

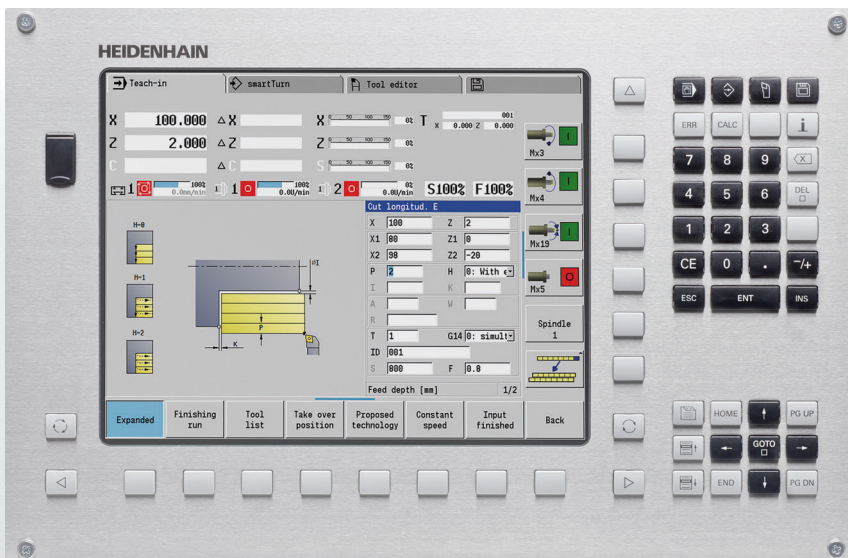


# HEIDENHAIN

Instrukcja obsługi dla  
operatora

## MANUALplus 620

NC-software  
548430-02  
548431-02









Język polski (pl)  
10/2014







## Elementy obsługi MANUALplus




### Elementy obsługi na ekranie

| Klawisz   | Funkcja   |
|---|---|
|    | Przełącza rysunki pomocnicze pomiędzy obróbką zewnętrzną i wewnętrzną (tylko dla programowania cykli) |
|    | Bez funkcji   |
|    | Softkeys: wybrać funkcję na ekranie   |
|   | Przechodzi w menu softkey na lewo/na prawo  |
|    | Przechodzi w menu PLC do następnego menu  |









### Klawisze trybów pracy

| Klawisz  | Funkcja   |
|--|---|
|   | Tryby pracy maszyny: <ul style="list-style-type: none"><li>Tryb manualny</li><li>Przebieg programu</li></ul>                        |
|   | Tryby pracy programowania <ul style="list-style-type: none"><li>smart.Turn</li><li>DINplus</li><li>DIN/ISO</li></ul>                |
|   | Dane narzędzi i dane technologiczne   |
|  | Organizacja: <ul style="list-style-type: none"><li>Parametry</li><li>Organizacja plików</li><li>Transfer</li><li>Diagnoza</li></ul> |











### smart.Turn-klawisze

| Klawisz   | Funkcja                          |
|---|----------------------------------|
|    | Przejdź do następnego formularza |
|   | Do następnej / poprzedniej grupy |





### Klawisze nawigacyjne

| Klawisz   | Funkcja   |
|---|---|
|   | Kursor w górę / w dół                               |
|   | Kursor w lewo / w prawo                             |
|   | Strona ekranu/dialogu do tyłu/do przodu             |
|   | Do początku programu/listy lub końca programu/listy |

### Klawisze numerowe

| Klawisz   | Blok funkcyjny  |
|---|---|
|   | Klawisze numeryczne 0-9: <ul style="list-style-type: none"><li>Zapis liczb</li><li>Obsługa menu</li></ul> |
|    | Punkt dziesiętny  |
|    | Przełączanie pomiędzy dodatnimi i ujemnymi wartościami  |
|    | Klawisz Escape: anulowanie w dialogach i przejście do przodu w menu                                       |
|    | Klawisz wstawiania: OK w dialogach i nowe wiersze NC w edytorze   |
|    | Usuwanie bloku: usuwa wybrany obszar  |
|    | Backspace: usunięcie znaku po lewej stronie kursora   |
|    | CE-klawisz: usuwa komunikaty o błędach w trybie pracy maszyny   |
|    | Enter: potwierdzenie zapisu   |

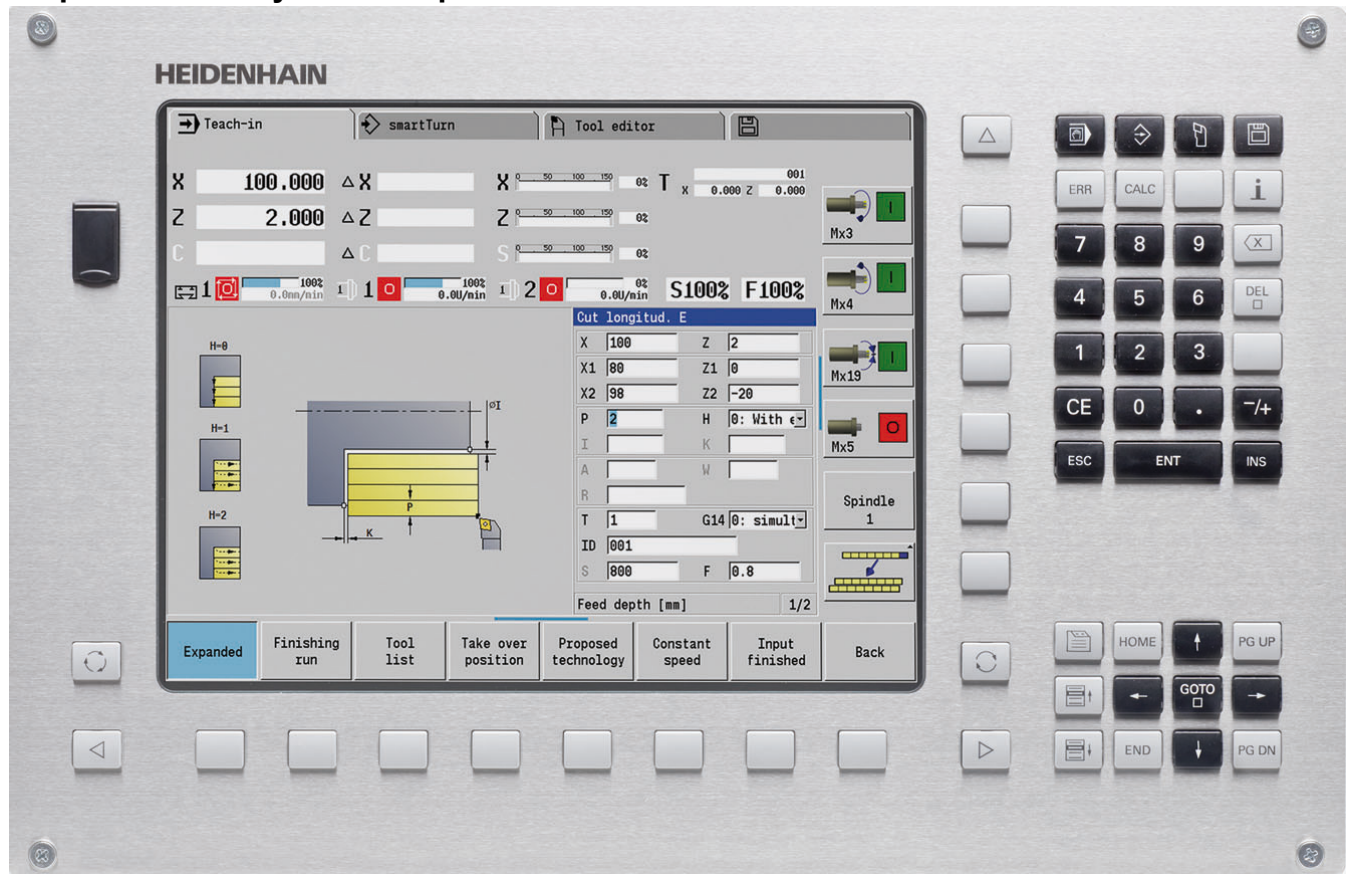
### Specjalne klawisze

| Klawisz   | Funkcja  |
|---|--|
|    | Klawisz błędu: otwiera okno błędów   |
|   | Uruchamia zintegrowany kalkulator  |
|  | Klawisz Info: pokazuje dodatkowe informacje w edytorze parametrów                    |
|  | Funkcje specjalne, jak alternatywne zapisy lub aktywowanie klawiszy alfanumerycznych |

### Pulpit obsługi maszyny

| Klawisz   | Funkcja  |
|---|--|
|    | Cykl Start   |
|    | Cykl Stop  |
|    | Posuw-stop   |
|    | Wrzeczono stop   |
|   | Wrzeczono On - M3/M4-kierunek  |
|   | Wrzeczono "naciskać" - M3/M4-kierunek<br>Wrzeczono obraca się tak długo, jak długo naciskamy na klawisz. |
|   | Klawisze kierunkowe +X/-X  |

# Pulpit sterowniczy MANUALplus







# MANUALplus 620, software i funkcje

Niniejsza instrukcja opisuje funkcje, dostępne w MANUALplus z numerami software NC 548430-02 oraz 548431-02 .

Programowanie smart.Turn i DIN PLUS nie są zawarte w niniejszej instrukcji. Funkcje te są opisane w instrukcji „Programowanie smart.Turn i DIN PLUS“ (ID 685556-xx). Proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji.

Producent maszyn dopasowuje użyteczny zakres wydajności sterowania do danej maszyny poprzez zmianę odpowiednich parametrów. Dlatego też opisane są w tej instrukcji funkcje, które nie znajdują się w dyspozycji na każdej MANUALplus .

MANUALplus Funkcje, które nie znajdują się do dyspozycji na każdej maszynie, to na przykład:

- Pozycjonowanie wrzeciona (M19) i napędzane narzędzie
- Obróbka przy pomocy osi C lub osi Y

Proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn, aby zapoznać się z indywidualnym wspomaganie sterowanej maszyny.

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

Przystosowany do wymogów MANUALplus 620 oraz CNC PILOT 640 firma HEIDENHAIN oferuje pakiet software DataPilot MP620 i DataPilot CP 640 dla Personal Computer. 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

MANUALplus 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 Program zapisać do pamięci/edycja
- ▶ MOD-funkcja
- ▶ Softkey LICENCJA WSKAZÓWKI



## Nowe funkcje software 548328-04

- W symulacji można dokonać odbicia lustrzanego oraz zachować w pamięci aktualny opis konturu (półwyrób i część gotowa). W smart.Turn można ponownie wstawić te kontury (patrz strona 491)
- W przypadku maszyn z przeciwwrzecionem można obecnie w menu TSF wybrać wrzeciono obrabianego przedmiotu (patrz strona 94)
- Dla maszyn z przeciwwrzecionem można dokonać przesunięcia punktu zerowego dla przeciwwrzeciona (patrz Strona 94)
- Dokumentacja użytkownika dostępna jest także w kontekstowym systemie pomocy TURNGuide (patrz Strona 64)
- W trybie menedżera projektów można utworzyć foldery projektowe, aby administrować centralnie przynależnymi plikami (patrz Strona 119)
- Przy pomocy manualnego systemu zmiany można dokonywać podczas przebiegu programu zmiany narzędzi, nie znajdujących się w głowicy rewolwerowej (patrz Strona 502)
- W trybie pracy Nauczanie znajdują się do dyspozycji także cykle grawerowania (patrz Strona 340)
- Podczas kopiowania danych narzędziowych można wybrać oknie dialogowym, które dane są zachowywane lub ładowane (patrz Strona 578)
- Dla konwersowania funkcji G, M oraz numerów wrzeciona jak i odbicia lustrzanego odcinków przemieszczenia i wymiarów narzędzi dostępna jest obecnie funkcja G30 (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowania DIN)
- Dla przejścia przedmiotu przez drugie przesuwalne wrzeciono lub dla dociśnięcia konika do przedmiotu dostępna jest funkcja G "Przejazd na zderzenie" (G916) (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Przy pomocy funkcji G925 można definiować oraz monitorować maksymalną siłę docisku dla osi. Przy pomocy tej funkcji można na przykład wykorzystywać przeciwwrzeciono jako mechatroniczny konik (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Dla uniknięcia kolizji przy niekompletnie wykonanych operacjach obcinania można obecnie przy pomocy funkcji G917 aktywować kontrolę obcinania przy użyciu monitorowania błędu opóźnienia (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)



- Przy pomocy opcji Synchroniczny bieg wrzeciona G720 można synchronizować obroty dwóch lub więcej wrzecion odnośnie kąta, z współczynnikiem przełożenia lub ze zdefiniowanym offsetem (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Dla frezowania zazębienia zewnętrznego oraz profili dostępny jest w kombinacji z biegiem synchronicznym (G720) wrzeciona głównego i narzędziowego nowy cykl "frezowanie obwiedniowe" (G808) (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Przy pomocy G924 funkcji można programować obecnie "modulowane obroty", aby unikać drgań rezonansowych (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)



## Nowe funkcje software 548328-05 und 54843x-01

- W trybie pracy **Organizacja** można zezwolić na dostęp do sterowania z softkey „Zewnętrzny dostęp” lub go zablokować (patrz także „Tryb pracy organizacja” na stronie532)
- Kalkulator jest aktywowalny teraz w każdej aplikacji i pozostaje aktywnym także po zmianie trybu pracy. Wartości liczbowe można z softkeys **Aktualną wartość pobrać** i **Wartość przejść** pobrać z aktywnego pola zapisu lub przekazać do aktywnego pola zapisu (patrz także „Kalkulator” na stronie56)
- Układy pomiarowe nastolne można obecnie w menu „Ustawienia maszyny” kalibrować (patrz także „Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego” na stronie96)
- Punkt zerowy przedmiotu można teraz także wyznaczyć w kierunku osi Z przy pomocy układu pomiarowego (patrz także „Nastawienie maszyny” na stronie89)
- W trybie nauczania zostały wprowadzone dla obróbki wykańczającej w cyklach toczenia poprzecznego naddatki półwyrobu RI i RK (patrz także „Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone” na stronie241)
- Na maszynach z osią B możliwa jest obróbka wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Oprócz tego można bardziej elastycznie z osią B wykorzystywać narzędzia przy obróbce toczeniem (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- W sterowaniu dostępnych jest obecnie wiele cykli układu pomiarowego dla rozmaitych możliwości ich wykorzystania (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN):
  - Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
  - Pomiar okręgu, wycinka koła, kąta oraz pozycji osi C
  - Kompensacja obciążania
  - Pomiar jednopunktowy, dwupunktowy
  - Szukanie otworu lub czopu
  - Wyznaczenie punktu zerowego w osi Z lub C
  - Automatyczny pomiar narzędzi



- Nowa funkcja TURN PLUS generuje na podstawie określonej z góry kolejności obróbki automatycznie programy NC dla obróbki toczeniem i frezowaniem (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Przy pomocy funkcji G940 możliwe jest obliczanie długości narzędzia w położeniu definicji osi B (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Dla zabiegów obróbkowych, wymagających zmianę zamocowania, można z G44 zdefiniować punkt rozdzielający na opisie konturu (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Przy pomocy funkcji G927 możliwe jest przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym narzędzia (oś B=0) (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Nacinania zdefiniowane z G22 można teraz obrabiać przy pomocy nowego cyklu 870 toczenie poprzeczne ICP (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).



## Nowe funkcje software 54843x-02

- W ICP została wprowadzona dodatkowa funkcja „Przesunięcie punktu zerowego” (patrz także „Przesunięcie punktu zerowego” na stronie383)
- W konturach ICP można obecnie poprzez formularz zapisu danych obliczać wymiary pasowania i gwinty wewnętrzne (patrz także „Pasowania i gwint wewnętrzny” na stronie378)
- W ICP została wprowadzona dodatkowa funkcja „Powielanie linearne, kołowe oraz odbicie lustrzane” (patrz także „Wycinek konturu powielać liniowo” na stronie383)
- Czas systemowy może zostać ustawiony teraz w formularzu zapisu danych (patrz także „Wyświetlanie czasu pracy” na stronie97)
- Cykl obcinania G859 został rozszerzony o parametry K, SD oraz U (patrz także „Obcinanie” na stronie258)
- Przy toczeniu poprzecznym ICP można obecnie definiować kąt najazdu i odjazdu (patrz także „ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie” na stronie249)
- Z TURN PLUS można obecnie generować także programy dla obróbki przeciwwrzecionem a także dla obróbki multinarzędziami (patrz instrukcja obsługi smart.Turn a także Programowanie DIN)
- W funkcji G797 Frezowanie powierzchni można teraz wyselekcjonować także kontur frezowania (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G720 została rozszerzona o parametr Y (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G860 została rozszerzona o parametry O oraz U (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)





## O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w tej instrukcji symboli wskazówek



Ten symbol wskazuje, iż w przypadku opisanej funkcji należy uwzględniać szczególne wskazówki.



Ten symbol wskazuje, iż przy używaniu opisanej funkcji może powstać jedno lub kilka następujących zagrożeń:

- niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu
- niebezpieczeństwo dla mocowadła
- niebezpieczeństwo dla narzędzia
- niebezpieczeństwo dla maszyny
- niebezpieczeństwo dla operatora



Ten symbol pokazuje, iż opisana funkcja musi zostać dostosowana przez producenta maszyn. Opisana funkcja może w związku z tym działać różnie, w zależności od maszyny.



Ten symbol wskazuje, iż szczegółowy opis funkcji znajduje się w innej instrukcji obsługi.

### Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym: [tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de).





# Treść

|  |    |
|--|----|
| Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia    | 1  |
| Wskazówki dotyczące obsługi              | 2  |
| Tryb pracy Maszyna                       | 3  |
| Programowanie cykli                      | 4  |
| ICP-programowanie                        | 5  |
| Symulacja graficzna                      | 6  |
| Narzędzia i baza danych technologicznych | 7  |
| Tryb pracy Organizacja                   | 8  |
| Tabele i przegląd informacji             | 9  |
| Przegląd cykli                           | 10 |



## 1 Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia ..... 33

- 1.1 Sterowanie MANUALplus ..... 34
  - Manualplus dla tokarek pracujących z cyklami ..... 34
  - MANUALplus dla tokarek CNC ..... 34
- 1.2 Konfiguracja ..... 35
  - Położenie sań ..... 35
  - Układy suportu narzędziowego ..... 35
  - Oś C ..... 36
  - Oś Y ..... 36
  - Pełna obróbka przedmiotu ..... 37
- 1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej ..... 38
  - Konfigurowanie ..... 38
  - Tryby pracy ..... 38
- 1.4 Zabezpieczanie danych ..... 40
- 1.5 Objaśnienia do używanych pojęć ..... 41
- 1.6 Struktura MANUALplus ..... 42
- 1.7 Podstawy ..... 43
  - Przetworniki i znaczniki referencyjne ..... 43
  - Oznaczenia osi ..... 43
  - Układ współrzędnych ..... 44
  - Współrzędne absolutne ..... 44
  - Współrzędne przyrostowe ..... 45
  - Współrzędne biegunowe ..... 45
  - Punkt zerowy maszyny ..... 45
  - Punkt zerowy obrabianego przedmiotu ..... 46
  - Jednostki miary ..... 46
- 1.8 Wymiary narzędzi ..... 47
  - Wymiary długości narzędzi ..... 47
  - Korekcje narzędzia ..... 47
  - Kompensacja promienia ostrza (SRK) ..... 48
  - Kompensacja promienia freza (FRK) ..... 48



## 2 Wskazówki dotyczące obsługi ..... 49

- 2.1 Ogólne wskazówki dotyczące obsługi ..... 50
  - Obsługa ..... 50
  - Ustawienie ..... 50
  - Programowanie - Nauczenie ..... 50
  - Programowanie - smart.Turn ..... 50
- 2.2 MANUALplus Ekran ..... 51
- 2.3 Obsługa, zapis danych ..... 52
  - Tryby pracy ..... 52
  - Wybór menu ..... 53
  - Softkeys ..... 53
  - Wprowadzenie danych ..... 54
  - smart.Turn-dialogi ..... 54
  - Operacje z listami ..... 55
  - Klawiatura alfanumeryczna ..... 55
- 2.4 Kalkulator ..... 56
  - Funkcje kalkulatora ..... 56
  - Nastawienie pozycji kalkulatora ..... 58
- 2.5 Typy programów ..... 59
- 2.6 Komunikaty o błędach ..... 60
  - Wyświetlanie błędu ..... 60
  - Otworzyć okno błędów ..... 60
  - Zamknięcie okna błędów ..... 60
  - Szczegółowe komunikaty o błędach ..... 61
  - Softkey Szczegóły ..... 61
  - Usuwanie błędów ..... 62
  - Logfile błędów ..... 62
  - Dziennik protokołu klawiszy ..... 63
  - Zapisywanie do pamięci plików serwisowych ..... 63
- 2.7 System pomocy kontekstowej TURNGuide ..... 64
  - Zastosowanie ..... 64
  - Praca z TURNGuide ..... 65
  - Pobieranie aktualnych plików pomocy ..... 69





## 3 Tryb pracy Maszyna ..... 71

- 3.1 Tryb pracy Maszyna ..... 72
- 3.2 Włączenie i wyłączenie ..... 73
  - Włączenie ..... 73
  - Nadzorowanie przetworników EnDat ..... 73
  - Przejazd referencyjny ..... 74
  - Wyłączenie ..... 75
- 3.3 Dane maszynowe ..... 76
  - Zapis danych maszynowych ..... 76
  - Wyświetlacz danych maszynowych ..... 78
  - Stany cyklu ..... 82
  - Posuw osiowy ..... 82
  - Wrzeczono ..... 82
- 3.4 Przygotowanie listy narzędzi ..... 83
  - Maszyna z głowicą rewolwerową ..... 83
  - Maszyna z multifix ..... 83
  - Narzędzia w różnych kwadrantach ..... 84
  - Obłożenie listy rewolweru z bazy danych ..... 85
  - Zapełnienie listy rewolweru ..... 86
  - Wywołanie narzędzia ..... 87
  - Napędzane narzędzia ..... 87
  - Nadzór okresu trwałości narzędzia ..... 88
- 3.5 Nastawienie maszyny ..... 89
  - Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować ..... 90
  - Oś przejazd referencyjny ..... 91
  - Wyznaczenie strefy ochronnej ..... 92
  - Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia ..... 93
  - Określenie wartości osi C ..... 94
  - Nastawienie wymiarów maszyny ..... 95
  - Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego ..... 96
  - Wyświetlanie czasu pracy ..... 97
  - Nastawienie czasu systemowego ..... 98
- 3.6 Pomiar narzędzi ..... 99
  - Dotykanie ..... 100
  - Nastolny układ pomiarowy (czujnik nastolny) ..... 101
  - Optyka pomiarowa ..... 103
  - Korekcje narzędzia ..... 104
- 3.7 Tryb „obsługa manualna“ ..... 105
  - Zmiana narzędzia ..... 105
  - Wrzeczono ..... 105
  - Tryb pracy kółka obrotowego ..... 105
  - Klawisze kierunkowe ..... 106
  - Nauczenie-cykle w trybie manualnym ..... 106



|  |     |
|--|-----|
| 3.8 Tryb nauczania (Teach-in) .....        | 107 |
| Tryb nauczania .....                       | 107 |
| Nauczanie-cykle programować .....          | 107 |
| 3.9 Tryb „przebiegu programu“ .....        | 108 |
| Ładowanie programu .....                   | 108 |
| Porównywanie listy narzędzi .....          | 109 |
| Przed wykonaniem programu .....            | 109 |
| Szukanie wiersza startu .....              | 110 |
| Wykonanie programu .....                   | 111 |
| Korekcje podczas wykonania programu .....  | 112 |
| Przebieg programu w trybie „Dry Run“ ..... | 115 |
| 3.10 Symulacja graficzna .....             | 116 |
| 3.11 Zarządzanie programem .....           | 117 |
| Wybór programu .....                       | 117 |
| Menedżer plików .....                      | 118 |
| Menedżer projektów .....                   | 119 |
| 3.12 DIN-konwersja .....                   | 120 |
| Przeprowadzenie konwersowania .....        | 120 |
| 3.13 Jednostki miary .....                 | 121 |



## 4 Programowanie cykli ..... 123

- 4.1 Praca z cyklami ..... 124
  - Punkt startu cyklu ..... 124
  - Rysunki pomocnicze ..... 125
  - Makrosy DIN ..... 125
  - Kontrola graficzna (symulacja) ..... 125
  - Powielanie konturu w trybie nauczania ..... 126
  - Klawisze cyklu ..... 126
  - Funkcje przełączania (M-funkcje) ..... 127
  - Komentarze ..... 127
  - Menu cykli ..... 128
  - Używane w wielu cyklach adresy ..... 130
- 4.2 Cykle półwyrobu ..... 131
  - Półwyrób pręt/rura ..... 132
  - Kontur półwyrobu ICP ..... 133
- 4.3 Cykle pojedynczych przejść ..... 134
  - Bieg szybki pozycjonowanie ..... 135
  - Najazd punktu zmiany narzędzia ..... 136
  - Obróbka liniowa wzdłużna ..... 137
  - Obróbka liniowa planowa ..... 138
  - Obróbka liniowa pod kątem ..... 139
  - Obróbka kołowa ..... 141
  - Fazka ..... 143
  - Zaokrąglenie ..... 145
  - M-funkcje ..... 147



|  |     |
|--|-----|
| 4.4 Cykle skrawania .....  | 148 |
| Pozycja narzędzia .....  | 149 |
| Skrawanie wzdłużne .....   | 151 |
| Skrawanie plan .....   | 153 |
| Skrawanie wzdłuż – rozszerzone .....                               | 155 |
| Skrawanie plan – rozszerzone .....                                 | 157 |
| Skrawanie na gotowo wzdłuż .....                                   | 159 |
| Skrawanie na gotowo plan .....                                     | 160 |
| Skrawanie na gotowo wzdłuż – rozszerzone .....                     | 161 |
| Skrawanie na gotowo plan – rozszerzone .....                       | 163 |
| Skrawanie, z wcięciem wzdłuż .....                                 | 165 |
| Skrawanie, z wcięciem plan .....                                   | 167 |
| Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone .....           | 169 |
| Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone .....             | 171 |
| Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż .....                       | 173 |
| Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan .....                         | 174 |
| Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone ..... | 176 |
| Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone .....   | 178 |
| Skrawanie, równoległe do konturu ICP wzdłuż .....                  | 180 |
| Skrawanie, ICP-równoległe do konturu plan .....                    | 183 |
| Skrawanie, równoległe do konturu ICP na gotowo wzdłuż .....        | 186 |
| Skrawanie, ICP-równoległe do konturu na gotowo plan .....          | 188 |
| ICP-skrawanie wzdłuż .....   | 190 |
| ICP-skrawanie plan .....   | 192 |
| ICP-skrawanie na gotowo wzdłuż .....                               | 194 |
| ICP-skrawanie na gotowo plan .....                                 | 196 |
| Przykłady cykli skrawania .....                                    | 198 |



|  |     |
|--|-----|
| 4.5 Cykle toczenia poprzecznego .....                              | 202 |
| Kierunki skrawania i wcięcia dla cykli toczenia poprzecznego ..... | 203 |
| Położenie podcięcia .....  | 203 |
| Formy konturu .....  | 204 |
| Podcinanie radialnie .....   | 205 |
| Podcinanie osiowo .....  | 207 |
| Podcinanie radialnie – rozszerzone .....                           | 209 |
| Podcinanie osiowo – rozszerzone .....                              | 211 |
| Podcinanie radialnie na gotowo .....                               | 213 |
| Podcinanie osiowo na gotowo .....                                  | 215 |
| Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone .....                 | 217 |
| Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone .....                    | 219 |
| ICP-cykle podcinania radialnie .....                               | 221 |
| ICP-cykle podcinania osiowo .....                                  | 223 |
| ICP-podcinanie na gotowo radialnie .....                           | 225 |
| ICP-podcinanie na gotowo osiowo .....                              | 227 |
| Toczenie poprzeczne .....  | 229 |
| Toczenie poprzeczne radialnie .....                                | 230 |
| Toczenie poprzeczne osiowo .....                                   | 231 |
| Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone .....                  | 233 |
| Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone .....                     | 235 |
| Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo .....                      | 237 |
| Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo .....                         | 239 |
| Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone .....        | 241 |
| Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone .....           | 243 |
| ICP-toczenie poprzeczne radialnie .....                            | 245 |
| ICP-toczenie poprzeczne osiowo .....                               | 247 |
| ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie .....                  | 249 |
| ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo .....                     | 251 |
| Podcięcie forma H .....  | 253 |
| Podcięcie forma K .....  | 255 |
| Podcięcie forma U .....  | 256 |
| Obcinanie .....  | 258 |
| Przykłady cykli toczenia poprzecznego .....                        | 260 |



|  |     |
|--|-----|
| 4.6 Cykle gwintowania i podcinania .....                     | 262 |
| Położenie gwintu, położenie podcięcia .....                  | 262 |
| Dołączenie kółka obrotowego .....                            | 263 |
| Kąt wcięcia, głębokość gwintu, podział skrawania .....       | 264 |
| Dobieg gwintu/wybieg gwintu .....                            | 264 |
| Ostatnie przejście .....                                     | 265 |
| Cykl gwintu (wzdłużnie) .....                                | 266 |
| Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony .....             | 268 |
| Gwint stożkowy .....   | 270 |
| API-gwint .....  | 272 |
| Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż) .....                    | 274 |
| Dodatkowe rozszerzanie gwintu (podłużnego) rozszerzone ..... | 276 |
| Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego .....                  | 278 |
| API-gwint dodatkowo nacinać .....                            | 280 |
| Podcięcie DIN 76 .....                                       | 282 |
| Podcięcie DIN 509 E .....                                    | 284 |
| Podcięcie DIN 509 F .....                                    | 286 |
| Przykłady cykli gwintowania i podcinania .....               | 288 |
| 4.7 Cykle wiercenia .....                                    | 290 |
| Wiercenie osiowo .....                                       | 291 |
| Wiercenie radialnie .....                                    | 293 |
| Wiercenie głębokie osiowo .....                              | 295 |
| Wiercenie głębokie radialnie .....                           | 298 |
| Gwintowanie osiowo .....                                     | 301 |
| Gwintowanie radialnie .....                                  | 303 |
| Frezowanie gwintu osiowo .....                               | 305 |
| Przykłady cykli wiercenia .....                              | 307 |
| 4.8 Cykle frezowania .....                                   | 309 |
| Bieg szybki pozycjonowanie przy frezowaniu .....             | 310 |
| Rowek osiowo .....   | 311 |
| Figura osiowo .....  | 313 |
| kontur osiowo ICP .....                                      | 317 |
| Frezowanie czołowe .....                                     | 321 |
| Rowek radialnie .....  | 324 |
| Figura radialnie .....                                       | 326 |
| Kontur ICP radialnie .....                                   | 331 |
| Frezowanie rowkaspiralnego radialnie .....                   | 335 |
| Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu .....      | 337 |
| Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni .....     | 338 |
| Przykład cyklu frezowania .....                              | 339 |
| Grawerowanie osiowo .....                                    | 340 |
| Grawerowanie radialnie .....                                 | 342 |
| Grawerowanie osiowo/radialnie .....                          | 344 |





|   |     |
|---|-----|
| 4.9 Wzory wiercenia i frezowania .....  | 345 |
| Liniowy wzór wiercenia osiowo .....     | 346 |
| Liniowy wzór frezowania osiowo .....    | 348 |
| Kołowy wzór wiercenia osiowo .....      | 350 |
| Kołowy wzór frezowania osiowo .....     | 352 |
| Liniowy wzór wiercenia radialnie .....  | 354 |
| Liniowy wzór frezowania radialnie ..... | 356 |
| Kołowy wzór wiercenia radialnie .....   | 358 |
| Kołowy wzór frezowania radialnie .....  | 360 |
| Przykłady obróbki wzoru .....           | 362 |
| 4.10 Cykle DIN .....                    | 365 |
| DIN-cykl .....                          | 365 |



## 5 ICP-programowanie ..... 367

- 5.1 ICP-kontury ..... 368
  - Przejęcie konturów ..... 368
  - Elementy formy ..... 369
  - Atrybuty obróbki ..... 369
  - Obliczenia geometrii ..... 370
- 5.2 Edytor ICP w trybie cykli ..... 371
  - Edycja konturów dla cykli ..... 371
  - Organizacja plików z edytorem ICP ..... 372
- 5.3 Edytor ICP w smart.Turn ..... 373
  - Obróbka konturu w smart.Turn ..... 374
- 5.4 Generowanie konturów ICP ..... 376
  - Zapis konturu ICP ..... 376
  - Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ..... 377
  - Przejścia pomiędzy elementami konturu ..... 377
  - Pasowania i gwint wewnętrzny ..... 378
  - Współrzędne biegunowe ..... 379
  - Zapis kątów ..... 379
  - Prezentacja konturu ..... 380
  - Wybór rozwiązania ..... 381
  - Kolory przy prezentacji konturu ..... 381
  - Funkcje selekcji ..... 382
  - Przesunięcie punktu zerowego ..... 383
  - Wycinek konturu powielać liniowo ..... 383
  - Wycinek konturu powielać kołowo ..... 384
  - Wycinek konturu powielać poprzez odbicie lustrzane ..... 384
  - Inwersja ..... 384
  - Kierunek konturu (programowanie cykli) ..... 385
- 5.5 Zmiany w konturach ICP ..... 386
  - Nalóżenie elementów formy ..... 386
  - Dołączanie elementów konturu ..... 386
  - Ostatni element konturu zmienić lub usunąć ..... 387
  - Usuwanie elementu konturu ..... 387
  - Zmiany w elementach konturu ..... 388
- 5.6 Lupa w edytorze ICP ..... 393
  - Zmiana wycinka ekranu ..... 393
- 5.7 Opisy półwyrobów ..... 394
  - Forma półwyrobu „pręt“ ..... 394
  - Forma półwyrobu „rura“ ..... 394
- 5.8 Elementy konturu toczenia ..... 395
  - Elementy podstawowe konturu toczenia ..... 395
  - Elementy formy konturu toczenia ..... 399



|      |   |     |
|------|---|-----|
| 5.9  | Elementy konturu płaszczyzna czołowa .....                              | 406 |
|      | Punkt startu konturu powierzchni czołowej .....                         | 406 |
|      | Pionowe linie powierzchnia czołowa .....                                | 407 |
|      | Poziome linie powierzchnia czołowa .....                                | 408 |
|      | Linia pod kątem powierzchnia czołowa .....                              | 409 |
|      | Łuk kołowy powierzchnia czołowa .....                                   | 410 |
|      | Fazka/zaokrąglenie powierzchnia czołowa .....                           | 411 |
| 5.10 | Elementy konturu powierzchnia boczna .....                              | 412 |
|      | Punkt startu konturu powierzchni bocznej .....                          | 412 |
|      | Pionowe linie powierzchnia boczna .....                                 | 414 |
|      | Poziome linie powierzchnia boczna .....                                 | 414 |
|      | Linia pod kątem powierzchnia boczna .....                               | 415 |
|      | Łuk kołowy powierzchnia boczna .....                                    | 416 |
|      | Fazka/zaokrąglenie powierzchnia boczna .....                            | 417 |
| 5.11 | Obróbka w osi C i Y w smart.Turn .....                                  | 418 |
|      | Dane referencyjne, pakietowane kontury .....                            | 419 |
|      | Przestawienie elementów ICP w programie smart.Turn .....                | 420 |
| 5.12 | Kontury powierzchni czołowej w smart.Turn .....                         | 421 |
|      | Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej ..... | 421 |
|      | TURN PLUS atrybuty .....  | 422 |
|      | Okrąg powierzchnia czołowa .....  | 422 |
|      | Prostokąt powierzchnia czołowa .....                                    | 423 |
|      | Wielokąt powierzchnia czołowa .....                                     | 424 |
|      | Liniowy rowek pow.czołowa .....   | 425 |
|      | Kołowy rowek pow.czołowa .....  | 425 |
|      | Odwiert powierzchnia czołowa .....                                      | 426 |
|      | Liniowy wzór powierzchnia czołowa .....                                 | 427 |
|      | Kołowy wzór powierzchnia czołowa .....                                  | 428 |
| 5.13 | Kontury powierzchni bocznej w smart.Turn .....                          | 429 |
|      | Dane referencyjne powierzchni bocznej .....                             | 429 |
|      | TURN PLUS atrybuty .....  | 430 |
|      | Okrąg powierzchnia boczna .....   | 431 |
|      | Prostokąt powierzchnia boczna .....                                     | 432 |
|      | Wielokąt powierzchnia boczna .....                                      | 433 |
|      | Liniowy rowek powierzchnia boczna .....                                 | 434 |
|      | Kołowy rowek powierzchnia boczna .....                                  | 435 |
|      | Odwiert powierzchnia boczna .....                                       | 436 |
|      | Liniowy wzór powierzchnia boczna .....                                  | 437 |
|      | Kołowy wzór powierzchnia boczna .....                                   | 438 |



- 5.14 Kontury na płaszczyźnie XY ..... 440
  - Dane referencyjne płaszczyzny XY ..... 440
  - Punkt startu konturu na płaszczyźnie XY ..... 441
  - Pionowe linie płaszczyzna XY ..... 441
  - Poziome linie płaszczyzna XY ..... 442
  - Linia pod kątem płaszczyzna XY ..... 443
  - Łuk kołowy na płaszczyźnie XY ..... 444
  - Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna XY ..... 445
  - Okrąg na płaszczyźnie XY ..... 446
  - Prostokąt na płaszczyźnie XY ..... 447
  - Wielokąt na płaszczyźnie XY ..... 448
  - Liniowy rowek na płaszczyźnie XY ..... 449
  - Kołowy rowek na płaszczyźnie XY ..... 450
  - Odwierc na płaszczyźnie XY ..... 451
  - Liniowy wzór na płaszczyźnie XY ..... 452
  - Kołowy wzór na płaszczyźnie XY ..... 453
  - Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY ..... 454
  - Powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY ..... 455
- 5.15 Kontury na płaszczyźnie YZ ..... 456
  - Dane referencyjne płaszczyzny YZ ..... 456
  - TURN PLUS atrybuty ..... 457
  - Punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ ..... 458
  - Pionowe linie płaszczyzna YZ ..... 458
  - Poziome linie płaszczyzna YZ ..... 459
  - Linia pod kątem płaszczyzna YZ ..... 460
  - Łuk kołowy na płaszczyźnie YZ ..... 461
  - Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna YZ ..... 462
  - Okrąg na płaszczyźnie YZ ..... 463
  - Prostokąt na płaszczyźnie YZ ..... 464
  - Wielokąt na płaszczyźnie YZ ..... 465
  - Liniowy rowek na płaszczyźnie YZ ..... 466
  - Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ ..... 467
  - Odwierc na płaszczyźnie YZ ..... 468
  - Liniowy wzór na płaszczyźnie YZ ..... 469
  - Kołowy wzór na płaszczyźnie YZ ..... 470
  - Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ ..... 471
  - Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ ..... 472
- 5.16 Przejęcie istniejących konturów ..... 473
  - Integrowanie konturów cyklicznych w smart.Turn ..... 473
  - DXF-kontury (opcja) ..... 474



## 6 Symulacja graficzna ..... 477

- 6.1 Tryb pracy Symulacja ..... 478
  - Obsługa symulacji ..... 479
  - Funkcje dodatkowe ..... 480
- 6.2 Okno symulacji ..... 481
  - Nastawienie widoku ..... 481
  - Prezentacja z jednym oknem ..... 482
  - Prezentacja z kilkoma oknami ..... 482
- 6.3 Perspektywy widoków ..... 483
  - Przedstawienie drogi ..... 483
  - Przedstawienie narzędzia ..... 484
  - Grafika wymazująca ..... 484
  - 3D-widok ..... 485
- 6.4 Lupa ..... 486
  - Dopasowanie wycinka obrazu ..... 486
- 6.5 Symulacja z wiersza startu ..... 488
  - Wiersz startu w programach smart.Turn ..... 488
  - Wiersz startu w programach cyklicznych ..... 489
- 6.6 Obliczanie czasu ..... 490
  - Wyświetlenie czasu obróbki ..... 490
- 6.7 Zabezpieczenie konturu ..... 491
  - Wygenerowany kontur zapisać do pamięci w symulacji ..... 491



## 7 Narzędzia i baza danych technologicznych ..... 493

- 7.1 Baza danych narzędzi ..... 494
  - Typy narzędzi ..... 494
  - Multinarzędzia ..... 495
  - Zarządzanie okresem trwałości narzędzia ..... 495
- 7.2 Edytor narzędzi ..... 496
  - Lista narzędzi ..... 496
  - Edycja danych o narzędziach ..... 497
  - Teksty do narzędzi ..... 498
  - Edycja multinarzędzi ..... 499
  - Edycja danych okresu trwałości narzędzi ..... 501
  - Systemy zmiany manualnej ..... 502
- 7.3 Dane o narzędziach ..... 507
  - Ogólne parametry narzędzi ..... 507
  - Standardowe narzędzia tokarskie ..... 511
  - Przecinaki ..... 512
  - Narzędzia do gwintowania (gwintowniki) ..... 513
  - Wiertło spiralne i z płytkami wielopółkownikowymi ..... 514
  - NC-nawiertak ..... 515
  - Nakiełek ..... 516
  - Pogłębiacz płaski ..... 517
  - Pogłębiacz stożkowy ..... 518
  - Gwintowniki ..... 519
  - Standardowe narzędzia tokarskie ..... 520
  - Narzędzia dla frezowania gwintów ..... 521
  - Frezy kątowe ..... 522
  - Trzpień frezarski ..... 523
  - Sonda pomiarowa ..... 524
- 7.4 Baza danych technologii ..... 525
  - Edytor technologii ..... 526
  - Edycja listy materiałów obrabianych lub materiałów ostrzy ..... 527
  - Wyświetlanie/edycja danych skrawania ..... 528





## 8 Tryb pracy Organizacja ..... 531

- 8.1 Tryb pracy organizacja ..... 532
- 8.2 Parametry ..... 533
  - Edytor parametrów ..... 533
  - Lista parametrów użytkownika ..... 536
  - Parametry obróbki (Processing) ..... 540
  - Ogólne nastawienia ..... 540
  - Toczenie gwintu ..... 555
- 8.3 Transfer ..... 560
  - Zabezpieczenie danych ..... 560
  - Wymiana danych z TNCremo ..... 560
  - Zewnętrzny dostęp ..... 560
  - Połączenia ..... 561
    - Ethernet-interfejs (dla software 548328-xx) ..... 562
    - Ethernet-interfejs (dla software 54843-xx) ..... 563
    - USB-połączenie ..... 570
    - Możliwości przesyłania danych ..... 571
    - Przesyłanie programów (plików) ..... 572
    - Przesyłanie parametrów ..... 575
    - Przesyłanie danych narzędzi ..... 577
    - Pliki serwisowe ..... 579
    - Utworzyć backup danych ..... 580
    - Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania ..... 581
- 8.4 Pakiety serwisowe ..... 585
  - Zainstalowanie pakietu serwisowego ..... 585



## 9 Tabele i przegląd informacji ..... 587

- 9.1 Skok gwintu ..... 588
  - Parametry gwintu ..... 588
  - Skok gwintu ..... 589
- 9.2 Parametry podtoczenia ..... 595
  - DIN 76 – parametry podtoczenia ..... 595
  - DIN 509 E – parametry podtoczenia ..... 597
  - DIN 509 F – parametry podtoczenia ..... 597
- 9.3 Informacje techniczne ..... 598
- 9.4 Kompatybilność w programach DIN ..... 607
  - Elementy syntaktyki MANUALplus 620 ..... 609

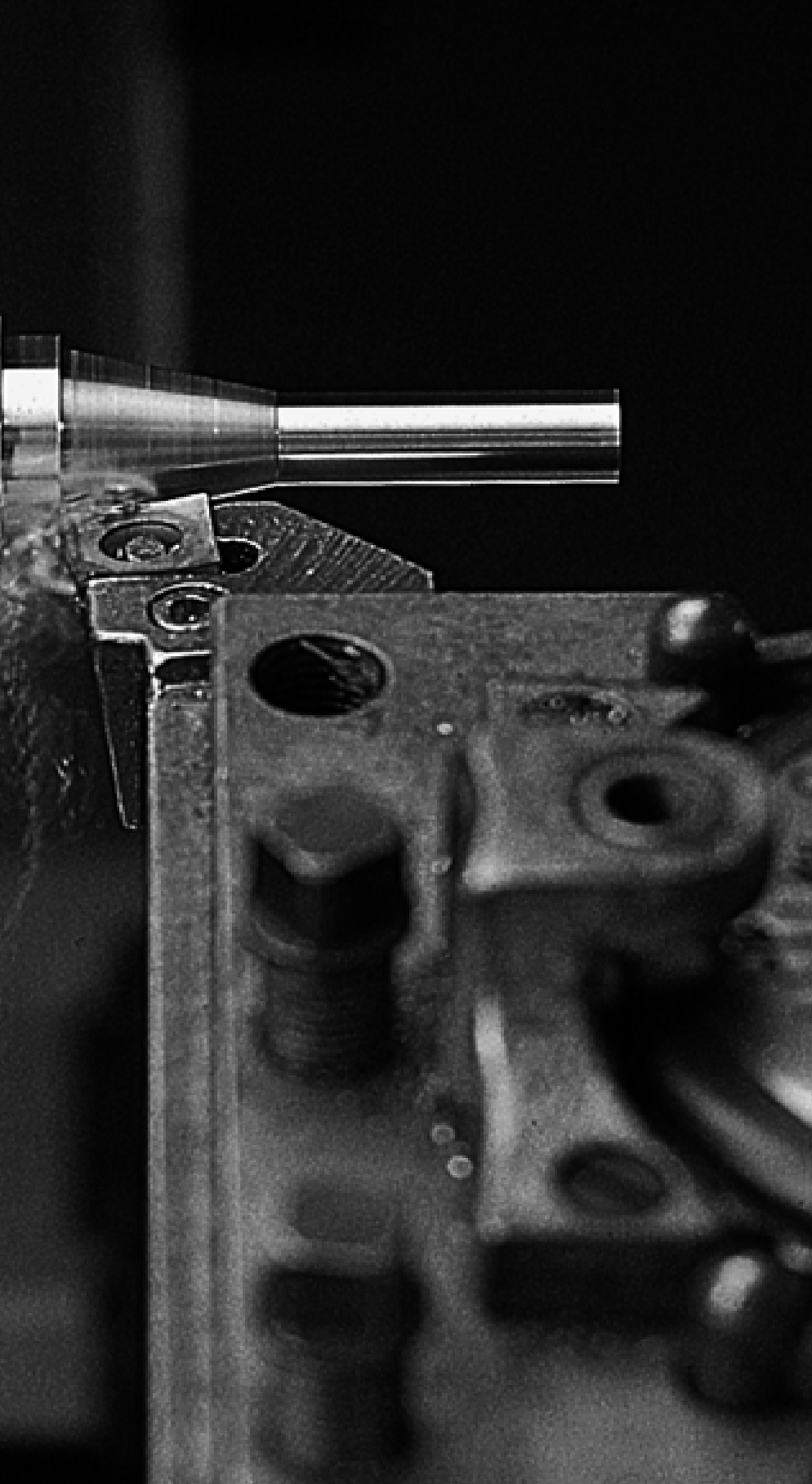


## 10 Przegląd cykli ..... 621

- 10.1 Cykle półwyrobu, cykle pojedynczych przejść ..... 622
- 10.2 Cykle skrawania ..... 623
- 10.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego ..... 624
- 10.4 Cykle gwintowania ..... 626
- 10.5 Cykle wiercenia ..... 627
- 10.6 Cykle frezowania ..... 628







# 1

**Wprowadzenie i  
podstawowe  
zagadnienia**



## 1.1 Sterowanie MANUALplus

MANUALplus jest przeznaczone dla tokarek CNC. Przeznaczona jest ona dla tokarek poziomych jak i pionowych. MANUALplus wspomaga maszyny z głowicą rewolwerową dla narzędzi, przy czym suport narzędziowy może zostać umiejscowiony na tokarkach poziomych przed lub za środkiem toczenia.

MANUALplus wspomaga tokarki z wrzecionem głównym, jednymi saniami (osie X i Z), z osią C lub pozycjonowalnym wrzecionem i napędzanym narzędziem jak i maszyny z osią Y.

### Manualplus dla tokarek pracujących z cyklami

Naprawy i proste prace można wykonywać z MANUALplus jak na konwencjonalnej tokarce. Przy tym osie zostają przemieszczane konwencjonalnie kółkami. Dla bardziej skomplikowanych zadań jak stożek, podcięcie czy gwint wykorzystujemy cykle MANUALplus. W przypadku niewielkich lub średnich serii produkowanych przedmiotów zalecane jest programowanie cykli. Przy obróbce pierwszego przedmiotu można zapisać do pamięci cykle obróbki i w ten sposób znacznie zaoszczędzić czas już przy drugim przedmiocie. A jeśli wymogi rosną i należy dokonywać obróbki skomplikowanych przedmiotów na tokarce, to można używać nowego trybu programowania smart.Turn.



### MANUALplus dla tokarek CNC

Niezależnie od tego, czy dokonuje się obróbki prostych przedmiotów czy też skomplikowanych części, przy pomocy MANUALplus można wykorzystywać zalety graficznego zapisu konturu i komfortowego programowania ze smart.Turn. A jeśli wykorzystuje się programowanie zmiennych, steruje specjalnymi agregatami na obrabiarkach, używa się utworzonych zewnętrznie programów, etc. - to żaden problem, wówczas przełącza się na DINplus. W tym trybie pracy programowania można znaleźć rozwiązanie dla zadań specjalnych.

MANUALplus wspomaga operacje obróbkowe przy pomocy osi C w programowaniu cykli, programowaniu smart.Turn oraz programowaniu DIN. Zabiegi obróbkowe z osią Y wspomaga MANUALplus poprzez programowanie smart.Turn oraz programowanie DIN.



## 1.2 Konfiguracja

W wersji standardowej sterowanie wyposażone jest osiami X i Z jak i we wrzeczono główne. Opcjonalnie można konfigurować oś C, oś Y i napędzane narzędzie.

### Położenie sań

Producent maszyn konfiguruje MANUALplus, tu dostępne są następujące możliwości:

- Z- oś **poziomo** z saniami narzędziowymi za środkiem toczenia
- Z- oś **poziomo** z saniami narzędziowymi przed środkiem toczenia
- Z- oś **pionowo** z saniami narzędziowymi z prawej od środka toczenia

Symbole menu, rysunki pomocnicze jak i przedstawienie graficzne w ICP oraz symulacja uwzględniają położenie sań.

Prezentacje w niniejszej instrukcji obsługi zakładają funkcjonowanie tokarki z suportem narzędziowym za środkiem toczenia.

### Układy suportu narzędziowego

Jako suport narzędziowy MANUALplus obsługuje następujące systemy:

- Uchwyt multifix z **jednym** miejscem uchwytyowym
- Rewolwer z **n** miejsc uchwytyowych
- Rewolwer z **n** miejsc uchwytyowych i **jednym** uchwytem multifix z jednym miejscem uchwytyowym, przy czym możliwym jest, iż jeden z suportów narzędziowych umiejscowiony jest symetrycznie po przeciwnej stronie od standardowego suportu narzędziowego.

Dwa uchwyty multifix z **jednym** miejscem na uchwyt w każdym. Suporty narzędziowe leżą naprzeciw siebie. Jeden z nich zostaje odbity lustrzanie.



## Oś C

Przy pomocy osi C dokonuje się zabiegów obróbkowych wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej a także na powierzchni bocznej.

Przy zastosowaniu osi C, jedna oś interpoluje liniowo lub kołowo na zadanej powierzchni obróbki z wrzecionem, podczas gdy trzecia oś interpoluje liniowo.

MANUALplus wspomaga generowanie programu NC przy pomocy osi C w:

- w trybie Nauczenia
- smart.Turn - programowanie
- DINplus - programowanie



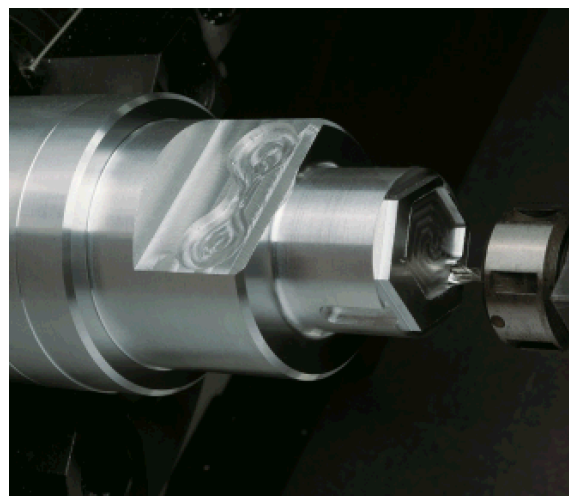
## Oś Y

Przy pomocy osi Y dokonuje się zabiegów obróbkowych wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej a także na powierzchni bocznej.

Przy zastosowaniu osi Y dwie osie interpolują liniowo lub kołowo na zadanej płaszczyźnie obróbki, podczas gdy trzecia oś interpoluje liniowo. W ten sposób można wytwarzać na przykład rowki wpustowe lub kieszenie z równymi powierzchniami dna i prostopadłymi ściankami bocznymi rowków. Poprzez zadanie kąta wrzeciona określamy położenie konturu frezowania na obrabianym przedmiocie.

MANUALplus wspomaga generowanie programu przy pomocy osi Y:

- w trybie Nauczenia
- w programach smart.Turn
- w programach DINplus





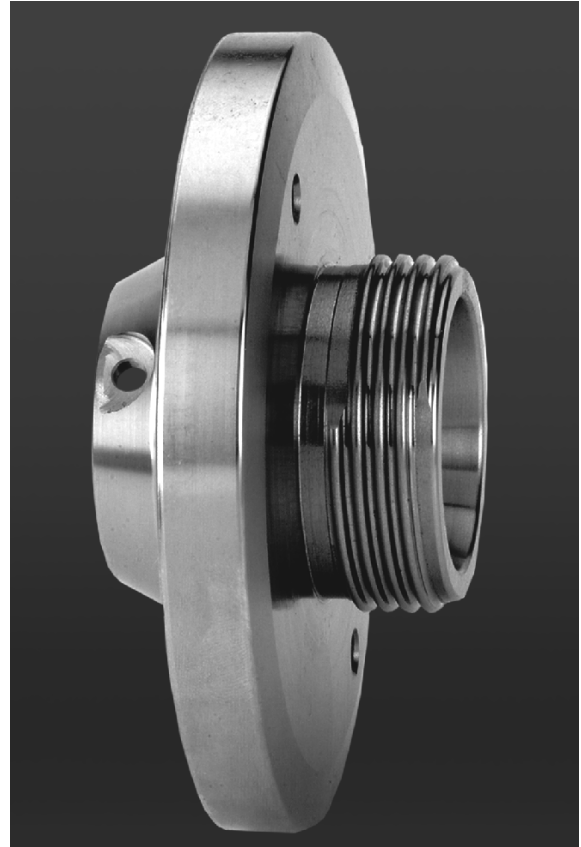
## Pełna obróbka przedmiotu

Przy pomocy takich funkcji jak przekazywanie części synchronicznie do kąta przy obracającym się wrzecionie, przejazd na zderzenie, kontrolowane okrawanie i przekształcanie współrzędnych zapewniona jest zarówno optymalna w czasie obróbka jak i proste programowanie w przypadku pełnej obróbki.

Sterowanie MANUALplus wspomaga pełną obróbkę konturu dla wszystkich standardowych konstrukcji maszyn.

Przykłady: tokarki z

- obracającym się urządzeniem odprowadzającym
- przemieszczalnym przeciwwrzecionem
- kilkoma wrzecionami i suportami narzędziowymi



## 1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej

### Konfigurowanie

- Wersja podstawowa osi X i Z, wrzeciono główne
- Pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzie
- Oś C i napędzane narzędzie
- Oś Y i napędzane narzędzie
- Oś B dla obróbki na nachlonej płaszczyźnie
- Cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej

### Tryby pracy

#### Obsługa ręczna

Ręczne przemieszczenie sań poprzez klawisze kierunkowe lub przy pomocy elektronicznych kółek obrotowych.

Wspomagane graficznie zapis i odpracowywanie cykli Nauczenia bez zapisu do pamięci kroków roboczych z bezpośrednim przejściem do ręcznej obsługi maszyny.

Naprawianie gwintu (dopracowanie gwintu) przy wymocowanych i ponownie zamocowywanych przedmiotach.

#### Nauczenie

Tworzenie sekwencji cykli Nauczenia, przy czym każdy cykl obróbki po wprowadzeniu zostaje natychmiast odpracowany lub symulowany graficznie a następnie zapisany do pamięci.

#### Przebieg programu

W trybie odpracowywania pojedynczymi wierszami lub w trybie automatycznym

- Programy DINplus
- smart.Turn-programy
- Nauczenie-programy

#### Funkcje nastawiania

- Wyznaczenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu
- Definiowanie punktu zmiany narzędzia
- Definiowanie strefy ochronnej
- Pomiar narzędzi poprzez dotyk, przy pomocy trzpieni pomiarowych lub optyki pomiarowej

#### Programowanie

- Nauczenie-programowanie
- Interakcyjne programowanie konturu (ICP)
- smart.Turn - programowanie
- Automatyczne generowanie programu z TURN PLUS
- DINplus - programowanie



### Symulacja graficzna

- Graficzna prezentacja przebiegu programów smart.Turn lub DINplus, jak i przedstawienie graficzne cyklu Nauczenie lub Nauczenie-programu.
- Symulacja trajektorii narzędzia w grafice kreskowej lub jako przedstawienie ścieżki skrawania, szczególne oznaczenie dróg biegu szybkiego
- Symulacja przemieszczenia (grafika wymazywania)
- Widok na obrót lub czołowo albo prezentacja (rozwinętej) powierzchni bocznej
- Przedstawienie zapisanych konturów
- Funkcje przesuwania i lupy

### Układ narzędzia

- Baza danych dla 250 narzędzi, opcjonalnie 999 narzędzi
- Możliwość opisanie dla każdego narzędzia
- opcjonalnie wspomaganie multinarzędzi (narzędzia z kilkoma punktami referencyjnymi lub kilkoma ostrzami)
- Układ rewolweru lub multifix

### Baza danych technologii

- Zapis danych skrawania jako wartości proponowane w cyklu lub w UNIT
- 9 kombinacje materiał obrabiany - materiał skrawający (144 wpisów)
- opcjonalnie 62 kombinacje materiał obrabiany - materiał skrawający (992 wpisy)

### Interpolacja

- Prosta: w 2 osiach głównych (max.  $\pm 100$  m)
- Okrąg: w 2 osiach (promień max. 999 m)
- Oś C: interpolacja osi X i Z z osią C
- Oś Y: liniowa lub kołowa interpolacja dwóch osi na zadanej płaszczyźnie. Odpowiednia trzecia oś może interpolować jednocześnie liniowo.
  - G17: płaszczyzna XY
  - G18: płaszczyzna XZ
  - G19: płaszczyzna YZ
- Oś B: obróbka wierceniem i frezowaniem na leżącej ukośnie w przestrzeni płaszczyźnie



## 1.4 Zabezpieczanie danych

Firma HEIDENHAIN poleca, wygenerowane programy i pliki zabezpieczać w PC w regularnych odstępach czasu.

W tym celu HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji funkcję backup w software dla transmisji danych TNCremoNT. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do producenta maszyn.

Następnie konieczny jest nośnik danych, na której są zabezpieczone wszystkie specyficzne dla maszyny dane (PLC-program, parametry maszyny itd.) Proszę w tym celu zwrócić się do producenta maszyny.



## 1.5 Objaśnienia do używanych pojęć

- **Kursor:** na listach lub przy wprowadzaniu danych zaznaczony jest element listy, pole wprowadzenia lub znak. To "zaznaczenie" nazywane jest kursorem. Wprowadzenie danych lub operacje takie jak kopiowanie, usuwanie, wstawianie nowego elementu itd. odnoszą się do pozycji kursora.
- **Klawisze kursora:** przy pomocy "klawiszy ze strzałką" i "strona w przód/ strona w tył" przemieszczamy kursor.
- **Klawisze Page:** klawisze "strona w przód/ strona w tył" nazywane są "klawiszami Page" (page = w j.angielskim strona).
- **Nawigowanie:** w obrębie list lub obrębie pola wprowadzenia przemieszczamy kursor, aby wybrać pozycję, którą chcemy obejrzeć, zmienić, uzupełnić lub usunąć. Mowa jest wówczas o "nawigowaniu" po liście.
- **Aktywne/ nieaktywne okna, funkcje, punkty menu:** tylko jedno z przedstawionych na ekranie okien jest aktywne. To znaczy, wprowadzenie na klawiaturze działa tylko w aktywnym oknie. Aktywne okno posiada wyświetlony w danym kolorze wiersz nagłówka. W nieaktywnych oknach wiersz tytułowy przedstawiany jest "błado". Deaktywne klawisze funkcji lub menu zostają również przedstawiane „błado”.
- **Menu, klawisz menu:** sterowanie MANUALplus przedstawia funkcje/grupy funkcyjne w polu 9-kowym. To pole zostaje nazywane "menu". Każdy pojedynczy symbol jest "klawiszem menu".
- **Edycja:** zmiana, uzupełnianie i usuwanie parametrów, poleceń itd. w obrębie programów, danych o narzędziach lub parametrów jest oznaczane mianem "edytowania".
- **Wartość default:** jeśli parametry cykli lub parametry poleceń DIN są z góry zajęte wartościami, to mówi się o wartościach "default". Te wartości obowiązują, jeśli parametry nie zostaną wprowadzane.
- **Byte:** pojemność mediów pamięci zostaje podawana w „byte“ . Ponieważ MANUALplus wyposażone jest w wewnętrzną pamięć, dlatego też długość programu zostaje podawana w bajtach.
- **Rozszerzenie:** nazwa pliku składa się z właściwej „nazwy“ i „rozszerzenia“. Nazwa i rozszerzenie rozdzielone są przy pomocy „.“ . Przy pomocy rozszerzenia zostaje podawany typ pliku. Przykłady:
  - \*.NC "DIN-programy"
  - \*.NCS "DIN-podprogramy (DIN-makro)"
- **Softkey:** jako softkeys oznaczane są klawisze wzdłuż stron ekranu, których znaczenie jest wyświetlane na ekranie.
- **Formularz:** pojedyncze strony dialogu są oznaczane mianem formularza.
- **UNITS:** jako UNITS oznacza się zebrane w jednym dialogu funkcje w smart.Turn.



## 1.6 Struktura MANUALplus

Komunikacja pomiędzy operatorem maszyny i sterowaniem odbywa się poprzez:

- Monitor
- Softkeys
- Klawiaturę wprowadzania danych
- Pulpit obsługi maszyny

Wyświetlanie i kontrola wprowadzonych danych odbywają się na monitorze. Przy pomocy znajdujących się poniżej ekranu softkeys wybieramy funkcje, przejmujemy wartości położenia, potwierdzamy wprowadzenie danych i dokonujemy wielu innych czynności.

Przy pomocy klawisza ERR otrzymujemy informacje o błędach i informacje PLC.

Klawiatura wprowadzania danych (pole obsługi) służy do wprowadzania danych maszynowych, danych o pozycji, itd. MANUALplus pozwala na eksploatację bez klawiatury alfanumerycznej. Jeśli wprowadzamy oznaczenia narzędzi, opisy programu lub komentarze w programach NC, to zostaje wyświetlana klawiatura alfanumeryczna na ekranie. Pulpit obsługi maszyny zawiera wszystkie elementy, konieczne dla manualnej obsługi tokarki.

Programy cykliczne, kontury ICP oraz programy NC zachowujemy w wewnętrznej pamięci MANUALplus .

Dla wymiany danych i dla zabezpieczania danych dostępny jest **interfejs Ethernet** lub **port USB** .



