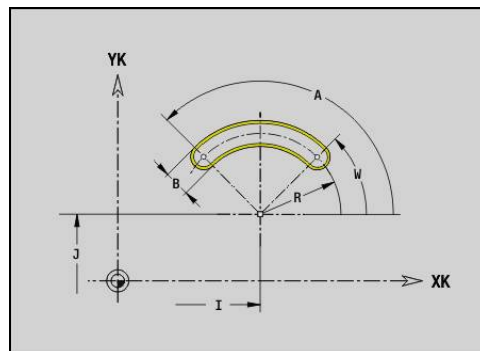
### Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303

**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 dla wybrania, wysokość dla wysepki
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka



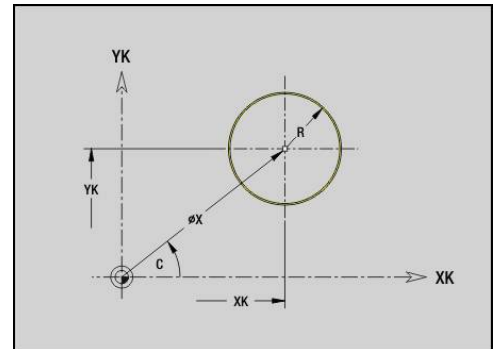


### Koło pełne strona czołowa/tylna G304

**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 dla wybrania, wysokość dla wysepki
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

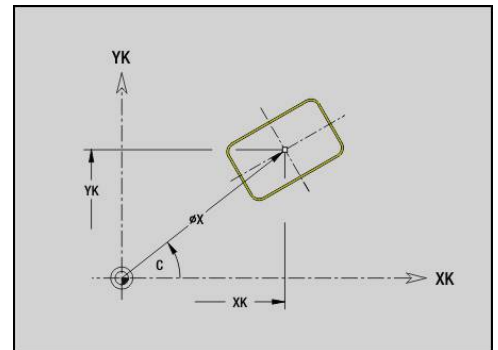


### Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305

**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 dla wybrania, wysokość dla wysepki
  - **P < 0:** wybranie
  - **P > 0:** wysepka

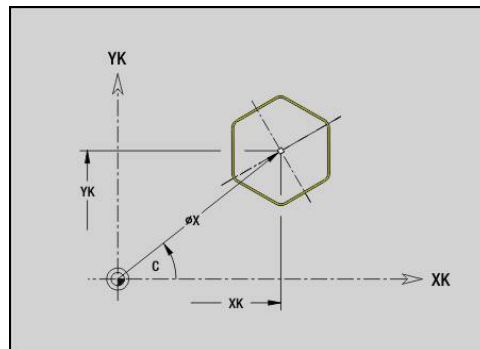


## Wielokąt strona czołowa/tylna G307

**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/zaokragl.** (default: 0)
  - $R > 0$ : promień zaokrąglenia
  - $R < 0$ : szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** – głębokość dla wybrania, wysokość dla wysepki
  - $P < 0$ : wybranie
  - $P > 0$ : wysepka

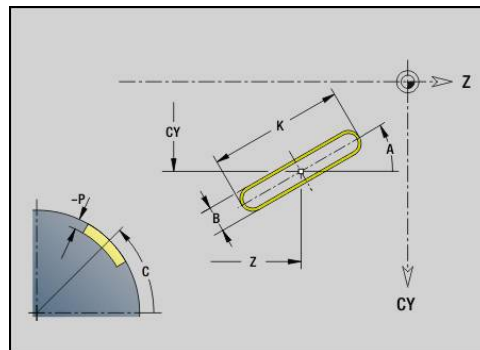


## Liniowy rowek powierzchnia boczna G311

**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: Dlugosc**
- **B: Szerokosc**
- **P: Glebokosc**

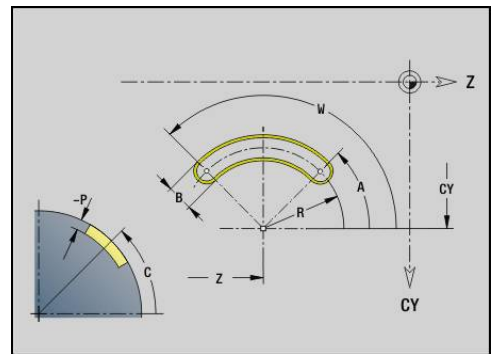
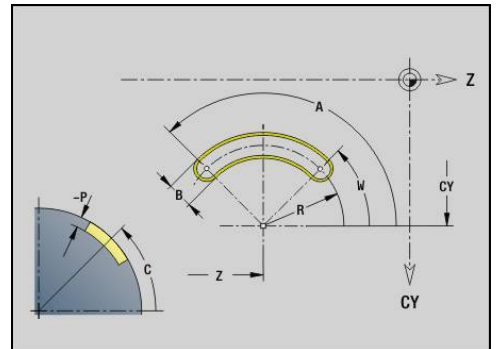


### Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313

**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**

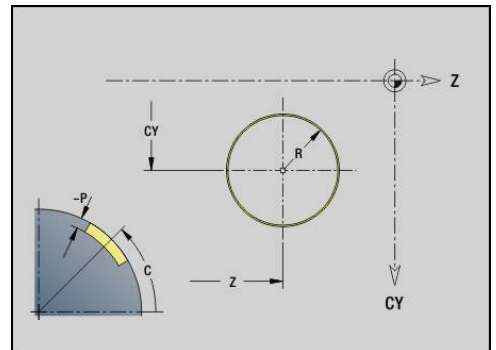


### Koło pełne powierzchnia boczna G314

**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**

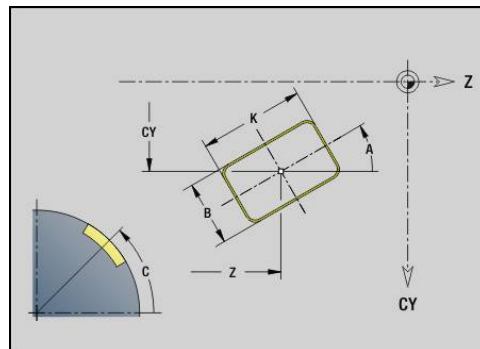


### Prostok.pow.oslony G315

**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.** (kąt)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: Dlugosc** prostokąta
- **B: Wysokosc** prostokąta
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R > 0:** promień zaokrąglenia
  - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Głębokość**

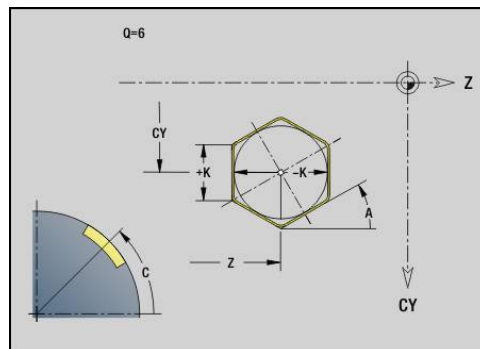


### Wielokąt powierzchnia boczna G317

**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.** (kąt)
- **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: Głębokość**



## 4.19 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 355
- **G32** wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu  
**Dalsze informacje:** "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 360
- **G33** wykonuje pojedyncze przejście nacinania gwintu. Kierunek pojedynczego odcinka gwintowania jest dowolny  
**Dalsze informacje:** "Gwint poj.odcinek G33", Strona 362
- **G35** wytwarza prosty cylindryczny metryczny gwint ISO bez wybiegu  
**Dalsze informacje:** "Metryczny gwint ISO G35", Strona 364
- **G352** wytwarza stożkowy API-gwint  
**Dalsze informacje:** "Stożkowy API-gwint G352", Strona 365

### Dodatkowe pozycjonowanie 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:

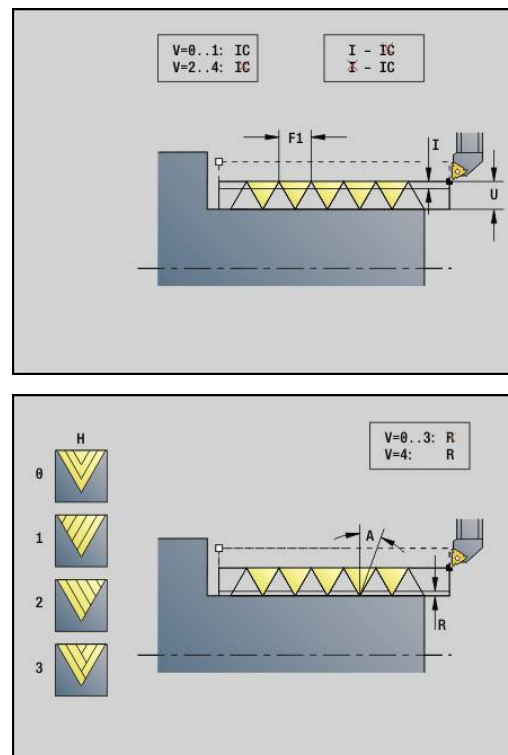
- **0: stały przek.poprz.** – sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, am przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały stałe
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosu** I
- **2: EPL ze skrawaniem resztk.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.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 stałej prędkości obrotowej **S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Wszystkie pozostałe wcięcia pozostają stałe i odpowiadają obliczonej głębokości przejścia
- **4: MANUALplus 4110** – sterowanie wykonuje pierwsze wcięcie z **Maks.dosu** I. Następne głębokości przejść skrawania sterowanie określa przy pomocy formuły  $gt = 2 * I * \sqrt{S}$  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 **Gl.poz.skraw. R** zdefiniowaną w niej wartość jako nową stałą głębokość skrawania! Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.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.dosu** I. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.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.dosu** I. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.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: fragment 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: Anlauflänge**  
(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 w głębnego**
  - 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: Zewnątrz=0 / Wewnątrz=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 **DI.rozbiegu B** wrzeczono jest na pozycji **Kat startu C**. Pozycjonować narzędzie z tego względu o **DI.rozbiegu** lub **DI.rozbiegu** plus wielokrotność skoku, przed początkiem gwintu, jeśli ten gwint ma rozpoczynać się dokładnie pod **Kat startu**.

Nacinanie gwintów zostaje obliczone na podstawie **GI.gwintu**, **Maks.dosuw I** i **Rodzaj posuwu wgłębnego 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

|   |  |
|---|--|
| ...   |  |
| <b>CZ.GOTOWA</b>                              |  |
| <b>N 2 G0 X16 Z0</b>                          |  |
| <b>N 3 G52 P2 H1</b>                          |  |
| <b>N 4 G95 F0.8</b>                           |  |
| <b>N 5 G1 Z-18</b>                            |  |
| <b>N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0</b> |  |
| <b>N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30W30</b>             |  |
| <b>N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0</b>                |  |
| <b>N 9 G1 Z-23.8759 BR0</b>                   |  |
| <b>N 10 G52 G95</b>                           |  |
| <b>N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0</b>           |  |

|  |   |
|--|---|
| 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  |   |
|  | G80-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 BD , 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 Przyspiesza 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).

Parametry:

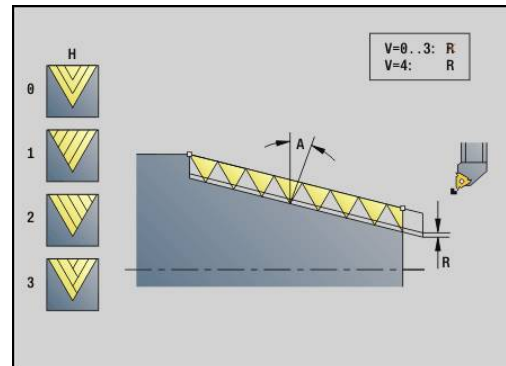
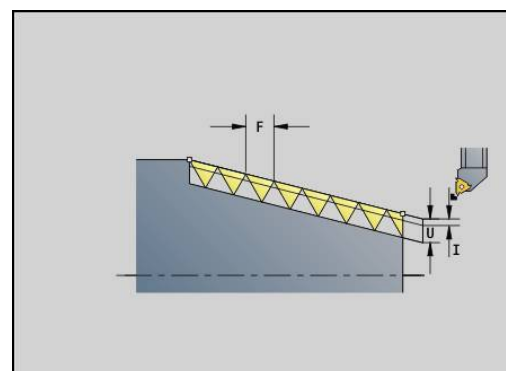
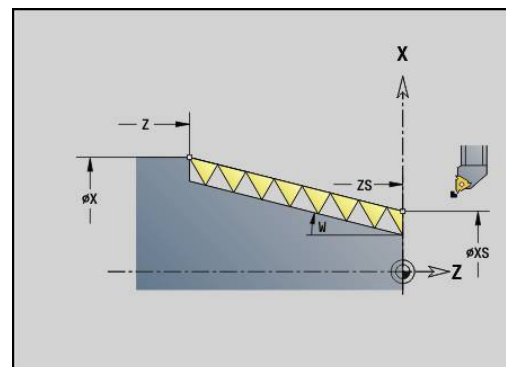
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **XS: Średnica startu**
- **ZS: Pozycja startu Z**
- **BD: Zewnątrz=0 / Wewnątrz=1** – gwint zewnętrzny/wewnętrzny
  - 0: gwint zewnętrzny
  - 1: gwint wewnętrzny
- **F: Skok gwintu**
- **U: Gł.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint 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 wgłębnego**
  - 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: Dł.wybiegu** w punkcie końcowym gwintu (default: 0)
- **W: Kat stożkowy** (zakres:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
 

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:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; 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 reszkowego
- **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 koncowy** 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

|                      |       |
|----------------------|-------|
| ...                  |       |
| N1 T4 G97 S800 M3    |       |
| N2 G0 X16 Z4         |       |
| N3 G32 X16 Z-29 F1.5 | 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 **DL.rozbiegu B** przed gwintem, jeśli suport musi przyspieszyć na prędkość posuwu. Uwzględnić **Dług. wybiegu P** przed **Punkt końcowy** gwintu, jeśli suport musi wyhamować.

Parametry:

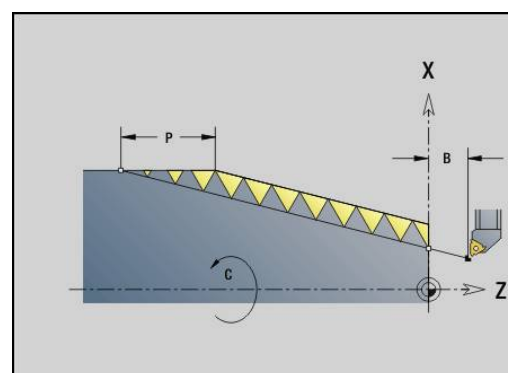
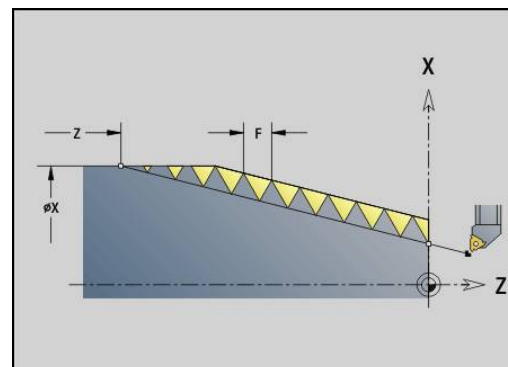
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy.**
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: Anlauflänge**
- **P: Dług. wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **H: Kierunek odnies.** dla skoku gwintu (default: 0)
  - 0: posuw na osi Z dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie  $+45^\circ/-45^\circ$  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)

**DL.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 połączzonego gwintu
- **P > 0:** koniec połączzonego gwintu

**Kat startu C:** przy końcu **DL.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
- Wytworzać 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 korekcy 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.**
  - 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**.

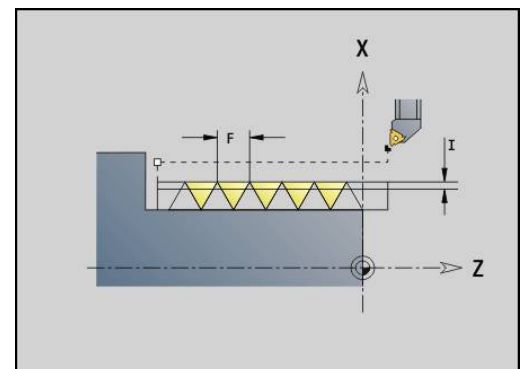
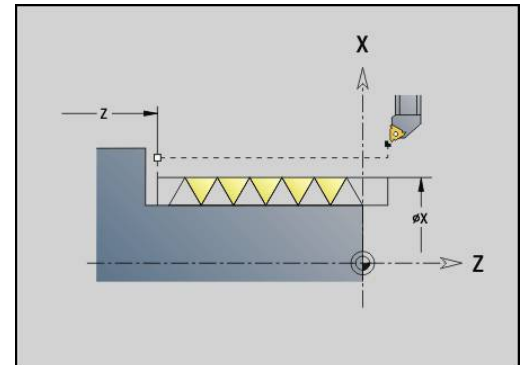
Sterowanie ustala na podstawie pozycji narzędzia względem **Punkt końcowy** gwintu, czy wytwarzany jest gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

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 wglębnego
  - 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)



- **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:

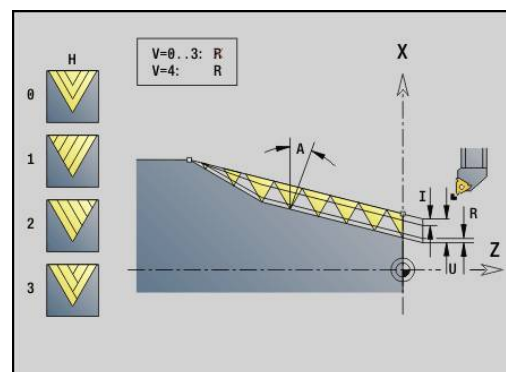
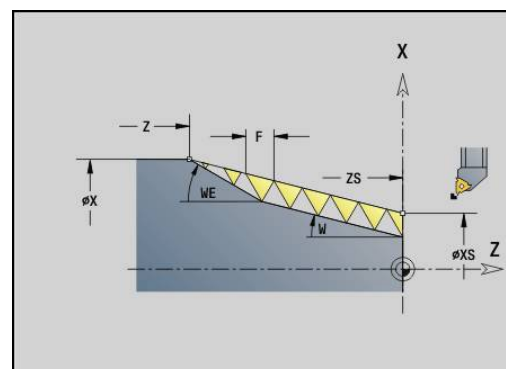
- 1 Oblicza rozdzielenie skrawania
- 2 Przeprowadza nacięcie gwintu
- 3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
- 5 Wykonuje przejścia powietrzne
- 6 Powraca do punktu startu

## Stozkowy API-gwint G352

G352 wytwarza jedno- lub wielozwojowy gwint **API-gwint**.  
Gł.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:** Gł.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 wgłębnego
  - 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:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
- **WE:** 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

|  |  |
|--|--|
| %352.nc                                  |  |
| N1 T5 G97 S1500 M3                       |  |
| N2 G0 X13 Z4                             |  |
| N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999WE12 |  |
| KONIEC                                   |  |

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

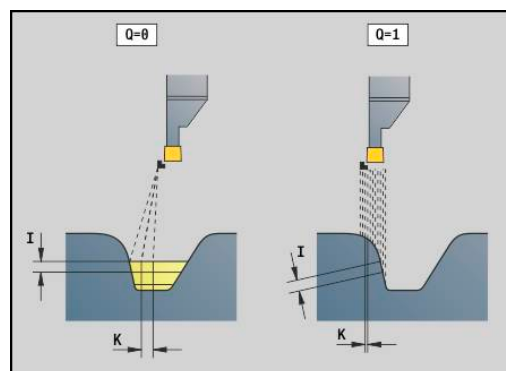
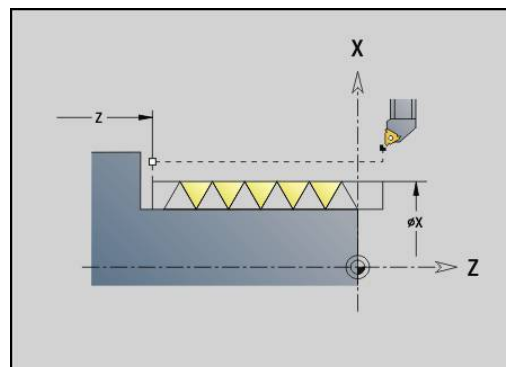
## Gwint konturowy G38

Cykl **G38** wytwarza gwint, którego forma nie odpowiada formie narzędzia. Używać przecinaka lub narzędzia grzybkowego dla obróbki.

Kontur zwoju gwintu opisujemy jako **Kontur pomocniczy**. Pozycja **Kontur pomocniczy** musi być zgodna z pozycją startu przejść gwintowania. Można w cyklu wybierać cały **Kontur pomocniczy** lub tylko fragmenty.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: obróbka zgrubna:** kontur jest przeciągany wierszami z maksymalnym wcięciem **I** i **K**. Zaprogramowany naddatek (**G58** lub **G57**) zostaje uwzględniony
  - **1: obróbka wykań.**: zwoj 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.**
- **F: Skok gwintu**
- **I: Maks.dosuw**
  - Przy **Q = 0**: głębokość wcięcia
  - Przy **Q = 1**: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo jako długość łuku
- **K: Maks.dosuw**
  - Przy **Q = 0**: szerokość offsetu
  - Przy **Q = 1**: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo na prostej
- **J: Dl.wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **O: Rodzaj posuwu wglębnego**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**



### Przykład: G38

|   |  |
|---|--|
| %38.nc  |  |
| N1 T5 G97 S1500 M3                                  |  |
| N2 G0 X43 Z4  |  |
| N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8K0.5 J3 C0 |  |
| KONIEC  |  |

## 4.20 Cykl obcinania

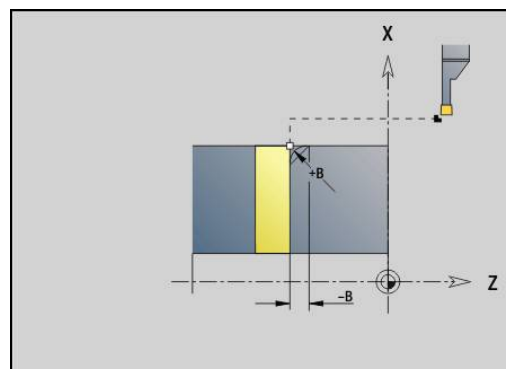
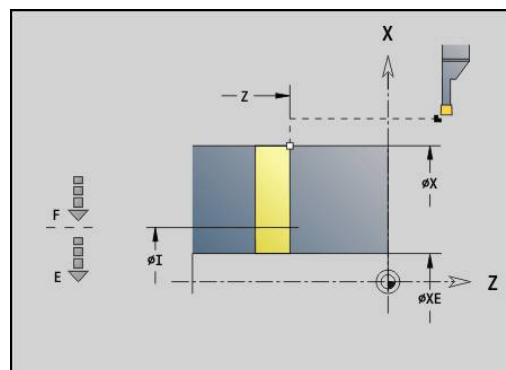
### Cykl obcinania G859

**G859** obcina toczoną część. Do wyboru zostaje wytwarzana **Fazka/zaokrągł.** 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:** Sredn.okraw.
- **Z:** Pozycja okraw.
- **XE:** Sr.wewnetrzn.(rura)
- **B:** -B fazka/+B zaokrągł.
  - $B > 0$ : promień zaokrąglenia
  - $B < 0$ : szerokość fazki
- **D:** Ograniczenie licz.obr. – maksymalna prędkość obrotowa przy obcinaniu
- **I:** Sred.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 prędkości obrotowej od I
- **U:** Sredn. odbieraka narz. aktywna (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                            |  |

## 4.21 Cykle podcinania

### Cykl podcinania G85

**G85** wytwarza podcięcia zgodnie z DIN 509 E, DIN 509 F i DIN 76 (podcinanie gwintu).

Parametry:

- **X: Średnica**
- **Z: Pkt docelowy**
- **I: Szlifow./głębok.** (wymiar promienia)
  - DIN 509 E, F: naddatek szlifowania (default: 0)
  - DIN 76: głębokość podcięcia
- **K: Dł.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

| Średnica    | I    | K   | R   |
|-------------|------|-----|-----|
| $\leq 18$   | 0,25 | 2   | 0,6 |
| $> 18 - 80$ | 0,35 | 2,5 | 0,6 |
| $> 80$      | 0,45 | 4   | 1   |

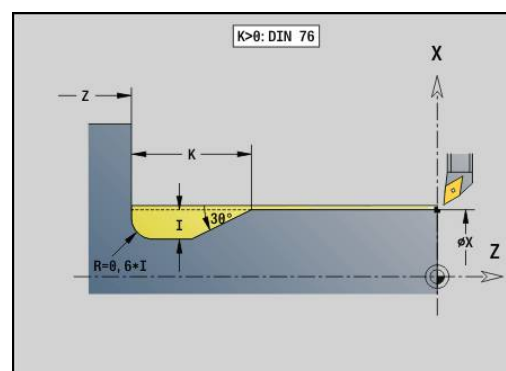
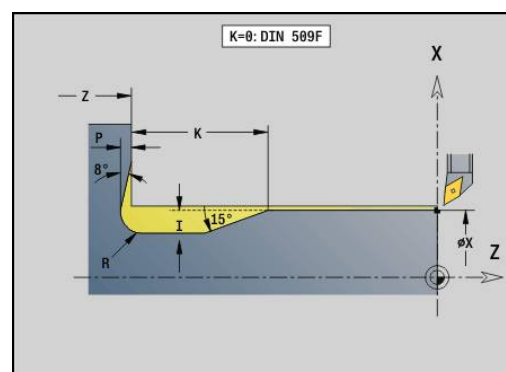
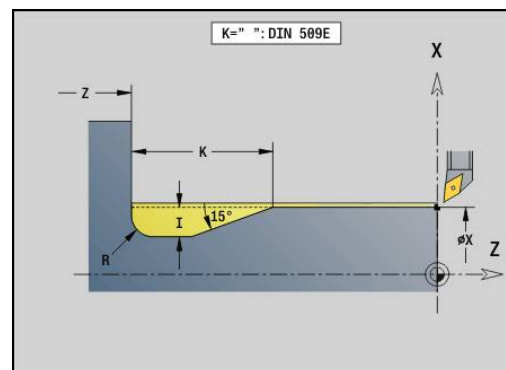
#### Parametry Podcięcia DIN 509 F

| Średnica    | 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 = Gł.podcięcia**
- **K = Dł.podcięcia**
- **R = Pr.podcięcia**
- **P = Gł.plan.**
- **Kąt podcięcia dla Podcięcia DIN 509 E i Podcięcia DIN 509 F:**  $15^\circ$
- **Kąt 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.

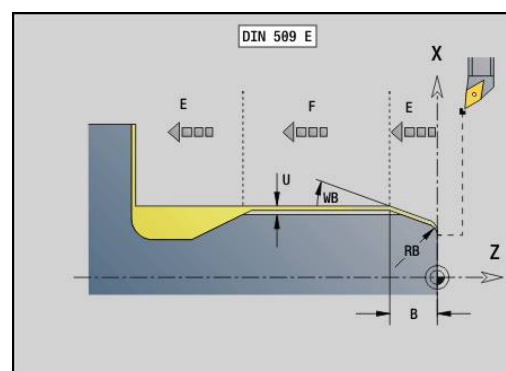
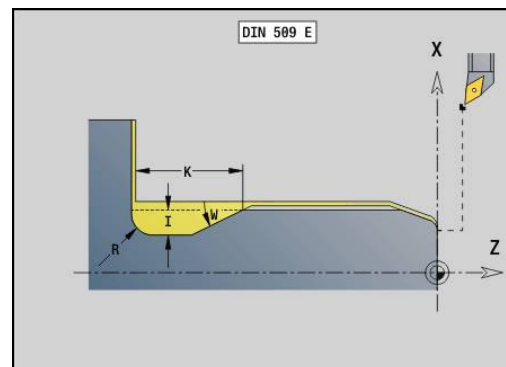
**Dalsze informacje:** "Cykl podcinania G85", Strona 369

### Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| N.. G851 I.. K.. W.. | Wywołanie cyklu                   |
| N.. G0 X.. Z..       | Punkt narożny naciecia 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 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.

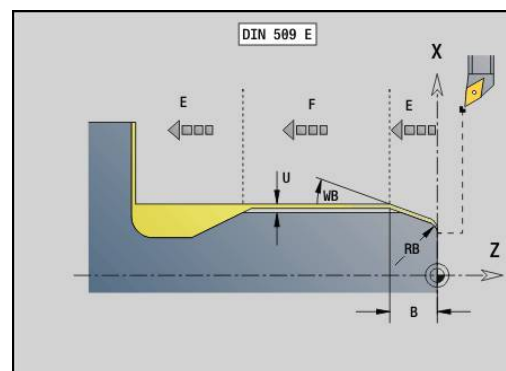
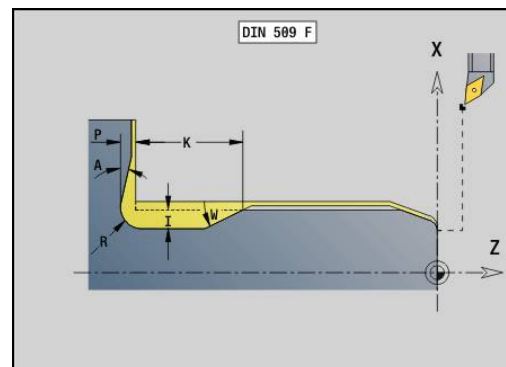
**Dalsze informacje:** "Cykl podcinania G85", Strona 369

### Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| N.. G852 I.. K.. W.. | Wywołanie cyklu                   |
| N.. G0 X.. Z..       | Punkt narożny naciecia 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: 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.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

Parametry:

- **FP: Skok gwintu**
- **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: 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.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.**

Parametry nie zaprogramowane przez operatora sterowanie określa na podstawie tabeli norm

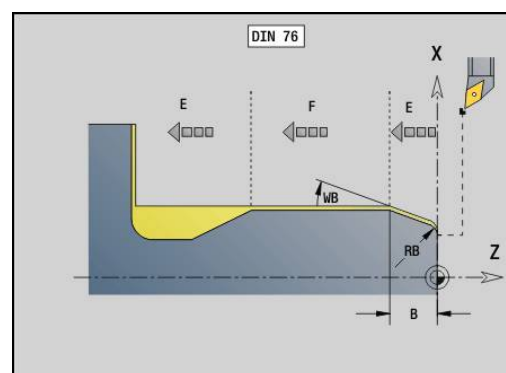
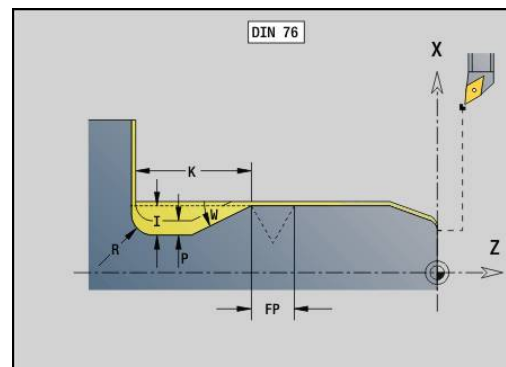
- **FP** na podstawie średnicy
- **I, K, W i R** na podstawie **FP (Skok gwintu)**

### Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

|                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| N.. G853 FP.. I.. K.. W.. | Wywołanie cyklu                   |
| N.. G0 X.. Z..            | Punkt narożny naciecia 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: 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   |  |

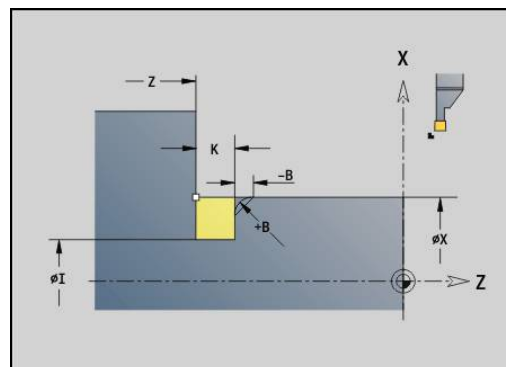
## Podcięcie forma U G856

**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..   | 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
- 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                      |  |

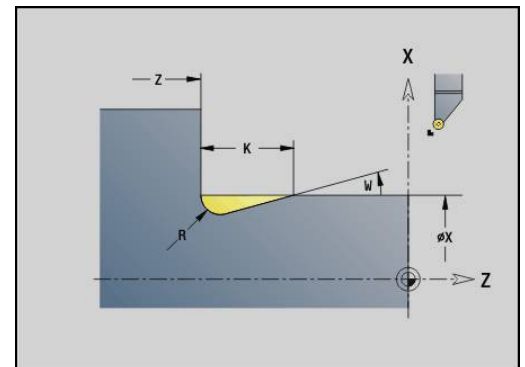
### Podcięcie forma H G857

**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.**
- **K: Dł.podciecia**
- **R: Promień** (brak zapisu: nie element kołowy; promień narzędzia = promień podciecia)
- **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
```

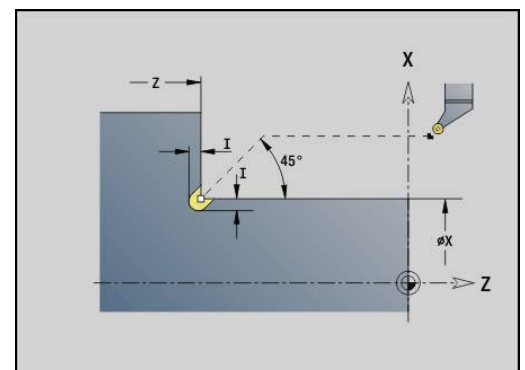
### Podcięcie forma K G858

**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.**
- **I: Gł.podciecia**



- 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
```

## 4.22 Cykle wiercenia

### Przegląd cykli wiercenia i referencji konturu

Cykli wiercenia można używać z napędzanymi i nienapędzanymi narzędziami.

Cykle wiercenia:

- **G71 Wiercenie proste**  
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 381
- **G72 rozwiercanie/pogleb.** (tylko w odniesieniu do konturu (ID, NS)  
Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 383
- **G73 Nawiercanie gwintu** (nie z **G743 - G746**)  
Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 384
- **G74 wiercenie głębokich odwiertów**  
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 386
- **G36 Nawiercanie gwintu** – pojedyncze przejście (bezpośrednie podanie pozycji)  
Dalsze informacje: "Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście", Strona 380
- **G799 Frez.gwintów** (bezpośrednie podawanie pozycji)  
Dalsze informacje: "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 399

Definicje wzorów (szablonów):

- **G743 Wzór liniow.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania  
Dalsze informacje: "Wzór liniowy czoło G743", Strona 391
- **G744 Wzór liniowo osłona** dla cykli wiercenia i frezowania  
Dalsze informacje: "Wzór liniowy bok G744", Strona 395
- **G745 Wzór kol.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania  
Dalsze informacje: "Wzór kołowy czoło G745", Strona 393
- **G746 Wzór kol.osłona** dla cykli wiercenia i frezowania  
Dalsze informacje: "Wzór kołowy bok G746", Strona 397

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 272
- 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.

Najeżdżać przed **G36** punkt startu. **G36** powraca po gwintowaniu do punktu startu.

Parametry:

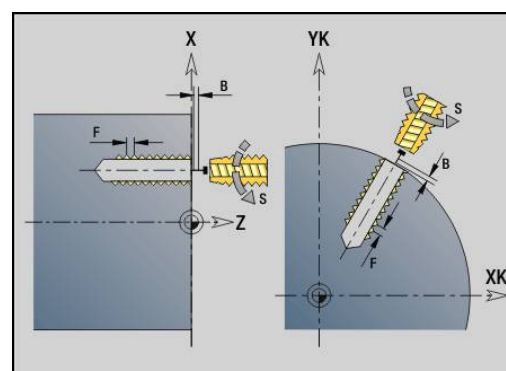
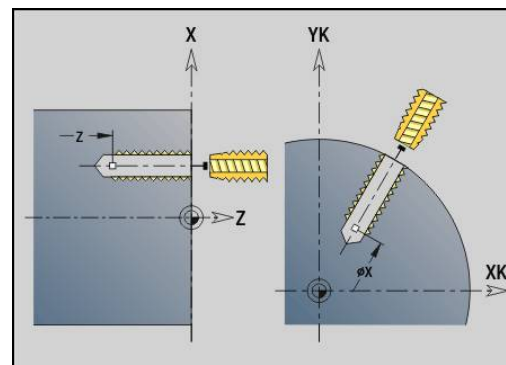
- **X: Diameter** – punkt końcowy radialnego odwiertu
- **Z: Pkt docelowy**
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: Anlauflänge** dla synchronizacji wrzeciona i napędu posuwu
- **S: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **P: Głębokość łamania wióra**
- **I: Odstęp odsuwu**

Możliwości obróbki:

- Nienapędzany gwintownik: wrzeciono główne i napęd posuwu zostają synchronizowane
- Napędzany gwintownik: napędzane narzędzie i napęd posuwu zostają synchronizowane



- **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



### 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 |
| ...                         |             |

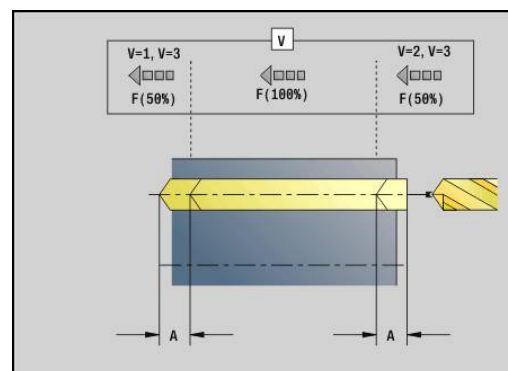
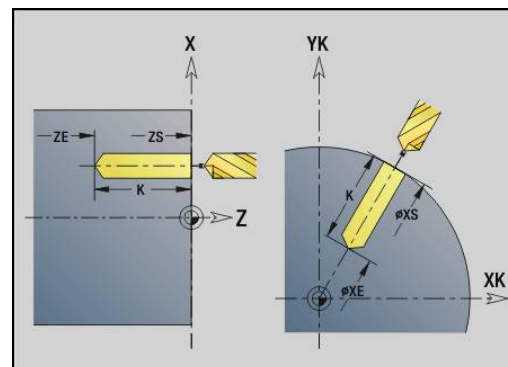


## Wiercenie proste G71

**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 pozycję 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
- **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 wielopółżeniowymi 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 318

**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:

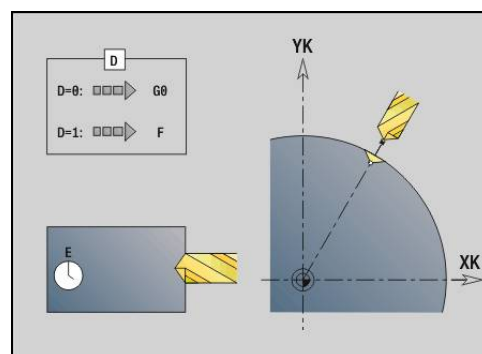
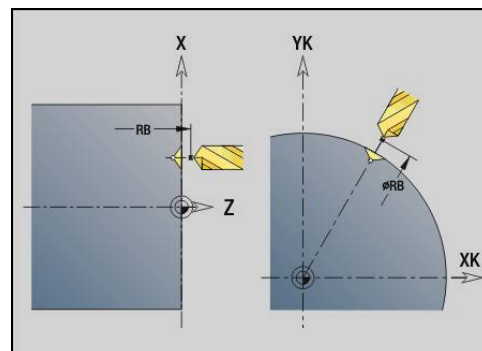
- Nawiercanie
- Pogłębianie
- Rozwiercanie dokładne otworu
- NC-nawiertak
- centrowanie

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: Płaszc.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**
- **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**

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:

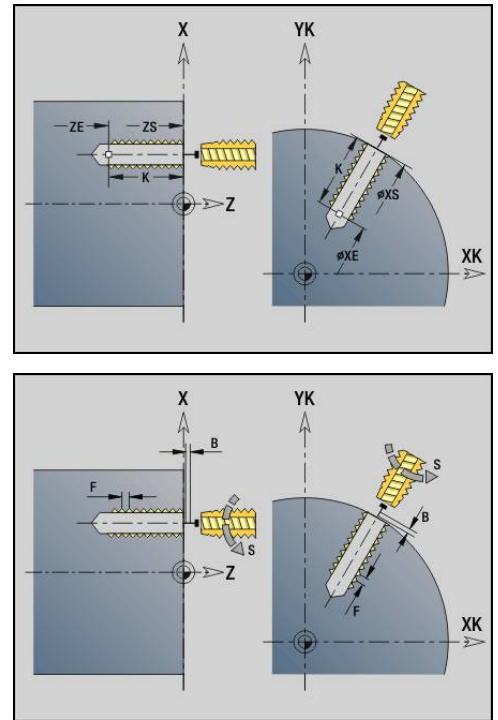
- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49-**, **G300-** lub **G310-Geo**)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **XS: Punkt początk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **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: Anlauflänge**
- **S: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **J: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **RB: Plasż.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 **Dł.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 tuleji 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.





- 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:

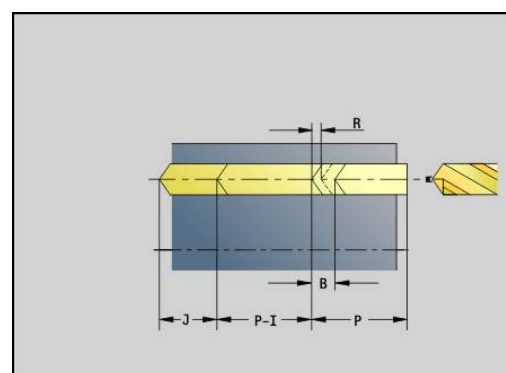
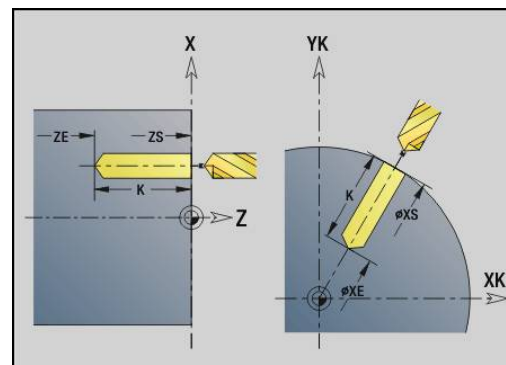
- 1 Przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu“
  - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
  - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Przemieszcza się z posuwem na **DI.rozbiegu B** (synchronizacja wrzeciona i napędu posuwu)
- 3 Nacina gwint
- 4 Pozycja powrotu:
  - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
  - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

## 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.glebokosc wiercenia** (default: 1/10 z **P**)
- **P: wewnętrzny Odstęp bezp.**
- **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: Plasz.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
- **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 wiercenie następuje z **1. gl.wier. P**. Przy każdym następnym etapie wiercenia głębokość zostaje zmniejszona o **Wart.redukow. I**, przy czym **min.gl.odwier. J** nie osiągnie wartość poniżej. Po każdym wierceniu wiertło zostaje odsunięte o **Odstęp odsuwu B** lub na punkt startu odwiertu. Jeśli zostanie podany wewnętrzny **Odstęp bezp. R**, to pozycjonowanie następuje na ten odstęp w odwiercie na biegu szybkim.

Redukowanie posuwu:

- Wiertło z płytkami wielopółżeniowymi 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 318



- 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**

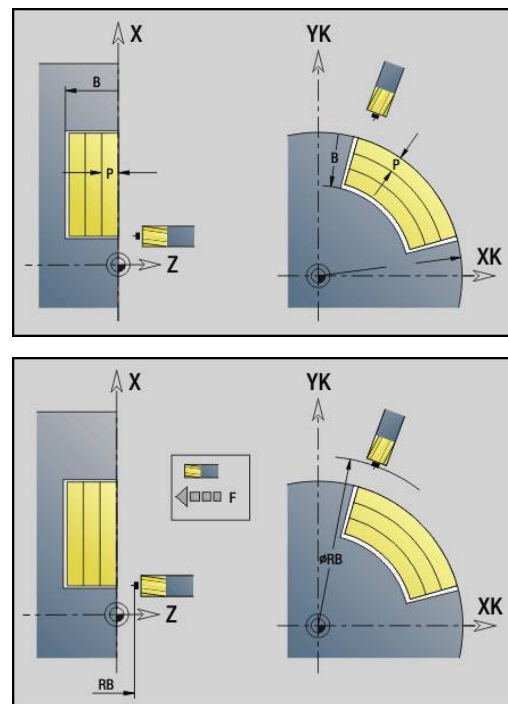


## Frezowanie po linii śrubowej G75

**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: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia z opisu konturu)
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$  (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: Plasz.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:** "Unit frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y", Strona 213
- 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:

- 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
- Narzędzie frezuje z wprowadzonym posuwem po linii śrubowej aż do wprowadzonej głębokości odwiertu
- Kiedy głębokość wiercenia zostanie osiągnięta, to narzędzie przemieszcza się torami spiralnymi na zewnątrz, do podanej średnicy odwiertu
- Narzędzie frezuje na koniec po kole pełnym, aby usunąć pozostały jeszcze materiał
- Powtarza 2...3, jeśli maksymalne wcięcie **P** nie odpowiada głębokości wiercenia
- 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

- cykli wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

Parametry:

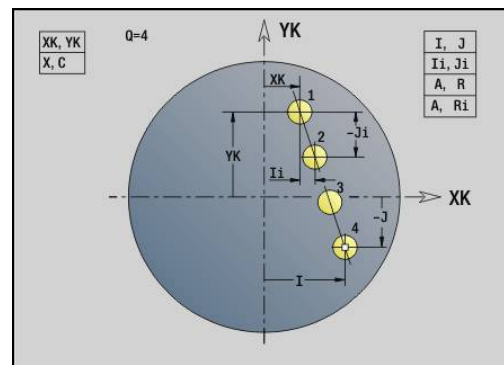
- **XK**: Punkt początk. (kartezjański)
- **YK**: Punkt początk. (kartezjański)
- **ZS**: Punkt początk. obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **ZE**: Punkt końcowy obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **X**: Punkt początk. (biegunowy)
- **C**: Kat początk. (kął biegunowy)
- **A**: Kat wzrocowy (baza: 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**: Długość – 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:

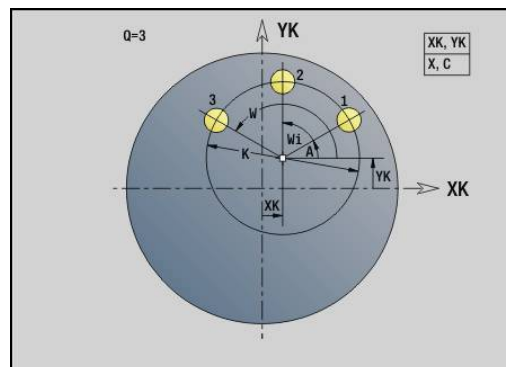
- cyklami wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **ZS: Punkt 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 kata**
- **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 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:

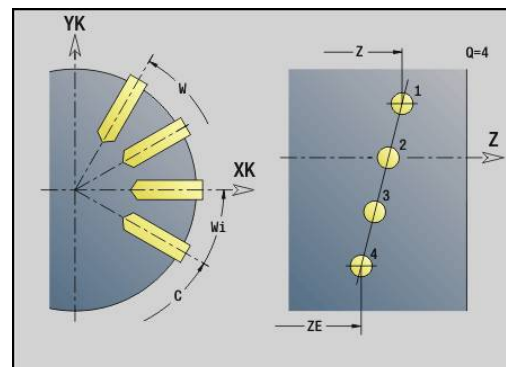
- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- Obróbką frezowaniem (definicje figur **G314, G315, G317**)

Parametry:

- **XS: 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**

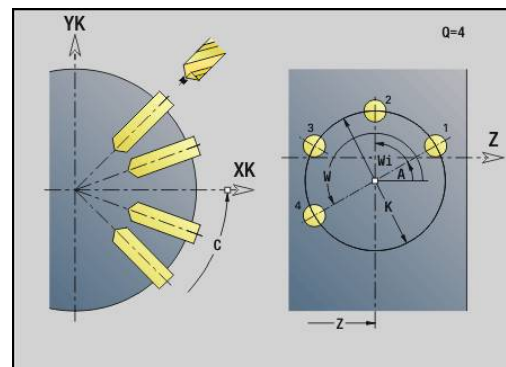
Jeśli **Punkt końcowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- Obróbką frezowaniem (definicje figur **G314, G315, G317**)

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat** – punkt środkowy (biegunowo)
- **XS: 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 obrotu** (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..                      |   |
| ...  |   |

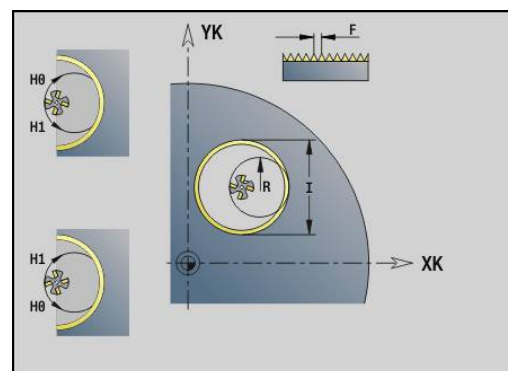
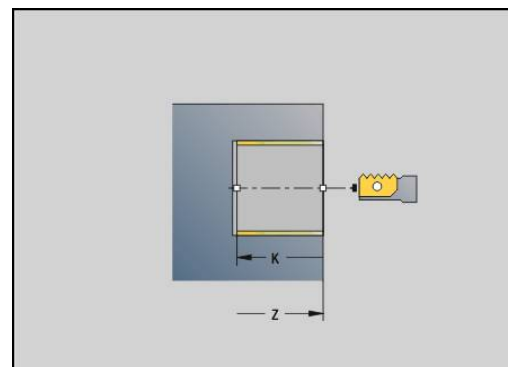
## Frez.gwintów osiowo G799

**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 jednostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry:

- **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 jednostrzowe)



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
```

## 4.23 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 drogą w C G154

**G154** określa, że oś C przemieszcza się przy pozycjonowaniu po zoptymalizowanym torze.

Parametry:

- **H:** przemieszczenie ze zoptymalizowaną trajektorią **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 $+340^\circ$ |
| ...          |                                    |

## 4.24 Obróbka strony czołowej i tylnej

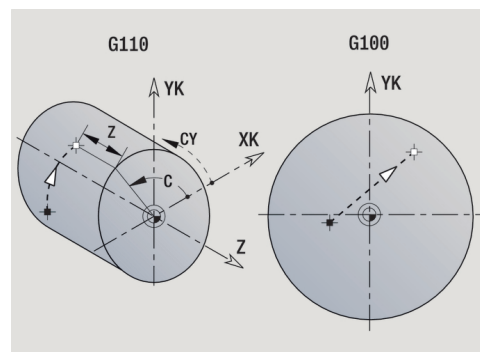
### Bieg szybki strona czołowa/tylna G100

G100 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do Punktu końcowy.



Przy G100 narzędzie wykonuje prostoliniowe przemieszczenie.

Dla pozycjonowania obrabianego detalu pod określonym kątem zastosować G110.



Parametry:

- X: Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- C: Kąt końcowy.
- XK: Punkt końcowy (kartezjański)
- YK: Punkt końcowy (kartezjański)
- Z: Punkt końcowy.



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

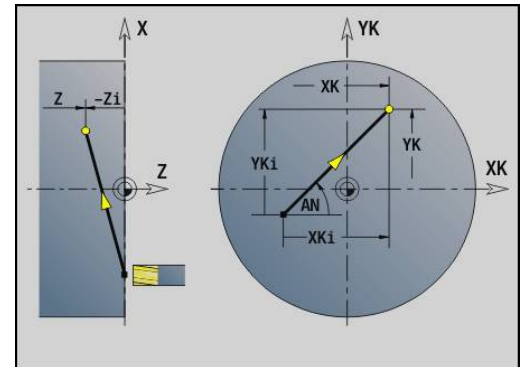
**G101** przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

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:

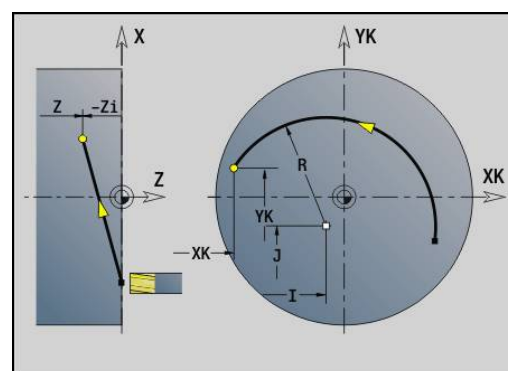
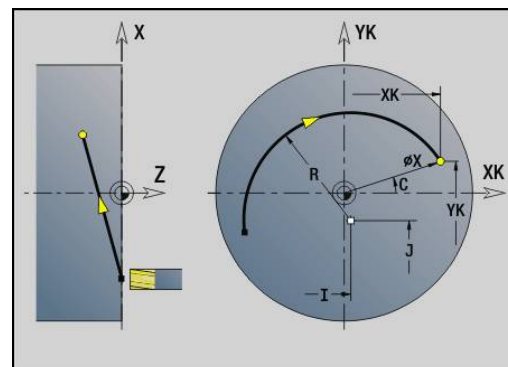
- **X:** Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **C:** Kat końcowy.
- **XK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **YK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **R:** Promień
- **I:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **J:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **K:** Punkt srodk. przy H = 2 lub 3 (w Z)
- **Z:** Punkt końcowy.
- **H: Płaszc.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/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 przeciec. 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

## 4.25 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...**).

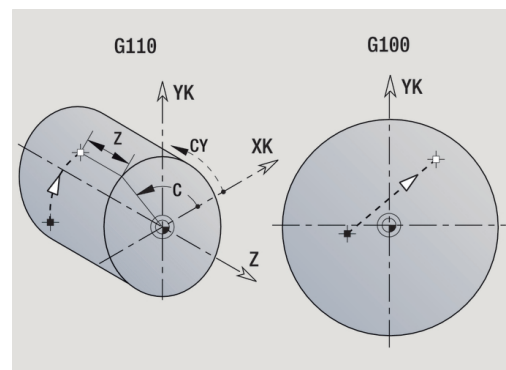
Parametry:

- **Z: Punkt końcowy.**
- **C: Kąt 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.oslony G111

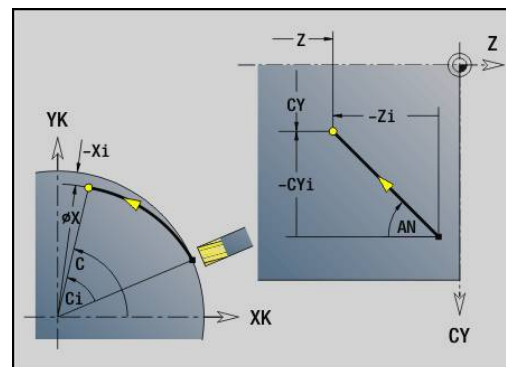
**G111** przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

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/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:

- **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

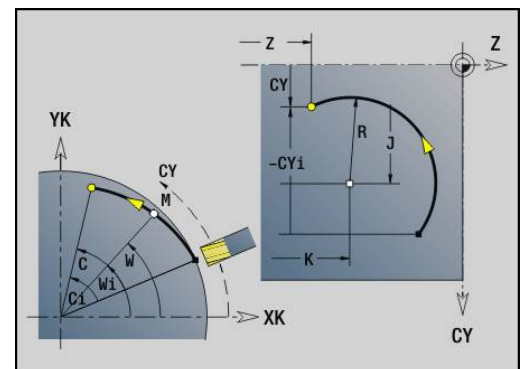
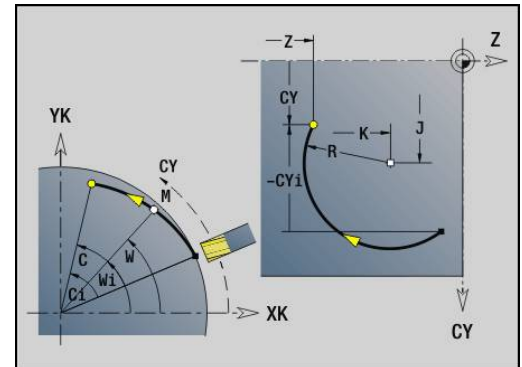
G112 i G113 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

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 rysunek pomocniczy)
- **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 przeciec.** 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.



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                         |            |
| ...                             |            |

## 4.26 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 414
- **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 416
- **G793 Cykl frezowania konturu czoło.** Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z **G80** (cykl kompatybilności MANUALplus 4110)  
**Dalsze informacje:** "Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793", Strona 417
- **G794 Cykl frez.konturu pow.boczna.** Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z **G80** (cykl kompatybilności MANUALplus 4110)  
**Dalsze informacje:** "Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794", Strona 419
- **G797 Frez.powierzchni.** Frezuje figury (okrąg, n-kąt, pojedyncze powierzchnie, kontury) jako wysepki na powierzchni czołowej  
**Dalsze informacje:** "Frez.powierzchni front G797", Strona 422
- **G798 Frez.rowka spiraln..** Frezuje rowek spiralny na powierzchni bocznej, szerokość rowka = średnica freza  
**Dalsze informacje:** "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 425
- **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 stosowana na powierzchni czołowej i bocznej  
**Dalsze informacje:** "Frezow.konturu G840", Strona 426
- **G845 Frez.kieszeni-obróbka zgrubna.** Przeciąga zamknięte ICP-kontury i figury na powierzchni czołowej i bocznej  
**Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845", Strona 435
- **G846 Frez.kieszeni-obróbka wyk..** Obrabia na gotowo zamknięte ICP-kontury oraz figury na powierzchni czołowej i bocznej  
**Dalsze informacje:** "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 414



Definicje konturu w części obróbkowej (figury):

- **Płaszczyzna czołowa**
  - **G301 liniowy rowek**  
**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo", Strona 286
  - **G302/G303 Ranura circular**  
**Dalsze informacje:** "Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo", Strona 287
  - **G304 Kolo pelne**  
**Dalsze informacje:** "Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo", Strona 287
  - **G305 prostokąt**  
**Dalsze informacje:** "Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo", Strona 288
  - **G307 Wielokąt**  
**Dalsze informacje:** "Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo", Strona 288
- **Powierzchnia boczna**
  - **G311 liniowy rowek**  
**Dalsze informacje:** "Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo", Strona 293
  - **G312/G313 Ranura circular**  
**Dalsze informacje:** "Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo", Strona 294
  - **G314 Kolo pelne**  
**Dalsze informacje:** "Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo", Strona 294
  - **G315 prostokąt**  
**Dalsze informacje:** "Prostok.pow.oslony G315-Geo", Strona 295
  - **G317 Wielokąt**  
**Dalsze informacje:** "Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo", Strona 295

## Lin. rowek pow.czołowa G791

**G791** frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy**. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza. Nie zostaje obliczany naddatek.

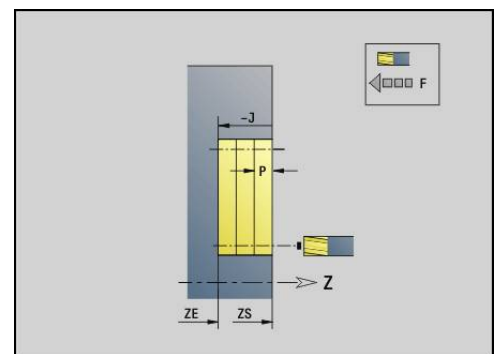
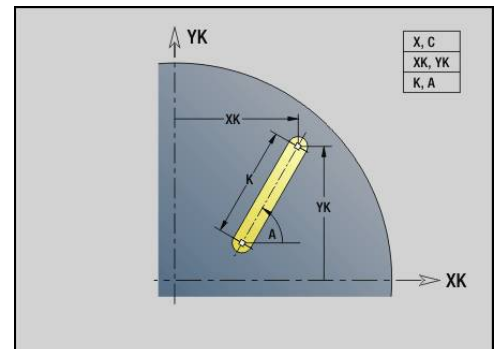
Parametry:

- **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 nachylić 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 freza. Nie zostaje obliczany naddatek.

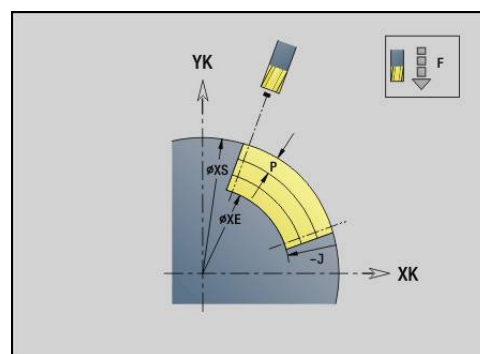
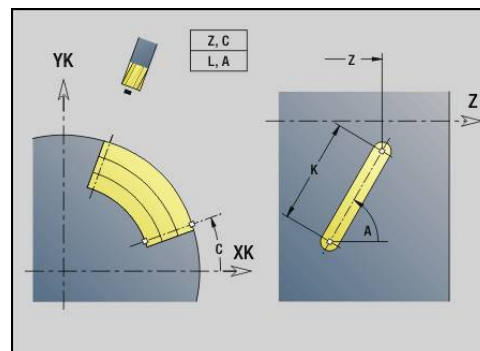
Parametry:

- **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 nachylić wrzeciono przed wywołaniem **G792** na żadaną 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:

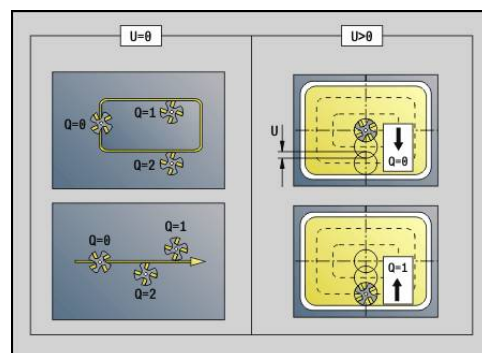
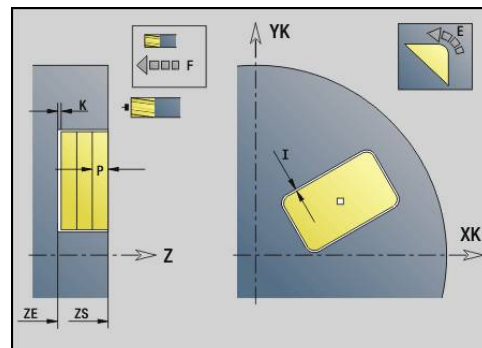
- przewidziana do frezowania figura z:
  - definicją konturu figury (**G301..G307**)  
**Dalsze informacje:** "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 284
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)
- dowolny kontur z:
  - punktem początkowym konturu frezowania (**G100**)
  - konturem frezowania (**G101, 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:** Wspł.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
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek Z
- **F:** Posuw dosuwu dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw dla elementów kołowych (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 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

## 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 291
  - 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 kołowych (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                                   |  |





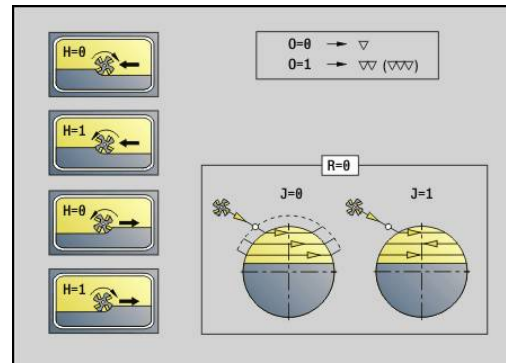
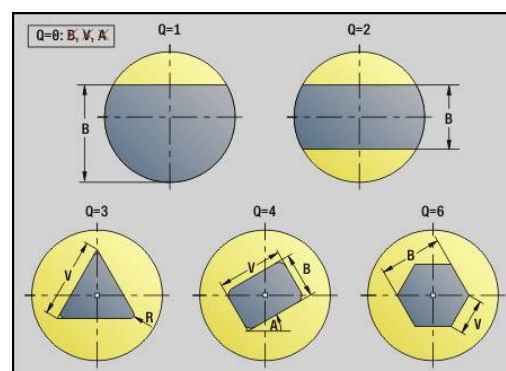
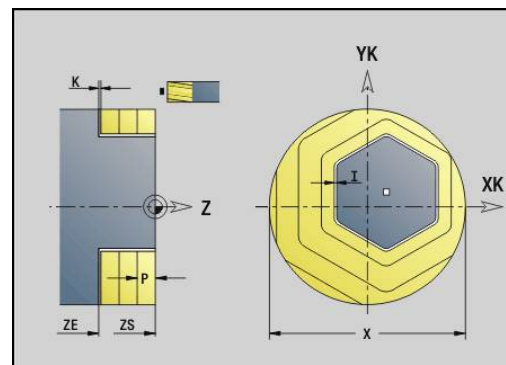
- Głębokość frezowania: cykl oblicza głębokość z górnej krawędzi frezowania i dna frezowania – przy uwzględnieniu naddatków.
- Kompensacja promienia freza: zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z  $Q = 0$ )
- Najazd i odjazd: przy zamkniętych konturach punkt pionowy od pozycji narzędzia 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
  - Dowolne 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 >= 2: B = rozwartość klucza**
- **V: Dług.krawedzi** (pomijana dla **Q=0**)
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
- **A: Kąt 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 względem siebie o  $180^\circ$  płaszczyzny
  - **Q = 3**: trójkąt
  - **Q = 4**: prostokąt, kwadrat
  - **Q > 4**: wielokąt
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$  (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 kołowych (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 284
  - 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

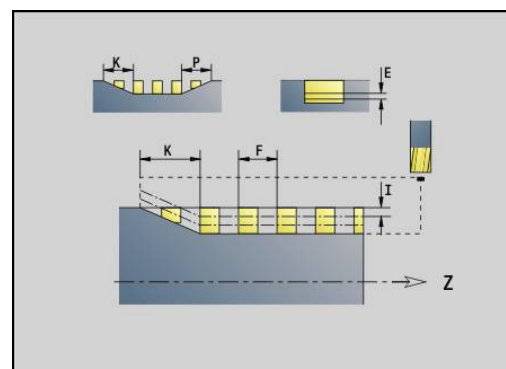
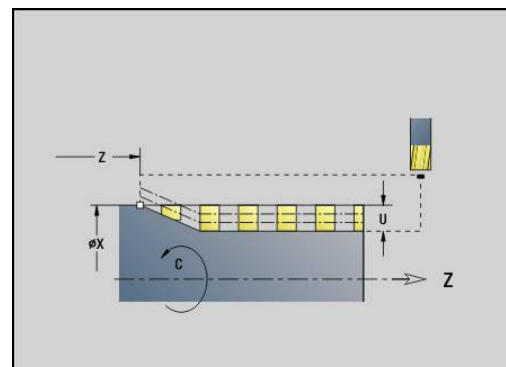
**G798** frezuje rowek spiralny od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy X, Z**. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt końcowy**.
- **C: Kat startu**
- **F: Skok gwintu**
  - F dodatni: gwint prawoskrętny
  - F ujemny: gwint lewoskrętny
- **P: Anlauflänge** – 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 ..**

Nadatek: **G58**-nadatek przesuwu przeznaczony do frezowania kontur w zadanym poprzez **typ cyklu Q** kierunku:

- Frezowanie wewnętrzne, zamknięty kontur: przesuw do wewnątrz
- Frezowanie zewnętrzne, zamknięty kontur: przesuw do zewnątrz
- Otwarty kontur: przesuw, w zależności od **Q**, w lewo lub w prawo



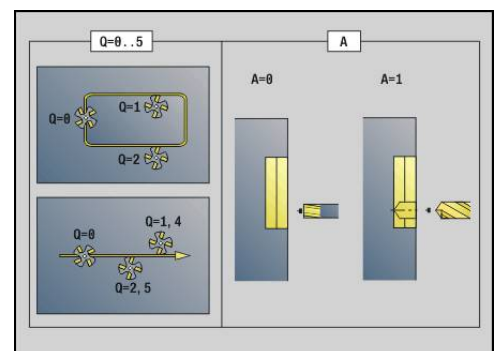
- Dla **Q = 0** nadatki nie zostają uwzględnione
- **G57**- oraz ujemne **G58**-nadatki nie zostają uwzględniane

### 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.

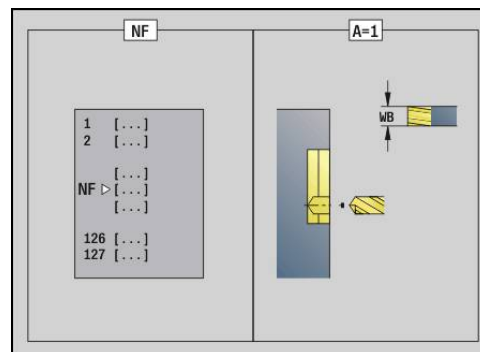
Patrz także:

- **G840** – podstawy  
Dalsze informacje: "G840 – podstawy", Strona 426
- **G840** – frezowanie  
Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 429



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

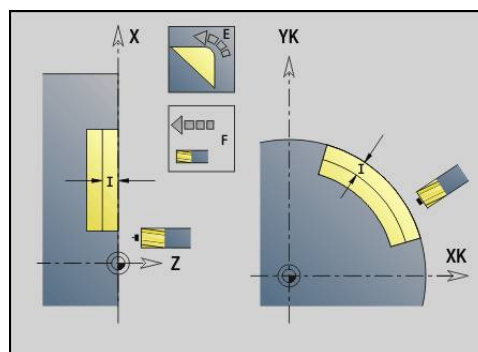
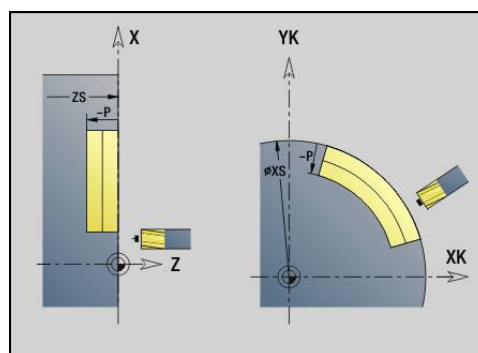
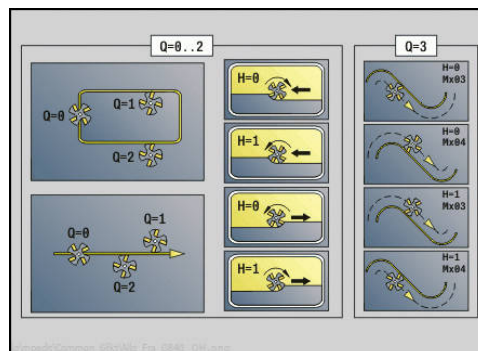
Kierunek frezowania i kompensację promienia freza (**FRK**) zmieniamy za pomocą **typu cyklu Q**, kierunku frezowania **H** oraz kierunku obrotu freza. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G840** – podstawy  
**Dalsze informacje:** "G840 – podstawy", Strona 426
- **G840** – określanie pozycji nawiercania  
**Dalsze informacje:** "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 426

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

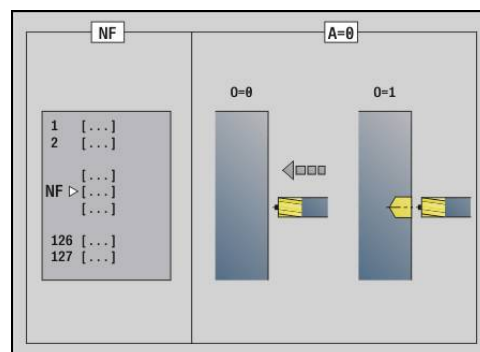


- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
  - Otwarty kontur: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - 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
- **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 kołowych (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 wcięcie na głębokość przy frezowaniu
- 3 Dosuwa na bezpieczny odstęp:
  - Dla **O = 0:** najeżdża 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

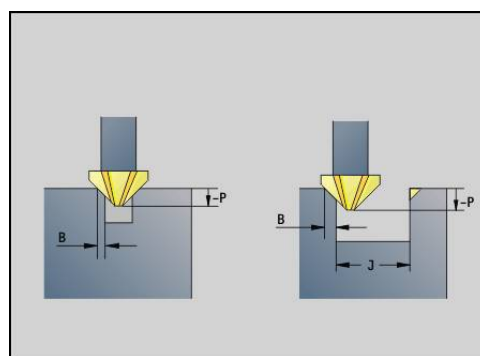
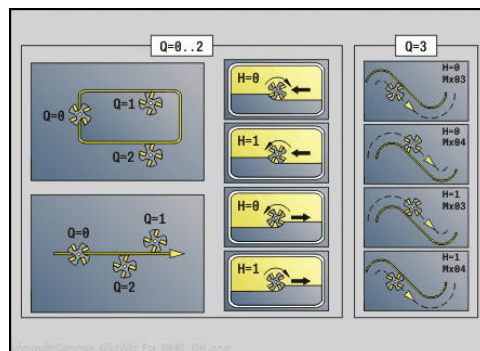
| Typ cyklu        | Kierunek frezowania    | Kierunek obrotu narzędzia | FRK     | Wykonanie   |
|------------------|------------------------|---------------------------|---------|---|
| Kontur (Q = 0)   | –                      | Mx03                      | –       |    |
| Kontur           | –                      | Mx03                      | –       |    |
| Kontur           | –                      | Mx04                      | –       |    |
| Kontur           | –                      | Mx04                      | –       |    |
| wewnątrz (Q = 1) | przeciwbieżnie (H = 0) | Mx03                      | w prawo |    |
| wewnątrz         | przeciwbieżnie (H = 0) | Mx04                      | w lewo  |    |
| wewnątrz         | współbieżnie (H = 1)   | Mx03                      | w lewo  |    |
| wewnątrz         | współbieżnie (H = 1)   | Mx04                      | w prawo |   |
| zewnątrz (Q = 2) | przeciwbieżnie (H = 0) | Mx03                      | w prawo |  |
| zewnątrz         | przeciwbieżnie (H = 0) | Mx04                      | w lewo  |  |
| zewnątrz         | współbieżnie (H = 1)   | Mx03                      | w lewo  |  |
| zewnątrz         | współbieżnie (H = 1)   | Mx04                      | w prawo |  |
| Kontur (Q = 0)   | –                      | Mx03                      | –       |  |
| Kontur           | –                      | Mx04                      | –       |  |
| w prawo (Q = 3)  | przeciwbieżnie (H = 0) | Mx03                      | w prawo |  |
| w lewo (Q = 3)   | przeciwbieżnie (H = 0) | Mx04                      | w lewo  |  |
| w lewo (Q = 3)   | współbieżnie (H = 1)   | Mx03                      | w lewo  |  |
| w prawo (Q = 3)  | współbieżnie (H = 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 kołowych** (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 freza, jedną z następujących strategii wcięcia:

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierczonej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla wcięcia w materiał na nawierczonej 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

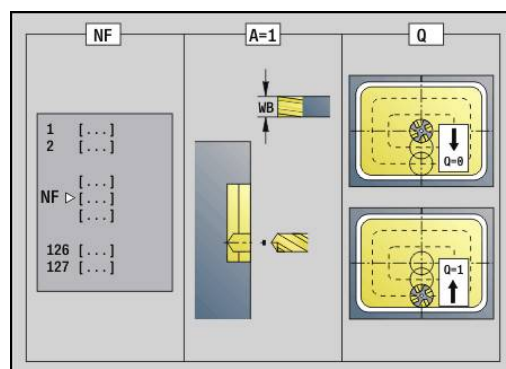
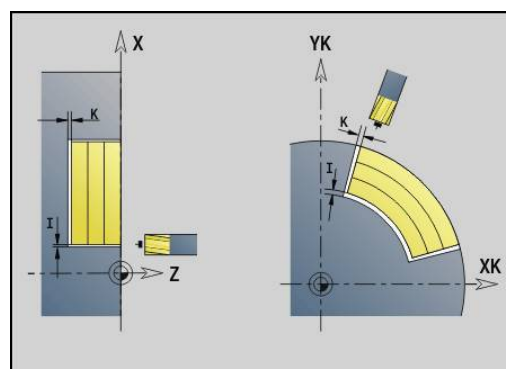
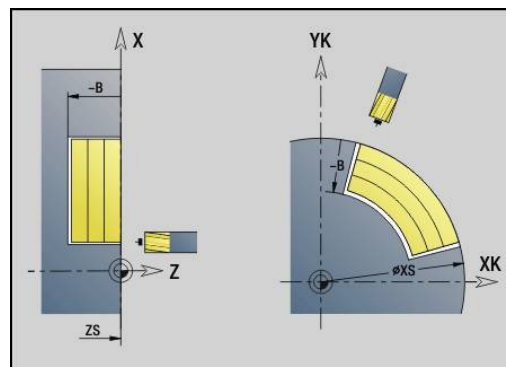
**G845 A1** .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1**.. . Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G845** – podstawy  
Dalsze informacje: "G845 – podstawy", Strona 435
- **G845** – frezowanie  
Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 437

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 wiercenia 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: 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 freza.

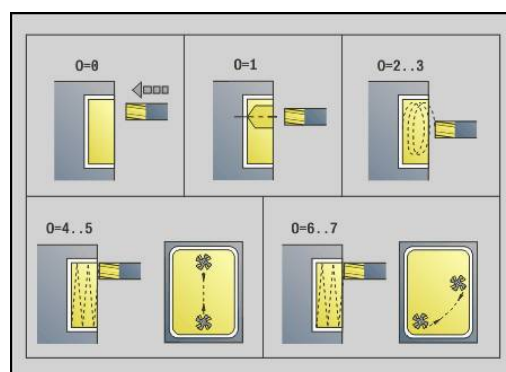
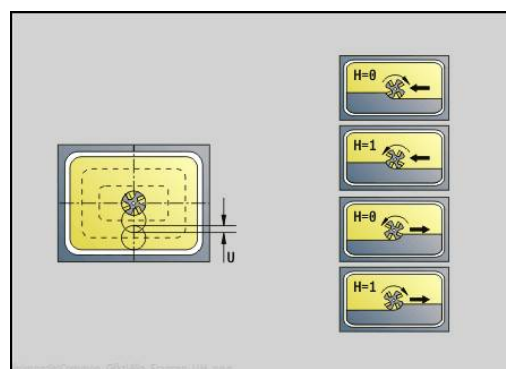
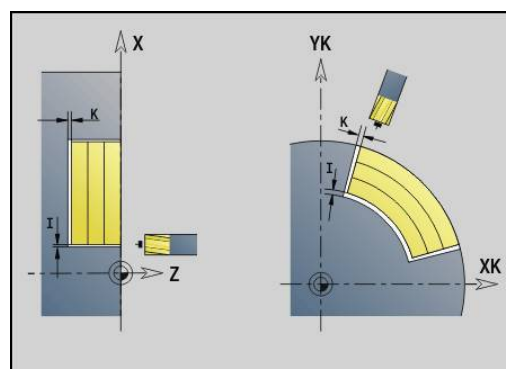
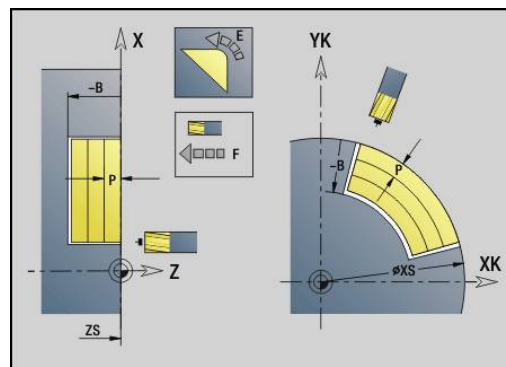
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

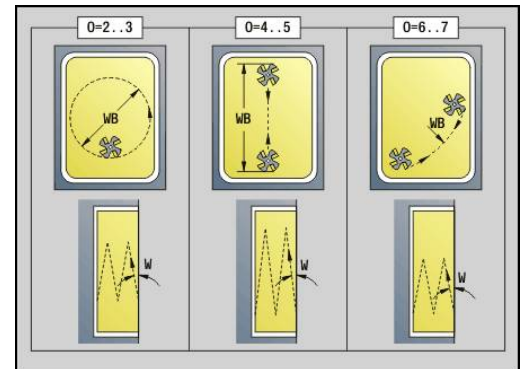
- **G845** – podstawy  
**Dalsze informacje:** "G845 – podstawy", Strona 435
- **G845** – określanie pozycji nawiercania  
**Dalsze informacje:** "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 436

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 wiercenia 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: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.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 kołowych (default: aktywny posuw)
- **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
- **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** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje wybranie
- **O = 1** (wcięcie na nawierconej 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  $90^\circ$ . 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** =  $0^\circ$
  - **O = 5** i
    - Liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: **WE** = kąt położenia figury
    - Okrągły rowek, okrąg: **WE** =  $0^\circ$
    - Dowolny kontur i **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz): **WE** =  $0^\circ$
    - Dowolny kontur i **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz): kąt położenia elementu startu
- **WB**: Dodatk. obróbka średnica (default:  $1,5 \cdot \text{średnica freza}$ )



Proszę uwzględnić przy kierunku obróbki **Q = 1** (od zewnątrz do wewnątrz):

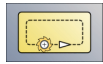
- Kontur musi rozpoczynać się z elementu liniowego
- Jeśli element startu < **WB**, to **WB** zostaje skrócone do długości elementu startu
- Długość elementu startu nie może być mniejsza od 1,5-krotnej wartości średnicy freza

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 freza. 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

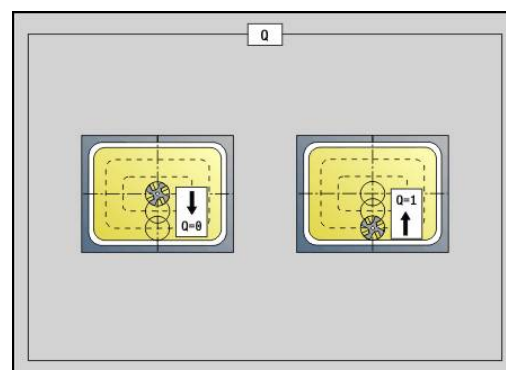
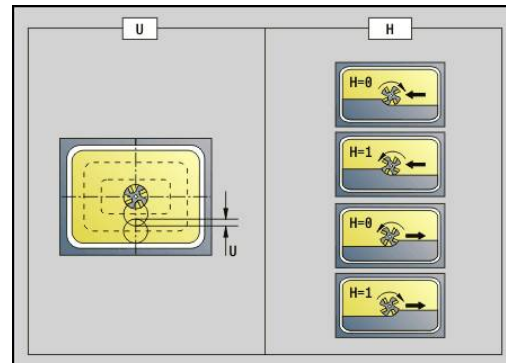
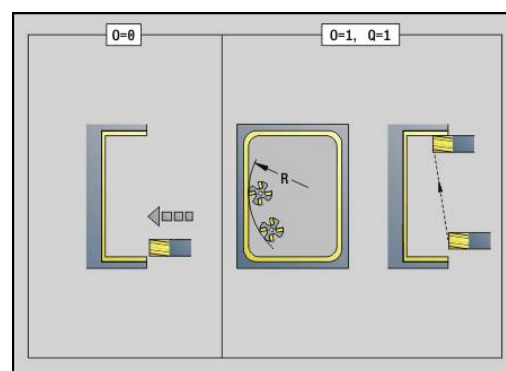
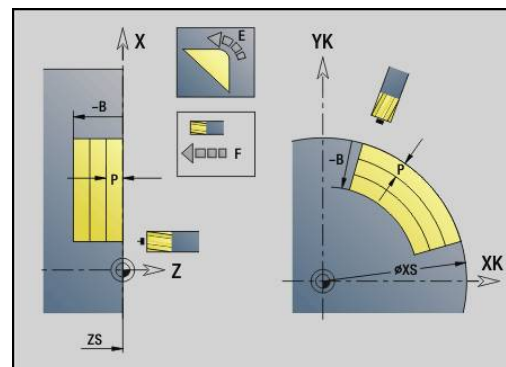
**G846** obrabia na gotowo zamknięte kontury.

Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to **G846** uwzględnia wszystkie części wybrania.

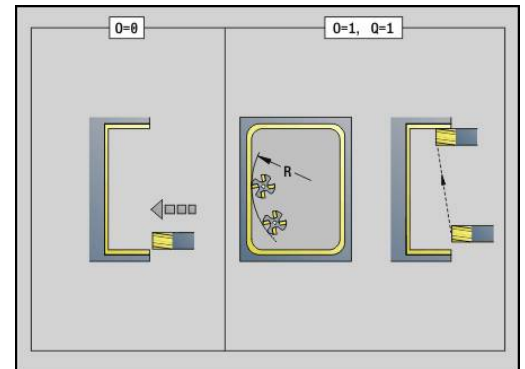
Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu freza.

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 wiercenia 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: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.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 kołowych (default: aktywny posuw)
- **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 wciną 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 rozdzielanie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia na głębokość frezowania)
- 3 Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wciną w materiał do pierwszej głębokości frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wciną 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                      |           |

## 4.27 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 472



**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.

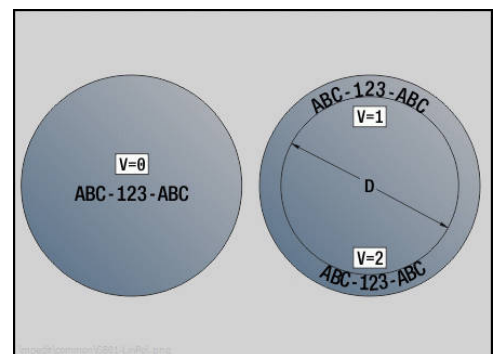
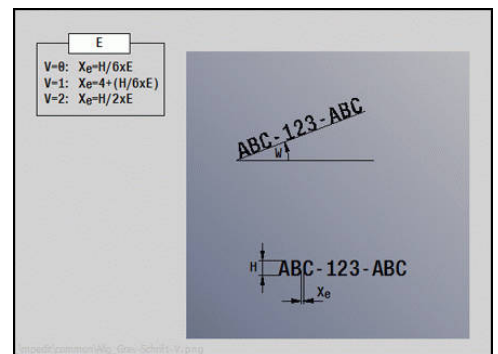
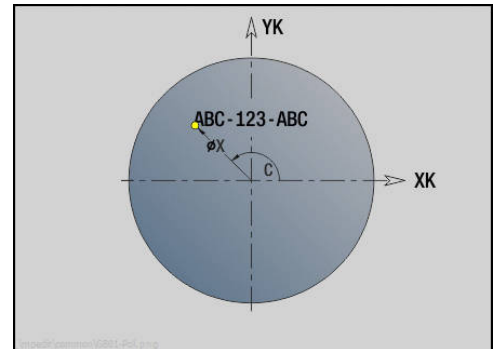
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 443

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
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)  
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.

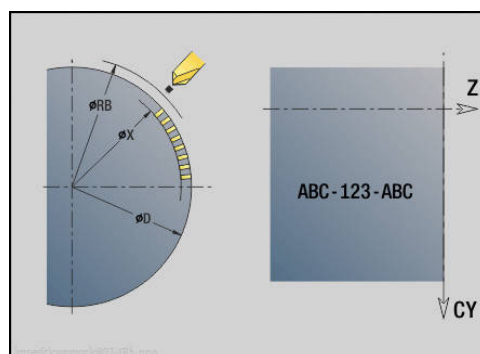
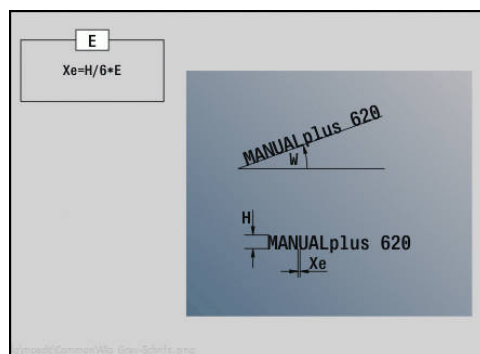
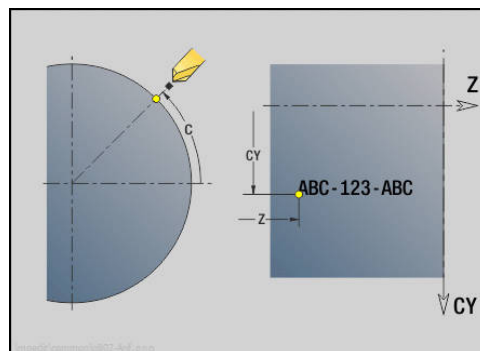
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 443

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:** Plaszc.odsuwu – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **H:** Wys.kroku
- **V:** Wspl.przepeln. (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H:** Kierunek frezow.
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)  
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



## 4.28 Przejście po konturze

Przy rozgałęzieniach programu lub powtórzeniach automatyczne Przejście po konturze nie jest możliwe. W tych przypadkach można sterować Przejście 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 Półwyrób. 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

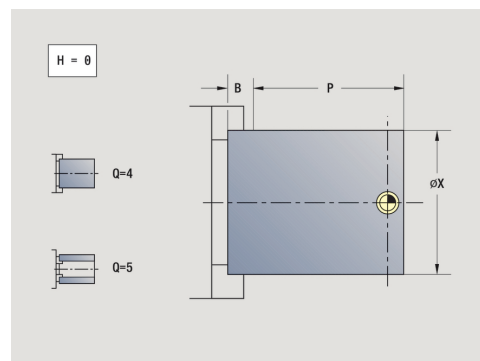
## 4.29 Inne G-funkcje

### 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: brak wpisu)
- Q: Forma zamoc.
  - 4: zamocowanie zewnętrznie
  - 5: zamocowanie wewnętrznie
- B: Długość zamocowania (B + P = długość półwyrobu)
- P: Wol.dł.ob.p.
- V: Mocowadla skasować



### Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki)

G67 pokazuje Półwyrób 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 sterowanie przebywa na Czas zatrzym. F lub na wykonanie obrotów na dnie nacięcia D i wykonuje następny wiersz NC. Jeśli G4 zostaje zaprogramowane z odcinkiem przemieszczenia w jednym wierszu, to działa Czas zatrzym. lub Liczba obrotów na dnie nacięcia po pokonaniu odcinka przemieszczenia.

Parametry:

- F: Przerwa czasowa w sekundach (zakres: 0 < F ≤ 999)
- D: Powr. na dnie 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 zappełnić G904", Strona 451

### Pkt zerowy do zmiennej G902

**G902** przesyła przesunięcia punktu zerowego do zmiennych informacyjnych interpolacji.

**Dalsze informacje:** "Pamięć zmiennych zappełnić G904", Strona 451

## Błąd opóźnienia do zmiennej G903

**G903** przekazuje aktualny błąd opóźnienia (odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej) do zmiennych interpolacyjnych.

**Dalsze informacje:** "Pamięć zmiennych zapamięć G904",  
Strona 451

## Pamięć zmiennych zapamięć G904

**G904** zapisuje wszystkie aktualne informacje interpolacyjne aktualnego suportu do pamięci zmiennych.

### Informacje interpolacji

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>#a0(Z,1)</b> | Przesunięcie punktu zerowego osi Z od \$1                                      |
| <b>#a1(Z,1)</b> | Wartość rzeczywista pozycji osi Z \$1  |
| <b>#a2(Z,1)</b> | Wartość zadana pozycji osi Z \$1   |
| <b>#a3(Z,1)</b> | Błąd opóźnienia osi Z od \$1   |
| <b>#a4(Z,1)</b> | Dystans do pokonania osi Z \$1   |
| <b>#a5(Z,1)</b> | Logiczny numer osi osi Z \$1   |
| <b>#a5(0,1)</b> | Logiczny numer osi wrzeciona głównego  |
| <b>#a6(0,1)</b> | kierunek wrzeciona głównego od \$1   |
| <b>#a9(Z,1)</b> | Pozycja uruchamiania trzpienia pomiarowego<br><b>#a10(Z,1)</b> IPO-wartość osi |

### Informacje interpolacji syntaktyka

Syntaktyka: **#an(oś, kanał)**

- **n** = numer informacji
- **Oś** = nazwa osi
- **Kanał** = numer suportu

## Narzucenie posuwu 100 % G908

**G908** wyznacza narzucenie posuwu dla torów przemieszczenia (**G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12**, **G13**) wierszami na 100 %.

Proszę zaprogramować **G908** i wiersz przemieszczenia w tym samym wierszu NC.

## 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).

## Pozycja końcowa narzędzia G922

Z **G922** można pozycjonować aktywne narzędzie pod zadany **Kat**.

Parametry:

- **C: Kat** – położenie kąta dla orientacji narzędzia

## 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)

## 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 wewnętrznie 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 G150                |
| #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 G150/G151 |
| __n150_z | 795 przesunięcie szerokości ostrza Z G150/G151 |
| __n95_f  | 800 ostatni zaprogramowany posuw               |

**Pamięć zmiennych zapamięć 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. **#l1**

### Przykład: G941

|                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| <b>N 46 #l1=#l1+1</b>               | Licznik sztuk       |
| <b>N47 G941 ID"STUECKZAHL" R#l1</b> | 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

## Wycofanie narzędzia po NC-stop - LIFTOFF G977



**G977** funkcjonuje wyłącznie przy aktywnym parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (201401).

**G977** umożliwia definicję wycofania narzędzia po NC-stop w zależności od narzędzia i przejścia skrawania.



**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 wycofania odpowiada dwusiecznej ostrza narzędzia)
- **R: Długość** – długość dystansu wycofania (brak wpisu: wartość z parametru maszynowego **distance** (201402))



Wskazówki dotyczące obsługi:

- w przypadku braku wartości w parametrze maszynowym **distance** (201402) sterowanie stosuje długość dystansu wycofania wynoszącą 1 mm
- Przecinaki odsuwają się równolegle do osi

### 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 G921

**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 459

### Przykład: G995

|                   |   |
|-------------------|---|
| ...               |   |
| N1 T4             |   |
| N2 G995 H1 ID"X0" | Początek strefy monitorowania, monitorowanie osi X i wrzeciona głównego |
| ...               | Obróbka   |
| N9 G995           | Koniec strefy monitorowania   |
| ...               |   |

## Monitorowanie obciążenia G996

**G996** definiuje rodzaj **monitorowania obciążenia** lub dezaktywuje je przejściowo.

Parametry:

- **Q: Rodzaj zwoln.** – zakres monitorowania obciążenia (default: 0)
  - 0: off
  - 1: **G0** off (ruchy na biegu szybkim nie monitorować)
  - 2: **G0** 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 458



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 redukowanie 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 przyśpieszenia.



## 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

|                       |   |
|-----------------------|---|
| ...                   |   |
| N.. G0 Z20            | Suport 2 pozycjonować                           |
| N.. G930 H250 D6 K-20 | Aktywować funkcję konika – siła docisku: 250daN |
| ...                   |   |

## Toczenie mimośrodowe G725

Przy pomocy funkcji **G725** można wytwarzać kontury toczenia poza pierwotnym centrum toczenia.

Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.

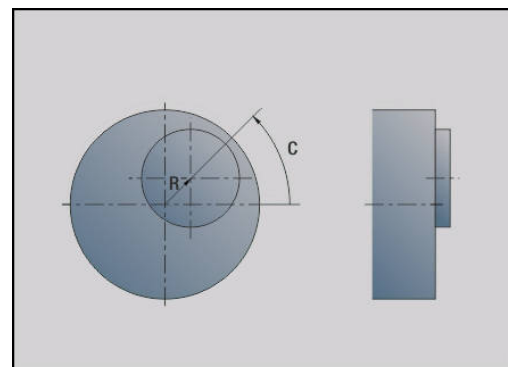


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Opcja software Y-Axis Machining
- Opcja software Synchronizing Functions



Parametry:

- **H: Sprzężanie aktywować**
  - **H = 0:** sprzężenie wyłączyć
  - **H = 1:** sprzężenie włączyć
- **Q: Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzęgane 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 sprzęgania

Kolejność programowania:

- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G725 z H1** (sprężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G725 z H0** (sprężenie wyłączyć) zaprogramować



Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

## 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!

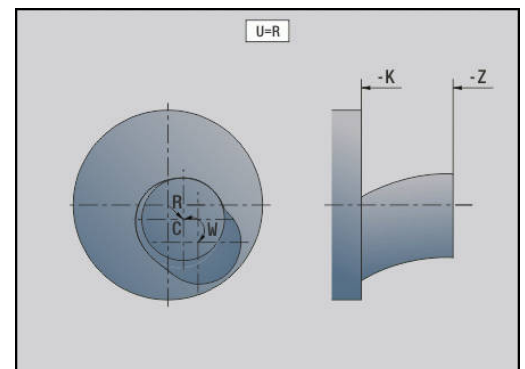
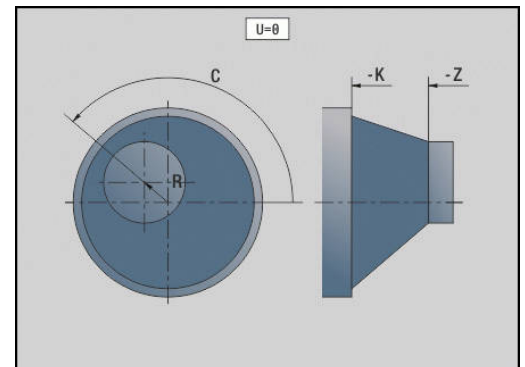
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Opcja software Y-Axis Machining
- Opcja software Synchronizing Functions

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 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 to Z end]** – różnica kąta osi C między **Z start** i **Z-koniec**
- **U: Eccentricity at Z end** – odstęp między punktem środkowym mimośrodowo i pierwotnym centrum toczenia (wymiar promienia)



## WSKAZÓWKA

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy włączeniu sprzężania sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi Z na wartość parametru **Z**. Podczas przemieszczenia najazdu istnieje zagrożenie kolizji!

- Przed włączeniem sprzężania (przed cyklem) ewentualnie wypozycjonować narzędzie



Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrób wokół mimośrodów 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 sprzęganie.

## 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!

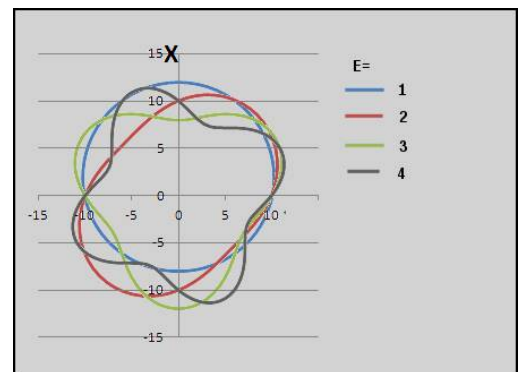
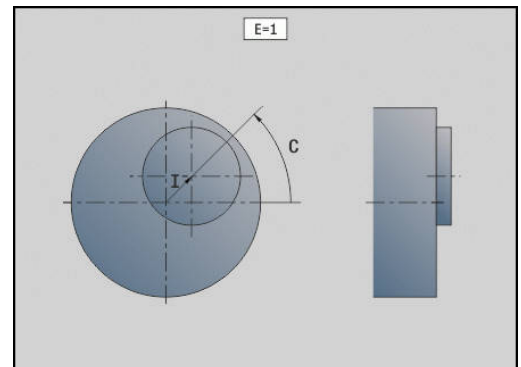
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Opcja software Synchronizing Functions

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 sprzężania sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi Z na wartość parametru **Z**. Podczas przemieszczenia najazdu istnieje zagrożenie kolizji!

- Przed włączeniem sprzężania (przed cyklem) ewentualnie wypozytionować narzędzie



Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrób wokół mimośrodów 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 **G727 z H1** (sprzężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G727 z H0** (sprzężenie wyłączyć) zaprogramować



Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

## 4.30 Wprowadzanie, wydawanie danych

### Okno wydawania 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) |  |
| ...                                   |  |



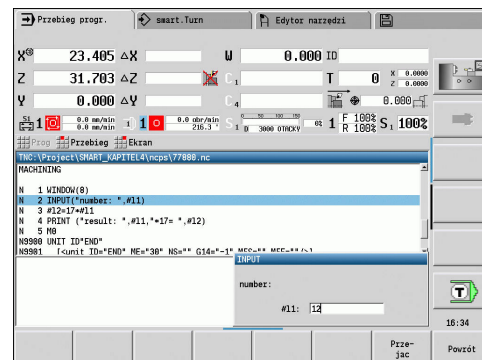
## Zapis zmiennych INPUT

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**.

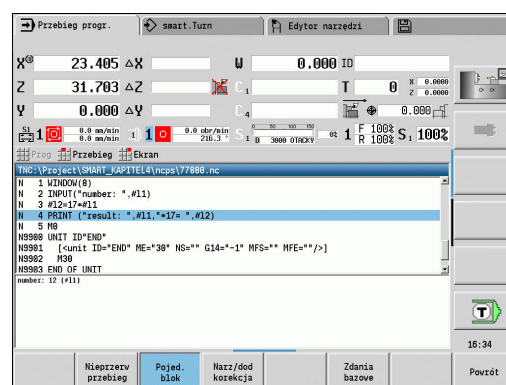
Sterowanie pokazuje zapis po zakończeniu rozkazu **INPUT**.



## 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: ",#11,"*17 = ",#12)
```