## 1.7 Podstawy

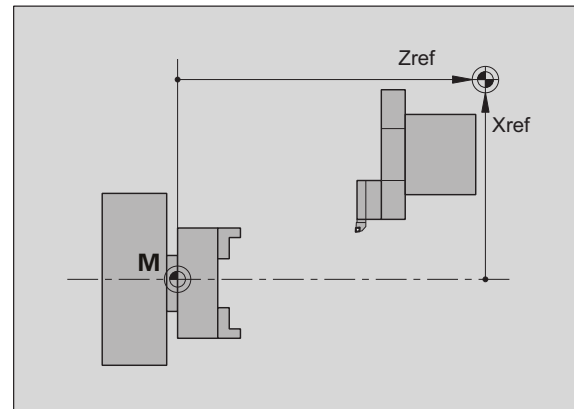
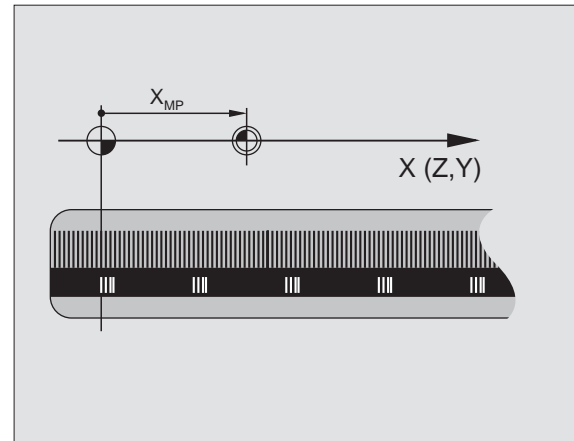
### Przetworniki i znaczniki referencyjne

Przy osiach maszyny znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje suportu a także narzędzia. Jeśli któraś z osi maszyny się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego sterowanie oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

W wypadku przerwy w dopływie prądu rozpada się zaszeregowanie między położeniem suportu i obliczoną pozycją rzeczywistą. Dla odtworzenia tego przyporządkowania, przetworniki dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu znacznika referencyjnego sterowanie otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt odniesienia maszyny. Tym samym MANUALplus może odtworzyć zaszeregowanie pomiędzy położeniem rzeczywistym i aktualnym położeniem suportu maszyny. W przypadku przetworników długości z kodowanymi znacznikami muszą być przesunięte osie maszyny o maksymalnie 20 mm, w przypadku układów pomiaru kątów o maksymalnie 20°.

W przypadku enkoderów pomiaru drogi bez znaczników referencyjnych należy najechać stałe punkty referencyjne po przerwie w zasilaniu. System zna odległości punktów referencyjnych od punktu zerowego maszyny (rysunek po prawej).

W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemieszczenia osi maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia osi maszyny.



### Oznaczenia osi

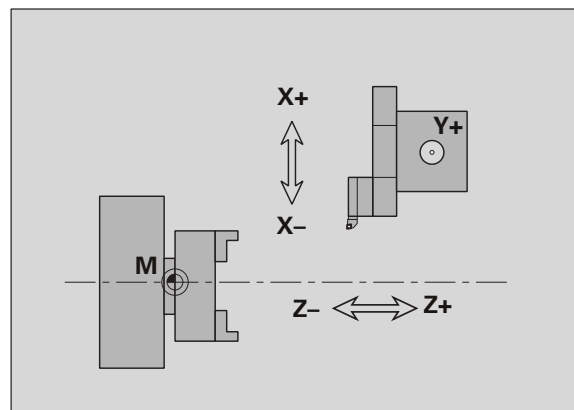
Suport poprzeczny zostaje oznaczany jako **oś X** a suport łoża jako **oś Z**.

Wszystkie wyświetlane i wprowadzane wartości X zostają rozumiane jako **średnica**.

Tokarki z **osią Y**: oś Y leży prostopadle do osi X i osi Z (układ prostokątny).

Dla przemieszczeń obowiązuje zasada:

- Przemieszczenia w **+ kierunku** prowadzą od obrabianego przedmiotu
- Przemieszczenia w **- kierunku** prowadzą w kierunku do obrabianego przedmiotu



## Układ współrzędnych

Znaczenie współrzędnych X, Y, Z, C jest określone w DIN 66 217.

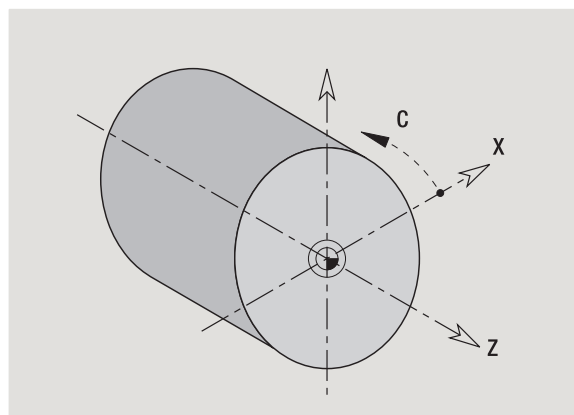
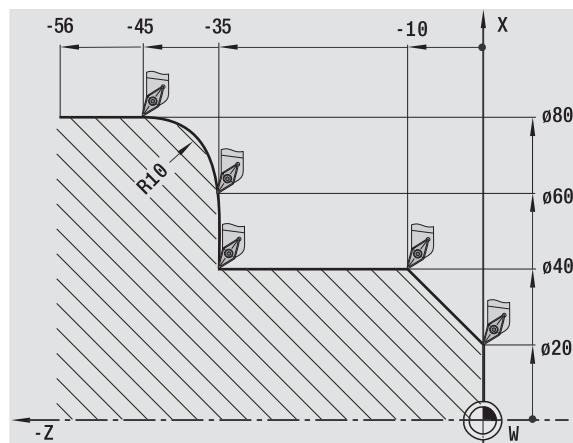
Dane współrzędnych **osi głównych** X, Y i Z odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Dane kątowe dla osi C odnoszą się do "punktu zerowego osi C".

Przy pomocy oznaczeń X i Z zostają opisane pozycje w dwuwymiarowym układzie współrzędnych. Jak to przedstawiono na rysunku, pozycja ostrza narzędzia zostaje opisana jednoznacznie przy pomocy pozycji X i Z.

MANUALplus zna prostoliniowe lub kołowe ruchy przemieszczenia (interpolacje) pomiędzy zaprogramowanymi punktami. Poprzez podanie następujących po sobie współrzędnych i liniowych/kołowych ruchów przemieszczenia można zaprogramować obróbkę przedmiotu.

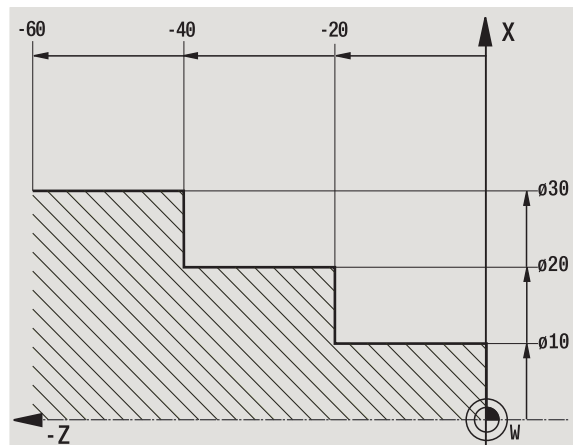
Jak przy ruchach przemieszczenia należy opisać pełny kontur danego przedmiotu za pomocą pojedynczych punktów współrzędnych i poprzez podanie liniowych lub kołowych przemieszczeń.

Operator może zadać pozycję z dokładnością do 1  $\mu\text{m}$  (0,001 mm). Z tą samą dokładnością zostają one wyświetlane.



## Współrzędne absolutne

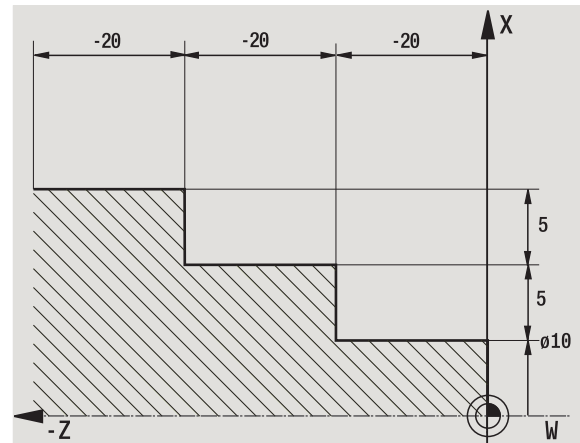
Jeżeli współrzędne danej pozycji odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu, to określa się je mianem współrzędnych absolutnych. Każda pozycja obrabianego przedmiotu jest jednoznacznie określona przy pomocy współrzędnych absolutnych (patrz ilustracja).





## Współrzędne przyrostowe

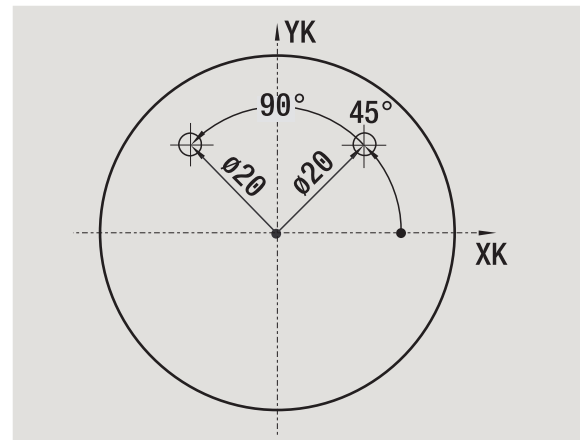
Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanego położenia (pozycji). Współrzędne przyrostowe podają wymiar pomiędzy ostatnią i następną pozycją. Każda pozycja obrabianego przedmiotu jest jednoznacznie określona przy pomocy współrzędnych przyrostowych (patrz ilustracja).



## Współrzędne biegunowe

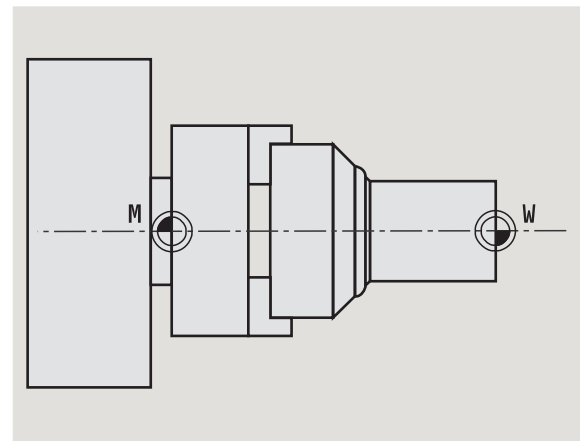
Dane o położeniu na powierzchni czołowej lub powierzchni bocznej można wprowadzić we współrzędnych prostokątnych lub we współrzędnych biegunowych.

W przypadku wymiarowania przy pomocy współrzędnych biegunowych określona jest jednoznacznie pozycja na obrabianym przedmiocie, a mianowicie poprzez daną o średnicy i kącie (patrz ilustracja).



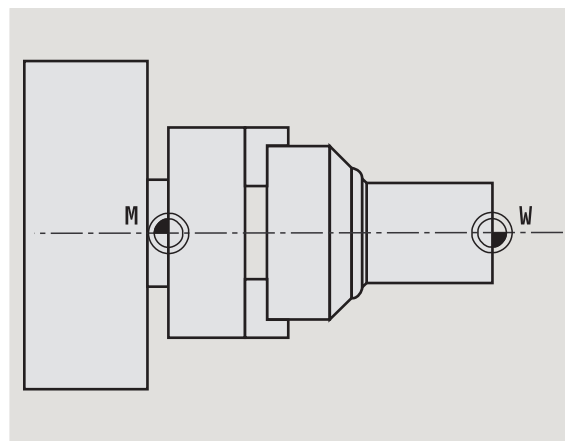
## Punkt zerowy maszyny

Punkt przecięcia osi X i osi Z zostaje nazywany **punktem zerowym maszyny**. Na tokarce jest to z reguły punkt przecięcia osi wrzeciona i płaszczyzny wrzeciona. Literą oznaczenia jest „M” (patrz ilustracja).



## Punkt zerowy obrabianego przedmiotu

Dla obróbki przedmiotu prościej jest, tak wyznaczyć punkt odniesienia na obrabianym przedmiocie, jak wymiarowano rysunek przedmiotu. Ten punkt zostaje nazywany **punktem zerowym obrabianego przedmiotu**. Literą oznaczenia jest „W” (patrz ilustracja).



## Jednostki miary

Można programować MANUALplus albo „metrycznie” albo „w calach”. Dla wprowadzenia i wyświetlenia obowiązują pokazane w tabeli jednostki miary.

| Wymiary            | metrycznie       | cale              |
|--------------------|------------------|-------------------|
| Współrzędne        | mm               | cale              |
| Długości           | mm               | cale              |
| Kąt                | stopnie          | stopnie           |
| Prędkość obrotowa  | obr/min          | obr/min           |
| Prędkość skrawania | m/min            | stopy/min         |
| Posuw obrotowy     | mm/obr           | cale/obr          |
| Posuw na minutę    | mm/min           | cale/min          |
| Przyśpieszenie     | m/s <sup>2</sup> | ft/s <sup>2</sup> |

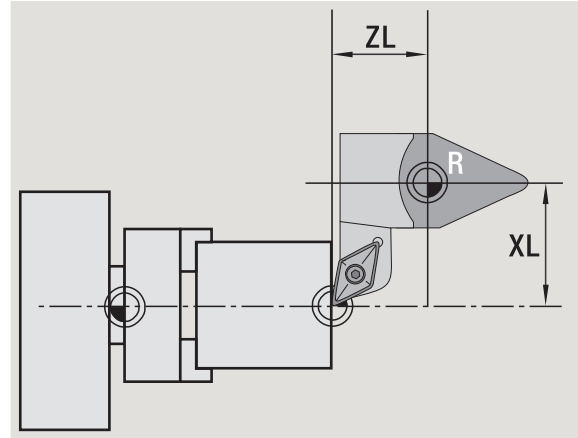


## 1.8 Wymiary narzędzi

MANUALplus wymaga dla pozycjonowania osi, dla obliczania kompensacji promienia ostrzy, dla obliczania podziału przejść w cyklach itd. danych o narzędziach.

### Wymiary długości narzędzi

Wszystkie zaprogramowane i wyświetlone wartości pozycji odnoszą się do odstępów wierzchołka ostrza narzędzia - punktu zerowego obrabianego przedmiotu. W systemie znane jest jednakże tylko absolutne położenie suportu narzędziowego. Dla ustalenia i wyświetlenia pozycji ostrza narzędzia MANUALplus wymaga wymiarów XL i ZL (patrz ilustracja).



### Korekcje narzędzia

Ostrze narzędzia zużywa się w trakcie skrawania. Aby skompensować to zużycie, MANUALplus prowadzi spis wartości korekcji. Zarządzanie wartościami korekcji następuje niezależnie od wymiarów długości. System dodaje te wartości do wymiarów długości.

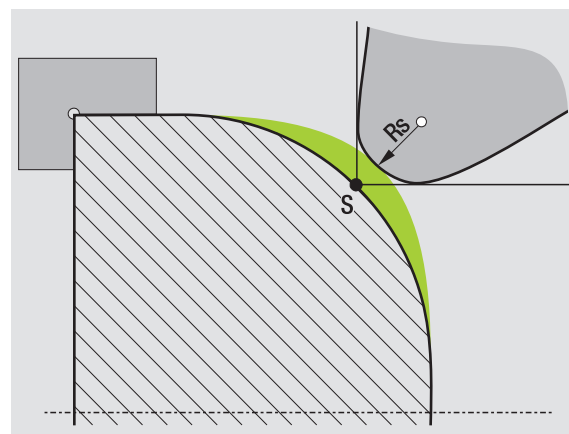
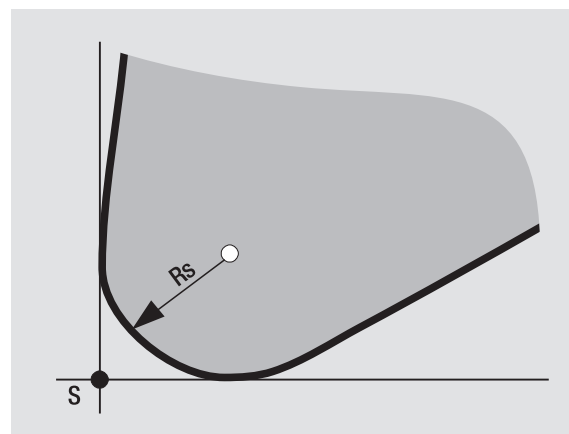
## Kompensacja promienia ostrza (SRK)

Narzędzia tokarskie posiadają na wierzchołku narzędzia określony promień. W ten sposób dochodzi przy obróbce stożków, fazek i promieni do odchyżeń, które mogą zostać zniwelowane przez MANUALplus poprzez kompensację promienia ostrza.

Zaprogramowane drogi przemieszczenia odnoszą się do teoretycznego wierzchołka ostrza S. W przypadku nierównoległych do osi konturów występują w ten sposób niedokładności.

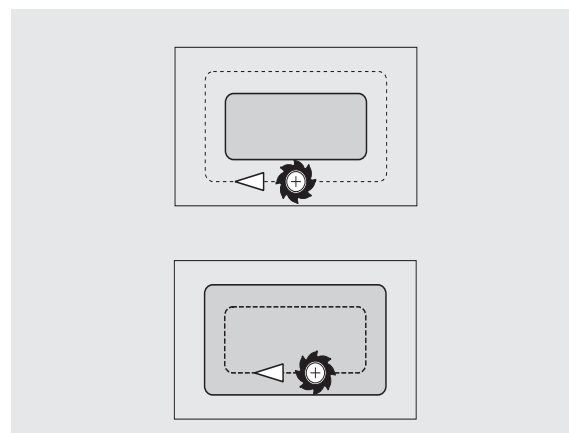
SRK oblicza nową drogę przemieszczenia, tzw. **równoodległą**, aby skompensować ten błąd (patrz ilustracja).

MANUALplus oblicza SRK przy programowaniu cykli. W ramach programowania DIN uwzględniana jest również SRK w cyklach skrawania. W przypadku programowania DIN można dodatkowo SRK włączyć/wyłączyć, jeśli pracujemy z pojedynczymi drogami przemieszczenia.



## Kompensacja promienia freza (FRK)

Przy obróbce frezowaniem miarodajną wartością dla wytworzenia konturu jest średnica zewnętrzna freza. Bez FRK punkt środkowy freza jest punktem odniesienia. FRK oblicza nową drogę przemieszczenia, **ekwidystantę**, dla skompensowania tego błędu.





# 2

Wskazówki dotyczące obsługi



## 2.1 Ogólne wskazówki dotyczące obsługi

### Obsługa

- Proszę wybrać wymagany tryb pracy przy pomocy odpowiedniego klawisza trybu pracy.
- W obrębie trybu pracy można zmienić tryb przy pomocy softkeys.
- Przy pomocy bloku cyfrowego można wybrać funkcję w obrębie menu.
- Dialogi mogą składać się z kilku stron.
- Dialogi mogą zostać zakończone poprzez softkeys z "INS" pozytywnie lub z "ESC" negatywnie.
- Zmiany, dokonywane w listach, działają bezpośrednio. Pozostają one zachowane także, jeśli list zostanie zamknięta z "ESC" lub "Anuluj".

### Ustawienie

- Wszystkie funkcje nastawienia można znaleźć w trybie pracy „Maszyna” w "trybie manualnym".
- Poprzez punkty menu „Nastawienie” oraz „S,F,T wyznaczyć” są przeprowadzane wszystkie prace przygotowawcze.

### Programowanie - Nauczenie

- ▶ Wybrać **Nauczenie** w trybie pracy „Maszyna” i otworzyć za pomocą softkey **Lista programów** nowy programy cykliczny.
- ▶ Przy pomocy softkey **Wstawić cykl** aktywujemy menu cykli. Tu można wybrać obróbkę i ją wyspecyfikować.
- ▶ Następnie naciskamy softkey **Zapis gotowy**. Teraz można uruchomić symulację i ocenić przebieg programu.
- ▶ Przy pomocy "cykl on" można uruchomić pierwszy krok obróbki na maszynie.
- ▶ Proszę zachować cykl po przeprowadzonej obróbce.
- ▶ Proszę powtórzyć ostatnie kroki dla każdej nowej obróbki.

### Programowanie - smart.Turn

- Komfortowe programowanie za pomocą UNITS w strukturyzowanym programie NC.
- Kombinowalne z funkcjami DIN.
- Możliwe definicje konturu graficznie.
- Powielanie konturu przy użyciu półwyrobu.
- Konwersowanie programów z cyklami na programy smart.Turn o tej samej funkcjonalności.



## 2.2 MANUALplus Ekran

MANUALplus przedstawia wyświetlane informacje w **oknach** . Niektóre okna pojawiają się tylko w razie zapotrzebowania na ekranie, na przykład podczas wprowadzania danych.

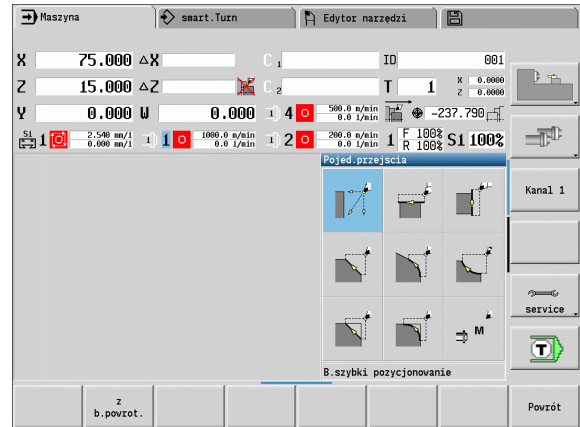
Dodatkowo znajdują się **pasek trybów pracy**, **wskazanie softkey** oraz **wskazanie softkey PLC** na ekranie. Pola wyświetlacza softkey korespondują ze znajdującymi się u dołu ekranu klawiszami funkcyjnymi.

### Wiersz trybów pracy

W wierszu trybów pracy (w górnej części ekranu) są wyświetlane zakładki czterech trybów pracy jak i aktywnych podtrybów pracy.

### Wyświetlacz maszynowy

Pole wyświetlacza maszynowego (poniżej wiersza trybów pracy) jest konfigurowalne. Tu zostają wyświetlane wszystkie ważne informacje o pozycjach osi, posuwach, prędkościach obrotowych oraz narzędziach.



### Dalsze używane okna:

- **Okno list i programów**  
Wyświetlacz list programów, narzędzi i parametrów, etc. Technolog dokonuje „nawigacji” w obrębie listy przy pomocy **klawiszy kursora** i wybiera przewidywane do edycji elementy listy.
- **Okno menu**  
Wyświetlacz symboli menu. To okno znajduje się na ekranie tylko w trybach pracy "Nauczanie" i "Tryb manualny".
- **Okno wprowadzenia /okno dialogowe**  
Dla wprowadzenia parametrów cyklu, ICP-elementu, instrukcji DIN, etc.. Istniejące dane można przeglądać, usuwać lub zmieniać w oknie dialogowym.
- **Rysunek pomocniczy**  
Rysunek pomocniczy wyjaśnia zapis danych (parametrów cyklu, danych narzędzia, etc.). Przy pomocy **klawisza z pierścieniem** (po lewej stronie ekranu) przechodzimy pomiędzy rysunkami pomocniczymi dla obróbki zewnętrznej i wewnętrznej (tylko programowanie cykli).
- **Okno symulacji**  
Poprzez graficzną prezentację fragmentów konturu i symulację przemieszczeń narzędzia operator sprawdza cykle, programy cykli i programy DIN.
- **Przedstawianie konturu ICP**  
Wyświetlanie konturu podczas programowania ICP.
- **Okno edycji DIN**  
Wyświetlanie programu DIN w trakcie programowania DIN.
- **Okno błędów**  
Wyświetlacz pojawiających się błędów i ostrzeżeń.

```
V:\nc_prog\ncps\WELLE.NC
N 18 G96 S200 G95 F0.5 M3
N 19 G0 X62 Z2
N 20 G47 P2
N 21 G810 ID"welle" P3 I0.5 K0.2 D0
N 22 G14 Q0
N 23 G47
N 24 END_OF_UNIT
[// ICP-Schlichten längs]
N 25 UNIT ID"G890_ICP"
N 26 [<unit ID="G890_ICP" T="5" TID="" FK="welle...
N 27 T5
N 28 G96 S200 G95 F0.5 M3
N 29 G0 X62 Z2
N 30 G58 P0
N 31 G47 P2
N 32 G890 ID"welle" Q0 H3 D1
N 33 G14 Q0
```



## 2.3 Obsługa, zapis danych

### Tryby pracy

Aktywny tryb pracy odznaczony wyróżnieniem zakładki trybu pracy. MANUALplus rozróżnia tryby pracy:

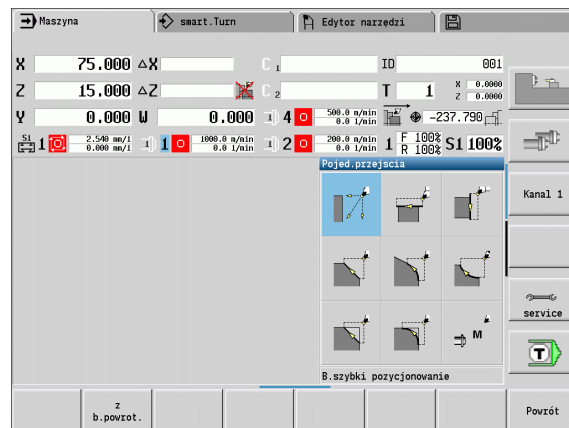
- Maszyna - z podtrybami pracy:
  - Tryb manualny (wskazanie: "maszyna")
  - Nauczenie (teach-in tryb)
  - Przebieg programu
- Programowanie – z podtrybami pracy:
  - smart.Turn
  - Symulacja
  - ICP
  - TURN PLUS: Automatyczne Generowanie Planu Pracy (skrót w j. niem. AAG)
- Zarządzanie narzędziami – z podtrybami pracy:
  - Edytor narzędzi
  - Edytor technologii
- Organizacja – z podtrybami pracy:
  - Parametry użytkownika (user)
  - Transfer
  - Zameldowanie operatora

Operator zmienia tryb pracy przy pomocy klawisza trybów pracy. Wybrany podtryb pracy i aktualna pozycja w menu pozostają zachowane przy przełączeniu trybu pracy.

Jeśli naciśniemy klawisz trybów pracy w jednym z podtrybów pracy, to MANUALplus przechodzi do menu głównego tego trybu pracy.



W niektórych miejscach konieczne jest zakończenie dialogu aby przejść do innego trybu pracy. (np. w edytorze narzędzi).



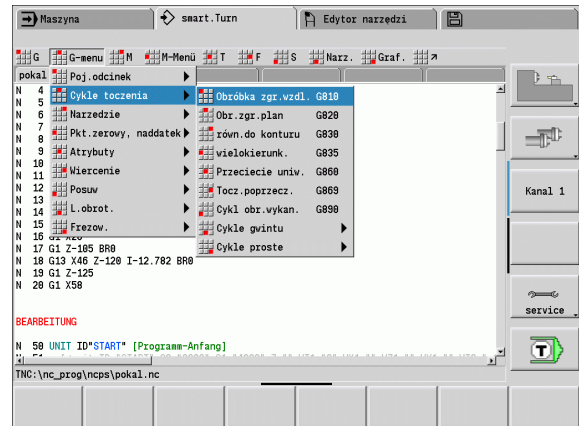


## Wybór menu

Klawisze cyfrowe używane są zarówno dla wyboru menu jak i dla wprowadzania danych. Prezentacja jest zależna od trybu pracy:

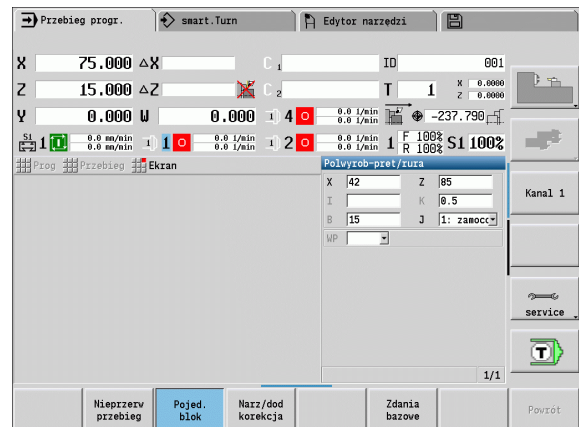
- Przy konfiguracji, w trybie Nauczania, etc. funkcje są przedstawiane w polu 9-kowym, **okno menu**. Pagina dolna ukazuje znaczenie wybranego punktu menu.
- W innych trybach pracy symbol pola 9-wego jest pokazany z zaznaczoną pozycją funkcji przed nim (patrz ilustracja).

Proszę potwierdzić korespondujący klawisz cyfrowy lub wybrać symbol klawiszami kursora i nacisnąć **Enter-klawisz**.



## Softkeys

- W przypadku niektórych funkcji systemowych wybór softkey jest wielostopniowy.
- Niektóre softkeys działają jak "przełącznik relaksyjny". Tryb jest włączony, jeżeli odpowiednie pole jest przełączone na "aktywne" (tło w danym kolorze). To ustawienie tak długo pozostaje zachowane, aż funkcja zostanie ponownie wyłączona.
- Funkcje jak **pozycja przejęcia** zastępują manualne wprowadzenie danych. Dane zostają zapisane do odpowiednich pól wprowadzenia.
- Wprowadzenie danych zostaje zakończone dopiero przy naciśnięciu softkey **zapisać do pamięci** lub **wprowadzenie gotowe**.
- Przy pomocy softkey **Powrót** przełączamy o jeden stopień obsługi do tyłu.



## Wprowadzenie danych

Okna wprowadzania danych zawierają kilka **pól wprowadzenia**. Klawiszami strzałka w górę/strzałka w dół pozycjonujemy kursor na pole wprowadzenia. W wierszu stopki okna lub bezpośrednio przed polem wprowadzenia MANUALplus pokazuje znaczenie wybranego pola.

Proszę ustawić kursor na żądane pole wprowadzenia, dla zapisu danych. Ewentualnie istniejące dane zostają nadpisane. Przy pomocy "strzałka w lewo/ strzałka w prawo" operator przemieszcza kursor na żądaną pozycję **w obrębie** pola wprowadzenia, aby usunąć istniejące znaki lub dla uzupełnienia znaków.

Zamykamy wprowadzanie danych w polu wprowadzenia klawiszami strzałka w górę/w dół lub klawiszem Enter.

Jeśli liczba pól wprowadzenia przekracza pojemność okna, to zostaje wykorzystywane drugie okno wprowadzenia. Można to rozpoznać na podstawie symbolu w paginie dolnej okna wprowadzenia. Klawiszami **strona w przód/strona w tył** przechodzimy pomiędzy oknami wprowadzenia.



Przy naciśnięciu **OK** lub **Zapis gotowy** albo **Zapisać** zostają przejmowane zapisane/zmienione dane. Softkey **Powrót** lub **Anuluj** odrzuca zapisy bądź zmiany.

## smart.Turn-dialogi

Dialogi Unit są pogrupowane w formularze a te z kolei są podzielone na grupy. Formularze są odznaczone zakładkami a grupy znajdują się w ramkach. Dokonujemy nawigacji pomiędzy formularzami i grupami przy pomocy **klawiszy smart**.

### Klawisze smart.



Przejdźcie do następnego formularza



Do następnej / poprzedniej grupy

| ICP-skrawanie wzdłuż |       |     |           |
|----------------------|-------|-----|-----------|
| X                    | 44    | Z   | 2         |
| FK                   | Messe |     |           |
| P                    | 3     | H   | 0: z kaźc |
| I                    | 0.5   | K   | 0.15      |
| E                    |       |     |           |
| SX                   |       |     | SZ        |
| G47                  | 2     |     |           |
| T                    | 3     | G14 | 0: symult |
| ID                   | 002   |     |           |
| S                    | 200   | F   | 0.35      |
| Pkt startu [mm]      |       |     | 1/2       |

| G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur |                    |        |              |
|-----------------------------------|--------------------|--------|--------------|
| Trans.                            | Tool               | Kontur | Cykl Global. |
| Wariant najazdu                   | APP 0: symultanicz |        |              |
| Pozycja najazdu X                 | X8                 | 62     |              |
| Pozycja najazdu Z                 | Z8                 | 2      |              |
| Nr narzędzia                      | T                  |        | 1            |
| Posuw                             | F                  | 0.4    |              |
| Predk.skrawania                   | S                  | 220    |              |
| Kontur pomo...                    | FK                 | 1      |              |
| Numer wiersza startu konturu      | NS                 |        |              |
| Numer wiersza końca konturu       | NE                 |        |              |
| maks.dosuw                        | P                  | 5      |              |
| Naddatek X                        | I                  | 0.5    |              |
| Naddatek Z                        | K                  | 0.2    |              |
| Wariant najazdu                   | 1/6                |        |              |



## Operacje z listami

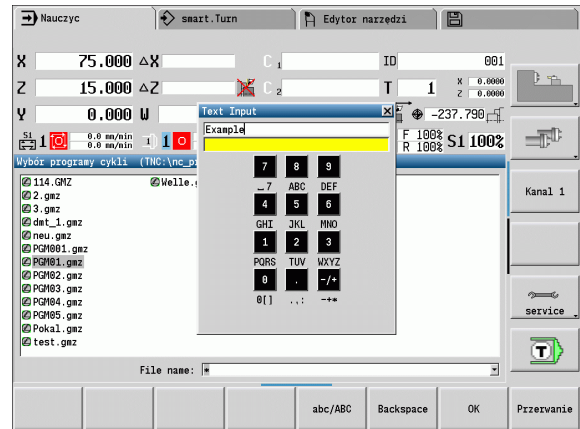
Programy cykli, programy DIN, listy narzędzi, itd. zostają przedstawione w formie listy. Operator dokonuje "nawigacji" przy pomocy klawiszy kursora w obrębie listy, aby obejrzeć dane lub wybrać elementy dla operacji, jak usuwanie, kopiowanie, zmiana, itp.

## Klawiatura alfanumeryczna

Litery i znaki specjalne można zapisywać na klawiaturze monitora lub (jeśli znajduje się w dyspozycji) przy pomocy podłączonej do portu USB klawiatury PC.

### Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora

- Proszę nacisnąć softkey „Alfa-klawiatura” lub klawisz „GOTO”, aby zapisać tekst (n p. nazwę programu).
- MANUALplus otwiera okno „zapis tekstu”.
- Jak na klawiaturze telefonu komórkowego zapisujemy wielokrotnym naciśnięciem klawisza cyfrowego wymagane litery lub znaki specjalne.
- Należy odczekać, aż wybrany znak zostanie przejęty do pola wprowadzenia, zanim zostanie zapisywany następny znak.
- Przy pomocy softkey OK przejmujemy tekst do otwartego pola dialogowego.
- Przy pomocy softkey **abc/ABC** wybieramy pisownię małą lub dużą literą.
- Aby wymazać pojedyncze znaki używamy softkey Backspace.



## 2.4 Kalkulator

### Funkcje kalkulatora

Kalkulator jest wybieralny tylko w otwartych dialogach przy programowaniu cykli lub programowaniu smart.Turn. Można korzystać z kalkulatora z trzema następującymi **widokami** (patrz ilustracje z prawej):

- naukowy
- standard
- edytor formuł. Tu można zapisać bezpośrednio kilka działań arytmetycznych (przykład:  $17*3+5/9$ ).



Kalkulator pozostaje także aktywnym po zmianie trybu pracy. Nacisnąć softkey KONIEC, aby zamknąć kalkulator.

Można przejść wartość liczbową z aktywnego pola zapisu z softkey AKTUALNA WARTOSC POBRAC do kalkulatora. Z softkey WARTOSC PRZEJAC można przejść aktualną wartość z kalkulatora do aktywnego pola zapisu.

#### Korzystanie z kalkulatora:

- ▶ Przy pomocy klawiszy kursora wybrać pole zapisu.

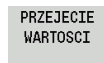


- ▶ Przy pomocy klawisza **CALC** aktywować/dezaktywować kalkulator.



- ▶ Przelączyć menu softkey, aż pojawi się wymagana funkcja.

- ▶ Przeprowadzić obliczenie.



- ▶ Softkey nacisnąć. MANUALplus przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator.

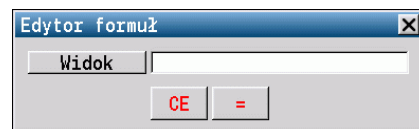
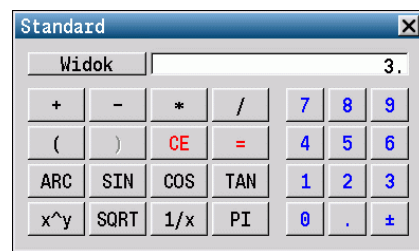
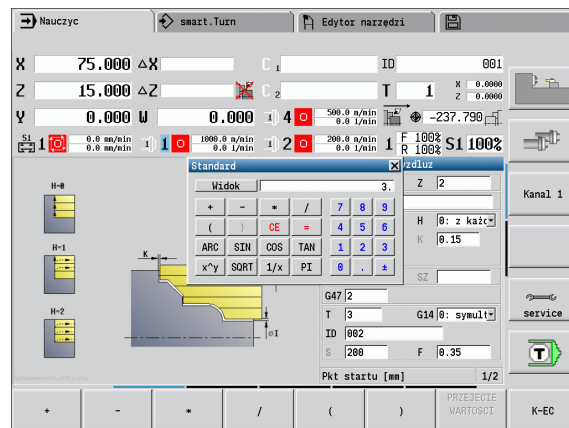
#### Przelączyć rodzaj wizualizacji kalkulatora:

- ▶ Przelączyć menu softkey, aż pojawi się softkey **WIDOK**.



- ▶ Softkey **Widok** tak długo naciskać, aż zostanie nastawiony wymagany widok.

| Funkcja arytmetyczna | Krótkie polecenie (softkey) |
|----------------------|-----------------------------|
| Dodawanie            | +                           |
| Odejmowanie          | -                           |
| Mnożenie             | *                           |
| Dzielenie            | /                           |
| Rachnek w nawiasie   | ()                          |



| Funkcja arytmetyczna                     | Krótkie polecenie (softkey)                     |
|--|---|
| Arcus-cosinus                            | ARC   |
| Sinus                                    | SIN   |
| Cosinus                                  | COS   |
| Tangens                                  | TAN   |
| Podnoszenie wartości do potęgi           | X <sup>Y</sup>                                  |
| Pierwiastek kwadratowy obliczyć          | SQRT  |
| Funkcja odwrotna                         | 1/x   |
| PI (3.14159265359)                       | PI  |
| Dodawanie wartości do Schowka            | M+  |
| Umieszczenie wartości w Schowku          | MS  |
| Wywołanie Schowka                        | MR  |
| Wymazać zawartość pamięci buforowej      | MC  |
| Logarytm naturalny                       | LN  |
| Logarytm                                 | LOG   |
| Funkcja wykładnicza                      | e <sup>x</sup>                                  |
| Sprawdzenie znaku liczby                 | SGN   |
| Tworzenie wartości absolutnej            | ABS   |
| obcinanie miejsc po przecinku            | INT   |
| obcinanie miejsc przed przecinkiem       | FRAC  |
| Wartość modułowa                         | MOD   |
| Wybór widoku                             | Widok   |
| Usuwanie wartości                        | DEL   |
| Jednostka miary                          | MM lub INCH                                     |
| Przedstawienie wartości kątowych         | DEG (stopnie) lub<br>RAD (miara łukowa)         |
| Rodzaj przedstawienia wartości liczbowej | DEC (dziesiętna)<br>lub HEX<br>(heksometryczna) |



## Nastawienie pozycji kalkulatora

Operator przesuwa pozycją kalkulatora w następujący sposób:

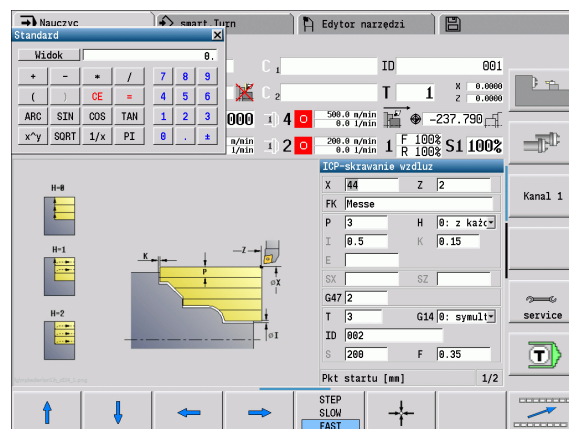


- ▶ Tak długo przełączać menu softkey, aż pojawi się softkey **„Dodatkowe funkcje”**.



- ▶ „Dodatkowe funkcje“ wybrać

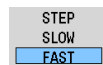
- ▶ Pozycjonować kalkulator przy pomocy softkeys (patrz tabela z prawej)



### Softkeys dla pozycjonowania kalkulatora



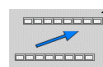
Przesunięcie okna w kierunku strzałki



Nastawienie długości kroku dla przesunięcia



Okno na centralnej pozycji



Jeden poziomy menu do tyłu



## 2.5 Typy programów

MANUALplus zna następujące programy/kontury:

- **Nauczenie-programy** (programy cykli) są wykorzystywane w trybie pracy „Nauczenie”.
- **smart.Turn- i DIN-programy** zostają zapisane w trybie pracy „smart.Turn”.
- **DIN-podprogramy** są zapisywane w trybie pracy „smart.Turn” i wykorzystywane w programach z cyklami i w programach głównych smart.Turn.
- **ICP-kontury** są generowane podczas trybu Nauczenie w trybie pracy „Nauczenie” oraz w „Tryb manualny”. Rozszerzenie jest zależne od opisanego konturu.

W smart.Turn kontury są zachowywane bezpośrednio w programie głównym.

| Typ programu                            | Folder         | Rozszerzenie |
|---|----------------|--------------|
| Nauczenie-programy (programy cykliczne) | „nc_prog\gtz“  | „*.gmz“      |
| Programy główne smart.Turn i DIN        | „nc_prog\ncps“ | „*.nc“       |
| DIN-podprogramy                         | „nc_prog\ncps“ | „*.ncs“      |
| Kontury ICP                             | „nc_prog\gti“  |              |
| Kontury toczenia                        |                | „*.gmi“      |
| Kontury półwyrobów                      |                | „*.gmr“      |
| Kontury powierzchni czołowych           |                | „*.gms“      |
| Kontury powierzchni bocznych            |                | „*.gmm“      |



## 2.6 Komunikaty o błędach

### Wyświetlanie błędu

Błędy MANUALplus pokazuje między innymi w przypadku:

- błędnych wprowadzonych danych
- błędów logicznych w programie
- nie możliwych do wykonania elementach konturu

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany w paginie górnej czerwonymi literami. Przy czym długie i kilkuwierszowe komunikaty o błędach są wyświetlane w skróconej formie. Jeśli błąd pojawi się w trybie pracy przebiegającym w tle, to zostaje to wyświetlane z symbolem błędu w zakładce trybu pracy. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

Jeżeli wyjątkowo pojawi się „błąd w przetwarzaniu danych“, to MANUALplus otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może usunąć takiego błędu. Proszę zamknąć system i uruchomić MANUALplus ponownie.

Komunikat o błędach zostaje tak długo wyświetlany w paginie górnej, aż zostanie skasowany lub pojawi się błąd wyższego priorytetu.

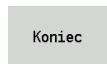
Komunikat o błędach, który zawiera numer bloku programowego NC, został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni.

### Otworzyć okno błędów



- ▶ Proszę nacisnąć klawisz ERR. MANUALplus otwiera okno błędów i wyświetla w całości wszystkie zaistniałe komunikaty o błędach.

### Zamknięcie okna błędów



- ▶ Proszę nacisnąć softkey KONIEC – albo



- ▶ Proszę nacisnąć klawisz ERR. MANUALplus zamyka okno błędów.





## Szczegółowe komunikaty o błędach

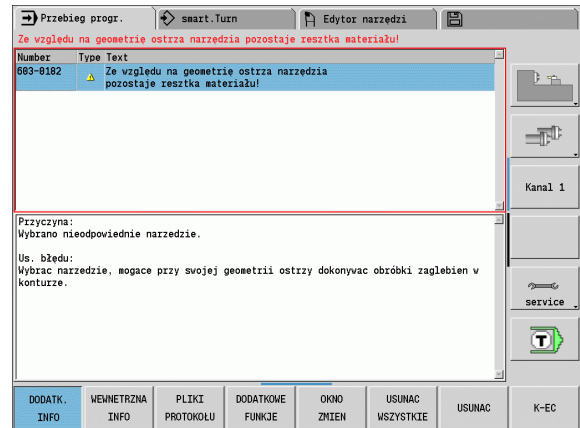
MANUALplus ukazuje możliwości dla przyczyny błędu jak również możliwości skorygowania tego błędu:

Informacje o przyczynie błędu i skorygowaniu błędu:

- ▶ Otworzyć okno błędów

Info

- ▶ Pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey. MANUALplus otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.
- ▶ Opuścić info: softkey **Info** ponownie nacisnąć



## Softkey Szczegóły

Softkey **SZCZEGÓŁY** dostarcza informacji o komunikatach o błędach, które wyłącznie w przypadku ingerencji serwisu są uwzględniane.

- ▶ Otworzyć okno błędów

Szczegóły

- ▶ Pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey. MANUALplus otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu.
- ▶ Opuścić szczegóły: softkey **Szczegóły** ponownie nacisnąć



## Usuwanie błędów

### Usuwanie błędów poza oknem błędów:

- ▶ Otworzyć okno błędów



- ▶ Wyświetlaną w paginie górnej wskazówkę/błąd usunąć: nacisnąć klawisz CE.



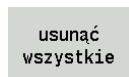
W niektórych trybach pracy (przykład: edytor) nie można używać klawisza CE dla skasowania błędu, ponieważ klawisz ten zostaje wykorzystywany dla innych funkcji.

### Kasowanie kilku błędów:

- ▶ Otworzyć okno błędów



- ▶ Usuwanie pojedynczych błędów: pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey.



- ▶ Usunięcie wszystkich błędów: softkey **Wszystkie usunąć** nacisnąć.

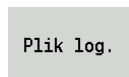


Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

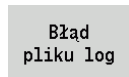
## Logfile błędów

MANUALplus zapisuje do pamięci pojawiające się błędy i ważne zdarzenia (n p. start systemu) w pliku protokołu błędów. Pojemność pliku protokołu błędów jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest zapelniony, to następuje przełączenie na następny, itd. Jeśli ostatni plik protokołu jest pełny, to pierwszy protokół zostaje skasowany i zapisany na nowo, itd. Proszę w razie konieczności przełączyć plik protokołu, aby przejrzeć historię zdarzeń. Dostępnych jest 5 plików protokołu.

- ▶ Otworzyć okno błędów



- ▶ Softkey **Logfile** nacisnąć.



- ▶ Otworzyć logfile



- ▶ W razie konieczności przełączyć na poprzedni logfile



- ▶ W razie konieczności przełączyć na aktualny logfile

Najstarszy zapis w pliku protokołu znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.



## Dziennik protokołu klawiszy

MANUALplus zapisuje do pamięci zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (n p. start systemu) w protokole klawiszy. Pojemność pliku protokołu klawiszy jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest wypełniony, to następuje przełączenie na następny, itd. Jeśli ostatni plik protokołu jest pełny, to pierwszy protokół zostaje skasowany i zapisany na nowo, itd. Proszę w razie konieczności przełączyć plik protokołu, aby przejrzeć historię zdarzeń. Dostępnych jest 10 plików protokołu.

- ▶ Otworzyć logfile (protokół) klawiszy

|                |  |
|----------------|--|
| Plik log.      | ▶ Softkey <b>Logfile</b> nacisnąć.                     |
| powrót         | ▶ Otworzyć logfile                                     |
| Poprzedni plik | ▶ W razie konieczności przełączyć na poprzedni logfile |
| Aktualny plik  | ▶ W razie konieczności przełączyć na aktualny logfile  |

MANUALplus zapisuje do pamięci każdy naciśnięty podczas obsługi klawisz pulpitu obsługi w pliku protokołu klawiszy. Najstarszy zapis w pliku protokołu znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.

## Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

W razie potrzeby można zapisać do pamięci „aktualną sytuację MANUALplus“ i udostępnić tę informację do użytku personelowi serwisu. Przy tym zostaje zapisana do pamięci grupa plików serwisowych, które informują o aktualnej sytuacji maszyny i obróbki „Pliki serwisowe” na stronie 579.

Informacje zostają zapisywane w bloku danych serwisowych jako plik zip.

TNC:\SERVICEx.zip

Znak „x” oznacza bieżący numer, MANUALplus wytwarza plik serwisowy zawsze z numerem „1” wszystkie już istniejące zostają zmienione w nazwie na numery „2-5”. Już istniejący plik z numerem „5” zostaje usunięty.

### Zapisywanie do pamięci plików serwisowych:

- ▶ Otworzyć okno błędów

|                 |   |
|-----------------|---|
| Plik log.       | ▶ Softkey <b>Logfile</b> nacisnąć.        |
| Pliki serwisowe | ▶ Softkey <b>Pliki serwisowe</b> nacisnąć |



## 2.7 System pomocy kontekstowej TURNguide

### Zastosowanie



Przed wykorzystywaniem TURNguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN (patrz „Pobieranie aktualnych plików pomocy” na stronie 69).

Kontekstowy system pomocy **TRUNguide** zawiera dokumentację dla użytkownika w formacie HTML. Wywołanie TURNguide dokonuje się klawiszem Info, przy czym sterowanie wyświetla niekiedy bezpośrednio odpowiednią informację w zależności od sytuacji (kontekstowe wywołanie). Nawet jeśli dokonuje się edycji w cyklu i naciskamy klawisz Info, następuje przejście z reguły dokładnie do tego miejsca w dokumentacji, w którym opisana jest odpowiednia funkcja.



Sterowanie próbuje zasadniczo uruchomić TURNguide w tym języku, który operator nastawił w sterowaniu jako język dialogowy. Jeśli pliki tego języka dialogowego nie są jeszcze dostępne w sterowaniu, to otwiera ono wersję w języku angielskim.

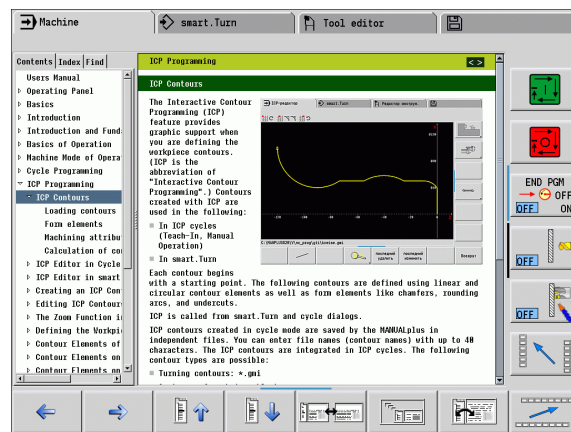
Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TURNguide:

- Instrukcja obsługi dla operatora (**BHBoperating.chm**)
- smart.Turn- oraz DIN-programowanie (**smartTurn.chm**)
- Lista wszystkich komunikatów o błędach NC (**errors.chm**)

Dodatkowo dostępny jest także plik z zakładkami **main.chm**, w którym przedstawiono wszystkie istniejące pliki .chm w formie krótkiego zestawienia.



Opcjonalnie może producent maszyn dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą maszyny do **TURNguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.



## Praca z TURNguide

### Wywołanie TURNguide

Dla uruchomienia TURNguide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- ▶ Nacisnąć klawisz „Info” , jeśli sterowanie nie wyświetla własnie komunikatu o błędach
- ▶ Kliknąć myszą na softkeys, jeżeli uprzednio kliknięto na wyświetlony po prawej stronie u dołu ekranu symbol pomocy



Jeśli pojawił się jeden lub kilka komunikatów o błędach, to sterowanie wyświetla bezpośrednią pomoc do tych komunikatów. Aby móc uruchomić **TURNguide** należy pokwitować najpierw wszystkie komunikaty o błędach.

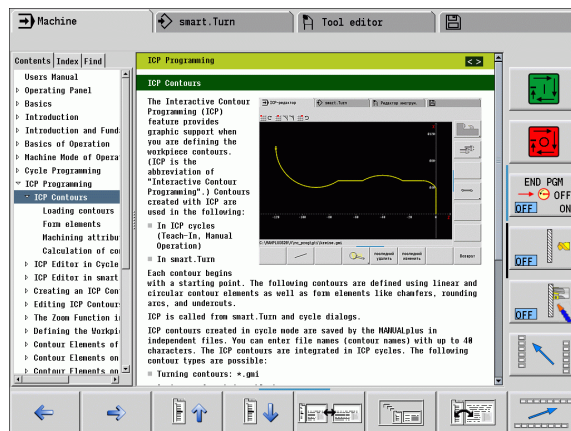
Sterowanie uruchamia przy wywołaniu systemu pomocy na stanowisku programowania zdefiniowaną systemową przeglądarkę standardową (z reguły jest to Internet Explorer) albo skonfigurowaną przez HEIDENHAIN przeglądarkę.

Dla wielu softkeys istnieje kontekstowe wywołanie, przy pomocy którego można dotrzeć bezpośrednio do opisu funkcji odpowiedniego softkey. Ten sposób funkcjonowania obsługiwany jest przy pomocy myszy. Proszę postąpić następująco:

- ▶ wybrać pasek z softkey, na którym zostaje wyświetlany żądany softkey
- ▶ przy pomocy myszy kliknąć na symbol pomocy, ukazywany przez sterowanie bezpośrednio z prawej strony nad paskiem softkey: kursor myszy zamienia się w znak zapytania
- ▶ Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia: sterowanie otwiera TURNguide. Jeśli dla wybranego przez operatora softkey brak miejsca dla wejścia w systemie, to sterowanie otwiera plik książkowy **main.chm**, w którym należy szukać odpowiednich objaśnień poprzez funkcję szukania tekstu lub poprzez nawigację manualnie

Jeśli dokonujemy edycji w cyklu, to do dyspozycji znajduje się kontekstowe wywołanie:

- ▶ Wybrać dowolny cykl
- ▶ Nacisnąć klawisz „Info” : sterowanie uruchamia system pomocy i pokazuje opis aktywnej funkcji (nie dotyczy funkcji dodatkowych lub cykli, zintegrowanych przez producenta maszyn)



## Nawigacja w TURNguide

Najprostszym jest nawigowanie przy pomocy myszy w TURNguide. Po lewej stronie widoczny jest spis treści. Operator może kliknięciem na wskazujący w prawo trójkąt wyświetlić leżący pod nim rozdział lub wyświetlić odpowiednią stronę bezpośrednio kliknięciem na odpowiedni wpis. Obsługa jest identyczna z obsługą Windows Explorer.

Miejsca w tekście z linkami (odsyłaczami) są przedstawione na niebiesko i podkreślone. Kliknięcie na link otwiera odpowiednią stronę.









Oczywiście można obsługiwać TURN guide także przy pomocy klawiszy i softkeys. Poniższa tabela zawiera przegląd odpowiednich funkcji klawiszy.



Poniżej opisane funkcje klawiszy znajdują się do dyspozycji tylko w sterowaniu a nie na stanowisku programowania.

| Funkcja   | Softkey |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane</li> </ul>   |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści. Jeśli spis treści nie można dalej otworzyć, to skok do prawego okna</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: bez funkcji</li> </ul>  |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: bez funkcji</li> </ul>  |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę</li> </ul>   |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: Przełączyć konik pomiędzy wskazaniem spisu treści, wskazaniem katalogu haseł i funkcją szukania tekstu oraz przełączyć na prawą stronę ekranu</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna</li> </ul> |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: przejście do następnego linku</li> </ul>   |         |



| Funkcja  | Softkey   |
|--|---|
| Wybór ostatnio wyświetlanej strony   |  |
| Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”   |  |
| Przekartkować o stronę do tyłu   |  |
| Przekartkować o stronę do przodu   |  |
| Spis treści wyświetlić/skryć   |  |
| Przejdźcie od prezentacji całoekranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji operator widzi tylko część powierzchni sterowania  |  |
| Fokus zostaje przełączony wewnętrznie na aplikację sterowania, tak iż przy otwartym TURNguide można w dalszym ciągu obsługiwać sterowanie. Jeśli prezentacja pełnoekranowa jest aktywna, to sterowanie redukuje przed zmianą fokusowania automatycznie wielkość okna |  |
| Zamknięcie TURNguide   |  |



## Spis haseł

Najważniejsze pojęcia są przedstawione w spisie treści haseł (suwak **Indeks**) i mogą one być wybierane przez operatora kliknięciem klawisza myszy lub poprzez selekcjonowanie klawiszami kursora.

Lewa strona jest aktywna.



- ▶ Wybrać suwak **Indeks**
- ▶ Aktywować pole zapisu **Hasło**
- ▶ Zapisać szukane słowo, sterowanie synchronizuje wówczas spis haseł z wprowadzonym tekstem, tak iż można szybciej znaleźć hasło na wyświetlanej liście albo
- ▶ Przy pomocy klawisza ze strzałką podświetlić żądane hasło
- ▶ Klawiszem ENT wyświetlane są informacje do wybranego hasła



Szukane słowo można zapisać tylko na podłączonej do portu USB klawiaturze.

## Szukanie tekstu

Na suwaku **Szukaj** operator ma możliwość przeszukania całego TURNguide dla odnalezienia określonego słowa.

Lewa strona jest aktywna.



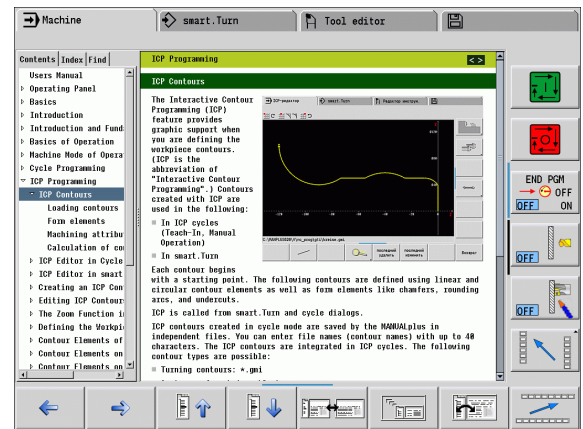
- ▶ Wybrać suwak **Szukać**
- ▶ Pole zapisu **Szukać**: aktywować
- ▶ Zapisać szukane słowo, klawiszem ENT potwierdzić: sterowanie przedstawia wszystkie miejsca, zawierające to słowo
- ▶ Przy pomocy klawisza ze strzałką podświetlić żądane miejsce
- ▶ Klawiszem ENT wyświetlić wybrane miejsce



Szukane słowo można zapisać tylko na podłączonej do portu USB klawiaturze.

Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedynczego słowa.

Jeśli zostanie aktywowana funkcja **Szukaj tylko w tytułach** (klawiszem myszy lub przejściem kursora a następnie naciśnięciem klawisza spacji), to sterowanie nie przeszukuje kompletnego tekstu a tylko wszystkie nagłówki.





## Pobieranie aktualnych plików pomocy

Odpowiednie do software sterowania pliki pomocy można znaleźć na stronie internetowej firmy HEIDENHAIN [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) Można tam znaleźć pliki pomocy dla większości języków dialogowych pod:

- ▶ Services und Dokumentation (serwis i dokumentacja)
- ▶ Software
- ▶ System pomocy MANUALplus
- ▶ Numer software NC sterowania, np. **34056x-02**
- ▶ Wybrać żądany język, np. język niemiecki: widoczny jest następane ZIP-file z odpowiednimi plikami pomocy
- ▶ Pobrać plik ZIP i rozpakować
- ▶ Rozpakowane pliki CHM przesłać do sterowania do foldera **TNC:\tncguide\de** lub do odpowiedniego podkatalogu językowego (patrz poniższa tabela)



Jeśli pliki CHM są przesyłane za pomocą oprogramowania TNCremoNT do sterowania, to należy w punkcie menu **Narzędzia>Konfiguracja>Tryb>Transmisja** w formacie binarnym zapisać rozszerzenie **.CHM**.

| Język                       | Katalog TNC         |
|-----------------------------|---------------------|
| Język niemiecki             | TNC:\tncguide\de    |
| Język angielski             | TNC:\tncguide\en    |
| Język czeski                | TNC:\tncguide\cs    |
| Język francuski             | TNC:\tncguide\fr    |
| Język włoski                | TNC:\tncguide\it    |
| Język hiszpański            | TNC:\tncguide\es    |
| język portugalski           | TNC:\tncguide\pt    |
| Język szwedzki              | TNC:\tncguide\sv    |
| Język duński                | TNC:\tncguide\da    |
| Język fiński                | TNC:\tncguide\fi    |
| Język holenderski           | TNC:\tncguide\nl    |
| Język polski                | TNC:\tncguide\pl    |
| Język węgierski             | TNC:\tncguide\hu    |
| Język rosyjski              | TNC:\tncguide\ru    |
| Język chiński (uproszczony) | TNC:\tncguide\zh    |
| Język chiński (tradycyjny)  | TNC:\tncguide\zh-tw |



| Język                            | Katalog TNC      |
|----------------------------------|------------------|
| Język słoweński (opcja software) | TNC:\tncguide\sl |
| Język norweski                   | TNC:\tncguide\no |
| Język słowacki                   | TNC:\tncguide\sk |
| Język łotewski                   | TNC:\tncguide\lv |
| Język koreański                  | TNC:\tncguide\kr |
| Język estoński                   | TNC:\tncguide\et |
| Język turecki                    | TNC:\tncguide\tr |
| Język rumuński                   | TNC:\tncguide\ro |
| Język litewski                   | TNC:\tncguide\lt |





# 3

Tryb pracy Maszyna



## 3.1 Tryb pracy Maszyna

Tryb pracy „Maszyna” zawiera funkcje dla nastawienia maszyny, dla obróbki przedmiotów i dla wytwarzania programów Nauczenie.

- **Nastawienie maszyny:** prace przygotowawcze jak wyznaczenie wartości osi (definiowanie punktu zerowego obrabianego przedmiotu), pomiar narzędzi lub wyznaczenie strefy ochronnej
- **Tryb manualny:** wytwarzanie przedmiotu manualnie lub półautomatycznie
- **Tryb nauczania:** nowego programu cyklicznego „nauczyć”, zmienić istniejący program, testować graficznie cykle
- **Przebieg programu:** istniejące programy cykliczne lub programy smart.Turn testować graficznie i wykorzystywać dla produkcji przedmiotów

Operator może, jak i na konwencjonalnych tokarkach sterować przemieszczeniami osi przy pomocy kółek obrotowych i elementów obsługi i w ten sposób wytwarzać przedmiot. Z reguły jest jednakże korzystniejszym korzystanie z cykli MANUALplus.

Cykl **Nauczenie jest** zaprogramowaną wstępnie operacją roboczą. Może to być zarówno pojedyncze przejście jak i kompleksowa obróbka, na przykład nacinanie gwintu. Jest to zawsze jednakże w pełni wykonywalna operacja robocza. W przypadku cyklu obróbka definiowana jest przy pomocy niewielu parametrów.

W trybie „pracy ręcznej” cykle **nie zostają zapisane do pamięci**. W trybie nauczania (Teach-in) każdy zabieg obróbkowy zostaje wykonany, zestawiony w jeden **Nauczenie-program** i zapisany do pamięci. Program **Nauczenieznajduje** się następnie do dyspozycji w "przebiegu programu" dla produkcji części.

Przy **ICP-programowaniu** operator definiuje przy pomocy liniowych/kołowych elementów konturu i przy pomocy elementów przejściowych (fazki, zaokrąglenia, podcięcia) dowolne kontury. Opisy konturu zostają włączone do cykli ICP (patrz "ICP-kontury" na stronie 368).

**smart.Turn-** i **DIN-programy** zostają zapisane w trybie pracy „smart.Turn”. Przy tym znajdują się do dyspozycji instrukcje dla prostych ruchów przemieszczenia, cykle DIN dla kompleksowych zadań skrawania, funkcje przełączania, operacje matematyczne i programowanie zmiennych.

Operator zapisuje albo "samodzielne" programy, zawierające wszystkie konieczne polecenia przełączenia i przemieszczenia i wykonywane w trybie przebiegu programu albo **DIN-podprogramy**, włączane do cykli Nauczania. Które polecenia wykorzystywane są w podprogramie DIN, zależy od postawionych przed operatorem zadań. Także w przypadku DIN-podprogramów operator ma do dyspozycji pełny zestaw poleceń.