## 4.31 Programowanie zmiennych

### Podstawy

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)**
- Dostępne funkcje: patrz tabela

| 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                      |



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.



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 obliczania 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
- Wymiary maszyny
- Korekcje narzędzia
- Bity zdarzenia

### Ogólne zmienne

- **#l1 .. #l99** niezależne od kanału, lokalne zmienne obowiązują w obrębie programu głównego i podprogramu
- **#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="Tekst"               |  |
| N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415) |  |
| ...                           |  |



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 stringu i dodane.

### Przykład: data i godzina

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| ...                    |                                |
| N.. #x1=TIME("D.M.YY") | Data w zmiennej stringu #x1    |
| N.. #x2=TIME("h:m:s")  | Godzina w zmiennej stringu #x2 |
| ...                    |                                |

### Przykład: przeliczenie na zmienną stringu

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ...                                |   |
| N.. #x1=STRING(#i21)               | Zmienną #i21 przekształcić na zmienną stringu #x1 |
| N.. #x2=TIME("h:m:s")+STRING(#i21) | Godzinę i zmienną #i21 dodawać                    |
| ...                                |   |

### 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     |  |
| ...                |  |



Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez **Identnumber**. Na przykład może to być konieczne, jeśli nie dostępne jest rozmieszczenie miejsc w rewolwerze. Programować w tym celu przecinek i **Identnumber** narzędzia za wymaganym oznaczeniem, np. **#l1 = #d1(Z, "001")**.

**Bity zdarzenia**

Bit zdarzenia: programowanie zmiennych zapytuje o bit zdarzenia na 0 lub 1. Znaczenie zdarzenia ustala producent maszyn.

- **#en(key)**: **n** oznacza numer kanału, **key** oznacza nazwę zdarzenia. Czytanie zewnętrznych, wyznaczonych PLC zdarzeń
- **#e0(key[n].xxx)**: **n** to numer kanału, **key** oznacza nazwę zdarzenia i **xxx** rozszerzenie nazwy. Czytanie zewnętrznych, wyznaczonych PLC zdarzeń

**Przykład: bity zdarzenia**

|   |  |
|---|--|
| ...                                       |  |
| N.. #g1 = #e1( "NP_DG_moduł_osi_czekac")  |  |
| N.. PRINT( "NP_DG_moduł_osi_czekać=",#g1) |  |
| N.. #g2 = #e1( "DG_DATEN[1]")             |  |
| N.. PRINT( "DG_DATEN[1] =",#g2)           |  |
| N.. #g3 = #e1( "SPI[1].DG_TEST[1]")       |  |
| N.. PRINT( "SPI[1].DG_TEST[1] =",#g3)     |  |
| ...                                       |  |
| N.. IF #e1( "NP_DG_moduł_osi_czekać")==4  |  |
| N.. THEN                                  |  |
| N.. GO X40 Z40                            |  |
| N.. ELSE                                  |  |
| N.. GO X60                                |  |
| ...                                       |  |

## 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.

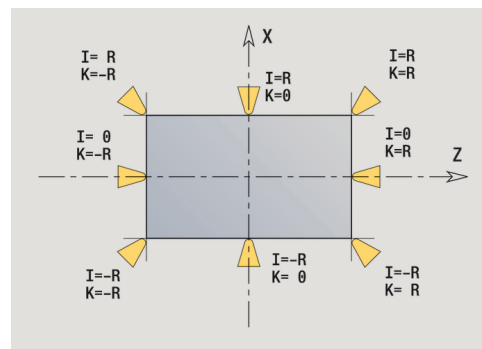
Należy korzystać z następującej syntaktyki, aby odczytywać dane narzędzi, aktualnie zapisane na liście głowicy rewolwerowej:

**#wn(select).**

Informacje do aktualnie zamontowanego narzędzia otrzymujemy przy użyciu następującej syntaktyki: **#w0(select).**

Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez **Identnumber**. 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>  | Identnumber 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: M3</li> <li>■ 4: M4</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) ■ n = numer miejsca rewolweru  
 ■ n = 0 aktualne narzędzie  
 ■ select = oznaczenie czytanej informacji

#### Główny kierunek obróbki

- #wn(HR) ■ 0: niezdefiniowany  
 ■ 1: +Z  
 ■ 2: +X  
 ■ 3: -Z  
 ■ 4: -X  
 ■ 5: +/-Z  
 ■ 6: +/-X

#### Wykonanie

- #wn(AS) ■ 1: z prawej  
 ■ 2: z lewej

#### Położenie narz.

- #wn(WL) Baza: kierunek obróbki narzędzia  
 ■ 0: na konturze  
 ■ 1: z prawej konturu  
 ■ - 1: na lewo od konturu

## 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 główicy 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 **Identnumber** 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                               |
| #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

**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  | G16 aktywna = 1 (na razie nie stosowana)  |
| #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 (G0, G1, G2...)  |
| #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 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   |
| #i99 | Wartość zwrotna podprogramów  |

**Aktywny tryb pracy**

- #i1**
- 2: maszyna
  - 3: symulacja
  - 5: TSF-menu

**Aktywna jednostka miary**

- #i2**
- 0: metrycznie [mm]
  - 1: cale [in]

**Języki**

- #i8**
- 0: ENGLISH
  - 1: GERMAN
  - 2: CZECH
  - 3: FRENCH
  - 4: ITALIAN
  - 5: SPANISH
  - 6: PORTUGUESE
  - 7: SWEDISH
  - 8: DANISH
  - 9: FINNISH
  - 10: DUTCH
  - 11: POLISH
  - 12: HUNGARIAN
  - 14: RUSSIAN
  - 15: CHINESE
  - 16: CHINESE\_TRAD
  - 17: SLOVENIAN
  - 19: KOREAN
  - 21: NORWEGIAN
  - 22: ROMANIAN
  - 23: SLOVAK
  - 24: TURKISH

## 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, Attribut, 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

|           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| PARA(Key, | ■ Key: słowo kodowe                   |
| Entity,   | ■ Entity: nazwa grupy konfiguracji    |
| Atrybut,  | ■ Atrybut ,nazwa: nazwa atrybutu plus |
| Element,  | nazwa elementu                        |
| Indeks))  | ■ Indeks: 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   |                      |
| ...                 |                      |

**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<br><b>G93/G94/G95)</b>           |
| __n95_q  | 796 numer wrzeciona programowanego posuwu                         |
| __n95_f  | 800 ostatni zaprogramowany posuw                                  |
| __n97_g  | Zaprogramowany rodzaj prędkości obrotowej<br><b>G96/G97)</b>      |
| __n97_q  | 797 numer wrzeciona programowanego rodzaju<br>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**

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| %abc.nc             |                                   |
| CONST               |                                   |
| _wurzel2 = 1.414213 | bezpośrednie przypisanie wartości |
| _wurzel_2 = SQRT(2) | bezpośrednie przypisanie wartości |
| _posx = __n0_x      | Wewnętrzna informacja             |
| VAR                 |                                   |
| . . .               |                                   |
| POLOTOVAR           |                                   |
| N..                 |                                   |
| CZ.GOTOWA           |                                   |
| N..                 |                                   |
| OBROBKA             |                                   |
| N..                 |                                   |
| . . .               |                                   |

**Przykład: podprogram**

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| %UP1.ncS            |                              |
| CONST               |                              |
| _start_x = __la     | Podprogram wartości przekazu |
| _posx = __n0_x      | Wewnętrzna stała             |
| VAR                 |                              |
| #_wo = #c1          | Orientacja narzędzia         |
| OBROBKA             |                              |
| N.. #_wo = #w0(WTL) |                              |
| N.. G0 X(#_posx*2)  |                              |
| N.. G0 X#_start_x   |                              |
| . . .               |                              |

## 4.32 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. > DINplus 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****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: 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.** > **DINplus 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. > DINplus 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

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| <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: 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. > DINplus 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. > DINplus 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 / **wyświetl.** podać numer poziomu pomijanego
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



Jeśli chcemy jednocześnie kilka poziomów pomijania przyporządkować w jednym wierszu NC, to należy podać w parametrze / **wyświetl.** kolejność cyfr. Zapis **159** odpowiada poziomom pomijania **1, 5 i 9**.

Dezaktywujemy zdefiniowane poziomy pomijania, zachowując parametr bez zapisu i potwierdzając z softkey **OK**.

## 4.33 Podprogramy

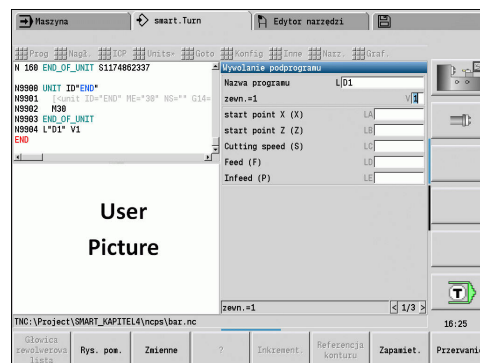
### Wywołanie podprogramu L "xx" V1

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, 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 wywołania.

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`

## 4.34 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><br>Wykonanie programu zostaje zatrzymane.<br>NC-start kontynuuje wykonanie programu  |
| <b>M01</b>      | <b>Do wyboru stop</b><br>Przy nie aktywowanym softkey<br><b>Nieprzerw przebieg</b> w trybie automatycznym wykonanie programu zatrzymuje się przy <b>M01</b> . NC-start kontynuuje wykonanie programu<br>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><br><b>M30</b> oznacza koniec programu (nie musi być programowane <b>M30</b> ). Jeśli po <b>M30</b> naciśnemy 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><br><b>Dalsze informacje:</b> "Funkcja synchronizacji M97", Strona 506  |
| <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><br><b>M99</b> oznacza koniec programu i ponowny start.<br>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>  |

## 4.35 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu

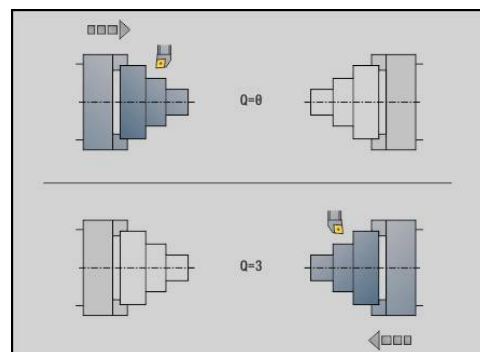
### Konwertowanie i odbicie lustrzane G30

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 stroną 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 **Machine** i podrzędnym trybem pracy **Przebieg progr.**) pozostają zachowane konwersowania i odbicia lustrzane. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Konwersowanie lub odbicie lustrzane zawsze świadomie wyłączyć
- ▶ Alternatywnie ponownie wybrać program

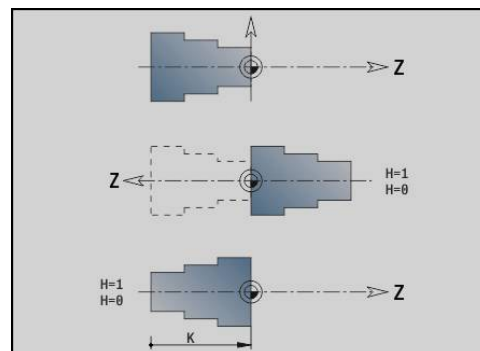
## Transformacje konturów G99

Przy pomocy funkcji **G99** można wybrać grupę konturów, dokonywać odbicia lustrzanego konturów, przesuwać kontury oraz przemieścić przedmiot w wymagane położenie obróbkowe.

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: Średnica** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Z: Długość** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Y: Długość** 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

|                           |   |
|---------------------------|---|
| ...                       |   |
| \$1 N10 G62 Q2 H5         | Suport \$1 czeka, aż suport \$2 osiągnie znacznik 5               |
| ...                       |   |
| \$2 N40 G62 Q1 O1 H7 X200 | 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

|                        |  |
|------------------------|--|
| ...                    |  |
| \$1\$3 N110 M97        | Suporty \$1 i suport \$2 czekają na siebie   |
| ...                    |  |
| \$1 N230 M97 H1 Q123   | Suport \$1, suport \$2 i suport \$3 czekają na siebie                                      |
| ...                    |  |
| \$1 N340 M97 H1 Q13 D1 | 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 der **Master-wrzec.**
- **H**: numer **Slave-wrzec.** – brak zapisu lub **H = 0**: wyłączenie synchronizacji wrzeciona
- **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 podrzędne: 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 wewnętrznie 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 **Machine** i podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.**) pozostają zachowane przesunięcia punktu zerowego osi C. Podczas następnych 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 chwytały 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).

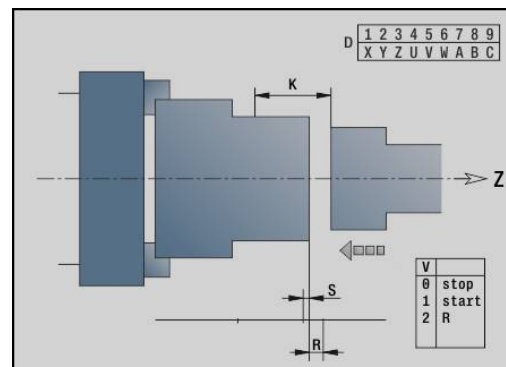
Sterowanie zatrzymuje suport i zapisuje pozycję docisku do pamięci. **G916** generuje stop interpretatora.

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.błędów**
  - O = 0: ewaluacja błędów w programie fachowym
  - O = 1: sterowanie wydaje komunikat o błędach



- Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyspieszenia
- 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                  | Suport 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 sianie 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

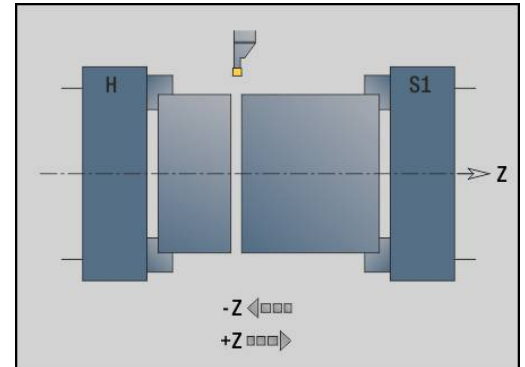
Przy kontroli obcinania dany detal jest przemieszczany w kierunku **+Z**. Jeśli nastąpi błąd opóźnienia, to przedmiot uważany jest za nie obcięty.

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



## 4.36 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 obróbkowej

G25 generuje element formy podcięcie (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76), który zostaje włączany do opisu konturu w cyklach obróbki zgrubnej lub wykańczającej. Rysunek pomocniczy objaśnia parametryzowanie podcięć.

Parametry:

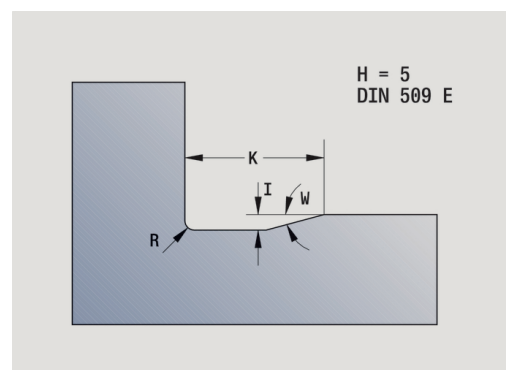
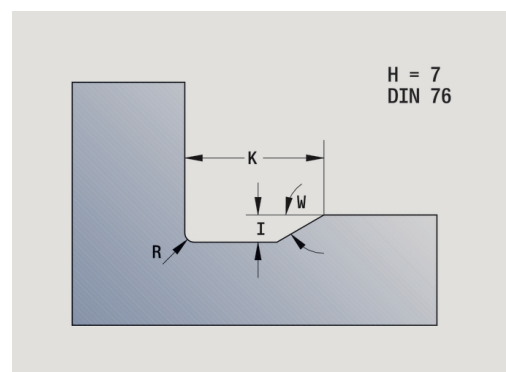
- **H: Rodzaj podc.** (default: 0)
  - 0 lub 5: DIN 509 E
  - 6: DIN 509 F
  - 7: DIN 76
- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Szer.podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P: Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: 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**

|  |  |
|--|--|
| <b>%25.nc</b>                              |  |
| <b>N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3</b>          |  |
| <b>N2 G0 X62 Z2</b>                        |  |
| <b>N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1</b>             |  |
| <b>N4 G0 X13 Z0</b>                        |  |
| <b>N5 G1 X16 Z-1.5</b>                     |  |
| <b>N6 G1 Z-30</b>                          |  |
| <b>N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5</b> |  |
| <b>N8 G1 X20</b>                           |  |
| <b>N9 G1 X40 Z-35</b>                      |  |
| <b>N10 G1 Z-55 B4</b>                      |  |
| <b>N11 G1 X55 B-2</b>                      |  |
| <b>N12 G1 Z-70</b>                         |  |
| <b>N13 G1 X60</b>                          |  |
| <b>N14 G80</b>                             |  |
| <b>KONIEC</b>                              |  |

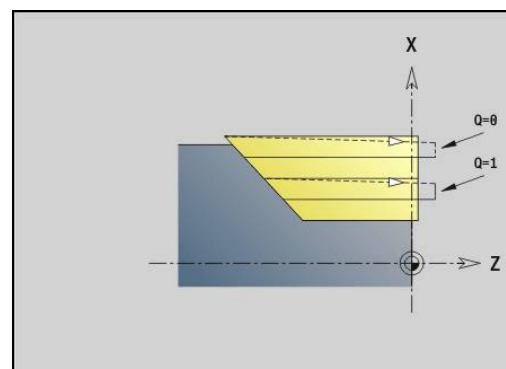
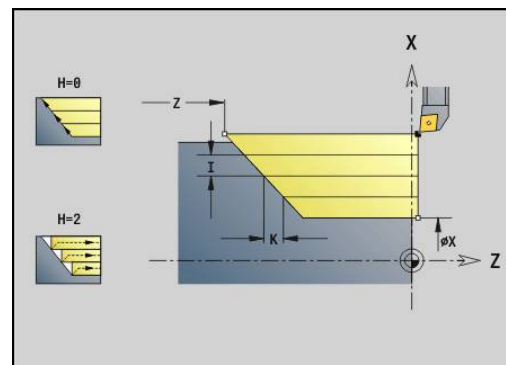
## Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia

**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       |  |
| ...                         |  |

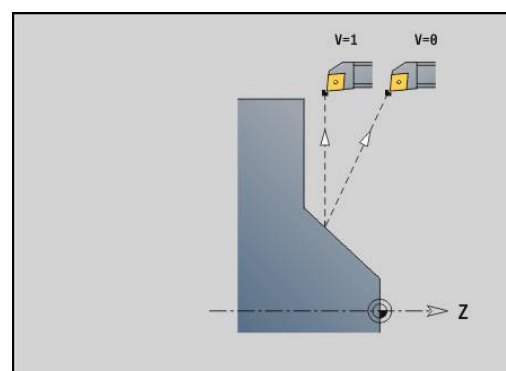
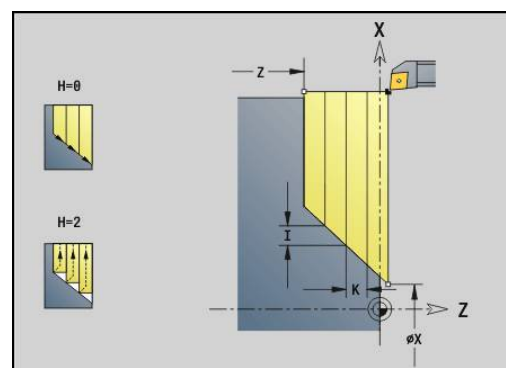
## Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia

**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 cykle toczenia

**G83** wykonuje kilkakrotnie zaprogramowane w następnych wierszach funkcje (proste odcinki przemieszczenia lub cykle bez opisu konturu). **G80** kończy cykl obróbki.

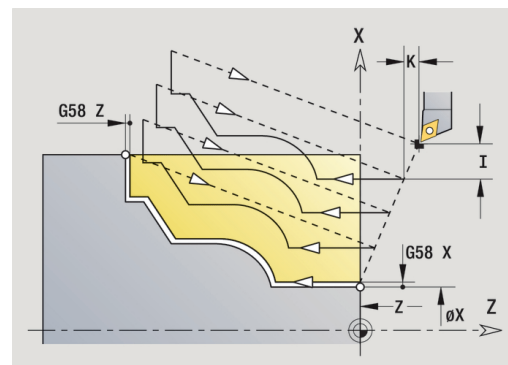
Parametry:

- **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

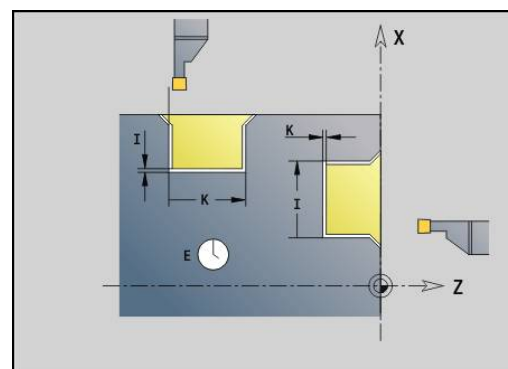
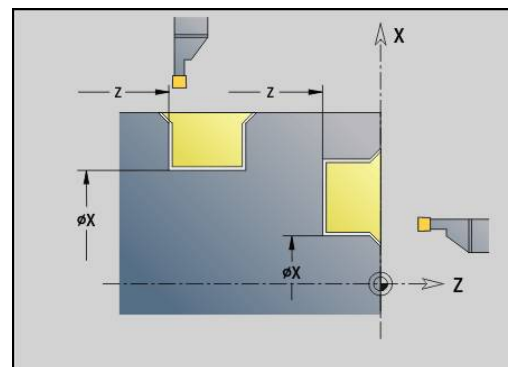
- **E: Przerwa czasowa** (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
  - z naddatkiem na obróbkę na gotowo: tylko przy obróbce na gotowo
  - bez naddatku na wykończenie: przy każdym nacięciu

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    |
| ...                          |           |

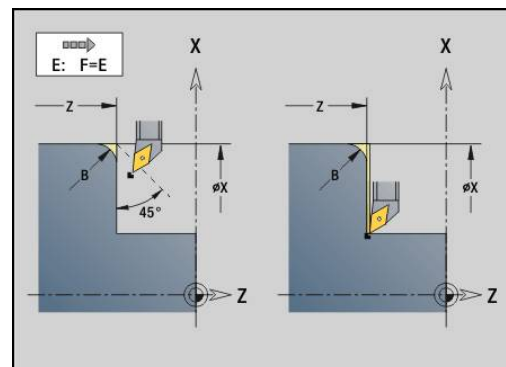
## Cykl promienia G87 – proste cykle toczenia

**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.
- **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 |

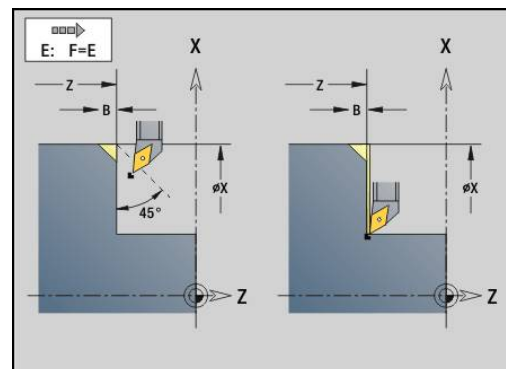
## Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia

**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.
- **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: Gl.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:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; zakres:  $30^\circ$ )
  - **A < 0:** wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A > 0:** wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **D: Liczba przejsc** (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.

## 4.37 DINplus-przykład programu

### 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  |  |

## 4.38 Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki

### Obróbka toczeniem

| Funkcja             | Geometria   | Obróbka  |
|---------------------|---|--|
| Pojedyncze 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            | ■ G22 (standard)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przeciecie uniw. G860</li> <li>■ Cykl podcinania G870</li> <li>■ Tocz.poprzecz. G869</li> </ul>   |
| Nacięcie            | ■ G23   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przeciecie uniw. G860</li> <li>■ Tocz.poprzecz. G869</li> </ul>   |
| Gwint z podcięciem  | ■ G24   | <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           | ■ G25   | <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> | ■ Toczenie gwintu G31  |
| Wiercenie           | ■ G49 (środek)  | <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>  |
|---------------------|---|---|
| Pojedyncze elementy | ■ G100..G103  | <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 peł. 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           | ■ Odwiert G300  | <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 – powierzchnia boczna**

| <b>Funkcja</b>      | <b>Geometria</b>   | <b>obróbka</b>  |
|---------------------|--|---|
| Pojedyncze elementy | ■ G110..G113   | <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 pełne 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           | ■ Odwiert G310   | <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>   |

## 4.39 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 osi 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.

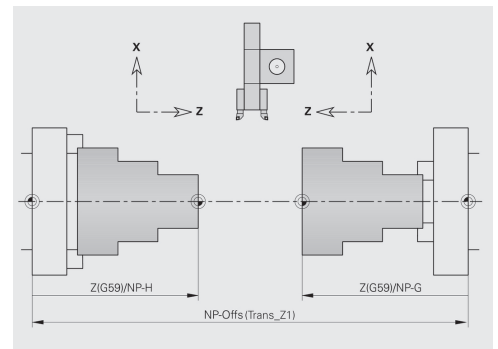
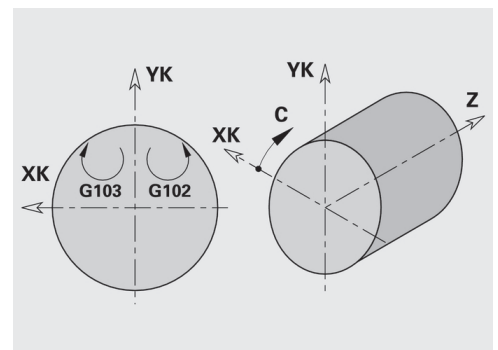
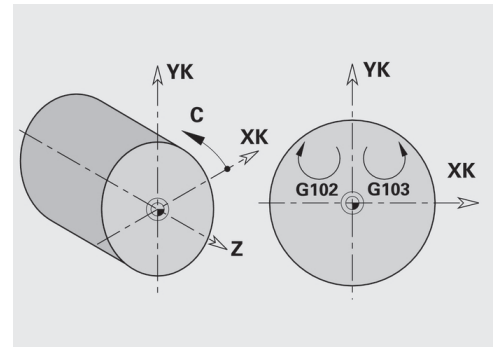
W ten sposób można także przy obróbce strony tylnej zachować standardowe kierunki przemieszczania:

- Przesunięcia w + kierunku prowadzą od obrabianego przedmiotu
- Przesunięcia 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 toceniem:** 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

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| NAGL.PROGRAMU                     |  |
| #MATERIAL                         | STEEL                                      |
| #JEDNOSTKA                        | METRIC                                     |
| REWOLWER                          |  |
| T1 ID „512-600.10“                |  |
| T2 ID „111-80-080.1“              |  |
| T102 ID „115-80-080.1“            |  |
| POLOTOVAR                         |  |
| N1 G20 X100 Z100 K1               |  |
| CZ.GOTOWA                         |  |
| ...                               |  |
| FRONT Z0                          |  |
| 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                          |  |
| STR.TYLNA Z-98                    |  |
| ...                               |  |
| OBROBKA                           |  |
| 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:<br>G720 bieg synchroniczny wrzeciona<br>G916 przejazd na docisk<br>G30 przełączenie kinematyki<br>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 przesuwa kontur dla 2. zamocowania.

### Obróbka kompletna na maszynie z jednym wrzecionem

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| NAGL.PROGRAMU                 |   |
| #MATERIAL                     | STEEL   |
| #JEDNOSTKA                    | METRIC  |
| REWOLWER                      |   |
| T1 ID „512-600.10“            |   |
| T2 ID „111-80-080.1“          |   |
| T102 ID „115-80-080.1“        |   |
| POLOTOVAR                     |   |
| N1 G20 X100 Z100 K1           |   |
| CZ.GOTOWA                     |   |
| ...                           |   |
| FRONT Z0                      |   |
| ...                           |   |
| STR.TYLNA Z-98                |   |
| ...                           |   |
| 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                      |   |
| OBROBKA                       |   |
| 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                            |                                |

## 4.40 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 dziewięciu 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 pożądaný szablon



# 5

**Cykle sondy  
pomiarowej**

## 5.1 Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja software)

### 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, przejmuje 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> przekroczona |

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 537 |
| Pomiar dwupunktowy      | Strona 545 |
| Kalibracja              | Strona 553 |
| Próbkowanie             | Strona 557 |
| Cykle szukania          | Strona 563 |
| Wymierzanie okręgu      | Strona 571 |
| Pomiar kąta             | Strona 575 |
| Pomiar w procesie       | Strona 578 |

## 5.2 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 535

**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 535

**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 535

**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 BD0.2 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 535

**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 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
- **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 |  |
| ...  |  |

## 5.3 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 535

**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 kierunek objazdu RB** a następnie o **Offset kierunek 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 kierunek 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 535

**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 kierunek 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 kierunek 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 535

**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 kierunek 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 kierunek 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 535

**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 kierunek 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 kierunek 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 |  |
| ...   |  |

## 5.4 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 535

**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 535

**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 |  |
| ...                            |  |



## 5.5 Pomiar z cyklami próbkowania

### Próbkowanie równ. 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 535

**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 Próbkowanie 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 535

**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** – współrzędna Z punktu pomiarowego
- **X: Punkt docel. X** – współrzędna X 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: G766 Próbkowanie 2 osie ZX-płaszczyz.**

|  |  |
|--|--|
| ...                                      |  |
| OBROBKA                                  |  |
| N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 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** – współrzędna Z punktu pomiarowego
- **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.**

|  |  |
|--|--|
| ...                                      |  |
| OBROBKA                                  |  |
| N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0 |  |
| ...                                      |  |

## 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** – współrzędna X punktu pomiarowego
- **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.**

|  |  |
|--|--|
| ...                                      |  |
| OBROBKA                                  |  |
| N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0 |  |
| ...                                      |  |

## 5.6 Cykl szukania

### Otwór szukać C-czoło G780

Cykl **G780** dokonuje detekcji z osią Z wielokrotnie czołową stronę 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    | Odwiertu 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 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)
- **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    | Odwiercu 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 próbkowania 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 stronę 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 |  |
| ...   |  |

## 5.7 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 535

**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
- **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 J0 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 535

**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: Płaszc. 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
- **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.
- **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 P0<br>H0 |  |
| ...   |  |

## 5.8 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 535

**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<br>WT3 Q0 P0 H0 |  |
| ...   |  |

## 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 |  |
| ...            |  |

## 5.9 Pomiar w procesie

### Pomiar obrabianych przedmiotów (opcja)

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: Warianct 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** przejmuję pozycje, na których nastąpiło wychylenie trzpienia do zmiennych wynikowych.

Parametry:

- **Q: Oprac.bledow** przy nieosiągniętym trzpieniu
  - 0: komunikat o błędach NC, program zatrzymuje się
  - 1: ewaluacja błędów w programie NC, wyniki pomiarów = **NDEF**

Wyniki pomiarów znajdują się w następujących zmiennych: **#a9** (oś, kanał)

- Oś = nazwa osi
- Kanał=numer kanału, 0=akt. kanał

### Przykład: wyniki pomiaru

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| ...              |                             |
| N10 #l1=#a9(X,0) | X-wartość aktualnego kanału |
| N2 #l2=#a9(Z,1)  | Z-wartość kanał 1           |
| N3 #l3=#a9(Y,0)  | Y-wartość aktualnego kanału |
| N4 #l4=#a9(C,0)  | 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 przeliczyć 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 dosuwu 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**



# 6

**DIN-programo-  
wanie dla osi Y**

## 6.1 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              |

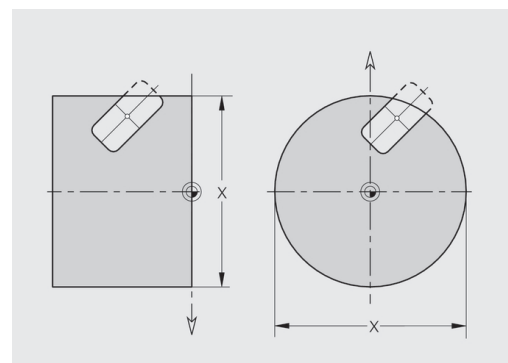
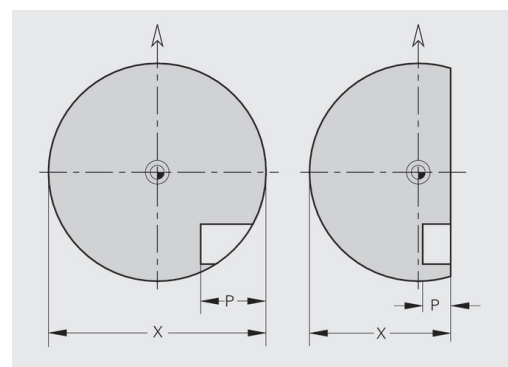
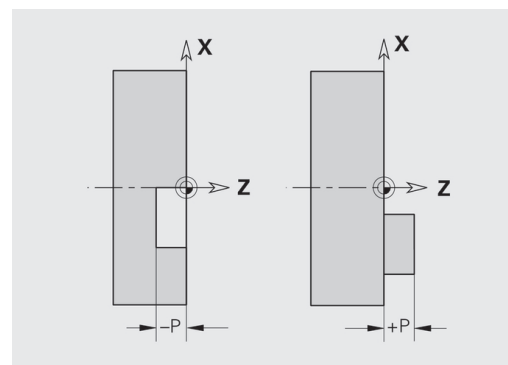
- X: średnica referencyjna z oznaczenia segmentu
- Z: płaszczyzna referencyjna z oznaczenia segmentu
- P: głębokość z **G308** lub z opisu figury



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).



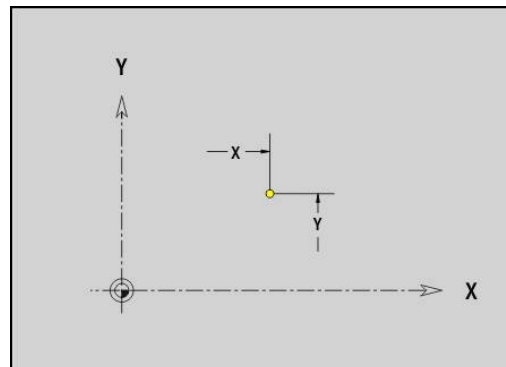
## 6.2 Kontury płaszczyzny osi XY

### Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo

G170 definiuje Punkt początk. konturu na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X:** Punkt początk. konturu (wymiar promienia)
- **Y:** Punkt początk. konturu
- **PZ:** Punkt początk. (promień biegunowy)
- **W:** Punkt początk. (kąt biegunowy)

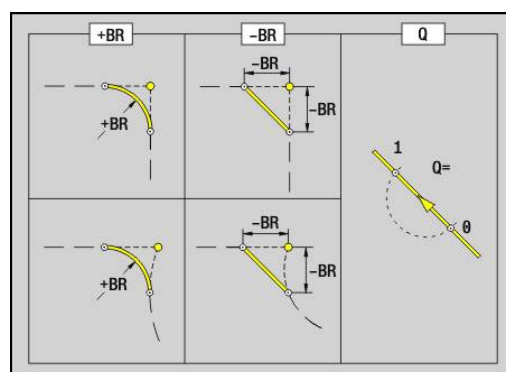
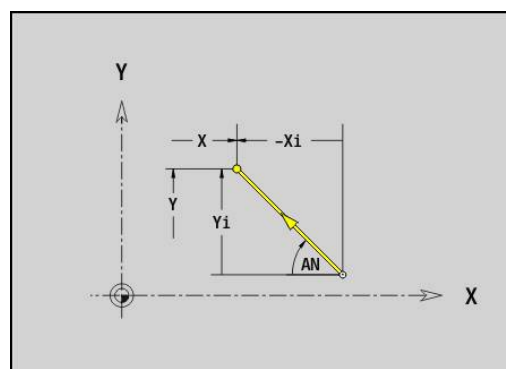


### Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo

G171 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (wymiar promienia)
- **Y:** Punkt końcowy.
- **AN:** Kąt 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. kąt do poprzedn. ARi (AR odpowiada AN)
- **R:** Długość linii



Programowanie:

- **X, Y:** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **AN::** kąt do następnego elementu
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu

## Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo

G172 i G173 definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny XY.

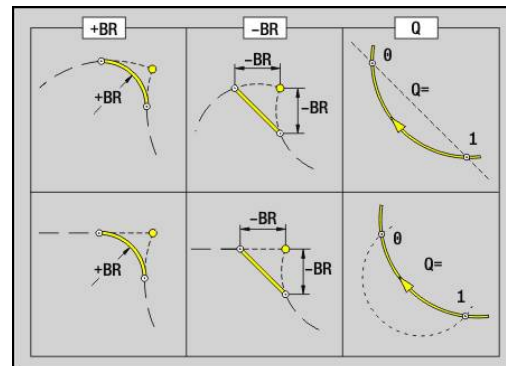
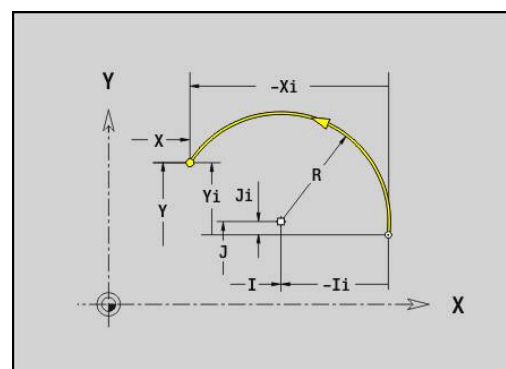
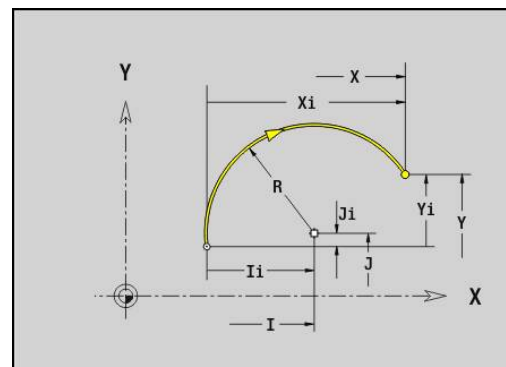
Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (wymiar promienia)
- **Y:** Punkt końcowy.
- **R:** Promień
- **I:** Punkt srodk. w kierunku X (wymiar promienia)
- **J:** Punkt srodk. (w Y)
- **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
- **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 detalu)
- **WM:** Punkt srodk. (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR:** Kat startu kąta stycznej do osi obrotu
- **AN:** Kat końcowy kąta 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**)

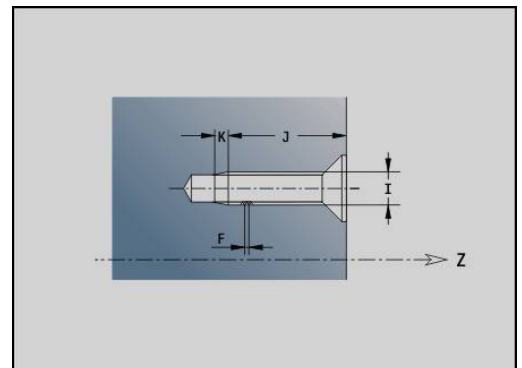
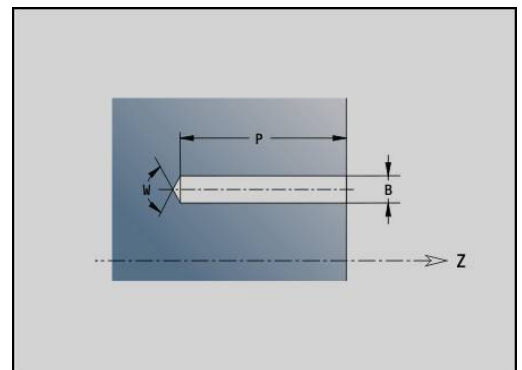
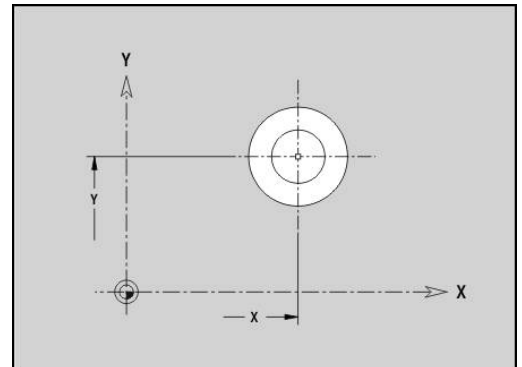


## Odwiert płaszczyzna XY G370-Geo

G370 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X:** Punkt srodk. odwiertu (wymiar promienia)
- **Y:** Punkt srodk. odwiertu
- **B:** Srednica
- **P:** Głebokosc 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:  $-90^\circ < A < 90^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )
  - Strona tylna (zakres:  $90^\circ < A < 270^\circ$ ; default:  $180^\circ$ )
- **O:** Sred.wycentr.

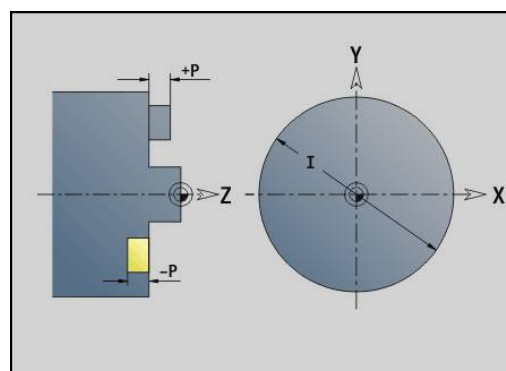
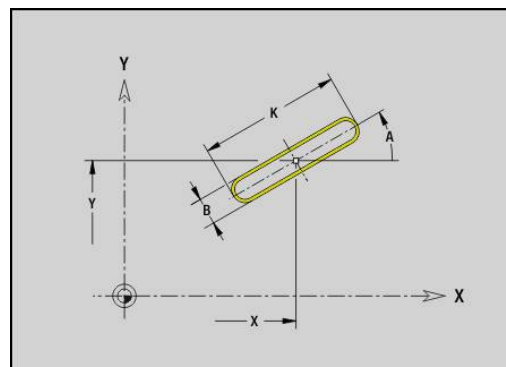


## Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo

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



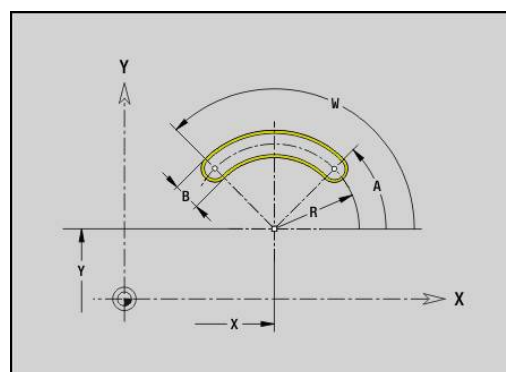
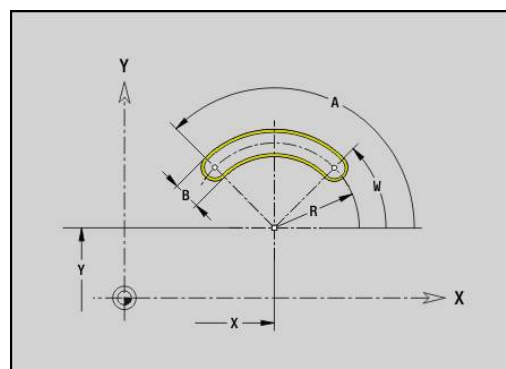
## Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo

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

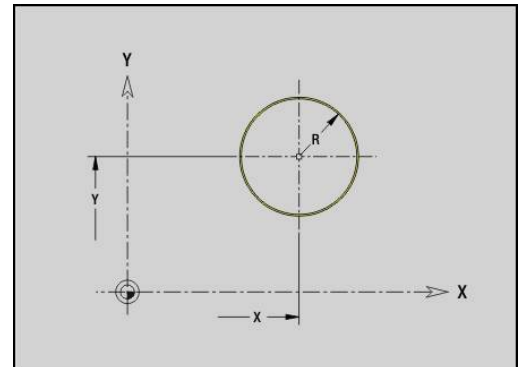


### Koło pełne płaszc. XY G374-Geo

G374 definiuje Koło pełne na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X: Punkt srodk.** (wymiar promienia)
- **Y: Punkt 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

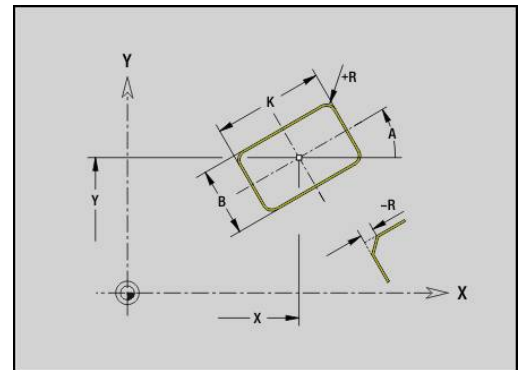


### Prostokąt płaszc. XY G375-Geo

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:  $0^\circ$ )
- **K: Długość** prostokąta
- **B: Szerokość** 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

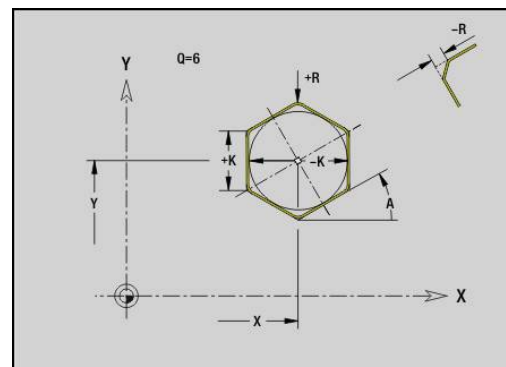


## Wielokąt płaszc. XY G377-Geo

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.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)
  - $P < 0$ : wybranie
  - $P > 0$ : wysepka
- **I: Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
  - I nadpisuje X z oznaczenia segmentu





## Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo

**G471** definiuje liniowy wzorzec na płaszczyźnie XY.

**G471** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G370..G375, G377**).

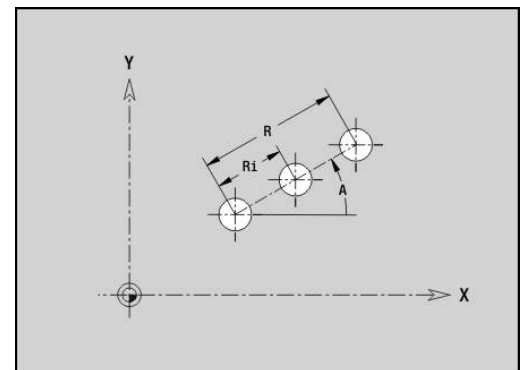
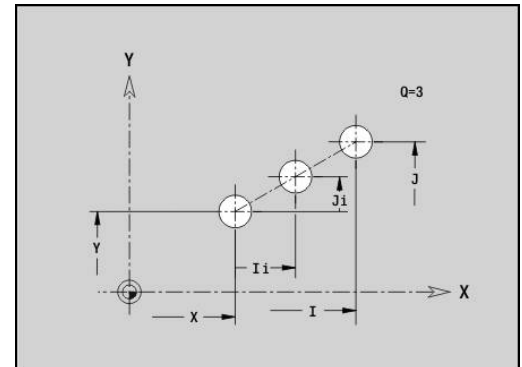
Parametry:

- **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 frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru



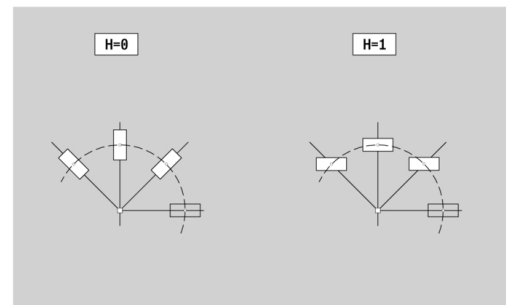
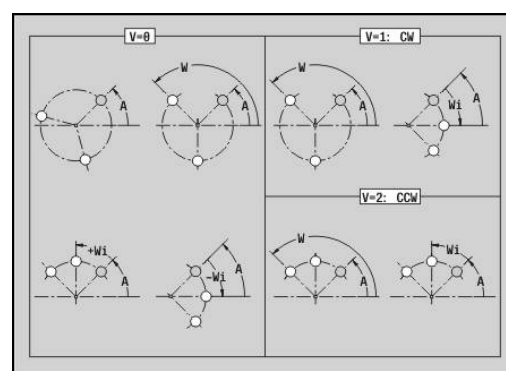
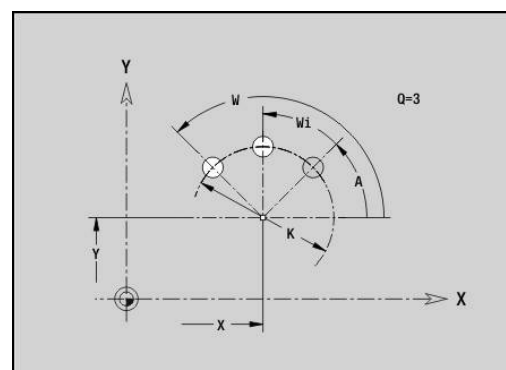
## Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo

G472 definiuje okrągły wzór na płaszczyźnie XY.

G472 oddziałuje na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (G370..G375, G377).

Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **K: Średnica** – 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** – 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 281
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

## Poj. powierzchnia płaszc. XY G376-Geo

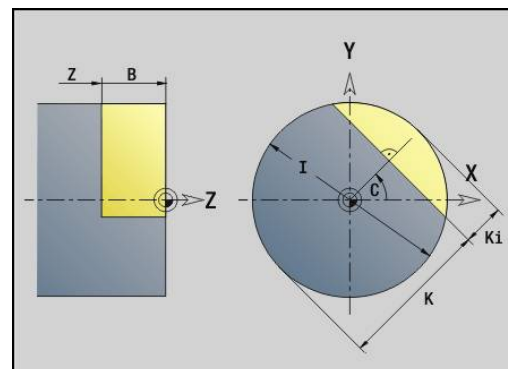
G376 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **Z:** Kraw.referen. (default: Z z oznaczenia sekcji)
- **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)



Znak liczby **Szerokość B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.



## Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo

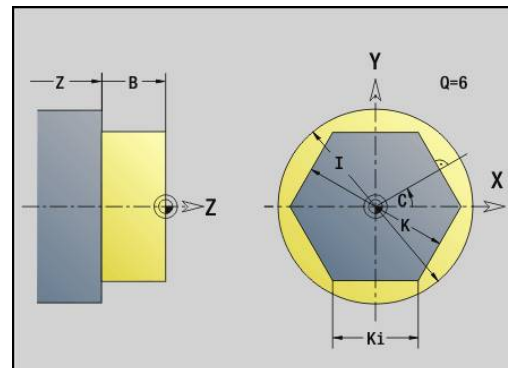
G477 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **Z:** Kraw.referen. (default: Z z oznaczenia sekcji)
- **K:** Rozwarc. klucza – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki:** Długość krawędzi
- **B:** Szerokość (baza: Kraw.referen. Z)
  - $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **C:** Kąt 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 **Szerokość B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.



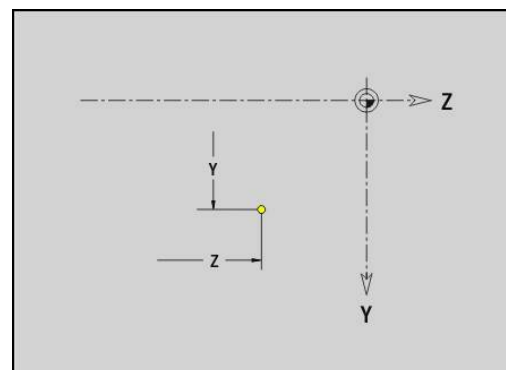
## 6.3 Kontury płaszczyzny YZ

### Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo

G180 definiuje Punkt początk. konturu na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- Y: Punkt początk. konturu
- Z: Punkt początk. konturu
- PZ: Punkt początk. (promień biegunowy)
- W: Punkt początk. (kąt biegunowy)



### Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo

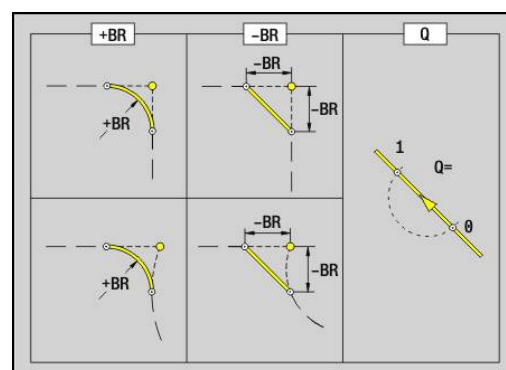
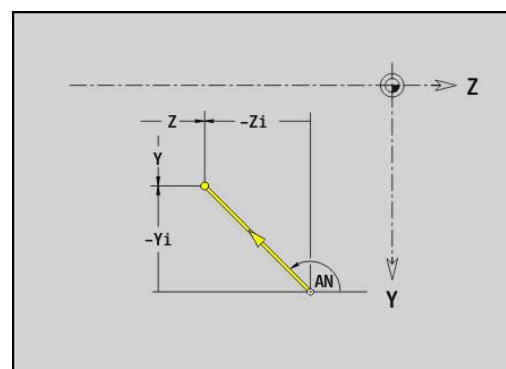
G181 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry:

- Y: Punkt końcowy.
- Z: Punkt końcowy.
- AN: Kąt 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.

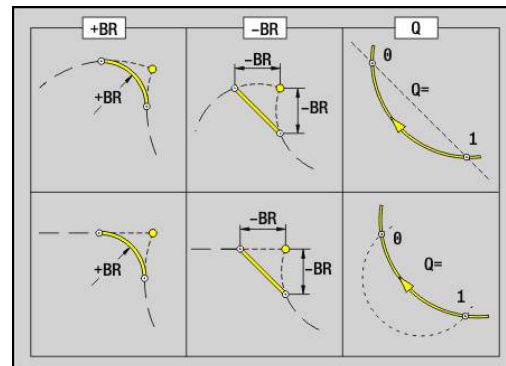
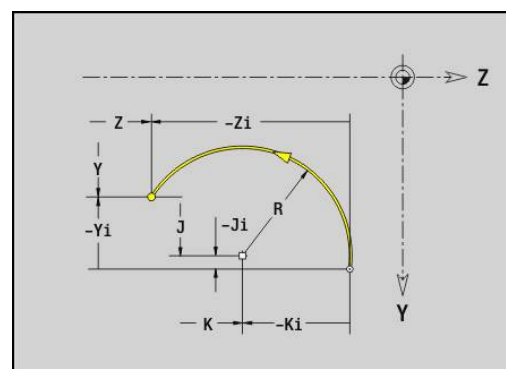
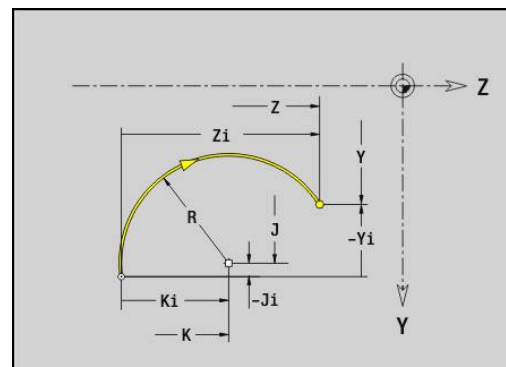
Parametry:

- **Y:** Punkt końcowy.
- **Z:** Punkt końcowy.
- **R:** Promień
- **J:** Punkt srodk. (w Y)
- **K:** Punkt srodk. (w 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)
- **PM:** Punkt srodk. (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **WM:** Punkt srodk. (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR:** Kat startu kąta stycznej do osi obrotu
- **AN:** Kat końcowy kąta stycznej do osi obrotu



Programowanie:

- **Y, Z:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **J, K:** absolutnie lub przyrostowo
- **PZ, W, PM, WM:** absolutnie lub przyrostowo
- **AN:** kąt do następnego elementu
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

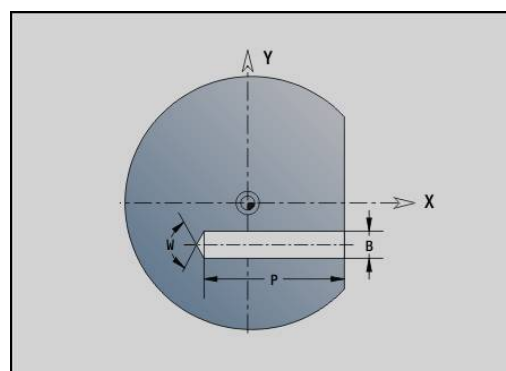
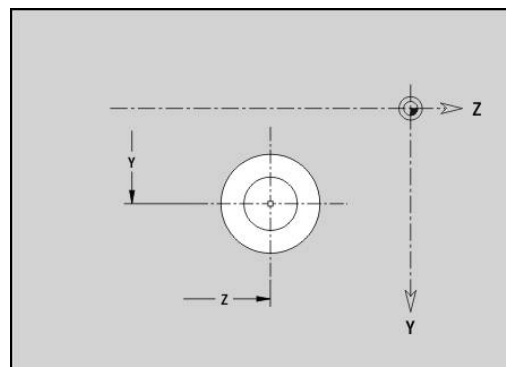


## Odwiert płaszc. YZ G380-Geo

G380 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- Y: Punkt srodk. odwiertu
- Z: Punkt srodk. odwiertu
- 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 X (zakres:  $-90^\circ < A < 90^\circ$ )
- O: Sred.wycentr.

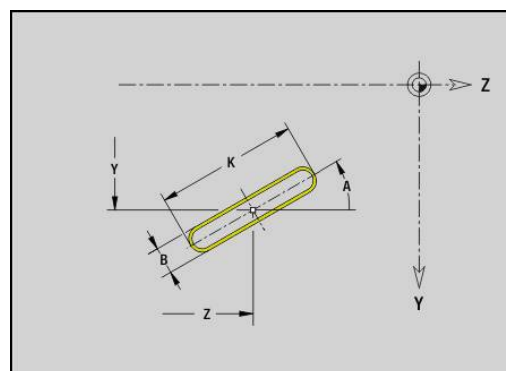


## Liniowy rowek płaszc. YZ G381-Geo

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: Kat położenia (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- K: Długość
- B: Szerokość
- P: Głęb./wysok. (default: P z G308)



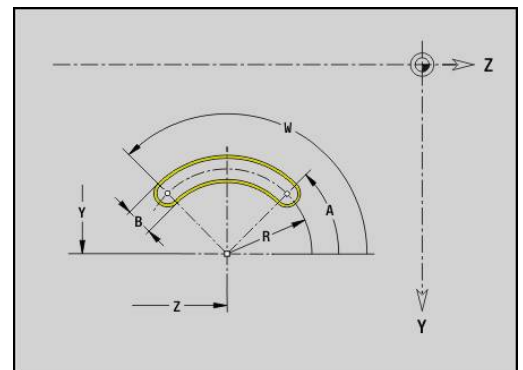
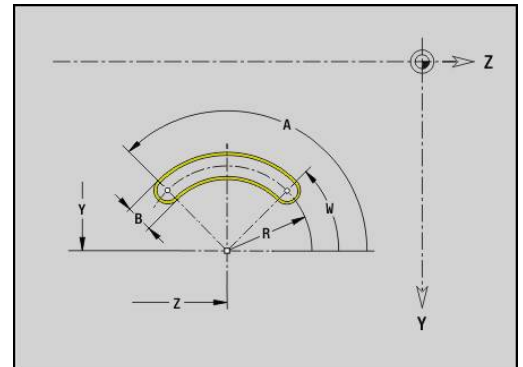
## Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo

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)

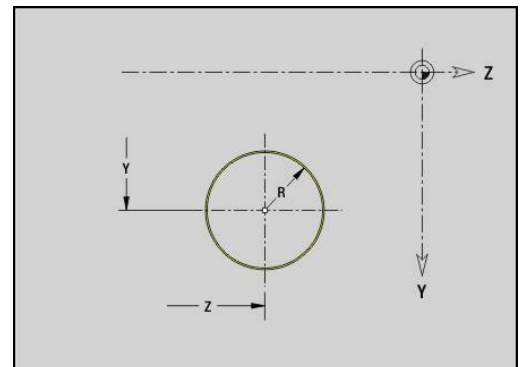


## Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo

G384 definiuje koło pełne na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z:** Punkt srodk.
- **Y:** Punkt 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)

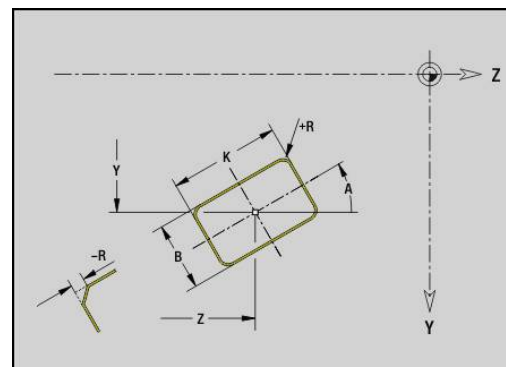


## Prostokąt płaszc. YZ G385-Geo

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)**

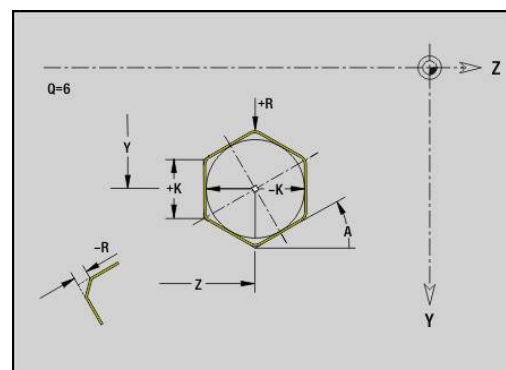


## Wielokąt płaszc. YZ G387-Geo

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)**





## Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo

**G481** definiuje liniowy wzorzec na płaszczyźnie YZ.

**G481** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G380..G385**, **G387**).

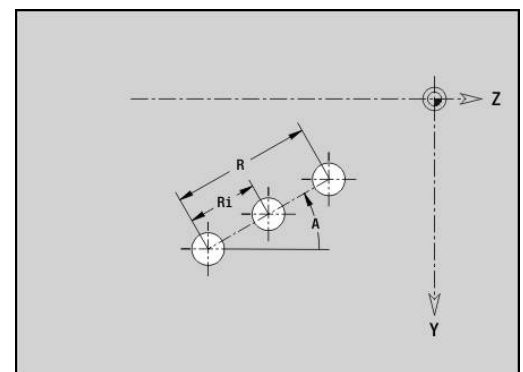
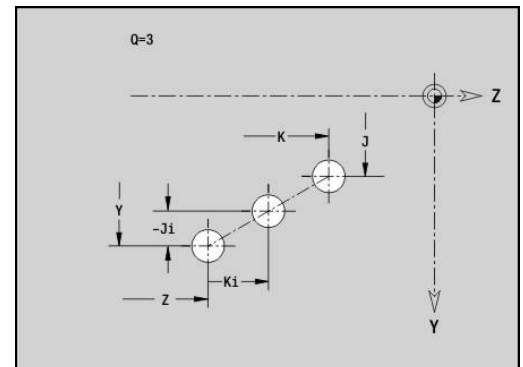
Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **Z:** 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 frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru



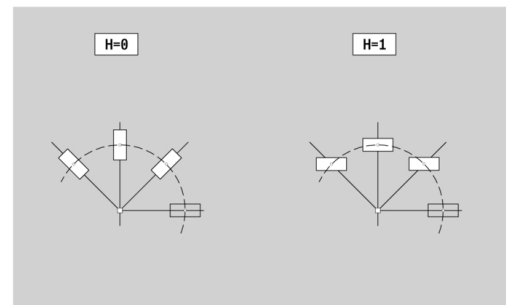
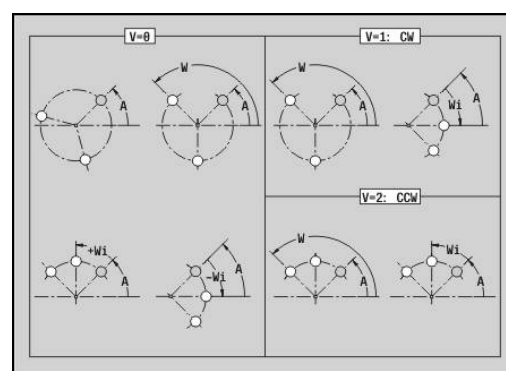
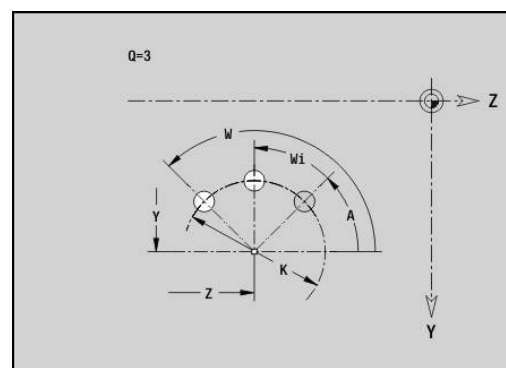
## Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo

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 281
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

## Poj. powierzch. płaszc. YZ G386-Geo

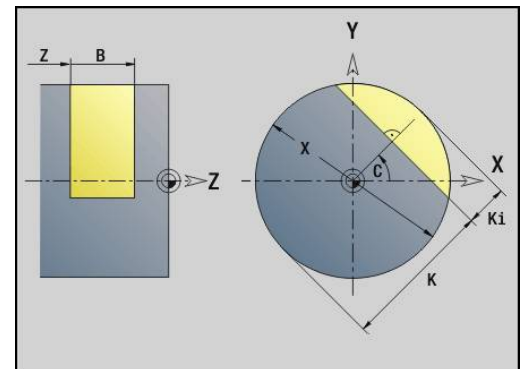
G386 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z: Kraw.referen.** (default: Z z oznaczenia sekcji)
- **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: Kąt wrzeciona pionu powierzchni** (standard: C z oznaczenia sekcji)



**Średnica referen. X** ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.



## Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo

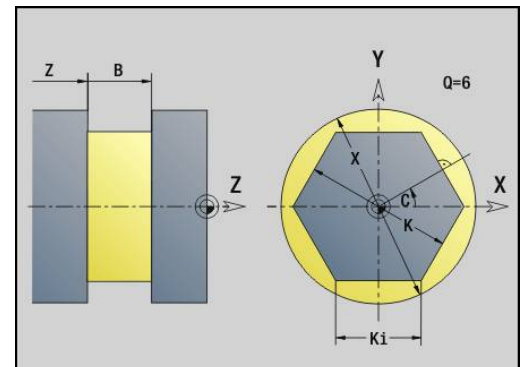
G487 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z: Kraw.referen.** (default: Z z oznaczenia sekcji)
- **K: Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki: Długość krawędzi**
- **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: Kąt wrzeciona pionu powierzchni** (standard: C z oznaczenia sekcji)
- **Q: Liczba pow.** ( $Q \geq 2$ )



**Średnica referen. X** ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.

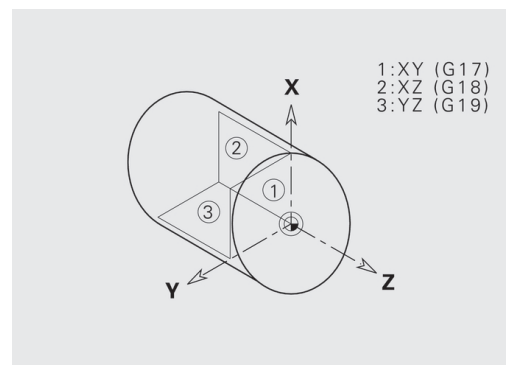


## 6.4 Płaszczyzny obróbki

### 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

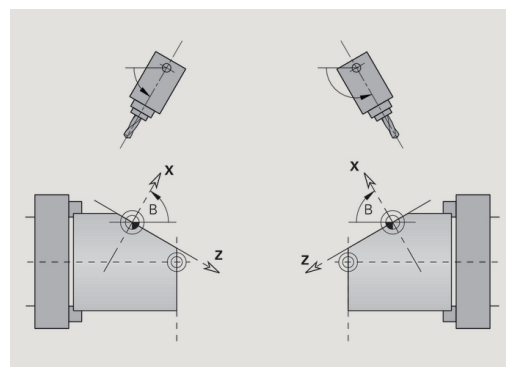
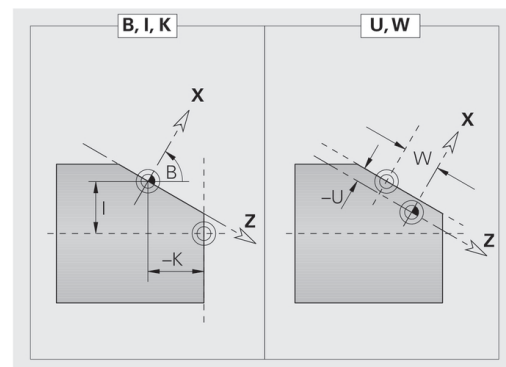
Parametry:

- **B:** Kąt płaszczyznowy (baza: dodatnia oś Z)
- **I:** Refer.płaszc. w X (wymiar promienia)
- **K:** Refer.płaszc. w Z
- **U:** Przesunięcie w X
- **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             |  |
| ...                    |  |

## 6.5 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



Programowanie:

- **X, Y i Z** absolutnie, inkrementalnie lub samozachowawczo



Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

### Punkt zmiany narzędzia najechać G14

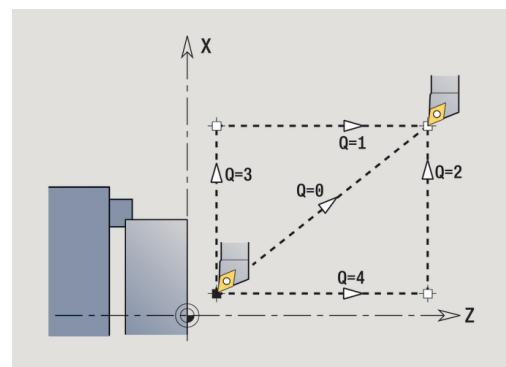
G14 przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzędzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.