Nauczenie-programy można **konwersować** na smartTurn programy. W ten sposób wykorzystuje się zalety prostego Nauczenie-programowania i dokonuje się optymalizowania lub uzupełniania programu NC po „konwersji DIN”.



## 3.2 Włączenie i wyłączenie

### Włączenie

MANUALplus pokazuje status przy starcie. Po zakończeniu wszystkich testów i inicjalizowania, zostaje aktywowany tryb pracy „Maszyna”. Wyświetlacz narzędzi ukazuje ostatnie używane narzędzie.

Błędy przy uruchomieniu systemu zostają zameldowane poprzez **symbol błędu**. Kiedy tylko system będzie gotowy do pracy, można skontrolować te komunikaty o błędach (patrz “Komunikaty o błędach” na stronie 60).



MANUALplus wychodzi z założenia, iż przy uruchomieniu systemu zamocowane jest ostatnio używane narzędzie. Proszę poprzez zmianę narzędzia poinformować system o nowym narzędziu, jeżeli założenie starowania jest błędne.

### Nadzorowanie przetworników EnDat

W przypadku przetworników EnDat sterowanie zapamiętuje pozycje osi przy wyłączeniu maszyny. Przy włączeniu MANUALplus porównuje dla każdej osi pozycję przy włączeniu z zapamiętaną pozycją przy wyłączeniu.

W przypadku wystąpienia różnic pojawia się jeden z następujących komunikatów:

- "S-RAM błąd: zapamiętana pozycja osi jest nieważna."  
Ten komunikat jest poprawny, jeśli sterowanie zostało po raz pierwszy włączone, jeśli czujnik albo inne związane z nim komponenty sterowania zostały wymienione.
- "Oś została przemieszczona po wyłączeniu. Różnica pozycji: xx mm lub stopni"  
Proszę sprawdzić i potwierdzić aktualną pozycję, jeżeli oś została faktycznie przemieszczona.
- "HW-parametr zmieniony: zapamiętana pozycja osi jest nieważna."  
Ten komunikat jest poprawny, jeśli parametry konfiguracji zostały zmienione.

Przyczyną pojawienia się przedstawionych powyżej komunikatów może być również defekt czujnika lub sterowania. Proszę nawiązać kontakt z dostawcą maszyn, jeśli problem ten pojawi się wielokrotnie.



## Przejazd referencyjny

Czy konieczny jest **przejazd referencyjny**, zależy od rodzaju przyrządów pomiarowych:

- EnDat-przetwornik: przejazd referencyjny nie jest konieczny.
- Przetworniki z zakodowanymi znacznikami: pozycja osi zostaje ustalana po krótkim przejeździe referencyjnym.
- Przetwornik standardowy: osie przemieszczają się na znane, stałe punkty maszynowe. Przy najeździe punktu referencyjnego sterowanie otrzymuje sygnał. Ponieważ system zna odstęp do punktu zerowego maszyny, znana jest również pozycja osi.

### PRZEJAZD REFERENCYJNY

Z

Softkey Z-referencja nacisnąć

X

Softkey X-referencja nacisnąć

wszystkie

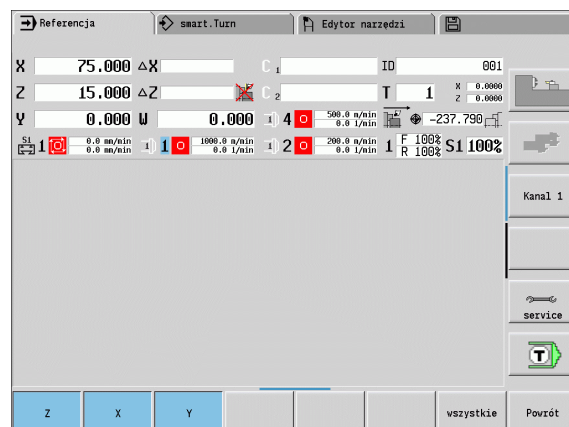
lub softkey **wszystkie** nacisnąć

**Cykl-start** nacisnąć – punkty referencyjne zostają najechane

MANUALplus wskazanie położenia i przełącza na **menu główne**.



Jeśli operator dokonuje przejazdu referencyjnego w osiach X i Z oddzielnie, to przemieszczenie następuje wyłącznie w kierunku X lub Z.



## Wyłączenie



Prawidłowe wyłączenie zostaje zarejestrowane w pliku dziennika błędów.

### WYŁĄCZENIE



Nastawienie głównego poziomu trybu pracy "Maszyna"

Aktywowanie okna błędów

Dodatkowe funkcje

Softkey **Dodatkowe funkcje** nacisnąć



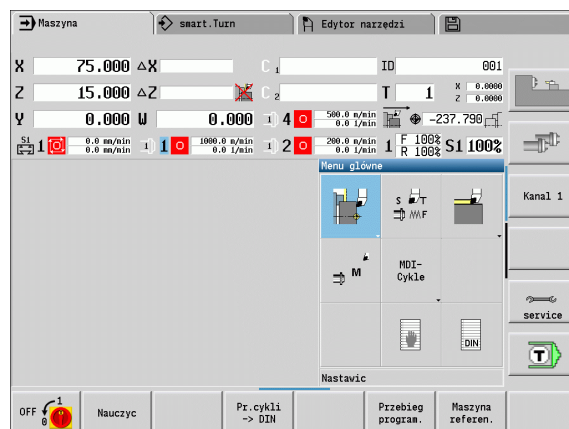
softkey **OFF** nacisnąć

MANUALplus zapytuje zwrotnie, czy praca ma zostać zakończona.

TAK

**Enter**-klawisz lub softkey **TAK** nacisnąć – praca zostaje zakończona

Proszę czekać, aż MANUALplus zażąda wyłączenia maszyny.



## 3.3 Dane maszynowe

### Zapis danych maszynowych

W trybie manualnym podajemy informacje o narzędziu, prędkości obrotowej wrzeciona oraz posuwie/prędkości skrawania w dialogu TSF (okno zapisu **T, S, F wyznaczyć**). W Nauczenie i programach smart.Turn informacje o narzędziach i dane technologiczne są częścią składową parametrów cyklu lub programu NC.

Definiujemy w dialogu TSF dodatkowo „maksymalną prędkość obrotową” oraz „kąt zatrzymania” jak i obrabiany materiał.

Dane skrawania (prędkość skrawania, posuw) można zapisać w bazie danych technologicznych w zależności od skrawanego materiału, materiału ostrza narzędzia i rodzaju obróbki. Przy pomocy softkey **propozycja technologii** można przejść dane z bazy danych do dialogu.

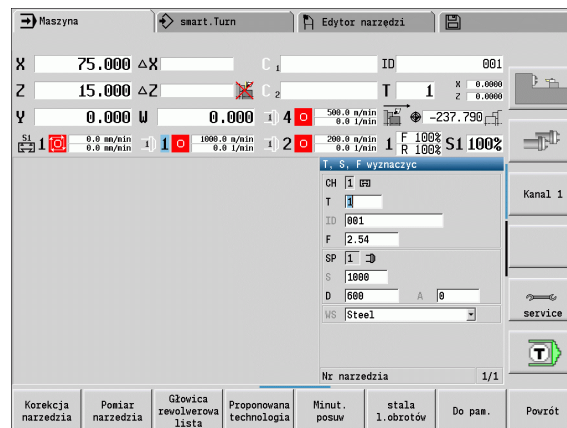
Przy pomocy softkey **lista narzędzi** można otworzyć listę narzędzi (listę rewolweru). Lista ta ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Dla każdego uchwytu narzędziowego istnieje miejsce w tabeli. Przy nastawieniu każdy uchwyt narzędziowy zostaje przyporządkowany do narzędzia (identnummer).

Jeśli maszyna jest wyposażona w napędzane narzędzie, to przy pomocy klawisza zmiany wrzeciona wybieramy, dla którego wrzeciona obowiązują zapisywane dane. We wskazaniu wybrane wrzeciono zostaje zaznaczone. Z tego też względu dialog TSF dostępny jest w dwóch wariantach:

- **Bez napędzanego narzędzia** (ilustracja u góry): parametry S, D oraz A odnoszą się do wrzeciona głównego
- **Z napędzanym narzędziem** (ilustracja u dołu): parametry S, D oraz A odnoszą się do wybranego wrzeciona.

Znaczenie parametrów:

- S: prędkość skrawania/stała prędkość obrotowa
- D: maksymalna prędkość obrotowa
- A: kąt zatrzymania
- BW: kąt osi B (funkcja zależna od maszyny)
- CW: C-kąt miejsca nachylenia: położenie osi C dla określenia położenia roboczego narzędzia (funkcja zależna od maszyny)





## ZAPIS DANYCH NARZĘDZIA I DANYCH TECHNOLOGICZNYCH



**TSF wyznaczyć** wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Wprowadzanie parametrów

Zakończenie wprowadzania danych

Do pam.



Uwaga, w zależności od maszyny ten warunek może wywołać ruch przechylenia głowicy rewolwerowej.

### Wybrać wrzeczono przedmiotu (zależnie od maszyny)

Jeśli maszyna wyposażona jest w przeciwwrzeczono, to w formularzu TSF zostaje pokazany parametr WP. Poprzez parametr WP można wybierać, którym wrzeczkiem przedmiotu ma być przeprowadzona obróbka w trybie nauczania i MDI.

Wrzeczono przedmiotu dla obróbki z **WP** wybrać:

- Napęd główny
- Przeciwwrzeczono dla obróbki strony tylnej

Ustawienie parametru WP zostaje zachowane w cyklach nauczanie oraz MDI a także pokazane w odpowiednim formularzu cyklu.

Jeśli przy pomocy parametru WP wybrano przeciwwrzeczono dla obróbki strony tylnej, to cykl zostanie odpracowany z odbiciem lustrzanym (w przeciwnym Z-kierunku) Proszę używać narzędzi z odpowiednią orientacją narzędzia.



W menu TSF zostaje zmienione ustawienie parametru WP, jeżeli:

- odpracowujemy cykl z innym ustawieniem parametru WP
- wybieramy program podczas przebiegu programu

## Softkeys przy „T, S, F nastawić“

Korekcja narzędzia

Patrz „Korekcje narzędzia” na stronie 104.

Pomiar narzędzia

Patrz „Dotykanie” na stronie 100.

Lista narzędzi

„Lista narzędzi” wywołać. Przejście numeru T z listy narzędzi: Patrz „Przygotowanie listy narzędzi” na stronie 83.

Proponowana technologia

Przejście prędkości skrawania i posuwu z danych technologicznych.

Minut. posuw

- **On:** posuw minutowy (mm/min)
- **Off:** posuw obrotowy (mm/obr)

stała 1.obrotów

- **On:** stała prędkość obrotowa (obr/min)
- **Off:** stała prędkość skrawania (m/min)



## Wyświetlacz danych maszynowych

## Elementy wyświetlacza danych maszynowych

**Wskazanie położenia X, Y, Z, W:** odległość wierzchołka narzędzia – punktu zerowego przedmiotu

- Litera adresowa: czarna=zwolnienie osi nastąpiło; biała=brak „zwolnienia osi“

Kółko ręczne aktywne



X 57.496

Zacisk aktywny



**Wskazanie położenia C:** pozycja osi C

- puste pole: oś C nie jest aktywna
- Litera adresowa: czarna=zwolnienie osi nastąpiło; biała=brak „zwolnienia osi“

C 21.296

**Ustawienia wskazania w wyświetlaczu położenia:** nastawialne poprzez parametr użytkownika MP\_axesDisplayMode. Ustawienie jest pokazane przy pomocy litery obok okna położenia.

- A: wartość rzeczywista (ustawienie: REFIST)
- N: wartość zadana (ustawienie: REFSOLL)
- L: błąd opóźnienia (ustawienie: SCHPF)
- D: dystans do pokonania (ustawienie: RESTW)

X<sub>A</sub> 11.085

**Wskazanie numeru sań oraz numeru osi C:** cyfra obok okna pozycjonowania osi pokazuje przyporządkowany numer suportu lub osi C. Ta cyfra zostaje pokazana tylko, jeśli skonfigurowano wielokrotnie oś, np. druga oś C jako przeciwwrzeciono.

C<sub>2</sub> 352.080

**Wskazanie dystansu do pokonania X, Y, Z, W:** różnica pomiędzy aktualnym położeniem i pozycją końcową bieżącego polecenia przemieszczenia.

ΔX -14.012

**Wskazanie dystansu do pokonania i stanu strefy ochronnej:** wskazanie dystansu do pokonania i wskazanie stanu nadzorowania strefy ochronnej.

ΔZ 

Nadzorowanie strefy ochronnej aktywne



Nadzorowanie strefy ochronnej nie aktywne



**Wskazanie położenia czterech osi:** wskazanie wartości położenia do czterech osi włącznie. Wyświetlone osie są zależne od konfiguracji maszyny.

X 30.000 C   
 Z 18.500

## Elementy wyświetlacza danych maszynowych

### Wskazanie numeru T

- Numer T używanego narzędzia
- Wartości korekcji narzędzia

|   |   |   |        |
|---|---|---|--------|
| T | 5 | X | 0.5500 |
|   |   | Z | 0.6600 |

### Dla wszystkich wskazań T obowiązuje:

- T podświetlone kolorem: napędzane narzędzie
- Numer T lub ID podświetlone kolorem: odbity lustrzanie uchwyt narzędziowy
- Litera X/Z korekcji podświetlona kolorem: specjalna korekcja w kierunku X/Z aktywna

### Wskazanie T-ID

- ID używanego narzędzia
- Wartości korekcji narzędzia

|   |   |       |   |       |
|---|---|-------|---|-------|
| T | X | 045   | Z | 0.000 |
|   |   | 0.000 |   | 0.000 |

### Wskazanie T-ID bez wartości korekcji

- ID używanego narzędzia

T Stechwerkzeug222

### Korekcje narzędzia

- Korekcja specjalna tylko dla przecinaków i narzędzi grzybkowych
- Wartość korekcji specjalnej szara: korekcja specjalna nie jest aktywowana
- Litera X/Z korekcji podświetlona kolorem: specjalna korekcja w kierunku X/Z aktywna

|   |   |        |   |        |
|---|---|--------|---|--------|
| D | X | 0.2200 | Y | 0.0000 |
|   | Z | 5.1000 | S | 5.1000 |

### Addytywna korekcja

- Wartości korekcji szare: korekcja D nie jest aktywna
- Wartości korekcji czarne: korekcja D jest aktywna

|   |     |   |        |
|---|-----|---|--------|
| D | 901 | X | 0.5000 |
|   |     | Z | 0.3000 |

### Informacje o okresie trwałości narzędzia

- „T“: czarne=globalne monitorowanie okresu trwałości on; białe=globalne monitorowanie okresu trwałości off
- MT, RT aktywne: monitorowanie odnośnie okresu trwałości
- MZ, RZ aktywne: monitorowanie odnośnie liczby sztuk
- wszystkie pola puste: narzędzie bez monitorowania okresu trwałości

|   |    |  |    |  |
|---|----|--|----|--|
| T | MT |  | RT |  |
|   | MZ |  | RZ |  |

### Wskazanie suportu i stan cyklu

- górne pole: nastawienie regulatora override
- dolne pole podświetlone białym kolorem: posuw rzeczywisty
- dolne pole z szarym tłem: zaprogramowany posuw przy stojącym suporcie

|  |   |  |                |
|--|---|--|----------------|
|  | 1 |  | 100%           |
|  |   |  | 10394.1 mm/min |

### Wskazanie suportu i stan cyklu

- górne pole: zaprogramowany posuw
- dolne pole: posuw rzeczywisty

|  |   |  |            |
|--|---|--|------------|
|  | 1 |  | 6.789 mm/1 |
|  |   |  | 6.779 mm/1 |

## Elementy wyświetlacza danych maszynowych

### Wskazanie suportu i stan cyklu

- górne pole: nastawienie regulatora override
- środkowe pole: zaprogramowany posuw
- dolne pole: posuw rzeczywisty



### Wskazanie sań przy obróbce strony tylnej

- Przy obróbce strony tylnej numer sań jest zaznaczony na niebiesko



### Wskazanie wrzeciona z numerem wrzeciona, stopniem przekładni i stanem wrzeciona

- górne pole: nastawienie regulatora override
- dolne pole: rzeczywista prędkość obrotowa i pozycja wrzeciona



#### Dla wszystkich wskazań wrzeciona obowiązuje:

- Symbol wrzeciona: czarny=zwolnienie wrzeciona nastąpiło; biały=brak „zwolnienia wrzeciona“
- Cyfra w symbolu wrzeciona: stopień przekładni
- Cyfra z prawej obok symbolu wrzeciona: numer wrzeciona
- jeśli klawisz wrzeciona dostępny: numer wybranego wrzeciona jest podświetlony kolorem
- Stan wrzeciona: Patrz “Wrzeciono” na stronie 82.
- Wskazanie zaprogramowanej prędkości obrotowej w „1/min“ lub m/min
- Wskazanie rzeczywistej prędkości obrotowej w „1/min“
- przy M19 i jeśli ustawiono przez producenta maszyn dla stop wrzeciona: zamiast prędkości obrotowej rzeczywistej zostaje pokazana pozycja wrzeciona
- Jeśli wrzeciono jest podczas przebiegu synchronicznego w trybie Slave, to zamiast programowanych obrotów zostaje pokazana wartość „0“

### Wskazanie wrzeciona z numerem wrzeciona, stopniem przekładni i stanem wrzeciona

- górne pole: zaprogramowana prędkość obrotowa
- dolne pole: rzeczywista prędkość obrotowa i pozycja wrzeciona



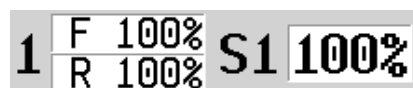
### Wskazanie wrzeciona z numerem wrzeciona, stopniem przekładni i stanem wrzeciona

- górne pole: nastawienie regulatora override
- środkowe pole: zaprogramowana prędkość obrotowa
- dolne pole: rzeczywista prędkość obrotowa i pozycja wrzeciona



### Wyświetlanie override aktywnego wrzeciona

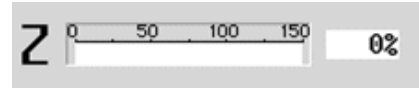
- F: posuw
- R: bieg szybki
- S: wrzeciono



## Elementy wyświetlacza danych maszynowych

**Obciążenie napędów:** obciążenie napędu w stosunku do nominalnego momentu obrotowego.

- cyfrowe napędy osi i wrzeciona
- analogowe napędy osi i wrzeciona, jeśli przygotowane przez producenta maszyn



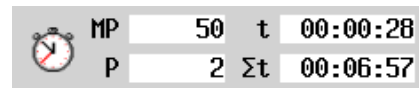
**Wskazanie liczby sztuk:** liczba sztuk zostaje zliczona po każdym M30, M99 albo programowanym impulsie zliczania M18.

- MP: zadana ilość sztuk
- P: ilość wytworzonych części



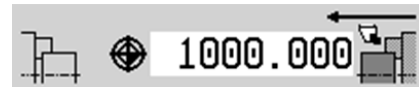
**Wskazanie liczby sztuk oraz czasu na sztukę:** liczba sztuk zostaje zliczona po każdym M30, M99 albo programowanym impulsie zliczania M18.

- MP: zadana ilość sztuk
- P: ilość wytworzonych części
- t: czas przebiegu aktualnego programu
- Suma t: czas ogólny



**Wskazanie obróbka strony tylnej:** we wskazaniu RSM (RSM: **R**ear **S**ide **M**achining) są przedstawiane informacje o obróbce strony tylnej.

- Status RSM
- Aktywne przesunięcie punktu zerowego skonfigurowanej osi RSM



**Wskazanie osi B:** w zależności od konfiguracji parametrów maszynowych są wyświetlane rozmaite informacje o statusie nachylonej płaszczyzny.

- Zaprogramowana wartość kąta osi B
- Wskazanie aktualnych wartości I, K, U oraz W
  - I: referencja płaszczyzny w X
  - K: referencja płaszczyzny w Z
  - U: offset w X
  - W: offset w Z



Wyświetlacz danych maszynowych jest konfigurowalny przez producenta maszyny. Dlatego też wyświetlacz może różnić się od przedstawianego poniżej.



## Stany cyklu

MANUALplus pokazuje aktualny stan cyklu przy pomocy symbolu (patrz tabela z prawej).

## Posuw osiowy

F (w j.angielskim: Feed) jest literą oznaczenia informacji o posuwie. W zależności od położenia softkey **posuw minutowy** następuje zapis w:

- milimetrach na obrót wrzeciona (posuw obrotowy)
- w milimetrach na minutę (posuw minutowy).

Przy wskazaniu operator widzi na podstawie jednostki miary, z jakim rodzajem posuwu odbywa się obróbka.

Przy pomocy **regulatora korekcji posuwu** (Feed-Override) można zmienić wartość posuwu (zakres: 0% do 150%).

## Wrzeciono

S (w j.angielskim: Speed) jest literą oznaczenia dla danych wrzeciona. W zależności od położenia softkey **stała prędkość obrotowa** następuje zapis w:

- obrotach na minutę (stała prędkość obrotowa)
- w metrach na minutę (stała prędkość skrawania)

Prędkość obrotowa zostaje ograniczona przez maksymalną prędkość obrotową wrzeciona. Operator definiuje ograniczenie prędkości obrotowej w oknie zapisu **Dialog TSF** lub przy programowaniu DIN z poleceniem G26. Ograniczenie prędkości obrotowej obowiązuje tak długo, aż zostanie ono nadpisane innym ograniczeniem prędkości obrotowej.

Przy pomocy regulatora korekcji prędkości obrotowej (Speed-Override) można zmienić prędkość obrotową wrzeciona (zakres: 50% do 150%).



- Przy stałej prędkości skrawania MANUALplus oblicza prędkość obrotową wrzeciona w zależności od pozycji wierzchołka ostrza narzędzia. W przypadku niewielkiej średnicy zwiększa się prędkość obrotowa wrzeciona, przy czym **maksymalna prędkość obrotowa** nie zostaje przekroczona.
- Symbole wrzeciona ukazują kierunek toczenia z perspektywy operatora, stojącego przed maszyną i patrzącego na wrzeciono.
- Oznaczenie wrzeciona zostaje określone przez producenta maszyn (patrz tabela z prawej).

### Symbole cykli

#### Stan „Cykl włączyć”

Odpracowywanie programu lub cyklu jest aktywne



#### Stan „Cykl wyłączyć”

bez wykonania programu lub cyklu



### Symbole wrzeciona (S-wskazanie)

#### Kierunek obrotu wrzeciona M3



#### Kierunek obrotu wrzeciona M4



#### Zatrzymanie wrzeciona



#### Wrzeciono znajduje się w regulowaniu położenia (M19)



#### Oś C na napędzie wrzeciona aktywna



### Oznaczenia wrzeciona

|                     |   |   |   |
|---------------------|---|---|---|
| Wrzeciono główne    | H | 0 | 1 |
| Napędzane narzędzie | 1 | 1 | 2 |



## 3.4 Przygotowanie listy narzędzi

### Maszyna z głowicą rewolwerową

Wykorzystywane narzędzia są przedstawione na liście rewolwera. Każdemu uchwytowi narzędziowemu w rewolwerze zostaje przypisany numer identyfikacyjny montowanego narzędzia.

W Nauczenie-cyklu programujemy pozycję w rewolwerze jako **numer T**. **Identnumer narzędzia** zostaje zapisany automatycznie pod "ID".

Lista rewolwera może być konfigurowana poprzez **TSF-menu** lub bezpośrednio z dialogu cykli w Nauczenie-trybie.

- **T numer miejsca w głowicy rewolwerowej**
- **ID narzędzia** (nazwa): zostaje automatycznie zapisana

Lista  
narzędzi

- ▶ **Listę rewolwera** otworzyć. Jeśli kursor znajduje się na polu zapisu ID, to MANUALplus otwiera dodatkowo **listę narzędzi** z wpisami bazy danych narzędzi.

### Maszyna z multifix

Maszyny z uchwytami narzędziowymi multifix dysponują tylko jednym miejscem na narzędzie, w którym narzędzia montowane są manualnie.

- **T numer miejsca w rewolwerze**: zawsze T1
- **ID narzędzia** (nazwa): wybrać numer ID z listy narzędzi

Lista  
narzędzi

- ▶ **Listę narzędzi** otworzyć



Obydwa systemy narzędziowe rewolwer i multifix mogą być używane jednocześnie na maszynie. **Producent maszyn** definiuje numer miejsca multifix.



## Narzędzia w różnych kwadrantach

Przykład: **główny suport narzędziowy** tokarki znajduje się przed środkiem toczenia (kwadrant standardowy). Za środkiem toczenia znajduje się  **dodatkowy uchwyt narzędziowy**  .

Przy konfiguracji MANUALplus zostaje określone dla każdego ustalenia narzędzia, czy wymiary X i kierunek obrotu na łukach kołowych muszą zostać odbite lustrzanie. W przytaczanym przykładzie dodatkowe ustalenie narzędzia otrzymuje atrybut „odbicie lustrzane”.

Przy tej zasadzie wszystkie zabiegi są programowane „normalnie” – niezależnie od tego, jakiego ustalenia narzędzia dokonuje operacja obróbki. Symulacja ukazuje wszystkie zabiegi obróbkowe również w „standardowych kwadrantach”.

Narzędzia zostają opisywane i wymiarowane dla „standardowego kwadranta” – nawet jeżeli używa się ich w dodatkowym uchwycie narzędziowym.

Dopiero przy obróbce przedmiotu uwzględniane jest odbicie lustrzane, jeśli dodatkowy uchwyt narzędziowy znajduje się w eksploatacji.





## Obłożenie listy rewolweru z bazy danych

Lista rewolweru ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Lista rewolweru może być konfigurowana poprzez **TSF-menu** lub bezpośrednio z dialogu cykli w Nauczenie-trybie.

Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi, aby przejąć zapisy z tej bazy danych do obłożenia rewolweru. **MANUALplus** wyświetla zapisy bazy danych w dolnej części ekranu. Klawisze kursora są na tej liście aktywne.

### PRZEJĄĆ NARZĘDZIA Z BAZY DANYCH

Lista narzędzi

Przy pomocy softkey **lista narzędzi** (przy „otwartym” obłożeniu rewolweru) aktywować bazę danych.

Pozycja do przodu

Wybrać pozycję w obłożeniu rewolweru

Pozycja do tyłu

Zapisy bazy danych narzędzi selekcjonować i sortować (patrz softkeys tabela z prawej).

Klawiszami kursora wybrać zapis w bazie danych narzędzi.

Przejąć narzędzie

Wybrane narzędzie przejąć do uzbrojenia głowicy rewolwerowej

| T-Nr | Nr identyfikac. | Or | Oznaczenie           | RS/DV | EW/BW/AZ | SN/SB/HG | Mat. skrawaj. |
|------|-----------------|----|----------------------|-------|----------|----------|---------------|
| 1    | 001             | #  | 1 Schruppen Aussen   | 0.80  | 93.0     | 80.0     | Hartmetall    |
| 3    | 002             | #  | 1 Schruppen Aussen   | 0.80  | 95.0     | 55.0     | Hartmetall    |
| 4    | 003             | #  | 1 Schlichten Auss... | 0.80  | 95.0     | 35.0     | Hartmetall    |
| 5    | 045             | #  | 8 Fraeser            | 2.00  | 4        |          | HSS           |
| 7    | 028             | #  | 1 Gewinde Aussen     |       |          |          | Hartmetall    |
| 9    | 022             | #  | 1 Stechen Aussen     | 0.10  |          |          | 4.00 HSS      |
| 10   | 070             | #  | 2 Spiralbohrer an... | 3.00  | 118.0    |          | HSS           |
| 11   | 047             | #  | 8 Gewindebohrer a... | 8.00  |          | 1.500    | HSS           |

### Zapisy bazy danych narzędzi selekcjonować i sortować

**Typ narzędzia** MANUALplus otwiera **menu softkey** dla wyboru wymaganego typu narzędzia.

**Sortowanie ID / Typ** Sortuje narzędzia na wyświetlonej liście do wyboru według:

- typu narzędzia
- ID narzędzia
- orientacji narzędzia

Przy każdym naciśnięciu na softkey następuje przejście do następnego sortowania.

**Odwroćenie sortowania** Przechodzi od sortowania rosnącego do malejącego

**Edycja** Tu nie aktywne

**Powrót** **zamyka** listę rewolweru.



## Zapełnienie listy rewolweru

Obłożenie rewolweru ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Przy zestawianiu listy rewolweru zapisujemy identyfikatory narzędzi.

Lista rewolweru może być przygotowywana poprzez **TSF-menu** lub bezpośrednio z dialogów cykli w trybie nauczania. Wybór wymaganego miejsca w rewolwerze następuje poprzez klawisze kursora. Operator może także konfigurować systemy zmiany manualnej w obłożeniu rewolweru (patrz „Konfigurowanie uchwytów dla systemów zmiany manualnej” na stronie 506).

### PRZYGOTOWANIE LISTY NARZĘDZI



TSF wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Aktywować dialog cykli

Lista narzędzi

Przy pomocy softkey **lista narzędzi** aktywować obłożenie rewolweru.

Dopasowanie obłożenia rewolweru (patrz softkeys tabela z prawej).

| T-Nr | Nr identyfikac. | Opis | Oznaczenie         | RS/DV | EW/BN/AZ | SM/SB/HG | Mat. skrawaj. |
|------|-----------------|------|--------------------|-------|----------|----------|---------------|
| 1    | 001             | # 1  | Schuppen Aussen    | 0.00  | 93.0     | 88.0     | Hartmetall    |
| 2    |                 |      |                    |       |          |          |               |
| 3    | 002             | # 1  | Schuppen Aussen    | 0.00  | 95.0     | 55.0     | Hartmetall    |
| 4    |                 |      |                    |       |          |          |               |
| 5    | 003             | # 1  | Schlichten Auss... | 0.00  | 95.0     | 35.0     | Hartmetall    |
| 6    | 045             | # 8  | Fraeser            | 2.00  | 4        |          | HSS           |
| 7    | 028             | # 1  | Gewinde Aussen     |       |          |          | Hartmetall    |
| 8    |                 |      |                    |       |          |          |               |
| 9    | 022             | # 1  | Stechen Aussen     | 0.10  |          | 4.00     | HSS           |
| 10   | 070             | # 2  | Spiralbohrer an... | 3.00  | 110.0    |          | HSS           |
| 11   | 047             | # 8  | Gewindebohrer a... | 8.00  |          | 1.500    | HSS           |

### Softkeys na liście rewolweru



Wpis skasować



Wstawić zapis ze Schowka



Wyciąć zapis i zachować w Schowku



Wyświetlić zapisy bazy danych narzędziowych



Przełączyć na następne menu

usunąć wszystkie

Listę rewolweru kompletnie usunąć

Powrót

Jeden poziom menu do tyłu



Przejmuję numer T i ID narzędzia do dialogu TSF lub dialogu cyklu.



Zamyka listę rewolweru **bez** przejęcia numeru T i ID narzędzia do dialogu. Zmiany na liście rewolweru pozostają zachowane.



## Wywołanie narzędzia

T (w j.angielskim Tool) jest literą oznaczenia uchwytu narzędziowego. **ID** oznacza numer identyfikacyjny narzędzia. Narzędzie jest wywoływane przy pomocy „T” (numer miejsca w głowicy rewolwerowej). Identyfikator „ID” jest również zapisywany w dialogach i wypełniany automatycznie. Jest prowadzona lista rewolweru .

- Uchwyt narzędziowy (przykład: multifix): narzędzie jest wywoływane przez „ID”. Numer miejsca „T” to zawsze 1. Lista rewolweru nie jest prowadzona.
- Kilka uchwytów narzędziowych (przykład rewolwer): narzędzie jest wywoływane poprzez „T” (numer miejsca w rewolwerze). Identyfikator „ID” jest również zapisywany w dialogach i wypełniany automatycznie. Jest prowadzona lista rewolweru .

W trybie manualnym podajemy numer T w dialogu TSF . W trybie nauczania „T” i „ID” to parametry cyklu.



Jeśli w **dialogu TSF** zostanie podany numer T z numerem ID, który nie jest zdefiniowany na liście rewolweru, to lista ta zostanie odpowiednio zmieniona.

## Napędzane narzędzia

- Napędzane narzędzie zostaje zdefiniowane w opisie narzędzi.
- Napędzane narzędzie może funkcjonować z posuwem obrotowym, jeśli napęd wrzeciona-narzędzia wyposażone są w czujniki.
- Jeśli używa się napędzanych narzędzi ze stałą prędkością skrawania, to prędkość obrotowa zostaje obliczona ze średnicy narzędzia.



## Nadzór okresu trwałości narzędzia

MANUALplus nadzoruje – na życzenie – okres trwałości narzędzi lub ilość wytwarzanych narzędziem przedmiotów.

Nadzorowanie okresu trwałości narzędzia dodaje czasy; w których narzędzie zostaje używane „z posuwem”. Nadzorowanie ilości sztuk zlicza liczbę produkowanych przedmiotów. Wartości te zostają porównywane z danymi w danych o narzędziach.

Jeśli okres trwałości upłynął lub osiągnięto liczbę wyprodukowanych przedmiotów, to MANUALplus wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje wykonywanie programu **po** zakończeniu programu. Jeżeli pracujemy z powtarzaniem programu (M99 w programach DIN) to system zatrzymuje się po każdym przebiegu programu.

- Dla Nauczenie-programów dostępne jest **proste monitorowanie okresu trwałości**. Przy tym MANUALplus informuje operatora jeśli narzędzie jest zużyte.
- W programach smart.Turn oraz DIN PLUS można dokonywać wyboru pomiędzy **prostym monitorowaniem okresu trwałości** lub opcją **monitorowanie okresu trwałości z narzędziami zamiennymi**. Jeżeli pracujemy z narzędziami zamiennymi, to MANUALplus montuje automatycznie „narzędzie siostrzane”, kiedy tylko narzędzie zostanie zużyte. Dopiero kiedy ostatnie narzędzie łańcucha wymiany zostanie zużyte, zatrzymuje MANUALplus wykonanie programu.

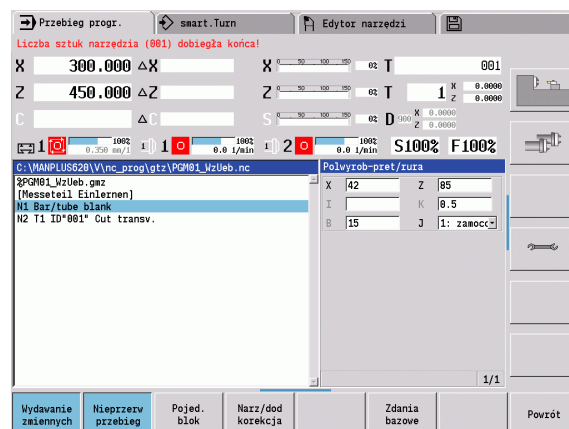
Można aktywować/dezaktywować zarządzanie okresem trwałości narzędzi w parametrach użytkownika „System/Ogólne nastawienia dla trybu automatycznego/okres trwałości”.

Rodzaj monitorowania, okres trwałości/pozostały okres trwałości lub liczba sztuk/pozostała liczba sztuk) są rejestrowane w danych narzędzi. Tu następuje także edycja i wyświetlanie (patrz “Edycja danych okresu trwałości narzędzi” na stronie 501).

Narzędzia zamienne definiuje się przy konfigurowaniu rewolweru. „Łańcuch wymiany” może zawierać kilka narzędzi zamiennych. Łańcuch wymiany jest częścią składową programu NC (patrz rozdział „Programowanie narzędzi” w instrukcji obsługi „Programowanie smart.Turn i programowanie DIN”).



Operator aktualizuje okres trwałości narzędzia/dane o ilości sztuk w trybie pracy „Zarządzanie narzędziami”, jeżeli płytką ostrza narzędzia zostaje wymieniona.



## 3.5 Nastawienie maszyny

Niezależnie od tego, czy przedmiot obrabiany jest manualnie czy też automatycznie, należy maszynę uprzednio „przygotować”. W trybie obsługi ręcznej przechodzimy poprzez punkt menu **Nastawienie** do następujących funkcji:

- Nastawienie wartości osi (definiowanie punktu zerowego przedmiotu)
  - Referencja maszyny (referencjonowanie osi)
- Wyznaczenie strefy ochronnej
- Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia
- Określenie wartości osi C
- Definiowanie wymiarów maszyny
- Wyświetlanie czasu eksploatacji
- Próbkowanie

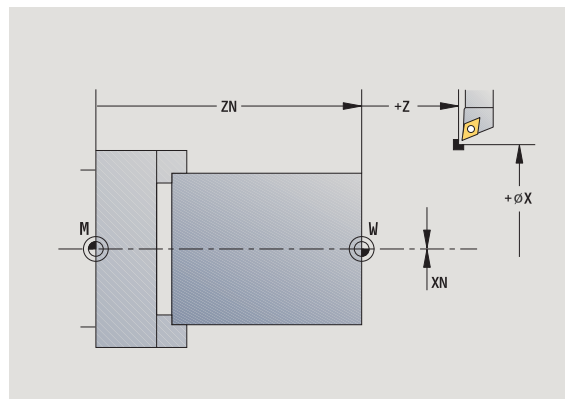


## Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować

W dialogu odstęp punktu zerowego maszyny - punktu zerowego przedmiotu (nazywany także "przesunięciem") zostaje pokazywany jako  $XN$  i  $ZN$ . Przy zmianie punktu zerowego obrabianego przedmiotu otrzymujemy nowe wartości wskazania.



Można określić punkt zerowy w osi Z także przy pomocy układu pomiarowego. Sterowanie sprawdza przy wyznaczaniu punktu zerowego jaki typ narzędzia jest właśnie aktywny. Jeśli wybieramy funkcję konfigurowania **Punkt zerowy przedmiotu** z zamontowanym układem pomiarowym, to sterowaniu dopasowuje formularz zapisu automatycznie. Nacisnąć NC-start dla startu operacji pomiaru. Przy pomocy softkey **Zachowaj** przejmujemy wartość jako punkt zerowy przedmiotu w osi Z.



### WYZNACZENIE PUNKTU ZEROWEGO OBRABIANEGO PRZEDMIOTU



Nastawienie wybrać



Nastawić wartości osi wybrać

Punkt zerowy obrabianego przedmiotu (powierzchnia płaska)  
**zarysować**

Z=0

Pozycję zarysowania zdefiniować jako „punkt zerowy Z obrabianego przedmiotu”

Odstęp narzędzie – punkt zerowy obrabianego przedmiotu zapisać jako „współrzędna punktu pomiaru Z”

Do pam.

MANUALplus oblicza „punkt zerowy obrabianego przedmiotu Z”

Przes. Z  
usunąć

Punkt zerowy maszyny Z = punkt zerowy obrabianego przedmiotu Z  
(przesunięcie = 0)

Przesun.  
absolutnie

umożliwia bezpośredni zapis przesunięcia punktu zerowego w ZN



## Osie przejazd referencyjny

Istnieje możliwość referencjonowania na nowo osi, które już były referencjonowane. W tym celu można wybrać pojedyncze osie lub wszystkie osie jednocześnie.

### PRZEJAZD REFERENCYJNY



Nastawienie wybrać



Nastawić wartości osi wybrać

Maszyna referen.

Softkey Referencja maszyny wybrać

Z

Softkey Z-referencja nacisnąć

X

Softkey X-referencja nacisnąć

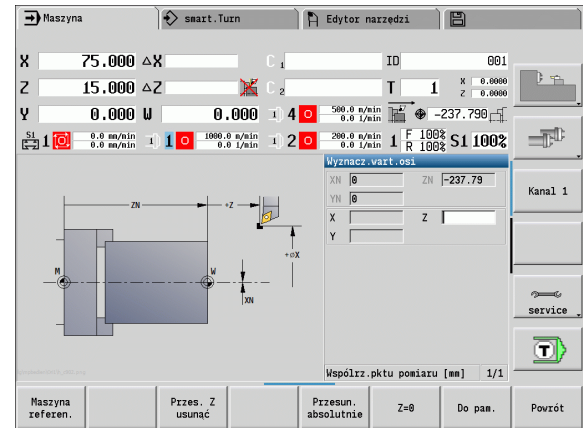
wszystkie

lub softkey wszystkie nacisnąć



**Cykl-start** nacisnąć – punkty referencyjne zostają najechane

MANUALplus aktualizuje wyświetlacz położenia.



## Wyznaczenie strefy ochronnej

Przy aktywnej kontroli strefy ochronnej MANUALplus sprawdza przy każdym ruchu przemieszczenia, czy zostaje naruszona **strefa ochronna w kierunku -Z**. Jeśli takie naruszenie ma miejsce, to przemieszczenie zostaje zatrzymane i zostaje zameldowany błąd.

Dialog ustawienia „wyznaczenie strefy ochronnej” pokazuje odległość punktu zerowego maszyny – strefy ochronnej w **-ZS**.

Stan monitorowania strefy ochronnej zostaje pokazany w wyświetlaczu maszynowym, jeśli jest to skonfigurowane przez producenta maszyn (patrz tabela).

### WYZNACZYĆ STREFĘ OCHRONNĄ/WYŁĄCZYĆ NADZOROWANIE



Nastawienie wybrać



Nastawić strefę ochronną wybrać

Przy pomocy klawiszy jog lub kółka obrotowego przejść na „strefę ochronną”

Pozycja przejęcia

Przy pomocy softkey **Przejęcie pozycji** można przejść tę pozycję jako strefę ochronną

Pozycję strefy ochronnej wprowadzić względnie do punktu zerowego obrabianego przedmiotu (pole: "współrzędna punktu pomiarowego - Z")

Do pam.

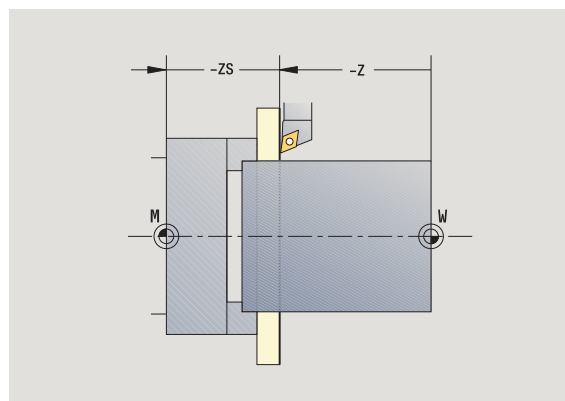
Przy pomocy softkey **Zapisać** można przejść tę pozycję jako strefę ochronną

Str. ochr  
wyl.

Wyłączenie nadzorowania strefy ochronnej



- Przy otwartym oknie wprowadzenia **nastawienie strefy ochronnej** nadzorowanie nie jest aktywne.
- Przy programowaniu DIN można nadzorowanie strefy ochronnej z **G60 Q1** wyłączyć i z **G60** ponownie włączyć.



### Status strefy ochronnej

Nadzorowanie strefy ochronnej aktywne



Nadzorowanie strefy ochronnej nie aktywne





## Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia

W cyklu **najazd punktu zmiany narzędzia** lub w przypadku polecenia DIN **G14** suport przemieszcza się na „punkt zmiany narzędzia”. Ta pozycja powinna znajdować się tak daleko od obrabianego przedmiotu, iż głowica rewolwerowa może bezkolizyjnie się obracać i tym samym można bez problemu zamienić narzędzia.

### WYZNACZENIE PUNKTU ZMIANY NARZĘDZIA



Nastawienie wybrać



Punkt zmiany narzędzia wybrać

### Najazd punktu zmiany narzędzia

Pozycja przejęcia

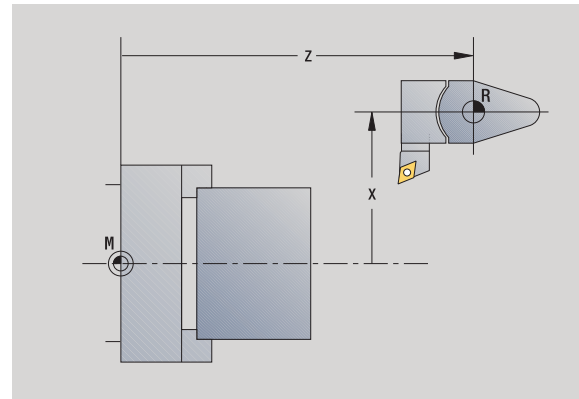
Przy pomocy klawiszy Jog lub przy pomocy kółka obrotowego przejechać do „punktu zmiany narzędzia” i przejąć tę pozycję jako punkt zmiany narzędzia.

### Wprowadzenie bezpośrednie pozycji zmiany narzędzia

Zapisać wymaganą pozycję zmiany do pól zapisu X i Z we współrzędnych maszynowych (X=wymiar promienia).



Współrzędne punktu zmiany narzędzia zostają wprowadzone i wyświetlone jako odległość pomiędzy punktem zerowym maszyny i punktem odniesienia suportu narzędziowego. Zaleca się najazd punktu zmiany narzędzia i przejęcie pozycji przy pomocy softkey **przejęcie pozycji**.



## Określenie wartości osi C

Przy pomocy funkcji „ustalenie wartości osi C” można definiować przesunięcia punktu zerowego dla wrzeciona przedmiotu:

- CN: wartość położenia wrzeciona przedmiotu (wskazanie)
- C: przesunięcie punktu zerowego osi C

### OKREŚLENIE PUNKTU ZEROWEGO OSI C



Nastawienie wybrać



Nastawić wartości osi C wybrać

Pozycjonowanie osi C

C=0

Zdefiniować pozycję jako **punkt zerowy osi C**

Zapisanie „przesunięcie punktu zerowego osi C”

Do pam.

Przejąć zapis – MANUALplus oblicza **punkt zerowy osi C**

Przes. C  
usunąć

Przesunięcie punktu zerowego osi C skasować

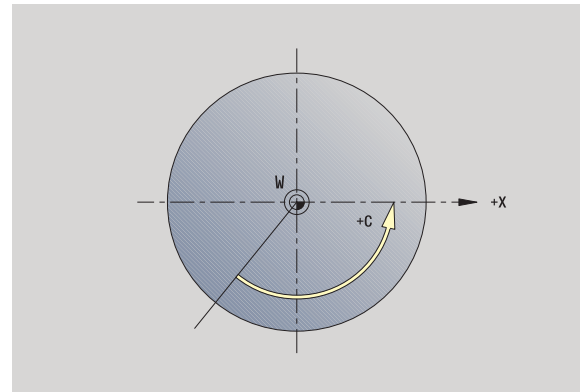
### Rozszerzony formularz dla maszyn z przeciwwrzecionem

Jeśli maszyna wyposażona jest w przeciwwrzeciono, to zostaje pokazany parametr CA. Przy pomocy parametru CA wybieramy, dla którego wrzeciona przedmiotu (główne lub przeciwwrzeciono) zadziałają zapisy funkcji „ustalenie wartości osi C”.

W parametrze CV zostaje pokazane aktywne przesunięcie kąta. Przesunięcie kąta jest aktywowane z G905, aby dopasować wzajemnie do siebie położenie wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona. To może być konieczne, jeśli obydwa wrzeciona muszą być synchronizowane dla przejścia przedmiotów. Z softkey „Przesunięcie CV usunąć” można zresetować aktywne przesunięcie kąta.

Dodatkowe parametry dla maszyn z przeciwwrzecionem:

- CV: wskazanie aktywnego przesunięcia kąta
- CA: wybór osi C (wrzeciono główne lub przeciwwrzeciono)



## Nastawienie wymiarów maszyny

Przy pomocy funkcji „Nastawienie wymiarów maszyny“ można zachowywać dowolne pozycje, aby wykorzystywać je później w programach NC.

### NASTAWIENIE WYMIARÓW MASZINY



Nastawienie wybrać



Nastawienie wymiarów maszyny wybrać

Zapis numeru dla wymiaru maszyny

Przejęcie  
X

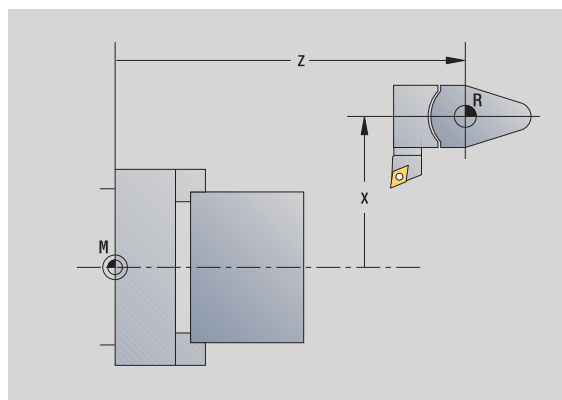
Przejęcie pozycji pojedynczej osi jako wymiaru maszyny

Pozycja  
przejęcia

Przejęcie pozycji wszystkich osi jako wymiaru maszyny

Do pam.

Zachowanie wymiarów maszyny



## Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego

Przy pomocy funkcji „Kalibrowanie układu pomiarowego nastolnego“ można określić dokładne wartości położenia układu.

### OKREŚLENIE POZYCJI UKŁADU POMIAROWEGO

Dokładnie wymierzone narzędzie lub narzędzie referencyjne zamontować



Nastawienie wybrać



Układ impulsowy wybrać



Układ pomiarowy nastolny wybrać

Wypozytionować wstępnie narzędzie dla pierwszego kierunku pomiaru.

+/-

Nastawić dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia.

-Z

Nacisnąć softkey odpowiednio do kierunku pomiaru (w przykładzie kierunek -Z).

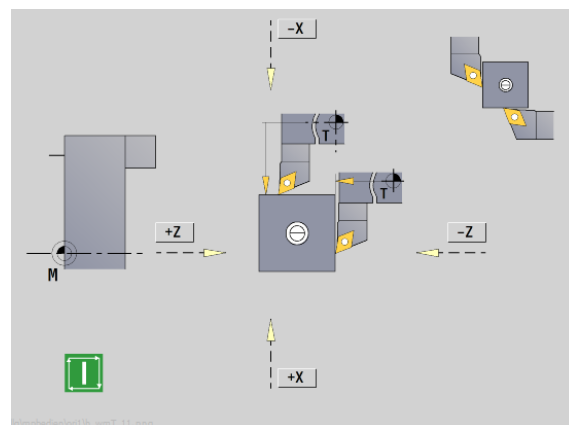


**Cykl start** nacisnąć – narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru. Przy aktywowaniu jest ustalana i zapisywana pozycja układu pomiarowego. Narzędzie powraca do punktu wyjściowego.

-X

Softkey „Powrót” dla zakończenia operacji kalibrowania. Ustalone wartości kalibrowania są zachowywane, lub

wypozytionować wstępnie narzędzie dla następnego kierunku pomiaru i wykonać ponownie operację (maksymalnie 4 kierunki pomiaru)



## Wyświetlanie czasu pracy

W menu „Serwis” można wyświetlać różne rodzaje czasu pracy:

| Przepracowany czas | Znaczenie  |
|--------------------|--|
| Sterowanie on      | Czas pracy sterowania od momentu włączenia do eksploatacji             |
| Maszyna on         | Czas pracy maszyny od momentu włączenia do eksploatacji                |
| Przebieg programu  | Przepracowany czas sterowanej numerycznie eksploatacji od uruchomienia |



Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

### CZASY PRACY WYSWIETLIC



Nastawienie wybrać



Serwis wybrać



Wyświetlanie czasu pracy wybrać



## Nastawienie czasu systemowego

Przy pomocy funkcji „Nastawienie czasu systemowego“ można nastawić czas dnia na sterowaniu.



Dla nawigacji w formularzu zapisu **Nastawienie czasu systemowego** konieczna jest myszka.

Przy pomocy softkeys Miesiąc i Rok można dane ustawienie weryfikować w przód lub w tył.

Jeśli chcemy ustawić czas poprzez serwer NTP, to należy najpierw wybrać odpowiedni serwer na liście serwerów.

### NASTAWIENIE CZASU SYSTEMOWEGO



Nastawienie wybrać



Serwis wybrać



Nastawienie czasu systemowego wybrać

Synchronizowanie czasu poprzez serwer NTP wybrać (jeśli dostępne)

Ustawienie czasu manualne wybrać

Data wybrać

Czas zapisać

Strefa czasu wybrać

Softkey **OK** nacisnąć



## 3.6 Pomiar narzędzi

MANUALplus obsługuje pomiar narzędzi

- poprzez dotyk. Przy tym zostają określone wymiary nastawcze w odniesieniu do zmierzonego narzędzia.
- za pomocą trzpienia pomiarowego (nieruchomego lub wprowadzanego do przestrzeni roboczej, instalowane przez producenta maszyn)
- za pomocą optyki pomiarowej (instalowane przez producenta maszyn)

Pomiar poprzez dotyk jest zawsze dostępny. Jeśli zainstalowany jest trzpień pomiarowy lub optyka pomiarowa, to wybieramy metodę pomiaru poprzez softkey.

Jeżeli narzędzia są wymierzone, to operator wprowadza wymiary nastawcze do „zarządzanie narzędziami”.



- Wartości korekcji są usuwane przy pomiarze narzędzia.
- Proszę uwzględnić, iż dla narzędzi wiertarskich i frezarskich zostaje wymiarowany punkt środkowy.
- Narzędzia zostają mierzone w zależności od typu narzędzia i jego orientacji. Proszę zwrócić uwagę na ilustracje pomocnicze.



## Dotykanie

Przy „dotykaniu” określamy wymiary w odniesieniu do zmierzonych narzędzia.

### USTALENIE WYMIARÓW NARZĘDZIA POPRZEC DOTYKANIE

Przewidziane do zwymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi.



Zamontować wymiarowane narzędzie i zapisać numer T w **dialogu TSF**.

Obrócić powierzchnią planową i tę pozycję zdefiniować jako punkt zerowy obrabianego przedmiotu.



Powrót do **dialogu TSF**, zamontować mierzone narzędzie.

**Pomiar narzędzia aktywować**

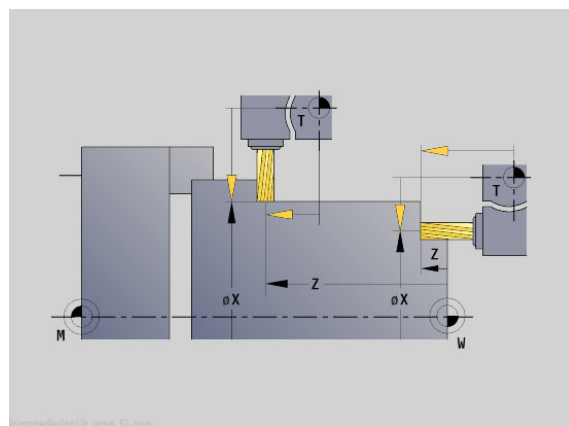
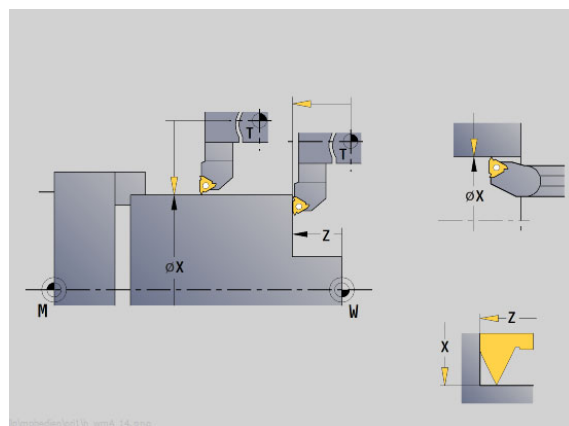
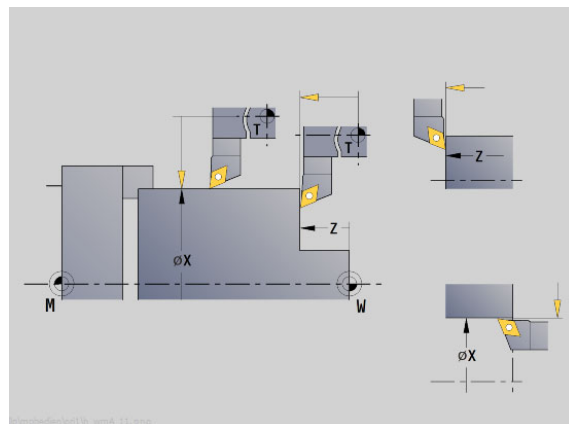
Zarysować powierzchnię planową.

Przejęcie Z „0” jako **współrzedną punktu pomiarowego Z** zapisać (punkt zerowy przedmiotu) i zachować.

Obrót mierzonej średnicy.

Przejęcie X Wymiar średnicy zapisać jako **współrzedną punktu pomiarowego X** i zachować.

Do pami. R Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejść do tabeli narzędzi.





## Nastolny układ pomiarowy (czujnik nastolny)

### USTALENIE WYMIARÓW NARZĘDZIA PRZY POMOCY CZUJNIKA POMIAROWEGO

Przewidziane do zwymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi.



Zamontować narzędzie i zapisać numer T w **dialogu TSF**.

Pomiar narzędzia

**Pomiar narzędzia aktywować**

Pomiar-trzpienia

**Układ pomiarowy aktywować**

Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla pierwszego kierunku pomiaru.

+/-

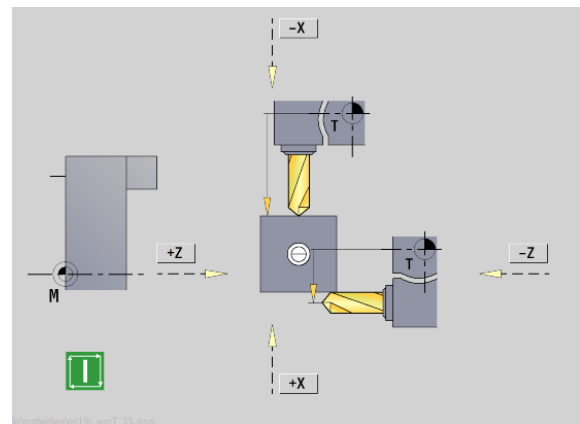
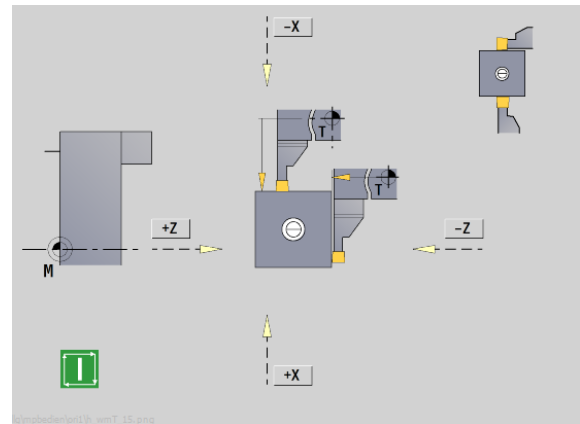
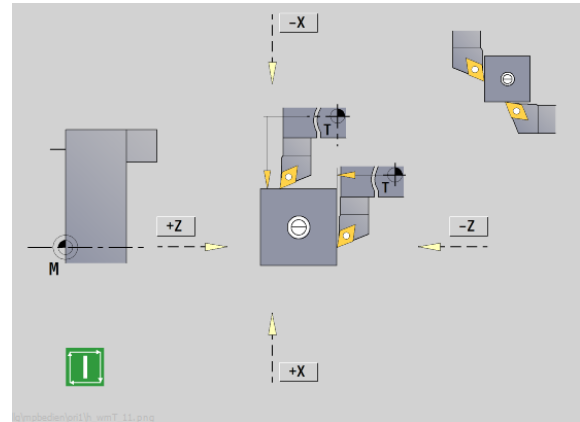
Nastawić dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia.

-Z

Nacisnąć softkey odpowiednio do kierunku pomiaru (w przykładzie kierunek **-Z**).



**Cykl start** nacisnąć – narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru. Przy aktywowaniu sondy pomiarowej wymiar nastawczy zostaje ustalony i zapisany. Narzędzie powraca do punktu wyjściowego.



Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla drugiego kierunku pomiaru

-X

Nacisnąć softkey odpowiednio do kierunku pomiaru (w przykładzie kierunek -X).



**Cykl start** nacisnąć – narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru. Przy aktywowaniu sondy pomiarowej wymiar nastawczy zostaje ustalony i zapisany.

Do pami.  
R

Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejść do tabeli narzędzi.

## Optyka pomiarowa

### USTALENIE WYMIARÓW NARZĘDZIA PRZY POMOCY OPTYKI POMIAROWEJ

Przewidziane do zwymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi



Zamontować narzędzie i zapisać numer T w **dialogu TSF**.

Pomiar narzędzia

**Pomiar narzędzia** aktywować

Pomiar-  
optyka

**Optykę pomiarową** aktywować

Wypozycjonować narzędzie przy pomocy klawiszy kierunkowych osi lub kółka obrotowego na kursor krzyżowy optyki pomiarowej

Przejęcie  
Z

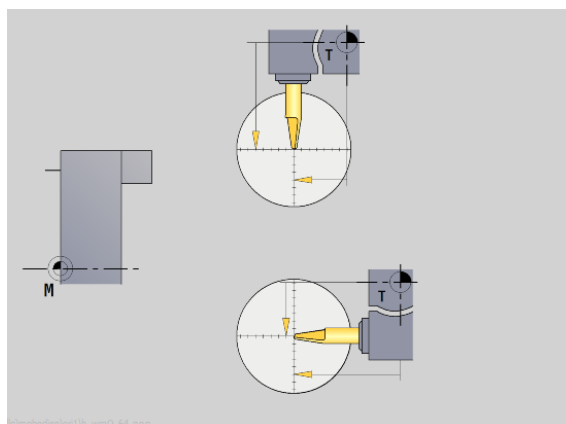
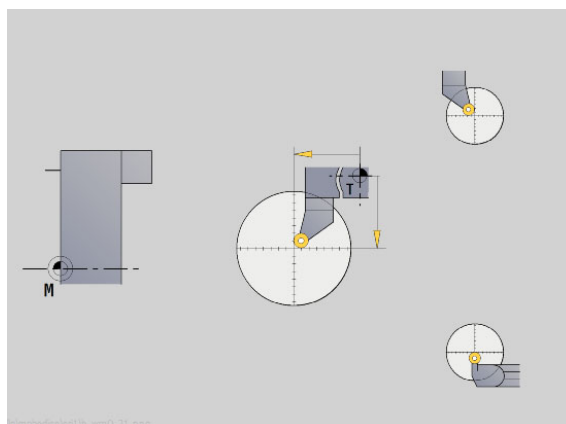
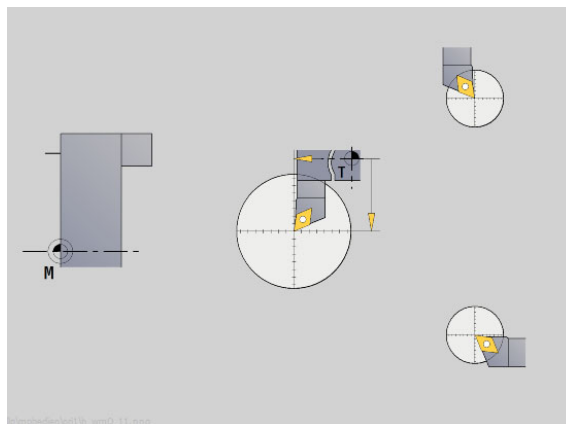
Zapisać wymiar narzędzia Z do pamięci

Przejęcie  
X

Zapisać wymiar narzędzia X do pamięci

Do pami.  
R

Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejść do tabeli narzędzi.



## Korekcje narzędzia

Korekcje narzędzi w X i Z jak i „korekcja specjalna“ kompensują w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych zużycie ostrza narzędzia.



Wartość korekcji nie może przekraczać +/-10 mm.

### ZAPIS KOREKCJI NARZĘDZIA



**TSF** wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Korekcja narzędzia

Softkey **korekcja narzędzia** nacisnąć

X-korek. narzędzia

Softkey **X-kor. Narzędzie** (lub Z-kor.) nacisnąć

Ustalić wartość korekcji przy pomocy kółka obrotowego – wskazanie następuje w wyświetlaczu dystansu do pokonania

Do pam.