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)



Dla Q = 0-4 oś Y nie zostaje przemieszczana.



## Bieg 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.**
- **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.

## 6.6 Przeszaczenia liniowe i kołowe os Y

### Frezowanie: Ruch liniowy G1

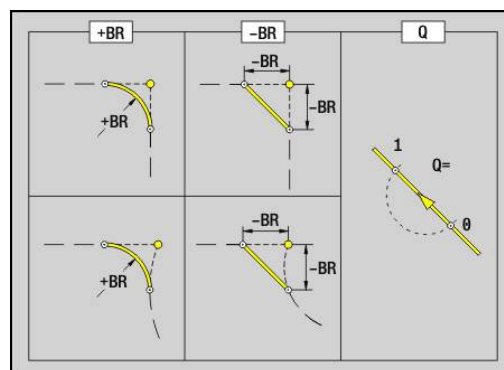
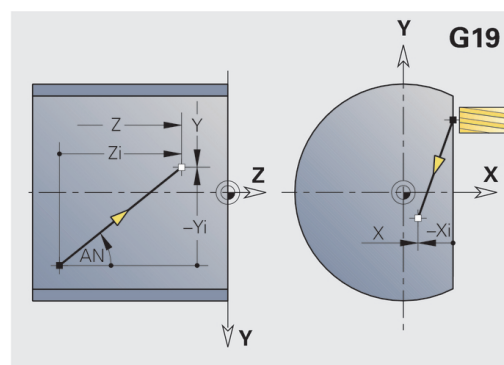
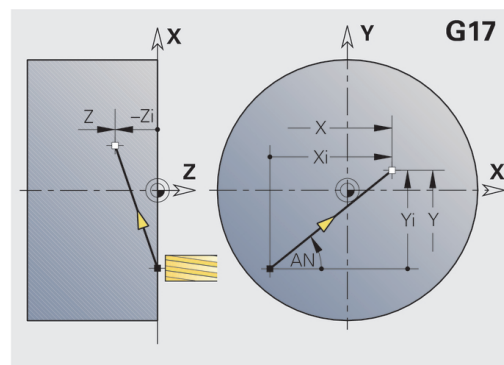
G1 przeszacza się liniowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

G1 zostaje wykonana w zaleznosci od plaszczyzny obróbki:

- **G17** interpolacja na plaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Baza kąta A: dodatnia os X
- **G18** interpolacja na plaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Baza kąta A: ujemna os Z
- **G19** interpolacja na plaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Baza kąta A: dodatnia os Z

Parametry:

- **X: Srednica** – punkt docelowy
- **Y: Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z: Dlugosc** – punkt docelowy
- **AN: Kat** (baza: w zaleznosci od plaszczyzny obróbki)
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu  
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.** .
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
  - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
  - **BR < 0**: szerokość fazki
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokragl.** (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**.

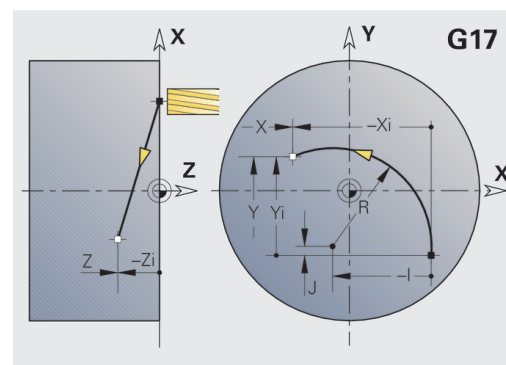
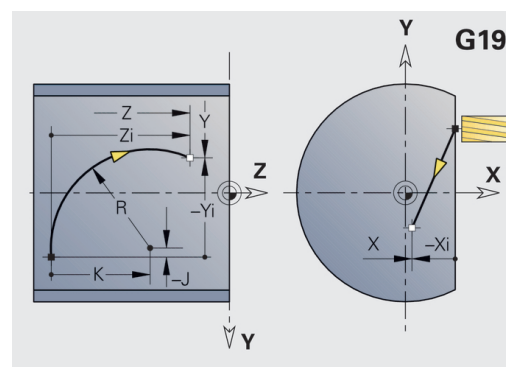
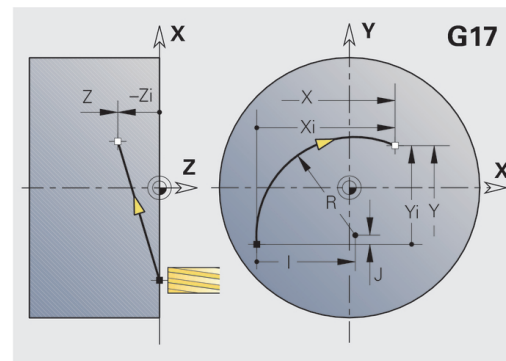
G2 i G3 zostają wykonane w zależności od płaszczyzny obróbki:

- **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: Średnica** – punkt docelowy
- **Y: Długość** – punkt docelowy
- **Z: Długość** – punkt docelowy
- **I: Środek przyrostowo** (wymiar promienia)
- **J: Środek przyrostowo**
- **K: Środek przyrostowo**
- **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:  $0 < BE \leq 1$ )

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: Luk 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** :

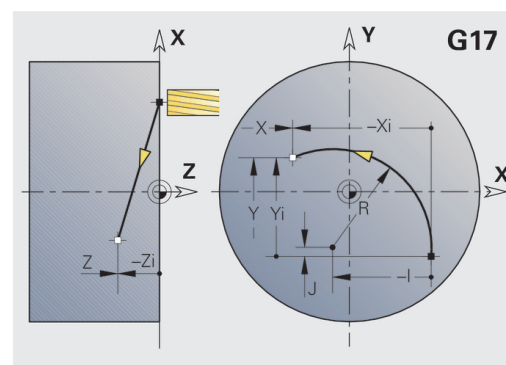
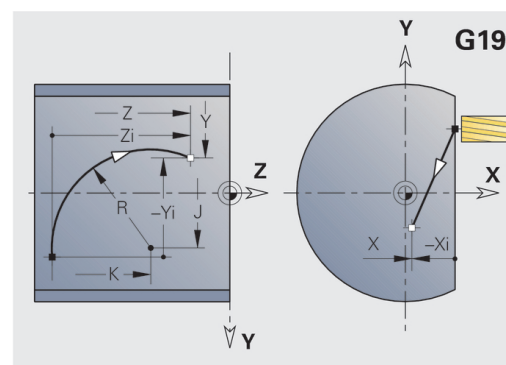
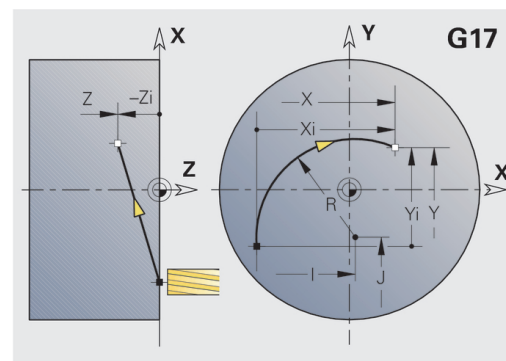
- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Definicja punktu środkowego: z I, J
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Definicja punktu środkowego: z I, K
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Definicja punktu środkowego: z J, K

Parametry:

- **X: Średnica** – punkt docelowy
- **Y: Długość** – punkt docelowy
- **Z: Długość** – punkt docelowy
- **I: Punkt srodk.** absolutnie (wymiar promienia)
- **J: Punkt srodk.** absolutnie
- **K: Punkt srodk.** absolutnie
- **Q: Punkt przeciec.** 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

- **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 ?

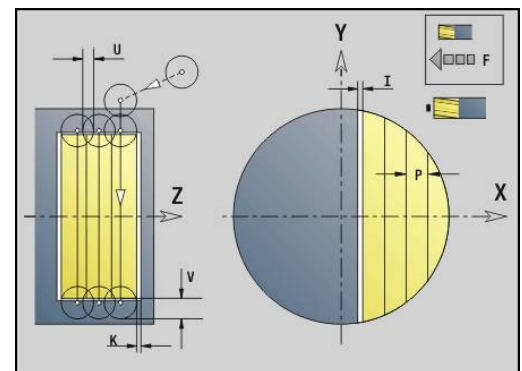
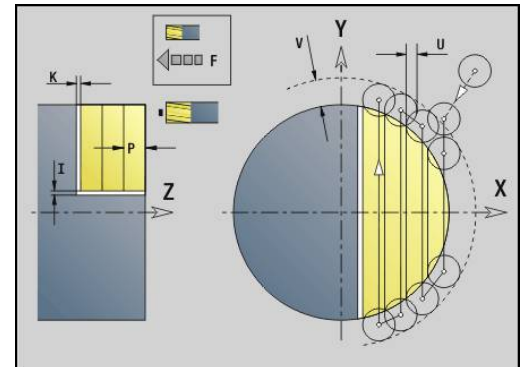
## 6.7 Cykle frezowania oś Y

### 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: Gl.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **U: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepelnienie =  $V \cdot \text{średnica freza}$
- **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 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**

## Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842

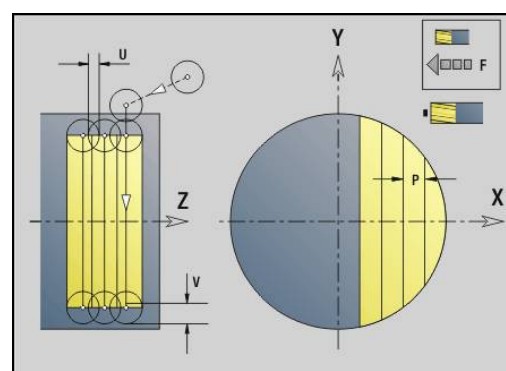
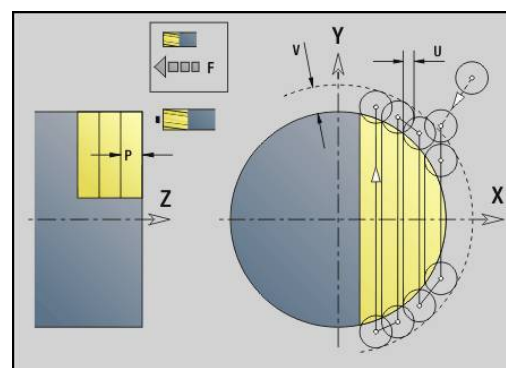
**G842** dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy **G376-Geo** (płaszczyzna XY) lub **G386-Geo** (płaszczyzna YZ). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

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 przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
 $\text{Przepelnienie} = V * \text{średnica freza}$
- **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 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**



## 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.

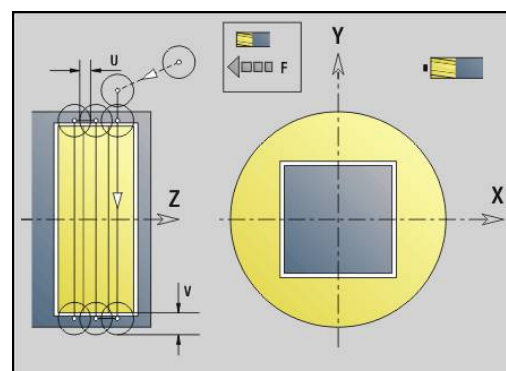
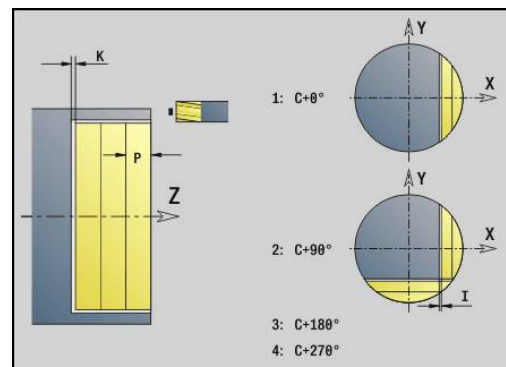
Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **U: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepełnienie =  $V \cdot \text{średnica freza}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **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)



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 pozycję 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 **Płasz.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 **Płasz.odsuwu RB**



## Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844

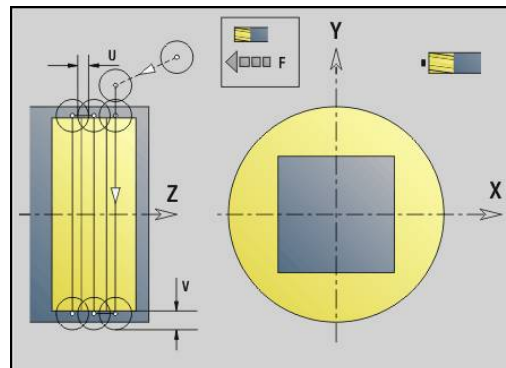
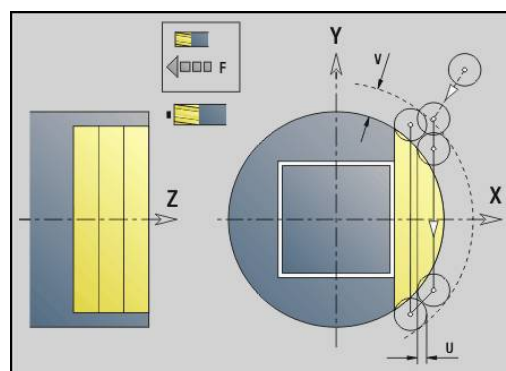
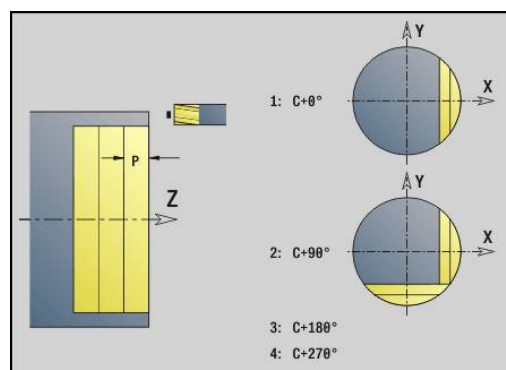
**G844** dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych z **G477**-Geo (XY-płaszczyzna) lub **G487**-Geo (YZ-płaszczyzna) powierzchni wielokąta. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

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: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
 $\text{nałożenie} = U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
 $\text{Przepelnienie} = V \cdot \text{średnica freza}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plaszc.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**

Proszę wybrać, w zależności od freza, jedną z następujących **Zachow.przy wejś.w mat.:**

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierczonej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla **wcięcia w materiał na nawierczonej 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** uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części wybrania. Wywołać **G845 A0 ..** dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje nawiercania 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 (oś Y) – określanie pozycji nawiercania

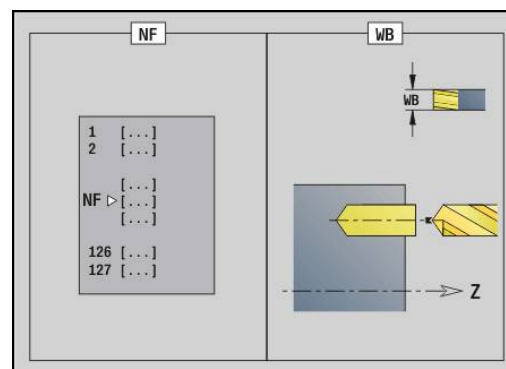
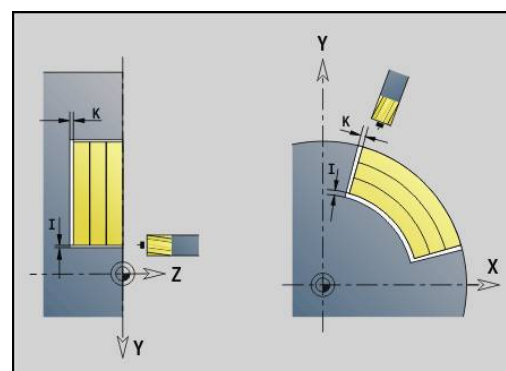
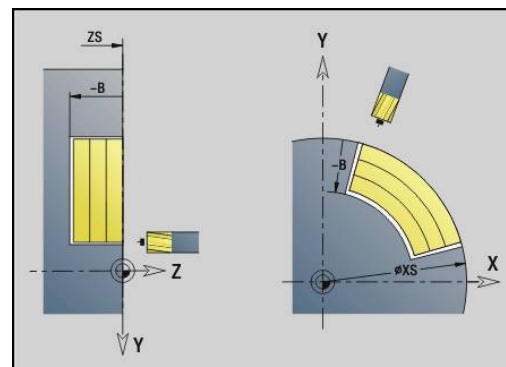
**G845 A1** .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1**.. . Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- **G845** – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 611
- **G845** – frezowanie: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – frezowanie", Strona 613

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 wiercenia 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 (os Y) – frezowanie**

Na kierunek frezowania można wpływać z **Kieunek H**, z **kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu freza.

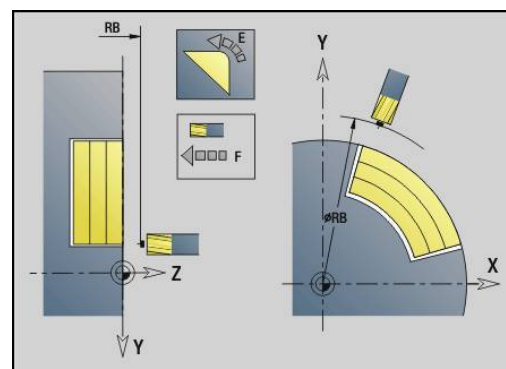
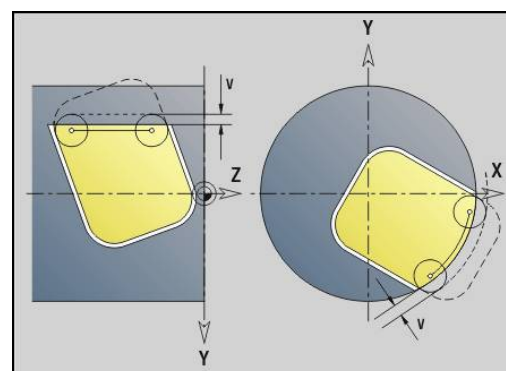
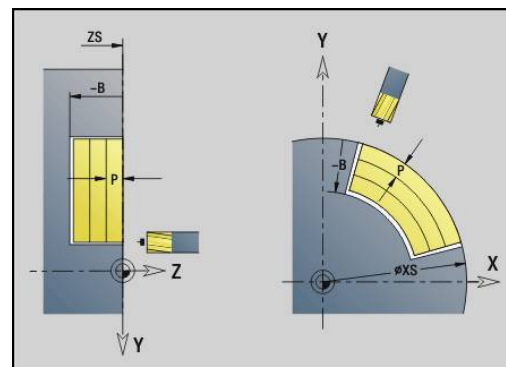
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- G845 – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (os Y)", Strona 611
- G845 – określanie pozycji nawiercania: **Dalsze informacje:** "G845 (os Y) – określanie pozycji nawiercania", Strona 612

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: Gl.frezowania** (default: głębokość wiercenia 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: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.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 =  $V \cdot \text{średnica freza}$
- **H: Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów kołowych (default: aktywny posuw)
- **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 nawierconej 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  $90^\circ$ . Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykl 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 kierunku 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** =  $0^\circ$
  - **O = 5** i
    - Liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: **WE** = kąt położenia figury
    - Okrągły rowek, okrąg: **WE** =  $0^\circ$
    - Dowolny kontur i **Q0** (od wewnątrz do zewnątrz): **WE** =  $0^\circ$
    - Dowolny kontur i **Q1** (od zewnątrz do wewnątrz): kąt położenia elementu startu
- **WB**: **Dodatk. obróbka średnica** (default:  $1,5 \cdot \text{średnica freza}$ )  
Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów freza.



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)

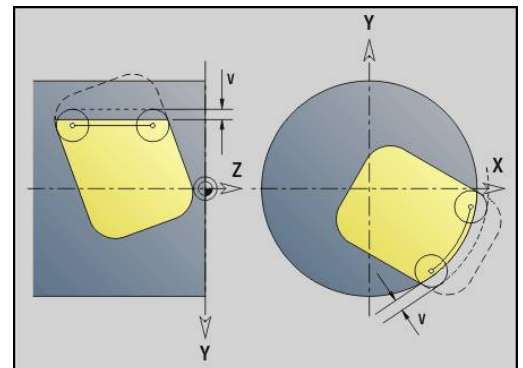
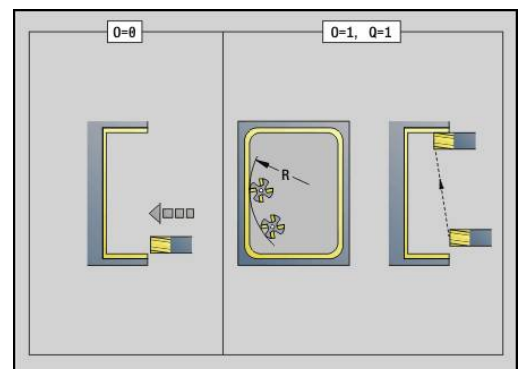
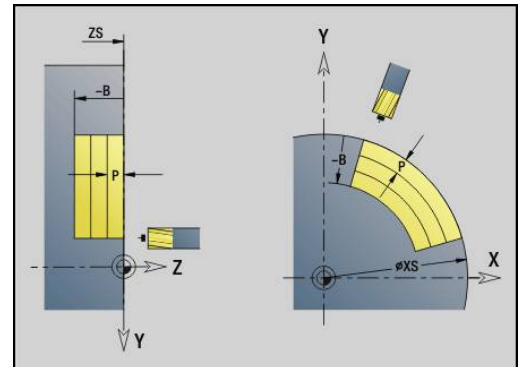
**G846** obrabia na gotowo zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- **FRONT\_Y**
- **STR.TYLNA\_Y**
- **OSLONA\_Y**

Na kierunek frezowania można wpływać z **Kierunek frezow. H**, z **Kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu 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 wiercenia 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: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)  
nałożenie =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)  
Przepełnienie =  $V \cdot \text{średnica freza}$
- **H: Kierunek frezow.**
  - **0:** ruch przeciwb.
  - **1:** ruch współbieżny
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw** dla elementów kołowych (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)
- **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 freza.

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.

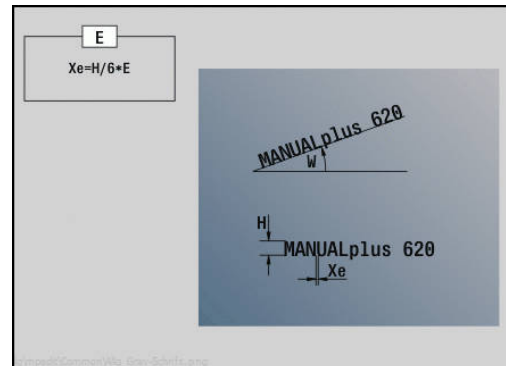
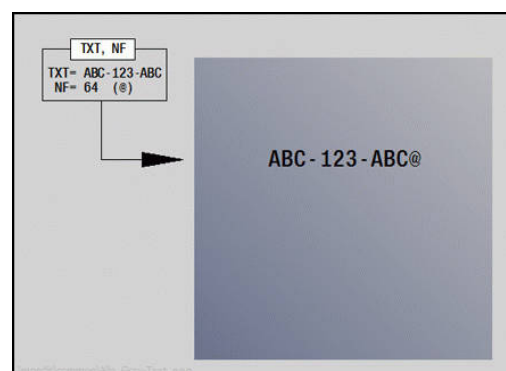
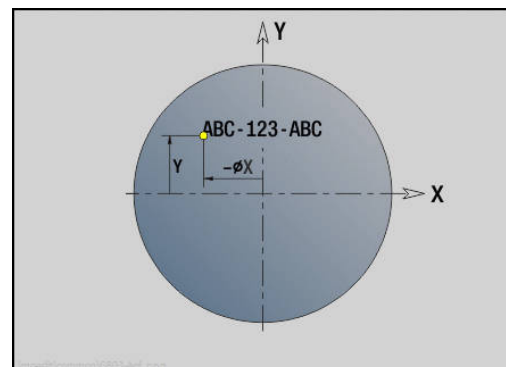
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 443

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:** Plaszc.odsuwu – pozycja Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **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 (obliczenie: patrz ilustracja)  
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.

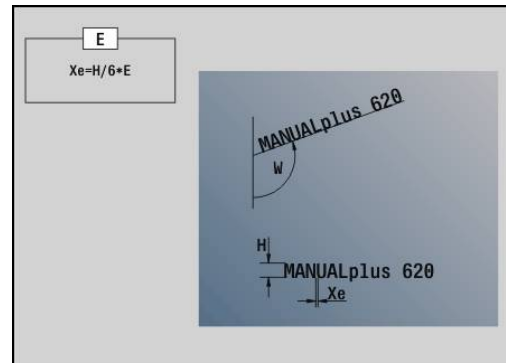
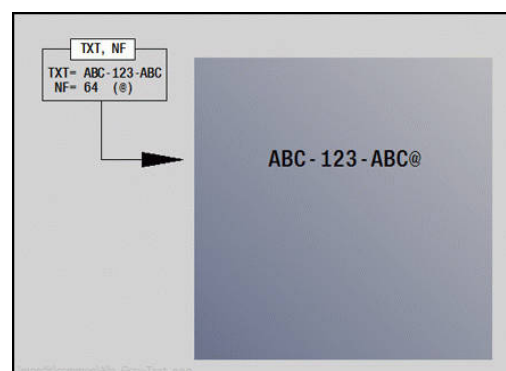
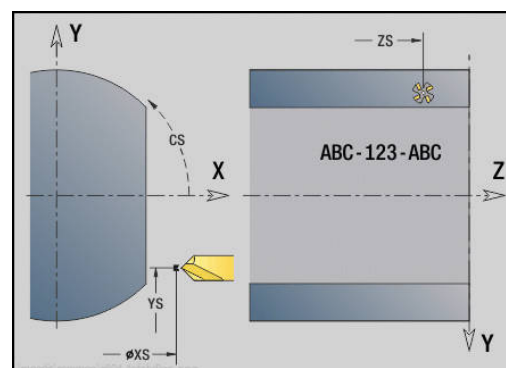
**Dalsze informacje:** "Tabela znaków", Strona 443

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
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)  
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





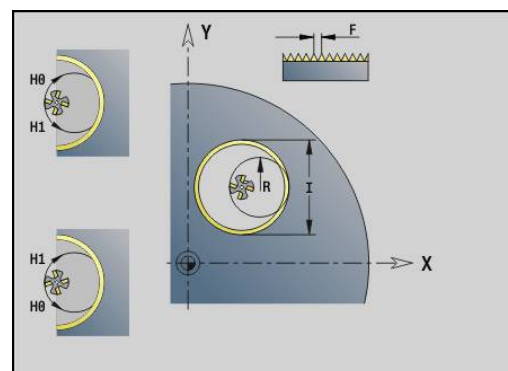
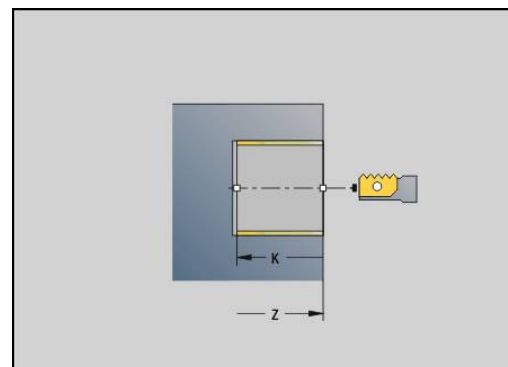
## Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800

**G800** frezuje gwint w 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:

- **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**.

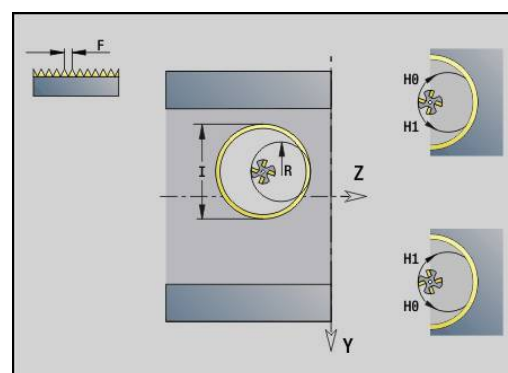
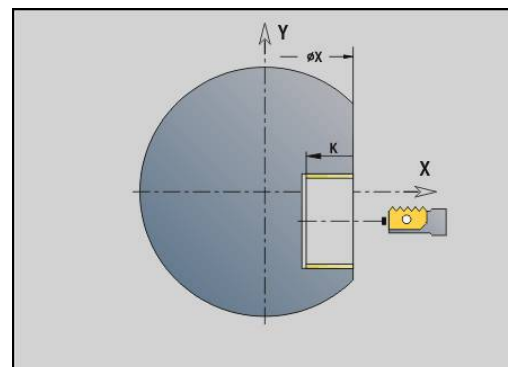
## Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806

**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:

- **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 jednoostrzowe)



Proszę używać gwintowników dla cyklu **G800**.

## Frez.obwiedniowe G808

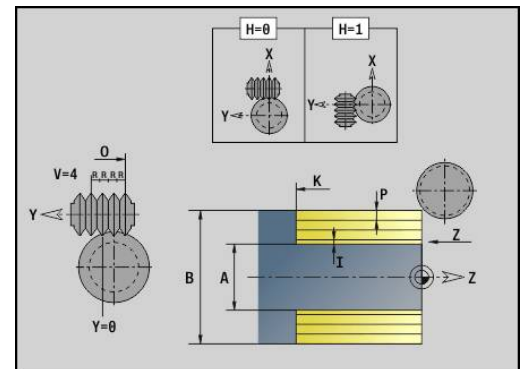
**G808** frezuje od **Punkt startu Z** do **Punkt końcowy K** profil zębatki. W **W** zapisujemy położenie katowe narzędzia.

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.

Parametry:

- **Z: Punkt startu**
- **K: Punkt końcowy.**
- **C: Kat** – kąt przesunięcia osi C
- **A: Koło dna średnica**
- **B: Koło wierzchołkowe średnica**
- **J: Liczba zębów przedmiotu**
- **W: Kąt położenia**
- **S: Pr.skrawania** w m/min
- **I: Naddatek**
- **D: Kierunek obrotu detalu**
  - 3: M3
  - 4: M4
- **F: Posuw na obrót**
- **E: Posuw obr.wykan.**
- **P: maks.dosuw**
- **O: Shift poz.startu**
- **R: Shift wartość**
- **V: Shift liczba**
- **H: Oś wcięcia**
  - 0: wcięcie następuje w kierunku X
  - 1: wcięcie następuje w kierunku Y
- **Q: Wrzeciono z obr.przed.**
  - 0: wrzeciono 0 (wrzeciono główne) trzyma przedmiot
  - 3: wrzeciono 3 (przeciwwrzeciono) trzyma przedmiot

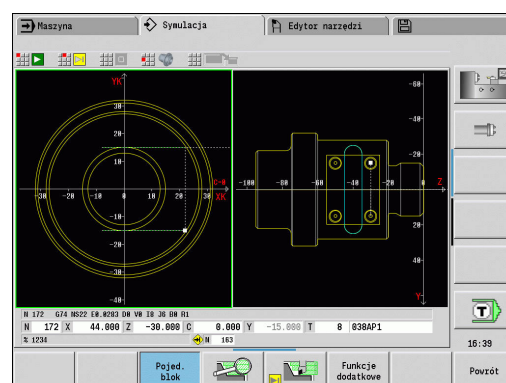
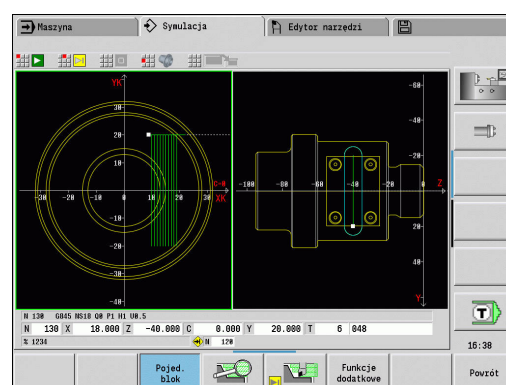
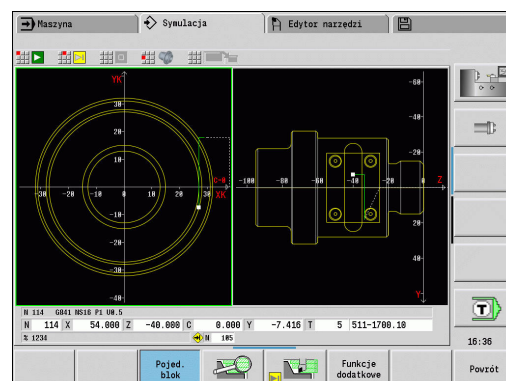


## 6.8 Programy przykładowe

### 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 szablon 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                         |                      | YZ-płaszczyzna definiować                |
| N 14 G308 ID"powierzchnia"              |                      |  |
| 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 |                      | Odwiert, 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 |                      | Odwiert, 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 IO 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 IO.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 zadziurów]                         |
| 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                        |                              |



7

**TURN PLUS**

## 7.1 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**. **Parametry obróbki** definiują szczegóły obróbki. Tym samym dopasowujemy **TURN PLUS** do indywidualnego zapotrzebowania.

**TURN PLUS** generuje plan pracy przy uwzględnieniu atrybutów technologicznych, takich jak naddatki, tolerancje etc.

Na bazie **powielania półwyrobu** optymalizuje **TURN PLUS** tory najazdu, zapobiega **przejściom powietrznym** jak i kolizji przedmiot - ostrze narzędzia.

Dla wyboru narzędzia **TURN PLUS** wykorzystuje, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, narzędzi 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.

Dla zamocowania obrabianego detalu **TURN PLUS** może, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, określić ograniczenia skrawania lub przesunięcie punktu zerowego dla programu NC.

Wartości skrawania **TURN PLUS** określa wykorzystując bazę danych technologicznych.



Uwzględnić **przed** generowaniem planu pracy: wartości zadane dla parametrów obróbki jak i ogólne ustawienia definiujemy w parametrach maszynowych

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

## 7.2 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)

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 **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



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** :

TURN PLUS

- ▶ Softkey **TURN PLUS** nacisnąć
- **TURN PLUS** otwiera ostatnią wybraną kolejność zabiegów obróbkowych
- ▶ Dla podręcznego trybu pracy **AWG**, softkey **AWG** nacisnąć
- **TURN PLUS** pokazuje kontur półwyrobu oraz części gotowej w oknie grafiki
- ▶ Softkey **Symulacja** nacisnąć
- Grafika kontrolna **AWG** i generowanie programu są uruchamiane
- ▶ Z softkey **Powrót** przejść do menu **TURN PLUS**

AWG



Powrót

Powrót

Do pam.

- ▶ Z softkey **Powrót** przejść do trybu pracy **smart.Turn**
- ▶ Nazwę aktualnego programu przejąć bez zmian
- ▶ Alternatywnie zapisać nazwę, pod którą ma być zachowany program
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć, aby nadpisać aktualny program



## Kolejność obróbki – podstawy

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**.

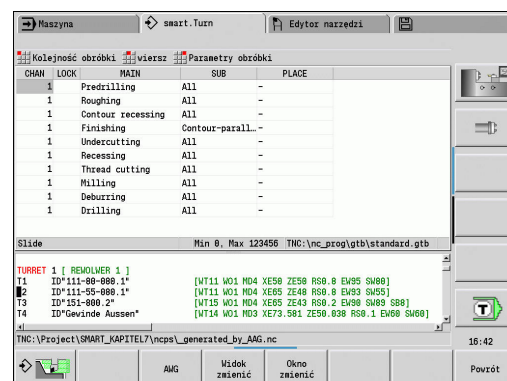
TURN PLUS rozróżnia:

- **Główny rodzaj obróbki** (np. podcinanie)
- **Podrodzaj obróbki** (np. forma H, K lub U)
- **Miejsce obróbki** (np. zewnątrz lub wewnątrz)

**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 subrodzajów obróbki i miejsc obróbki.

Dalszymi miarodajnymi wielkościami dla generowania planu pracy są:

- Geometria konturu
- Atrybuty konturu
- Dostępność narzędzia
- Parametry obróbki



W **Kolejność obróbki** określamy, w jakiej kolejności mają zostać wykonane etapy obróbki. 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 subrodzaje obróbki i miejsce obróbki pojedynczo, w dowolnej kolejności. W tym przypadku należy po definicji subobróbki jeszcze raz zdefiniować przynależny główny rodzaj obróbki. W ten sposób zapewniamy, iż wszystkie subrodzaje obróbki i miejsca obróbki zostaną uwzględnione.

Można dla prezentacji **Kolejność obróbki** i programu między poziomym i pionowym układem okien. Naciśnięcie softkey **WIDOK ZMIENIC**, aby przechodzić pomiędzy obydwooma widokami.

Naciśnięciem na softkey **OKNO ZMIEN** kursor przechodzi pomiędzy oknem programu i oknem kolejności 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.

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**

**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



## 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:



- ▶ TURN PLUS wybrać



- ▶ Kolejność obróbki wybrać



- ▶ Otwórz... wybrać
- ▶ TURN PLUS otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki



- ▶ Proszę wybrać wymagany plik

Kolejność obróbki zachować:



- ▶ TURN PLUS wybrać



- ▶ Kolejność obróbki wybrać



- ▶ Zapisz jako... wybrać
- ▶ TURN PLUS otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki
- ▶ Zapisz nową nazwę pliku lub nadpisać istniejący plik

Utworzenie standardowej kolejności obróbki:



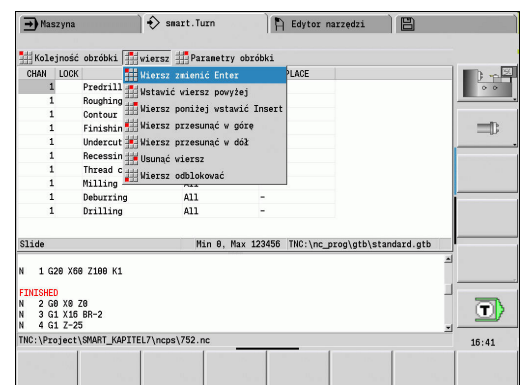
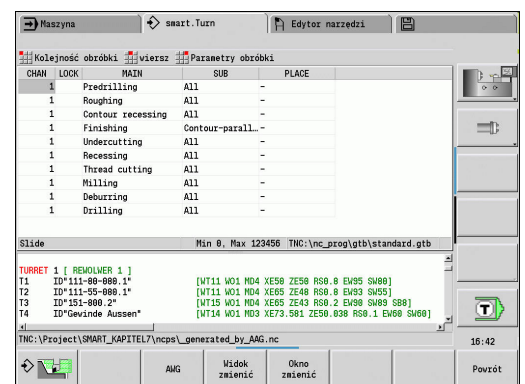
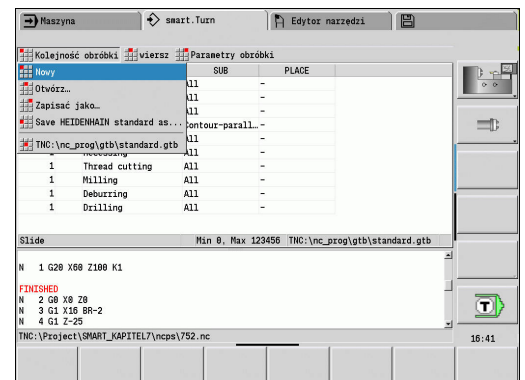
- ▶ TURN PLUS wybrać



- ▶ 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:



- 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> określenie stopni wiercenia<br><b>Parametry obróbki:</b> 3 – centryczne wiercenie wstępne |
|                       | 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.<br><b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna<br><b>Parametry obróbki:</b> 4 – obróbka zgrubna |
|                       | Wszystkie         | –               | Obróbka planowa, Obróbka wzdłużna Zewn. und 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 równolegle do konturu – Zewn. i Wewnątrz  |
|                       | Równol.do konturu | Zewn.           | Obróbka równolegle do konturu – Zewn.   |
|                       | Równol.do konturu | Wewnątrz        | Obróbka równolegle do konturu – Wewnątrz  |

## 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.<br><b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna<br><b>Parametry obróbki:</b> 5 – obróbka wykańczająca |
|                       | Równol.do konturu | –               | Obróbka zewnętrzna i wewnętrzna  |
|                       | Równol.do konturu | Zewn.           | Obróbka zewnętrzna   |
|                       | Równol.do konturu | Wewnątrz        | Obróbka wewnętrzna   |

## Kolejność obróbki Tocz.poprz.

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki | Miejsce obróbki | Wykonanie   |
|-----------------------|-------------------|-----------------|---|
| Tocz.poprz.           |                   |                 | <b>Analiza konturu:</b> <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 kąta kopiowania wejściowego EKW</li> </ul> <b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna<br><b>Parametry obróbki:</b> 1 globalne parametry części gotowej |
|                       | Wszystkie         | –               | Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnątrz  |
|                       | 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 Nacinanie konturu

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki | Miejsce obróbki | Wykonanie   |
|-----------------------|-------------------|-----------------|---|
| Nacinanie konturu     |                   |                 | <p><b>Analiza konturu:</b> zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone i obrabiane na podstawie kąta kopiowania wejściowego EKW</p> <p><b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna</p> <p><b>Parametry obróbki:</b> 1 globalne parametry części gotowej</p> |
|                       | 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 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</p> <p><b>Parametry obróbki</b> (dla formy FK): 1 globalne parametry części gotowej</p> |
|                       | Wszystkie                           | –               | wszystkie typy nacinania; obróbka radialna/osiowa; Zewn. i Wewnętrz  |
|                       | Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK | –               | Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnętrz   |
|                       | Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK | Zewn.           | Obróbka radialna – Zewn.   |
|                       | Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK | Wewnętrz        | Obróbka radialna – Wewnętrz  |
|                       | Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK | Zewnętrz/czoło  | Obróbka osiowa – Zewn.   |
|                       | Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK | Wewnętrz/czoło  | Obróbka osiowa – Wewnętrz  |

## Kolejność obróbki Podcięcie

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki                  | Miejsce obróbki | Wykonanie  |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------|--|
| Podcięcie             |                                    |                 | <b>Analiza konturu</b> – określić elementy formy podcięcia : <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> <b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; obróbka radialna przed osiową |
|                       | Wszystkie                          | –               | wszystkie typy nacięcia – Zewn. i Wewnętrz   |
|                       | Wszystkie                          | Zewn.           | wszystkie typy nacięcia – Zewn.  |
|                       | Wszystkie                          | Wewnętrz        | wszystkie typy nacięcia – Wewnętrz   |
|                       | Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4) | –               | Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnętrz   |
|                       | Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4) | Zewn.           | Obróbka – Zewn.  |
|                       | Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4) | Wewnętrz        | Obróbka – Wewnętrz   |

## Kolejność obróbki Nacinanie gwintu

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki | Miejsce obróbki | Wykonanie   |
|-----------------------|-------------------|-----------------|---|
| Nacinanie gwintu      |                   |                 | <b>Analiza konturu:</b> określić element formy <b>gwint</b><br><b>Kolejność:</b> obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; potem kolejność definicji geometrycznej |
|                       | Wszystkie         | –               | Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać zewnątrz i wewnątrz   |
|                       | Wszystkie         | Zewn.           | Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać zewnątrz  |
|                       | Wszystkie         | Wewnątrz        | Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać wewnątrz  |
|                       | Cylinder          | –               | Cylindryczne gwinty zewnętrzne i wewnętrzne obrabiać  |
|                       | Cylinder          | Zewn.           | Obróbka cylindrycznego gwintu zewnętrznego  |
|                       | Cylinder          | Wewnątrz        | Obróbka cylindrycznego gwintu wewnętrznego  |
|                       | Planowo           | –               | Gwint płaski obrabiać zewnątrz i wewnątrz   |
|                       | Planowo           | Zewn.           | Gwint płaski obrabiać zewnątrz  |
|                       | Planowo           | Wewnątrz        | Gwint płaski obrabiać wewnątrz  |
|                       | Stożek            | –               | Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz   |
|                       | Stożek            | Zewn.           | Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz  |
|                       | Stożek            | Wewnątrz        | Gwint stożkowy obrabiać wewnątrz  |



## Kolejność obróbki Wiercenie

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki  | Miejsce obróbki | Wykonanie   |
|-----------------------|--|-----------------|---|
| Wiercenie             |  |                 | <b>Analiza konturu:</b> określić elementy formy odwierty<br><b>Kolejność</b> – technologia wiercenia/odwierty kombinowane: <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> <b>Kolejność</b> – miejsce obróbki: <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> <b>Kolejność</b> definicji geometrycznej |
|                       | 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   |
|                       | Centrowanie,<br>Wiercenie,<br>Pogłębianie,<br>Rozwiercanie,<br>Gwint | –               | Obróbka we wszystkich miejscach obróbki   |
|                       | Centrowanie,<br>Wiercenie,<br>Pogłębianie,<br>Rozwiercanie,<br>Gwint | Centrycznie     | Centryczna obróbka na powierzchni czołowej  |
|                       | Centrowanie,<br>Wiercenie,<br>Pogłębianie,<br>Rozwiercanie,<br>Gwint | Front           | Obróbka na powierzchni czołowej   |
|                       | Centrowanie,<br>Wiercenie,<br>Pogłębianie,<br>Rozwiercanie,<br>Gwint | Oslona          | Obróbka na powierzchni bocznej  |

## Kolejność obróbki Frezow.

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki                                | Miejsce obróbki | Wykonanie   |
|-----------------------|--|-----------------|---|
| Frezow.               |  |                 | <b>Analiza konturu:</b> określić kontury frezowania<br><b>Kolejność – technologia frezowania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ liniowe i kołowe rowki</li> <li>■ otwarte kontury</li> <li>■ zamknięte kontury (kieszenie), pojedyncze i wielokrawędziowe powierzchnie</li> </ul> <b>Kolejność – miejsce obróbki:</b> <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 definicji geometrycznej</b> |
|                       | Wszystkie  | –               | Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki   |
|                       | Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń | Front           | Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej   |
|                       | Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń | Oslona          | Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej  |
|                       | 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  |

## Kolejność obróbki Okrawanie

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki                      | Miejsce obróbki | Wykonanie  |
|-----------------------|--|-----------------|--|
| Okrawanie             |  |                 | <b>Analiza konturu:</b> określić kontury frezowania z atrybutem <b>Okrawanie</b><br><b>Kolejność – Miejsce obróbki:</b> <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 definicji geometrycznej</b> |
|                       | Wszystkie                              | –               | Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki  |
|                       | Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*) | Front           | Wszystkie obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej gratować   |
|                       | Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*) | Oslona          | Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej gratować  |
|                       | Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*) | –               | Wybrany element we wszystkich miejscach obróbki okrawać  |
|                       | Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*) | Front           | Wybrany element okrawać na stronie czołowej  |
|                       | Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*) | Oslona          | Wybrany element okrawać na stronie bocznej   |

\*: zdefiniować formę konturu

## Kolejność obróbki Frezowanie, obróbka wykańczająca

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki                      | Miejsce obróbki | Wykonanie   |
|-----------------------|--|-----------------|---|
| Frezowanie            |  |                 | <b>Analiza konturu:</b> określić kontury frezowania<br><b>Kolejność – technologia frezowania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>liniowe i kołowe rowki</li> <li>otwarte kontury</li> <li>zamknięte kontury (kieszenie), pojedyncze i wielokrawędziowe powierzchnie</li> </ul> <b>Kolejność – miejsce obróbki:</b> <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 definicji geometrycznej</b> |
|                       | –                                      | –               | Wszystkie elementy we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo   |
|                       | –                                      | Front           | Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie czołowej   |
|                       | –                                      | Oslona          | Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie bocznej  |
|                       | 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   |

\*: zdefiniować technologię frezowania

## Kolejność obróbki Obcinanie

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki | Miejsce obróbki | Wykonanie                                       |
|-----------------------|-------------------|-----------------|---|
| Obcinanie             | Wszystkie         | –               | Przedmiot zostaje obcinany                      |
|                       | Kompletna obróbka | –               | Przedmiot zostaje obcinany i zamocowany inaczej |

## Kolejność obróbki Zmiana zamocowania

| Główny rodzaj obróbki | Podrodzaj obróbki | Miejsce obróbki | Wykonanie                            |
|-----------------------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Zmiana zamocowania    | Kompletna obróbka | –               | Przedmiot zostaje inaczej zamocowany |

### 7.3 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 półwyrobu jest powielany przy skrawaniu.

#### AWG-sterowanie grafiką kontrolną

Jeśli z softkey **AWG** uruchamiamy automatyczne generowanie programu, to sterowanie otwiera automatycznie grafikę kontrolną **AWG**. W symulacji pokazywane są dialogi, w których zawarta jest informacja do obróbki i do narzędzi. Po symulowaniu obróbki, można wyjść z okna grafiki z softkey **Powrót**. Dopiero po wyjściu z menu **TURN PLUS** z softkey **Powrót**, zostaje otwarte okno dialogowe **Zapisać w**. W polu dialogowym **Nazwa pliku** wyświetlana jest nazwa otwartego programu. Jeśli nie zapiszemy innej nazwy pliku, to otwarty program zostanie nadpisany. Alternatywnie można zachować obróbkę w innym programie.

Grafika kontrolna **AWG** zostaje odznaczona poprzez obramowany na czerwono kontur w symbolu softkey.

Prezentację torów narzędzi i tryb symulacji konfigurujemy tak jak w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi



## 7.4 Wskazówki dotyczące obróbki

### Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej



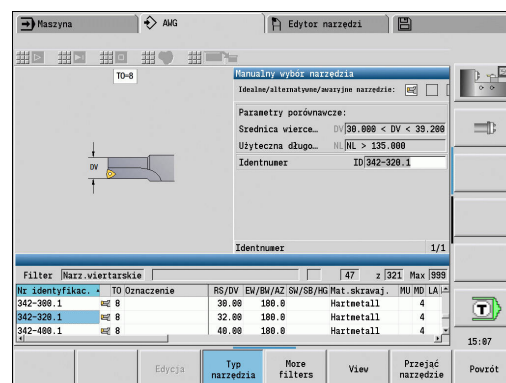
Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Wybór narzędzia zostaje określony przez:

- kierunek obróbki
- obrabiany kontur
- kolejność obróbki
- ustawienia w parametrze obróbki rodzaj dostępu do narzędzia
- ustawienia w parametrach maszynowych



Na parametr rodzaj dostępu do narzędzia można wpływać zarówno w parametrach obróbki jak i w parametrze maszynowym **wd** (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 narzędzia 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 uchwyt narzędziowe.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi

**TURN PLUS** sprawdza, czy typ uchwytu w opisie oprawki narzędziowej jest zgodny z opisem miejsca w głowicy rewolwerowej.



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 półwyrobu)
- **Naddatek K** (opis półwyrobu)
- **Krawędź uchwytu Z** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)
- **Szczęki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)



Multinarzędzia i uchwyt zmiany manualnej są wykorzystywane przez **AWG** tylko, jeśli zapisano je na liście rewolweru programu NC.

### Manualna obróbka toczeniem

W zależności od parametru obróbki **rodzaj dostępu do narzędzia WD** wybiera **TURN PLUS** narzędzia. Jeśli **TURN PLUS** nie znajdzie żadnego odpowiedniego narzędzia na przewidzianych listach, to wybieramy narzędzie manualnie.

**TURN PLUS** zadaje z góry parametry porównania. Przy pomocy softkey wybieramy, z której listy szukamy narzędzi.

Wybór narzędzia manualnie:

Lista  
narzędzi

- ▶ Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć

Głowica  
rewolwerowa  
lista

- ▶ Alternatywnie softkey  
**Głowica rewolwerowa lista** nacisnąć

Przejąć  
narzędzie

- ▶ Wybrać narzędzie z listy
- ▶ Z softkey **Przejąć narzędzie** przejmujemy narzędzie do wybieranej puli narzędzi

Prze-  
jąć

- ▶ Z softkey **Przejąć** zamykamy wybór narzędzi

## Nacinanie 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 (parametr obróbki 6 – SBD)

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. Podtryb pracy **AWG** aktywuje odpowiednie obiegi chłodziwa dla danego narzędzia.

Jeśli w bazie danych technologii zdefiniowano chłodziwo, to podtryb 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 ciągłe 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 Processing)

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:

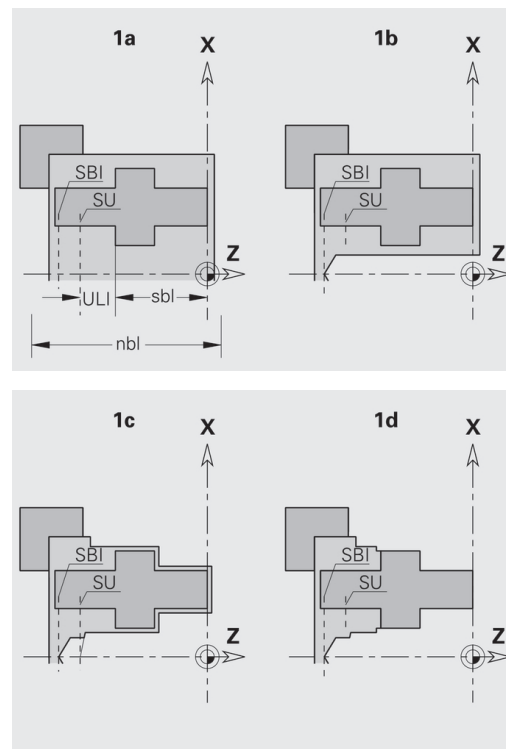
- **Wiercenie wstępne:** SBI ogranicza operację wiercenia
- **Obr.zgr.:** SBI lub SU ograniczają obróbkę zgrubną
  - **SU** = długość bazowa obróbki zgrubnej (**sbl**) + długość wystawiania wewnątrz (**ULI**)
  - Aby zapobiec powstawaniu **pierścieni** przy obróbce **TURN PLUS** pozostawia obszar 5° 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 4)
- **nbl:** użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)

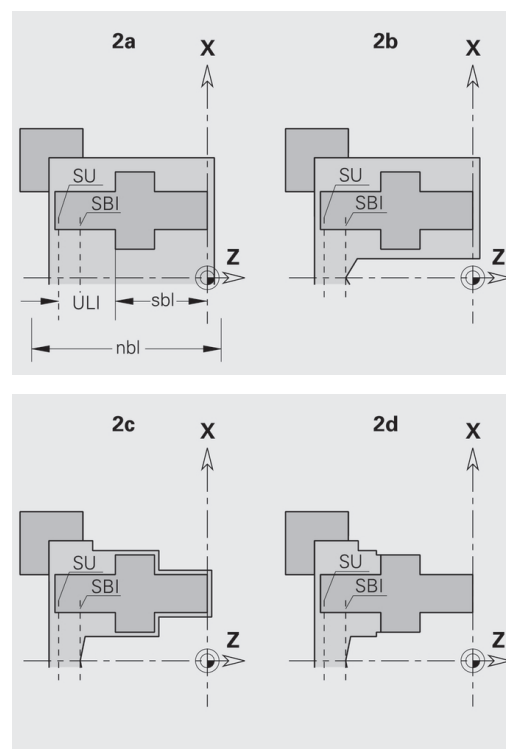


### Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki

**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 4)
- **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)**.

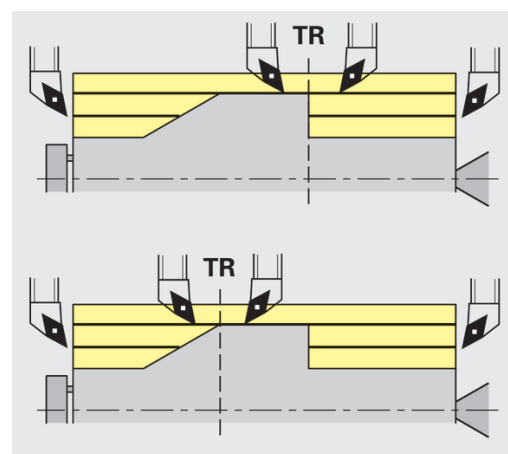
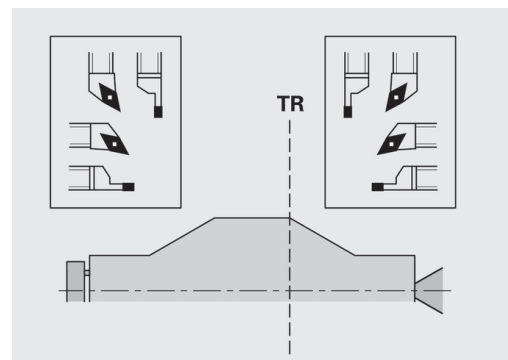
Kryterium dla **wału**: obrabiany przedmiot jest zamocowany po stronie wrzeciona i konika.

### 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 zagrożenie 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:

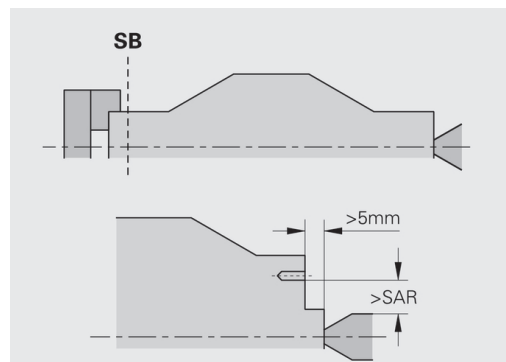
**Dalsze informacje:** "Punkt rozdzielający G44", Strona 275

### Strefy ochrony dla obróbki wierceniem 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**.



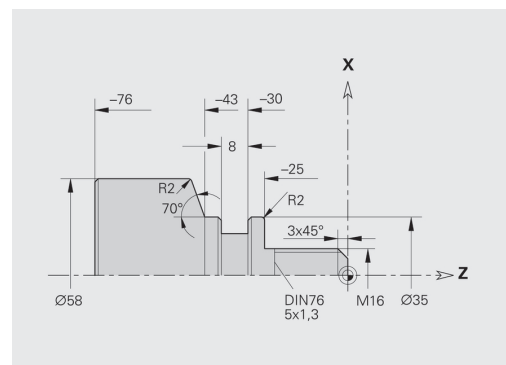
### Wskazówki dotyczące obróbki:

- **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 kłem 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 naddatkiem  $=0$ . Wtedy nie jest konieczna obróbka strony przedniej (przykład wydłużone i centrowane wały)

## 7.5 Przykład

Wychodząc z rysunku technicznego wytwarzania, zostają przedstawione kroki robocze dla tworzenia konturu części nieobrobionej i gotowej, zbrojenie i automatyczne generowanie planu pracy.

- Półwyrób: Ø60 X 80
- Materiał: Ck 45



### Utworzenie programu

Utworzenie programu:



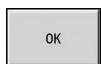
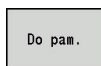
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy program DINplus 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 półwyrobu

Zdefiniowanie obrabianego przedmiotu



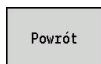
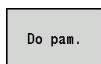
- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



- ▶ Punkt menu **Półwyrób** wybrać



- ▶ Punkt menu **Pręt** wybrać
- > **TURN PLUS** otwiera okno dialogowe **Pręt**
- ▶ Zapis wymiarów półwyrobu:
  - **Srednica X** = 60 mm
  - **Dlugosc Z** = 80 mm
  - **Naddatek K** = 2 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > **TURN PLUS** przedstawia detal
- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



## Definicja konturu podstawowego

Definicja konturu podstawowego:



- ▶ Punkt menu ICP wybrać



- ▶ Punkt menu **Gotowy detal** wybrać



- ▶ Punkt menu **kontur** wybrać



- ▶ Punkt startu konturu  $X_S = 0$ ;  $Z_A = 0$  oraz punkt końcowy elementu  $X = 16$  zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶  $Z = -25$  zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶  $X = 35$  zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶  $Z = -43$  zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶  $X = 58$ ,  $AN = 70$  zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶  $Z = -76$  zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶  $X = 0$  zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



## Definicja elementów formy

Fazkę **Naroże** definiować:

- Wybór elementów formy



- **Fazka** wybrać

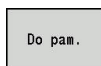


- Wybrać wymagane naroże



- Softkey **Wybrać** nacisnąć

- W oknie dialogowym **Fazka**: Szerok.fazki = 3 mm podać



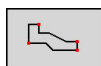
- Softkey **Do pam.** nacisnąć



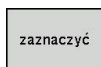
Definiowanie zaokrąglenia:



- **zaokrąglenie** wybrać



- Wybrać wymagane naroże

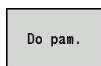


- W razie potrzeby wybrać dalsze naroże



- Softkey **Wybrać** nacisnąć

- W oknie dialogowym **zaokrąglenie**: Prom.zaokrąglenia = 2 mm podać



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

Zdefiniować podcięcie:



- ▶ **Podcięcie** wybrać



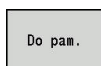
- ▶ Punkt menu **Podcięcie forma** wybrać



- ▶ Wybrać wymagane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć
- ▶ **TURN PLUS** otwiera okno dialogowe **Podcięcie DIN 76**



- ▶ W sterowaniu podcięcia są już zachowane
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Definicja nacięcia:



- ▶ **Podcięcie** wybrać



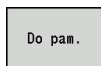
- ▶ Punkt menu **Nacięcie standard / G22** wybrać



- ▶ Wybrać wymagane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć
- ▶ W oknie dialogowym **Nacięcie standard / G22**:  
podać wartości
  - **Punkt docel. X** = -38 mm
  - **Wewn.naroże I** = 27 mm
  - **Wewn.naroże Ki** = 8 mm
  - **Zewn.kol./fazka B** = -1 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



Definicja gwintu:



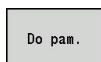
- Punkt menu **gwint** wybrać



- Wybrać wymaganą powierzchnię



- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- **TURN PLUS** otwiera okno dialogowe **Podcięcie DIN 76**



- W sterowaniu gwinty są już zachowane
- Softkey **Do pam.** nacisnąć



- Softkey **Powrót** nacisnąć

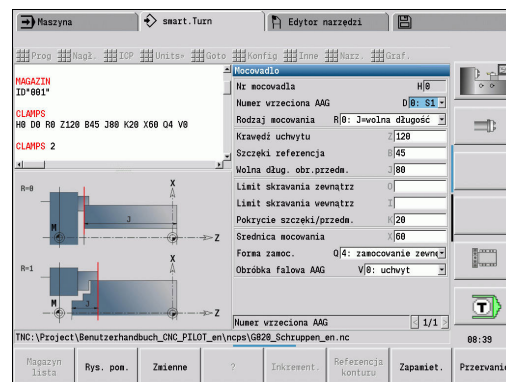
### Zbrojenie, zamocowanie obrabianego przedmiotu



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)
- **Krawędź uchwytu Z** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)
- **Szczęki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)



Wstawić mocowadła:



- ▶ Punkt menu **Nagł.** wybrać



- ▶ Punkt menu **Wstawić mocowadła** wybrać

- ▶ Mocowadła opisywać:

- 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
- Średnica mocowania podać
- Forma zamoc. wybrać
- Obróbka falowa AAG wybrać

- > **TURN PLUS** uwzględnia mocowadła i limit skrawania przy generowaniu programu

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Do pam.

Powrót


- ▶ Softkey **DO TYŁU** nacisnąć

## Utworzenie planu pracy i zapis do pamięci

Zestawienie planu pracy:

- TURN PLUS

 ▶ **TURN PLUS** wybrać
- AWG

 ▶ **AWG** wybrać
- 

 ▶ **AWG-grafikę kontrolną** uruchomić

Zapis programu do pamięci:

- Powrót

 ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- Powrót

 ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- Do pam.

 ▶ Nazwę pliku sprawdzić i dopasować
- Do pam.

 ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- ▶ **TURN PLUS** zapisuje do pamięci program NC



Podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki robocze na podstawie **Kolejność obróbki** i ustawień **Parametry obróbki**.

## 7.6 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 uchwytowa)
- 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 mocowadeł dla pełnej obróbki

W dialogu mocowadeł 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)
- **Długość w zamocowaniu lub Wolna dług. obr.przedm. J:** podać jedną lub drugą wartość
- **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 szczękami/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

|                              |  |
|------------------------------|--|
| ...                          |  |
| MOCOWADLO 1                  |  |
| H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0 |  |
| ...                          |  |

**Przykład dla drugiego zamocowania przy pełnej obróbce**

Parametry:

- **Nr mocowadła H:** MOCOWANIE 2
- **Numer wrzeciona AAG D:**
  - 0: wrzeciono główne
  - 3: przeciwwrzeciono (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)
- **Długość w zamocowaniu lub Wolna dług. obr.przedm. J:** podać jedną lub drugą wartość
- **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 szczękami/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**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| ...                                |  |
| <b>MOCOWADLO 2</b>                 |  |
| <b>H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0</b> |  |
| ...                                |  |

## 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.



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

|                              |  |
|------------------------------|--|
| ...                          |  |
| MOCOWADLO 1                  |  |
| H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0  |  |
| MOCOWADLO 2                  |  |
| 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

|                              |  |
|------------------------------|--|
| ...                          |  |
| MOCOWADLO 1                  |  |
| H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0  |  |
| MOCOWADLO 2                  |  |
| H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0 |  |
| ...                          |  |

## Obciąć 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

|                              |  |
|------------------------------|--|
| ...                          |  |
| MOCOWADLO 1                  |  |
| H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0  |  |
| MOCOWADLO 2                  |  |
| H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0 |  |
| ...                          |  |



# 8

**B-oś**

## 8.1 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 601

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**.

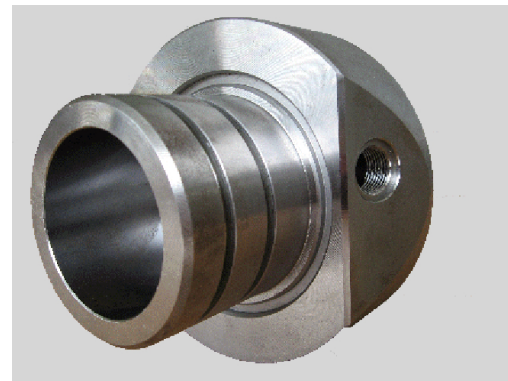
**Dalsze informacje:** "Segment OSLONA\_Y", Strona 68

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 uchwytu narzędziowego definiujemy jako **Kąt offsetu RW** w opisie narzędzia.



### 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.

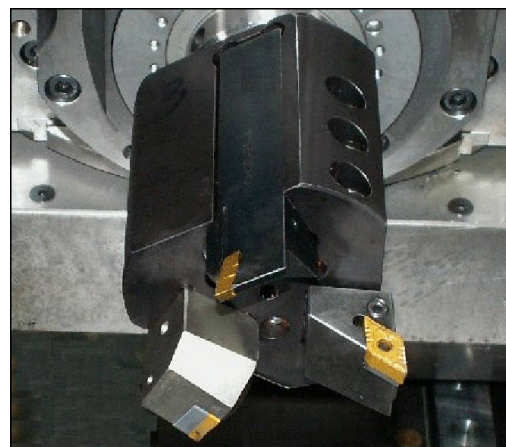
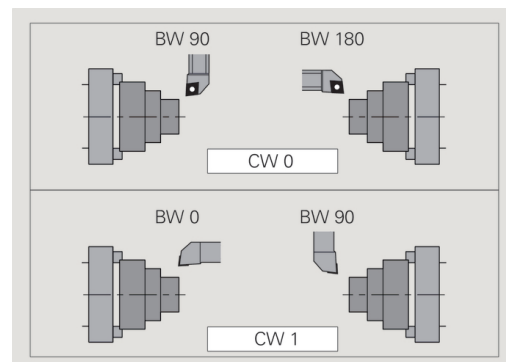
Sterowanie oblicza orientację narzędzia w przypadku narzędzi tokarskich na podstawie kąta przystawienia i kąta wierzchołkowego.

### 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.



## 8.2 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 uwzględnia 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.

## 8.3 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 przedstawione 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  $\pm 5^\circ$ . Jeśli narzędzie nie leży prostopadle, 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 **Identnummer**
- Ustawienie osi B
  - **B**: kąt nachylenia osi B
  - **G16/B**: kąt nachylonej płaszczyzny

# 9

**Przegląd UNIT**

## 9.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem

### Grupa obróbki zgrubnej

| UNIT     | Opis  | Strona     |
|----------|---|------------|
| G810_ICP | <b>G810 wzdłuż ICP</b><br>Obróbka zgrubna wzdłuż ICP-kontur                           | Strona 89  |
| G820_ICP | <b>G820 planowo ICP</b><br>Obróbka zgrubna płaska ICP-kontur                          | Strona 91  |
| G830_ICP | <b>G830 równ.do konturu ICP</b><br>Obróbka zgrubna równoległe do konturu ICP-kontur   | Strona 93  |
| G835_ICP | <b>G835 dwukierunkowo ICP</b><br>Obróbka zgrubna w dwóch kierunkach ICP-kontur        | Strona 95  |
| G810_G80 | <b>G810 wzdłuż bezpośrednio</b><br>Obróbka zgrubna wzdłuż bezpośredni zapis konturu   | Strona 97  |
| G820_G80 | <b>G820 planowo bezpośrednio</b><br>Obróbka zgrubna planowa bezpośredni zapis konturu | Strona 161 |

### Grupa obróbki na gotowo

| UNIT           | Opis   | Strona     |
|----------------|--|------------|
| G890_ICP       | <b>G890 obróbka konturu ICP</b><br>Obróbka wykańczająca ICP-kontur   | Strona 156 |
| G890_G80_L     | <b>G890 obróbka konturu bezp. wzdłuż</b><br>Obróbka na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu                                   | Strona 159 |
| G890_G80_P     | <b>G890 obr.konturu bezp. plan</b><br>Obróbka na gotowo planowa bezpośredni zapis konturu  | Strona 161 |
| G85x_DIN_E_F_G | <b>G890 zatacz.forma E,F,DIN76</b><br>Obróbka na gotowo podcięć zgodnie z DIN509 forma E i F oraz podcię-<br>cia z gwintem DIN76 | Strona 163 |



**Grupa toczenia poprzecznego**

| UNIT           | Opis   | Strona     |
|----------------|--|------------|
| G860_ICP       | <b>G860 przec. konturu ICP</b><br>Przecinanie konturu ICP-kontur                           | Strona 101 |
| G869_ICP       | <b>G869 toczenie poprz.ICP</b><br>Toczenie poprzeczne ICP-kontur                           | Strona 103 |
| G860_G80       | <b>G860 przecin.konturu bezp.</b><br>Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu | Strona 105 |
| G869_G80       | <b>G869 przecin.poprz.bezp.</b><br>Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu   | Strona 106 |
| G859_Cut_off   | <b>G859 odcinanie</b><br>Obcinanie pręta, bezpośredni zapis pozycji                        | Strona 107 |
| G85x_Cut_H_K_U | <b>G85X podcinanie (H,K,U)</b><br>Obrabianie podcięć formy H, K i U                        | Strona 108 |

**Grupa gwint**

| UNIT     | Opis  | Strona     |
|----------|---|------------|
| G32_MAN  | <b>G32 gwint bezp.</b><br>Gwint z bezpośrednim opisem konturu             | Strona 168 |
| G31_ICP  | <b>G31 gwint ICP</b><br>Gwint na dowolnym konturze ICP                    | Strona 170 |
| G352_API | <b>G352 API-gwint</b><br>API-gwint z bezpośrednim opisem konturu          | Strona 172 |
| G32_KEG  | <b>G32 Gwint stożkowy</b><br>Gwint stożkowy z bezpośrednim opisem konturu | Strona 173 |

## 9.2 UNITS - grupa wiercenia

### Grupa wiercenie centrycznie

| UNIT      | Opis   | Strona     |
|-----------|--|------------|
| G74_Zentr | <b>G74 wiercenie centr.</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokich otworów dla X=0 | Strona 110 |
| G73_Centr | <b>G73 gwintowanie centrycznie</b><br>Gwintowanie dla X=0                      | Strona 112 |

### Grupa wiercenie ICP C-oś

| UNIT      | Opis   | Strona     |
|-----------|--|------------|
| G74_ICP_C | <b>G74 wiercenie ICP C</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem | Strona 135 |
| G73_ICP_C | <b>G73 gwintowanie ICP C</b><br>Gwintowanie z szablonem ICP                  | Strona 137 |
| G72_ICP_C | <b>G72 nawierc., pogłęb.ICP C</b><br>Pogłębianie ze wzorem ICP-              | Strona 138 |

### Grupa wiercenie oś C, powierzchnia czołowa

| UNIT             | Opis  | Strona     |
|------------------|---|------------|
| G74_Bohr_Stirn_C | <b>G74 pojedynczy otwór</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów                     | Strona 115 |
| G74_Lin_Stirn_C  | <b>G74 wierc. wzorzec liniowo</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów | Strona 117 |
| G74_Cir_Stirn_C  | <b>G74 wierc.wzorzec kołowo</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów    | Strona 119 |
| G73_Gew_Stirn_C  | <b>G73 gwintowanie</b><br>Gwintowanie, pojedynczy odwiert   | Strona 121 |
| G73_lin_czoło_C  | <b>G73 gwint wzorzec liniowo</b><br>Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów                              | Strona 122 |
| G73_koło_czoło_C | <b>G73 gwint wzorzec kołowo</b><br>Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów                                | Strona 123 |

## Grupa wiercenie oś C, powierzchnia boczna

| UNIT            | Opis  | Strona     |
|-----------------|---|------------|
| G74_Bohr_Mant_C | <b>G74 pojedynczy otwór</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów                     | Strona 125 |
| G74_Lin_Mant_C  | <b>G74 wierc. wzorzec liniowo</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów | Strona 127 |
| G74_Cir_Mant_C  | <b>G74 wierc.wzorzec kołowo</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów    | Strona 129 |
| G73_Gew_Mant_C  | <b>G73 gwintowanie</b><br>Gwintowanie, pojedynczy odwiert   | Strona 131 |
| G73_lin_bocz_C  | <b>G73 gwint wzorzec liniowo</b><br>Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów                              | Strona 132 |
| G73_koł_bocz_C  | <b>G73 gwint wzorzec kołowo</b><br>Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów                                | Strona 133 |

### 9.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C

Grupa wiercenie wstępne oś C, powierzchnia czołowa

| UNIT            | Opis   | Strona     |
|-----------------|--|------------|
| DRILL_STI_KON_C | Wierc.wst.czoło G840 frez.konturu C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania  | Strona 143 |
| DRILL_STI_840_C | Wiercenie wstępne czoło G840 ICP C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania   | Strona 147 |
| DRILL_STI_TASC  | Wierc.wst.czoło G845 frez.kieszeni C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania | Strona 145 |
| DRILL_STI_845_C | Wiercenie wstępne czoło G845 ICP C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania   | Strona 148 |

Wiercenie wstępne oś C, powierzchnia boczna

| UNIT            | Opis   | Strona     |
|-----------------|--|------------|
| DRILL_MAN_KON_C | Wierc.wst.pow.b. G840 frez.konturu C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania | Strona 149 |
| DRILL_MAN_840_C | Wierc.wstępne pow.boczna G840 ICP C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania  | Strona 153 |
| DRILL_MAN_TAS_C | Wierc.wst.pow.b.G845 frez.kieszeni C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania | Strona 151 |
| DRILL_MAN_845_C | Wierc.wstępne pow.boczna G845 ICP C<br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania  | Strona 155 |

## 9.4 UNITS – grupa frezowania oś C

### Grupa frezowania oś C powierzchnia czołowa

| UNIT              | Opis  | Strona     |
|-------------------|---|------------|
| G791_Nut_Stirn_C  | <b>G791 rowek liniowo</b><br>Frezowanie liniowego rowka                               | Strona 175 |
| G791_lin_czoło_C  | <b>G791 liniowy wzorzec rowków</b><br>Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze   | Strona 176 |
| G791_koło_czoło_C | <b>G791 kołowy wzorzec rowków</b><br>Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze     | Strona 177 |
| G797_STIRNFR_C    | <b>G797 frezowanie czołowe</b><br>Frezowanie różnych figur jako wysepek               | Strona 178 |
| G797_ICP          | <b>G797 frezowanie czołowe ICP</b><br>Frezowanie zamkniętych konturów jako wysepek    | Strona 189 |
| G799_GwintFR_C    | <b>G799 frezowanie gwintu</b><br>Frezowanie gwintów wewnętrznych, pojedynczy odwiert  | Strona 179 |
| G840_FIG_STIRN_C  | <b>G840 frez. konturu figury</b><br>Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze | Strona 180 |
| G84X_FIG_STIRN_C  | <b>G84X frez. kieszeni figury</b><br>Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz          | Strona 182 |
| G801_GRA_STIRN_C  | <b>G801 grawerowanie</b><br>Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie czołowej     | Strona 185 |

### Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia czołowa

| UNIT             | Opis   | Strona     |
|------------------|--|------------|
| G840_Kon_C_STIRN | <b>G840 frezowanie konturu ICP</b><br>ICP-kontury na stronie czołowej wewnątrz, zewnątrz i na konturze       | Strona 186 |
| G845_TAS_C_STIRN | <b>G845 frezowanie kieszeni ICP</b><br>Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni czołowej wewnątrz | Strona 187 |
| G840_ENT_C_STIRN | <b>G840 usuwanie zadziórów</b><br>ICP-kontury gratować na powierzchni czołowej                               | Strona 201 |

**Grupa frezowania oś C powierzchnia boczna**

| UNIT            | Opis  | Strona     |
|-----------------|---|------------|
| G792_NUT_MANT_C | <b>G792 rowek liniowo</b><br>Frezowanie liniowego rowka                               | Strona 190 |
| G792_LIN_MANT_C | <b>G792 liniowy wzorzec rowków</b><br>Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze   | Strona 191 |
| G792_CIR_MANT_C | <b>G792 kołowy wzorzec rowków</b><br>Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze     | Strona 192 |
| G798_rowek_C    | <b>G798 frezow.rowka spir.</b><br>Frezowanie rowka spiralnego w formie gwintu         | Strona 193 |
| G840_FIG_MANT_C | <b>G840 frez. konturu figury</b><br>Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze | Strona 194 |
| G84x_FIG_MANT_C | <b>G84X frez. kieszeni figury</b><br>Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz          | Strona 200 |
| G802_GRA_MANT_C | <b>G802 grawerowanie</b><br>Grawerowanie łańcucha znaków na powierzchni bocznej       | Strona 201 |

**Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia boczna**

| UNIT            | Opis  | Strona     |
|-----------------|---|------------|
| G840_Kon_C_Mant | <b>G840 frezowanie konturu ICP</b><br>ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz, zewnątrz i na konturze   | Strona 199 |
| G845_TAS_C_MANT | <b>G845 frezowanie kieszeni ICP</b><br>Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz | Strona 200 |
| G840_ENT_C_MANT | <b>G840 usuwanie zadziorów</b><br>ICP-kontury gratować na powierzchni bocznej                               | Strona 201 |

## 9.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y

### Grupa wiercenie ICP Y-oś

| UNIT      | Opis   | Strona     |
|-----------|--|------------|
| G74_ICP_Y | <b>G74 wiercenie ICP Y</b><br>Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem | Strona 210 |
| G73_ICP_Y | <b>G73 gwintowanie ICP Y</b><br>Gwintowanie z szablonem ICP                  | Strona 211 |
| G72_ICP_Y | <b>G72 nawierc., pogłęb. ICP Y</b><br>Pogłębianie ze wzorem ICP-             | Strona 212 |

### Grupa obróbkowa wiercenia wstępnego oś Y

| UNIT            | Opis   | Strona     |
|-----------------|--|------------|
| DRILL_STI_840_Y | <b>G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP XY-płaszczyzna</b><br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania  | Strona 217 |
| DRILL_STI_845_Y | <b>G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP XY-płaszczyzna</b><br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania | Strona 219 |
| DRILL_MAN_840_Y | <b>G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP YZ-płaszczyzna</b><br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania  | Strona 220 |
| DRILL_MAN_845_Y | <b>G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP YZ-płaszczyzna</b><br>Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania | Strona 222 |