Przejąć wartość korekcji do „tabeli narzędzi”

- wskazanie T ukazuje nową wartość korekcji
- wskazanie pozostałej drogi zostaje skasowane

### USUWANIE WARTOŚCI KOREKCJI



**TSF** wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Korekcja narzędzia

Softkey **korekcja narzędzia** nacisnąć

Usunąć

Softkey **Usunąć** nacisnąć

X-korek. usunąć

usunąć zapisaną wartość korekcji w X (lub Z)



## 3.7 Tryb „obsługa manualna“

Przy **ręcznej obróbce przedmiotu** operator przemieszcza osie przy pomocy kótek ręcznych lub klawiszy kierunkowych. Można także używać cykli Nauczenieaby przeprowadzić kompleksowe operacje obróbkowe (tryb półautomatyczny). Odcinki przemieszczenia i cykle **nie zostają zapisane do pamięci**.

Po włączeniu i przejeździe referencyjnym MANUALplus znajduje się w „trybie manualnym“. Ten tryb pozostaje aktywnym, dopóki nie zostanie wybrane **nauczanie**, lub **przebieg programu** . Wskazanie „maszyna” w paginie górnej ukazuje „tryb ręczny”.



Proszę zdefiniować punkt zerowy obrabianego przedmiotu i wprowadzić dane maszynowe, zanim rozpoczniemy skrawanie.

### Zmiana narzędzia

**T-numer/ID-narzędzia** zapisujemy w **dialogu TSF** . Proszę sprawdzić parametry narzędzia.

„T0“ nie definiuje narzędzia. A co za tym idzie nie ma w pamięci wymiarów długości, promienia ostrzy, itd.

### Wrzeciono

Prędkość obrotową podajemy w **dialogu TSF** . Włączenie i zatrzymanie wrzeciona następuje poprzez klawisze wrzeciona (pulpit obsługi maszyny). **Kąt zatrzymania A** w **dialogu TSF** powoduje, iż wrzeciono zatrzymuje się zawsze na tej pozycji.



Proszę zwrócić uwagę na maksymalną prędkość obrotową (w **dialogu TSF** definiowalna).

### Tryb pracy kółka obrotowego

Patrz instrukcja obsługi maszyny.



## Klawisze kierunkowe

Operator dokonuje przemieszczenia osi przy pomocy klawiszy kierunkowych z posuwem lub na biegu szybkim. Prędkość posuwu podajemy w dialogu TSF .



### ■ Posuw

- przy **obracałym się wrzecionie**: posuw obrotowy [mm/obr].
- przy **zatrzymanym wrzecionie**: posuw minutowy [m/min]
- Posuw na **biegu szybkim**: posuw minutowy [m/min]

## Nauczenie-cykle w trybie manualnym

- ▶ Nastawienie prędkości obrotowej wrzeciona
- ▶ Nastawienie posuwu
- ▶ Zamontowanie narzędzia, zdefiniowanie numeru T i sprawdzenie danych narzędzia ( "T0" nie jest dozwolone)
- ▶ Najechnie punkt startu cyklu
- ▶ Wybór cyklu i wprowadzenie parametrów cyklu.
- ▶ Skontrolowanie graficzne przebiegu cyklu
- ▶ Odpracowanie cyklu



Ostatnio wykonane zapisy w dialogu cyklu pozostają tak długo zachowane, aż zostanie wybrany nowy cykl.



## 3.8 Tryb nauczania (Teach-in)

### Tryb nauczania

W **trybie nauczania** przeprowadza się obróbkę przedmiotu etapami przy pomocy cykli teach-in. MANUALplus "uczy się" tej obróbki przedmiotu i zapamiętuje konieczne kroki obróbki w programie cyklicznym, który może zostać w każdej chwili ponownie wykorzystywany. **Uczenie** zostaje włączane z softkey i pokazywane w paginie górnej.

Każdy Nauczanie-program posiada nazwę i krótkie oznaczenie. Każdy cykl zostaje przedstawiony w numerowanym wierszu. Numer wiersza nie ma znaczenia dla przebiegu programu, cykle zostają odpracowywane jeden po drugim. Jeśli kursor znajduje się w wierszu cyklu, to MANUALplus pokazuje parametry cyklu.

Wiersz cyklu zawiera:

- Numer wiersza
- używane narzędzie (numer miejsca w rewolwerze i WKZ-ID)
- oznaczenie cyklu
- numer konturu ICP lub programu DIN (po „%“)

### Nauczanie-cykle programować

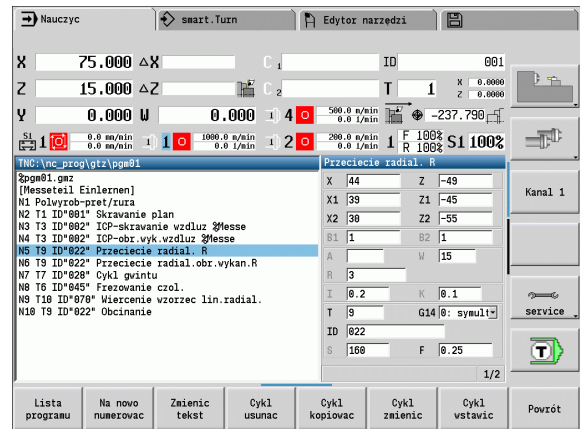
Jeśli operator zestawia nowy program teach-in, to następuje to dla każdego cyklu według schematu "wprowadzenie - symulacja - wykonanie - zapis do pamięci". Pojedyńcze, następujące po sobie cykle tworzą program cykliczny.

Operator zmienia istniejące programy teach-in poprzez zmianę parametrów cykli, przez usuwanie istniejących cykli i poprzez dołączanie nowych cykli.

Jeśli zamykamy tryb **Nauczanie** lub wyłączamy maszynę, to program Nauczanie pozostaje zachowany.

Do edytora wytwarzania konturów ICP dochodzi się poprzez klawisz funkcyjny, jeżeli zostanie wywołany cykl ICP (patrz "Edytor ICP w trybie cykli" na stronie 371).

Podprogramy DIN programujemy w smart.Turn edytorze i włączamy do cyklu DIN. Wchodzimy do edytora smart.Turn za pomocą softkey **DIN Edit**, jeśli wybierzemy cykl DIN lub klawiszem trybów pracy.



### Softkeys

|                   |   |
|-------------------|---|
| Lista programu    | Przejdźcie do „wyboru programów cyklicznych“.   |
| Na nowo numerować | Na nowo ponumerować numery wierszy cykli.   |
| Zmienić tekst     | Opis programu zapisać/zmienić. Dołączenie klawiatury alfanumerycznej.   |
| Cykl usunąć       | Skasowanie wybranego cyklu.   |
| Cykl kopiować     | Zapis parametrów cyklu do pamięci buforowej. (Przykład: przejęcie parametrów cyklu obróbki zgrubnej dla cyklu obróbki na gotowo). |
| Wstawić           | Przejęcie danych ze Schowka. (Softkey pojawia się tylko po <b>Cykl kopiować</b> .)  |
| Cykl zmienić      | Zmienić parametry cyklu lub tryb. Typ cyklu nie może zostać zmieniony.  |
| Cykl wstawić      | Wstawić nowy cykl poniżej kursora.  |



## 3.9 Tryb „przebiegu programu“

### Ładowanie programu

Podczas przebiegu programu operator wykorzystuje programy Nauczenie lub programy DIN dla produkcji części. Na tym etapie operator nie może zmieniać programów, przy pomocy "symulacji graficznej" posiada jednakże możliwość kontroli **przed** wykonaniem programu. Dodatkowo MANUALplus wspomaga „rozpoczęcie” obróbki przedmiotu za pomocą **trybu obróbki pojedynczych wierszy** i trybu **nieprzerwanego przebiegu**.

**smart.Turn**-programy są zachowane jako programy DIN (\*.nc).

„Przebieg programu” ładuje automatycznie ostatnio używany program. Inny program ładujemy w następujący sposób:

#### NAUCZENIE- LUB PROGRAM NC ŁADOWAĆ

Lista programu

Otworzyć listę programów – MANUALplus pokazuje programy teach-in

DIN

Wyświetlanie programu DIN

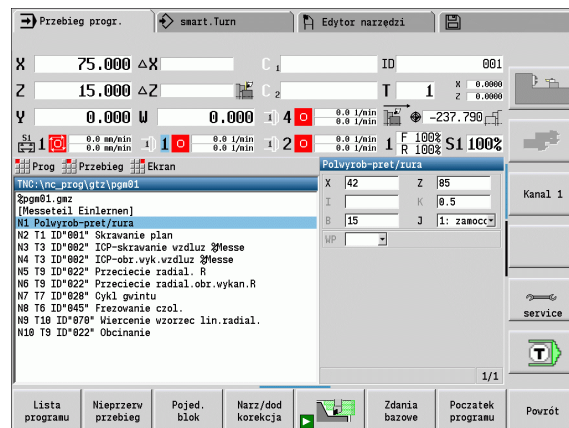
Otworzyć

Wyświetlanie programu DIN

Program teach-in lub program smart.Turn można wystartować z dowolnego wiersza i w ten sposób kontynuować przerwana obróbkę (szukanie wiersza startu).

Tryb **przebiegu programu** zostaje włączony poprzez softkey i pokazywany w paginie górnej.

Przy naciśnięciu **przebieg programu** sterowanie MANUALplus ładuje ostatni wykorzystywany lub weryfikowany w trybie edycji program. Alternatywnie wybieramy przy pomocy **lista programów** inny program (patrz “Zarządzanie programem” na stronie 117).



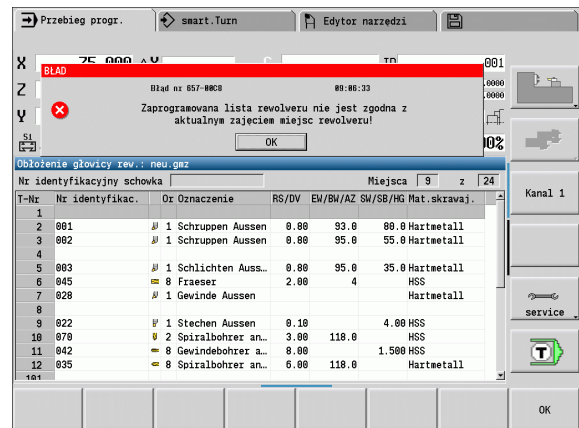


## Porównywanie listy narzędzi

Podczas ładowania programu MANUALplus porównuje aktualne obciążenie rewolweru z listą narzędzi programu. Jeśli używane są w programie narzędzia, nie zawarte na aktualnej liście rewolweru lub znajdujące się w innym miejscu, to zostaje wyświetlany komunikat o błędach.

Po potwierdzeniu komunikatu, pojawia się dla skontrolowania lista narzędzi z programu.

Tu istnieje możliwość przejścia programowanej tabeli narzędzi z softkey **przejęcie narzędzia** lub z softkey **anuluj** dokonania przerwania wyboru programu.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

- Należy przejść **zaprogramowaną listę narzędzi** tylko, jeśli odpowiada ona rzeczywistemu obciążeniu rewolwera.
- Start programu jest tylko możliwy, jeśli zaprogramowana lista narzędzi odpowiada nastawionej liście rewolweru **w pełni**.

## Przed wykonaniem programu

### Programy zawierające błędy

Sterowanie MANUALplus sprawdza programy podczas ładowania do sekcji **OBROBKA**. Jeśli zostanie stwierdzony błąd (na przykład: błąd w opisie konturu), to pojawia się symbol błędu w paginie górnej. Po naciśnięciu **klawisza info** otrzymujemy szczegółową informację o błędach.

Część obróbkowa programu i tym samym wszystkie ruchy przemieszczeniowe zostają interpretowane dopiero po **cykl on** poleceniu. Jeśli pojawi się tu błąd, to maszyna zatrzymuje się z komunikatem o błędach.

### ■ Sprawdzenie cykli i parametrów cykli

MANUALplus przedstawia spis Nauczenie-/DIN-programów. W przypadku Nauczenieprogramów zostają ukazane parametry cyklu, przed którym znajduje się kursor.

### ■ Kontrola graficzna

Operator kontroluje przebieg programu przy pomocy symulacji graficznej (patrz "Tryb pracy Symulacja" na stronie 478).



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Proszę sprawdzać programy przed startem w symulacji, aby określić błędy przy programowaniu lub używanej składni.



## Szukanie wiersza startu



MANUALplus musi być przygotowane przez producenta maszyny do szukania wiersza startu (PLC).

Pod szukaniem wiersza startu rozumie się wejście do programu NC z wybranego miejsca. W programach smart.Turn można uruchomić program z każdego wiersza NC.

MANUALplus uruchamia wykonanie programu z pozycji kursora. Symulacja w międzyczasie nie zmienia pozycji startu.

Przy szukaniu wiersza startu MANUALplus wytwarza sytuację na maszynie, która byłaby aktualna przy normalnym przebiegu programu przed szukaniem wiersza. W tym celu zostaje najpierw wybrane narzędzie, potem pozycjonowane są osie w skonfigurowanej kolejności a na koniec włączane jest wrzeciono.



- W parametrze maszynowym **Szukanie wiersza startu po starcie programu zakończyć** (601810) można ustawić, czy wykonanie programu ma być rozpoczynane z wybranego wiersza NC lub z następnego wiersza NC
- HEIDENHAIN zaleca wejście do programu z wiersza NC bezpośrednio po poleceniu T



Proszę zwrócić uwagę:

- Tak pozycjonować suport, aby
  - rewolwer mógł się poruszać bezkolizyjnie.
  - aby osie mogły najechać bezkolizyjnie na ostatnią zaprogramowaną pozycję.

Szukanie wiersza startu jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Jeśli parametr maszynowy 601810 jest tak nastawiony, iż wykonanie programu rozpoczyna się z wybranego wiersza NC, to proszę uwzględnić:

- Jeśli polecenie T zostaje używane jako wiersz startu, to rewolwer obraca się do poprzedniego narzędzia a potem do wybranego w wierszu startu narzędzia



## Wykonanie programu

Załadowany Nauczenie-/DIN-program zostaje wykonany, kiedy naciśnięty będzie **cykl-start**. **Cykl stop** zatrzymuje w każdej chwili obróbkę.

Podczas przebiegu programu kursor znajduje się na tym cyklu lub wierszu DIN, który zostaje w danej chwili wykonywany. W Nauczenie-programach operator widzi parametry bieżącego cyklu w oknie wprowadzenia.

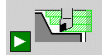
Operator wpływa na odpracowywanie programu przy pomocy przedstawionych w tabeli softkeys.



W menu Przebieg można w parametrze MP określić liczbę sztuk (funkcja zależna od maszyny). Można wówczas odpracowywać program tylko do momentu osiągnięcia zadanej liczby sztuk. Sterowanie wydaje wówczas meldunek i nie dopuszcza wykonywanie dalszej obróbki. Przy pomocy softkey Liczbę sztuk anulować można zresetować licznik obrabionych przedmiotów.

W polu zapisu P można zadać także aktualną liczbę sztuk do wykonania, jeśli na przykład określona liczba sztuk została już wykonana.

### Softkeys

|  |  |
|--|--|
| Lista programu   | Nauczenie- lub program smart.Turn wybrać   |
| Nieprzerw przebieg   | Nauczenie-program: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>On</b>: odpracowywanie cykli do następnej kwitowanej zmiany narzędzia</li> <li>■ <b>Off/Aus</b>: stop po każdym cyklu. Start następnego cyklu z <b>cykl start</b></li> </ul> smart.Turn-program: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>On/Ein</b>: wykonanie programu bez przerywania</li> <li>■ <b>Off/Aus</b>: stop przed „M01-poleceniem“</li> </ul> |
| Pojed. blok  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>On</b>: stop po każdym odcinku przemieszczenia (wiersz bazowy). Start następnego odcinka: <b>cykl start</b>. (Zaleca się: wykorzystywać pojedyncze kadry wraz ze wskazaniem wiersza bazowego.)</li> <li>■ <b>On/Aus</b>: cykle/DIN-polecenia odpracowywać bez przerywania</li> </ul>   |
| Narz /dod korekcja   | Zapis korekcji narzędzi lub addytywnych korekcji patrz “Korekcje podczas wykonania programu” na stronie 112  |
|  | Włączenie symulacji graficznej   |
| Zdania bazowe  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>On/Ein</b>: wyświetlanie poleceń przemieszczenia i przełączenia w „formacie DIN“ (wiersze bazowe).</li> <li>■ <b>Z</b>: Nauczenie- lub programu DIN wyświetlić</li> </ul>  |
| Początek programu  | Kursor przeskakuje do pierwszego wiersza programu Nauczenie- lub programu DIN.   |



## Korekcje podczas wykonania programu

## Korekcje narzędzia

## ZAPISANIE KOREKCJI NARZĘDZIA

Narz/dod  
korekcja

Aktywować „korekcję narzędzia“

Korekcja  
narzędzia

Zapisać numer narzędzia lub wybrać z listy narzędzi

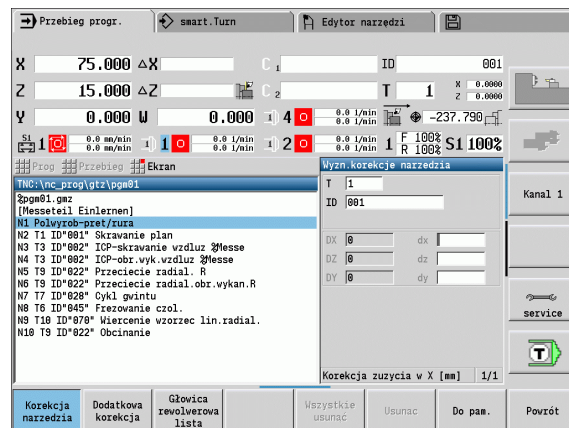
Zapisać wartości korekcji

Do pam.

Softkey **Zapisać** nacisnąć – obowiązujące wartości korekcji zostają pokazywane w oknie wprowadzenia i są przejmowane



- Zapiseane wartości zostają **dodawane** do istniejących wartości korekcji i mogą zadziałać natychmiast.
- Aby usunąć korekcję, zapisujemy aktualną wartość korekcji z odwróconym znakiem liczby.



## Addytywne korekcje

MANUALplus zarządza 16 addytywnymi wartościami korekcji. Dokonujemy edycji korekcji w trybie pracy „przebieg programu“ i aktywujemy je z **G149** w programie smart.Turn lub w cyklach ICP obróbka na gotowo.

### WPROWADZENIE ADDYTYWNYCH KOREKCJI

Narz/dod  
korekcja

Aktywowanie „addytywnej korekcji“

Dodatkowa  
korekcja

Zapisać numer addytywnej korekcji

Zapisać wartości korekcji

Do pam.

Softkey **Zapisać** nacisnąć – obowiązujące wartości korekcji zostają pokazywane w oknie wprowadzenia i są przyjmowane

### ODCZYTYWANIE ADDYTYWNYCH KOREKCJI

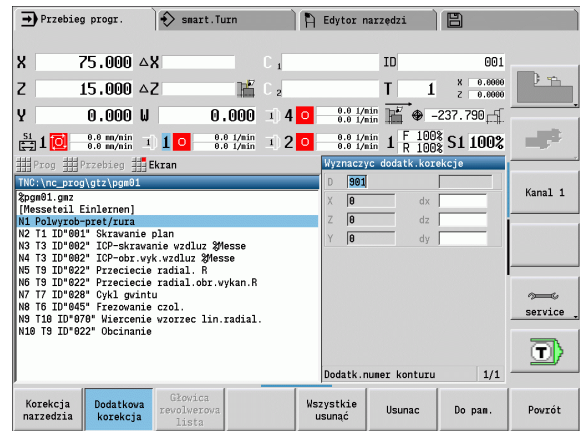
Narz/dod  
korekcja

Aktywowanie „addytywnej korekcji“

Dodatkowa  
korekcja

Zapisać numer addytywnej korekcji

Ustawić kursor na następnym polu zapisu – MANUALplus pokazuje obowiązujące wartości korekcji.



## USUWANIE ADDYTYWNYCH KOREKCJI

Nazw/dod  
korekcja

Aktywowanie „addytywnej korekcji“

Dodatkowa  
korekcja

Zapisać numer addytywnej korekcji

Usunąć

Softkey **Usun** nacisnąć – wartości tej korekcji zostają usunięte

usunąć  
wszystkie

Softkey **Usun wszystkie** nacisnąć – wszystkie wartości korekcji zostają usunięte



- Zapisane wartości zostają **dodawane** do istniejących wartości korekcji i mogą zadziałać natychmiast.
- Wartości korekcji zostają zapisywane w tabeli i można korzystać z nich w wielu programach.
- Przy przezbieraniu maszyny należy usunąć wszystkie addytywne wartości korekcji.



## Przebieg programu w trybie „Dry Run“

„Dry run tryb“ zostaje wykorzystywany dla szybkiego odpracowywania programu do momentu osiągnięcia pozycji wejścia do programu. Warunkami dla stosowania „dry run“ są:

- MANUALplus musi być przygotowany przez producenta maszyny do "dry run". (Z reguły funkcja zostaje aktywowana przełącznikiem kluczowym lub przy pomocy sondy.)
- Tryb **przebiegu programu** musi być aktywowany.

W „dry run trybie“ wszystkie drogi przemieszczenia (poza gwintowaniem) zostają pokonywane na biegu szybkim. Można zmienić prędkość przemieszczenia przy pomocy potencjometru posuwu. W „dry run trybie“ można przeprowadzać tylko „przejścia w powietrzu“.

Przy aktywowaniu "dry run" stan wrzeciona i prędkość obrotowa wrzeciona zostają "zamrożone". Po dezaktywowaniu „dry run“ MANUALplus pracuje ponownie z zaprogramowanymi posuwami i z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona.



Proszę używać „dry run“ wyłącznie dla „przejęć w powietrzu“.



## 3.10 Symulacja graficzna

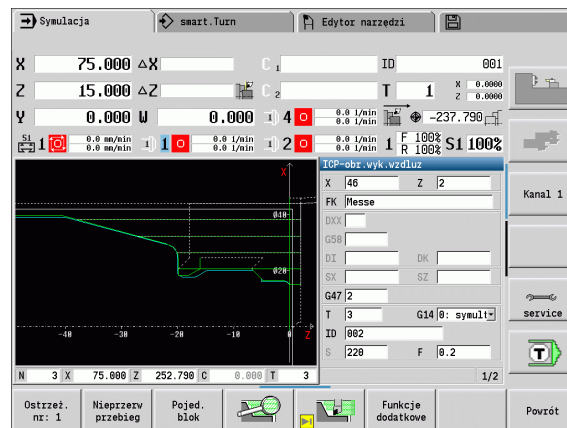
Przy pomocy symulacji graficznej operator kontroluje przebieg skrawania, podział skrawania i wypracowany kontur **przed** skrawaniem.

W trybach **tryb manualny** oraz **Nauczenie** sprawdzamy przebieg pojedynczego Nauczenie-cyklus – w **przebiegu programu** kontrolujemy kompletny Nauczenie- lub program DIN.

Zaprogramowany półwyrób zostaje przedstawiony w symulacji. MANUALplus symuluje także obróbkę, wykonywaną na powierzchni czołowej lub bocznej (pozycjonowane wrzeciono lub oś C). Tym samym możliwa jest kontrola całego zabiegu obróbki skrawaniem.

W trybie manualnym i w trybie nauczania zostaje symulowany cykl Nauczenie, który właśnie obrabiamy. W trybie przebiegu programu symulacja rozpoczyna się z pozycji kursora. smart.Turn i DIN programy są symulowane od początku programu.

Dalsze szczegóły do wykorzystania i obsługi symulacji znajdują się w rozdziale "Tryb pracy Symulacja" na stronie 478.



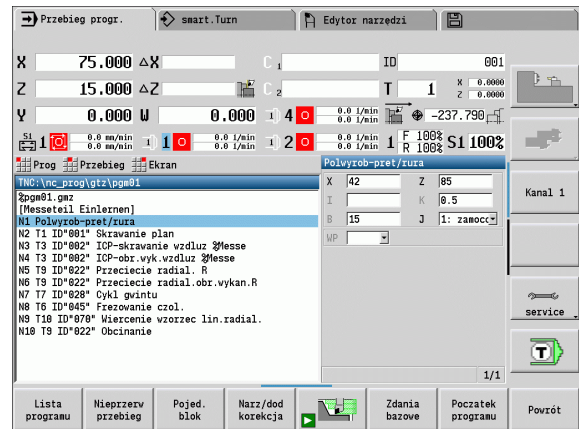


## 3.11 Zarządzanie programem

### Wybór programu

„Przebieg programu“ ładuje automatycznie ostatnio używany program.

W dialogu wyboru programu zostają przedstawione dostępne w sterowaniu programy. Wybieramy wymagany programu lub przechodzimy z **ENTER** do pola zapisu **nazwa pliku**. W tym polu wprowadzenia ograniczamy wybór lub zapisujemy bezpośrednio nazwę programu.



Lista programu

- ▶ **Listę programów** otworzyć. Proszę wykorzystywać softkeys dla selekcjonowania oraz sortowania programów (patrz następną tabelę).

#### Softkeys w dialogu wyboru programu

|                     |  |
|---------------------|--|
| Szczegóły           | Wskazanie atrybutów pliku: <b>wielkość, data, czas</b>   |
| DIN                 | Przełączanie pomiędzy <b>Nauczenie- oraz DIN-/smart.Turn</b> -programami                                       |
| Menedżer plików     | Otwiera menu softkey <b>Menedżer plików</b> (patrz strona 118)   |
| Sortowanie          | Otwiera menu softkey <b>funkcje sortowania</b> (patrz następną tabelę)   |
| Projekt             | Otwiera menu softkey <b>Menedżer projektów</b> (patrz "Menedżer projektów" na stronie 119)                     |
| Alfabet. klawiatura | Otwiera <b>klawiaturę alfanumeryczną</b> (patrz "Klawiatura alfanumeryczna" na stronie 55)                     |
| Otworzyć            | <b>Otwiera</b> program dla startu automatyki   |
| Przerwanie          | <b>Zamknięcie</b> dialogu wyboru programu. Aktywny program uprzednio w przebiegu programu pozostaje zachowany. |

#### Softkeys funkcji sortowania

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Szczegóły             | Wskazanie atrybutów pliku: <b>wielkość, data, czas</b> |
| Sortowanie nazw pliku | Sortowanie programów według nazwy pliku                |
| Sortowanie wielk.     | Sortowanie programów według wielkości pliku            |



### Softkeys funkcji sortowania

|                          |   |
|--------------------------|---|
| sortow.<br>data          | Sortowanie programów według daty zmiany pliku |
| Odwrocenie<br>sortowania | Odwrocenie kolejności sortowania              |
| Otworzyć                 | <b>Otwiera</b> program dla startu automatyki  |
| Powrót                   | Powrót do dialogu wyboru programu             |

### Menedżer plików

Przy pomocy funkcji menedżera plików mamy możliwość kopiowania, usuwania itd. plików programu. Wybieramy typ programu (Nauczenie- lub smart.Turn- albo DIN-programy) przed wywołaniem organizacji programu.

### Softkeys menedżera plików

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Ścieżki /<br>pliki    | Przejdźcie pomiędzy oknem folderów i oknem plików                       |
| Wy-<br>tnij           | Wycinanie zaznaczonych plików   |
| Kopiować              | Kopiowanie zaznaczonych plików  |
| Wstawić               | Wstawić znajdujący się w pamięci plik                                   |
| Zm. nazwy             | Zmiana nazwy zaznaczonych plików  |
| Usunąć                | Zaznaczony plik po zapytaniu skasować                                   |
| Szczegóły             | Wyświetlić szczegóły  |
| Zaznaczyć<br>wszystko | Zaznaczyć wszystkie pliki   |
| Sortowanie            | Sortowanie plików   |
| Zabezp. od<br>zapisu  | Zabezpieczenie od zapisu dla zaznaczonego programu włączyć lub wyłączyć |



### Softkeys menedżera plików

Alfabet. klawiatura    Otwiera **klawiaturę alfanumeryczną** (patrz "Klawiatura alfanumeryczna" na stronie 55 )

Powrót    Powrót do dialogu wyboru programu

## Menedżer projektów

W trybie menedżera projektów można utworzyć foldery projektowe, aby administrować centralnie przynależnymi plikami. Jeśli generujemy projekt, to w folderze „TNC:\Project“ zostaje utworzony nowy folder z odpowiednią strukturą podfolderów. W tych podfolderach możemy zachowywać programy, kontury oraz rysunki.

Z softkey „Projekt“ aktywujemy menedżera projektów. Sterowanie pokazuje wszystkie istniejące projekty w strukturze drzewa. Przy tym sterowanie otwiera w menedżerze projektów menu softkeys, przy pomocy których generujemy, wybieramy lub administrujemy projekty. Aby powrócić do standardowego foldera sterowania, należy wybrać „TNC:\nc\_prog“ oraz nacisnąć softkey „stand.folder wybrać“.

### Softkeys Projekt

Nowy projekt    Utworzenie nowego projektu

Projekt kopiować    Kopiowanie zaznaczonego projektu

Projekt usunąć    Zaznaczony projekt po zapytaniu skasować

Projekt przemianować    Zmiana nazwy zaznaczonego projektu

Projekt wybrać    Wybór zaznaczonego projektu

Stand. fol. wybrać    Wybrać standardowego foldera



Nazwy projektów można wybierać dowolnie. Podfoldery (dxf, gti, gtz, ncps i Pictures) mają stałe nazwy i nie mogą być zmieniane.

Wszystkie istniejące foldery projektów zostają pokazane w menedżerze projektów. Proszę używać menedżera plików, aby przejść do odpowiedniego podfoldera.



## 3.12 DIN-konwersja

Jako **konwersowanie DIN** jest oznaczane przekształcenie programu Nauczenie na program smart.Turn o tej samej funkcjonalności. Taki program smart.Turn można optymalizować, rozszerzać itd.

### Przeprowadzenie konwersowania

#### DIN-KONWERSJA

Pr. cykli  
-> DIN

Softkey **program cykliczny** --> **DIN** nacisnąć (menu główne)

Wybrać program przeznaczony do konwersji.

Pr. cykli  
-> DIN

Softkey **program cykliczny** --> **DIN** nacisnąć (menu wyboru programu)

Wytworzony program DIN zawiera nazwę programu Nauczenie.

Jeśli MANUALplus stwierdzi istnienie błędów podczas konwersji, to zostaje to zakomunikowane i konwersja zostaje przerwana.

Jeśli program z używaną nazwą otwarty jest w edytorze smart.Turn, to konwersowanie zostaje przerwane komunikatem o błędach.



## 3.13 Jednostki miary

Można programować MANUALplus albo „metrycznie“ albo „w calach“. W zależności od systemu miar, zostaną wykorzystywane przedstawione w tabelach jednostki lub miejsca przecinku we wskazaniach lub przy zapisach.

|   | cale                       | metrycznie             |
|---|----------------------------|------------------------|
| <b>Jednostka</b>  |                            |                        |
| Współrzędne, dane o długości, dane o drodze przemieszczenia     | cale                       | mm                     |
| Posuw   | cale/obrót lub<br>cale/min | mm/obrót lub<br>mm/min |
| Prędkość skrawania  | stopy/min (feet/<br>min)   | m/min                  |
| <b>Liczba miejsc po przecinku we wskazaniach i przy zapisie</b> |                            |                        |
| przy danych o współrzędnych i informacji o drodze               | 4                          | 3                      |
| Wartości korekcji   | 5                          | 3                      |

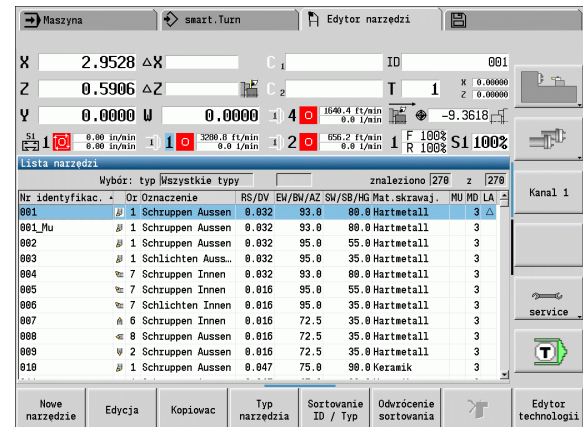
Nastawienie cale/metrycznie zostaje przetwarzane także w wyświetlaczach i w zapisach zarządzania narzędziami.

Proszę dokonać nastawienia metrycznie/cale w parametrach użytkownika „System/Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary“ (Strona 536) . Zmiana nastawienia metrycznie/cale zostaje uwzględniona dopiero przy ponownym starcie sterowania.

Wskazanie wiersza bazowego przełącza także na Cale.



- We wszystkich programach NC określona jest jednostka, programy metryczne mogą być odpracowane przy aktywnym trybie calowym i odwrotnie.
- Nowe programy zostają utworzone z nastawioną jednostką.
- Czy lub/i jak **rozdzielczość kółka obrotowego** może zostać przełączona na symstem calowy, proszę zaczerpnąć z instrukcji obsługi maszyny.





HEIDENHAIN

Einlernen

X 15.669

Z -38.171

Werkzeugverwalt

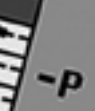
$\Delta X$

$\Delta Z$

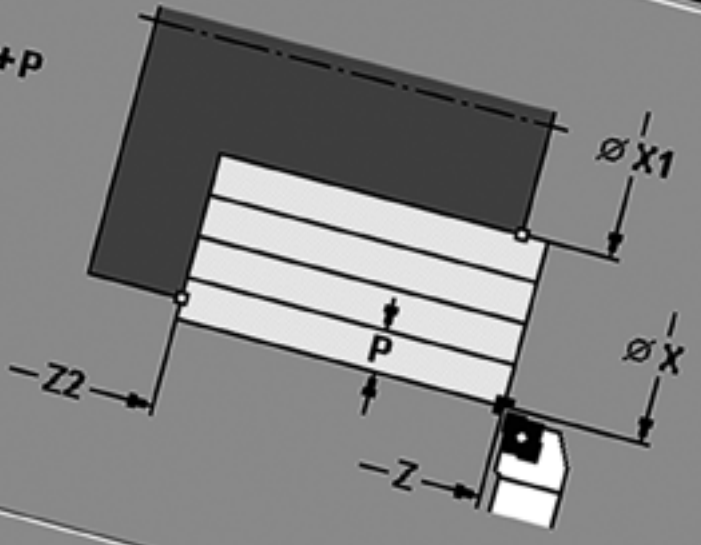
S  0 20 40 60 80 100 120



+P



-P



X1  
X2  
P  
S 50

schlicht-  
gang

Werkzeug-  
liste

Übernahme  
Position

S, F vom  
Werkzeug

Startpunk  
konstante  
Drehzahl

4

Programowanie cykli



## 4.1 Praca z cyklami

Zanim zaczniemy korzystać z cykli, należy wyznaczyć punkt zerowy przedmiotu i upewnić się, iż używane narzędzia są opisane. Dane maszynowe (narzędzie, posuw, prędkość obrotowa wrzeciona) zostają wprowadzone w trybie nauczania wraz z innymi parametrami cyklu. W trybie obsługi ręcznej dane maszynowe zostają wyznaczone przed wywołaniem cyklu.



Dane skrawania można przejść poprzez softkey **propozycja technologii** z bazy danych technologicznych. Dla tego dostępu do bazy danych przyporządkowany jest do każdego cyklu stały rodzaj obróbki.

Operator definiuje pojedyncze cykle w następujący sposób:

- ustawić wierzchołek narzędzia przy pomocy kółka obrotowego lub klawiszy jog na punkt startu cyklu (tylko w trybie manualnym)
- wybrać cykl i zaprogramować
- Graficzna kontrola przebiegu odpracowywania cyklu
- odpracowanie cyklu
- zapisanie cyklu do pamięci (tylko w trybie nauczania)

### Punkt startu cyklu

Wykonanie cyklu rozpoczyna się w trybie obsługi ręcznej od „momentalnej pozycji narzędzia”.

W trybie nauczania podajemy **punkt startu** jako parametr. MANUALplus najężdża ten punkt **przed wykonaniem cyklu** „po najkrótszej drodze” (diagonalnie) na biegu szybkim.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Jeśli narzędzie nie może osiągnąć bezkolizyjnie punktu startu, to należy przy pomocy cyklu **bieg szybki pozycjonowania** zdefiniować pozycję pośrednią.





## Rysunki pomocnicze

Rysunki pomocnicze objaśniają funkcjonalność i parametry cykli teach-in. Pokazują one z reguły obróbkę zewnętrzną.



- ▶ przy pomocy **klawisza z pierścieniem** przełączamy pomiędzy rysunkiem pomocniczym dla obróbki zewnętrznej i wewnętrznej.

Prezentacje w rysunkach pomocniczych:

- kreskowana linia: droga biegu szybkiego
- linia ciągła: droga posuwu
- linia wymiaru ze strzałką wymiaru z jednej strony: „ustawiony wymiar” – znak liczby określa kierunek
- linia wymiaru ze strzałką wymiaru z obydwu stron: „absolutny wymiar” – znak liczby jest bez znaczenia

## Makrosy DIN

Makrosy DIN (cykle DIN) są podprogramami DIN (patrz “DIN-cykl” na stronie 365). Operator może włączyć makrosy DIN do programów nauczania. Makrosy DIN nie powinny zawierać przesunięć punktu zerowego.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

**Programowanie teach-in:** w makrosach DIN przesunięcie punktu zerowego zostaje zresetowane przy końcu cyklu. Dlatego też proszę nie używać makrosów DIN z przesunięciami punktu zerowego w programowaniu teach-in.

## Kontrola graficzna (symulacja)

Zanim zostanie wykonany cykl, proszę sprawdzić graficznie szczegóły konturu i przebieg obróbki (patrz “Tryb pracy Symulacja” na stronie 478).



## Powielanie konturu w trybie nauczania

Powielanie konturu aktualizuje pierwotnie określony półwyrób na każdym kroku obróbki. Cykle toczenia uwzględniają aktualny kontur półwyróbu dla obliczenia dróg najazdu i obróbki. W ten sposób unika się przejść w powietrzu i optymalizuje drogi najazdu.

Aby aktywować powielanie konturu w trybie nauczania, programujemy półwyrób i wybieramy parametr zapisu **RG** „z powielaniem konturu” (patrz także „Cykle półwyróbu” na stronie 131).



Jeśli powielanie konturu jest aktywne to można używać samoczynnych funkcji jak np. „przerwany posuw” lub „przesunięcie punktu zerowego”.

Powielanie konturu możliwe jest tylko dla obróbki toczeniem.

Przebieg cyklu z aktywnym powielaniem konturu (RG: 1):

- Najpierw start cyklu inicjalizuje szukanie wiersza startu na wybrany cykl
- Następujący potem start cyklu wykonuje instrukcje M (np. kierunek obrotu)
- Następnie start cyklu pozycjonuje narzędzie na ostatnio zaprogramowane współrzędne (np. punkt zmiany narzędzia)
- Z następnym startem cyklu zostaje odpracowywany wybrany cykl

### Klawisze cyklu

Zaprogramowany cykl teach-in zostaje wykonany przy naciśnięciu na **cykl start**. **Cykl stop** przerywa wykonywanie bieżącego cyklu. Przy nacinaniu gwintów po naciśnięciu **cykl stop** narzędzie zostaje podniesione a następnie zatrzymane. Cykl musi być uruchomiony **na nowo**.

Podczas przerwania cyklu operator może:

- obróbkę cykliczną z **cykl start** kontynuować. Przy tym odpracowanie cyklu zostaje kontynuowane zawsze z punktu przerwania – także jeśli w międzyczasie zostały przemieszczone osie.
- Przemieszczenie osi przy pomocy klawiszy kierunkowych lub przy pomocy kółek obrotowych.
- Obróbkę przy pomocy softkey **Powrót** zakończyć.



## Funkcje przełączania (M-funkcje)

MANUALplus generuje konieczne dla wykonania cyklu funkcje przełączania.

Kierunek obrotu wrzeciona operator zadaje w parametrach narzędzi. Cykle generują na podstawie parametrów narzędzi funkcje przełączania wrzeciona (M3 lub M4).



Proszę zaczerpnąć informacji w instrukcji obsługi maszyny o automatycznie wykonywalnych funkcjach przełączania.

## Komentarze

Do istniejącego cyklu teach-in można przyporządkować komentarz. Komentarz zostaje uplasowany poniżej cyklu w „[...]”.

### KOMENTARZ WSTAWIĆ LUB ZMIENIĆ

Cykl utworzyć/wybrać

Zmienić  
tekst

Softkey **zmienić tekst** nacisnąć



Klawisz **Goto** nacisnąć dla wyświetlenia alfabetycznej klawiatury

Przy pomocy wyświetlonej klawiatury alfanumerycznej zapisać komentarz.

Do pam.

Przejąć komentarz



## Menu cykli

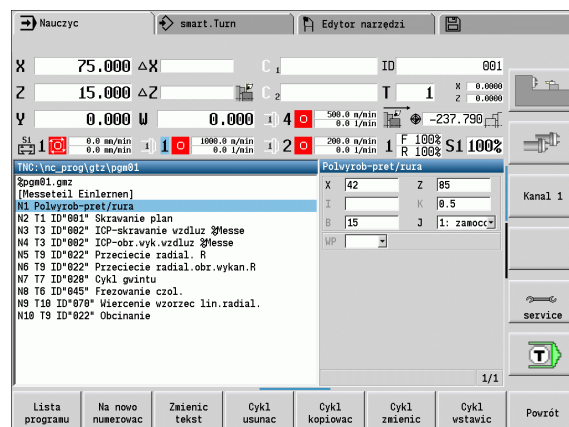
Menu główne ukazuje grupy cykli (patrz tabela poniżej). Po wyborze grupy cykli pojawiają się klawisze menu cykli.

Dla kompleksowych konturów używamy **cykli ICP** i dla technologicznie skomplikowanych zabiegów obróbkowych **makrosów DIN**. Numery konturów ICP lub makrosów DIN znajdują się w programie cyklicznym na końcu wiersza cyklu.

Niektóre cykle posiadają **parametry do wyboru**. Tylko jeśli te parametry zostaną wprowadzone, zostaną wykonane odpowiednie elementy konturu. Litery oznaczenia parametrów do wyboru i zajętych parametrów pojawiają się szarą czcionką.

Następujące parametry używane są tylko w **trybie nauczania** :

- Punkt startu X, Z
- Dane maszynowe S, F, T oraz ID



| Grupy cykli  | Klawisz menu |
|--|--------------|
| <b>Półwyrob</b><br>Definiowanie półwyrobu standardowego lub półwyrobu ICP  |              |
| <b>Pojedyńcze przejścia</b><br>Pozycjonowanie na biegu szybkim, liniowe i kołowe pojedyncze przejścia, fazka i zaokrąglenie  |              |
| <b>Cykle skrawania wzdłuż/planowo</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla obróbki wzdłużnej i planowej.            |              |
| <b>Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego</b><br>Cykle dla podcięcia, przecinania konturu, podtaczania i obcinania. |              |
| <b>Nacinanie gwintu</b><br>Cykle gwintowania, toczenie i dodatkowe nacinanie gwintu.   |              |
| <b>Wiercenie</b><br>Cykle wiercenia i obróbka wzorców dla powierzchni czołowej i powierzchni bocznej                         |              |
| <b>Frezowanie</b><br>Cykle frezowania i obróbka wzorców dla powierzchni czołowej i bocznej                                   |              |
| <b>Makrosy DIN</b><br>Wstawienie makrosa DIN   |              |



**Softkeys przy programowaniu cykli:** w zależności od rodzaju cyklu nastawiamy **warianty** cyklu przy pomocy softkey (patrz tabela poniżej).

### Softkeys w programowaniu cykli

|                            |  |
|----------------------------|--|
| ICP<br>edytow.             | Wywołanie interaktywnego zapisu konturu  |
| T-zmiana<br>najazd         | Najazd punktu zmiany narzędzia   |
| Wrzeczono<br>stop M19      | Aktywowanie pozycjonowania wrzeciona (M19)   |
| z<br>b.powrot.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>On/ein:</b> narzędzie powraca do punktu startu</li> <li>■ <b>Off/aus:</b> narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu</li> </ul> |
| Przejsście<br>wykan.       | Przełącza na obróbkę wykańczającą  |
| Rozszerz.                  | Przełącza na tryb rozszerzony  |
| Lista<br>narzędzi          | <b>Listę rewolweru i narzędzi</b> otworzyć. Można przejąć narzędzie z listy.   |
| Pozycja<br>przejecia       | Przejęcie pozycji rzeczywistej X i Z w trybie nauczania.   |
| Proponowana<br>technologia | Przejęcie wartości proponowanych dla posuwu i prędkości skrawania z bazy danych  |
| stała<br>l.obrotów         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>On:</b> stała prędkość obrotowa [1/min]</li> <li>■ <b>Off:</b> stała prędkość skrawania [m/min]</li> </ul>                     |
| Wzór<br>liniowo            | Linijowe wzory wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej i bocznej  |
| Wzór<br>kołowo             | Kołowe wzory wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej i bocznej  |
| Gotow.do<br>wprow.         | Przejęcie wprowadzonych/zmienionych wartości   |
| Powrót                     | Przerwanie bieżącego dialogu   |



## Używane w wielu cyklach adresy

### Odstęp bezpieczeństwa G47

Odstępy bezpieczeństwa są wykorzystywane dla ruchów najazdu i odjazdu. Jeśli cykl w swoim przebiegu uwzględnia odstęp bezpieczeństwa, to można znaleźć w dialogu adres "G47". Wartość proponowana: patrz (odstęp bezpieczeństwa G47) Strona 536

### Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK

Odstępy bezpieczeństwa **SCI** i **SCK** zostają uwzględnione dla drogi najazdu i odjazdu w cyklach wiercenia i frezowania.

- SCI = odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
- SCK = odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

Wartość proponowana: patrz (odstęp bezpieczeństwa G147) Strona 536

### Punkt zmiany narzędzia G14

Przy pomocy adresu "G14" można na końcu cyklu zaprogramować pozycjonowanie sań na zachowaną w pamięci pozycję zmiany narzędzia (patrz "Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia" na stronie 93). Najazd punktu zmiany narzędzia zmieniamy w następujący sposób:

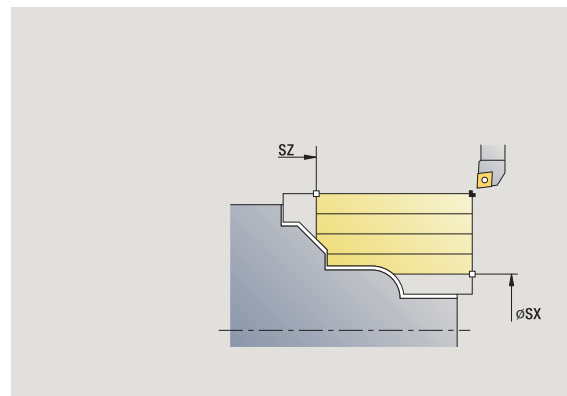
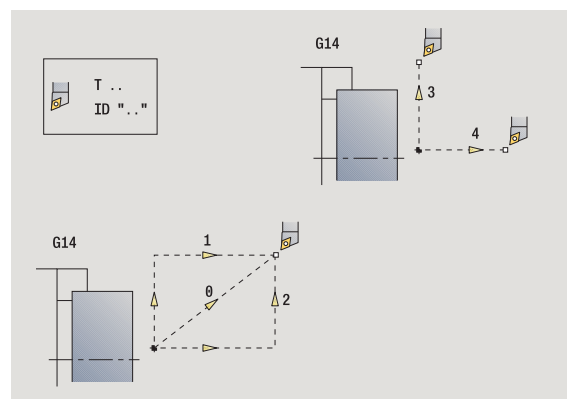
- Brak osi (nie najeżdżać punktu zmiany narzędzia)
- 0: symultanicznie (standard)
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z

### Ograniczenia skrawania SX, SZ

Przy pomocy adresów **SX** i **SZ** można ograniczyć obrabiany obszar konturu w kierunku X i Z. Wychodząc z pozycji narzędzia na początku cyklu, obrabiany kontur zostaje obcięty w tych pozycjach.

### Addytywna korekcja Dxx

Przy pomocy adresu **Dxx** można aktywować addytywną korekcję dla całego przebiegu konturu. xx odpowiada numerom korekcji 1-16. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu.

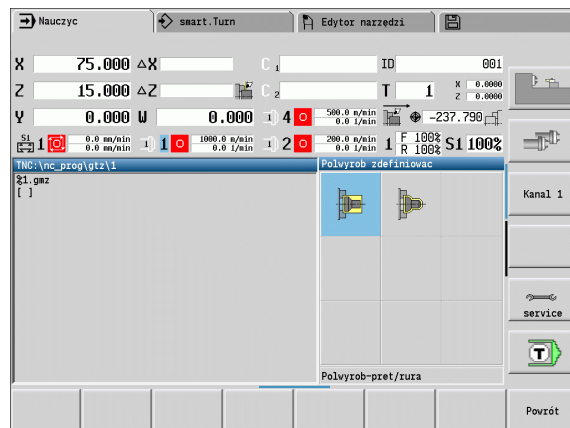


## 4.2 Cykle półwyrobu



Cykle półwyrobu opisują półwyrób i sytuację przy zamocowaniu. Nie mają one wpływu na skrawanie.

Kontury półwyrobu zostają wyświetlone przy symulacji obróbki.



### Półwyrób

### Symbol

#### Półwyrób pręt/rura

Definiowanie półwyrobu standardowego



#### Kontur półwyrobu ICP

Dowolny opis półwyrobu przy pomocy ICP



## Półwyrob pręt/rura



Definiowanie półwyrobu wybrać

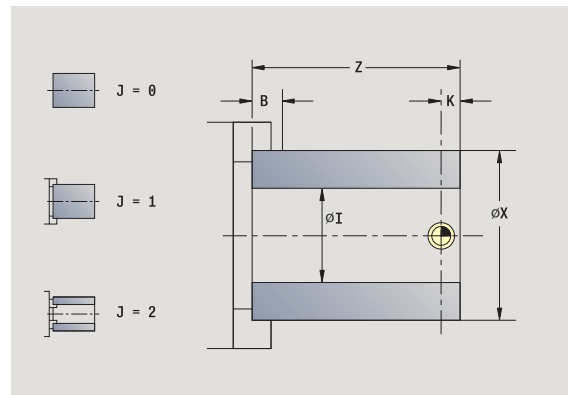


Półwyrob pręt/rura wybrać

Cykl opisuje półwyrob i sytuację przy zamocowaniu. Informacje te zostają wykorzystywane w symulacji.

## Parametry cyklu

- X Średnica zewnętrzna  
 Z Długość, łącznie z naddatkiem planowym i obszarem skrawania  
 I Średnica wewnętrzna dla typu półwyrobu "rura"  
 K Pawa krawędź (naddatek planowy)  
 B zakres zamocowania  
 J Rodzaj mocowania
- 0: nie zamocowany
  - 1: zamocowany zewnętrznie
  - 2: zamocowany wewnętrznie
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- RG Powielanie konturu dla trybu nauczania (patrz także „Powielanie konturu w trybie nauczania” na stronie 126):
- 0: bez powielania konturu
  - 1: z powielaniem konturu





## Kontur półwyrobu ICP



Definiowanie półwyrobu wybrać

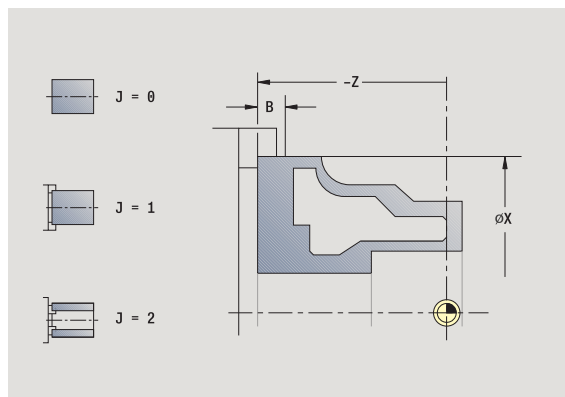


ICP-kontur półwyrobu wybrać

Cykl dołącza opisany poprzez ICP półwyrób i opisuje sytuację zamocowania. Informacje te zostają wykorzystywane w symulacji.

### Parametry cyklu

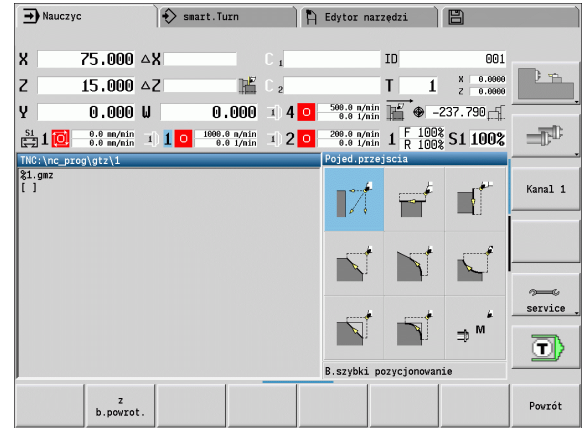
- X Średnica zamocowania  
Z Pozycja zamocowania w Z  
B zakres zamocowania  
J Rodzaj mocowania
- 0: nie zamocowany
  - 1: zamocowany zewnętrznie
  - 2: zamocowany wewnętrznie
- RK ICP-numer konturu  
WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- RG Powielanie konturu dla trybu nauczania
- 0: bez powielania konturu
  - 1: z powielaniem konturu



## 4.3 Cykle pojedynczych przejść



Przy pomocy cykli pojedynczych przejść pozycjonujemy na biegu szybkim, przeprowadzamy pojedyncze liniowe lub kołowe operacje skrawania i wytwarzamy fazki lub zaokrąglenia oraz zapisujemy funkcje M.



| Pojedyncze przejścia   | Symbol |
|--|--------|
| <b>Bieg szybki pozycjonowanie</b>  |        |
| <b>Najazd punktu zmiany narzędzia</b>  |        |
| <b>Obróbka liniowa wzdłużna/<br/>planowa</b><br>pojedyncze przejście wzdłużne/<br>planowe          |        |
| <b>Obróbka liniowa pod kątem</b><br>pojedyncze przejście ukośne                                    |        |
| <b>Obróbka kołowa</b><br>pojedyncze przejście kołowe<br>(kierunek skrawania patrz klawisz<br>menu) |        |
| <b>Fazkę wytworzyć</b>   |        |
| <b>Zaokrąglenie wytworzyć</b>  |        |
| <b>M-funkcję wywołać</b>   |        |



## Bieg szybki pozycjonowanie



Pojedyńcze przejście wybrać



Bieg szybki pozycjonowanie wybrać

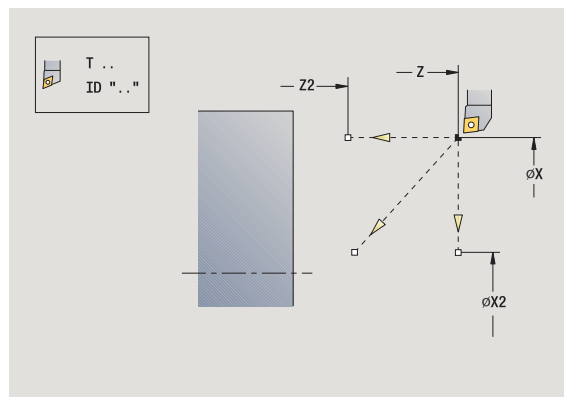
Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim od punktu startu do punktu docelowego.

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X2, Z2 | Punkt docelowy   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |
| BW     | Kąt osi B (funkcja zależna od maszyny)   |



Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są wyświetlane dodatkowe parametry zapisu.



## Najazd punktu zmiany narzędzia



Pojedyńcze przejście wybrać



Bieg szybki pozycjonowanie wybrać

T-zmiana  
najazd

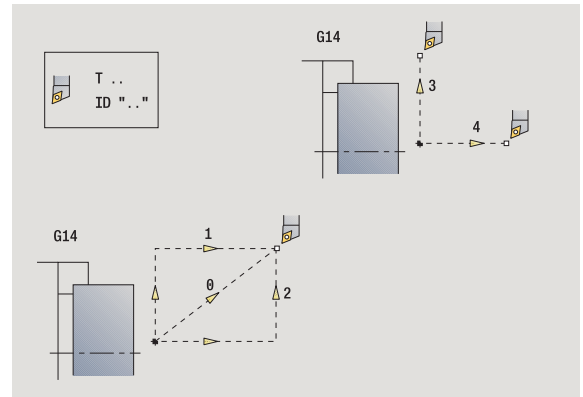
Softkey najazd zmiany T włączyć

Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim od aktualnej pozycji do punktu zmiany narzędzia (patrz strona 130).

Po osiągnięciu punktu zmiany narzędzia zostaje przełączone na „T”.

### Parametry cyklu

|     |  |
|-----|--|
| G14 | Kolejność (standard: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: symultanicznie (diagonalna droga przemieszczenia)</li> <li>■ 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z</li> <li>■ 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X</li> <li>■ 3: tylko kierunek X</li> <li>■ 4: tylko kierunek Z</li> </ul> |
| T   | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID  | Narzędzie ID-numer   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul>  |



## Obróbka liniowa wzdłużna



Pojedyncze przejście wybrać



Obróbka liniowa wzdłuż wybrać

z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

### Obróbka liniowa wzdłużna

Narzędzie przemieszcza się od punktu startu z posuwem do **punktu końcowego Z2** i zatrzymuje się na końcu cyklu.

### Kontur liniowo wzdłuż (z biegiem powrotnym)

Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania wzdłuż i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje).

### Parametry cyklu

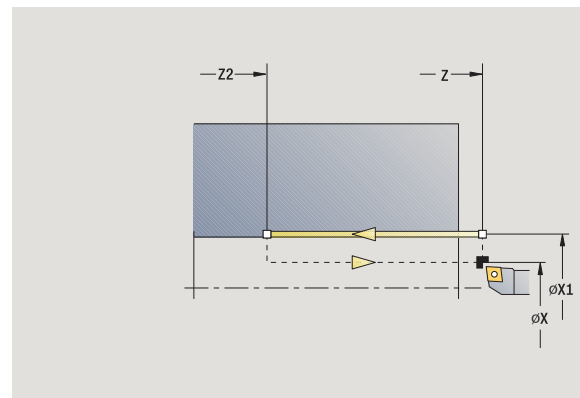
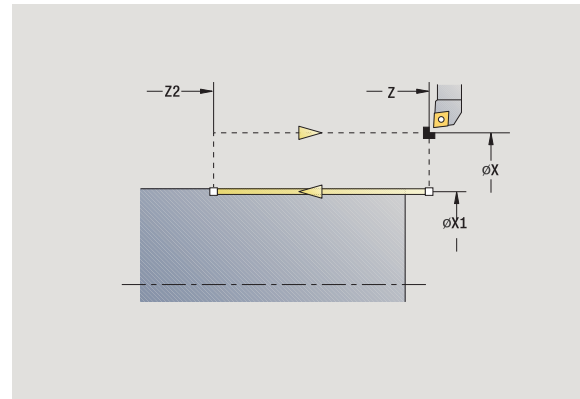
|      |  |
|------|--|
| X, Z | Punkt startu   |
| X1   | Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")                                   |
| Z2   | Endpunkt Kontur  |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze   |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")  |
| ID   | Narzędzie ID-numer   |
| S    | Obroty/prędkość skrawania  |
| F    | Posuw obrotowy   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE  | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP   | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

### Wykonanie cyklu przy „z biegiem powrotnym”

- 1 przejazd od punktu startu do **punktu początkowego X1**
- 2 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
- 3 wznosi się i przemieszcza równoległe do osi do punktu startu



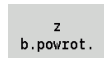
## Obróbka liniowa planowa



Pojedyńcze przejście wybrać



Liniowa obróbka plan wybrać



- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

## Obróbka liniowa planowa

Narzędzie przemieszcza się od punktu startu z posuwem do **punktu końcowego X2** i zatrzymuje się na końcu cyklu.

## Kontur liniowo planowo (z biegiem powrotnym)

Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania poprzecznego i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje).

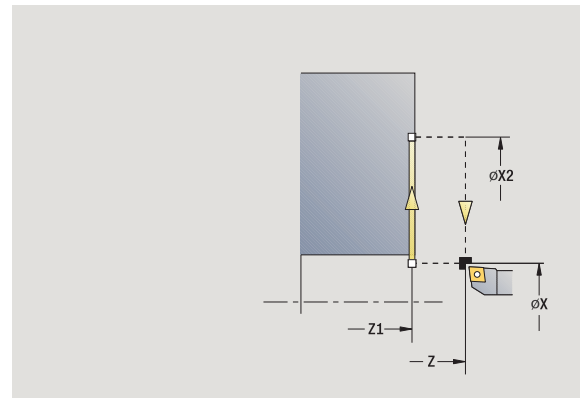
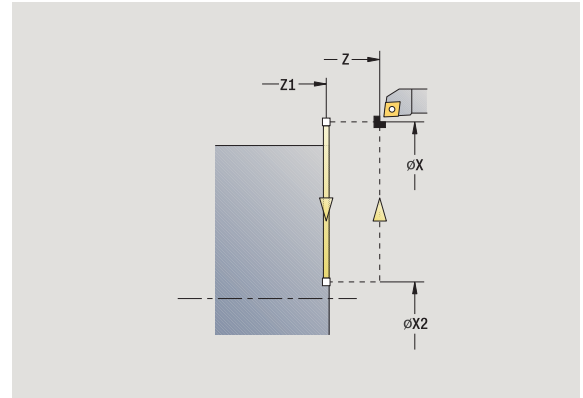
## Parametry cyklu

|      |  |
|------|--|
| X, Z | Punkt startu   |
| Z1   | Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")   |
| X2   | Endpunkt Kontur  |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze   |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")  |
| ID   | Narzędzie ID-numer   |
| S    | Obroty/prędkość skrawania  |
| F    | Posuw obrotowy   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE  | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP   | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)                               |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

## Wykonanie cyklu przy „z biegiem powrotnym”

- 1 przejazd od punktu startu do **punktu początkowego Z1**
- 2 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2**
- 3 wznosi się i przemieszcza równoległe do osi do punktu startu



## Obróbka liniowa pod kątem



Pojedyńcze przejście wybrać



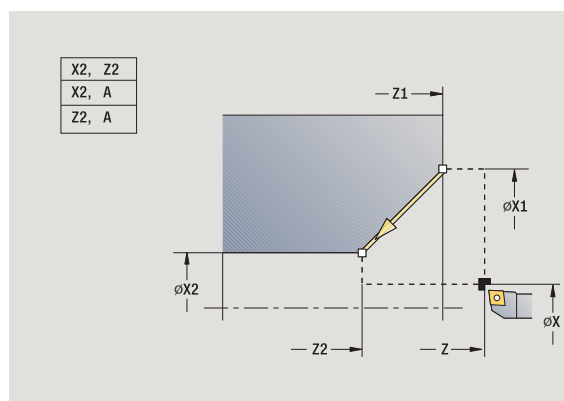
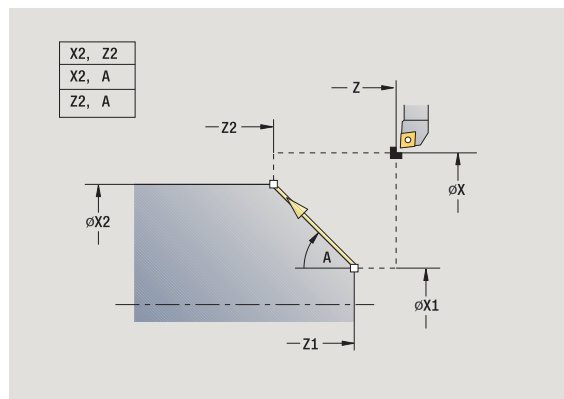
Liniowa obróbka pod kątem wybrać

z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

### Obróbka liniowa pod kątem

Sterowanie MANUALplus oblicza pozycję docelową i przemieszcza się liniowo od punktu startu z posuwem do pozycji docelowej. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



**Kontur liniowo pod kątem** (z biegiem powrotnym)  
Sterowanie MANUALplus oblicza pozycję docelową. Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania liniowego i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje). Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

#### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")                                   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $-180^\circ < A < 180^\circ$ )                                   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")  |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|        | ■ Napęd główny   |
|        | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Kombinacje parametrów dla punktu docelowego: patrz rysunek pomocniczy

#### Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

- 1 oblicza pozycję docelową
- 2 przejazd od punktu startu do punktu początkowego X1, Z1
- 3 przemieszcza się z posuwem do pozycji docelowej
- 4 wznosi się i przemieszcza równoległe do osi do punktu startu





## Obróbka kołowa



Pojedyncze przejście wybrać



Obróbka kołowa (lewoskrętna) wybrać



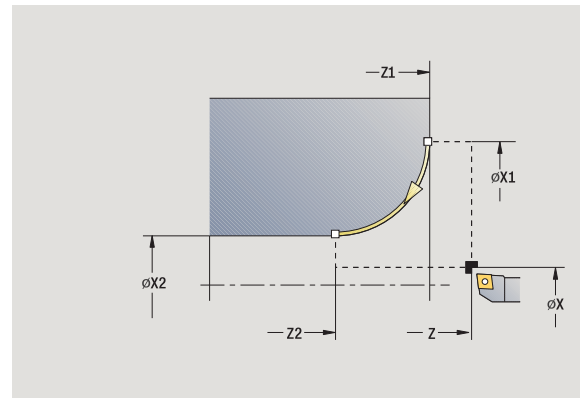
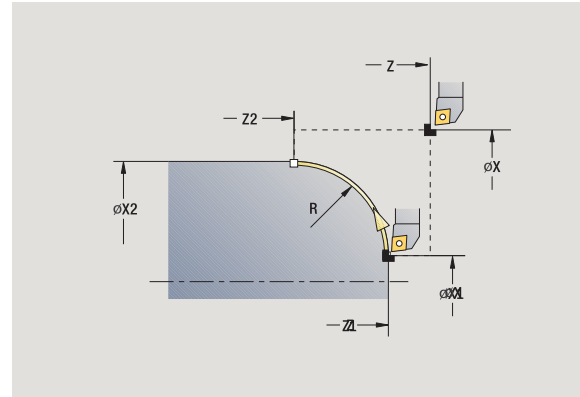
Obróbka kołowa (prawoskrętna) wybrać

Z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

### Obróbka kołowa

Narzędzie przemieszcza się kołowo od **punktu startu X, Z** z posuwem do **punktu końcowego X2, Z2** i zatrzymuje się przy końcu cyklu.