## 9.6 UNITS – grupa frezowania oś Y

### Grupa frezowania strona czołowa (XY-płaszczyzna)

| UNIT             | Opis   | Strona     |
|------------------|--|------------|
| G840_Kon_Y_czoło | <b>G840 frezowanie konturu</b><br>Kontury na płaszczyźnie XY wewnątrz, zewnątrz i na konturze    | Strona 223 |
| G845_Tas_Y_czoło | <b>G845 frezowanie kieszeni</b><br>Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie XY wewnątrz | Strona 224 |
| G840_ENT_Y_CZOŁO | <b>G840 usuwanie zadziórów</b><br>Usuwanie zadziórów na konturach płaszczyzny XY                 | Strona 225 |
| G801_GRA_STIRN_C | <b>G841 pojed. pow.</b><br>Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie XY  | Strona 226 |
| G840_Kon_C_STIRN | <b>G843 wielobok</b><br>Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie XY                                  | Strona 227 |
| G803_GRA_Y_STIRN | <b>G803 grawerowanie</b><br>Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie XY                      | Strona 235 |
| G800_GEW_Y_STIRN | <b>G800 frezowanie gwintu</b><br>Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY    | Strona 236 |

### Grupa frezowania pow.boczna (YZ-płaszczyzna)

| UNIT             | Opis   | Strona     |
|------------------|--|------------|
| G840_Kon_Y_Mant  | <b>G840 frezowanie konturu</b><br>Kontury na płaszczyźnie YZ wewnątrz, zewnątrz i na konturze    | Strona 230 |
| G845_Tas_Y_Mant  | <b>G845 frezowanie kieszeni</b><br>Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie YZ wewnątrz | Strona 231 |
| G840_ENT_Y_MANT  | <b>G840 usuwanie zadziórów</b><br>Usuwanie zadziórów na konturach płaszczyzny YZ                 | Strona 232 |
| G801_GRA_STIRN_C | <b>G841 pojed. pow.</b><br>Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie YZ  | Strona 233 |
| G840_Kon_C_STIRN | <b>G843 wielobok</b><br>Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie YZ                                  | Strona 234 |
| G804_GRA_Y_MANT  | <b>G803 grawerowanie</b><br>Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie YZ                      | Strona 235 |
| G806_GEW_Y_MANT  | <b>G800 frezowanie gwintu</b><br>Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ    | Strona 236 |



## 9.7 UNITS - grupa specjalne Units

| UNIT       | Opis   | Strona     |
|------------|--|------------|
| START      | <b>Początek programu START</b><br>Dla funkcji, koniecznych na początku programu          | Strona 202 |
| C_AXIS_ON  | <b>Oś C włączyć</b><br>Aktywowanie interpolacji osi C                                    | Strona 204 |
| C_AXIS_OFF | <b>Oś C wyłączyć</b><br>Dezaktywowanie interpolacji osi C                                | Strona 204 |
| SUBPROG    | <b>Wywołanie podprogramu</b><br>Wywołanie dowolnego podprogramu                          | Strona 205 |
| REPEAT     | <b>Przebieg logiki - powtórzenie</b><br>Opis cyklu WHILE dla powtórzenia części programu | Strona 206 |
| END        | <b>Koniec programu END</b><br>Dla funkcji, koniecznych na końcu programu                 | Strona 207 |



# 10

**Przegląd funkcji G**

## 10.1 Oznaczenie segmentów

Oznaczenia segmentów (sekcji) programu

| <b>Podgląd programu</b>           | <b>Strona</b> |
|-----------------------------------|---------------|
| Nagłówek programu / NAGL.PROGRAMU | Strona 62     |
| Głowica rewolwerowa / REWOLWER    | Strona 65     |
| Mocowadło / MOCOWADŁO             | Strona 64     |
| Magazyn / MAGAZYN                 | Strona 65     |
| Grupa konturów / Grupa konturów   | Strona 66     |
| <b>Opis konturu</b>               | <b>Strona</b> |
| Półwyrób / POLOTOWAR              | Strona 66     |
| Półwyrób pomocniczy / PRZEDM.POM. | Strona 66     |
| Gotowy detal / CZ.GOTOWA          | Strona 66     |
| Kontur pomocniczy / KONTUR POM.   | Strona 66     |
| <b>Kontury osi C</b>              | <b>Strona</b> |
| Front / FRONT                     | Strona 67     |
| STR.TYLNA / STR.TYLNA             | Strona 67     |
| Oslona / OSŁONA                   | Strona 67     |
| <b>Kontury osi Y</b>              | <b>Strona</b> |
| Czoło Y / FRONT_Y                 | Strona 67     |
| STR.TYLNA_Y / STR.TYLNA_Y         | Strona 67     |
| Powierz. boczna Y / OSŁONA_Y      | Strona 68     |
| <b>Obróbka przedmiotu</b>         | <b>Strona</b> |
| OBROBKA / OBROBKA                 | Strona 70     |
| Koniec / KONIEC                   | Strona 70     |
| <b>Podprogramy</b>                | <b>Strona</b> |
| Podprogram / PODPROGRAM           | Strona 70     |
| Return / RETURN                   | Strona 70     |
| <b>Inne</b>                       | <b>Strona</b> |
| CONST                             | Strona 70     |
| VAR                               | Strona 71     |
| PRZYPISANIE                       | Strona 71     |

## 10.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR

### Polecenia G dla konturów toczenia

| Opis części nieobrobionej            |                                     | Strona     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| G20-Geo                              | Cz.obr w uchwycyl./rura             | Strona 251 |
| G21-Geo                              | Czesc zeliwna                       | Strona 251 |
| Elementy podstawowe konturu toczenia |                                     | Strona     |
| G0-Geo                               | Pkt startu                          | Strona 252 |
| G1-Geo                               | Odcinek                             | Strona 253 |
| G2-Geo                               | Łuk kołowy cw                       | Strona 255 |
| G3-Geo                               | Łuk kołowy ccw                      | Strona 255 |
| G12-Geo                              | Luk kołowy abs. ccw                 | Strona 257 |
| G13-Geo                              | Luk kołowy abs. ccw                 | Strona 257 |
| Elementy formy konturu toczenia      |                                     | Strona     |
| G22-Geo                              | Przeciecie (standard)               | Strona 259 |
| G23-Geo                              | Przeciecie (ogólne)                 | Strona 261 |
| G24-Geo                              | Gwint z podcięciem                  | Strona 263 |
| G25-Geo                              | Podcięcie                           | Strona 264 |
| G34-Geo                              | Gwint (standard)                    | Strona 268 |
| G37-Geo                              | Gwint (ogólnie)                     | Strona 269 |
| G49-Geo                              | Odwiert (wycentr.)                  | Strona 272 |
| Polecenia pomocnicze opisu konturu   |                                     | Strona     |
|                                      | Przegląd: atrybuty do opisu konturu | Strona 273 |
| G38-Geo                              | Redukowanie posuwu                  | Strona 273 |
| G44                                  | Punkt rozdzielający                 | Strona 275 |
| G52-Geo                              | Naddatek równ.do konturu            | Strona 275 |
| G95-Geo                              | Posuw na obrót                      | Strona 276 |
| G149-Geo                             | Dodatkowa korekcja                  | Strona 277 |

## Polecenia G dla konturów osi C

| Nałożone kontury              |                          | Strona     |
|-------------------------------|--------------------------|------------|
| G308-Geo                      | Początek kieszen/wysep.  | Strona 278 |
| G309-Geo                      | Koniec kieszen/wysepka   | Strona 278 |
| Kontur strony czołowej/tylnej |                          | Strona     |
| G100-Geo                      | Punkt startu             | Strona 284 |
| G101-Geo                      | Liniowo pow.czołowa      | Strona 284 |
| G102-Geo                      | Luk kolowy czol. cw      | Strona 285 |
| G103-Geo                      | Luk kolowy czol. cw      | Strona 285 |
| G300-Geo                      | Odwierc pow.czol.        | Strona 286 |
| G301-Geo                      | Liniowy rowek pow.czol.. | Strona 348 |
| G302-Geo                      | Rowek cw pow.czol.       | Strona 348 |
| G303-Geo                      | Rowek ccw pow.czol.      | Strona 348 |
| G304-Geo                      | Kolo pelne pow.czol.     | Strona 349 |
| G305-Geo                      | Prostokat pow.czol.      | Strona 349 |
| G307-Geo                      | Wielok., czoło           | Strona 350 |
| G401-Geo                      | Wzór liniow.czol.        | Strona 289 |
| G402-Geo                      | Wzór kol.czol.           | Strona 290 |
| Kontur powierzchni bocznej    |                          | Strona     |
| G110-Geo                      | Punkt startu             | Strona 291 |
| G111-Geo                      | Liniowo pow.oslony       | Strona 291 |
| G112-Geo                      | Luk kol.oslona ccw       | Strona 292 |
| G113-Geo                      | Luk kol.oslona ccw       | Strona 292 |
| G310-Geo                      | Odwierc pow.oslony       | Strona 293 |
| G311-Geo                      | Liniowy rowek oslona     | Strona 293 |
| G312-Geo                      | Rowek cw pow.oslony      | Strona 294 |
| G313-Geo                      | Rowek ccw pow.oslony     | Strona 294 |
| G314-Geo                      | Kolo pelne pow.oslony    | Strona 294 |
| G315-Geo                      | Prostok.pow.oslony       | Strona 295 |
| G317-Geo                      | Wielok. pow.boczna       | Strona 295 |
| G411-Geo                      | Wzór liniowo oslona      | Strona 296 |
| G412-Geo                      | Wzór kol.oslona          | Strona 297 |

## Polecenia G dla konturów osi Y

| Płaszczyzna XY |                               | Strona     |
|----------------|-------------------------------|------------|
| G170-Geo       | Punkt startu                  | Strona 583 |
| G171-Geo       | Liniowo pow.czolowa           | Strona 583 |
| G172-Geo       | Luk kolowy czol. ccw          | Strona 584 |
| G173-Geo       | Luk kolowy czol. ccw          | Strona 584 |
| G370-Geo       | Odwierć na płasz. XY          | Strona 585 |
| G371-Geo       | Liniowy rowek płaszcz.XY      | Strona 586 |
| G372-Geo       | Rowek cw płaszcz.XY           | Strona 586 |
| G373-Geo       | Rowek ccw płaszcz.XY          | Strona 586 |
| G374-Geo       | Koło pełne płaszcz. XY        | Strona 587 |
| G375-Geo       | Prostokąt płaszcz. XY         | Strona 587 |
| G377-Geo       | Wielokąt płaszcz. XY          | Strona 588 |
| G471-Geo       | Liniowy wzór czol..           | Strona 589 |
| G472-Geo       | Kol.wzór czol.                | Strona 590 |
| G376-Geo       | Poj. powierzchnia płaszcz. XY | Strona 591 |
| G477-Geo       | Pow.wieloboku czol.           | Strona 591 |
| Płaszczyzna YZ |                               | Strona     |
| G180-Geo       | Punkt startu                  | Strona 592 |
| G181-Geo       | Liniowo pow.oslony            | Strona 592 |
| G182-Geo       | Luk kol.oslona ccw            | Strona 593 |
| G183-Geo       | Luk kol.oslona ccw            | Strona 593 |
| G380-Geo       | Odwierć płaszcz. YZ           | Strona 594 |
| G381-Geo       | Liniowy rowek płaszcz. YZ.    | Strona 594 |
| G382-Geo       | Rowek cw płaszcz.YZ           | Strona 595 |
| G383-Geo       | Rowek ccw płaszcz.YZ          | Strona 595 |
| G384-Geo       | Koło pełne płaszcz. YZ        | Strona 595 |
| G385-Geo       | Prostokąt płaszcz. YZ         | Strona 596 |
| G387-Geo       | Wielokąt płaszcz. YZ          | Strona 596 |
| G481-Geo       | Lin. wzór z góry              | Strona 597 |
| G482-Geo       | Kol.wzór w.z góry             | Strona 598 |
| G386-Geo       | Poj. powierzchnia płaszcz. XY | Strona 599 |
| G487-Geo       | P.wieloboku oslona            | Strona 599 |

## 10.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBK

### Polecenia G dla konturów toczenia

| Przemieszczenia narzędzia bez obróbki   |                             | Strona     |
|---|-----------------------------|------------|
| G0                                      | Bieg szybki                 | Strona 298 |
| G14                                     | Punkt zmiany narzędzia      | Strona 299 |
| G140                                    | Punkt zmiany narzędzia      | Strona 299 |
| G701                                    | Bieg szyb.wspl.masz.        | Strona 298 |
| G977                                    | LIFTOFF                     | Strona 457 |
| Proste przemieszczenia liniowe i kołowe |                             | Strona     |
| G1                                      | Ruch linearny               | Strona 300 |
| G2                                      | Luk kołowy ccw              | Strona 301 |
| G3                                      | Luk kołowy ccw              | Strona 301 |
| G12                                     | Luk kołowy ccw              | Strona 303 |
| G13                                     | Luk kołowy ccw              | Strona 303 |
| Posuw, prędkość obrotowa                |                             | Strona     |
| Gx26                                    | Ograniczenie licz.obr.      | Strona 304 |
| G64                                     | Przer.posuw                 | Strona 305 |
| G48                                     | Redukowanie biegu szybkiego | Strona 304 |
| Gx93                                    | Posuw na zab                | Strona 306 |
| G94                                     | Posuw stały                 | Strona 306 |
| Gx95                                    | Posuw na obrót              | Strona 307 |
| Gx96                                    | Predkosc skrawania          | Strona 308 |
| Gx97                                    | Prędkość obr.               | Strona 309 |
| Naddatki                                |                             | Strona     |
| G50                                     | Wyłączyć naddatek           | Strona 316 |
| G52                                     | Wyłączyć naddatek           | Strona 316 |
| G57                                     | Naddatek równ.do osi        | Strona 316 |
| G58                                     | Naddatek rów.do konturuel   | Strona 317 |



| Przesunięcie punktu zerowego           |                                     | Strona     |
|--|-------------------------------------|------------|
|  | Przegląd przesunięć punktu zerowego | Strona 312 |
| G51                                    | Przes.punktu zerowego               | Strona 313 |
| G53/G54/G55                            | Offset punktu zerowego              | Strona 314 |
| G56                                    | Przes.punktu zerowego               | Strona 314 |
| G59                                    | Przes.punktu zerowego               | Strona 315 |
| G152                                   | Przes.punktu zer. C                 | Strona 400 |
| G920                                   | Przesunięcie OFF/AUS                | Strona 452 |
| G921                                   | Offset i wymiary narzędzi OFF       | Strona 452 |
| G980                                   | Przesunięcie ON/EIN                 | Strona 457 |
| G981                                   | Offset i wymiary narzędzi ON/EIN    | Strona 457 |
| Odstępy bezpieczeństwa                 |                                     | Strona     |
| G47                                    | Odstęp bezp.                        | Strona 318 |
| G147                                   | Odstęp bezp.                        | Strona 318 |
| Kompensacja promienia ostrza (SRK/FRK) |                                     | Strona     |
| G40                                    | SRK/FRK OFF/AUS                     | Strona 310 |
| G41                                    | Włączyć SRK (z lewej)               | Strona 311 |
| G42                                    | Włączyć SRK (z prawej)              | Strona 310 |
| Narzędzie, korekcje                    |                                     | Strona     |
| T                                      | Narzedzie                           | Strona 319 |
| G148                                   | Korekcja ostrzy                     | Strona 320 |
| G149                                   | Dodatkowa korekcja                  | Strona 321 |
| G150                                   | prawe ostrze narzędzia              | Strona 322 |
| G151                                   | lewe ostrze narzędzia               | Strona 322 |

## Cykle dla obróbki toczeniem

| Proste cykle toczenia |                          | Strona     |
|-----------------------|--------------------------|------------|
| G80                   | Koniec cyklu             | Strona 347 |
| G81                   | Toczenie wzdluzne proste | Strona 513 |
| G82                   | Toczenie planow.proste   | Strona 514 |
| G83                   | Cykl powt.konturu        | Strona 515 |
| G86                   | Prosty cykl wcinania     | Strona 515 |
| G87                   | Cykl promien             | Strona 519 |
| G88                   | Cykl fazka               | Strona 519 |

| Cykle wiercenia |                      | Strona     |
|-----------------|----------------------|------------|
| G36             | Nawiercanie gwintu   | Strona 320 |
| G71             | Wiercenie proste     | Strona 381 |
| G72             | rozwiercanie/pogleb. | Strona 383 |
| G73             | Nawiercanie gwintu   | Strona 384 |
| G74             | Wiercenie gl.        | Strona 386 |

| Podcięcia |                     | Strona     |
|-----------|---------------------|------------|
| G25       | Podciecie           | Strona 264 |
| G85       | Cykl podciecie      | Strona 369 |
| G851      | Podciecie DIN 509 E | Strona 371 |
| G852      | Podciecie DIN 509 F | Strona 373 |
| G853      | Podciecie DIN 76    | Strona 375 |
| G856      | Podciecie FORMA U   | Strona 377 |
| G857      | Podciecie FORMA H   | Strona 378 |
| G858      | Podciecie FORMA K   | Strona 378 |

| Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu |                            | Strona     |
|---|----------------------------|------------|
| G740  | Cykl powt.konturu          | Strona 337 |
| G741  | Cykl powt.konturu          | Strona 337 |
| G810  | Obr.zgrub.wzdluzna         | Strona 325 |
| G820  | Obr.zgrubna plan           | Strona 328 |
| G830  | Równol.do konturu          | Strona 331 |
| G835  | Cykl konturu dwukierunkowo | Strona 333 |
| G860  | Prosty cykl wcinania       | Strona 335 |
| G869  | Tocz.poprz.                | Strona 339 |
| G870  | Cykl przecinania           | Strona 342 |
| G890  | Obr.wykan.konturu          | Strona 343 |

| Cykle gwintowania |                              | Strona     |
|-------------------|------------------------------|------------|
| G31               | Uniwersalny cykl gwintowania | Strona 355 |
| G32               | Prosty cykl gwintowania      | Strona 360 |
| G33               | Gwint poj.odcinek            | Strona 362 |
| G35               | Metrycznie.ISO-gwint         | Strona 364 |
| G350              | Prosty gwint wzdl.           |            |
| G351              | Rozsz.gwint wzdl.            |            |
| G352              | Stożkowy API gwint G352      | Strona 365 |
| G36               | Nawiercanie gwintu           | Strona 380 |
| G38               | Metrycznie.ISO-gwint         | Strona 367 |
| Obcinanie         |                              | Strona     |
| G859              | Cykl okrawania               | Strona 368 |

## Obróbka w osi C

| C-oś  |                          | Strona     |
|---|--------------------------|------------|
| G120  | Srednica referen.        | Strona 400 |
| G152  | Przes.punktu zer. C      | Strona 400 |
| G153  | Normowanie osi C         | Strona 401 |
| G154  | Krótką drogą w C         | Strona 401 |
| Pojedyncze drogi - obróbka strony czołowej i tylnej |                          | Strona     |
| G100  | Bieg szybki pow.czołowa  | Strona 402 |
| G101  | Liniowo pow.czołowa      | Strona 403 |
| G102  | Luk kolowy czol. ccw     | Strona 405 |
| G103  | Luk kolowy czol. ccw     | Strona 405 |
| Pojedyncze drogi - obróbka powierzchni bocznej      |                          | Strona     |
| G110  | Punkt startu             | Strona 407 |
| G111  | Liniowo pow.oslony       | Strona 408 |
| G112  | Luk kol.oslona ccw       | Strona 410 |
| G113  | Luk kol.oslona ccw       | Strona 410 |
| Figury - obróbka strony czołowej i tylnej           |                          | Strona     |
| G301  | Liniowy rowek pow.czol.. | Strona 348 |
| G302  | Rowek cw pow.czol.       | Strona 348 |
| G303  | Rowek ccw pow.czol.      | Strona 348 |
| G304  | Kolo pelne pow.czol.     | Strona 349 |
| G305  | Prostokat pow.czol.      | Strona 349 |
| G307  | Wielok., czoło           | Strona 350 |
| Figury - obróbka powierzchni bocznej                |                          | Strona     |
| G311  | Liniowy rowek oslona     | Strona 350 |
| G312  | Rowek cw pow.oslony      | Strona 351 |
| G313  | Rowek ccw pow.oslony     | Strona 351 |
| G314  | Kolo pelne pow.oslony    | Strona 351 |
| G315  | Prostok.pow.oslony       | Strona 352 |
| G317  | Wielok. pow.boczna       | Strona 352 |

| Cykle frezowania powierzchnia czołowa |                                | Strona     |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------|
| G791                                  | Liniowy rowek pow.czol..       | Strona 414 |
| G793                                  | Cykl frezowania konturu czoło. | Strona 417 |
| G797                                  | Frez.powierzchni               | Strona 422 |
| G799                                  | Frez.gwintów                   |            |
| Cykle frezowania powierzchnia boczna  |                                | Strona     |
| G792                                  | Liniowy rowek osłona           | Strona 416 |
| G794                                  | Cykl frez.konturu pow.boczna.  | Strona 419 |
| G798                                  | Frez.rowka spiraln..           | Strona 425 |
| Cykle nawiercania                     |                                | Strona     |
| G840                                  | Frez.konturu                   | Strona 426 |
| G845                                  | Frez.kieszeni-obróbka zgrubna  | Strona 436 |
| Cykle frezowania konturu i kieszeni   |                                | Strona     |
| G840                                  | Frez.konturu                   | Strona 429 |
| G840                                  | Okrawanie                      | Strona 433 |
| G845                                  | Frez.kieszeni-obróbka zgrubna  | Strona 437 |
| G846                                  | Frez.kieszeni-obróbka wyk..    | Strona 441 |
| Cykle grawerowania                    |                                | Strona     |
| G801                                  | Grawerowanie XC                | Strona 446 |
| G802                                  | Grawerowanie ZC                | Strona 447 |

## Obróbka w osi Y

| Płaszczyzny obróbki                     |                                       | Strona     |
|---|---------------------------------------|------------|
| G17                                     | XY-płaszczyzna                        | Strona 600 |
| G18                                     | XZ Plane                              | Strona 600 |
| G19                                     | YZ-płaszczyzna                        | Strona 600 |
| Przemieszczenia narzędzia bez obróbki   |                                       | Strona     |
| G0                                      | Punkt startu                          | Strona 602 |
| G14                                     | Punkt zmiany narzędzia                | Strona 602 |
| G701                                    | Wzór liniow.czol.                     | Strona 603 |
| Proste przemieszczenia liniowe i kołowe |                                       | Strona     |
| G1                                      | Ruch linearny                         | Strona 604 |
| G2                                      | Luk kołowy ccw                        | Strona 605 |
| G3                                      | Luk kołowy ccw                        | Strona 605 |
| G12                                     | Luk kołowy ccw                        | Strona 606 |
| G13                                     | Luk kołowy ccw                        | Strona 606 |
| Cykle frezowania                        |                                       | Strona     |
| G841                                    | Frez.pow. - obróbka zgrubna           | Strona 607 |
| G842                                    | Frez.pow. - obróbka wykańcz.          | Strona 608 |
| G843                                    | Frez.wielob. - obróbka zgrub.         | Strona 609 |
| G844                                    | Frez.wiel.-obróbka wykańcz.           | Strona 610 |
| G845                                    | Wiercenie wstępne frezowanie kieszeni | Strona 612 |
| G845                                    | Frez.kieszeni-obróbka zgrubna         | Strona 613 |
| G846                                    | Frez.kieszeni-obróbka wyk..           | Strona 617 |
| G800                                    | Frezowanie gwintu XY                  | Strona 621 |
| G806                                    | Frezowanie gwintu YZ                  | Strona 622 |
| G808                                    | Frezowanie obwiedniowe                | Strona 623 |
| Cykle grawerowania                      |                                       | Strona     |
| G803                                    | Grawerowanie XY                       | Strona 619 |
| G804                                    | Grawerowanie YZ                       | Strona 620 |
|   | Tabela znaków grawerowanie            | Strona 443 |

**Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu**

| <b>Programowanie zmiennych</b>                      |                                     | <b>Strona</b> |
|---|-------------------------------------|---------------|
| #-zmienna   | Typy zmiennych                      | Strona 472    |
| PARA  | Czytanie danych konfiguracji        | Strona 484    |
| CONST   | Definicja konstant...               | Strona 486    |
| VAR   | Przypisanie zmiennych...            | Strona 486    |
| <b>Podprogramy</b>                                  |                                     | <b>Strona</b> |
|   | Wywołanie podprogramu               | Strona 497    |
| <b>Wprowadzanie danych, wydawanie danych</b>        |                                     | <b>Strona</b> |
| INPUT   | Wprowadzenie (#-zmienna)            | Strona 469    |
| WINDOW  | Otworzyć okno wydawania (#-zmienna) | Strona 468    |
| PRINT   | Wydawanie (#-zmienna)               | Strona 469    |
| <b>Rozgałęzienie programu, powtórzenie programu</b> |                                     | <b>Strona</b> |
| IF..THEN..  | Rozgałęzienie programu              | Strona 489    |
| WHILE..   | Powtórzenie programu                | Strona 493    |
| SWITCH..  | Rozgałęzienie programu              | Strona 495    |

## Inne G-funkcje

| Inne funkcje G |  | Strona     |
|----------------|--|------------|
| G4             | Czas zatrzym.                            | Strona 449 |
| G7             | Zatrz.dokladn.on                         | Strona 449 |
| G8             | Zatrz.doklad. off                        | Strona 450 |
| G9             | Zatrz.dokl.zdaniami                      | Strona 450 |
| G30            | Konwersja i odbicie symetryczne          | Strona 502 |
| G44            | Punkt rozdzielający                      | Strona 275 |
| G60            | Strefa ochr.wylaczyc                     | Strona 450 |
| G62            | Jednostr.synchron. (opcja #153)          | Strona 505 |
| G63            | Start synchroniczny torów (opcja #153)   | Strona 506 |
| G65            | Mocowadła                                | Strona 449 |
| G67            | Kontur półwyrobu                         | Strona 449 |
| G99            | Kontur wybrać / pozycjonować             | Strona 503 |
| G162           | Synchr.oznaczenie (opcja #153)           | Strona 504 |
| G702           | Sledzenie konturu                        | Strona 448 |
| G703           | Sledzenie konturu                        | Strona 448 |
| G707           | Wyłącznik końcowy software               |            |
| G720           | Synchronizacja wrzeciona                 | Strona 507 |
| G725           | Toczenie mimośrodowe                     | Strona 462 |
| G726           | Przejście do mimośrodu                   | Strona 464 |
| G727           | Mimośród X                               | Strona 466 |
| G901           | Wart.rzecz.w zmienne                     | Strona 450 |
| G902           | Punkt zerowy do zmiennej                 | Strona 450 |
| G903           | Błąd opóźnienia do zmiennej              | Strona 451 |
| G904           | Pamięć zmiennych zapisać                 | Strona 451 |
| G905           | C-przes.kata                             | Strona 508 |
| G908           | wierszami 100%                           | Strona 451 |
| G909           | Stop interpretatora                      | Strona 451 |
| G910           | Wlaczyc pomiar                           | Strona 578 |
| G911           | Aktywowanie monitorowania drogi pomiaru  | Strona 579 |
| G912           | Ustale.wart.rzecz.                       | Strona 579 |
| G913           | Zakończyć pomiar                         | Strona 579 |
| G914           | Dezaktywować monitorowanie drogi pomiaru | Strona 579 |
| G916           | Przejazd na docisk                       | Strona 509 |
| G919           | Override wrzec. 100%                     | Strona 452 |
| G920           | Przesunięcie OFF/AUS                     | Strona 452 |
| G921           | Przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/AUS  | Strona 452 |
| G922           | Pozycja końcowa narzędzia                | Strona 452 |
| G923           | Offset kółka w gwincie                   | Strona 166 |



| Inne funkcje G |  | Strona     |
|----------------|--|------------|
| G924           | Ekspansywna prędk. obrot.              | Strona 452 |
| G925           | Redukcja siły                          | Strona 460 |
| G927           | Konwersować długości                   | Strona 453 |
| G930           | Nadzorowanie pinoli                    | Strona 461 |
| G940           | Zmienne przeliczać autom.              | Strona 454 |
| G941           | DNC meldunek                           | Strona 456 |
| G976           | Kompensacja obciążania                 | Strona 456 |
| G977           | LIFTOFF                                | Strona 457 |
| G980           | Przesunięcie ON/EIN                    | Strona 457 |
| G981           | Przesunięcie i wymiar narzędzia ON/EIN | Strona 457 |
| G995           | Strefa nadzorowana                     | Strona 458 |
| G996           | Nadzorowanie obciążenia                | Strona 459 |

## Indeks

|                                  |     |                                   |          |
|----------------------------------|-----|-----------------------------------|----------|
| <b>#</b>                         |     |                                   |          |
| #-zmienne wydawanie.....         | 469 |                                   |          |
| <b>A</b>                         |     |                                   |          |
| Addytywna korekcja G149.....     | 321 | Cykl powtórzenia konturu G83..... | 515      |
| Addytywna korekcja G149-Geo      | 277 | Cykl próbkowania                  |          |
| Atrybut do opisu konturu.....    | 273 | ogólnie.....                      | 534      |
| Atrybut obróbki dla elementu     |     | tryb automatyczny.....            | 535      |
| formy.....                       | 252 | Cykl sondy                        |          |
| Automatycznie generowanie planu  |     | cykl szukania.....                | 563      |
| pracy.....                       | 633 | pomiar dwupunktowy.....           | 545      |
| AWG.....                         | 633 | pomiar kąta.....                  | 575      |
| edycja kolejności obróbki.....   | 637 | pomiar okręgu.....                | 571      |
| kolejność obróbki.....           | 635 | pomiar w procesie.....            | 578      |
| kompletna obróbka.....           | 667 | Cykl sondy dotykowej              |          |
| lista obróbki.....               | 639 | ogólnie.....                      | 534      |
| <b>B</b>                         |     | Cykl sondy pomiarowej             |          |
| Bezpieczny odstęp frezowanie     |     | pomiar jednopunktowy.....         | 537      |
| G147.....                        | 318 | Cykl szukania.....                | 563      |
| Bezpieczny odstęp obróbka        |     | Cykl toczenia                     |          |
| toczeniem G47.....               | 318 | konturowy.....                    | 323      |
| Bezpośrednie dalsze przełączenie |     | Cykl toczenia konturowy.....      | 323      |
| wiersza G999.....                | 460 | Cykl toczenia poprzecznego        |          |
| Bieg szybki                      |     | G869.....                         | 339      |
| G0.....                          | 298 | Cykl wiercenia                    |          |
| oś Y G0.....                     | 602 | przegląd i referencja             |          |
| powierzchnia boczna G110..       | 407 | konturu.....                      | 379      |
| redukowanie G48.....             | 304 | Czas oczekiwania G4.....          | 449      |
| strona czołowa G100.....         | 402 | Czytanie                          |          |
| we współrzędnych                 |     | aktualna informacja NC.....       | 480      |
| maszynowych G701.....            | 298 | dane konfiguracji.....            | 484      |
| Błąd nadążania do zmiennych      |     | informacje interpolacji G904      | 451      |
| G903.....                        | 451 | ogólna informacja NC.....         | 482      |
| <b>C</b>                         |     | Czytanie bitów diagnozy.....      | 479      |
| Chłodziwo                        |     | Czytanie danych konfiguracji....  | 484      |
| TURN PLUS wskazówka do           |     | Czytanie danych narzędziowych.... | 476      |
| obróbki.....                     | 652 | Czytanie informacji NC.....       | 480, 482 |
| Cykle wiercenia                  |     | <b>D</b>                          |          |
| G71.....                         | 381 | Data.....                         | 473      |
| Cykl frezowania                  |     | Dialog w podprogramach.....       | 498      |
| oś Y.....                        | 607 | DIN PLUS                          |          |
| przegląd.....                    | 412 | konwertowanie i odbicie           |          |
| Cykl frezowania figury           |     | lustrzane G30.....                | 502      |
| powierzchnia boczna G794..       | 419 | przykład kompletnej obróbki z     |          |
| powierzchnia czołowa G793        | 417 | przeciwwrzcieniem.....            | 528      |
| Cykl frezowania konturu i figury |     | przykład kompletnej obróbki z     |          |
| powierzchnia boczna G794.....    | 419 | wrzcieniem.....                   | 530      |
| Cykl gwintowania.....            | 353 | DNC meldunek G941.....            | 456      |
| przegląd.....                    | 353 | Dobieg gwintu.....                | 353      |
| Cykl nacinania G870.....         | 342 | Docisk                            |          |
| Cykl obcinania G859.....         | 368 | przejazd na G916.....             | 509      |
| Cykl obróbki.....                | 246 | <b>E</b>                          |          |
| Cykl podcinania G85.....         | 369 | Edycja równoległa.....            | 50       |
|                                  |     | Elementy nałożenia G39.....       | 274      |
|                                  |     | Elementy programu DIN.....        | 48       |
|                                  |     | <b>F</b>                          |          |
|                                  |     | Fazka G88.....                    | 519      |
|                                  |     | Formularz                         |          |
|                                  |     | AppDep.....                       | 87       |
|                                  |     | globalne dane.....                | 86       |
|                                  |     | kontur.....                       | 83       |
|                                  |     | przegląd.....                     | 82       |
|                                  |     | Tool.....                         | 82       |
|                                  |     | Tool Ext.....                     | 88       |
|                                  |     | Formularz globalnych danych....   | 86       |
|                                  |     | Formularz konturu.....            | 83       |
|                                  |     | Formularz przeglądowny.....       | 82       |
|                                  |     | Formularz Tool.....               | 82       |
|                                  |     | Formularz Tool-Ext.....           | 88       |
|                                  |     | Frezowanie                        |          |
|                                  |     | cykl frezowania konturu i figury  |          |
|                                  |     | powierzchnia boczna G794..        | 419      |
|                                  |     | cykl frezowania konturu i figury  |          |
|                                  |     | powierzchnia czołowa G793         | 417      |
|                                  |     | frezowanie konturu G840.....      | 426      |
|                                  |     | frezowanie powierzchni front      |          |
|                                  |     | G797.....                         | 422      |
|                                  |     | frezowanie wybrania obróbka na    |          |
|                                  |     | gotowo G846.....                  | 441      |
|                                  |     | frezowanie wybrania obróbka       |          |
|                                  |     | zgrubna G845.....                 | 435      |
|                                  |     | G840.....                         | 429      |
|                                  |     | G845.....                         | 437      |
|                                  |     | liniowy rowek powierzchnia        |          |
|                                  |     | czołowa G791.....                 | 414      |
|                                  |     | liniowy rowek powierzchnia        |          |
|                                  |     | czołowa G792.....                 | 416      |
|                                  |     | podstawy G840.....                | 426      |
|                                  |     | rowek spiralny G798.....          | 425      |
|                                  |     | Frezowanie gwintu                 |          |
|                                  |     | osiowo G799.....                  | 399      |
|                                  |     | płaszczyzna XY G800.....          | 621      |
|                                  |     | płaszczyzna YZ G806.....          | 622      |
|                                  |     | Frezowanie konturu G840.....      | 426      |
|                                  |     | Frezowanie obwiedniowe G808....   | 623      |
|                                  |     | Frezowanie rowka spiralnego       |          |
|                                  |     | G798.....                         | 425      |
|                                  |     | Frezowanie wieloboku              |          |
|                                  |     | obróbka na gotowo G844.....       | 610      |
|                                  |     | obróbka zgrubna G843.....         | 609      |
|                                  |     | Frezowanie wybrania               |          |
|                                  |     | obróbka na gotowo G846....        | 441      |
|                                  |     | obróbka zgrubna G845.....         | 435      |
|                                  |     | FRK włączyć G41/G42.....          | 311      |
|                                  |     | FRK wyłączyć G40.....             | 310      |
|                                  |     | Funkcja G obróbki.....            | 692      |
|                                  |     | aktywowanie przesunięcia          |          |
|                                  |     | punktu zerowego G980.....         | 457      |
|                                  |     | bezpieczny odstęp frezowanie      |          |
|                                  |     | G147.....                         | 318      |
|                                  |     | bezpieczny odstęp G47.....        | 318      |
|                                  |     | bezpośrednie dalsze               |          |
|                                  |     | przełączenie wiersza G999..       | 460      |
|                                  |     | bieg szybki G0.....               | 298      |
|                                  |     | bieg szybki oś Y G0.....          | 602      |

bieg szybki powierzchnia boczna  
G110..... 407  
bieg szybki strona czołowa/tylna  
G100..... 402  
bieg szybki we współrzędnych  
maszynowych G701..... 298  
bieg szybki we współrzędnych  
maszynowych oś Y G701.... 603  
błąd nadążania do zmiennych  
G903..... 451  
cykl frezowania konturu i figury  
powierzchnia boczna G794.. 419  
cykl frezowania konturu i figury  
powierzchnia czołowa G793 417  
cykl nacinania G870..... 342  
cykl obcinania G859..... 368  
cykl podcinania G85..... 369  
cykl powtórzenia konturu  
G83..... 515  
cykl toczenia poprzecznego  
G869..... 339  
cykl wiercenia G71..... 381  
cykl wiercenia głębokich  
otworów G74..... 386  
czas oczekiwania G4..... 449  
definiowanie punktu zmiany  
narzędzia G140..... 299  
dezaktywowanie przesunięcia  
punktu zerowego G920..... 452  
frezowanie gwintu płaszczyzna  
XY G800..... 621  
frezowanie gwintu płaszczyzna  
YZ G806..... 622  
frezowanie konturu G840..... 426  
frezowanie obwiedniowe G808...  
623  
frezowanie po linii śrubowej  
G75..... 389  
frezowanie powierzchni front  
G797..... 422  
frezowanie powierzchni obróbka  
na gotowo oś Y G842..... 608  
frezowanie powierzchni obróbka  
zgrubna oś Y G841..... 607  
frezowanie rowka spiralnego  
G798..... 425  
frezowanie wieloboku obróbki na  
gotowo oś Y G844..... 610  
frezowanie wieloboku obróbki  
zgrubna oś Y G843..... 609  
frezowanie wybrania obróbka  
zgrubna G845..... 435, 441  
frezowanie wybrania obróbka  
zgrubna oś Y G845..... 611  
G14 najazd punktu zmiany  
narzędzia oś Y..... 602  
G72 rozwiercanie, pogłębianie...  
383

G799 frezowanie gwintu  
osiowo..... 399  
grawerowanie płaszczyzna XY  
G803..... 619  
grawerowanie płaszczyzna YZ  
G804..... 620  
grawerowanie powierzchnia  
boczna G802..... 447  
grawerowanie powierzchnia  
czołowa G801..... 446  
grupa detali G99..... 503  
gwintowanie G36..... 380  
gwintowanie G73..... 384  
gwint pojedynczym przejściem  
G33..... 362  
informacja do DNC G941.... 456  
jednostronna synchronizacja  
G62..... 505  
koło pełne powierzchnia boczna  
G314..... 351  
koło pełne strona czołowa  
G304..... 349  
kołowy rowek powierzchnia  
boczna G312..... 351  
kołowy rowek powierzchnia  
boczna G313..... 351  
kołowy rowek strona czołowa  
G302..... 348  
kołowy rowek strona czołowa  
G303..... 348  
kompensacja obciążania G976...  
456  
koniec cyklu/prosty kontur  
G80..... 347  
kontrola obcinania G917.... 510  
kontur detalu G67..... 449  
konwertowanie i odbicie  
lustrzane G30..... 502  
krótka droga w C G154..... 401  
Lift Off G977..... 457  
liniowy rowek powierzchnia  
boczna G311..... 350  
liniowy rowek powierzchnia  
boczna G792..... 416  
liniowy rowek powierzchnia  
czołowa G791..... 414  
liniowy rowek strona czołowa  
G301..... 348  
liniowy tor strona czołowa/tylna  
G101..... 403  
łuk kołowy powierzchnia boczna  
G113..... 410  
metryczny gwint ISO G35.... 364  
metryczny gwint ISO G38.... 367  
mocowanie G65..... 449  
monitorowanie tuleji  
wrzecionowej G930..... 461  
nachylenie płaszczyzny obróbki