### **Kontur kołowo** (z biegiem powrotnym)

Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania kołowego i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje). Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

#### **Parametry cyklu**

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")                                   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| R      | Promień zaokrąglenia   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")  |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|        | ■ Napęd główny   |
|        | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

#### **Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”**

- 1 przejazd równoległe do osi od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
- 2 przejazd kołowo z posuwem do **punktu końcowego X2, Z2**
- 3 wznosi się i przemieszcza równoległe do osi do punktu startu



## Fazka



Pojedyńcze przejście wybrać



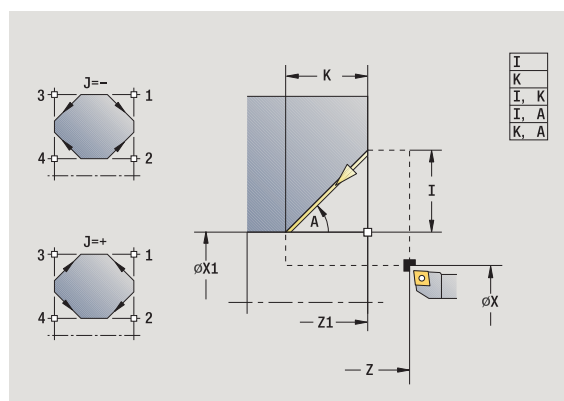
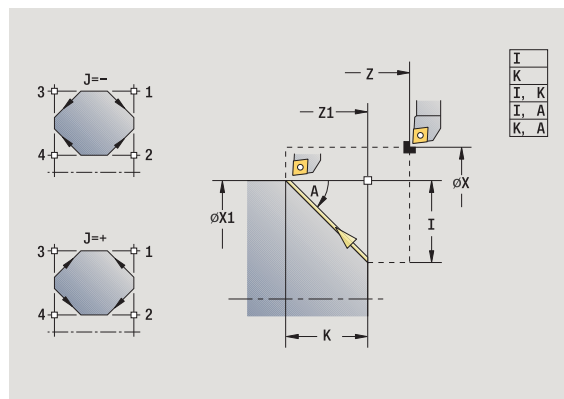
Fazkę wybrać

Z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

### Fazka

Cykl wytwarza względnie do naroża konturu wymiarowaną fazkę. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



**Kontur fazka** (z biegiem powrotnym)

Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, wytwarza wymiarowaną względem naroża konturu fazkę i powraca na końcu cyklu do punktu startu. Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

**Parametry cyklu**

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt narożny konturu   |
| A      | Kąt początkowy: kąt fazki (zakres: $0^\circ < A < 90^\circ$ )   |
| I, K   | Szerokość fazki (w X, Z)  |
| J      | Położenie elementu (default: 1) – znak liczby określa kierunek skrawania (patrz rysunek pomocniczy).  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")   |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Kombinacje parametrów dla fazki:

- I lub K (45° fazka)
- I, K
- I, A lub K, A

**Wykonanie cyklu przy „z biegiem powrotnym”**

- 1 oblicza „punkt początkowy i punkt końcowy fazki“
- 2 przemieszcza się równoległe do osi od punktu startu do “ do punktu początkowego fazki“
- 3 przemieszcza się z posuwem do „punktu końcowego fazki“
- 4 wznosi się i przemieszcza równoległe do osi do punktu startu



## Zaokrąglenie



Pojedyńcze przejście wybrać



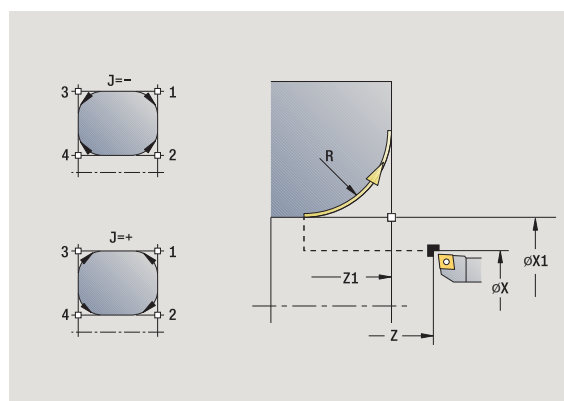
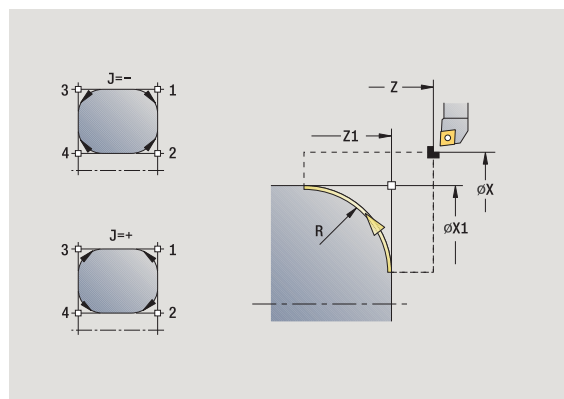
Zaokrąglenie wybrać

Z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

### Zaokrąglenie

Cykl wytwarza względnie do naroża konturu wymiarowane zaokrąglenie. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



**Kontur zaokrąglenie** (z biegiem powrotnym)

Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, wytwarza wymiarowane względem naroża konturu zaokrąglenie i powraca na końcu cyklu do punktu startu. Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

**Parametry cyklu**

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt narożny konturu  |
| R      | Promień zaokrąglenia   |
| J      | Położenie elementu (default: 1) – znak liczby określa kierunek skrawania (patrz rysunek pomocniczy).                   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")  |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)                               |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

**Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”**

- 1 oblicza „punkt początkowy i punkt końcowy zaokrąglenia“
- 2 przemieszcza się równoległe do osi od punktu startu do “ do punktu początkowego zaokrąglenia“
- 3 przemieszcza się kołowo do „punktu końcowego zaokrąglenia“
- 4 wznosi się i przemieszcza równoległe do osi do punktu startu



## M-funkcje

Instrukcje maszynowe (funkcje M) zostają wykonane dopiero po naciśnięciu **cykl start**. Przy pomocy softkey **M-LISTA** można otworzyć przegląd dostępnych funkcji M. Znaczenie funkcji M zaczerpujemy z instrukcji obsługi maszyny.

### M-FUNKCJA



Pojedyncze przejście wybrać



M-funkcja wybrać

Wprowadzić numer funkcji M

Gotow. do  
wpraw.

Zakończyć wprowadzenie



**Cykl start** nacisnąć

### ZATRZYMANIE WRZECIONA M19 (POZYCJONOWANIE WRZECIONA)



Pojedyncze przejście wybrać



M-funkcja wybrać

Wrzeciono  
stop M19

M19 włączyć

Wprowadzić kąt zatrzymania

Gotow. do  
wpraw.

Zakończyć wprowadzenie



**Cykl start** nacisnąć



## 4.4 Cykle skrawania



Cykle skrawania obrabiają zgrubnie i na gotowo proste kontury w **normalnym trybie** i skomplikowane kontury w **trybie rozszerzonym**.

ICP-cykle skrawania obrabiają opisane z **ICP** kontury patrz "ICP-kontury" na stronie 368.

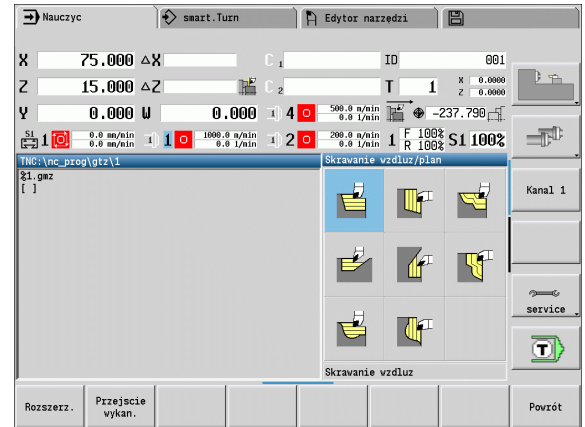


- **Podział przejść:** sterowanie MANUALplus oblicza wcięcie, które to  $\leq \text{głębokość wcięcia } P$ . „Przejście szlifowania“ zostaje w ten sposób wyeliminowane.
- **Naddatki:** są uwzględniane w „rozszerzonym trybie“.
- **Korekcja promienia ostrza:** zostaje przeprowadzona
- **Odstęp bezpieczeństwa** po przejściu:
  - Normalny tryb: 1 mm
  - Rozszerzony tryb: zostaje nastawiony oddzielnie dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej (patrz "Lista parametrów użytkownika" na stronie 536).

### Kierunki skrawania i dosuwu dla cykli skrawania

MANUALplus ustala kierunek skrawania i wcięcia na podstawie parametrów cyklu.

- **Normalny tryb:** parametry punktu startu X, Z (tryb pracy ręcznej „momentalna pozycja narzędzia”) i początek konturu X1/koniec konturu Z2 są miarodajne.
- **Rozszerzony tryb:** parametry punktu początkowego konturu X1, Z1 i punkt końcowy konturu X2, Z2 są miarodajne.
- **Cykle ICP:** parametry punkt startu X, Z (tryb pracy ręcznej „momentalna pozycja narzędzia”) i punkt startu konturu ICP są miarodajne.



| Cykle skrawania  | Symbol |
|--|--------|
| <b>Skrawanie wzdłużne/planowe</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów  |        |
| <b>Pogłębianie wzdłużne/planowe</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów  |        |
| <b>ICP-równoległe do konturu wzdłuż/plan</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów (linie przejść równoległe do części gotowej) |        |
| <b>ICP-skrawanie wzdłuż/plan</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów  |        |





## Pozycja narzędzia

Proszę uwzględnić pozycję narzędzia (punkt startu X, Z) przed wykonaniem cyklu przy rozszerzonych cyklach skrawania. Te zasady obowiązują dla wszystkich kierunków skrawania i dosuwu oraz dla obróbki zgrubnej i wykańczającej (patrz przykłady dla cykli wzdłużnych)

- Punkt startu nie może leżeć na szrafiowanym obszarze.
- Obszar skrawania rozpoczyna się od **punktu startu X, Z**, jeśli narzędzie znajduje się "przed" fragmentem konturu. W innym przypadku tylko zdefiniowany obszar konturu zostaje skrawany.
- Jeśli przy obróbce wewnętrznej **punkt startu X, Z** leży powyżej środka toczenia, to zostaje skrawany tylko zdefiniowany obszar konturu.

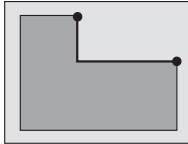
(A = punkt początkowy konturu X1, Z1; E = punkt końcowy konturu X2, Z2)

### Formy konturu

#### Elementy konturu przy cyklach skrawania

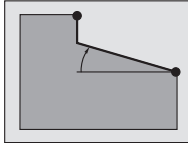
##### Normalny tryb

skrawanie prostokątnego obszaru



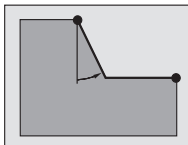
##### Tryb rozszerzony

powierzchnia ukośna na początku konturu



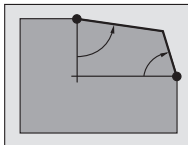
##### Tryb rozszerzony

powierzchnia ukośna na końcu konturu



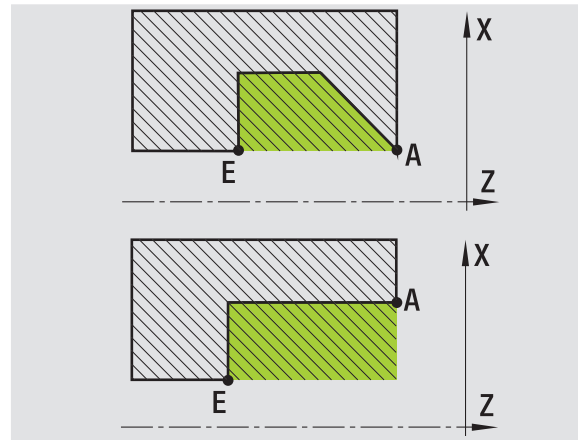
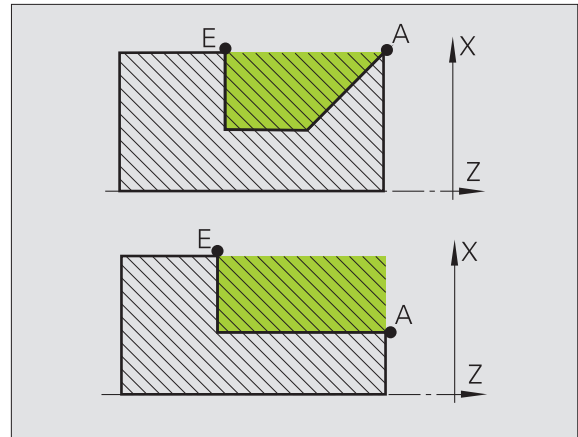
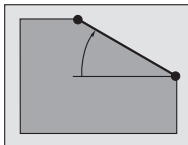
##### Tryb rozszerzony

Odcinki ukośne na początku konturu i jego końcu pod kątem  $> 45^\circ$



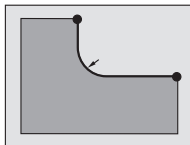
##### Tryb rozszerzony

Powierzchnia ukośna (poprzez zapis punktu początkowego konturu, punktu końcowego konturu i kąt początkowy)

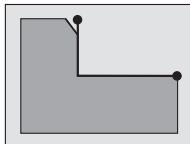


## Elementy konturu przy cyklach skrawania

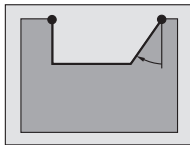
**Tryb rozszerzony**  
Zaokrąglenie



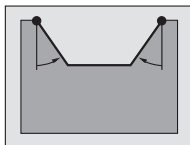
**Tryb rozszerzony**  
Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu



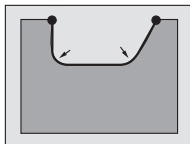
**Normalny tryb**  
skrawanie przy opadającym konturze



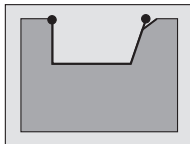
**Normalny tryb**  
powierzchnia ukośna na końcu konturu



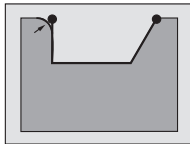
**Tryb rozszerzony**  
Zaokrąglenie w dolinie konturu (w obydwu narożach)



**Tryb rozszerzony**  
Fazka (lub zaokrąglenie) na początku konturu



**Tryb rozszerzony**  
Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu



## Skrawanie wzdłużne



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

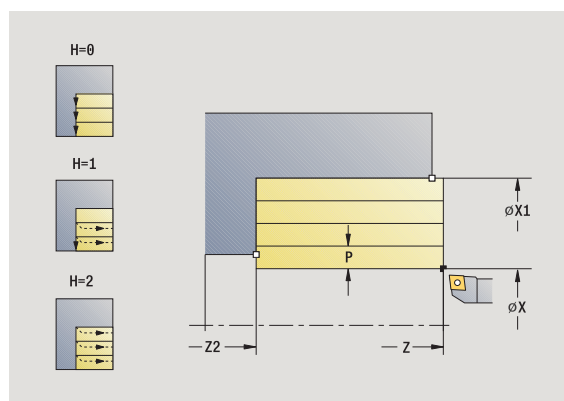
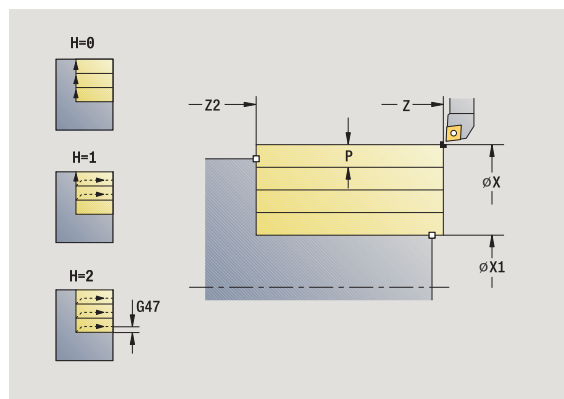


Skrawanie wzdłuż wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy punktu startu i punktu początkowego X1/punktu końcowego Z2 prostokąt.

### Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| X1   | Punkt początkowy konturu                                |
| Z2   | Endpunkt Kontur   |
| P    | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia         |
| H    | Wyglądanie konturu                                      |
|      | ■ 0: z każdym przejściem                                |
|      | ■ 1: przy ostatnim przejściu                            |
|      | ■ 2: bez przejścia wygładzania                          |
| G47  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID   | Narzędzie ID-numer                                      |
| S    | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F    | Posuw obrotowy  |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
- 4 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3...5, aż **punkt początkowy X1** zostanie osiągnięty
- 7 powraca diagonalnie do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

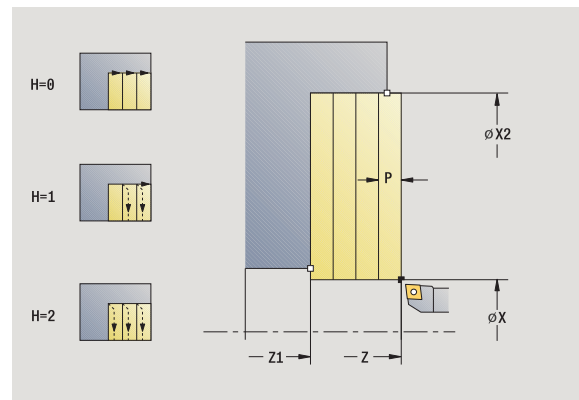
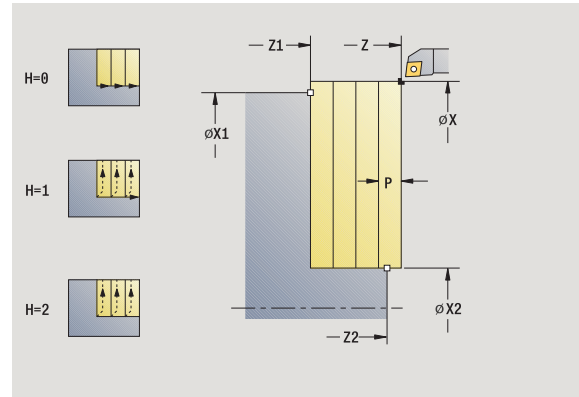


Skrawanie plan wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy punktu startu i punktu początkowego Z1/punktu końcowego X2 prostokąt.

### Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| Z1   | Punkt początkowy konturu  |
| X2   | Endpunkt Konturu  |
| P    | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia                 |
| H    | Wyglądanie konturu  |
|      | ■ 0: z każdym przejściem  |
|      | ■ 1: przy ostatnim przejściu                                    |
|      | ■ 2: bez przejścia wygładzania                                  |
| G47  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                        |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                       |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze                                      |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania                                       |
| F    | Posuw obrotowy  |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki. |



- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje opracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2**
- 4 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3...5, aż **punkt początkowy Z1** zostanie osiągnięty
- 7 powraca diagonalnie do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie wzdłuż – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Skrawanie wzdłuż wybrać

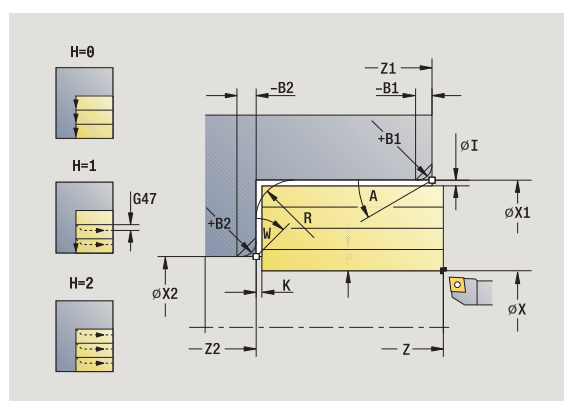
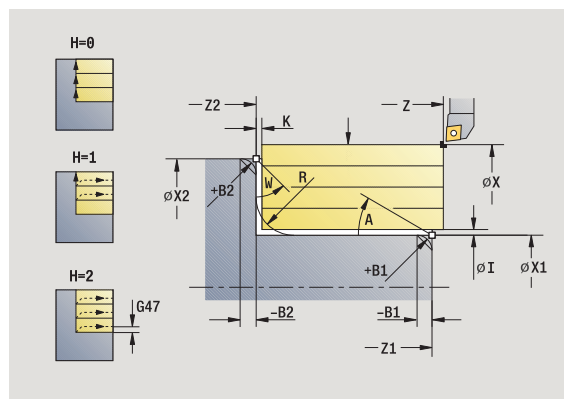
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy **punktu startu i punktu początkowego X1/punktu końcowego Z2** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

### Parametry cyklu

- |        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia  |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )  |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )   |
| R      | Zaokrąglenie   |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| H      | Wyglądanie konturu   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul> |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)  |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>B &gt; 0</math>: promień zaokrąglenia</li> <li>■ <math>B &lt; 0</math>: szerokość fazki</li> </ul>        |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.      |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.              |



|     |  |
|-----|--|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu
- WS:kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE:kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
- 4 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3...5, aż **punkt początkowy X1** zostanie osiągnięty
- 7 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Skrawanie plan – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Skrawanie plan wybrać

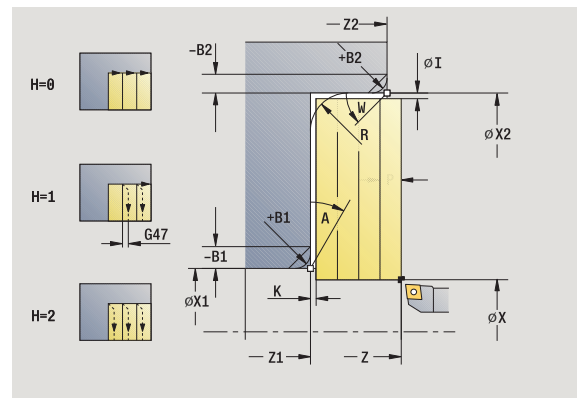
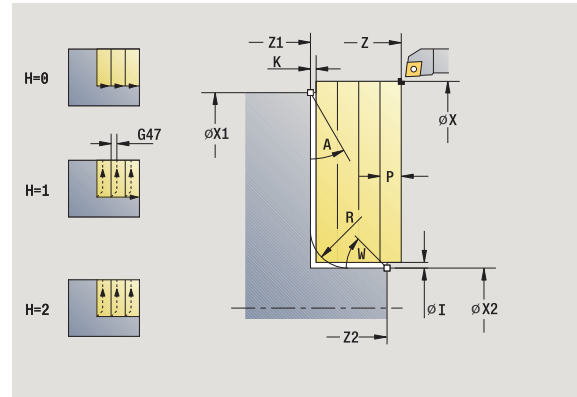
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy **punktu startu i punktu początkowego Z1/punktu końcowego X2** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

### Parametry cyklu

- |        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia  |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )  |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )   |
| R      | Zaokrąglenie   |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| H      | Wygładzanie konturu  |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul> |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)  |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>B &gt; 0</math>: promień zaokrąglenia</li> <li>■ <math>B &lt; 0</math>: szerokość fazki</li> </ul>        |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.      |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.              |



|     |  |
|-----|--|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu
- WS:kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE:kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do wybieralnego elementu konturu
- 4 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3...5, aż **punkt początkowy Z1** zostanie osiągnięty
- 7 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie na gotowo wzdłuż



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Skrawanie wzdłuż wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od punktu początkowego X1 do punktu końcowego Z2.



Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

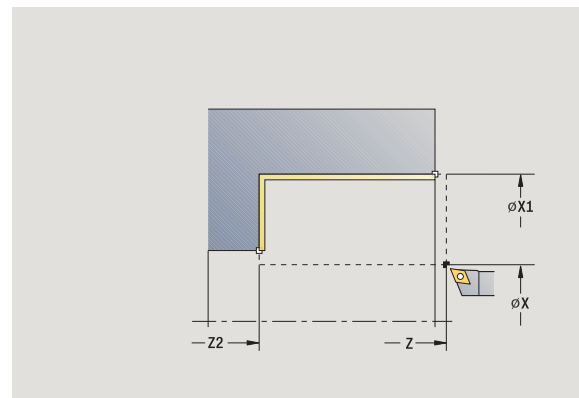
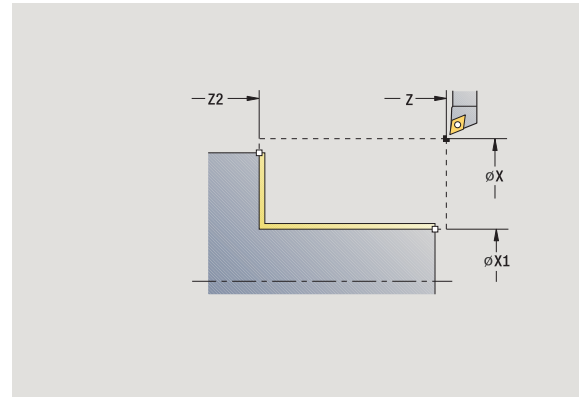
### Parametry cyklu

|      |  |
|------|--|
| X, Z | Punkt startu   |
| X1   | Punkt początkowy konturu   |
| Z2   | Endpunkt Kontur  |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID   | Narzędzie ID-numer   |
| S    | Obroty/prędkość skrawania  |
| F    | Posuw obrotowy   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE  | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP   | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)                               |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd w kierunku plan od punktu startu do punktu początkowego X1
- 2 obrabia na gotowo najpierw w kierunku wzdłużnym, a potem planowym
- 3 powraca w kierunku wzdłużnym do punktu startu
- 4 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie na gotowo plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Skrawanie plan wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykoñczeniowe włączyç

Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od punktu początkowego Z1 do punktu końcowego X2.



Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

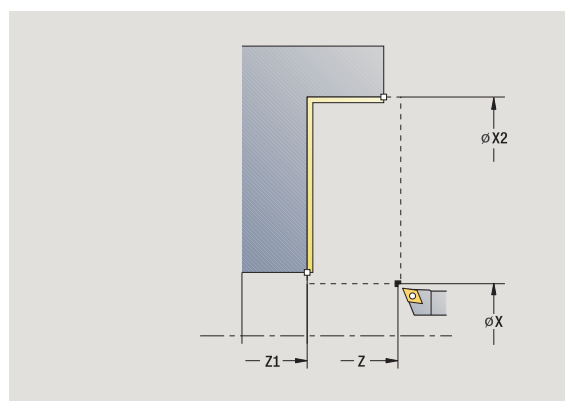
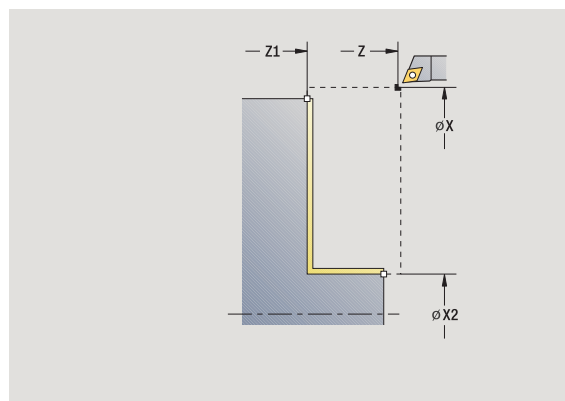
## Parametry cyklu

|      |  |
|------|--|
| X, Z | Punkt startu   |
| Z1   | Punkt początkowy konturu   |
| X2   | Endpunkt Kontur  |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID   | Narzędzie ID-numer   |
| S    | Obroty/prędkość skrawania  |
| F    | Posuw obrotowy   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE  | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP   | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|      | ■ Napęd główny   |
|      | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

## Wykonanie cyklu

- 1 przejazd w kierunku wzdłuż od punktu startu do punktu początkowego Z1
- 2 obrabia na gotowo najpierw w kierunku planowym, a potem wzdłużnym
- 3 powraca w kierunku planowym do punktu startu
- 4 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie na gotowo wzdłuż – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Skrawanie wzdłuż wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejsicie  
wykan.

Softkey **Przejsicie wykończeniowe** włączyć

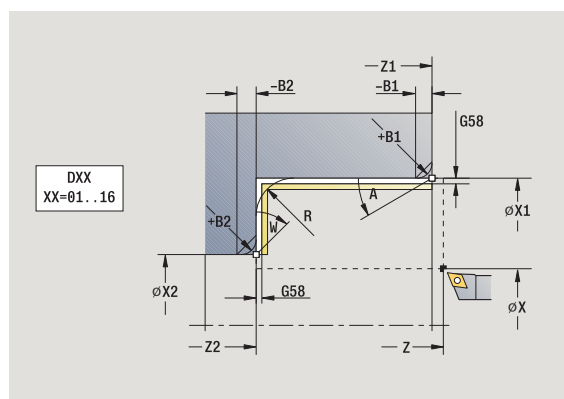
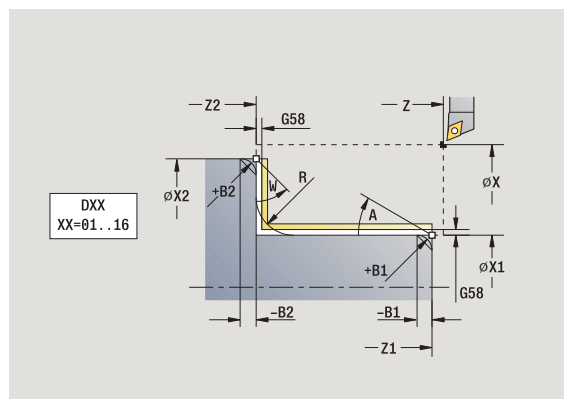
Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**.



Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )           |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )              |
| R      | Zaokrąglenie  |
| DXX    | Addywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)                 |
| G58    | Naddatek równoległe do konturu                                  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                        |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)     |
|        | ■ B>0: promień zaokrąglenia                                     |
|        | ■ B<0: szerokość fazki  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                                      |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                                       |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki. |



|     |  |
|-----|--|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- WS:kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE:kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd w kierunku plan od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
- 2 obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego X1, Z1** do **punktu końcowego X2, Z2** przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia **G14** do **punktu zmiany narzędzia**



## Skrawanie na gotowo plan – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Skrawanie plan wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejsie  
wykan.

Softkey **Przejsie wykończeniowe** włączyć

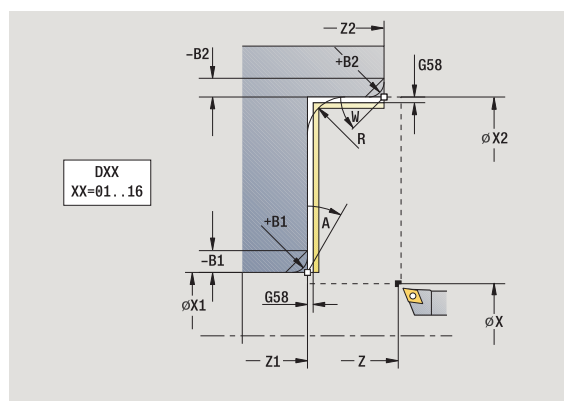
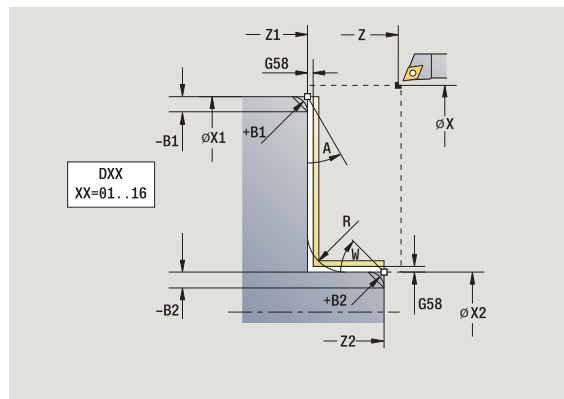
Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**.



Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- X1, Z1 Punkt początkowy konturu
- X2, Z2 Endpunkt Konturu
- A Kąt początkowy (zakres:  $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )
- W Kąt końcowy (zakres:  $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )
- R Zaokrąglenie
- DXX Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)
- G58 Naddatek równoległe do konturu
- G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- F Posuw obrotowy
- B1, B2 Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)
  - $B > 0$ : promień zaokrąglenia
  - $B < 0$ : szerokość fazki
- MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.



|     |  |
|-----|--|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- WS: kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE: kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd w kierunku wzdłuż od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
- 2 obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego X1, Z1** do **punktu końcowego X2, Z2** przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Skrawanie, z wcięciem wzdłuż



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie wzdłuż wybrać

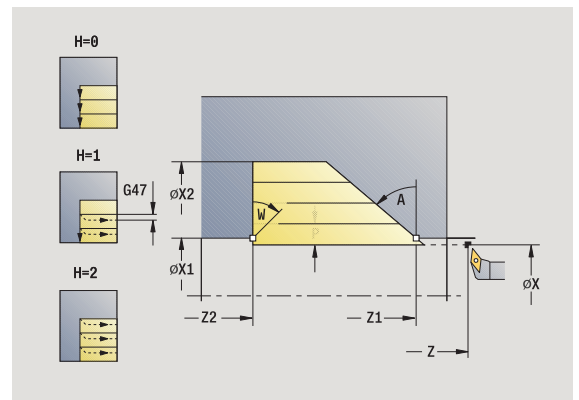
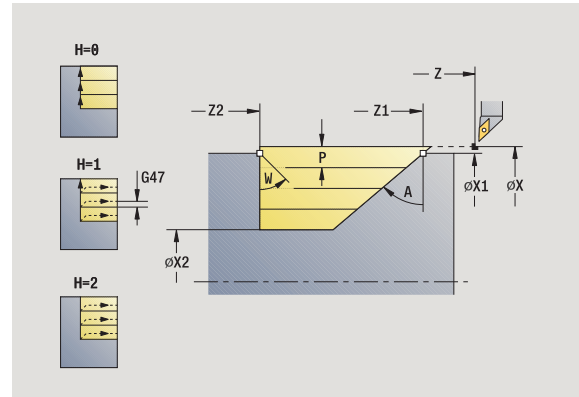
Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **kąt wcięcia** obszar.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia   |
| H      | Wyglądanie konturu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul> |
| A      | Kąt wcięcia (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default: $0^\circ$ )   |
| W      | Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |



|     |  |
|-----|--|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu równoległe do osi dla pierwszego przejścia
- 3 wcina się ze zredukowanym posuwem pod **kątem wcięcia A** .
- 4 przemieszcza się z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do zdefiniowanej poprzez **kąt końcowy W** powierzchni ukośnej
- 5 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 6 powraca i wcina ponownie dla następnego przejścia
- 7 powtarza 3..6, aż **punkt końcowy konturu X2** zostanie osiągnięty
- 8 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, z wcięciem plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie plan wybrać

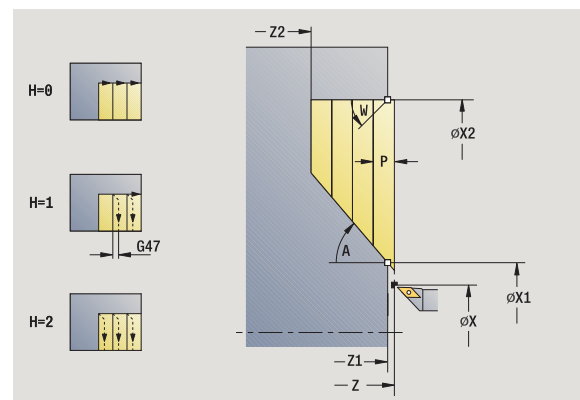
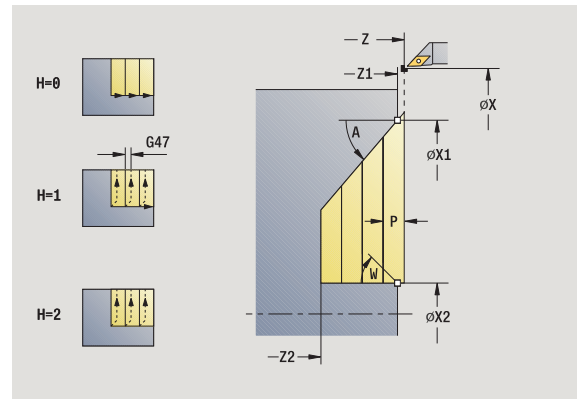
Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **kąt wcięcia** obszar.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Konturu  |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia   |
| H      | Wyglądanie konturu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul> |
| A      | Kąt wcięcia (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default: $0^\circ$ )   |
| W      | Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |



|     |   |
|-----|---|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
- 3 wcina się ze zredukowanym posuwem pod **kątem wcięcia A** .
- 4 przemieszcza się z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do zdefiniowanej poprzez **kąt końcowy W** powierzchni ukośnej
- 5 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 6 powraca i wcina ponownie dla następnego przejścia
- 7 powtarza 3...6, aż **punkt końcowy konturu Z2** zostanie osiągnięty
- 8 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie wzdłuż wybrać

Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

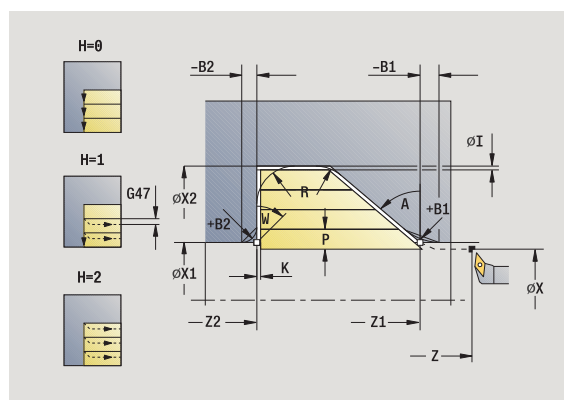
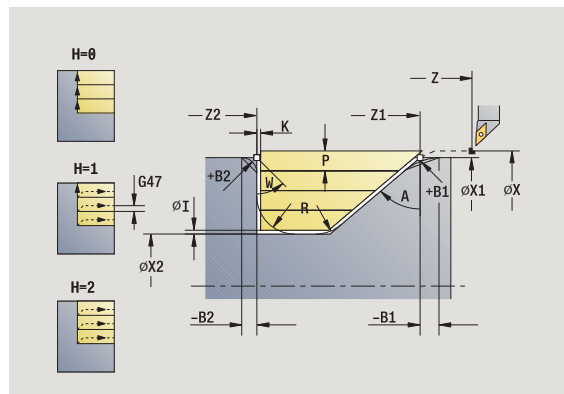
Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **kąt wcięcia** obszar, przy uwzględnieniu naddatków.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukcowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Konturu   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia  |
| H      | Wyglądanie konturu   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul> |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| R      | Zaokrąglenie   |
| A      | Kąt wcięcia (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default: $0^\circ$ )  |
| W      | Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerywania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.     |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.              |



|     |   |
|-----|---|
| G47 | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu równoległe do osi dla pierwszego przejścia
- 3 wcina się ze zredukowanym posuwem pod kątem wcięcia A .
- 4 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
- 5 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 6 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 7 powtarza 3..6, aż **punkt końcowy konturu X2** zostanie osiągnięty
- 8 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie plan wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

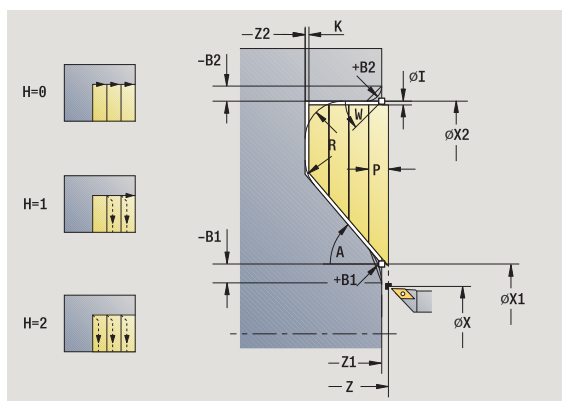
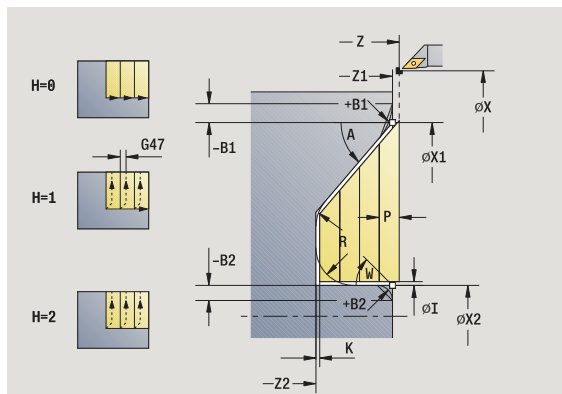
Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **kąt wcięcia** obszar, przy uwzględnieniu naddatków.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Konturu   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia  |
| H      | Wyglądanie konturu   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul> |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| R      | Zaokrąglenie   |
| A      | Kąt wcięcia (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default: $0^\circ$ )  |
| W      | Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.      |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.              |



|     |  |
|-----|--|
| G47 | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu równoległe do osi dla pierwszego przejścia
- 3 wcina się ze zredukowanym posuwem pod kątem wcięcia A.
- 4 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do wybieralnego elementu konturu
- 5 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 6 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 7 powtarza 3..6, aż **punkt końcowy konturu Z2** zostanie osiągnięty
- 8 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie wzdłuż wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

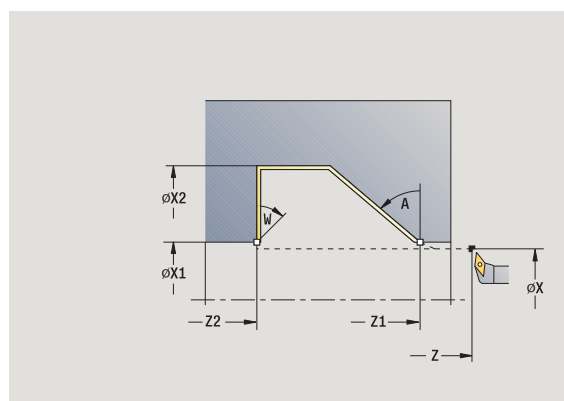
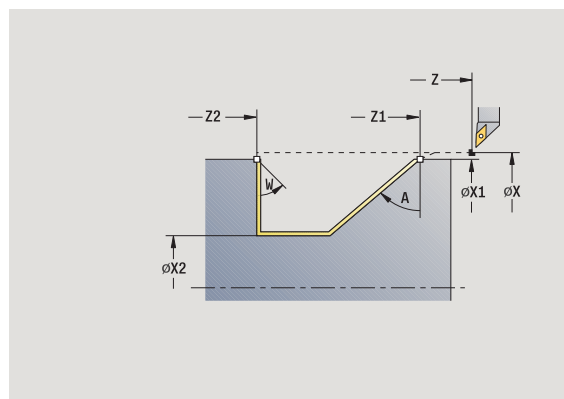
Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpoint Kontur   |
| A      | Kąt wcięcia (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default: $0^\circ$ )                   |
| W      | Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ ) |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                   |



- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

## Wykonanie cyklu

- 1 przejazd w kierunku plan od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
- 3 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 4 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

## Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie plan wybrać

Przejsie wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

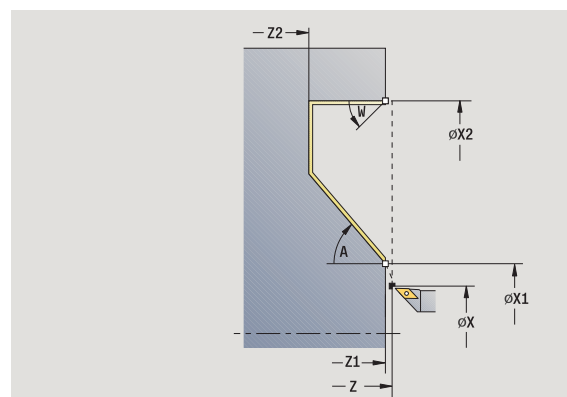
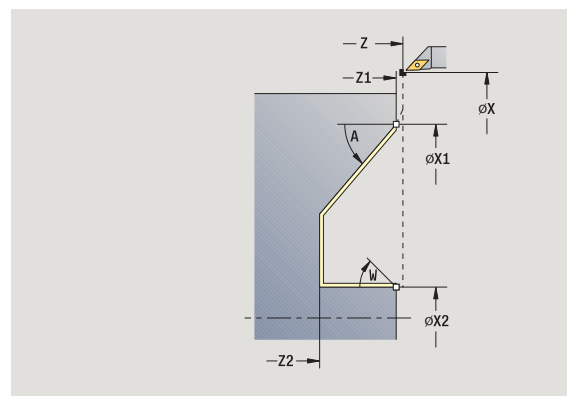
Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- X1, Z1 Punkt początkowy konturu
- X2, Z2 Endpunkt Kontur
- A Kąt wcięcia (zakres:  $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )
- W Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres:  $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )
- G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)



|     |  |
|-----|--|
| G14 | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T   | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID  | Narzędzie ID-numer   |
| S   | Obroty/prędkość skrawania  |
| F   | Posuw obrotowy   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|     | ■ Napęd główny   |
|     | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

#### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd w kierunku plan od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
- 3 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 4 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie wzdłuż wybrać

Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

Przejsie wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

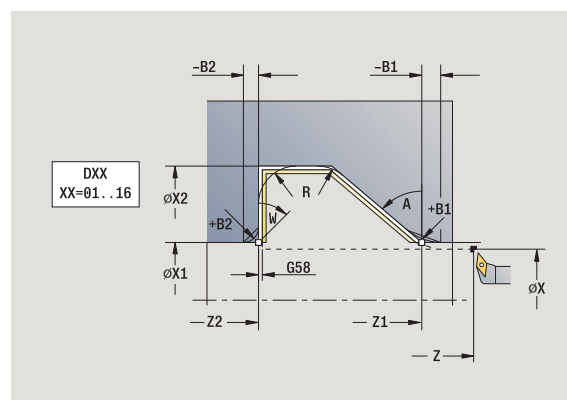
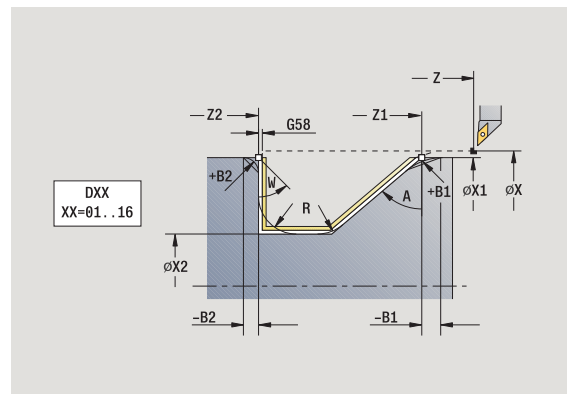
Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnym możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- X1, Z1 Punkt początkowy konturu
- X2, Z2 Endpunkt Kontur
- DXX Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)
- G58 Naddatek równoległe do konturu
- A Kąt wcięcia (zakres:  $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )
- W Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres:  $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )
- R Zaokrąglenie
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- F Posuw obrotowy
- B1, B2 Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)
  - $B > 0$ : promień zaokrąglenia
  - $B < 0$ : szerokość fazki
- G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)



|     |   |
|-----|---|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

#### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd równoległe do osi od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu - przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



Wcięcie plan wybrać

Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

Przejsie wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

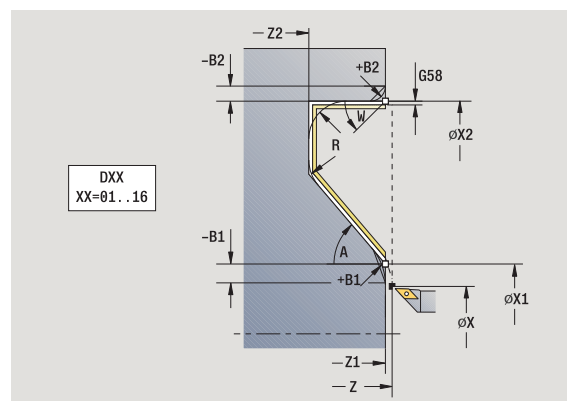
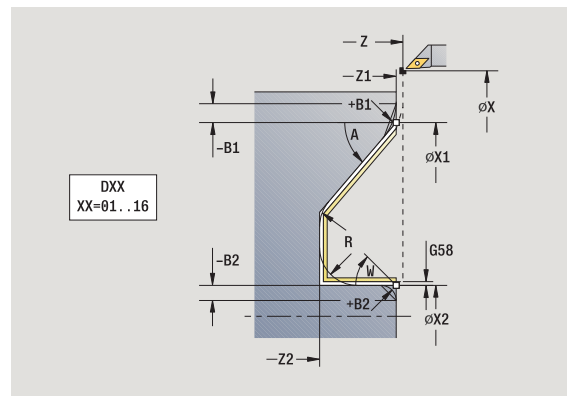
Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| DXX    | Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)   |
| G58    | Naddatek równoległe do konturu  |
| A      | Kąt wcięcia (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ ; default: $0^\circ$ )                   |
| W      | Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ ) |
| R      | Zaokrąglenie  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)                               |
|        | ■ $B>0$ : promień zaokrąglenia  |
|        | ■ $B<0$ : szerokość fazki   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |



|     |   |
|-----|---|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

#### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd równoległe do osi od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**.
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu - przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, równoległe do konturu ICP wzdłuż



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-równoległe do konturu wzdłuż wybrać

Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równoległe do konturu.



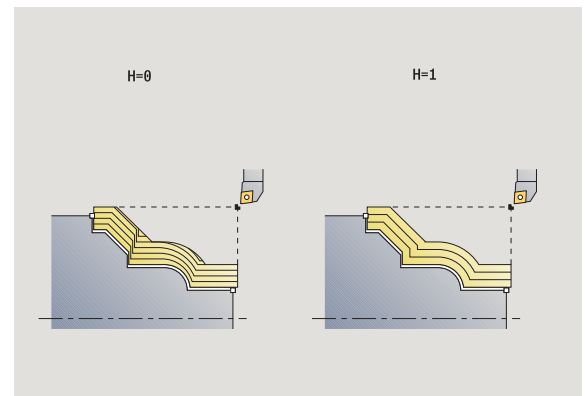
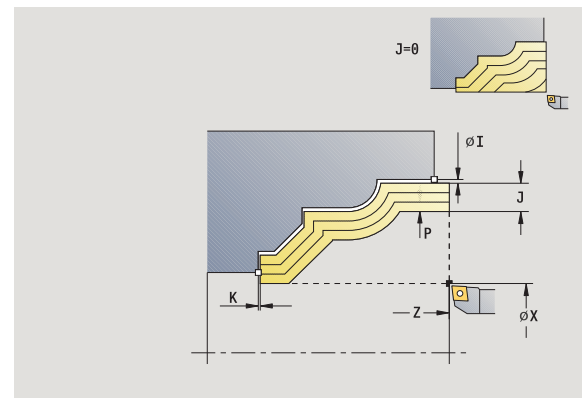
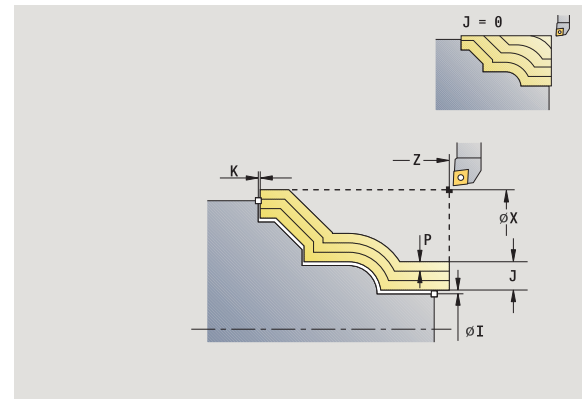
- Cykl obrabia zgrubnie równoległe do konturu w zależności od **naddatku półwyrobu J** i **rodzaju linii skrawania H**:
  - $J=0$ : opisany przez „X, Z” oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
  - $J>0$ : opisany poprzez kontur ICP (plus naddatki) i **naddatek półwyrobu J** obszar.
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji !**

**Naddatek półwyrobu  $J>0$** : używać jako **głębokości wcięcia P** mniejsze wcięcie, jeśli ze względu na geometrię ostrzy maksymalne wcięcie w kierunku wzdłużnym różni się od wcięcia w kierunku planowym.

**Parametry cyklu**

- |        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu  |
| P      | Głębokość wcięcia – głębokość wcięcia jest zależna od „J” <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>J=0</math>: P jest maksymalną głębokością wcięcia. Cykl redukuje głębokość wcięcia, jeśli zaprogramowane wcięcie nie jest możliwe ze względu na geometrię ostrzy w kierunku planowym lub wzdłużnym.</li> <li>■ <math>J&gt;0</math>: P jest głębokością wcięcia. To wcięcie w materiał zostanie wykorzystane w kierunku planowym i wzdłużnym.</li> </ul> |
| H      | Rodzaj linii przejść – cykl skrawa <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ze stałą głębokością skrawania</li> <li>■ 1: z równoodległymi liniami przejść</li> </ul>  |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| J      | Naddatek półwyrobu – cykl skrawa <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>J=0</math>: od pozycji narzędzia</li> <li>■ <math>J&gt;0</math>: obszar opisany przy użyciu naddatku półwyrobu</li> </ul>  |
| HR     | Określić główny kierunek obróbki   |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)  |





|        |   |
|--------|---|
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerywania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.  |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.   |
| A      | Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: równoległe do osi Z)   |
| W      | Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)   |
| XA, ZA | Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.</li> <li>■ XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.</li> </ul> |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |



- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje opracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie) przy uwzględnieniu **naddatku półwyrobu J i rodzaju linii przejść H**
  - J=0: korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona. W ten sposób mogą pojawić się różne wcięcia w materiał w kierunku planowym i wzdłużnym.
  - J>0: w kierunku wzdłużnym i planowym zostaje wykorzystywane to samo wcięcie.
- 2 dosuwa od punktu startu równoległe do osi dla pierwszego przejścia
- 3 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść
- 4 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 5 powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrwany
- 6 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, ICP-równoległe do konturu plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-równoległe do konturu plan wybrać

Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równoległe do konturu.



- Cykl obrabia zgrubnie **równoległe do konturu** w zależności od **naddatku półwyrobu J** i rodzaju linii przejść **H**:
  - $J=0$ : opisany przez „X, Z” oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
  - $J>0$ : opisany poprzez kontur ICP (plus naddatki) i **naddatek półwyrobu J** obszar.
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

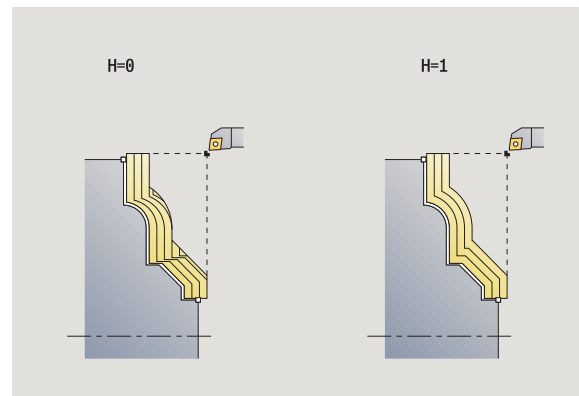
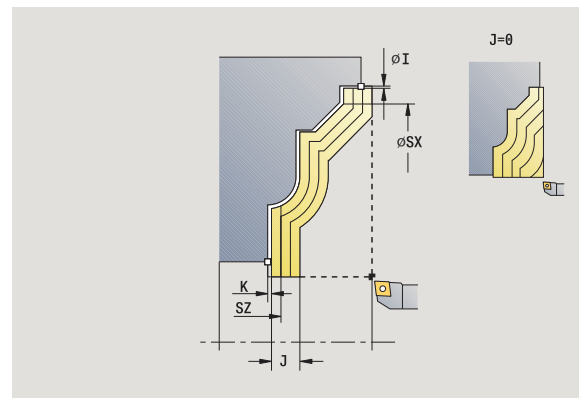
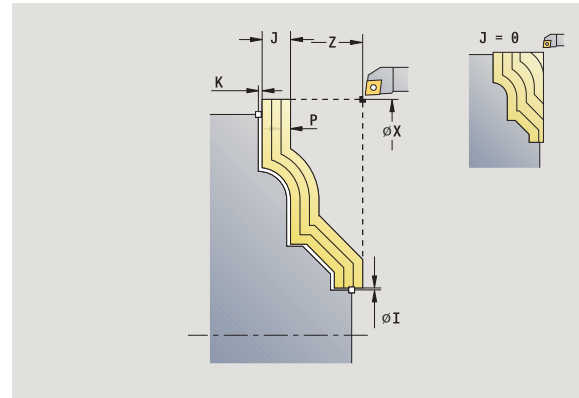


### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji !

**Naddatek półwyrobu  $J>0$** : używać jako **głębokości wcięcia P** mniejsze wcięcie, jeśli ze względu na geometrię ostrzy maksymalne wcięcie w kierunku wzdłużnym różni się od wcięcia w kierunku planowym.

### Parametry cyklu

- |        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu  |
| P      | Głębokość wcięcia – głębokość wcięcia jest zależna od „J” <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>J=0</math>: P jest maksymalną głębokością wcięcia. Cykl redukuje głębokość wcięcia, jeśli zaprogramowane wcięcie nie jest możliwe ze względu na geometrię ostrzy w kierunku planowym lub wzdłużnym.</li> <li>■ <math>J&gt;0</math>: P jest głębokością wcięcia. To wcięcie w materiał zostanie wykorzystane w kierunku planowym i wzdłużnym.</li> </ul> |
| H      | Rodzaj linii przejść – cykl skrawa <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ze stałą głębokością skrawania</li> <li>■ 1: z równoodległymi liniami przejść</li> </ul>  |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| J      | Naddatek półwyrobu – cykl skrawa <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>J=0</math>: od pozycji narzędzia</li> <li>■ <math>J&gt;0</math>: obszar opisany przy użyciu naddatku półwyrobu</li> </ul>  |
| HR     | Określić główny kierunek obróbki   |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)  |



## 4.4 Cykle skrawania

|        |  |
|--------|--|
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.  |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.  |
| XA, ZA | Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu): <ul style="list-style-type: none"><li>■ XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.</li><li>■ XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.</li></ul> |
| A      | Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)  |
| W      | Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: równoległe do osi Z)  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |



|     |   |
|-----|---|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie) przy uwzględnieniu **naddatku półwyrobu J**
  - $J=0$ : korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona. W ten sposób mogą pojawić się różne wcięcia w materiał w kierunku planowym i wzdłużnym.
  - $J>0$ : w kierunku wzdłużnym i planowym zostaje wykorzystywane to samo wcięcie.
- 2 dosuwa od punktu startu równoległe do osi dla pierwszego przejścia
- 3 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść
- 4 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 5 powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrwany
- 6 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, równoległe do konturu ICP na gotowo wzdłuż



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-równoległe do konturu wzdłuż wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

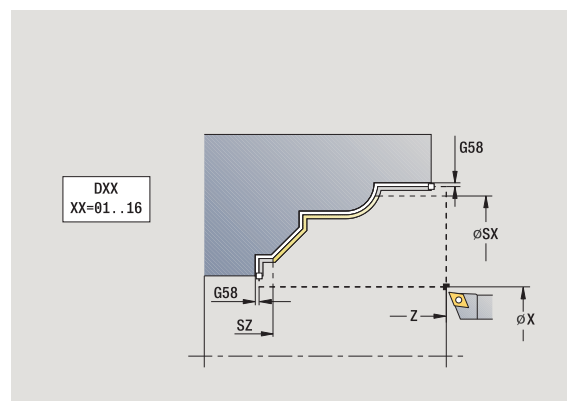
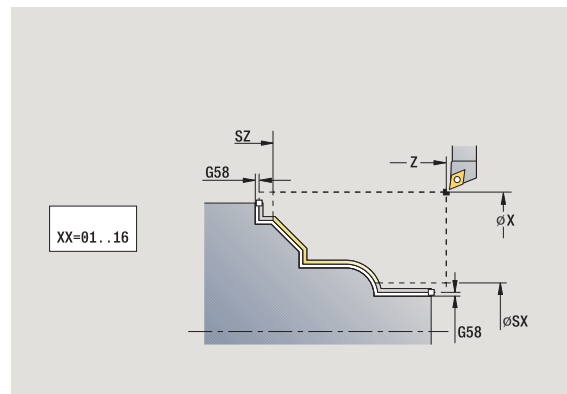
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu.  
Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem,  
reszta materiału pozostaje.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu             |
| DXX    | Addywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)         |
| G58    | Naddatek równoległe do konturu                          |
| DI     | Naddatek równoległe do osi X                            |
| DK     | Naddatek równoległe do osi Z                            |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)               |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

#### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd równoległe do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Skrawanie, ICP-równoległe do konturu na gotowo plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-równoległe do konturu plan wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

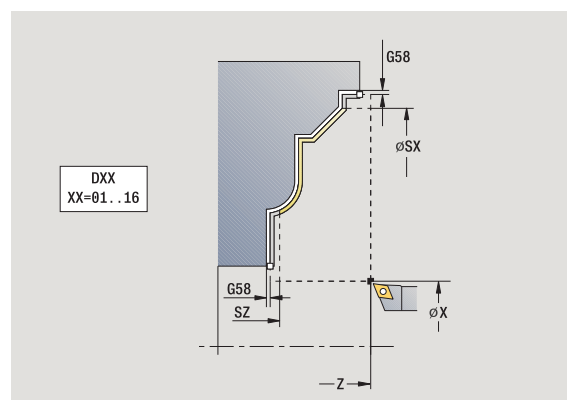
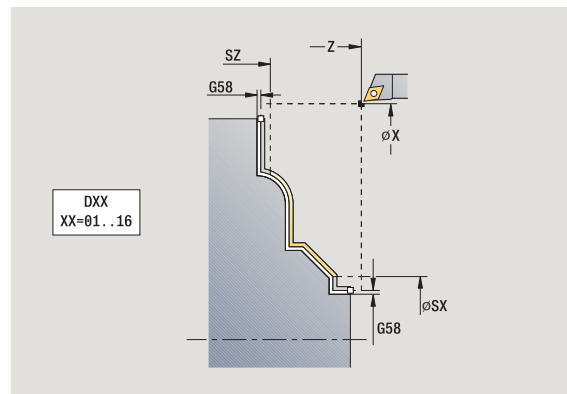
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu             |
| DXX    | Addywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)         |
| G58    | Naddatek równoległe do konturu                          |
| DI     | Naddatek równoległe do osi X                            |
| DK     | Naddatek równoległe do osi Z                            |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)               |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |





|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

#### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd równoległe do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-skrawanie wzdłuż



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-skrawanie wzdłuż wybrać

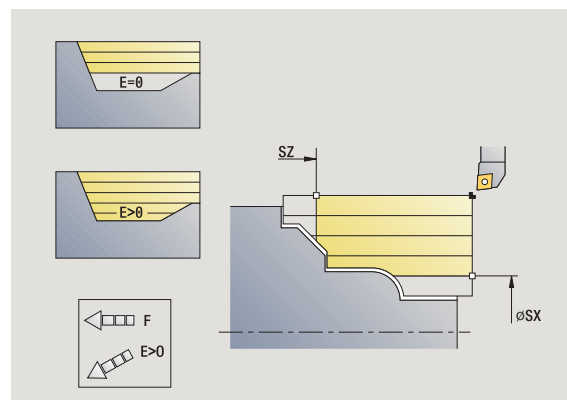
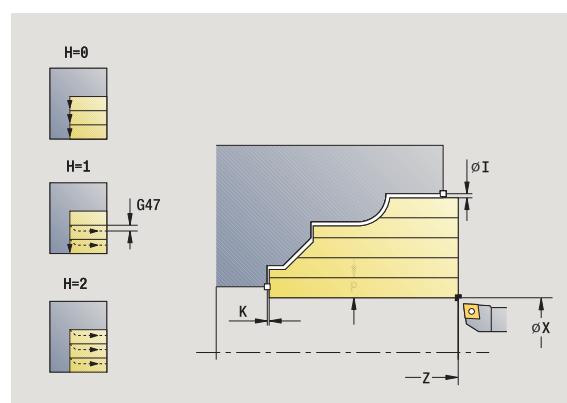
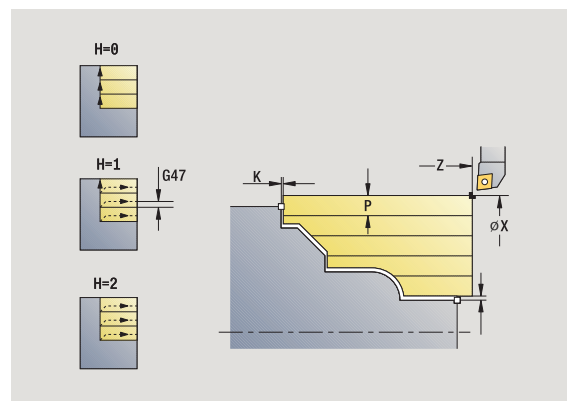
Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

## Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia   |
| H      | Wygładzanie konturu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul>                        |
| I, K   | Naddatek X, Z   |
| E      | Zachowanie przy wcięciu: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu</li> <li>■ E=0: bez wcięcia</li> <li>■ E&gt;0: używany posuw przy wcięciu</li> </ul> |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerywania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.  |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następczej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.  |
| A      | Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: równoległe do osi Z)   |
| W      | Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)   |



|        |  |
|--------|--|
| XA, ZA | <p>Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.</li> <li>■ XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.</li> </ul> |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP     | <p>Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul>   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu równoległe do osi dla pierwszego przejścia
- 3 wcina się w materiał przy opadających konturach ze zredukowanym posuwem
- 4 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść
- 5 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 6 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 7 powtarza 3..0.6, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrwany
- 8 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-skrawanie plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-skrawanie plan wybrać

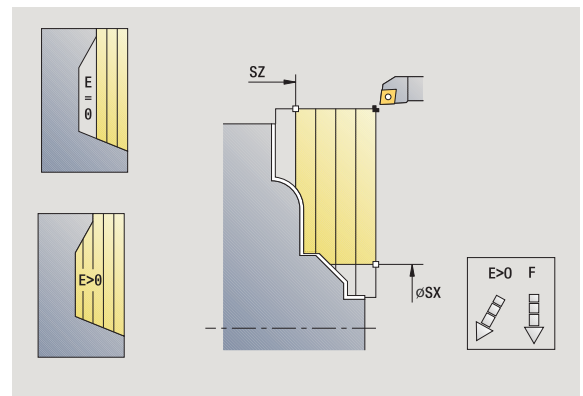
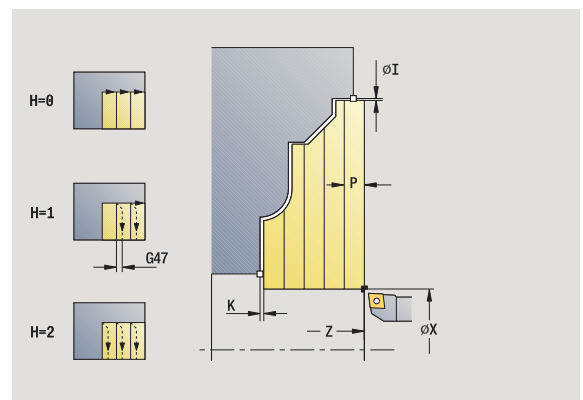
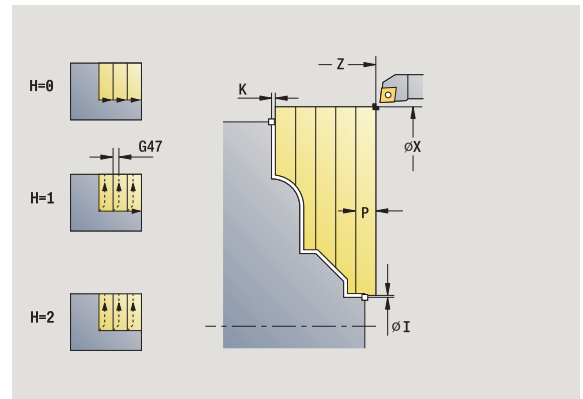
Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.



- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

## Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia   |
| H      | Wygładzanie konturu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: z każdym przejściem</li> <li>■ 1: przy ostatnim przejściu</li> <li>■ 2: bez przejścia wygładzania</li> </ul>                        |
| I, K   | Naddatek X, Z   |
| E      | Zachowanie przy wcięciu: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu</li> <li>■ E=0: bez wcięcia</li> <li>■ E&gt;0: używany posuw przy wcięciu</li> </ul> |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| BP     | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.   |
| BF     | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.   |



|        |   |
|--------|---|
| XA, ZA | Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.</li> <li>■ XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.</li> </ul> |
| A      | Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)   |
| W      | Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: równoległe do osi Z)   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul>   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
- 2 dosuwa od punktu startu równoległe do osi dla pierwszego przejścia
- 3 wcina się w materiał przy opadających konturach ze zredukowanym posuwem
- 4 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść
- 5 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
- 6 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 7 powtarza 3..0.6, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrwany
- 8 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-skrawanie na gotowo wzdłuż



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-skrawanie wzdłuż wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

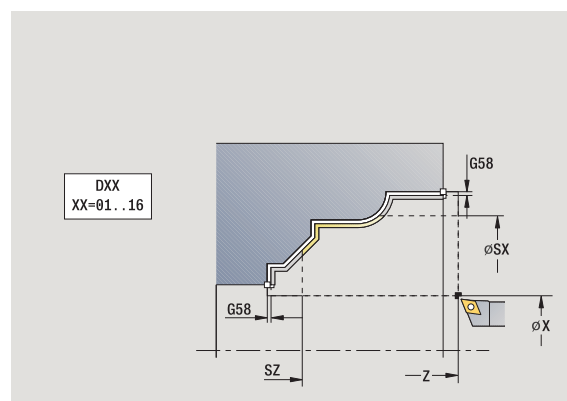
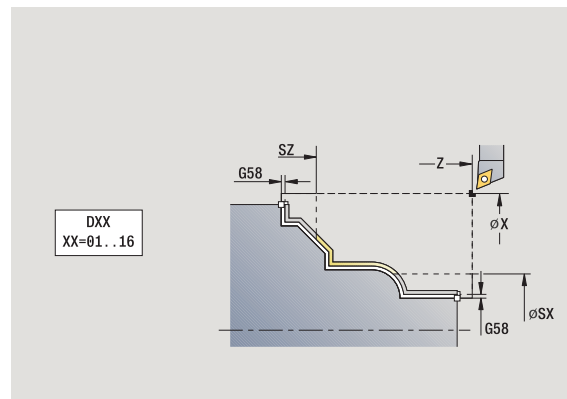
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu.  
Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



Narzędzie wcina się pod maksymalnym możliwym kątem,  
reszta materiału pozostaje.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu             |
| DXX    | Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)       |
| G58    | Naddatek równoległe do konturu                          |
| DI     | Naddatek równoległe do osi X                            |
| DK     | Naddatek równoległe do osi Z                            |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)               |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

#### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd równoległe do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-skrawanie na gotowo plan



Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać



ICP-skrawanie plan wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

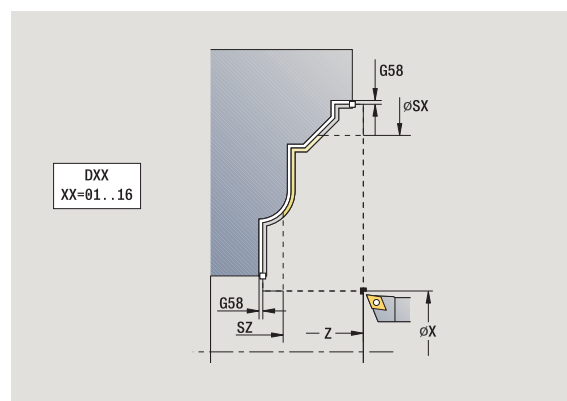
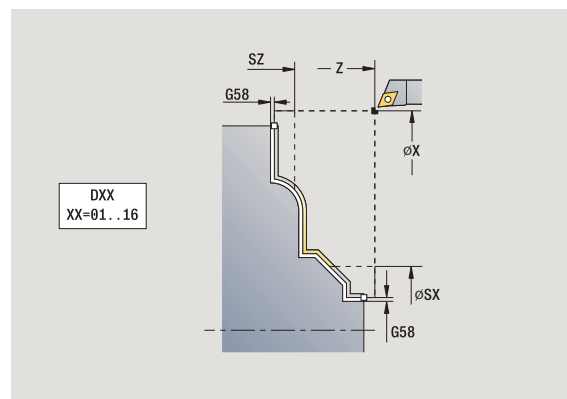
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu.  
Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



Narzędzie wcina się pod maksymalnym możliwym kątem,  
reszta materiału pozostaje.

#### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu             |
| DXX    | Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)       |
| G58    | Naddatek równoległe do konturu                          |
| DI     | Naddatek równoległe do osi X                            |
| DK     | Naddatek równoległe do osi Z                            |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)               |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |





|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

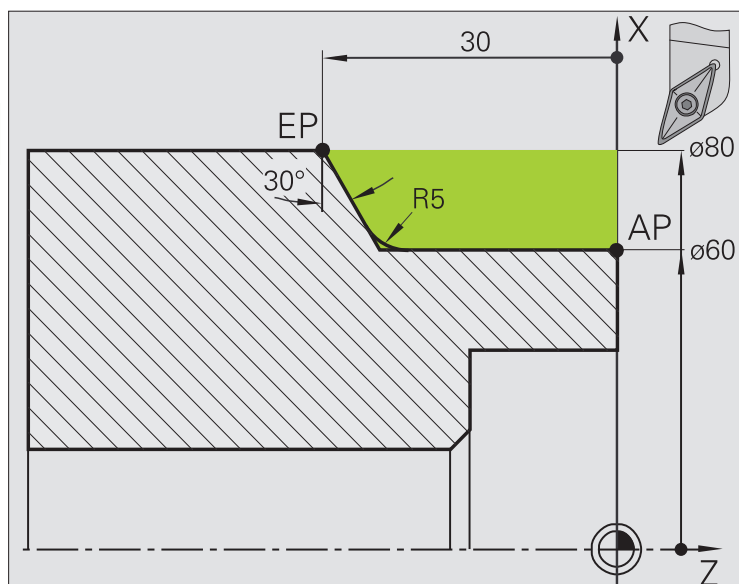
#### Wykonanie cyklu

- 1 przejazd równoległe do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP
- 2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
- 3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Przykłady cykli skrawania

Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu zewnętrznego



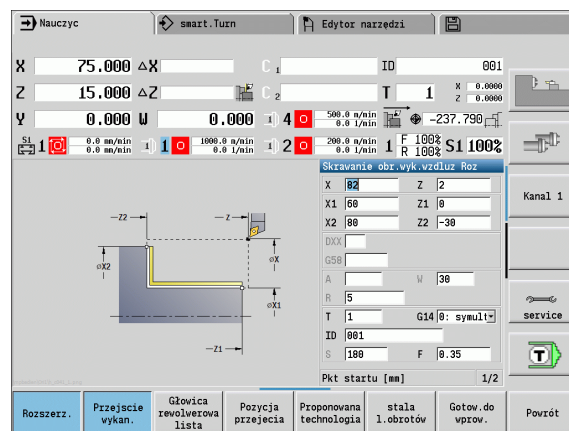
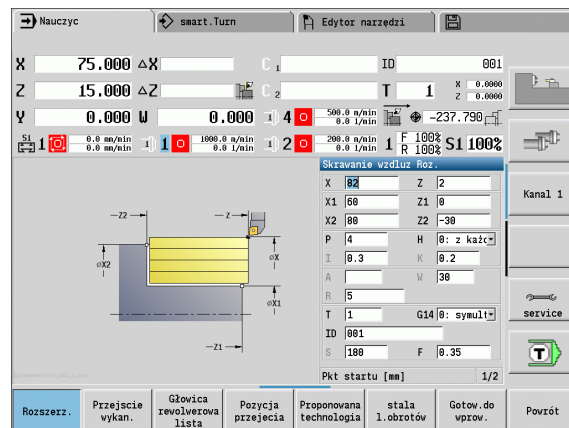
Zaznaczony obszar od **AP** (punktu początkowego konturu) do **EP** (punktu końcowego konturu) zostaje obrabiany zgrubnie z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **skrawanie wzdłuż rozszerzone**.

„Rozszerzony tryb” wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i powierzchnię ukośną na końcu konturu.

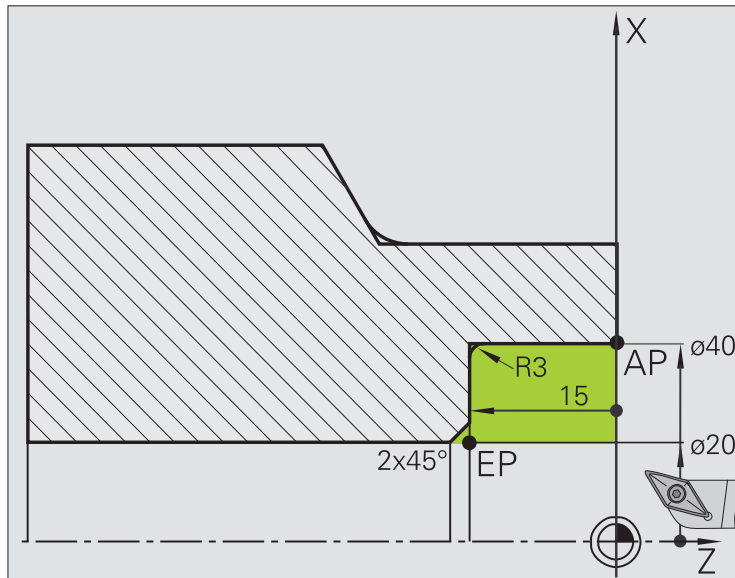
Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie „w kierunku  $-X$ ”.

## Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- TO = 1 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy



## Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu wewnętrznego



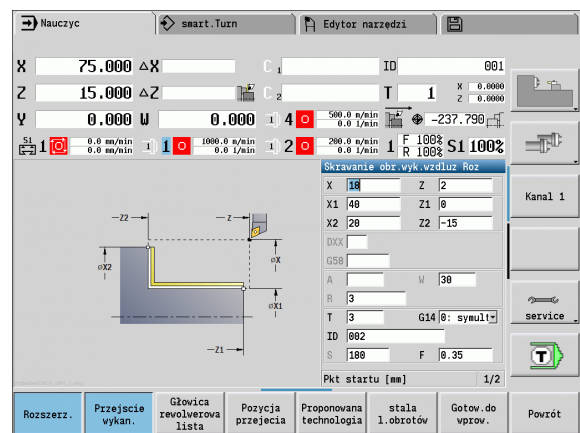
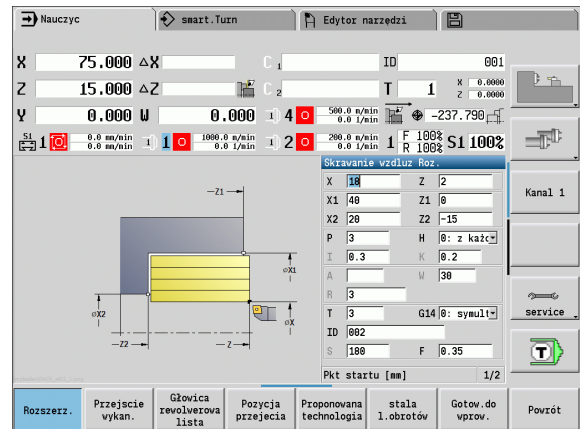
Zaznaczony obszar od **AP** (punkt początkowy konturu) do **EP** (punktu końcowego konturu) zostaje obrabiany zgrubnie z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **skrawanie wzdłuż rozszerzone**.

„Rozszerzony tryb” wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i fazkę na końcu konturu.

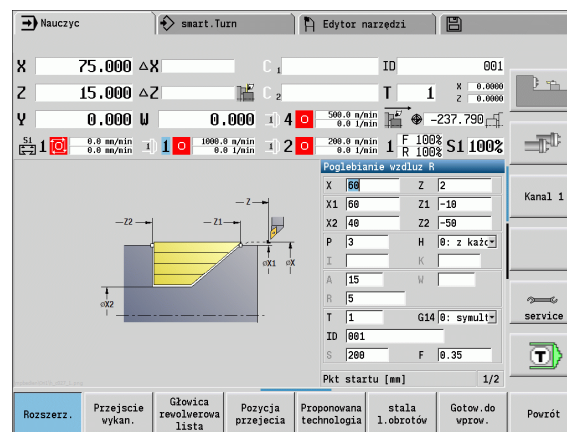
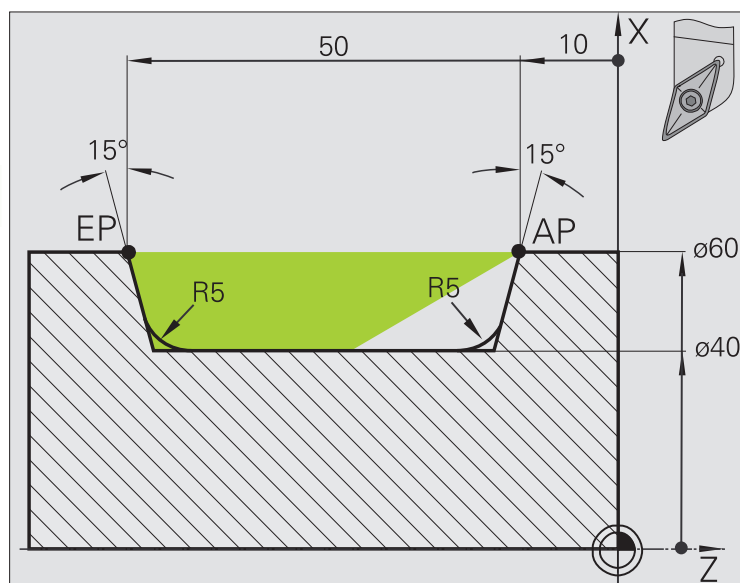
Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miodrajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka wewnętrzna i wcięcie „w kierunku -X”.

## Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 7 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy



## Obróbka zgrubna (usuwanie materiału) przy użyciu cyklu z pogłębieniem



Używane narzędzie nie może wcinać się pod kątem wynoszącym  $15^\circ$ . Z tego powodu przeznaczony do obróbki obszar zostaje obrabiany w dwóch etapach.

**1. etap:**

Zaznaczony obszar od **AP** (punkt początkowy konturu) do **EP** (punktu końcowego konturu) zostaje obrabiany zgrubnie z wcięcie wzdłuż rozszerzone przy uwzględnieniu naddatków.

**Kąt początkowy A** zostaje, jak wymiarowano na rysunku, zadany z  $15^\circ$ . MANUALplus oblicza na podstawie parametrów narzędzia maksymalny możliwy kąt pogłębienia. „Resztkę materiału” pozostaje i zostanie skrawana na 2. etapie.

„Rozszerzony tryb” zostaje używany, aby wytwarzać zaokrąglenia w zagłębieniu konturu.

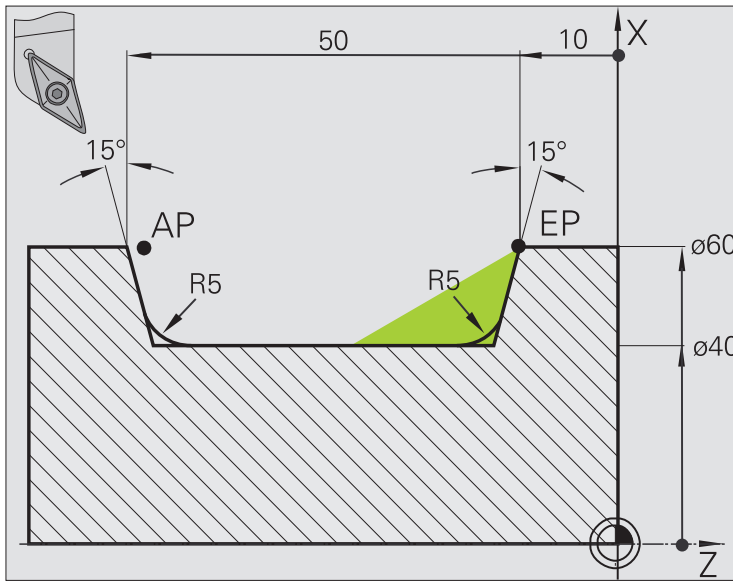
Proszę uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka zewnętrzna i dosuw „w kierunku - X”.

**Dane o narzędziach**

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 1 – orientacja narzędzia
- A =  $93^\circ$  - kąt przystawienia
- B =  $55^\circ$  – kąt wierzchołkowy



## 2. etap:



„Pozostały do usunięcia materiał“ (zaznaczony obszar na ilustracji) zostaje obrabiany zgrubnie w **wcięcie wzdłuż rozszerzone**. Przed wykonaniem tego kroku zostaje zmienione narzędzie.

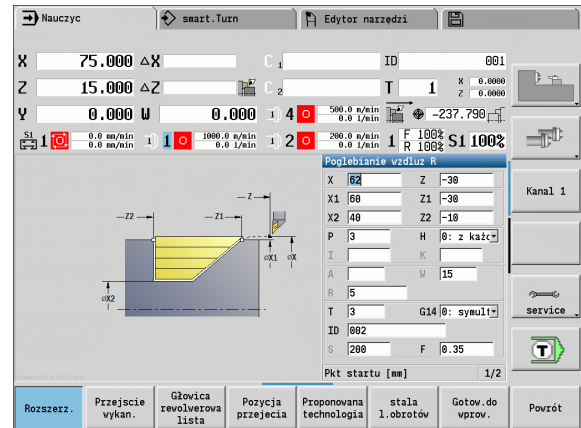
„Rozszerzony tryb” zostaje używany, aby wytwarzać zaokrąglenia w zagłębieniu konturu.

Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie „w kierunku  $-X$ ”.

Parametr **punkt początkowy konturu Z1** zostaje ustalony przy symulacji 1.kroku.

## Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 3 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy



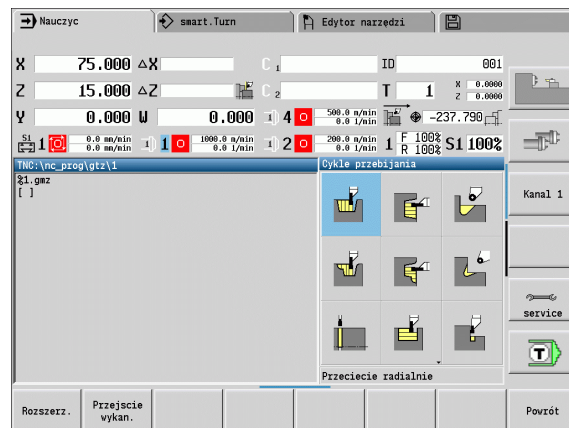
## 4.5 Cykle toczenia poprzecznego



Grupa cykle toczenia poprzecznego zawiera cykle przecinania, toczenia poprzecznego, podcinania i obcinania. Proste kontury są obrabiane w **normalnym trybie**, kompleksowe kontury w **rozszerzonym trybie**. ICP-cykle przecinania obrabiają dowolne, opisane z ICP kontury (patrz "ICP-kontury" na stronie 368).



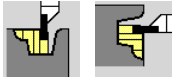




- **Podział skrawania:** MANUALplus oblicza równomierną szerokość przecinania, a  $\leq P$ .
- **Naddatki** są uwzględniane w „rozszerzonym trybie“.
- Korekcja **promienia ostrza** zostaje przeprowadzona (wyjątek „podcięcie forma K”).



## Kierunki skrawania i wcięcia dla cykli toczenia poprzecznego

MANUALplus ustala kierunek skrawania i wcięcia na podstawie parametrów cyklu. Miarodajnymi są:

- **normalny tryb:** parametry „punkt startu X, Z” (tryb pracy ręcznej „momentalna pozycja narzędzia”) i początek konturu X1/koniec konturu Z2
- **rozszerzony tryb:** parametry punkt początkowy konturu X1, Z1 i punkt końcowy konturu X2, Z2
- **ICP-cykle:** parametry punkt startu X, Z (tryb pracy ręcznej „momentalna pozycja narzędzia”) i „punkt startu konturu ICP”

| Cykle toczenia poprzecznego  | Symbol   |
|--|--|
| <b>Przecięcie radialnie/osiowo</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów                      |   |
| <b>Przecięcie radialnie/osiowo ICP</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów                 |   |
| <b>Toczenie poprzeczne radialnie/osiowo</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych i dowolnych konturów |   |
| <b>Podcinanie H</b><br>Podcięcie „forma H”   |   |
| <b>Podcinanie K</b><br>Podcięcie „forma K”   |   |
| <b>Podcinanie U</b><br>Podcięcie „forma U”   |   |
| <b>Obcinanie</b><br>Cykl dla obcinania części toczonej   |  |

## Położenie podcięcia

MANUALplus określa położenie podcięcia z parametrów cyklu **punkt startu X, Z** (tryb manualny: „momentalna pozycja narzędzia”) i **punkt narożny konturu X1, Z1**.



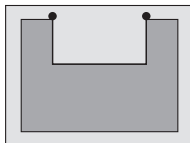
Podcięcia zostają wykonywane tylko we współrzędnych prostokątnych, na równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej.

## Formy konturu

### Elementy konturu przy cyklach przecinania

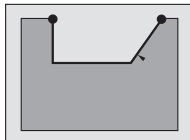
#### Normalny tryb

skrawanie prostokątnego obszaru



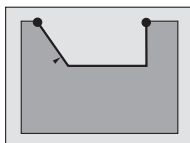
#### Tryb rozszerzony

powierzchnia ukośna na początku konturu



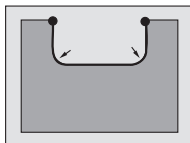
#### Tryb rozszerzony

powierzchnia ukośna na końcu konturu



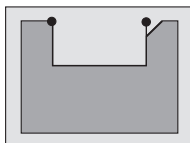
#### Tryb rozszerzony

Zaokrąglenie na obydwu narożach zagłębienia konturu



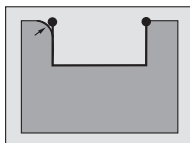
#### Tryb rozszerzony

Fazka (lub zaokrąglenie) na początku konturu



#### Tryb rozszerzony

Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu





## Podcinanie radialnie



Cykle toczenia poprzecznego wybrać

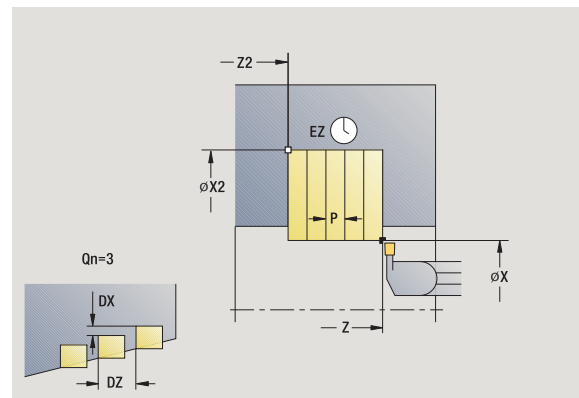
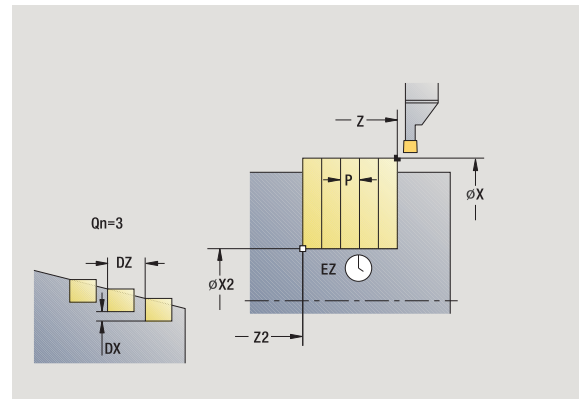


Podcinanie radialnie wybrać

Cykl wytwarza zdefiniowane w ilość  $Q_n$  podcięcia. Parametry punkt startu i punkt końcowy konturu definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Konturu   |
| P      | Szerokość podcinania: wcięcia $\leq P$ (brak zapisu: $P = 0,8$ * szerokość ostrza narzędzia) |
| EZ     | Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)             |
| $Q_n$  | Liczba cykli przecinania (default: 1)  |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia                              |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                      |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2**
- 4 przebywa **czas EZ** na tej pozycji
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3..0.5, aż podcięcie zostanie wytworzone
- 7 powtarza 2..6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 8 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcinanie osiowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać

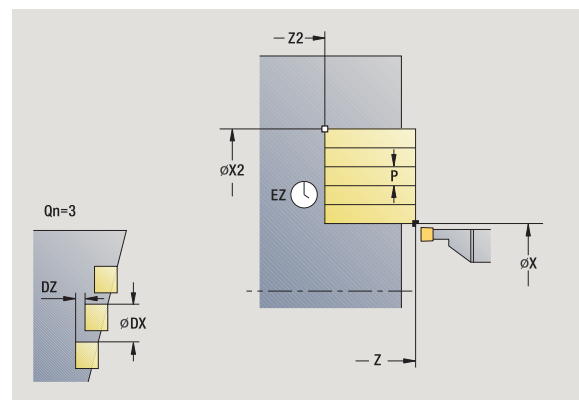
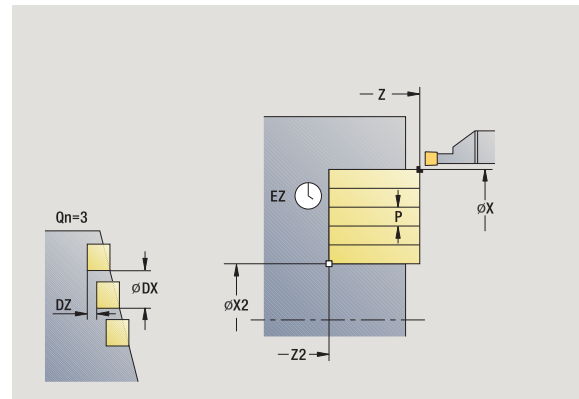


Podcinanie osiowo wybrać

Cykl wytwarza zdefiniowane w ilość  $Q_n$  podcięcia. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcinania, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| P      | Szerokość podcinania: wcięcia $\leq P$ (brak zapisu: $P = 0,8$ * szerokość ostrza narzędzia) |
| EZ     | Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)             |
| Qn     | Liczba cykli przecinania (default: 1)  |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcinania, względem poprzedniego podcinania                            |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                      |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
- 4 przebywa **czas EZ** na tej pozycji
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3...5, aż podcięcie zostanie wytworzone
- 7 powtarza 2...6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 8 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcinanie radialnie – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie radialnie wybrać

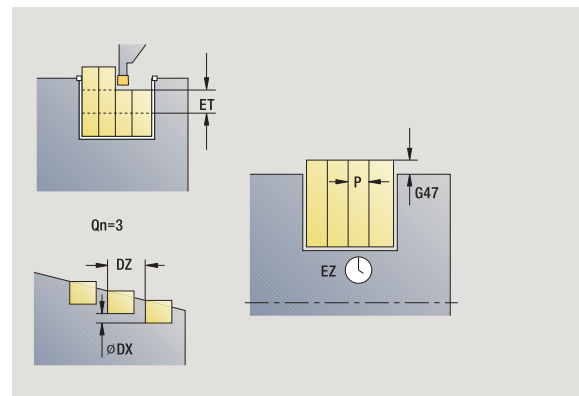
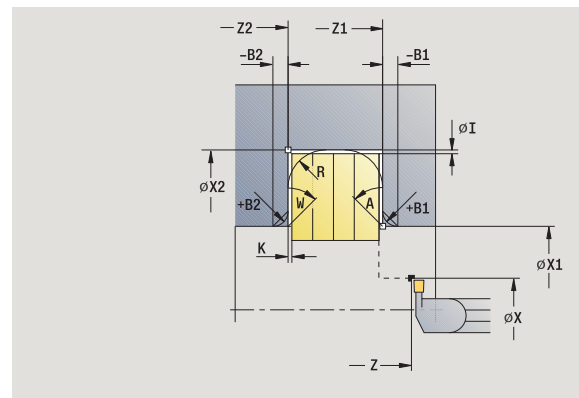
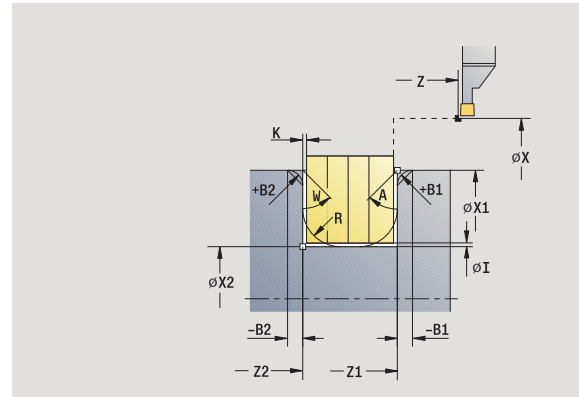
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowane w ilości  $Q_n$  podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podjęcia, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)                                     |
|        | ■ $B > 0$ : promień zaokrąglenia  |
|        | ■ $B < 0$ : szerokość fazki   |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )   |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )  |
| R      | Zaokrąglenie  |
| I, K   | Naddatek X, Z   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| P      | Szerokość podcinania: wcięcia $\leq P$ (brak zapisu: $P = 0,8$<br>* szerokość ostrza narzędzia) |
| ET     | Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.  |
| EZ     | Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)                |
| Qn     | Liczba cykli przecinania (default: 1)   |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podjęcia, względem poprzedniego podjęcia                                   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |



|     |   |
|-----|---|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki. |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.       |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
- 2 odsuwa od punktu startu lub od podcięcia równoległe do osi dla następnego podcięcia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do wybieralnego elementu konturu
- 4 przebywa czas dwóch obrotów na tej pozycji
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3...5, aż podcięcie zostanie wytworzone
- 7 powtarza 2...6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 8 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcinanie osiowo – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie osiowo wybrać

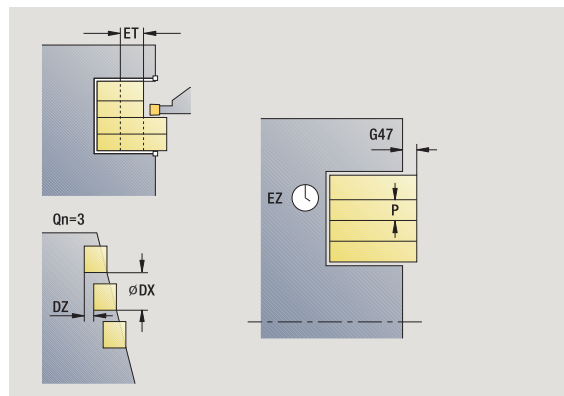
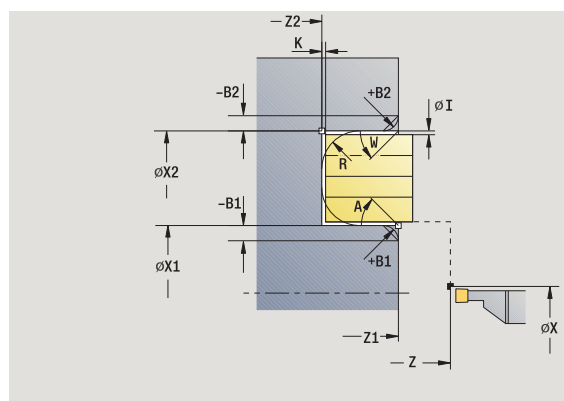
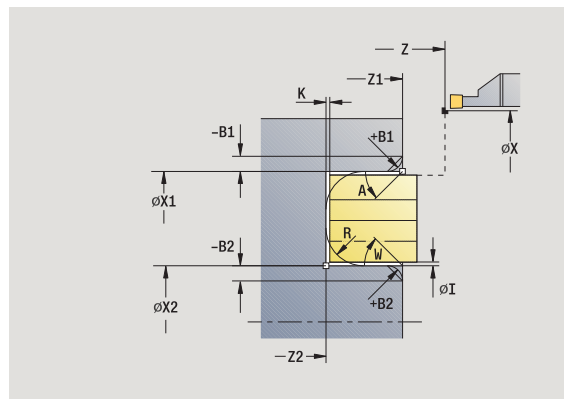
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowane w ilość **Qn** podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podjęcia, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)                                  |
|        | ■ B>0: promień zaokrąglenia  |
|        | ■ B<0: szerokość fazki   |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )  |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )   |
| R      | Zaokrąglenie   |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| P      | Szerokość podcinania: wcięcia $\leq P$ (brak zapisu: $P = 0,8$ * szerokość ostrza narzędzia) |
| ET     | Głębokość przycinania, wykonywana przy jednym przejściu.                                     |
| EZ     | Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)             |
| Qn     | Liczba cykli przycinania (default: 1)  |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podjęcia, względem poprzedniego podjęcia                                |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                      |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                              |



|     |  |
|-----|--|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
- 4 przebywa czas dwóch obrotów na tej pozycji
- 5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 6 powtarza 3...5, aż podcięcie zostanie wytworzone
- 7 powtarza 2...6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 8 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Podcinanie radialnie na gotowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie radialnie wybrać

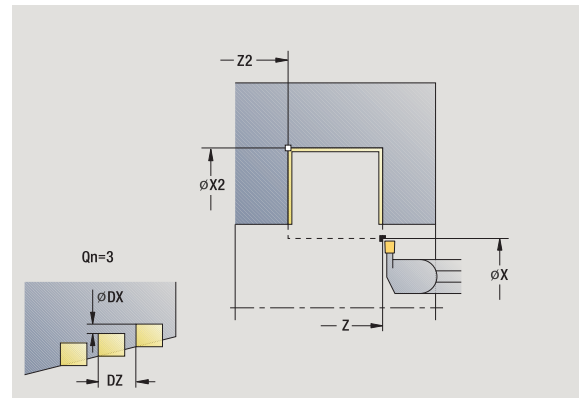
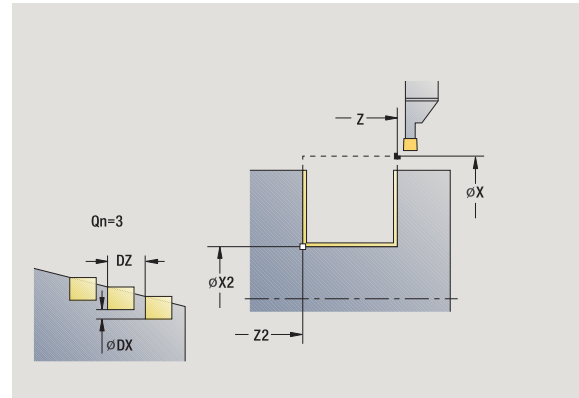
Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowane w ilość  $Q_n$  podcięcia. Parametry punkt startu i punkt końcowy konturu definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X2, Z2 | Endpoint Kontur   |
| $Q_n$  | Liczba cykli przecinania (default: 1)                           |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                        |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                                      |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                                       |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki. |



|     |  |
|-----|--|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu i zagłębienie konturu na krótko przed „końcem podcięcia”
- 4 dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu gwintu
- 5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu i resztę zagłębienia konturu
- 6 powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 7 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcinanie osiowo na gotowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie osiowo wybrać

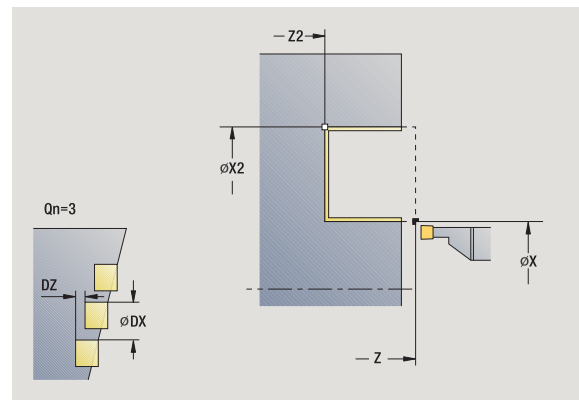
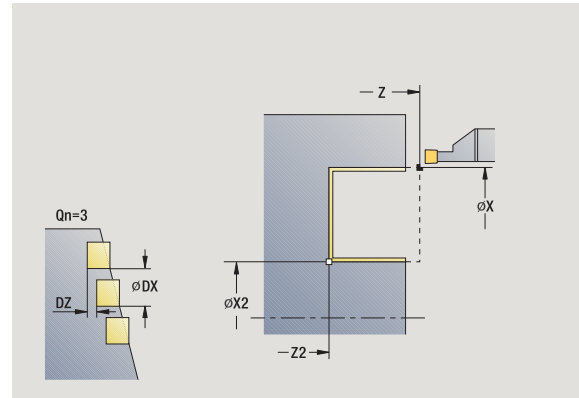
Przejście  
wykan.

Softkey Przejście wykończeniowe włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowane w ilość  $Q_n$  podcięcia. Parametry punkt startu i punkt końcowy konturu definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podjęcia, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X2, Z2 | Endpoint Kontur   |
| Qn     | Liczba cykli przecinania (default: 1)                           |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podjęcia, względem poprzedniego podjęcia   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                        |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                                      |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                                       |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki. |



|     |  |
|-----|--|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu i zagłębienie konturu na krótko przed „końcem podcięcia”
- 4 dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu gwintu
- 5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu i resztę zagłębienia konturu
- 6 powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 7 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie radialnie wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

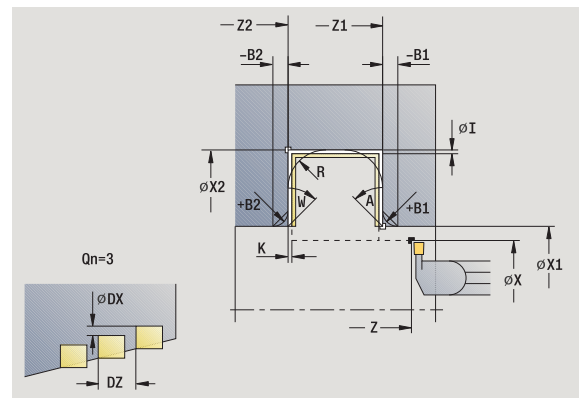
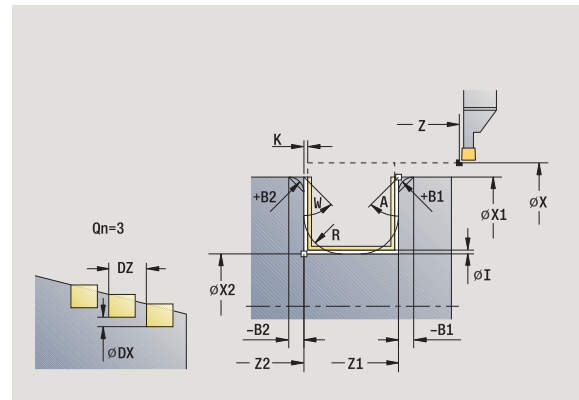
Przejście  
wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowane w ilości  $Q_n$  podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Konturu  |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>B &gt; 0</math>: promień zaokrąglenia</li> <li>■ <math>B &lt; 0</math>: szerokość fazki</li> </ul> |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )   |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )  |
| R      | Zaokrąglenie  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| Qn     | Liczba cykli przecinania (default: 1)   |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równoległe do osi dla następnego podcięcia
- 3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) oraz zagłębienie konturu na krótko przed „końcem podcięcia”
- 4 dosuwa równoległe do osi dla drugiego boku zarysu gwintu
- 5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) i resztę zagłębienia konturu
- 6 powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 7 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie osiowo wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

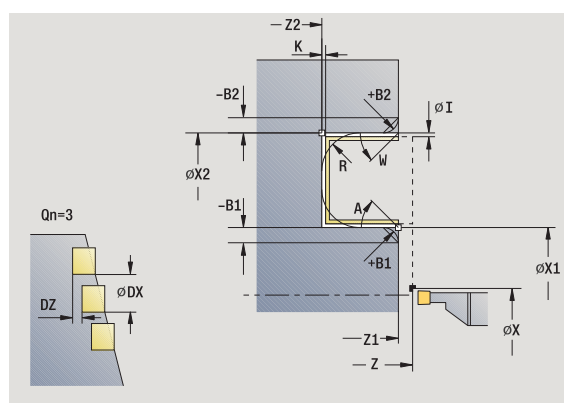
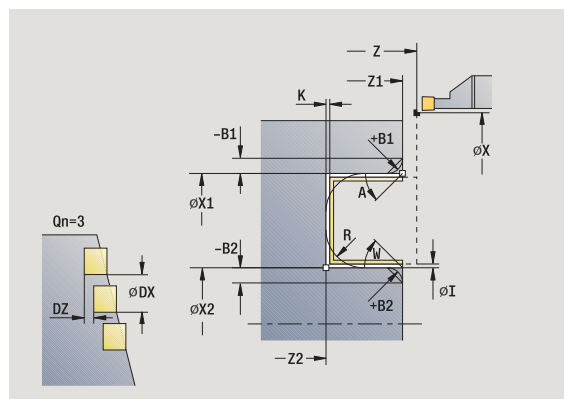
Przejsicie  
wykan.

Softkey **Przejsicie wykończeniowe** włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Konturu  |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ B&gt;0: promień zaokrąglenia</li> <li>■ B&lt;0: szerokość fazki</li> </ul> |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )   |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )  |
| R      | Zaokrąglenie  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| Qn     | Liczba cykli przecinania (default: 1)   |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia   |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) oraz zagłębienie konturu na krótko przed „końcem podcięcia”
- 4 dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu gwintu
- 5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) i resztę zagłębienia konturu
- 6 powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 7 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## ICP-cykle podcinania radialnie



Cykle toczenia poprzecznego wybrać

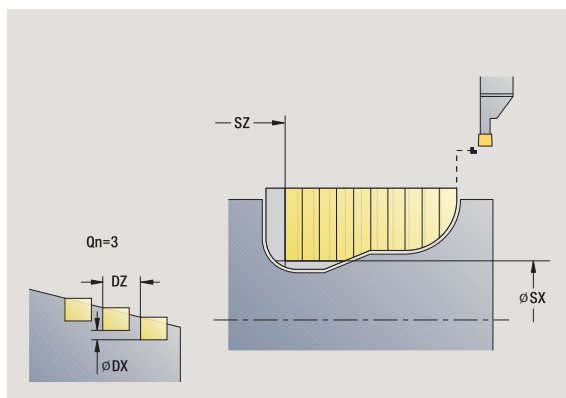
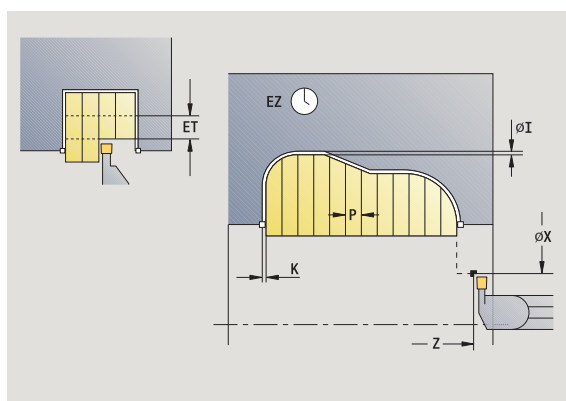
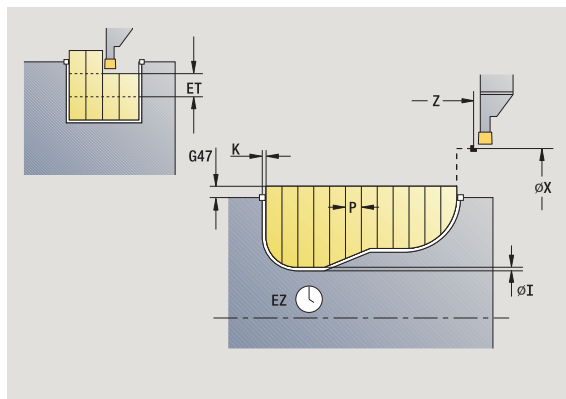


Podcinanie radialnie ICP wybrać

Cykl wytwarza zdefiniowaną w ilość  $Q_n$  podcięć z konturem podcinania ICP. Punkt startu definiuje położenie pierwszego podcięcia.

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu  |
| P      | Szerokość podcinania: wcięcia $\leq P$ (brak zapisu: $P = 0,8$ * szerokość ostrza narzędzia) |
| ET     | Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.                                     |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| EZ     | Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)             |
| $Q_n$  | Liczba cykli przecinania (default: 1)  |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia                              |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                      |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równoległe do osi dla następnego podcięcia
- 3 skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu
- 4 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 5 powtarza 3...4, aż podcięcie zostanie wytworzone
- 6 powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 7 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-cykle podcinania osiowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać

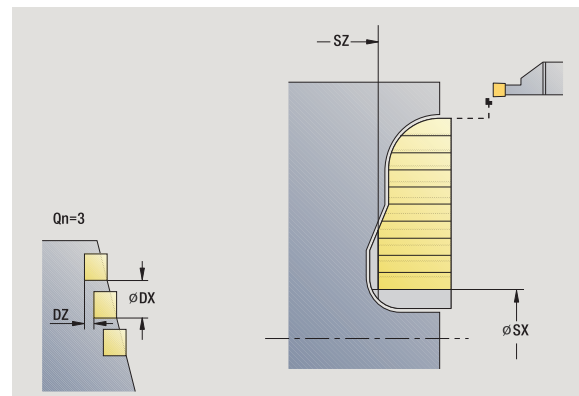
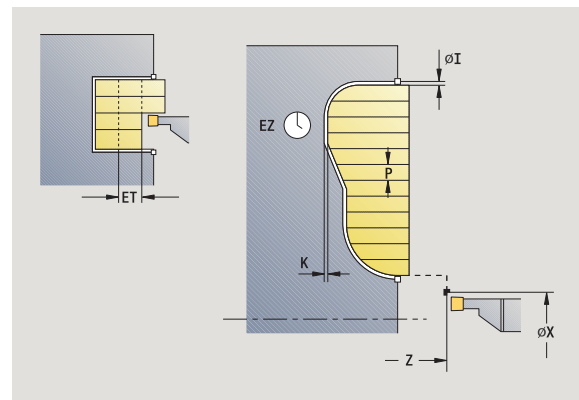
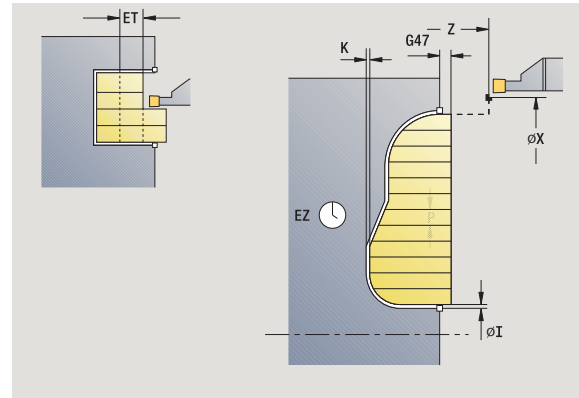


Podcinanie osiowo ICP wybrać

Cykl wytwarza zdefiniowaną w ilość  $Q_n$  podcięć z konturem podcinania ICP. Punkt startu definiuje położenie pierwszego podcięcia.

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu  |
| P      | Szerokość podcinania: wcięcia $\leq P$ (brak zapisu: $P = 0,8$ * szerokość ostrza narzędzia) |
| ET     | Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.                                     |
| I, K   | Naddatek X, Z  |
| EZ     | Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)             |
| $Q_n$  | Liczba cykli przecinania (default: 1)  |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia                              |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                      |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równoległe do osi dla następnego podcięcia
- 3 skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu
- 4 powraca i wcina dla następnego przejścia
- 5 powtarza 3...4, aż podcięcie zostanie wytworzone
- 6 powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 7 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-podcinanie na gotowo radialnie



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie radialnie ICP wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

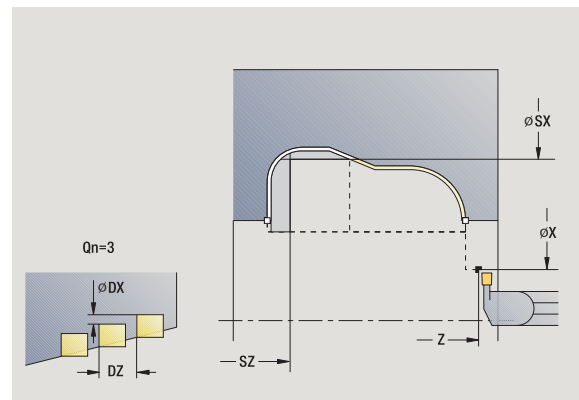
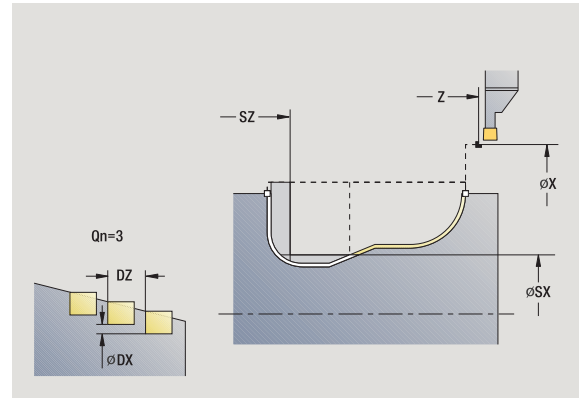
Cykl wytwarza zdefiniowaną w ilość  $Q_n$  podcięć z konturem podcinania ICP. Punkt startu definiuje położenie pierwszego podcięcia.



Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu                     |
| $Q_n$  | Liczba cykli przecinania (default: 1)                           |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                                      |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                                       |
| F      | Posuw obrotowy  |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)                       |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                        |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 obrabia na gotowo podcięcie
- 4 powtarza 2...3, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
- 5 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-podcinanie na gotowo osiowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie osiowo ICP wybrać

Przejście  
wykon.

Softkey Przejście wykończeniowe włączyć

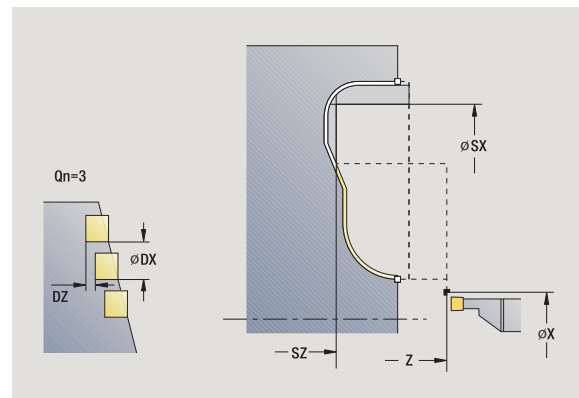
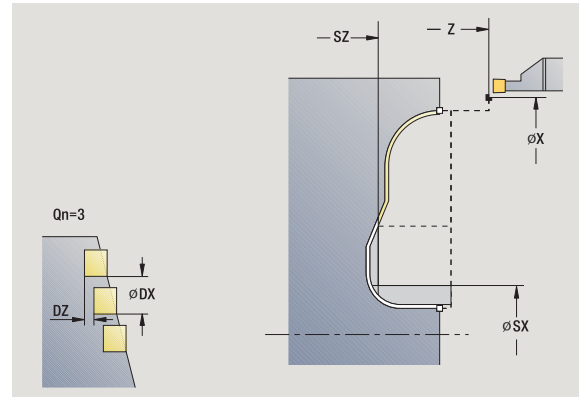
Cykl wytwarza zdefiniowaną w ilość  $Q_n$  podcięć z konturem podcinania ICP. Punkt startu definiuje położenie pierwszego podcięcia.



Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu                     |
| $Q_n$  | Liczba cykli przecinania (default: 1)                           |
| DX, DZ | Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                                      |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                                       |
| F      | Posuw obrotowy  |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)                       |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                        |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **podcinanie konturu**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza pozycje podcięć
- 2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
- 3 obrabia na gotowo podcięcie
- 4 powtarza 2...3, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
- 5 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Toczenie poprzeczne

Cykle toczenia poprzecznego skrawają poprzez przemienne przemieszczenia podcinania i obróbki zgrubnej. W ten sposób następuje skrawanie z minimum przemieszczeń wznoszenia i dosuwu.

Następujące parametry wpływają na szczególne cechy obróbki toczeniem poprzecznym:

- **Posuw podcinania O:** posuw dla ruchu podcinania
- **Obróbka toczeniem jedno/dwukierunkowo U:** można przeprowadzić obróbkę toczenia jedno lub dwukierunkowo. W przypadku **radialnych** cykli toczenia poprzecznego następuje jednokierunkowa obróbka w kierunku wrzeciona głównego – w przypadku **osiowych** ICP-cykli toczenia poprzecznego kierunek obróbki odpowiada kierunkowi definicji konturu.
- **Szerokość przesunięcia B:** od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje zredukowany na przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego o szerokość wzajemnego przesunięcia. Przy każdym kolejnym przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego następuje w tym miejscu zredukowanie o tę szerokość - dodatkowo do dotychczasowego przesunięcia. Suma „przesunięcia” zostaje ograniczona do 80% efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza - 2\*promień ostrza). MANUALplus redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia. Pozostały materiał zostaje usuwany na końcu podcinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.
- **Korekcja głębokości toczenia RB:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd wcięcia korygujemy przy „obróbce na gotowo rozszerzonej”, przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Korekcja głębokości toczenia zostaje z reguły ustalona empirycznie.



Cykle zakładają z góry użycie **przecinaków tokarskich** .



## Toczenie poprzeczne radialnie



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



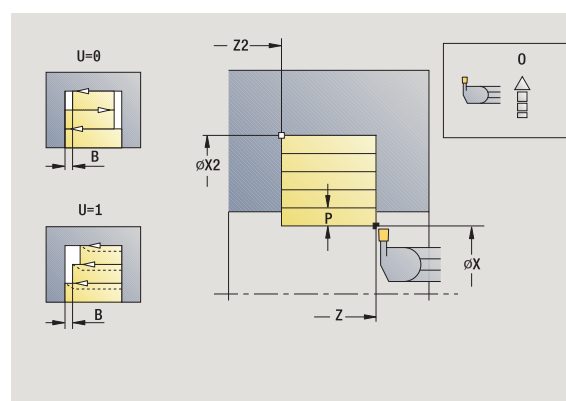
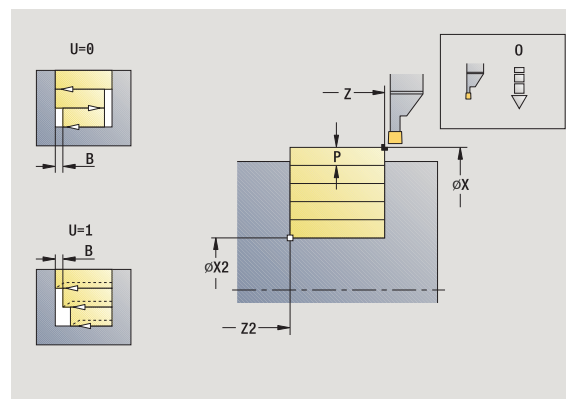
Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

Cykl skrawa opisany za pomocą punktu startu i punktu końcowego konturu prostokąt.

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X2, Z2 | Endpoint Konturu   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia  |
| O      | Posuw nacinania (default: aktywny posuw)   |
| B      | Szerokość przesunięcia (default: 0)  |
| U      | Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0)  |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: dwukierunkowo</li> <li>■ 1: jednokierunkowo</li> </ul>                     |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)                               |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**



## Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
- 4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
- 5 powtarza 3...4, aż punkt końcowy konturu X2, Z2 zostanie osiągnięty
- 6 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

## Toczenie poprzeczne osiowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać

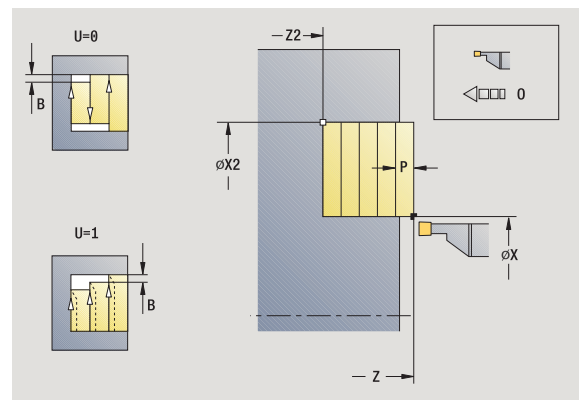
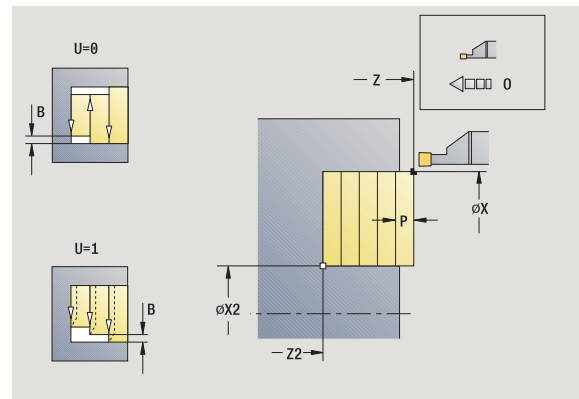


Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Cykli skrawa opisany za pomocą punktu startu i punktu końcowego konturu prostokąt.