G16..... 601  
nacięcie powtórzenie G740.. 337  
nacięcie powtórzenie G741.. 337  
nacinanie konturowe G860.. 335  
naddatek równoległe do konturu  
G58..... 317  
naddatek równoległe do osi  
G57..... 316  
naddatek wyłączyć G50..... 316  
narzucenie obrotów wrzeciona  
100% G919..... 452  
narzucenie posuwu 100%  
G908..... 451  
niekołowy X G727..... 466  
normowanie osi C G153..... 401  
obliczenie lewego wierzchołka  
narzędzia G151..... 322  
obliczenie prawego wierzchołka  
narzędzia G150..... 322  
obróbka wykańczająca konturu  
G890..... 343  
obróbka zgrubna plan  
G820..... 328  
obróbka zgrubna równoległe do  
konturu G830..... 331  
obróbka zgrubna wzdłuż  
G810..... 325  
odcinek z fazką G88..... 519  
odcinek z promieniem G87.. 519  
offsety punktu zerowego G53/  
G54/G55..... 314  
ograniczenie prędkości  
obrotowej G26..... 304  
określenie strefy monitorowania  
G995..... 458  
Oś Y  
frezowanie wybrania obróbka  
na gotowo oś Y G846..... 617  
podcięcie DIN 509 E z obróbką  
cylindra G851..... 371  
podcięcie DIN 509 F z obróbką  
cylindra G852..... 373  
podcięcie DIN 76 z obróbką  
cylindra G853..... 375  
podcięcie forma H G857..... 378  
podcięcie forma K G858..... 378  
podcięcie forma U G856..... 377  
posuw na obrót G95..... 307  
posuw na ząb G93..... 306  
posuw stały G94..... 306  
powielanie konturu G703.... 448  
powielanie konturu zachować/  
ładować G702..... 448  
prędkość obrotowa G97..... 309  
prostokąt powierzchnia boczna  
G315..... 352  
prostokąt strona czołowa  
G305..... 349

|   |     |   |      |   |     |
|---|-----|---|------|---|-----|
| prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350.....                       | 520 | stożkowy gwint API G352....                           | 365  | koło pełne strona czołowa/tylna G304.....           | 287 |
| prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351.....                       | 521 | strefę ochrony wyłącz G60...                          | 450  | koniec wybrania/wysepkki G309...                    | 278 |
| prosty cykl gwintowania G32.....                                    | 360 | synchroniczny start torów G63.....                    | 506  | kontur podcinania G25. 264, 511                     |     |
| prosty cykl nacinania G86....                                       | 517 | synchronizacja wrzeciona G720. 507                    |      | liniowy rowek płaszczyzna XY G371.....              | 586 |
| przejazd na docisk G916.....  | 509 | średnica referencyjna G120. 400                       |      | liniowy rowek płaszczyzna YZ G381.....              | 594 |
| przejście mimośrodowo G726..  | 464 | toczenie mimośrodowo G725... 462                      |      | liniowy rowek powierzchnia boczna G311.....         | 293 |
| przejście pomiarowe G809..  | 346 | toczenie plan proste G82....                          | 514  | liniowy rowek strona czołowa/tylna G301.....        | 286 |
| przemieszczenie kołowe G12....                                      | 303 | toczenie podłużne proste G81.....                     | 513  | łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112.....     | 292 |
| przemieszczenie kołowe G13....                                      | 303 | tor kołowy powierzchnia boczna G112.....              | 410  | łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G113.....     | 292 |
| przemieszczenie kołowe G2   | 301 | tor liniowy powierzchnia boczna G111.....             | 408  | łuk kołowy kontur toczenia G12.....                 | 257 |
| przemieszczenie kołowe oś Y G13.....                                | 606 | uniwersalny cykl gwintowania G31.....                 | 355  | łuk kołowy kontur toczenia G13.....                 | 257 |
| przemieszczenie kołowe oś Y G3.....                                 | 605 | ustawienie znaku synchronizacji G162.....             | 504  | łuk kołowy kontur toczenia G2.....                  | 255 |
| przemieszczenie liniowe G1  | 300 | wartości rzeczywiste do zmiennych G901.....           | 450  | łuk kołowy kontur toczenia G3.....                  | 255 |
| przemieszczenie liniowe oś Y G1.....                                | 604 | wielokąt powierzchnia boczna G317.....                | 352  | łuk kołowy konturu strony czołowej/tylnej G102..... | 285 |
| przerwany posuw G64.....  | 305 | wielokąt strona czołowa/tylna G307.....               | 350  | łuk kołowy konturu strony czołowej/tylnej G103..... | 285 |
| przesunięcie kąta C G905....  | 508 | wzór kołowy bok G746.....                             | 397  | łuk kołowy płaszczyzna YZ G182.....                 | 593 |
| przesunięcie punktu zerowego absolutne G59.....                     | 315 | wzór kołowy czoło G745.....                           | 393  | łuk kołowy płaszczyzna YZ G183.....                 | 593 |
| przesunięcie punktu zerowego addytywne G56.....                     | 314 | wzór liniowo bok G744.....                            | 395  | łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102.....         | 405 |
| przesunięcie punktu zerowego aktywowanie długości Narz G981.....    | 457 | wzór liniowo czoło G743.....                          | 391  | łuk kołowy strony czołowej/tylnej G103.....         | 405 |
| przesunięcie punktu zerowego dezaktywowanie długości Narz G921..... | 452 | zapełnienie pamięci zmiennych G904.....               | 451  | nacięcie (ogólnie) G23.....                         | 261 |
| przesunięcie punktu zerowego do zmiennych G902.....                 | 450 | zatrzymanie dokładnościowe włącz G7.....              | 449  | nadatek wierszami G52....                           | 275 |
| przesunięcie punktu zerowego G51.....                               | 313 | zatrzymanie dokładnościowe wyłącz G8.....             | 450  | odcinek konturu powierzchni bocznej G111.....       | 291 |
| punkt zmiany narzędzia G14.....                                     | 299 | zmiana korekcji ostrza G148                           | 320  | odcinek płaszczyzna XY G171.....                    | 583 |
| redukcja siły G925.....   | 460 | Funkcja G opisu konturu.....                          | 689  | odcinek płaszczyzna YZ G181.....                    | 592 |
| redukowanie biegu szybkiego G48.....                                | 304 | addytywna korekcja G149....                           | 277, | odlew G21.....                                      | 251 |
| rodzaj monitorowania obciążenia G996.....                           | 459 | 277, elementy nałożenia G39.....                      | 274  | odwiert (centryczny) G49....                        | 272 |
| rosnąca prędkość obrotowa G924.....                                 | 452 | G101 odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101..... | 284  | odwiert kontur powierzchni bocznej G310.....        | 293 |
| równoległe do konturu z neutralnym NARZ G835.....                   | 333 | G172 łuk kołowy płaszczyzna XY.....                   | 584  | odwiert płaszczyzna XY G370.....                    | 585 |
| ruch kołowy oś Y G12.....   | 606 | G173 łuk kołowy płaszczyzna XY.....                   | 584  | odwiert płaszczyzna YZ G380.....                    | 594 |
| ruch kołowy oś Y G2.....  | 605 | G1 odcinek konturu toczenia.....                      | 253  | odwiert strona czołowa/tylna G300.....              | 286 |
| SRK/FRK włączyć G41.....  | 311 | G20 uchwyt cylinder/rura....                          | 251  | okrągły rowek płaszczyzna XY G372.....              | 586 |
| SRK/FRK włączyć G42.....  | 311 | gwint (ogólnie) G37.....                              | 269  | okrągły rowek płaszczyzna XY                        |     |
| SRK/FRK wyłączyć G40.....   | 310 | gwint (standard) G34.....                             | 268  |   |     |
| stała prędkość skrawania G96.....                                   | 308 | gwint z podcięciem G24.....                           | 263  |   |     |
| stop interpretatora G909.....                                       | 451 | koło pełne płaszczyzna XY G374.....                   | 587  |   |     |
|   |     | koło pełne płaszczyzna YZ G384.....                   | 595  |   |     |
|   |     | koło pełne powierzchnia boczna G314.....              | 294  |   |     |



|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| G373.....                        | 586 |
| okrągły rowek płaszczyzna YZ     |     |
| G382.....                        | 595 |
| okrągły rowek płaszczyzna YZ     |     |
| G383.....                        | 595 |
| okrągły rowek powierzchnia       |     |
| boczna G312.....                 | 294 |
| okrągły rowek powierzchnia       |     |
| boczna G313.....                 | 294 |
| okrągły rowek strona czołowa/    |     |
| tylna G302.....                  | 287 |
| okrągły rowek strona czołowa/    |     |
| tylna G303.....                  | 287 |
| początek wybrania/wysepek        |     |
| G308.....                        | 278 |
| pojedyncza powierzchnia          |     |
| płaszczyzna XY G376.....         | 591 |
| pojedyncza powierzchnia          |     |
| płaszczyzna YZ G386.....         | 599 |
| posuw na obrót G95.....          | 276 |
| powierzchnie wieloboku           |     |
| płaszczyzna XY G477.....         | 591 |
| powierzchnie wieloboku           |     |
| płaszczyzna YZ G487.....         | 599 |
| prostokąt płaszczyzna XY         |     |
| G375.....                        | 587 |
| prostokąt płaszczyzna YZ         |     |
| G385.....                        | 596 |
| prostokąt powierzchnia boczna    |     |
| G315.....                        | 295 |
| prostokąt strona czołowa/tylna   |     |
| G305.....                        | 288 |
| punkt startu konturu płaszczyzna |     |
| XY G170.....                     | 583 |
| punkt startu konturu płaszczyzna |     |
| YZ G180.....                     | 592 |
| punkt startu konturu strony      |     |
| czołowej/tylnej G100.....        | 284 |
| punkt startu konturu toczenia    |     |
| 0.....                           | 252 |
| punkt startu obróbki konturu     |     |
| powierzchni bocznej G110 r.      | 291 |
| redukowanie posuwu G38...        | 273 |
| wielokąt płaszczyzna XY          |     |
| G377.....                        | 588 |
| wielokąt płaszczyzna YZ          |     |
| G387.....                        | 596 |
| wielokąt powierzchnia boczna     |     |
| G317.....                        | 295 |
| wielokąt strona czołowa/tylna    |     |
| G307.....                        | 288 |
| wzór liniowy płaszczyzna XY      |     |
| G471.....                        | 589 |
| wzór liniowy płaszczyzna YZ      |     |
| G481.....                        | 597 |
| wzór liniowy powierzchnia        |     |
| boczna G411.....                 | 296 |
| wzór liniowy strona czołowa/     |     |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| tylna G401.....                | 289 |
| wzór okrągły płaszczyzna XY    |     |
| G472.....                      | 590 |
| wzór okrągły płaszczyzna YZ    |     |
| G482.....                      | 598 |
| wzór okrągły powierzchnia      |     |
| boczna G412.....               | 297 |
| wzór okrągły strona czołowa/   |     |
| tylna G402.....                | 290 |
| Funkcja synchronizacji M97.... | 506 |
| Funkcja TURN PLUS.....         | 632 |
| Funkcje G obróbki              |     |
| mocowanie G65.....             | 64  |

## G

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| G17 płaszczyzna XY.....      | 600 |
| G18 płaszczyzna XZ obróbka   |     |
| toczeniem.....               | 600 |
| G19 płaszczyzna YZ.....      | 600 |
| G-funkcje obróbki            |     |
| G152 przesunięcie punktu     |     |
| zerowego oś C.....           | 400 |
| G-funkcje opisu konturu      |     |
| nacięcie (standard) G22..... | 259 |
| Godzina.....                 | 473 |
| Grafika kontrolna TURN PLUS. | 649 |
| Gratowanie                   |     |
| G840.....                    | 433 |
| Grawerowanie                 |     |
| płaszczyzna XY G803.....     | 619 |
| płaszczyzna YZ G804.....     | 620 |
| tabela znaków.....           | 443 |
| Grawerowanie powierzchnia    |     |
| boczna G802.....             | 447 |
| Grawerowanie powierzchnia    |     |
| czołowa G801.....            | 446 |
| Grupa detali G99.....        | 503 |
| Gwint                        |     |
| metryczny G38.....           | 367 |
| metryczny ISO G35.....       | 364 |
| ogólnie G37–Geo.....         | 269 |
| pojedyncze przejście G33.... | 362 |
| prosty, jednozwojowy gwint   |     |
| podłużny G350.....           | 520 |
| prosty, wielozwojowy gwint   |     |
| podłużny G351.....           | 521 |
| prosty G32.....              | 360 |
| standard G34–Geo.....        | 268 |
| stożkowy API G352.....       | 365 |
| uniwersalny G31.....         | 355 |
| z podcięciem G24–Geo.....    | 263 |
| Gwint API G352.....          | 365 |
| Gwint konturowy.....         | 367 |
| Gwintowanie                  |     |
| G36 – pojedyncze przejście.  | 380 |
| G73.....                     | 384 |

## I

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| IF.. Rozgałęzienie programu.... | 489 |
| Inch                            |     |
| programowanie.....              | 47  |
| przeliczenie.....               | 454 |
| Informacja do DNC G941.....     | 456 |
| INPUT zapis #-zmiennej.....     | 469 |
| Instrukcja M                    |     |
| instrukcja maszynowa.....       | 501 |
| M97 funkcja synchronizacji..    | 506 |
| sterowanie przebiegiem          |     |
| programu.....                   | 500 |
| Instrukcje maszynowe.....       | 501 |

## J

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Jednopunktowa korekcja narzędzia  |     |
| G770.....                         | 537 |
| Jednopunktowy pomiar punkt        |     |
| zerowy G771.....                  | 539 |
| Jednostka miary.....              | 47  |
| Jednostronna synchronizacja G62.. | 505 |

## K

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Kalibrowanie                      |     |
| sonda standardowa G747....        | 553 |
| trzęsienia pomiarowego dwa        |     |
| punkty G748.....                  | 555 |
| Kalibrowanie układu pomiarowego.. | 553 |
| Kolejność obróbki AWG             |     |
| edycja.....                       | 637 |
| lista obróbki.....                | 639 |
| ogólnie.....                      | 635 |
| organizowanie.....                | 637 |
| Koło pełne                        |     |
| płaszczyzna XY G374-Geo.          | 587 |
| płaszczyzna YZ G384-Geo.          | 595 |
| powierzchnia boczna G314-         |     |
| Geo.....                          | 294 |
| strona czołowa G304-Geo...        | 287 |
| Kompensacja obciążania G788....   | 577 |
| Kompensacja obciążania G976....   | 456 |
| Kompensacja promienia freza..     | 310 |
| Kompensacja promienia ostrza      | 310 |
| Kompletna obróbka                 |     |
| w DIN PLUS.....                   | 526 |
| z TURN PLUS.....                  | 664 |
| Koniec cyklu/prosty kontur G80    | 347 |
| Kontrola obcinania z              |     |
| monitorowaniem błędu nadążania    |     |
| G917.....                         | 510 |
| Kontur                            |     |
| płaszczyzny XY.....               | 583 |
| płaszczyzny YZ.....               | 592 |
| prosty G80.....                   | 347 |

|                                      |          |                                   |         |                                  |     |
|--------------------------------------|----------|-----------------------------------|---------|----------------------------------|-----|
| Kontur detalu G67 (dla grafiki)..... | 449      | powierzchnia boczna G112-/        |         | cykl nacinania G870.....         | 342 |
| Kontur osi C                         |          | G113.....                         | 410     | nacinanie G860.....              | 335 |
| podstawy.....                        | 278      | strony czołowej G102-/            |         | nacinanie powtórzenie G740....   | 337 |
| Kontur osi Y                         |          | G103.....                         | 405     | nacinanie powtórzenie G741....   | 337 |
| podstawy.....                        | 582      |                                   |         | Obróbka stożkowo.....            | 456 |
| Kontur podcinania G25–Geo....        | 264      | <b>M</b>                          |         | Obróbka strony czołowej.....     | 402 |
| Kontur strony czołowej.....          | 284      | Metryczny gwint ISO G35.....      | 364     | Obróbka strony tylnej            |     |
| Kontur strony tylnej.....            | 284      | Metryczny gwint ISO G38.....      | 367     | przykład kompletnej obróbki z    |     |
| Kontur toczenia                      |          | M-instrukcja.....                 | 500     | przeciwwrzecionem.....           | 528 |
| element formy.....                   | 259      | Mocowanie w symulacji             |         | przykład kompletnej obróbki z    |     |
| element podstawowy.....              | 252      | G65.....                          | 64, 449 | wrzecionem.....                  | 530 |
| Kontur wewnętrzny                    |          | Monitorowanie obciążenia G996.... | 459     | Obróbka wałów TURN PLUS... 655   |     |
| TURN PLUS wskazówka                  |          | Monitorowanie tuleji wrzecionowej |         | Obróbka wykańczająca konturu     |     |
| dotycząca obróbki.....               | 653      | G930.....                         | 461     | G890.....                        | 343 |
| Konwersowanie długości G927          | 453      | Monitorowanie zakresu pomiaru     |         | Obróbka zgrubna                  |     |
| Konwertowanie i odbicie lustrzane    |          | aktywować G911.....               | 579     | plan G820.....                   | 328 |
| G30.....                             | 502      | dezaktywować G914.....            | 579     | równoległe do konturu G830       | 331 |
| Konwertowanie programu.....          | 247      | Multinarzędzie.....               | 75      | równoległe do konturu z          |     |
| Konwertowanie programu DIN..         | 248      | dla osi B.....                    | 671     | neutralnym Narz G835.....        | 333 |
| Konwertowanie programu NC..          | 247      |                                   |         | wzdłuż G810.....                 | 325 |
| Korekcja.....                        | 319      | <b>N</b>                          |         | Obróbka zgrubna plan G820....    | 328 |
| addytywna G149.....                  | 321      | Nachylona płaszczyzna obróbki.... | 670     | Obróbka zgrubna wzdłuż G810      | 325 |
| addytywna G149-Geo.....              | 277      | Nacięcie                          |         | Odcinek                          |     |
| oś B.....                            | 672      | ogólnie G23–Geo.....              | 261     | kontur powierzchni bocznej       |     |
| Korekcja ostrza G148.....            | 320      | powtórzenie G740.....             | 337     | G111-Geo.....                    | 291 |
| Kółko ręczne                         |          | powtórzenie G741.....             | 337     | kontur strony czołowej G101-     |     |
| narzucenie pozycjonowania            |          | standard G22–Geo.....             | 259     | Geo.....                         | 284 |
| kółkiem.....                         | 166, 353 | Nacinanie G86.....                | 517     | kontur toczenia G1–Geo.....      | 253 |
| Krótką drogą w C G154.....           | 401      | Nacinanie G860.....               | 335     | płaszczyzna XY G171-Geo..        | 583 |
|                                      |          | Naddatek.....                     | 316     | płaszczyzna YZ G181-Geo..        | 592 |
| <b>L</b>                             |          | G52-Geo.....                      | 275     | Odjazd w smart.Turn.....         | 87  |
| Liniowy rowek                        |          | równoległe do konturu             |         | Odlew G21-Geo.....               | 251 |
| płaszczyzna XY G371-Geo..            | 586      | (równoodległy) G58.....           | 317     | Odpracowanie wierszy NC w trybie |     |
| płaszczyzna YZ G381-Geo..            | 594      | równoległe do osi G57.....        | 316     | półautomatycznym (pojedynczymi   |     |
| powierzchnia boczna G311-            |          | wyłączyć G50.....                 | 316     | wierszami) G999.....             | 460 |
| Geo.....                             | 293      | Najazd w smart.Turn.....          | 87      | Odwiert                          |     |
| powierzchnia boczna G792..           | 416      | Narzędzie                         |         | centryczny G49–Geo.....          | 272 |
| powierzchnia czołowa                 |          | edycja wpisu.....                 | 75      | płaszczyzna XY G370-Geo..        | 585 |
| G791.....                            | 414      | multinarzędzie.....               | 75      | płaszczyzna YZ G380-Geo..        | 594 |
| strona czołowa G301-Geo....          | 286      | narzędzie zamienne.....           | 76      | powierzchnia boczna G310-        |     |
| Liniowy tor                          |          | pozycjonować oś Y.....            | 602     | Geo.....                         | 293 |
| strona czołowa G101.....             | 403      | pozycjonowanie.....               | 298     | strona czołowa G300-Geo....      | 286 |
| Lista programów.....                 | 77       | zamontować – T.....               | 319     | Offsety punktu zerowego G53/G54/ |     |
| L-wywołanie.....                     | 497      | Narzędzie zamienne.....           | 76      | G55.....                         | 314 |
| <b>Ł</b>                             |          | Narzucenie obrotów wrzeciona      |         | Ograniczenie prędkości obrotowej |     |
| Łuk kołowy                           |          | 100 % G919.....                   | 452     | G26.....                         | 304 |
| kontur powierzchni bocznej           |          | Narzucenie posuwu 100 %           |         | Ograniczenie skrawania.....      | 582 |
| G112-/G113-Geo.....                  | 292      | G908.....                         | 451     | Okno wydawania zmiennych         |     |
| kontur strony czołowej G102-/        |          | Niekołowy X G727.....             | 466     | WINDOW.....                      | 468 |
| G103-Geo.....                        | 285      |                                   |         | Okrągły rowek                    |     |
| kontur toczenia G12-/G13-            |          | <b>O</b>                          |         | płaszczyzna XY G372/G373-        |     |
| Geo.....                             | 257      | Obliczenie prawego/lewego         |         | Geo.....                         | 586 |
| kontur toczenia G2-/G3-Geo           | 255      | wierzchołka narzędzia G150/       |         | płaszczyzna YZ G382/G383-        |     |
| płaszczyzna XY G172-/G173-           |          | G151.....                         | 322     | Geo.....                         | 595 |
| Geo.....                             | 584      | Obroty.....                       | 304     | powierzchnia boczna G312-/       |     |
| płaszczyzna YZ G182/G183-            |          | Obróbka przecinaniem              |         | G313-Geo.....                    | 294 |
| Geo.....                             | 593      |                                   |         |                                  |     |

|  |     |  |   |         |
|--|-----|--|---|---------|
| strona czołowa G302-/G303-Geo.....                 | 287 | przemieszczenie liniowe G1 604             | Polecenie geometrii.....                | 238     |
| Okragły wzór z kolistymi rowkami.....              | 281 | Oznaczenie                                 | Polecenie narzędziowe.....              | 319     |
| Określanie pozycji nawiercania G845 (oś Y).....    | 612 | ALOKACJA.....                              | Polecenie obróbki.....                  | 238     |
| Określenie indeksu elementu parametru – PARA.....  | 485 | CONST.....                                 | Polecenie pomocnicze opisu konturu..... | 273     |
| Określenie pozycji wiercenia wstępnego G840.....   | 426 | KONIEC.....                                | Polecenie T                             |         |
| Określenie pozycji wiercenia wstępnego G845.....   | 436 | Return.....                                | podstawy.....                           | 72      |
| Określenie strefy monitorowania G995.....          | 458 | VAR.....                                   | Położenie konturu frezowania..          | 278     |
| Określenie wartości skrawania TURN PLUS.....       | 652 | Oznaczenie segmentów programu..            | Położenie konturu frezowania osi        |         |
| Określenie wycinka koła G786.                      | 573 | 688  | Y.....                                  | 582     |
| Opis detalu DIN PLUS.....                          | 251 | Oznaczenie segmentu programu....           | Pomiar                                  |         |
| Organizacja plików trybu pracy smart.Turn.....     | 58  | 60   | kąt.....                                | 575     |
| Oś B   |     | <b>P</b>                                   | okrąg.....                              | 571     |
| elastyczne wykorzystanie narzędzia.....            | 671 | PARA                                       | wartości rzeczywiste G912..             | 579     |
| korektury w przebiegu programu.....                | 672 | czytanie danych konfiguracji               | włączenie G910.....                     | 578     |
| podstawy.....                                      | 670 | określenie indeksu elementu parametru..... | zakończyć G913.....                     | 579     |
| symulacja.....                                     | 673 | 485  | z cyklami próbkowania.....              | 557     |
| Oś C   |     | Parametry adresowe.....                    | Pomiar dwupunktowy                      |         |
| funkcja G.....                                     | 400 | Płaszczyzna obróbki.....                   | G17 G777.....                           | 549     |
| normowanie G153.....                               | 401 | 600  | G18 plan G775.....                      | 545     |
| przesunięcie kąta C G905...                        | 508 | nachylenie G16.....                        | G18 wzdłuż G776.....                    | 547     |
| Oś linearna.....                                   | 47  | 601  | G19 G778.....                           | 551     |
| Oś obrotowa.....                                   | 47  | Płaszczyzna referencyjna                   | Pomiar kąta G787.....                   | 575     |
| Oś Y   |     | segment BOK Y.....                         | Pomiar okręgu G785.....                 | 571     |
| bieg szybki  |     | 68   | Pomiar w procesie.....                  | 578     |
| we współrzędnych                                   |     | Płaszczyzna XY G17 strona                  | Posuw.....                              | 304     |
| maszynowych G701.....                              | 603 | czołowa lub tylna.....                     | na obrót G95-Geo.....                   | 276     |
| bieg szybki G0.....                                | 602 | 600  | na obrót Gx95.....                      | 307     |
| frezowanie powierzchni obróbka na gotowo G842..... | 608 | Płaszczyzna XZ G18.....                    | na ząb Gx93.....                        | 306     |
| frezowanie powierzchni obróbka zgrubna G841.....   | 607 | 600  | przerwany G64.....                      | 305     |
| frezowanie wieloboku obróbka na gotowo G844.....   | 610 | Płaszczyzna YZ G19 widok z góry/           | stały G94.....                          | 306     |
| frezowanie wieloboku obróbka zgrubna G843.....     | 609 | powierzchnia boczna.....                   | Posuw minutowy G94.....                 | 306     |
| frezowanie wybrania obróbka na gotowo G846.....    | 617 | 600  | Posuw obrotowy G95.....                 | 307     |
| frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845.....      | 611 | Początek wybrania/wyseпки G308-Geo.....    | Powielanie konturu.....                 | 44, 448 |
| G14 najazd punktu zmiany narzędzia.....            | 602 | 278  | wyłącz/włącz G703.....                  | 448     |
| pozycjonowanie narzędzia...                        | 602 | Podcięcie                                  | zachować/ładować G702....               | 448     |
| przemieszczenie kołowe G12, G13.....               | 606 | cykl.....                                  | Powierzchnia boczna                     |         |
| przemieszczenie kołowe G2, G3.....                 | 605 | 369  | kontur.....                             | 291     |
|  |     | DIN 509 E.....                             | obróbka.....                            | 407     |
|  |     | 265  | segment BOK Y.....                      | 68      |
|  |     | DIN 509 E z obróbką cylindra               | Powierzchnia wieloboku                  |         |
|  |     | G851.....                                  | płaszczyzna XY G477-Geo.                | 591     |
|  |     | 371  | płaszczyzna YZ G487-Geo.                | 599     |
|  |     | DIN 509 F.....                             | Poziom skrywania.....                   | 496     |
|  |     | 265  | Pozycja końcowa narzędzia               |         |
|  |     | DIN 509 F z obróbką cylindra               | G922.....                               | 452     |
|  |     | G852.....                                  | Prędkość obrotowa                       |         |
|  |     | 373  | Gx97.....                               | 309     |
|  |     | DIN 76.....                                | Prędkość skrawania stała                |         |
|  |     | 266  | Gx96.....                               | 308     |
|  |     | DIN 76 z obróbką cylindra                  | PRINT (wydawanie #-zmiennej)....        | 469     |
|  |     | G853.....                                  | 469                                     |         |
|  |     | 375  | Programowanie                           |         |
|  |     | forma H.....                               | w trybie DIN/ISO.....                   | 238     |
|  |     | 267  | ze smart.Turn.....                      | 80      |
|  |     | forma H G857.....                          | Programowanie konturu.....              | 240     |
|  |     | 378  | Programowanie narzędzi.....             | 72      |
|  |     | forma K.....                               | Programowanie zmiennych.....            | 470     |
|  |     | 267  |   |         |
|  |     | forma K G858.....                          |   |         |
|  |     | 378  |   |         |
|  |     | forma U.....                               |   |         |
|  |     | 264  |   |         |
|  |     | forma U G856.....                          |   |         |
|  |     | 377  |   |         |
|  |     | G85.....                                   |   |         |
|  |     | 369  |   |         |
|  |     | Podprogram                                 |   |         |
|  |     | dialog przy wywołaniu PP... 498            |   |         |
|  |     | podstawy.....                              |   |         |
|  |     | 247  |   |         |
|  |     | rysunek pomocniczy dla                     |   |         |
|  |     | wywołania PP.....                          |   |         |
|  |     | 499  |   |         |
|  |     | wywołanie.....                             |   |         |
|  |     | 497  |   |         |
|  |     | Podrzędny tryb pracy AWG.....              |   |         |
|  |     | 633  |   |         |
|  |     | Pogłębianie G72.....                       |   |         |
|  |     | 383  |   |         |
|  |     | Pojedyncza powierzchnia                    |   |         |
|  |     | płaszczyzna XY G376-Geo.                   |   |         |
|  |     | 591  |   |         |
|  |     | płaszczyzna YZ G386-Geo..                  |   |         |
|  |     | 599  |   |         |

|   |     |   |     |  |     |
|---|-----|---|-----|--|-----|
| Programy fachowe.....                       | 247 | TURN PLUS.....                                  | 657 | IF.....                                    | 489 |
| Promień G87.....                            | 519 | Punkt menu                                      |     | SWITCH.....                                | 495 |
| Prostokąt                                   |     | extras (narzędzia).....                         | 56  | WHILE.....                                 | 493 |
| płaszczyzna XY G375-Geo.                    | 587 | geometria.....                                  | 250 | Rozwiercanie G72.....                      | 383 |
| płaszczyzna YZ G385-Geo.                    | 596 | Goto.....                                       | 54  | Rysunek pomocniczy dla                     |     |
| powierzchnia boczna G315-Geo.....           | 295 | grafika.....                                    | 57  | wywołania podprogramu.....                 | 499 |
| strona czołowa G305-Geo...                  | 288 | ICP.....  | 54  |  |     |
| Prosty cykl gwintowania G32...              | 360 | inne.....                                       | 55  | <b>S</b>                                   |     |
| Próbkowanie                                 |     | konfiguracja.....                               | 55  | Segment.....                               | 60  |
| dwie osie G766.....                         | 560 | menedżer programów.....                         | 53  | BOK.....                                   | 67  |
| dwie osie G768.....                         | 561 | obróbka.....                                    | 250 | BOK Y.....                                 | 68  |
| dwie osie G769.....                         | 562 | podgląd programu.....                           | 53  | CZĘŚĆ GOTOWA.....                          | 66  |
| oś C G765.....                              | 559 | units.....                                      | 80  | DETAL.....                                 | 66  |
| równoległe do osi G764.....                 | 557 | Punkt rozdzielający G44.....                    | 275 | DETAL POMOCNICZY.....                      | 66  |
| Przejście mimośrodowo G726.....             | 464 | Punkt startu                                    |     | FRONT.....                                 | 67  |
| Przejście pomiarowe G809.....               | 346 | kontur płaszczyzny XY G170-Geo.....             | 583 | FRONT Y.....                               | 67  |
| Przekazanie detalu                          |     | kontur płaszczyzny YZ G180-Geo.....             | 592 | GRUPA KONTURÓW.....                        | 66  |
| kontrola obcinania z                        |     | kontur powierzchni bocznej G110-Geo.....        | 291 | KONIEC.....                                | 70  |
| monitorowaniem błędów                       |     | kontur strony czołowej G100-Geo.....            | 284 | KONTUR POMOCNICZY.....                     | 66  |
| nadażania G917.....                         | 510 | kontur toczenia G0-Geo.....                     | 252 | MAGAZYN.....                               | 65  |
| Przemieszczenie kołowe.....                 | 300 | Punkt zerowy osi C prosty G772.....             | 541 | MOCOWANIE.....                             | 64  |
| frezowanie G12, G13.....                    | 606 | Punkt zerowy osi C środek obiektu G773.....     | 543 | NAGŁÓWEK PROGRAMU.....                     | 62  |
| frezowanie G2, G3.....                      | 605 | Punkt zmiany narzędzia                          |     | OBRÓBKA.....                               | 70  |
| G12/G13.....                                | 303 | definiowanie G140.....                          | 299 | PODPROGRAM.....                            | 70  |
| G2/G3.....                                  | 301 | najazd G14.....                                 | 299 | Return.....                                | 70  |
| Przemieszczenie liniowe.....                | 300 |   |     | REWOLWER.....                              | 65  |
| G1.....                                     | 300 | <b>R</b>  |     | STRONA TYLNA.....                          | 67  |
| G1 frezowanie.....                          | 604 | Redukcja siły G925.....                         | 460 | STRONA TYLNA Y.....                        | 67  |
| Przemieszczenie liniowe i kołowe oś Y.....  | 604 | Redukowanie posuwu G38-Geo.....                 | 273 | VAR.....                                   | 71  |
| Przepelnienie gwintu.....                   | 353 | Rewolwer  |     | smart.Turn.....                            | 44  |
| Przerwany posuw G64.....                    | 305 | konfigurowanie listy rewolweru... 73            |     | edytor.....                                | 49  |
| Przesunięcie punktu zerowego                |     | TURN PLUS konfiguracja                          |     | organizacja plików.....                    | 58  |
| absolutne G59.....                          | 315 | głowicy rewolwerowej.....                       | 650 | struktura menu.....                        | 49  |
| addytywne G56.....                          | 314 | Rezonans zmniejszyć.....                        | 452 | układ ekranu.....                          | 50  |
| aktywowanie długości narzędzia G981.....    | 457 | Rosnąca prędkość obrotowa G924.....             | 452 | unit.....                                  | 80  |
| aktywowanie G980.....                       | 457 | Rowek   |     | Specjalne okno wydawania.....              | 468 |
| dezaktywowanie długości narzędzia G921..... | 452 | liniowo powierzchnia boczna G311-Geo.....       | 293 | SRK włączyć G41/G42.....                   | 311 |
| dezaktywowanie G920.....                    | 452 | liniowo strona czołowa G301-Geo.....            | 286 | SRK wyłączyć G40.....                      | 310 |
| do zmiennych G902.....                      | 450 | liniowy powierzchnia czołowa G791.....          | 414 | Stała prędkość skrawania Gx96.....         | 308 |
| G51.....                                    | 313 | liniowy powierzchnia czołowa G792.....          | 416 | Stop interpretatora G909.....              | 451 |
| oś C G152.....                              | 400 | okrągły powierzchnia boczna G312-/G313-Geo..... | 294 | Stożkowy gwint API G352.....               | 365 |
| przegląd.....                               | 312 | okrągły strona czołowa G302-/G303-Geo.....      | 287 | Strefę ochrony wyłącz G60.....             | 450 |
| Przykład                                    |     | Rozgałęzienie programu                          |     | Struktura drzewa.....                      | 52  |
| kompletna obróbka z                         |     |   |     | Struktura menu trybu pracy smart.Turn..... | 49  |
| przeciwwrzecionem.....                      | 528 |   |     | Strukturyzowany program NC....             | 45  |
| kompletna obróbka z wrzecionem 530          |     |   |     | SWITCH..CASE rozgałęzienie programu.....   | 495 |
| podprogram z powtórzeniami                  |     |   |     | Synchroniczny start torów G63              | 506 |
| konturu.....                                | 522 |   |     | Synchronizacja wrzeciona G720....          | 507 |
| pomiar detali i korygowanie.                | 580 |   |     | Szablon programu.....                      | 532 |
| praca z osią Y.....                         | 624 |   |     | Szukanie czopu                             |     |
| programowanie cyklu                         |     |   |     | C-bok G783.....                            | 569 |
| obróbki.....                                | 246 |   |     | C-czoło G782.....                          | 567 |
|   |     |   |     | Szukanie otworu                            |     |
|   |     |   |     | C-bok G781.....                            | 565 |



|  |     |   |     |  |     |
|--|-----|---|-----|--|-----|
| C-czoło G780.....                                | 563 | frezowanie konturu ICP<br>płaszczyzna YZ.....           | 230 | gwint stożkowy.....  | 173 |
| <b>Ś</b>   |     | frezowanie konturu ICP<br>powierzchnia boczna.....      | 199 | Unit obróbki na gotowo<br>ICP.....                             | 156 |
| Średnica referencyjna G120.....                  | 400 | frezowanie konturu ICP<br>powierzchnia czołowa.....     | 186 | plan bezpośredni zapis<br>konturu.....                         | 161 |
| <b>T</b>   |     | frezowanie wybrania figury<br>powierzchnia boczna.....  | 196 | podcięcie forma E, F, DIN76                                    | 163 |
| Tabela znaków.....                               | 443 | frezowanie wybrania figury<br>powierzchnia czołowa..... | 182 | przejście pomiarowe.....                                       | 165 |
| Toczenie mimośrodowo G725.....                   | 462 | frezowanie wybrania ICP<br>płaszczyzna XY.....          | 224 | wzdłuż bezpośredni zapis<br>konturu.....                       | 159 |
| Toczenie planowe proste G82..                    | 514 | frezowanie wybrania ICP<br>płaszczyzna YZ.....          | 231 | Unit obróbki zgrubnej<br>dwukierunkowo ICP.....                | 95  |
| Toczenie podłużne proste G81.                    | 513 | frezowanie wybrania ICP<br>powierzchnia boczna.....     | 200 | plan bezpośredni zapis<br>konturu.....                         | 99  |
| Tor liniowy                                      |     | frezowanie wybrania ICP<br>powierzchnia czołowa.....    | 187 | plan ICP.....  | 91  |
| powierzchnia boczna G111.                        | 408 | gratowanie płaszczyzna XY.                              | 225 | równoległe do konturu ICP.....                                 | 93  |
| T-polecenie.....                                 | 319 | gratowanie płaszczyzna YZ.                              | 232 | wzdłuż ICP.....  | 89  |
| TURN PLUS.....                                   | 632 | gratowanie powierzchni boczna<br>201                    |     | Unit obróbki zgrubnej wzdłuż,<br>bepośredni zapis konturu..... | 97  |
| automatyczne generowanie<br>planu pracy AWG..... | 633 | gratowanie powierzchni<br>czołowa.....                  | 188 | Unit przecinania   |     |
| edycja kolejności obróbki....                    | 637 | grawerowanie płaszczyzna<br>XY.....                     | 228 | obcinanie.....   | 107 |
| grafika kontrolna.....                           | 649 | grawerowanie płaszczyzna<br>YZ.....                     | 235 | podjęcia forma H, K, U.....                                    | 108 |
| kolejność obróbki.....                           | 635 | grawerowanie powierzchni<br>boczna.....                 | 198 | przecinanie ICP.....   | 109 |
| kompletna obróbka.....                           | 664 | grawerowanie powierzchni<br>czołowa.....                | 185 | przecinanie konturu ICP.....                                   | 101 |
| konfiguracja głowicy                             |     | pojedyncza powierzchnia<br>płaszczyzna XY.....          | 226 | toczenie poprzeczne  |     |
| rewolwerowej.....                                | 650 | pojedyncza powierzchnia<br>płaszczyzna YZ.....          | 233 | bepośredni zapis konturu...                                    | 106 |
| kontur wewnętrzny.....                           | 653 | rowek powierzchni boczna.                               | 190 | toczenie poprzeczne ICP.....                                   | 103 |
| lista obróbki.....                               | 639 | rowek powierzchni czołowa....                           | 175 | Unit przecinania   |     |
| obróbka wałów.....                               | 655 | rowek spiralny.....                                     | 193 | przecinanie konturu  |     |
| przecinanie.....                                 | 652 | wielobok płaszczyzna XY.....                            | 227 | bepośredni zapis konturu...                                    | 105 |
| przykład.....                                    | 657 | wielobok płaszczyzna YZ.....                            | 234 | Unit wiercenia   |     |
| wartości skrawania.....                          | 652 | wzór rowków kołowo                                      |     | centrycznie.....   | 110 |
| wskazówka do obróbki.....                        | 650 | powierzchnia boczna.....                                | 192 | frezowanie po linii śrubowej ICP                               |     |
| wybór narzędzia.....                             | 650 | wzór rowków kołowo                                      |     | oś C.....  | 139 |
| zmiana zamocowania detalu                        | 664 | powierzchnia czołowa.....                               | 177 | frezowanie po linii śrubowej ICP                               |     |
| <b>U</b>   |     | wzór rowków liniowo                                     |     | oś C powierzchnia boczna...                                    | 141 |
| Uchwyt cylinder/rura G20-Geo.                    | 251 | powierzchnia boczna.....                                | 191 | frezowanie po linii śrubowej ICP                               |     |
| Układ ekranu w trybie pracy                      |     | wzór rowków liniowy                                     |     | oś Y.....  | 213 |
| smart.Turn.....                                  | 50  | powierzchnia czołowa.....                               | 176 | frezowanie po linii śrubowej ICP                               |     |
| Unit.....  | 80  | Unit frezowania. frezowanie                             |     | oś Y powierzchnia boczna...                                    | 215 |
| Koniec programu.....                             | 207 | czołowe ICP.....  | 189 | frezowanie po linii śrubowej ICP                               |     |
| nachylenie płaszczyzny.....                      | 208 | Unit gwintu   |     | oś Y powierzchnia czołowa..                                    | 213 |
| oś C włączyć.....                                | 204 | bepośrednio.....  | 168 | frezowanie po linii śrubowej ICP                               |     |
| oś C wyłączyć.....                               | 204 | gwint API.....  | 172 | powierzchnia czołowa.....                                      | 139 |
| początek programu.....                           | 202 | ICP.....  | 170 | frezowanie wybrania figury..                                   | 145 |
| powtórzenie części programu....                  | 206 | przegląd.....   | 166 | gratowanie ICP oś C  |     |
| wywołanie podprogramu.....                       | 205 | Unit gwintu   |     | powierzchnia boczna.....                                       | 142 |
| Unit frezowania                                  |     | bepośrednio.....  | 168 | gratowanie ICP oś C  |     |
| frezowanie czołowe.....                          | 178 | gwint API.....  | 172 | powierzchnia czołowa.....                                      | 140 |
| frezowanie gwintu.....                           | 179 | ICP.....  | 170 | gratowanie ICP oś Y  |     |
| frezowanie gwintu płaszczyzna<br>XY.....         | 229 | przegląd.....   | 166 | powierzchnia boczna.....                                       | 216 |
| frezowanie gwintu płaszczyzna<br>YZ.....         | 236 | Unit gwintu   |     | gratowanie ICP oś Y  |     |
| frezowanie konturu figury                        |     | bepośrednio.....  | 168 | powierzchnia czołowa.....                                      | 214 |
| powierzchnia boczna.....                         | 194 | gwint API.....  | 172 | gwintowanie centrycznie.....                                   | 112 |
| frezowanie konturu figury                        |     | ICP.....  | 170 | gwintowanie ICP oś C.....                                      | 137 |
| powierzchnia czołowa.....                        | 180 | przegląd.....   | 166 | gwintowanie ICP oś Y.....                                      | 211 |
| frezowanie konturu ICP                           |     | Unit gwintu   |     | ICP oś C.....  | 135 |
| płaszczyzna XY.....                              | 223 | bepośrednio.....  | 168 | pojedynczy odwiert gwintowany                                  |     |
|  |     | gwint API.....  | 172 | powierzchnia boczna.....                                       | 131 |
|  |     | ICP.....  | 170 |  |     |
|  |     | przegląd.....   | 166 |  |     |

HEIDENHAIN | Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie smart.Turn i programowanie DIN | 12/2017

# HEIDENHAIN

---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: [service.app@heidenhain.de](mailto:service.app@heidenhain.de)

---

**[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)**