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia  |
| O      | Posuw nacinania (default: aktywny posuw)   |
| B      | Szerokość przesunięcia (default: 0)  |
| U      | Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0)  |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: dwukierunkowo</li> <li>■ 1: jednokierunkowo</li> </ul> |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                                    |



|     |  |
|-----|--|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
- 4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
- 5 powtarza 3...4, aż **punkt końcowy konturu X2, Z2** zostanie osiągnięty
- 6 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

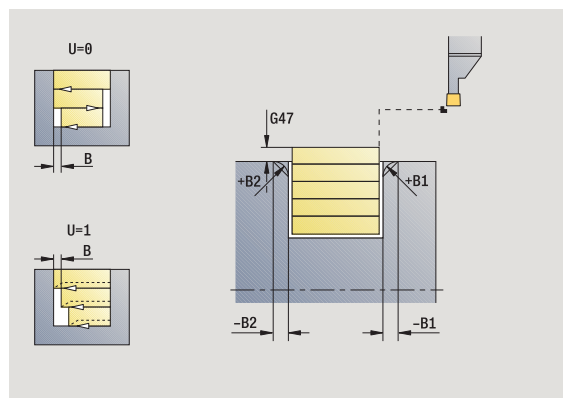
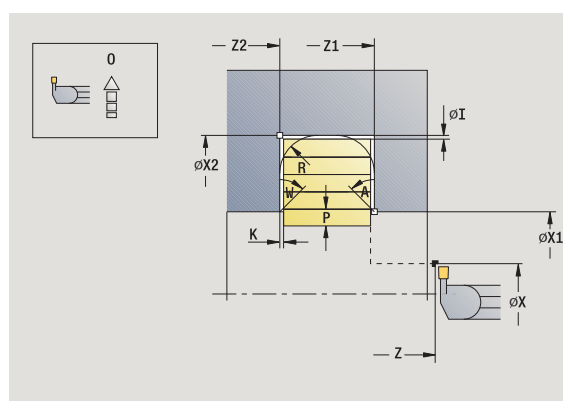
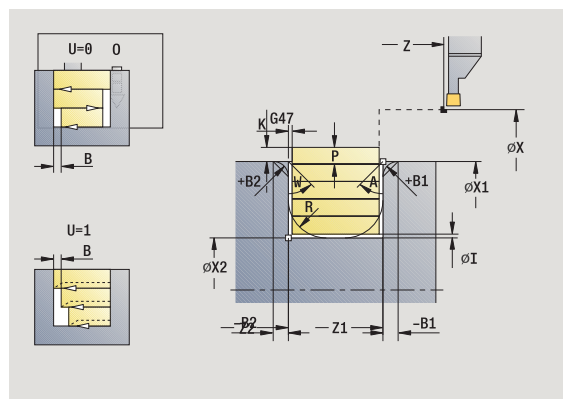
Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

Cykl skrawa opisany poprzez **punkt startu X/punkt początkowy Z1** i **punkt końcowy konturu** obszar przy uwzględnieniu naddatków (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia   |
| O      | Posuw nacinania (default: aktywny posuw)  |
| I, K   | Naddatek X, Z   |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )   |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )  |
| R      | Zaokrąglenie  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>B &gt; 0</math>: promień zaokrąglenia</li> <li>■ <math>B &lt; 0</math>: szerokość fazki</li> </ul> |
| B      | Szerokość przesunięcia (default: 0)   |
| U      | Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0)   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: dwukierunkowo</li> <li>■ 1: jednokierunkowo</li> </ul>  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |



|     |  |
|-----|--|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
- 4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
- 5 powtarza 3...4, aż **punkt końcowy konturu X2, Z2** zostanie osiągnięty
- 6 podcina fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
- 7 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

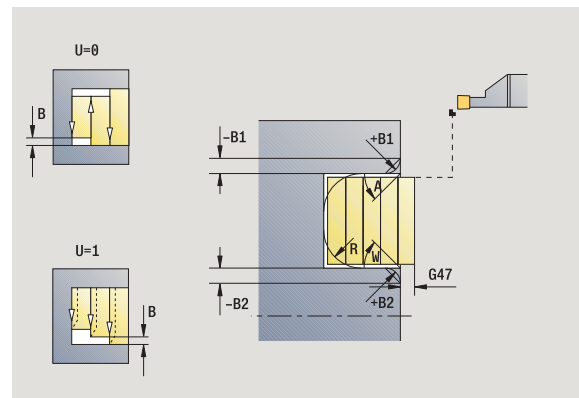
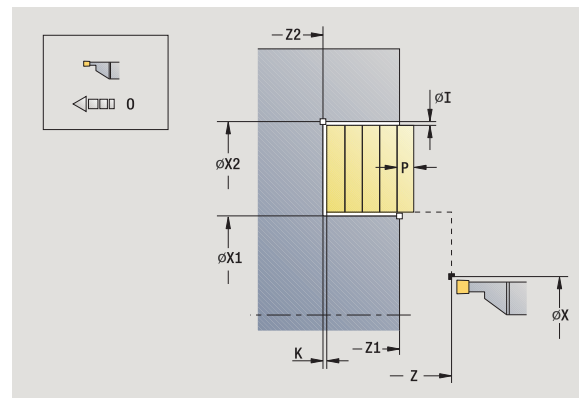
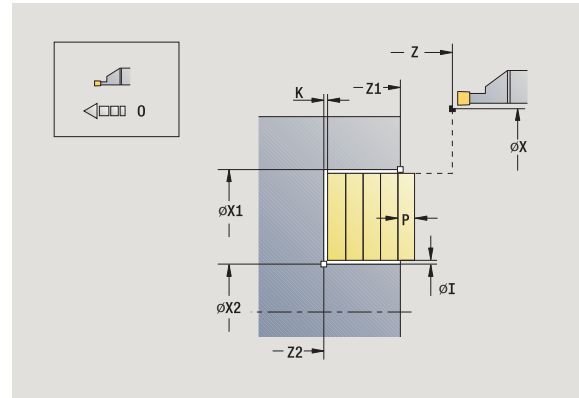
Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

Cykl skrawa opisany poprzez **punkt startu X1/punkt początkowy Z** i **punkt końcowy konturu** obszar przy uwzględnieniu naddatków (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229).

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia   |
| O      | Posuw nacinania (default: aktywny posuw)  |
| I, K   | Naddatek X, Z   |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )   |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )  |
| R      | Zaokrąglenie  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)   |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ B&gt;0: promień zaokrąglenia</li> <li>■ B&lt;0: szerokość fazki</li> </ul> |
| B      | Szerokość przesunięcia (default: 0)   |
| U      | Obróbka toceniem jednokierunkowa (standard: 0)  |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: dwukierunkowo</li> <li>■ 1: jednokierunkowo</li> </ul>                  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |



|     |  |
|-----|--|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
- 4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
- 5 powtarza 3...4, aż **punkt końcowy konturu X2, Z2** zostanie osiągnięty
- 6 podcina fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
- 7 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia **G14** do **punktu zmiany narzędzia**





## Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

Przejście  
wykan.

Softkey Przejście wykończeniowe włączyć

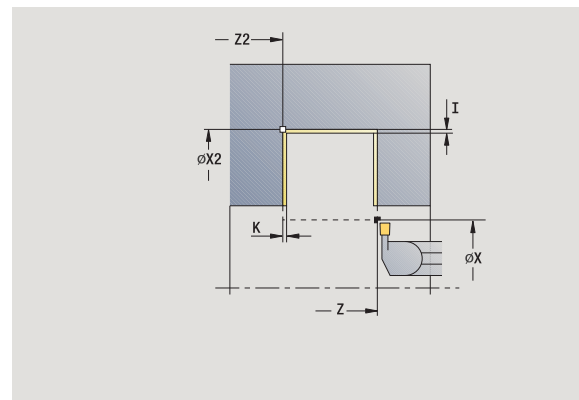
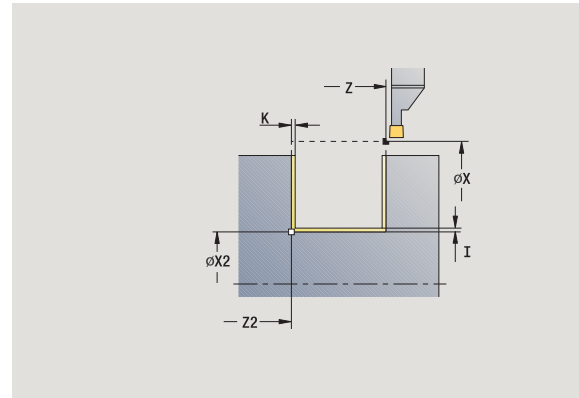
Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** fragmentu (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229).



Naddatki półwyrobu **I, K** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| I, K   | Naddatek półwyrobu X, Z                                 |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu
- 2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu, potem zagłębienie konturu do krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
- 3 przejazd równoległe do osi do **punktu startu X/punktu końcowego Z2**
- 4 obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
- 5 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Przejście  
wykan.

Softkey Przejście wykończeniowe włączyć

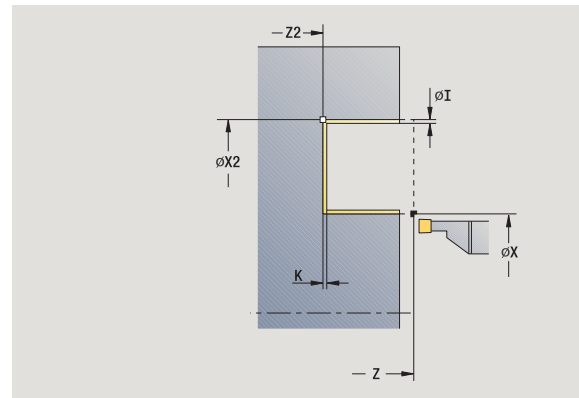
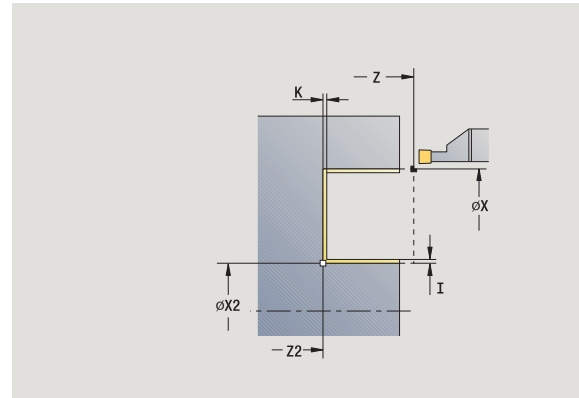
Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229).



**Naddatki półwyrobu I, K** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur   |
| I, K   | Naddatek półwyrobu X, Z                                 |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu
- 2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu, potem zagłębienie konturu do krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
- 3 przejazd równoległe do osi do **punktu startuZ/punktu końcowego X2**
- 4 obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
- 5 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

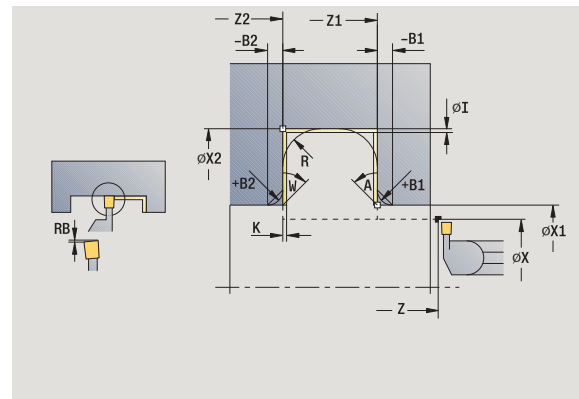
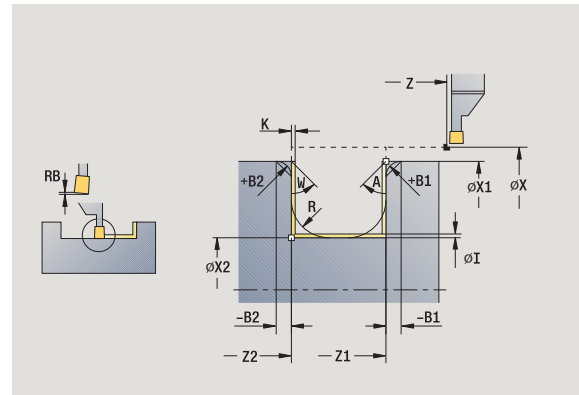
Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229).



**Naddatki półwyrobu I, K** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu   |
| X2, Z2 | Endpunkt Kontur  |
| RB     | Korekcja głębokości toczenia   |
| I, K   | Naddatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następných zabiegów obróbkowych |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )  |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )   |
| R      | Zaokrąglenie   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)                                      |
|        | ■ B>0: promień zaokrąglenia  |
|        | ■ B<0: szerokość fazki   |



|        |  |
|--------|--|
| RI, RK | Naddatek półwyrobu w X i Z: naddetek przed obróbką na gotowo dla obliczenia dróg najazdu i odjazdu oraz obszaru obróbki wykańczającej  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu
- 2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu dowolnie wybieralnego elementu konturu, potem zagłębienie konturu aż na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
- 3 wcina równoległe do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
- 4 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, potem resztę doliny konturu konturu
- 5 obrabia na gotowo fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

Przejście  
wykan.

Softkey Przejście wykończeniowe włączyć

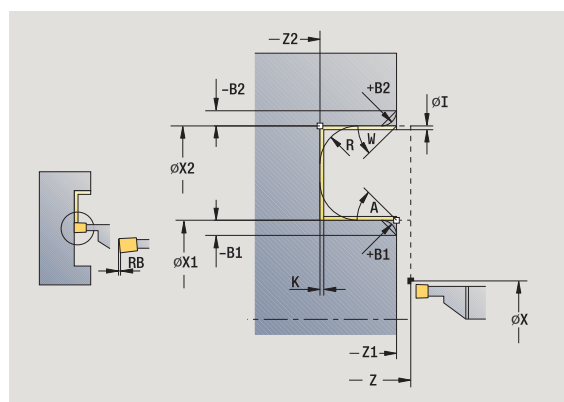
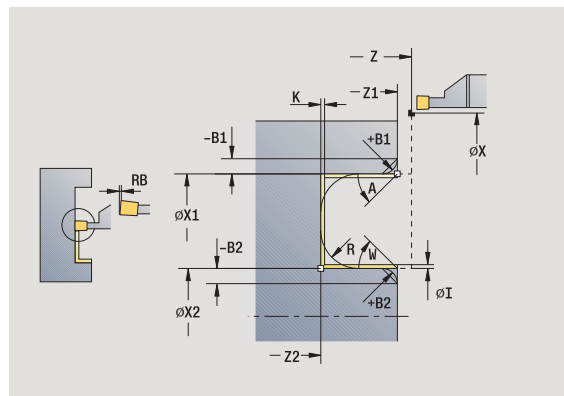
Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt początkowy konturu i punkt końcowy konturu fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).



Naddatki **I**, **K** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt początkowy konturu   |
| X2, Z2 | Endpoint Konturu   |
| RB     | Korekcja gęębokości toczenia   |
| I, K   | Naddatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następnych zabiegów obróbkowych |
| A      | Kąt początkowy (zakres: $0^\circ \leq A < 90^\circ$ )  |
| W      | Kąt końcowy (zakres: $0^\circ \leq W < 90^\circ$ )   |
| R      | Zaokrąglenie   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| B1, B2 | Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)                                      |
|        | ■ B>0: promień zaokrąglenia  |
|        | ■ B<0: szerokość fazki   |



|        |  |
|--------|--|
| RI, RK | Naddatek półwyrobu w X i Z: naddetek przed obróbką na gotowo dla obliczenia dróg najazdu i odjazdu oraz obszaru obróbki wykańczającej  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu
- 2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu dowolnie wybieralnego elementu konturu, potem zagłębienie konturu aż na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
- 3 wcina równoległe do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
- 4 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, potem resztę doliny konturu konturu
- 5 obrabia na gotowo fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## ICP-toczenie poprzeczne radialnie



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

Cykl skrawa zdefiniowany obszar (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229).

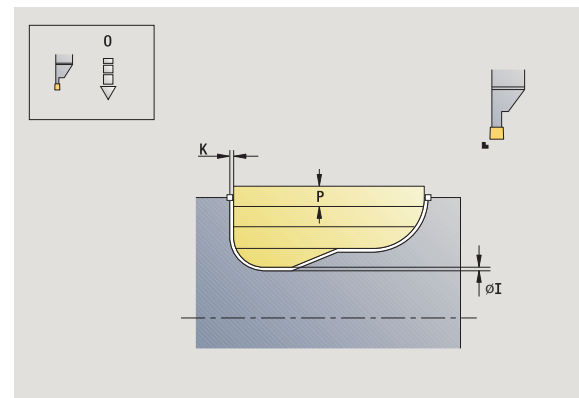
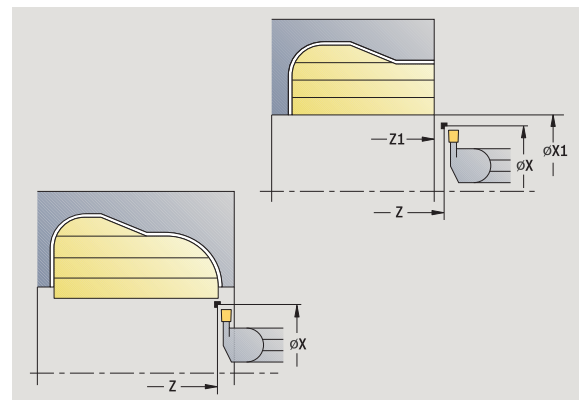
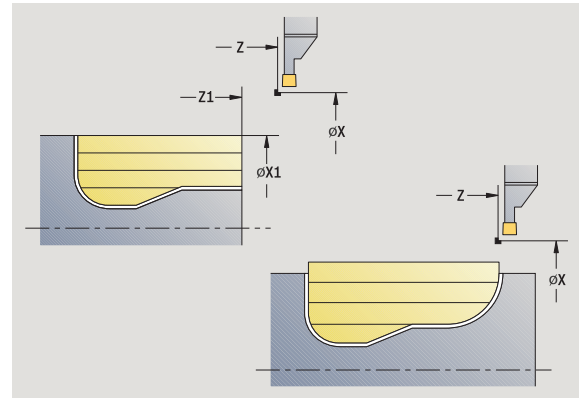


Operator definiuje przy

- **opadających konturach:** a mianowicie **punkt startu** – a nie **punkt początkowy półwyrobu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
- **rosnących konturach:** a mianowicie **punkt startu i punkt początkowy półwyrobu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt początkowy i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt początkowy półwyrobu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu   |
| P      | Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia   |
| ET     | Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.  |
| O      | Posuw nacinania (default: aktywny posuw)  |
| I, K   | Nadatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następnych zabiegów obróbkowych   |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)   |
| B      | Szerokość przesunięcia (default: 0)   |
| U      | Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: dwukierunkowo</li> <li>■ 1: jednokierunkowo (kierunek: patrz rysunek pomocniczy)</li> </ul> |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| A      | Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu   |
| W      | Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu   |



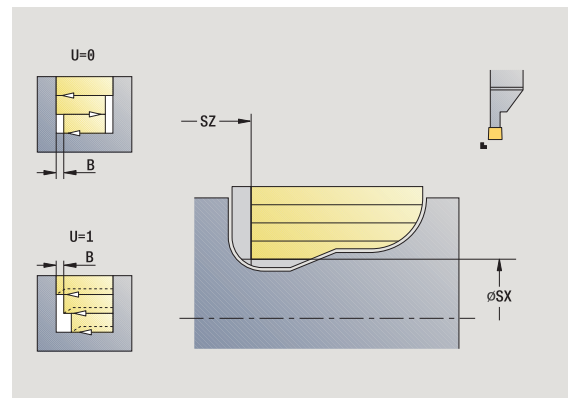
## 4.5 Cykle toczenia poprzecznego

|     |  |
|-----|--|
| T   | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID  | Narzędzie ID-numer   |
| S   | Obroty/prędkość skrawania  |
| F   | Posuw obrotowy   |
| G47 | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|     | ■ Napęd główny   |
|     | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
- 4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
- 5 powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrwany
- 6 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-toczenie poprzeczne osiowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Cykl skrawa zdefiniowany obszar (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229).

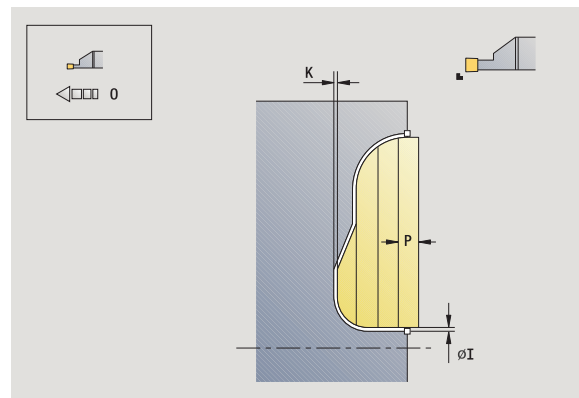
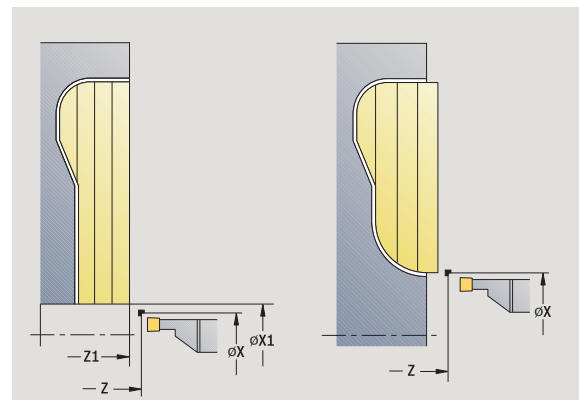
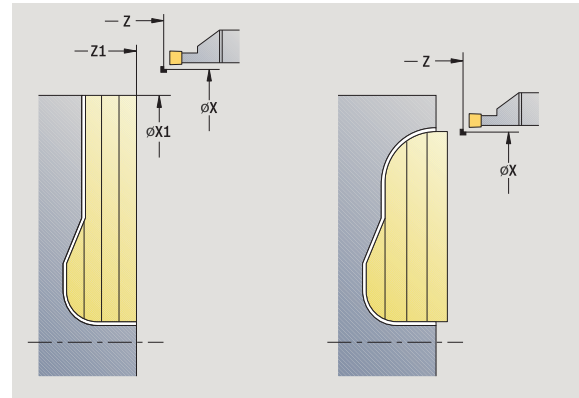


Operator definiuje przy

- **opadających konturach:** a mianowicie **punkt startu** – a nie **punkt początkowy konturu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
- **rosnących konturach:** a mianowicie **punkt startu i punkt początkowy konturu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt początkowy i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.

## Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu  
 X1, Z1 Punkt początkowy półwyrobu  
 FK ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu  
 P Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia  
 ET Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.  
 O Posuw nacinania (default: aktywny posuw)  
 I, K Naddatek X, Z  
 SX, SZ Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)  
 B Szerokość przesunięcia (default: 0)  
 U Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0)
- 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo (kierunek: patrz rysunek pomocniczy)
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  
 A Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu  
 W Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu



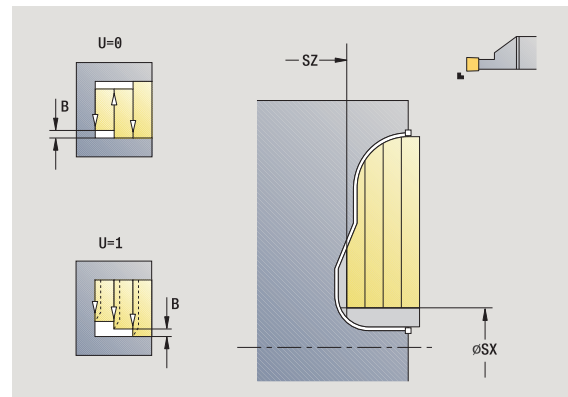
## 4.5 Cykle toczenia poprzecznego

|     |  |
|-----|--|
| T   | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID  | Narzędzie ID-numer   |
| S   | Obroty/prędkość skrawania  |
| F   | Posuw obrotowy   |
| G47 | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|     | ■ Napęd główny   |
|     | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
- 3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
- 4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
- 5 powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrwany
- 6 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne radialnie ICP wybrać

Przejście  
wykan.

Softkey Przejście wykończeniowe włączyć

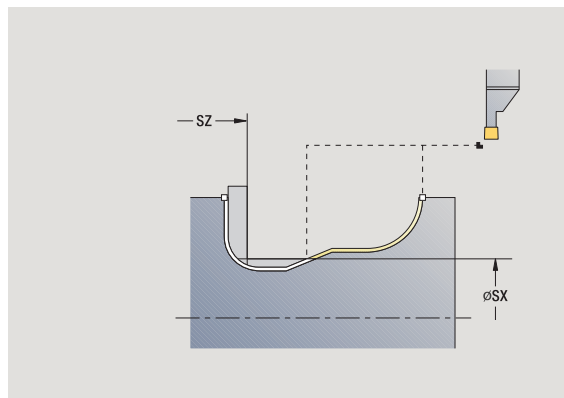
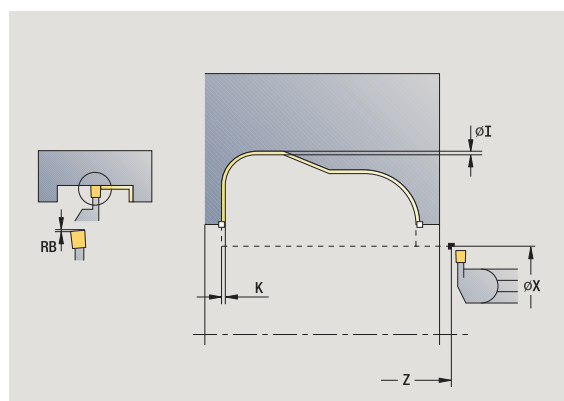
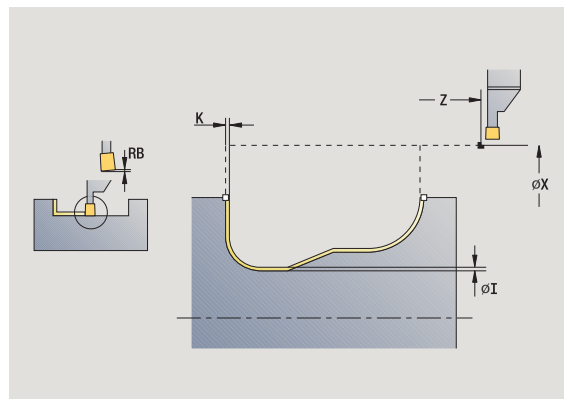
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment konturu (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229). Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.



**Naddatki półwyrobu I, K** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu                           |
| RB     | Korekcja głębokości toczenia  |
| I, K   | Naddatek X, Z   |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)                             |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                             |
| A      | Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu |
| W      | Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                              |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.               |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu równoległe do osi
- 2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu i fragment konturu na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
- 3 wcina równoległe do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
- 4 obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
- 5 powraca równoległe do osi do punktu startu
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Toczenie poprzeczne wybrać



Toczenie poprzeczne osiowo ICP wybrać

Przejsie  
wykan.

Softkey Przejsie wykończeniowe włączyć

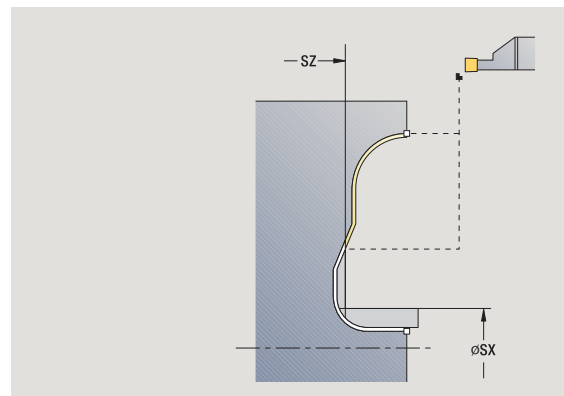
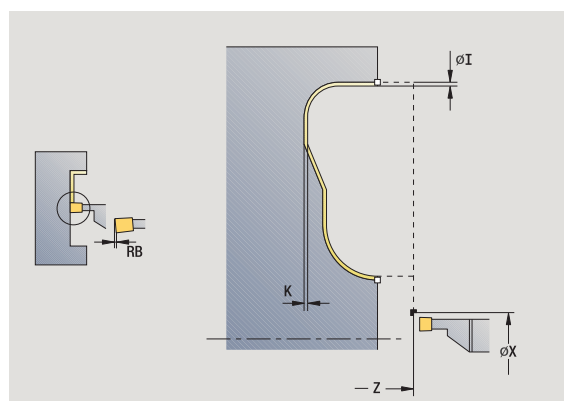
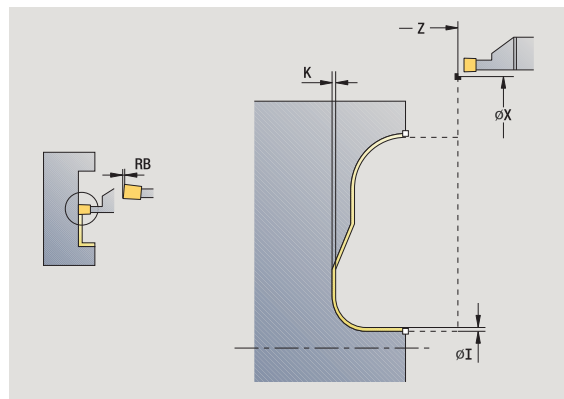
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment konturu (patrz także "Toczenie poprzeczne" na stronie 229). Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.



**Naddatki półwyrobu I, K** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| FK     | ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu                           |
| RB     | Korekcja głębokości toczenia  |
| I, K   | Naddatek X, Z   |
| SX, SZ | Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)                             |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                             |
| A      | Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu |
| W      | Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                              |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.               |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu równolegle do osi
- 2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu i fragment konturu na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
- 3 wcina równolegle do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
- 4 obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
- 5 powraca równolegle do osi do punktu startu
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Podcięcie forma H



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie H wybrać

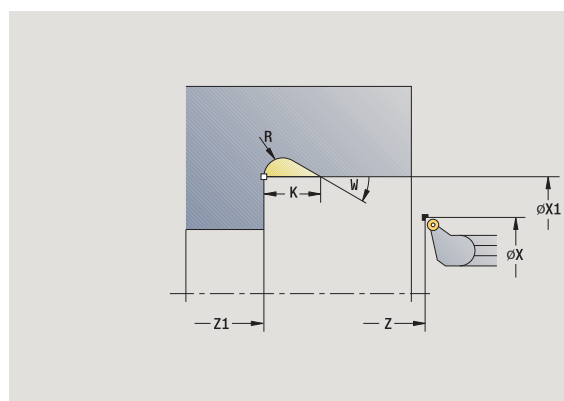
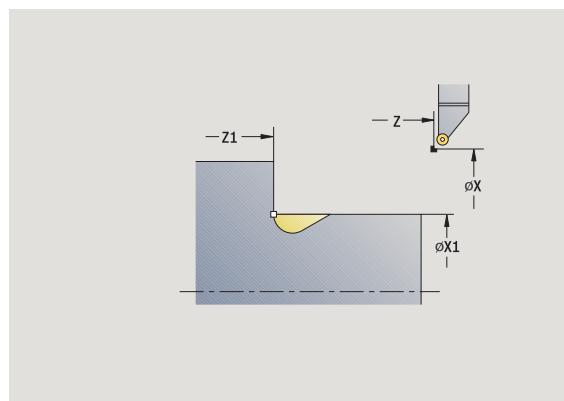
Forma konturu zależna jest od konstelacji parametrów. Jeśli **promień podcinania** nie zostanie podany, to powierzchnia ukośna zostanie wykonana do pozycji **punkt narożny konturu Z1** (promień narzędzia = promień podcinania).

Jeśli nie zostanie podany **kąt wcięcia**, to zostanie on obliczony na podstawie **długości podcinania** i **promienia podcinania**. Punkt końcowy podcinania leży wówczas na **punkcie narożnym konturu**.

Punkt końcowy podcięcia zostaje ustalony zgodnie z **podcinanie formy H** kątem podcięcia.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt narożny konturu                                   |
| K      | Długość podcięcia                                       |
| R      | Promień podcięcia (default: nie element kołowy)         |
| W      | Kąt wcięcia (default: W zostaje obliczone)              |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |



|     |  |
|-----|--|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość
- 2 wytwarza podcięcie odpowiednio do parametrów cyklu
- 3 powraca diagonalnie do punktu startu
- 4 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcięcie forma K



Cykle toczenia poprzecznego wybrać



Podcinanie K wybrać

Wytworzona forma konturu zależna jest od zastosowanego narzędzia, ponieważ tylko liniowe przejście pod kątem  $45^\circ$  zostaje wykonane.

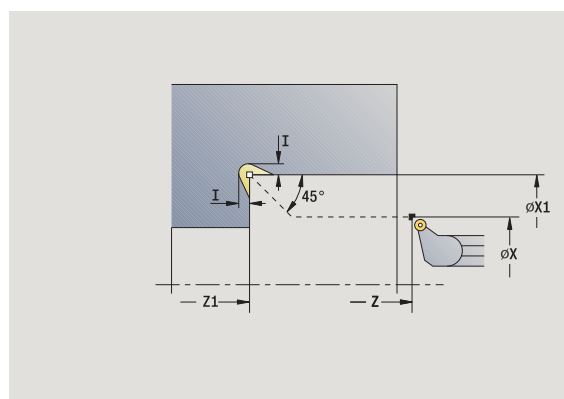
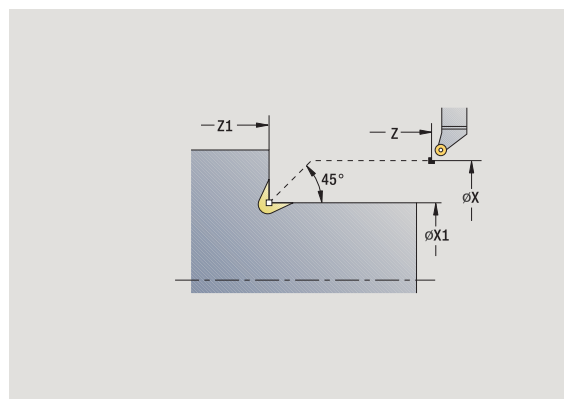
### Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt narożny konturu  |
| I      | Głębokość podcięcia  |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|        | ■ Napęd główny   |
|        | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

### Wykonanie cyklu

- 1 przemieszcza się na biegu szybkim pod kątem  $45^\circ$  na „bezpieczną wysokość” przed **punkt narożny konturu X1, Z1**
- 2 wcina o **głębokość podcinania I** w materiał
- 3 odsuwa narzędzie po tej samej drodze do punktu startu
- 4 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcięcie forma U



Cykle toczenia poprzecznego wybrać

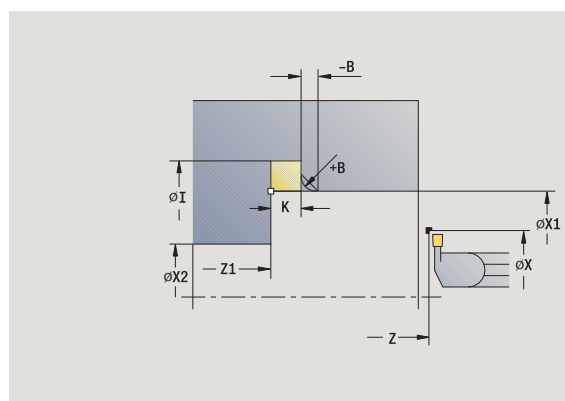
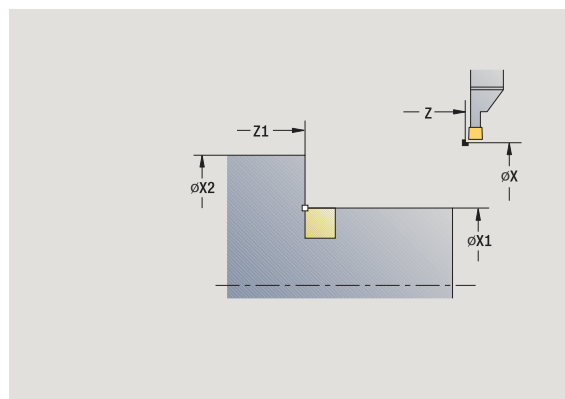


Podcinanie U wybrać

Cykl wytwarza **podcinanie formy U** i obrabia na gotowo przylegające powierzchnie planowe. Obróbka następuje kilkoma przejściami, jeśli szerokość podcięcia jest większa niż szerokość przecinania narzędzia. Jeśli szerokość ostrza narzędzia nie jest zdefiniowana, to za **szerokość podcinania** zostaje przyjęta szerokość ostrza. Do wyboru zostaje wytworzona fazka/zaokrąglenie.

## Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt narożny konturu                                   |
| X2     | punkt końcowy powierzchnia planowa                      |
| I      | Srednica podcięcia                                      |
| K      | Szerokość podcięcia                                     |
| B      | Fazka/zaokrąglenie                                      |
|        | ■ $B > 0$ : promień zaokrąglenia                        |
|        | ■ $B < 0$ : szerokość fazki                             |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)                |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)               |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze                              |
| ID     | Narzędzie ID-numer                                      |
| S      | Obroty/prędkość skrawania                               |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T. |



|     |   |
|-----|---|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość
- 3 przemieszcza się z posuwem do **średnicy podcięcia I** oraz zatrzymuje się tam (2 obroty)
- 4 odsuwa i ponownie wcina w materiał
- 5 powtarza 3...4, aż **punkt narożny Z1** zostanie osiągnięty
- 6 obrabia na gotowo przy ostatnim przejściu przylegającą powierzchnię planową od **punktu końcowego X2**, jeśli zdefiniowano
- 7 wytwarza fazkę/zaokrąglenie, jeśli zdefiniowano
- 8 powraca diagonalnie do punktu startu
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Obcinanie



Cykle toczenia poprzecznego wybrać

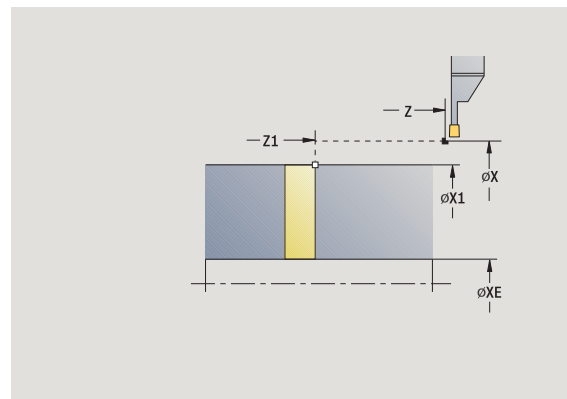


Obcinanie wybrać

Cykl obcina część toczoną. Do wyboru zostaje wytworzona fazka albo zaokrąglenie na średnicy zewnętrznej.

### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt narożny konturu   |
| I      | Srednica redukowania posuwu   |
| B      | Fazka/zaokrąglenie  |
|        | ■ B>0: promień zaokrąglenia   |
|        | ■ B<0: szerokość fazki  |
| E      | zredukowany posuw   |
| D      | Maksymalna prędkość obrotowa  |
| K      | Odstęp powrotny po obcinaniu: narzędzie podnieść przed powrotem w bok od ...    |
| SD     | Ograniczenie prędkości obrotowej od średnicy I                                  |
| U      | Srednica, od której aktywowany jest chwytak części (funkcja zależna od maszyny) |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                                       |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                         |



|     |   |
|-----|---|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obcinanie**

#### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość
- 2 przecina wstępnie do głębokości fazki lub zaokrąglenia i wytwarza fazkę/zaokrąglenie, jeśli zdefiniowano
- 3 przemieszcza się z posuwem – zależnie od parametrów cyklu
  - do środka toczenia lub
  - do średnicy wewnętrznej (rura) XE

Jeśli pracujemy z redukowaniem posuwu, to MANUALplus przełącza od **średnicy redukowania posuwu I** na **zredukowany posuw E**.
- 4 wznosi się przy powierzchni planowej i powraca do punktu startu
- 5 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

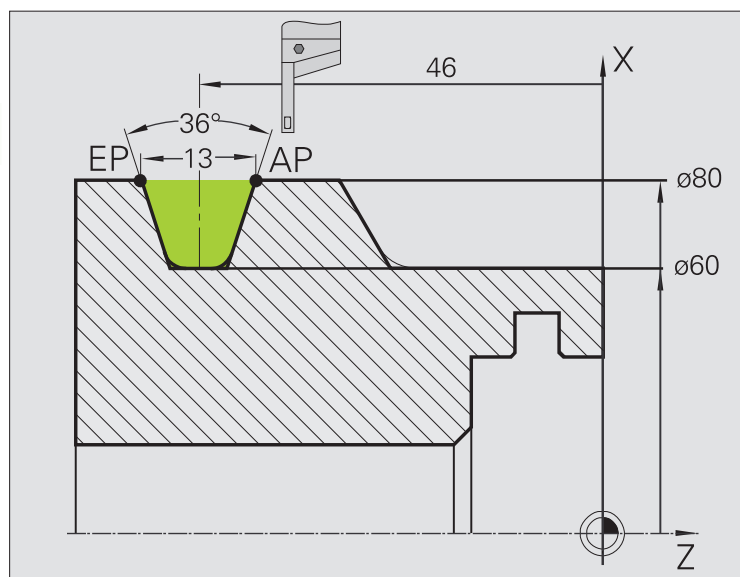


Ograniczenie do maksymalnej prędkości obrotowej „D“ działa tylko w cyklu. Po zakończeniu cyklu aktywne jest ponownie ograniczenie obrotów działające przed cyklem.



## Przykłady cykli toczenia poprzecznego

## Podcięcie zewnątrz



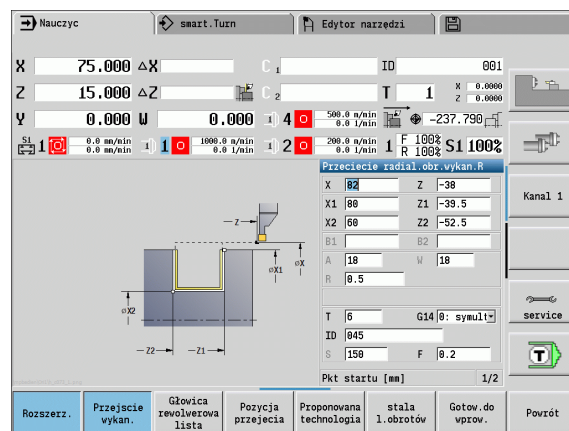
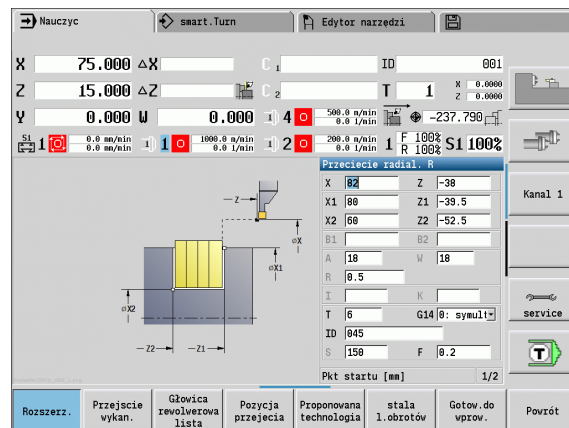
Obróbka zostaje przeprowadzona z **podcinanie radialnie rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **podcinanie radialnie na gotowo rozszerzone**.

„Rozszerzony tryb” wytwarza zaokrąglenia w zagłębieniu konturu i odcinki ukośne na początku/końcu konturu.

Proszę uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka zewnętrzna i dosuw „w kierunku – Z”.

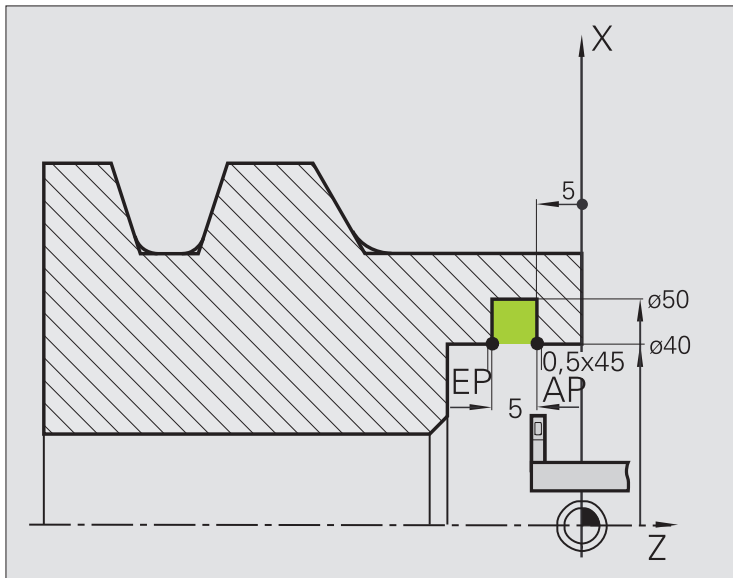
## Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 1 – orientacja narzędzia
- SB = 4 – szerokość ostrza (4 mm)





## Podcięcie wewnętrzne



Obróbka zostaje przeprowadzona z **podcinanie radialnie rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **podcinanie radialnie na gotowo rozszerzone**.

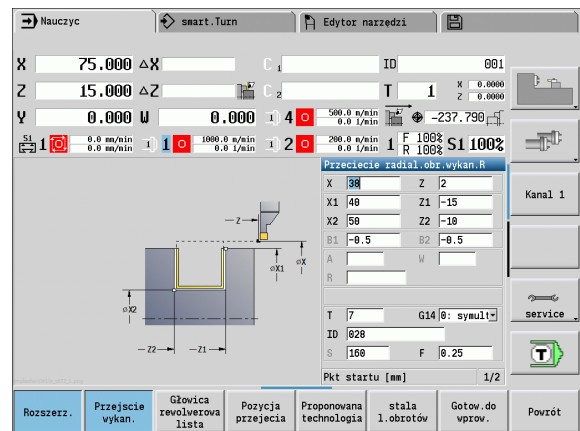
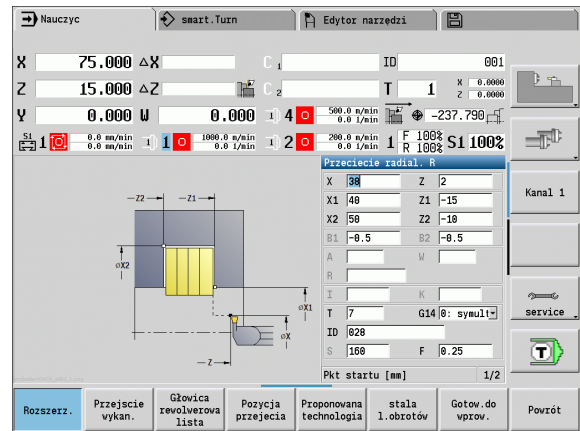
Ponieważ **szerokość podcinania P** nie zostaje zapisywana, to MANUALplus podcina z 80% szerokości podcinania narzędzia.

„Rozszerzony tryb” wytwarza fazki na początku/końcu konturu.

Proszę uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka wewnętrzna i dosuw „w kierunku – Z”.

### Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 7 – orientacja narzędzia
- SB = 2 – szerokość ostrza (2 mm)



## 4.6 Cykle gwintowania i podcinania



Przy pomocy cykli gwintowania i podcinania wytwarza się jednozwojowe i wielozwojowe gwinty podłużne oraz stożkowe jak i podcięcia.

W trybie cykli operator może:

- powtórzyć „ostatnie przejście”, dla skorygowania niedokładności narzędzia.
- Przy pomocy opcji **dotłoczenie gwintu** naprawić uszkodzony gwint (tylko w trybie obsługi ręcznej).



- Gwinty są wytwarzane ze stałą prędkością obrotową.
- Przy **cykl-stop** narzędzie wznosi się, zanim zostanie zatrzymany ruch. Cykl musi być uruchomiony na nowo.
- Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu.

### Położenie gwintu, położenie podcięcia

#### Położenie gwintu

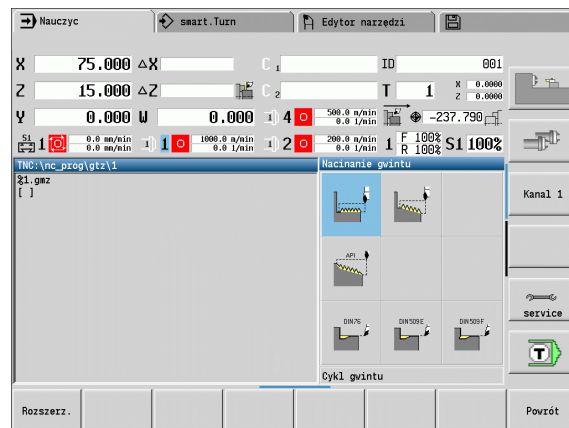
MANUALplus ustala kierunek gwintu na podstawie parametrów **punkt startu Z** (tryb manualny „momentalna pozycja narzędzia”) oraz **punkt końcowy Z2**. Operator nastawia przy pomocy klawisza funkcyjnego, czy ma zostać wykonany gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

#### Położenie podcięcia

MANUALplus określa położenie podcięcia z parametrów **punkt startu X, Z** (tryb manualny: „momentalna pozycja narzędzia”) i **punkt startu cylindra X1/punkt końcowy powierzchnia planowa Z2**.



Podcięcie może zostać wykonane tylko w prostokątnym, równoległym do osi narożu konturu na osi wzdłużnej.



### Cykle gwintowania i podcinania Symbol

**Cykl gwintowania**  
gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy



**Gwint stożkowy**  
jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy



**API-gwint**  
jedno- lub wielozwojowy API-gwint (API: American Petroleum Institut)



**Podcięcie DIN 76**  
Podcięcie gwintu i nacięcie gwintu



**Podcięcie DIN 509 E**  
Podcięcie i nacinanie cylindra



**Podcięcie DIN 509 F**  
Podcięcie i nacinanie cylindra



## Dołączenie kółka obrotowego

Jeśli maszyna wyposażona jest w dołączanie działania kółka, to można wykonywać przemieszczania osi podczas obróbki gwintu w ograniczonym zakresie:

- **X-kierunek:** zależnie od aktualnej głębokości przejścia, maksymalnie programowana głębokość gwintu
- **Z-kierunek:** +/- jedna czwarta skoku gwintu



Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



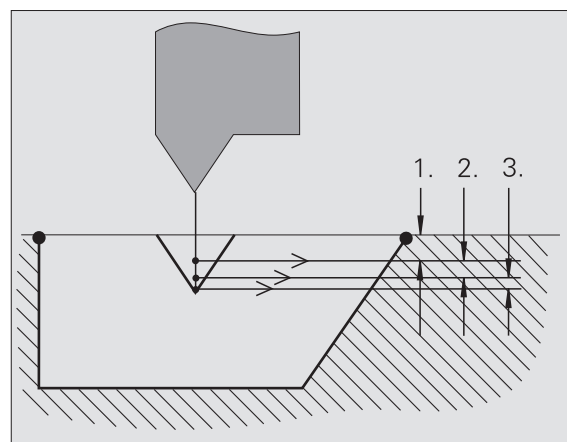
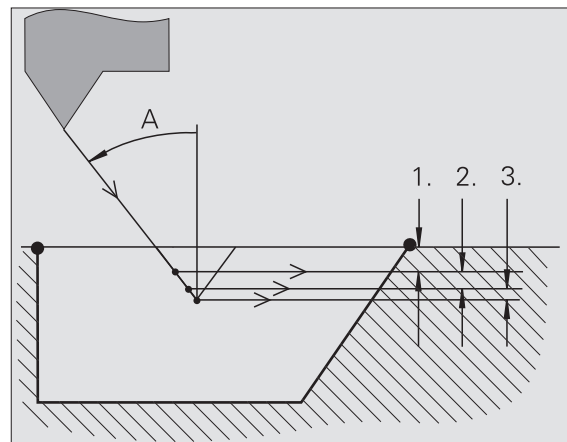
Proszę uwzględnić, iż zmiany pozycji wynikające z działania kółka, po zakończeniu cyklu lub po funkcji „ostatnie przejście“ więcej nie działają.



## Kąt wcięcia, głębokość gwintu, podział skrawania

Przy niektórych cyklach gwintów można podać kąt wcięcia (kąt boku zarysu). Ilustracje objaśniają sposób pracy przy kącie wcięcia, wynoszącym  $-30^\circ$  lub przy kącie dosuwu wcięcia  $0^\circ$ .

Głębokość gwintowania programowana jest przy wszystkich cyklach gwintów. MANUALplus redukuje głębokość skrawania z każdym przejściem (patrz rysunki).



## Dobieg gwintu/wybieg gwintu

Suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość posuwu i wybiegu na końcu gwintu aby wyhamować suport.

Jeśli rozbieg/wybieg gwintu jest za krótki, to może ucierpieć na tym jakość wyrobu. MANUALplus wyświetla w tym przypadku komunikat.

## Ostatnie przejście

Po wykonaniu cyklu MANUALplus oferuje funkcję **ostatnie przejście**. W ten sposób można dokonać korekcji narzędzia i powtórzyć ostatnie nacinanie gwintu.

### PRZEBIEG FUNKCJI "OSTATNIE PRZEJŚCIE"

Sytuacja wyjściowa: cykl gwintu został wykonany - głębokość gwintu nie odpowiada wartościom zadany.

Wykonać korekcję narzędzia

Ostatnie  
przejście

Softkey **ostatnie przejście** nacisnąć



**Cykl-start** aktywować

Sprawdzenie gwintu



Korekcja narzędzia i **ostatnie przejście** mogą być tak często powtarzane, aż gwint będzie poprawny.



## Cykl gwintu (wzdłużnie)



Nacinanie gwintu wybrać



Cykl gwintowania wybrać

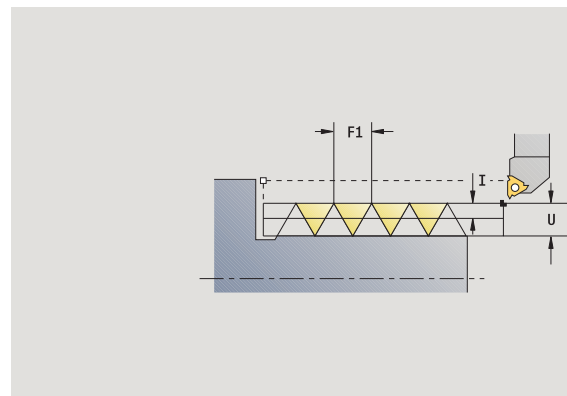
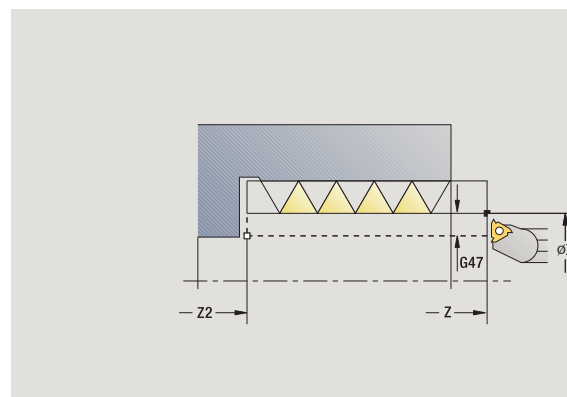
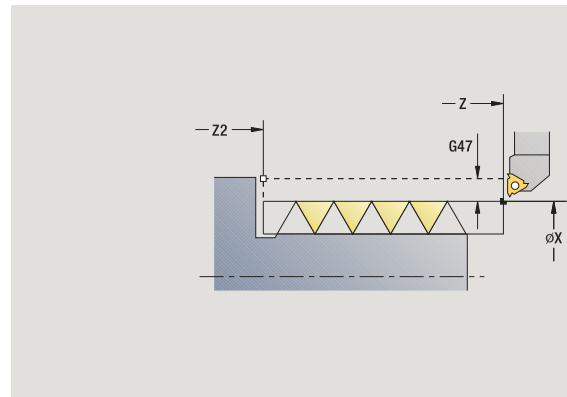
Wewn.  
gwint

- On: gwint wewnętrzny
- Off: gwint zewnętrzny

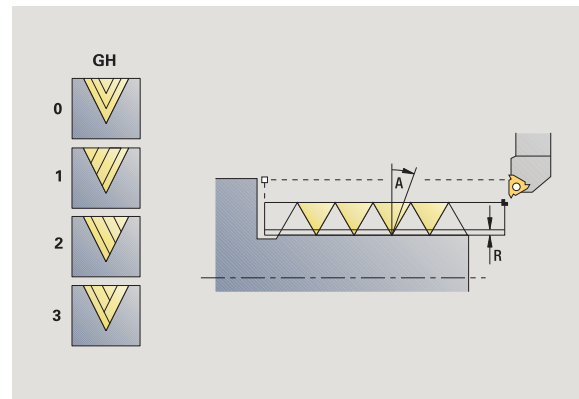
Cykl wytwarza jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny o kącie boku zarysu gwintu, wynoszącym 30°. Dosuw następuje wyłącznie w „kierunku X”.

### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu gwintu
- Z2 Punkt końcowy gwintu
- F1 skok gwintu (= posuw)
- U Głębokość gwintu – brak zapisu:
  - Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I Maksymalny dosuw
  - $I < U$ : pierwsze przejście z „I”; każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
  - $I = U$ : jedno przejście
  - brak zapisu: I zostaje obliczona z U i F1
- G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- GV Rodzaj posuwu wglębnego
  - 0: stałe przekrój wióra
  - 1: stałe wcięcie
  - 2: ze skrawaniem resztkowym
  - 3: bez skrawania resztkowego
  - 4: jak MANUALplus 4110
  - 5: stałe wcięcie w materiał (jak w 4290)
  - 6: stałe z resztą (jak w 4290)



- GH Rodzaj offsetu
- 0: bez offsetu
  - 1: z lewej
  - 2: z prawej
  - 3: przemiennie z lewej/z prawej
- A Kąt wcięcia (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default:  $30^\circ$ )
- $A < 0$ : dosuw od lewego boku zarysu gwintu
  - $A > 0$ : dosuw od prawego boku zarysu gwintu
- R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla  $GV=4$  (default:  $1/100$  mm),
- IC Liczba przejść - wcięcie zostaje obliczone z IC i U.
- Użyteczny w przypadku:
- $GV=0$ : stały przekrój wióra
  - $GV=1$ : stałe wcięcie
- MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 startuje od **punktu startu Z** dla pierwszego przejścia
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
- 4 powraca równoległe do osi i wcina dla następnego przejścia
- 5 powtarza 3..4, aż **głębokość gwintu U** zostanie osiągnięta
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

## Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony



Nacinanie gwintu wybrać



Cykl gwintowania wybrać



Softkey **rozszerzony** włączyć

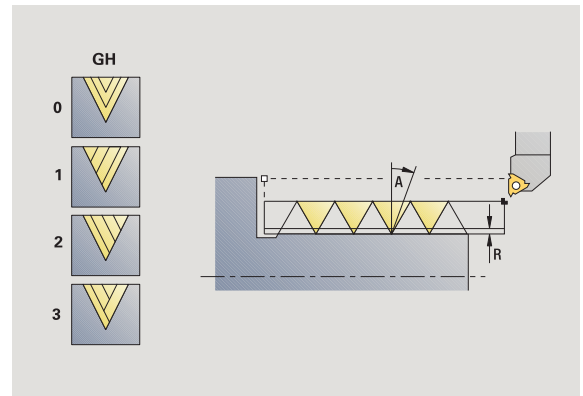
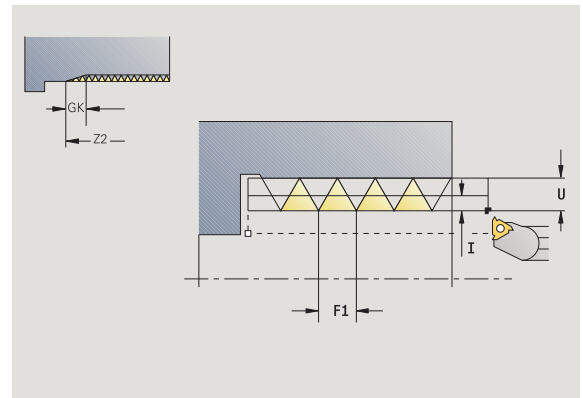
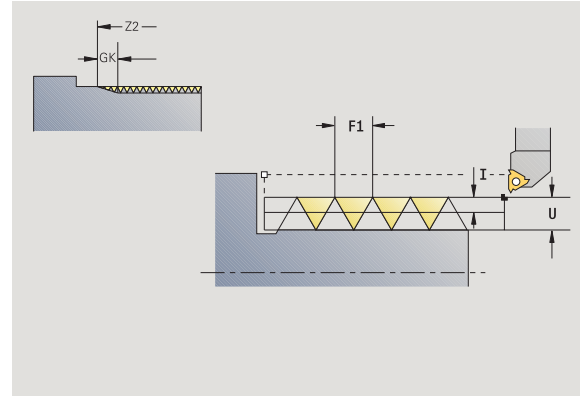


■ **On:** gwint wewnętrzny  
 ■ **Off:** gwint zewnętrzny

Cykl wytwarza jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny. Gwint rozpoczyna się w **punkcie startu** i kończy w **punkcie końcowym gwintu** (bez dobiegu i wybiegu).

### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu gwintu
- Z2 Punkt końcowy gwintu
- F1 skok gwintu (= posuw)
- D Liczba zwojów (default: 1 zwoj gwintu)
- U Głębokość gwintu – brak zapisu:
  - Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I Maksymalny dosuw
  - $I < U$ : pierwsze przejście z „I”; każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
  - $I = U$ : jedno przejście
  - brak zapisu: I zostaje obliczona z U i F1
- GK Długość wybiegu
- G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- GH Rodzaj offsetu
  - 0: bez offsetu
  - 1: z lewej
  - 2: z prawej
  - 3: przemiennie z lewej/z prawej





|     |   |
|-----|---|
| GV  | Rodzaj posuwu w głębnego <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: stałe przekrój wióra</li> <li>■ 1: stałe wcięcie</li> <li>■ 2: ze skrawaniem resztkowym</li> <li>■ 3: bez skrawania resztkowego</li> <li>■ 4: jak MANUALplus 4110</li> <li>■ 5: stałe wcięcie w materiał (jak w 4290)</li> <li>■ 6: stałe z resztą (jak w 4290)</li> </ul> |
| A   | Kąt wcięcia (zakres: $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default: $30^\circ$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>A &lt; 0</math>: dosuw od lewego boku zarysu gwintu</li> <li>■ <math>A &gt; 0</math>: dosuw od prawego boku zarysu gwintu</li> </ul>   |
| R   | Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),   |
| E   | Zmienny skok gwintu (np. dla wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)  |
| Q   | Liczba pustych przejść  |
| IC  | Liczba przejść - wcięcie zostaje obliczone z IC i U.<br><br>Użyteczny w przypadku: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ GV=0: stały przekrój wióra</li> <li>■ GV=1: stałe wcięcie</li> </ul>  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul>   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

#### Wykonanie cyklu

- 1 oblicza podział przejść
- 2 startuje od **punktu startu Z** dla pierwszego zwoju gwintu
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
- 4 powraca równoległe do osi i wcina dla następnego zwoju gwintu
- 5 powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
- 6 dosuwa się przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia i kąta wcięcia A** dla pierwszego przejścia
- 7 powtarza 3...6, aż **liczba zwojów D** i **głębokość gwintu U** zostaną osiągnięte
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Gwint stożkowy



Nacinanie gwintu wybrać



Gwint stożkowy wybrać

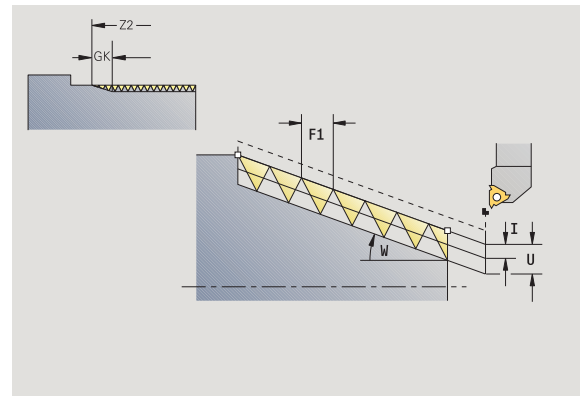
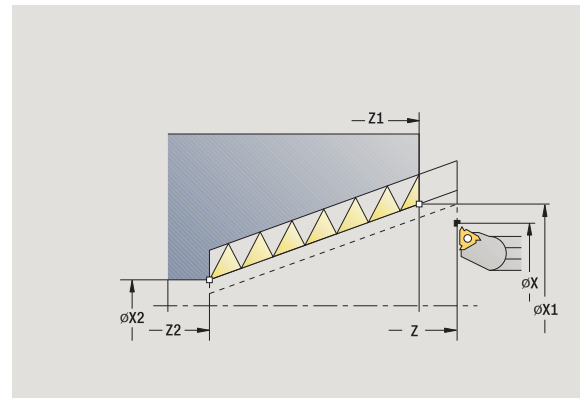
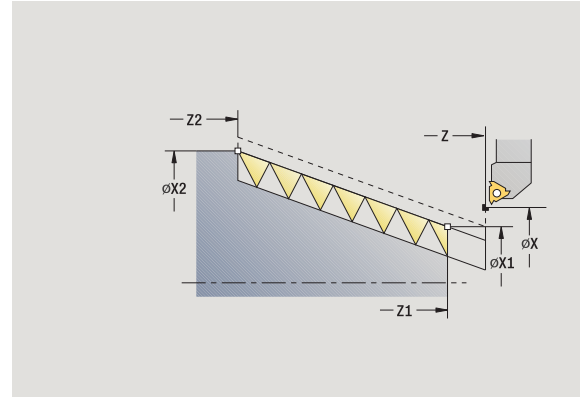
Wewn.  
gwint

- On: gwint wewnętrzny
- Off: gwint zewnętrzny

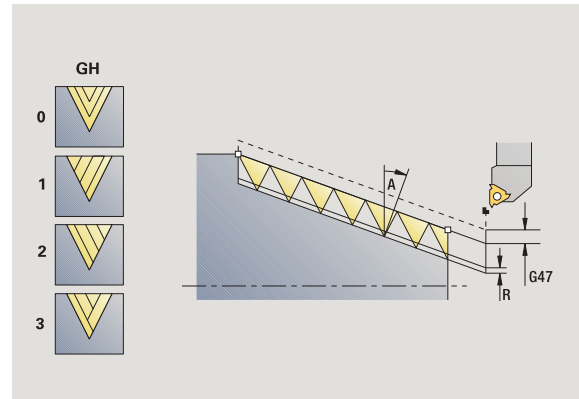
Cykl wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint zewnętrzny albo wewnętrzny.

### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- X1, Z1 Punkt startu gwintu
- X2, Z2 Punkt końcowy gwintu
- F1 skok gwintu (= posuw)
- D Liczba zwojów (default: 1 zwoj gwintu)
- U Głębokość gwintu – brak zapisu:
  - Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I Maksymalny dosuw
  - $I < U$ : pierwsze przejście z „I”; każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
  - $I = U$ : jedno przejście
  - brak zapisu: I zostaje obliczona z U i F1
- W Kąt stożkowy (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ )
- GK Długość wybiegu
- G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- GV Rodzaj posuwu wgłębnego
  - 0: stałe przekrój wióra
  - 1: stałe wcięcie
  - 2: ze skrawaniem resztkowym
  - 3: bez skrawania resztkowego
  - 4: jak MANUALplus 4110
  - 5: stałe wcięcie w materiał (jak w 4290)
  - 6: stałe z resztą (jak w 4290)



- GH** Rodzaj offsetu
- 0: bez offsetu
  - 1: z lewej
  - 2: z prawej
  - 3: przemiennie z lewej/z prawej
- A** Kąt wcięcia (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default:  $30^\circ$ )
- $A < 0$ : dosuw od lewego boku zarysu gwintu
  - $A > 0$ : dosuw od prawego boku zarysu gwintu
- R** Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla  $GV=4$  (default:  $1/100$  mm),
- E** Zmienny skok gwintu (np. dla wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)
- Q** Liczba pustych przejść
- IC** Liczba przejść - wcięcie zostaje obliczone z IC i U.
- Użyteczny w przypadku:
- $GV=0$ : stały przekrój wióra
  - $GV=1$ : stałe wcięcie
- MT** M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS** M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
- MFE** M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP** Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzesiono dla obróbki strony tylnej



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

**Kombinacje parametrów dla kąta rozwarcia stożka:**

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

**Wykonanie cyklu**

- 1 oblicza podział przejść
- 2 najeżdża **punkt startu gwintu X1, Z1**
- 3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
- 4 powraca równoległe do osi i wcina dla następnego zwoju gwintu
- 5 powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
- 6 dosuwa się przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia i kąta wcięcia A** dla pierwszego przejścia
- 7 powtarza 3...6, aż **liczba zwojów D i głębokość gwintu U** zostaną osiągnięte
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## API-gwint



Nacinanie gwintu wybrać



API-gwint wybrać

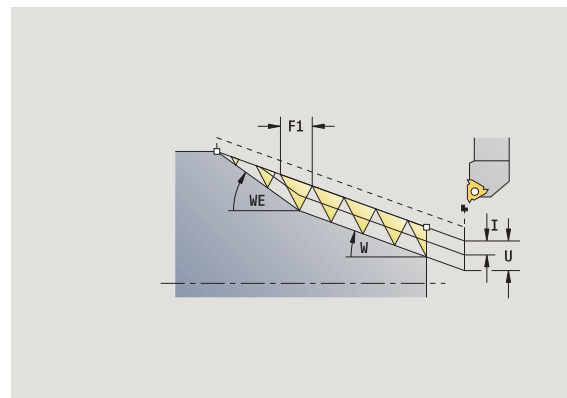
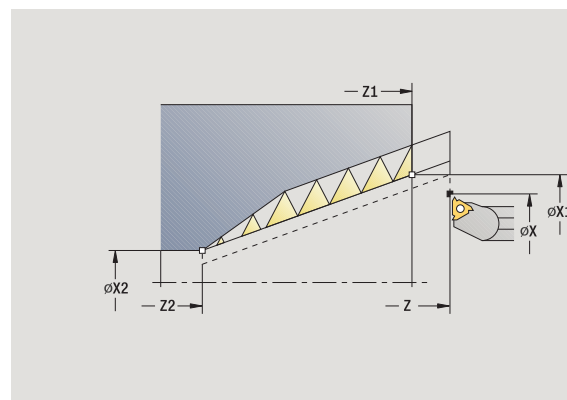
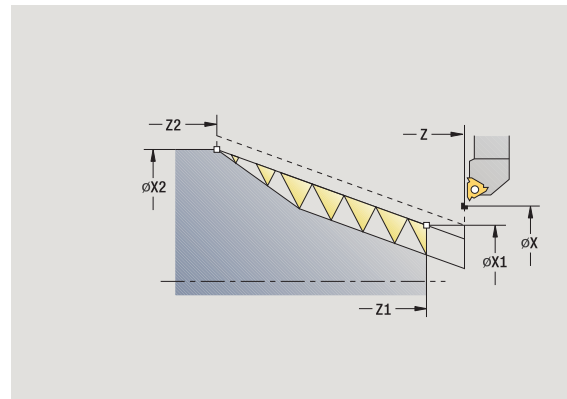
Wewn.  
gwint

- On: gwint wewnętrzny
- Off: gwint zewnętrzny

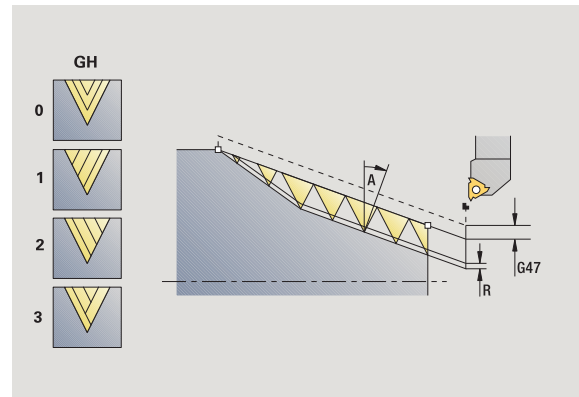
Cykl wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API zewnętrzny albo wewnętrzny. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

## Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu  
 X1, Z1 Punkt startu gwintu  
 X2, Z2 Punkt końcowy gwintu  
 F1 skok gwintu (= posuw)  
 D Liczba zwojów (default: 1 zwoj gwintu)  
 U Głębokość gwintu – brak zapisu:
- Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I
1. Głębokość przejścia
    - $I < U$ : pierwsze przejście z „I” – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia do „J”
    - $I = U$ : jedno przejście
    - brak zapisu: zostaje obliczona z U i F1
- WE Kąt wybiegu (zakres:  $0^\circ < WE < 90^\circ$ )  
 W Kąt stożkowy (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ )  
 G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  
 G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  
 T Numer miejsca w rewolwerze  
 ID Narzędzie ID-numer  
 S Obroty/prędkość skrawania  
 GV Rodzaj posuwu wglębnego
- 0: stałe przekrój wióra
  - 1: stałe wcięcie
  - 2: ze skrawaniem reszkowym
  - 3: bez skrawania reszkowego
  - 4: jak MANUALplus 4110
  - 5: stałe wcięcie w materiał (jak w 4290)
  - 6: stałe z resztą (jak w 4290)



|     |   |
|-----|---|
| GH  | Rodzaj offsetu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bez offsetu</li> <li>■ 1: z lewej</li> <li>■ 2: z prawej</li> <li>■ 3: przemiennie z lewej/z prawej</li> </ul>   |
| A   | Kąt wcięcia (zakres: $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default: $30^\circ$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>A &lt; 0</math>: dosuw od lewego boku zarysu gwintu</li> <li>■ <math>A &gt; 0</math>: dosuw od prawego boku zarysu gwintu</li> </ul> |
| R   | Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),   |
| Q   | Liczba pustych przejść  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul>   |



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

**Kombinacje parametrów dla kąta rozwarcia stożka:**

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

**Wykonanie cyklu**

- 1 oblicza podział przejść
- 2 najeżdża punkt startu gwintu X1, Z1
- 3 przemieszcza się z posuwem do punktu końcowego Z2, przy uwzględnieniu kąta wybiegu WE
- 4 powraca równolegle do osi i wcina dla następnego zwoju gwintu
- 5 powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
- 6 dosuwa się przy uwzględnieniu zredukowanej głębokości przejścia i kąta wcięcia A dla pierwszego przejścia
- 7 powtarza 3...6, aż liczba zwojów D i głębokość U zostaną osiągnięte
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

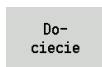
## Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż)



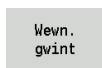
Nacinanie gwintu wybrać



Cykl gwintowania wybrać



Softkey dodatkowe przejście włączyć



■ On: gwint wewnętrzny

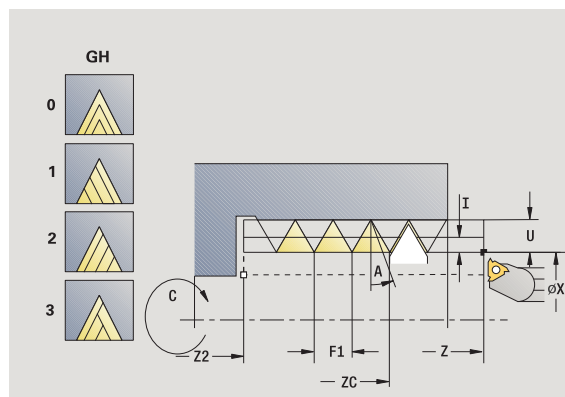
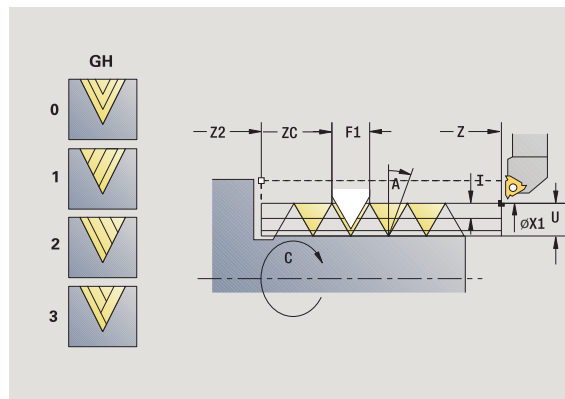
■ Off: gwint zewnętrzny

Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy gwint. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejść to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **przejęcie pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeczona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

### Parametry cyklu

- X1 Punkt startu gwintu
- Z2 Punkt końcowy gwintu
- F1 skok gwintu (= posuw)
- U Głębokość gwintu – brak zapisu:
  - Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I Maksymalny dosuw
  - $I < U$ : pierwsze przejście z „I” – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
  - $I = U$ : jedno przejście
  - brak zapisu: zostaje obliczona z U i F1
- C Zmierzony kąt
- ZC Zmierzona pozycja
- A Kąt wcięcia (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default:  $30^\circ$ )
  - $A < 0$ : dosuw od lewego boku zarysu gwintu
  - $A > 0$ : dosuw od prawego boku zarysu gwintu
- R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),
- MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.



- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

#### Wykonanie cyklu

- 1 Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
- 2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **przejęcie pozycji** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C**.
- 3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
- 4 pozycjonować narzędzie na punkt startu
- 5 rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony**, następnie **cykl-start**



## Dodatkowe rozszerzanie gwintu (podłużnego) rozszerzone



Nacinanie gwintu wybrać



Cykl gwintowania wybrać

Rozszerz.

Softkey rozszerzony włączyć

Do-  
ciecie

Softkey dodatkowe przejście włączyć

Wewn.  
gwint

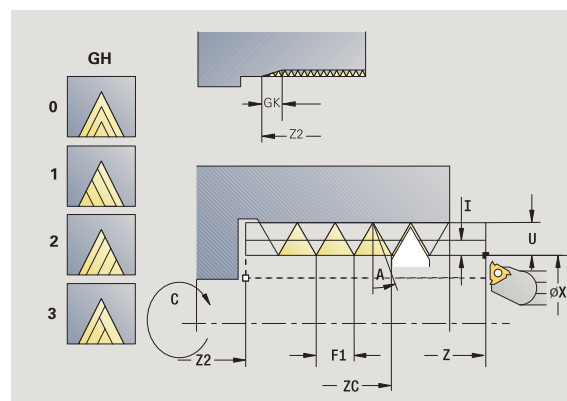
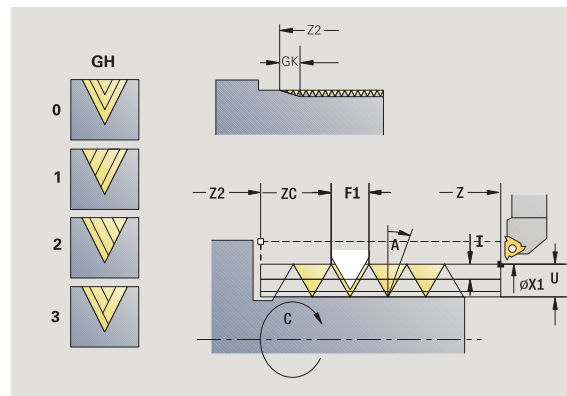
- On: gwint wewnętrzny
- Off: gwint zewnętrzny

Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejść to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **przejście pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

### Parametry cyklu

- X1 Punkt startu gwintu
- Z2 Punkt końcowy gwintu
- F1 skok gwintu (= posuw)
- D Liczba zwojów
- U Głębokość gwintu – brak zapisu:
  - Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I Maksymalny dosuw
  - $I < U$ : pierwsze przejście z „I” – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
  - $I = U$ : jedno przejście
  - brak zapisu: zostaje obliczona z U i F1
- GK Długość wybiegu
- C Zmierzony kąt
- ZC Zmierzona pozycja





|     |   |
|-----|---|
| A   | Kąt wcięcia (zakres: $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default: $30^\circ$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>A &lt; 0</math>: dosuw od lewego boku zarysu gwintu</li> <li>■ <math>A &gt; 0</math>: dosuw od prawego boku zarysu gwintu</li> </ul> |
| R   | Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla $GV=4$ (default: $1/100$ mm),   |
| Q   | Liczba pustych przejść  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul>   |

#### Wykonanie cyklu

- 1 Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
- 2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **przejście pozycji** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C**.
- 3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
- 4 pozycjonować narzędzie na punkt startu
- 5 rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony**, następnie **cykl-start**



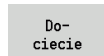
## Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego



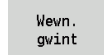
Nacinanie gwintu wybrać



Gwint stożkowy wybrać



Softkey dodatkowe przejście włączyć



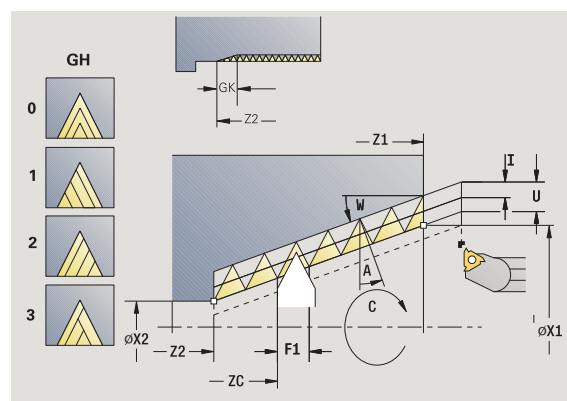
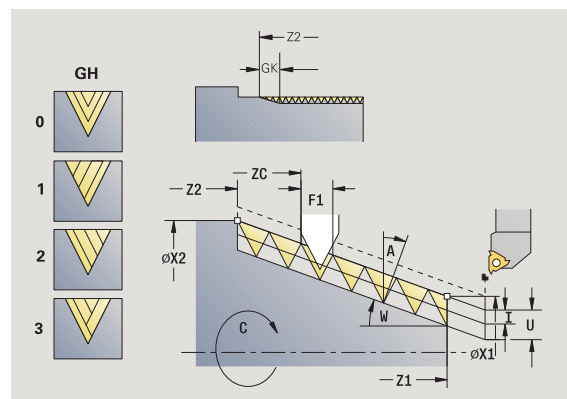
- On: gwint wewnętrzny
- Off: gwint zewnętrzny

Ten opcjonalny cykl nacinania dodatkowo jednozwojowy lub wielozwojowy gwint stożkowy zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **przejęcie pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

## Parametry cyklu

- X1, Z1 Punkt startu gwintu  
 X2, Z2 Punkt końcowy gwintu  
 F1 skok gwintu (= posuw)  
 D Liczba zwojów  
 U Głębokość gwintu – brak zapisu:
- Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I Maksymalny dosuw
- $I < U$ : pierwsze przejście z „I” – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
  - $I = U$ : jedno przejście
  - brak zapisu: zostaje obliczona z U i F1
- W Kąt stożkowy (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ )  
 GK Długość wybiegu  
 C Zmierzony kąt  
 ZC Zmierzona pozycja  
 A Kąt wcięcia (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default:  $30^\circ$ )
- $A < 0$ : dosuw od lewego boku zarysu gwintu
  - $A > 0$ : dosuw od prawego boku zarysu gwintu
- R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),



|     |  |
|-----|--|
| Q   | Liczba pustych przejść   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

#### Wykonanie cyklu

- 1 Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
- 2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **przejęcie pozycji** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C**.
- 3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
- 4 Narzędzie pozycjonować **przed** obrabianym przedmiotem
- 5 rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony**, następnie **cykl-start**



## API-gwint dodatkowo naciąć



Nacinanie gwintu wybrać



API-gwint wybrać

Do-  
ciecie

Softkey dodatkowe przejście włączyć

Wewn.  
gwint

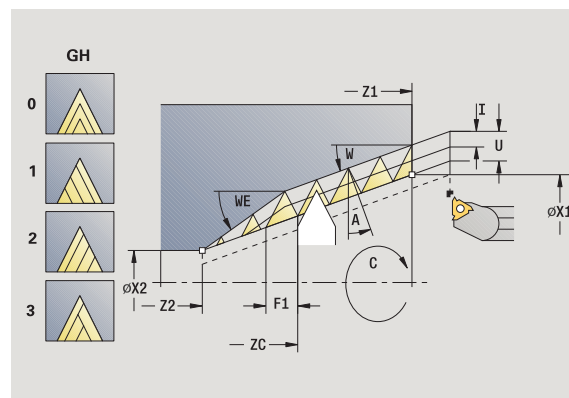
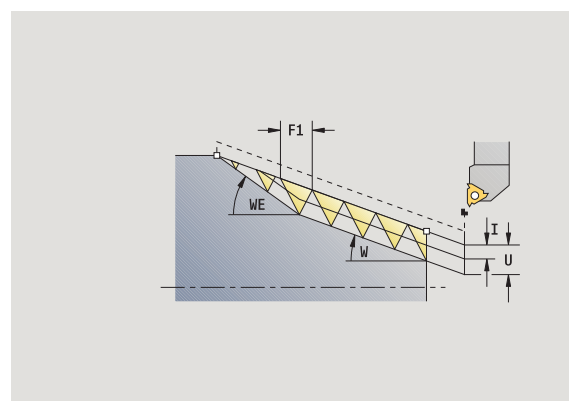
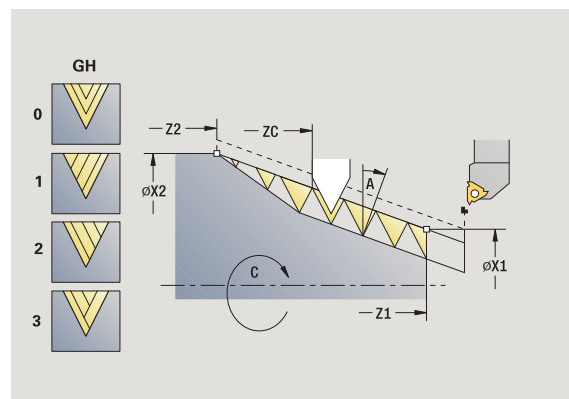
- On: gwint wewnętrzny
- Off: gwint zewnętrzny

Ten opcjonalny cykl naciąga dodatkowo jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **przejęcie pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

## Parametry cyklu

- X1, Z1 Punkt startu gwintu  
 X2, Z2 Punkt końcowy gwintu  
 F1 skok gwintu (= posuw)  
 D Liczba zwojów  
 U Głębokość gwintu – brak zapisu:
- Gwint zewnętrzny:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - Gwint wewnętrzny:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I Maksymalny dosuw
- $I < U$ : pierwsze przejście z „I” – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
  - $I = U$ : jedno przejście
  - brak zapisu: zostaje obliczona z U i F1
- WE Kąt wybiegu (zakres:  $0^\circ < WE < 90^\circ$ )  
 W Kąt stożkowy (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ )  
 C Zmierzony kąt  
 ZC Zmierzona pozycja  
 A Kąt wcięcia (zakres:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default:  $30^\circ$ )
- $A < 0$ : dosuw od lewego boku zarysu gwintu
  - $A > 0$ : dosuw od prawego boku zarysu gwintu
- R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),



|     |  |
|-----|--|
| Q   | Liczba pustych przejść   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |

#### Wykonanie cyklu

- 1 Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
- 2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **przejęcie pozycji** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C** przejąć
- 3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
- 4 Narzędzie pozycjonować **przed** obrabianym przedmiotem
- 5 rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony**, następnie **cykl-start**



## Podcięcie DIN 76



Nacinanie gwintu wybrać



Podcięcie DIN 76 wybrać

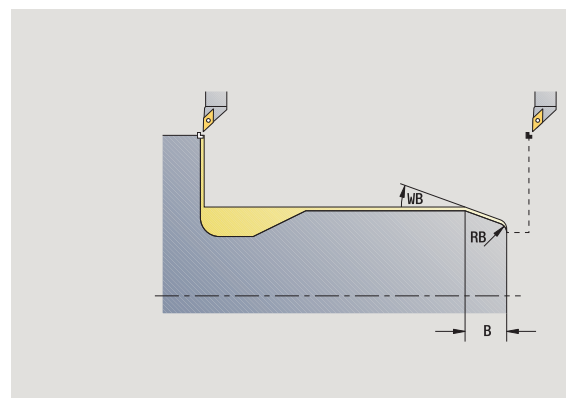
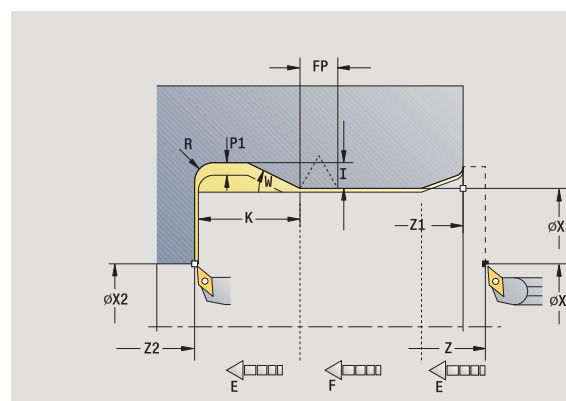
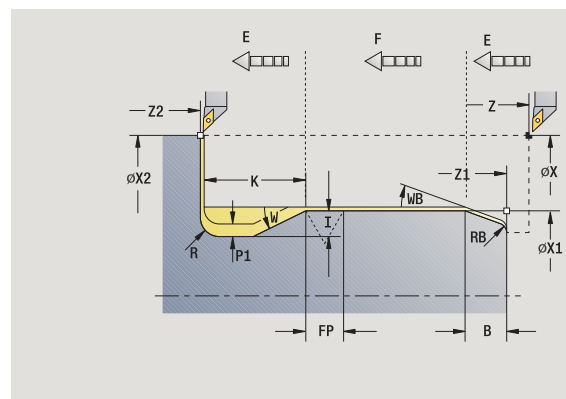
z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

Cykl wytwarza podcięcie gwintu DIN 76, nacięcie wstępne gwintu, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Nacięcie gwintu zostaje wykonane, jeśli zostanie podana **długość nacięcia cylindra** lub **promień nacięcia**.

## Parametry cyklu

- |        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| X1, Z1 | Punkt startu cylinder   |
| X2, Z2 | punkt końcowy powierzchnia planowa  |
| FP     | Skok gwintu (default: tabela norm)  |
| E      | Zredukowany posuw dla pogłębiania i dla nacinania gwintu (default: posuw F)   |
| I      | Głębokość podcięcia (default: tabela norm)  |
| K      | Długość podcięcia (default: tabela norm)  |
| W      | Kąt podcięcia (default: tabela norm)  |
| R      | Promień podcięcia po obydwu stronach podcięcia (standard: tabela norm)  |
| P1     | Naddatek podcięcia <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brak zapisu: obróbka jednym przejściem</li> <li>■ <math>P &gt; 0</math>: podział na toczenie wstępne i toczenie na gotowo. „P” to naddatek wzdłużny; naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm</li> </ul> |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID     | Narzędzie ID-numer  |
| S      | Obroty/prędkość skrawania   |
| F      | Posuw obrotowy  |



|     |  |
|-----|--|
| B   | Długość nacięcia cylindra (default: brak nacięcia gwintu)  |
| WB  | Kąt nacinania (default: 45 °)  |
| RB  | Promień nacięcia (default: brak zapisu = brak elementu):<br>dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość =<br>fazka   |
| G47 | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130) –<br>wykorzystywany tylko przy „z biegiem powrotnym“  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu<br>narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu<br>obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu<br>obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje<br>odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W i R“, to zostaną one ustalone przez MANUALplus na podstawie „FP“ z tabeli norm (patrz „DIN 76 – parametry podtoczenia“ na stronie 595).

#### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu
  - na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
  - dla **nacinania gwintu** .
- 2 wytwarza nacięcie gwintu, jeśli zdefiniowano
- 3 obrabia cylinder na gotowo do początku podcięcia
- 4 obrabia wstępnie podcięcie, jeśli zdefiniowano
- 5 wytwarza podcięcie
- 6 obrabia na gotowo do **punktu końcowego powierzchni planowej X2**
- 7 Bieg powrotny
  - **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się w **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
  - **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcięcie DIN 509 E



Nacinanie gwintu wybrać



Podcięcie DIN 509 E wybrać

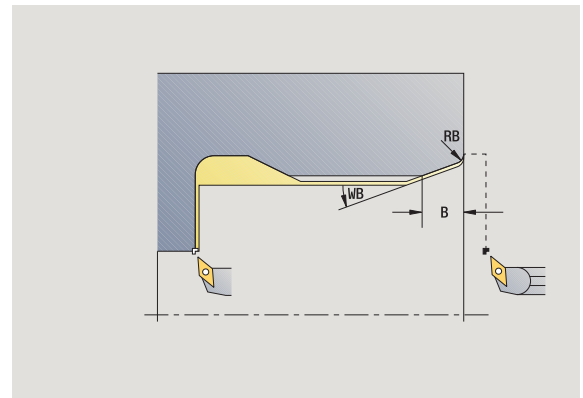
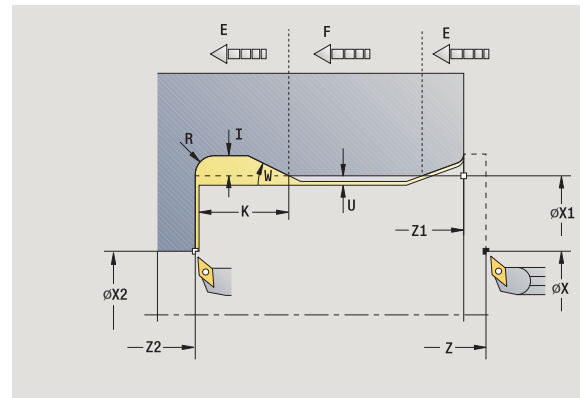
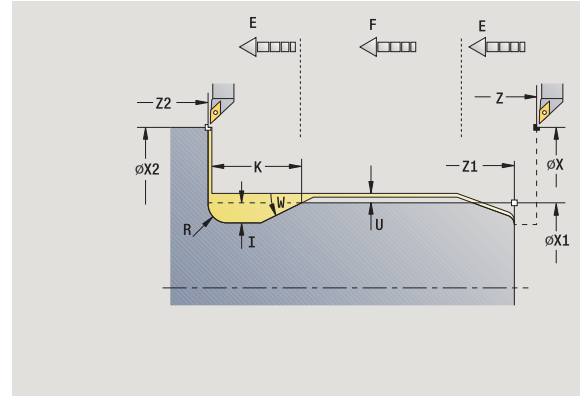
z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

Cykl wytwarza podcięcie DIN 509 formy E, nacięcie wstępne cylindra, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Dla tego obszaru cylindra można zdefiniować naddatek na szlifowanie. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podana **długość nacięcia cylindra** lub **promień nacięcia**.

### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- X1, Z1 Punkt startu cylinder
- X2, Z2 punkt końcowy powierzchnia planowa
- U Naddatek na szlifowanie dla obszaru cylindra (default: 0)
- E Zredukowany posuw dla wcięcia i dla nacinania cylindra (default: posuw F)
- I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)
- K Długość podcięcia (default: tabela norm)
- W Kąt podcięcia (default: tabela norm)
- R Promień podcięcia po obydwu stronach podcięcia (standard: tabela norm)
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- F Posuw obrotowy
- B Długość nacięcia cylindra (default: brak nacięcia gwintu)
- WB Kąt nacinania (default: 45 °)
- RB Promień nacięcia (default: brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka
- G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130) – wykorzystywany tylko przy „z biegiem powrotnym“
- MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.





|     |   |
|-----|---|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W i R“, to zostaną one ustalone przez MANUALplus na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm (patrz “DIN 509 E – parametry podtoczenia” na stronie 597).

#### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu
  - na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
  - dla **nacinania gwintu** .
- 2 wytwarza nacięcie gwintu, jeśli zdefiniowano
- 3 obrabia cylinder na gotowo do początku podcięcia
- 4 wytwarza podcięcie
- 5 obrabia na gotowo do **punktu końcowego powierzchni planowej X2**
- 6 Bieg powrotny
  - **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się w **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
  - **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Podcięcie DIN 509 F



Nacinanie gwintu wybrać



Podcięcie DIN 509 F wybrać

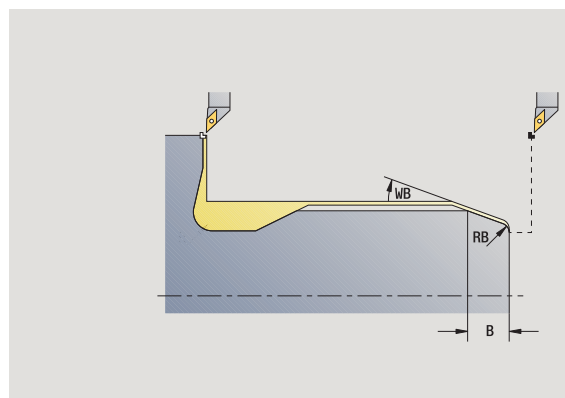
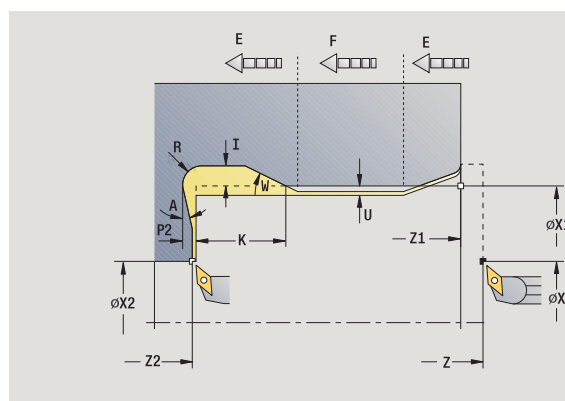
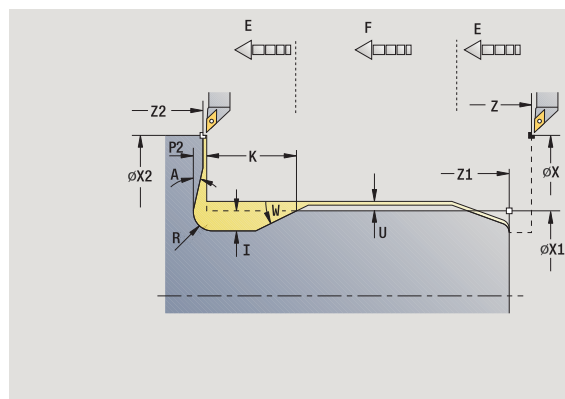
z  
b. powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

Cykl wytwarza podcięcie gwintu DIN 509 formy F, nacięcie wstępne cylindra, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Dla tego obszaru cylindra można zdefiniować naddatek na szlifowanie. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podana **długość nacięcia cylindra** lub **promień nacięcia**.

## Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X, Z   | Punkt startu   |
| X1, Z1 | Punkt startu cylinder  |
| X2, Z2 | punkt końcowy powierzchnia planowa   |
| U      | Naddatek na szlifowanie dla obszaru cylindra (default: 0)  |
| E      | Zredukowany posuw dla wcięcia i dla nacinania cylindra (default: posuw F)  |
| I      | Głębokość podcięcia (default: tabela norm)   |
| K      | Długość podcięcia (default: tabela norm)   |
| W      | Kąt podcięcia (default: tabela norm)   |
| R      | Promień podcięcia po obydwu stronach podcięcia (standard: tabela norm)   |
| P2     | Głębokość planowa (default: tabela norm)   |
| A      | Kąt planowy (default: tabela norm)   |
| G14    | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T      | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID     | Narzędzie ID-numer   |
| S      | Obroty/prędkość skrawania  |
| F      | Posuw obrotowy   |
| B      | Długość nacięcia cylindra (default: brak nacięcia gwintu)  |
| WB     | Kąt nacinania (default: 45 °)  |
| RB     | Promień nacięcia (default: brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka |
| G47    | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130) – wykorzystywany tylko przy „z biegiem powrotnym“                           |



|     |   |
|-----|---|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka wykańczająca**

Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W, R, P i A“, to zostaną one ustalone przez MANUALplus na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm (patrz “DIN 509 F – parametry podtoczenia” na stronie 597).

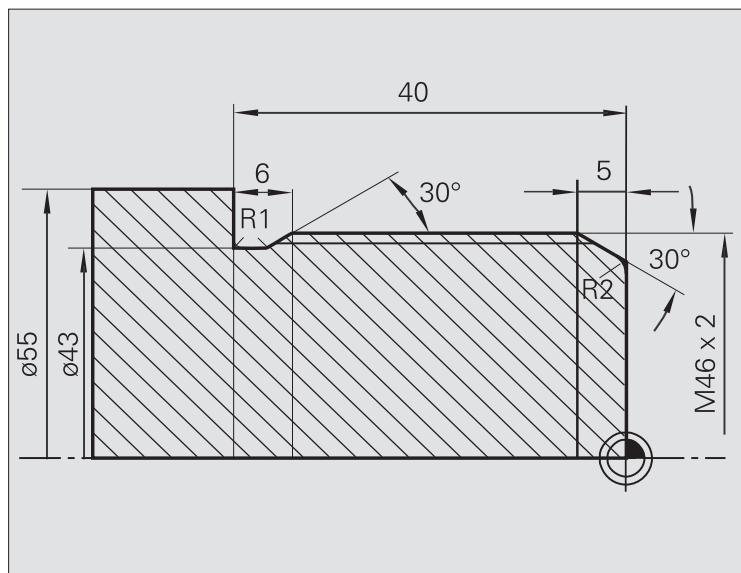
#### Wykonanie cyklu

- 1 dosuwa od punktu startu
  - na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
  - dla **nacinania gwintu** .
- 2 wytwarza nacięcie gwintu, jeśli zdefiniowano
- 3 obrabia cylinder na gotowo do początku podcięcia
- 4 wytwarza podcięcie
- 5 obrabia na gotowo do **punktu końcowego powierzchni planowej X2**
- 6 Bieg powrotny
  - **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się w **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
  - **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu



## Przykłady cykli gwintowania i podcinania

### Gwint zewnętrzny i podcinanie gwintu



Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Podcięcie gwintu DIN 76** wytwarza podcięcie i nacinanie gwintu. Następnie **cykl gwintowania** wykonuje gwint.

#### 1. etap

Programowane parametrów podcięcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

#### Dane o narzędziach

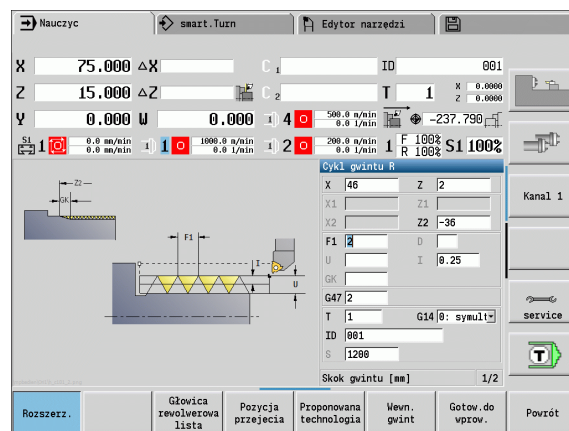
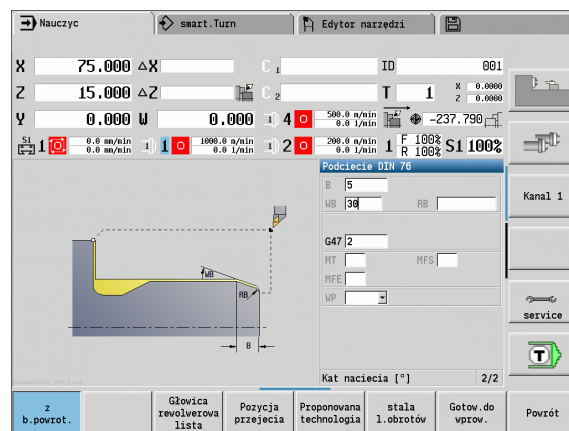
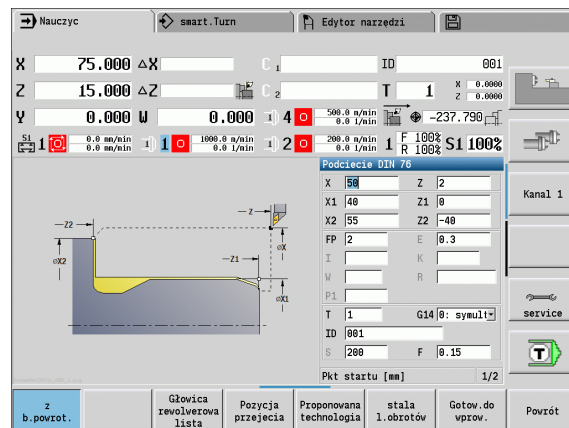
- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 1 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

#### 2. etap

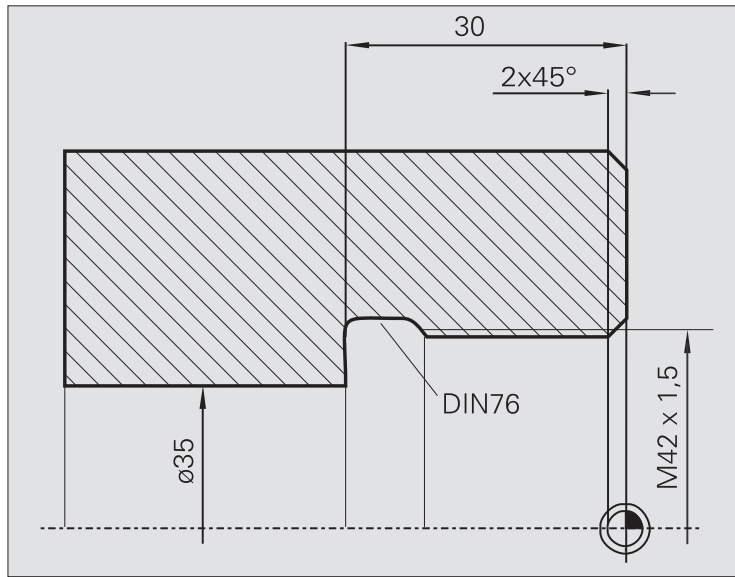
Cykl gwintowania (wzdłuż) **rozszerzony** naciną gwint. Parametry cyklu definiują głębokość gwintu i podział skrawania.

#### Dane o narzędziach

- Gwintowniki (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 1 – orientacja narzędzia



## Gwint wewnętrzny i podtoczenie gwintu



Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Podcięcie gwintu DIN 76** wytwarza podcięcie i nacinanie gwintu. Następnie **cykl gwintowania** wykonuje gwint.

### 1. etap

Programowane parametrów podjęcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

MANUALplus ustala parametry podjęcia z tabeli norm.

Przy nacinaniu gwintu zostaje zadana szerokość fazki. Kąt 45° jest wartością domyślną dla kąta nacięcia WB.

### Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 7 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

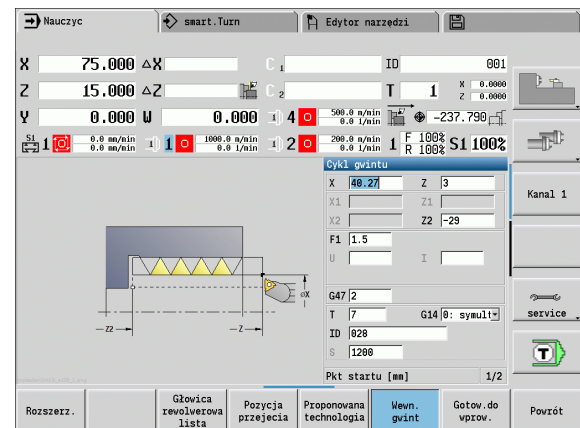
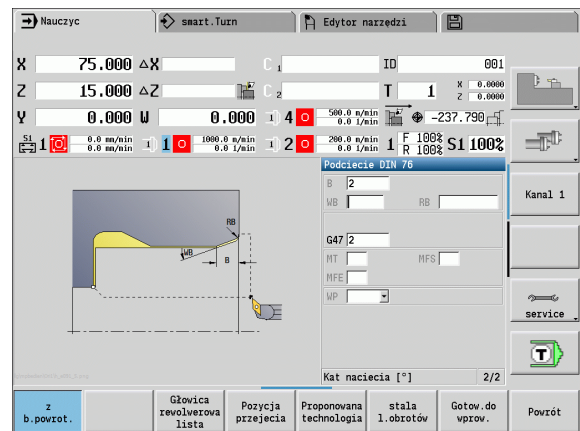
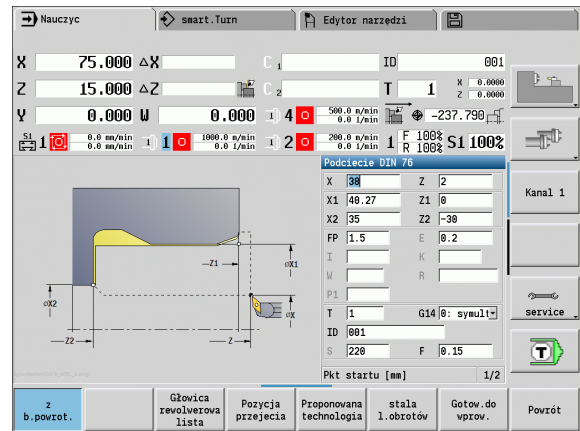
### 2. etap

**Cykl gwintowania (wzdłuż)** nacina gwint. Skok gwintu zostaje zadany, MANUALplus określa pozostałe wartości z tabeli norm.

Proszę uwzględnić położenie softkey **gwint wewnętrzny**.

### Dane o narzędziach

- Gwintowniki (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 7 – orientacja narzędzia

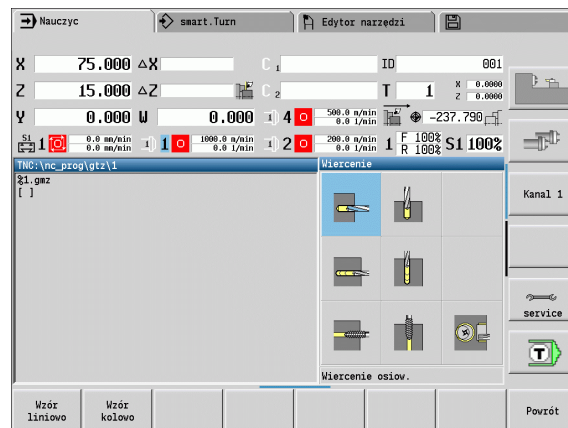


## 4.7 Cykle wiercenia



Przy pomocy cykli wiercenia wytwarzamy osiowe i radialne odwierty.

Obróbka wzoru: patrz "Wzory wiercenia i frezowania" na stronie 345.



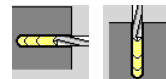
### Cykle wiercenia

### Symbol

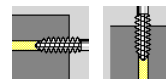
**osiowy/radialny cykl wiercenia**  
dla pojedynczego odwiertu i wzoru



**osiowy/radialny cykl wiercenia głębokiego**  
dla pojedynczego odwiertu i wzoru



**osiowy/radialny cykl wytwarzania gwintów wewnętrznych**  
dla pojedynczego odwiertu i wzoru



**Frezowanie gwintów**  
frezuje gwint w istniejącym odwiercie



## Wiercenie osiowo



Wiercenie wybrać

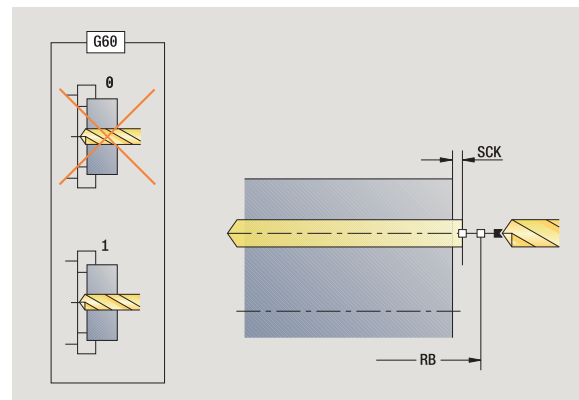
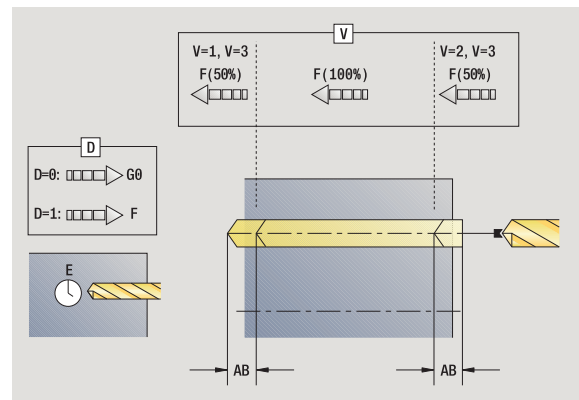
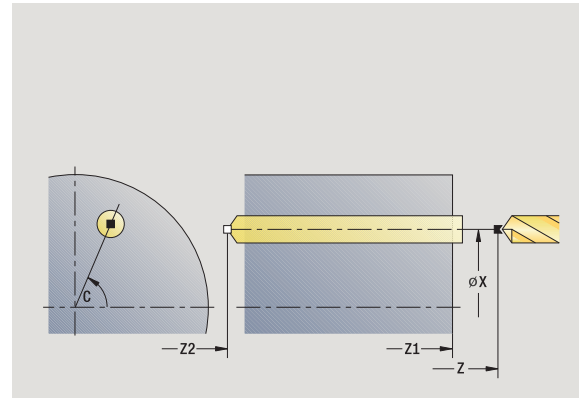


Wiercenie osiowe wybrać

Cykl wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.

## Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)   |
| Z1   | Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z“)   |
| Z2   | punkt końcowy odwiertu  |
| E    | Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (default: 0)  |
| D    | Rodzaj powrotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bieg szybki</li> <li>■ 1: posuw</li> </ul>   |
| AB   | Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)  |
| V    | Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bez redukowania posuwu</li> <li>■ 1: redukovanie posuwu przy końcu odwiertu</li> <li>■ 2: redukovanie posuwu na początku odwiertu</li> <li>■ 3: redukovanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu</li> </ul> |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G60  | Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: aktywny</li> <li>■ 1: nieaktywny</li> </ul>   |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania   |
| F    | Posuw obrotowy  |
| BP   | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.   |
| BF   | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.   |



|     |   |
|-----|---|
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopłożeniowymi: **wiercenie wstępne**



- Jeśli „AB“ i „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru narzędzia **narz napędzane** sterowanie MANUALplus, decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

#### Wykonanie cyklu

- 1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
- 2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu Z1**
- 3 nawierca ze zredukowanym posuwem, jeśli zdefiniowano
- 4 w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:
  - Redukowanie przewiercania:
    - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **Z2 – AB**
    - wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
  - Bez redukowania posuwu:
    - wierci z zaprogramowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
    - jeśli zdefiniowano: przebywa **czas E** w punkcie końcowym odwiertu
- 5 odsuwa
  - jeśli **Z1** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu Z1**
  - jeśli **Z1 nie** zaprogramowane: na **punkt startu Z**
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Wiercenie radialnie



Wiercenie wybrać

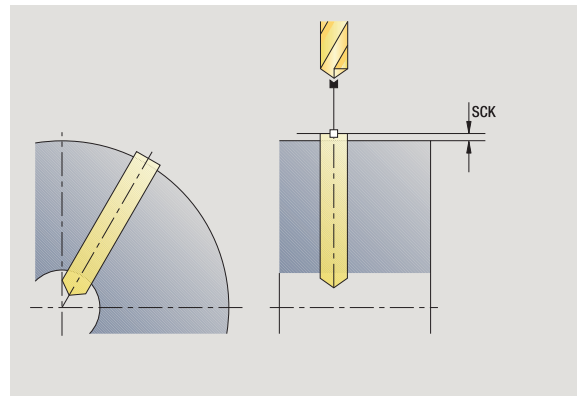
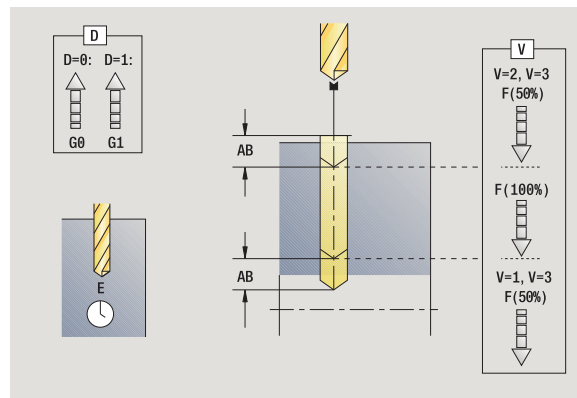
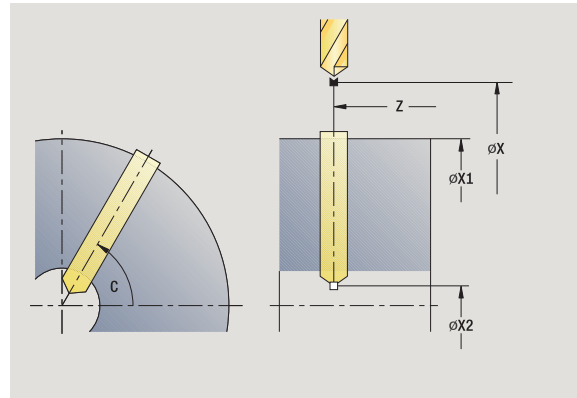


Wiercenie radialnie wybrać

Cykl wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

## Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)   |
| X1   | Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)   |
| X2   | punkt końcowy odwiertu  |
| E    | Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (default: 0)  |
| D    | Rodzaj powrotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bieg szybki</li> <li>■ 1: posuw</li> </ul>   |
| AB   | Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)  |
| V    | Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bez redukowania posuwu</li> <li>■ 1: redukovanie posuwu przy końcu odwiertu</li> <li>■ 2: redukovanie posuwu na początku odwiertu</li> <li>■ 3: redukovanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu</li> </ul> |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania   |
| F    | Posuw obrotowy  |
| BP   | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerywania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.  |
| BF   | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |



- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopłożeniowymi: **wiercenie wstępne**



Jeśli „AB“ i „V“ są zaprogramowane, to następuje redukcja posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.

### Wykonanie cyklu

- 1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
- 2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu X1**
- 3 nawierca ze zredukowanym posuwem, jeśli zdefiniowano
- 4 w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:
  - Redukowanie przewiercania:
    - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **X2 – AB**
    - wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
  - Bez redukcji posuwu:
    - wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
    - jeśli zdefiniowano: przebywa **czas E** w punkcie końcowym odwiertu
- 5 odsuwa
  - jeśli **X1** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu X1**
  - jeśli **X1** **nie** zaprogramowane: na **punkt startu X**
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Wiercenie głębokie osiowo



Wiercenie wybrać

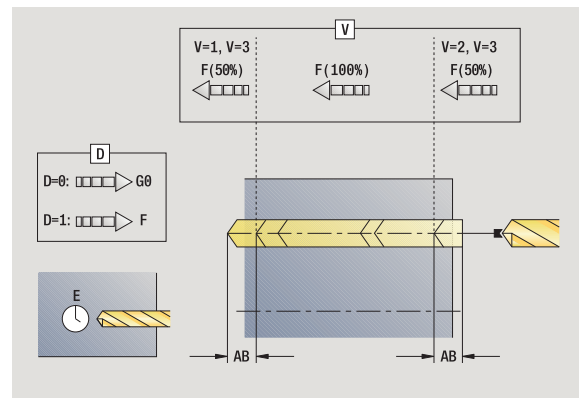
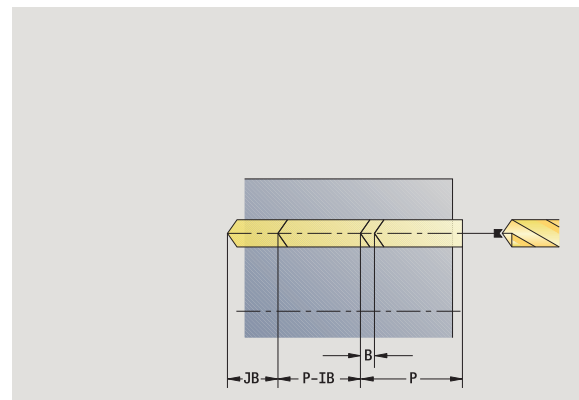
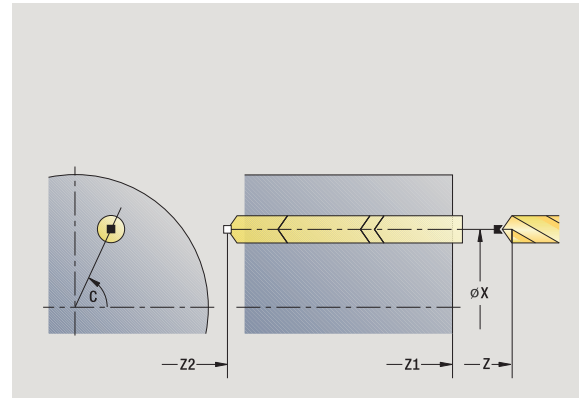


Wiercenie głębokie osiowo wybrać

Cykl wytwarza - w kilku etapach - odwiert na powierzchni czołowej. Po każdym etapie wiertło zostaje odsunięte z powrotem i po przerwie dosunięte na bezpieczny odstęp. Definiujemy pierwszy stopień wiercenia z 1. głębokość wiercenia. Każdy dalszy stopień wiercenia zostaje zmniejszony o wartość **redukowania głębokości wiercenia**, przy czym wartość **minimalna głębokość wiercenia** nie zostanie zaniziona.

### Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)   |
| Z1   | Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z”)   |
| Z2   | punkt końcowy odwiertu  |
| P    | 1. Głębokość wiercenia (default: wiercenie bez przerwy)   |
| IB   | Wartość redukcji głębokości wiercenia (default: 0)  |
| JB   | minimalna głębokość wiercenia (default: 1/10 z P)   |
| B    | Długość powrotu (default: powrót do "punktu początkowego odwiertu")   |
| E    | Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (default: 0)  |
| D    | Powrót - prędkość powrotu i wcięcie w obręb odwiertu (standard: 0)  |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bieg szybki</li> <li>■ 1: posuw</li> </ul>  |
| AB   | Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)  |
| V    | Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0)   |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bez redukowania posuwu</li> <li>■ 1: redukowanie posuwu przy końcu odwiertu</li> <li>■ 2: redukowanie posuwu na początku odwiertu</li> <li>■ 3: redukowanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu</li> </ul> |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania   |
| F    | Posuw obrotowy  |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G60  | Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia   |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: aktywny</li> <li>■ 1: nieaktywny</li> </ul>   |



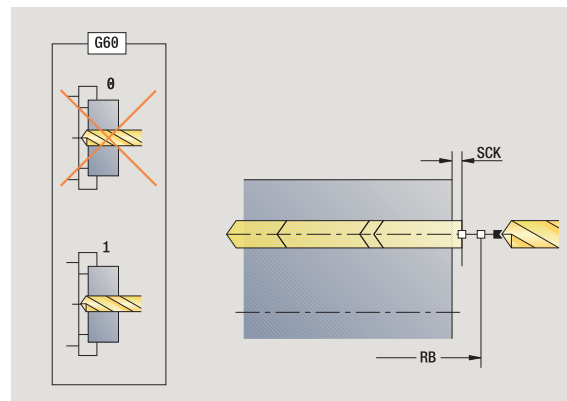
- BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przzerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
- BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
- MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopolożeniowymi: **wiercenie wstępne**



- Jeśli „AB“ i „V“ są zaprogramowane, to następuje redukcja posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru narzędzia **narz napędzane** sterowanie MANUALplus, decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.



**Wykonanie cyklu**

- 1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
- 2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu Z1**
- 3 pierwszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: P) – nawierca ze zredukowanym posuwem, jeżeli zdefiniowano
- 4 odsuwa o **długość powrotu B** – lub na **punkt startu odwiertu i** pozycjonuje na bezpieczny odstęp w odwiercie
- 5 dalszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: „ostatnia głębokość – IB“ lub JB)
- 6 powtarza 4...5, aż **punkt końcowy odwiertu Z2** zostanie osiągnięty
- 7 ostatni stopień wiercenia – w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:
  - Redukowanie przewiercania:
    - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **Z2 – AB**
    - wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
  - Bez redukowania posuwu:
    - wierci z zaprogramowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
    - jeśli zdefiniowano: przebywa czas E w punkcie końcowym odwiertu,
- 8 odsuwa
  - jeśli **Z1** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu Z1**
  - jeśli **Z1** **nie** zaprogramowane: na **punkt startu Z**
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Wiercenie głębokie radialnie



Wiercenie wybrać

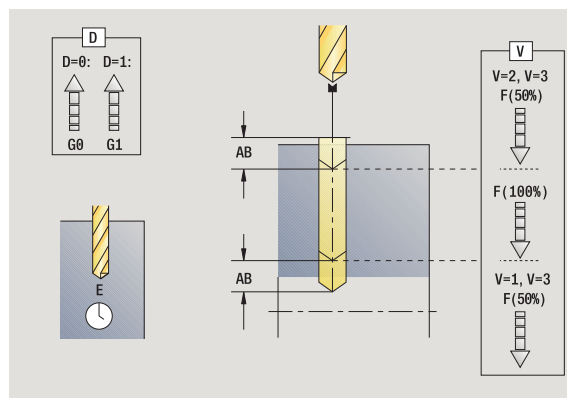
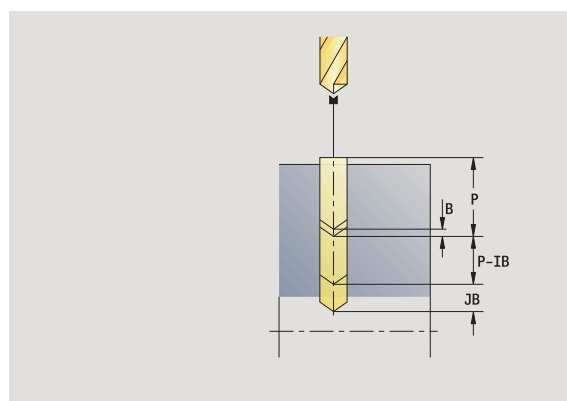
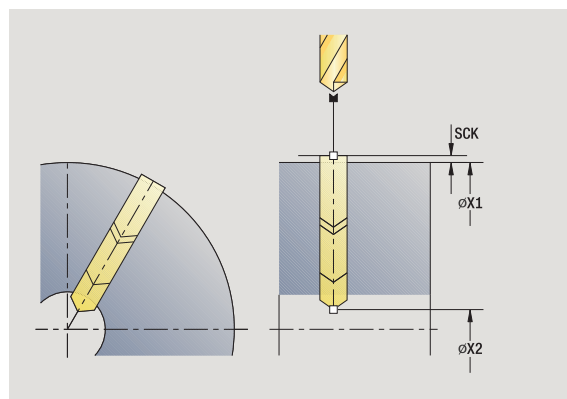


Wiercenie radialnie wybrać

Cykl wytwarza - w kilku etapach - odwiert na powierzchni bocznej. Po każdym etapie wiertło zostaje odsunięte z powrotem i po przerwie dosunięte na bezpieczny odstęp. Definiujemy pierwszy stopień wiercenia z 1. **głębokość wiercenia**. Każdy dalszy stopień wiercenia zostaje zmniejszony o **wartość redukowania głębokości wiercenia**, przy czym wartość **minimalna głębokość wiercenia** nie zostanie zaniżona.

## Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)   |
| X1   | Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)   |
| X2   | punkt końcowy odwiertu  |
| P    | 1. Głębokość wiercenia (default: wiercenie bez przerwy)   |
| IB   | Wartość redukcji głębokości wiercenia (default: 0)  |
| JB   | minimalna głębokość wiercenia (default: 1/10 z P)   |
| B    | Długość powrotu (default: powrót do "punktu początkowego odwiertu")   |
| E    | Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (default: 0)  |
| D    | Powrót - prędkość powrotu i wcięcie w obręb odwiertu (standard: 0)  |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bieg szybki</li> <li>■ 1: posuw</li> </ul>  |
| AB   | Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)  |
| V    | Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0)   |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: bez redukowania posuwu</li> <li>■ 1: redukovanie posuwu przy końcu odwiertu</li> <li>■ 2: redukovanie posuwu na początku odwiertu</li> <li>■ 3: redukovanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu</li> </ul> |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania   |
| F    | Posuw obrotowy  |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| BP   | Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerywania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.  |



|     |   |
|-----|---|
| BF  | Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopolożeniowymi: **wiercenie wstępne**



Jeśli „AB“ i „V“ są zaprogramowane, to następuje redukcja posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.



**Wykonanie cyklu**

- 1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
- 2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu X1**
- 3 pierwszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: P) – nawierca ze zredukowanym posuwem, jeżeli zdefiniowano
- 4 odsuwa o **długość powrotu B** – lub na **punkt startu odwiertu i** pozycjonuje na bezpieczny odstęp w odwiercie
- 5 dalszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: „ostatnia głębokość – IB“ lub JB)
- 6 powtarza 4...5, aż **punkt końcowy odwiertu X2** zostanie osiągnięty
- 7 ostatni stopień wiercenia – w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:
  - Redukowanie przewiercania:
    - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **X2 – AB**
    - wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
  - Bez redukowania posuwu:
    - wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
    - jeśli zdefiniowano: przebywa **czas E** w punkcie końcowym odwiertu
- 8 odsuwa
  - jeśli **X1** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu X1**
  - jeśli **X1** **nie** zaprogramowane: na **punkt startu X**
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## Gwintowanie osiowo



Wiercenie wybrać



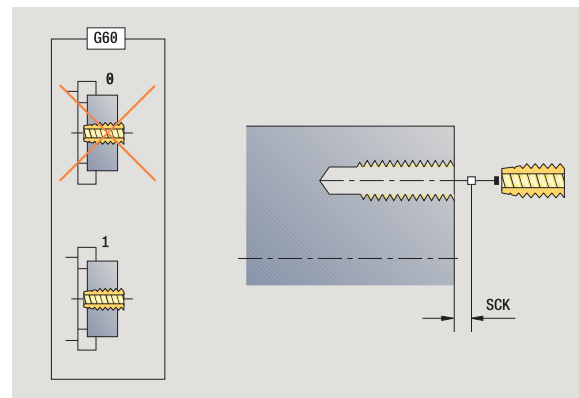
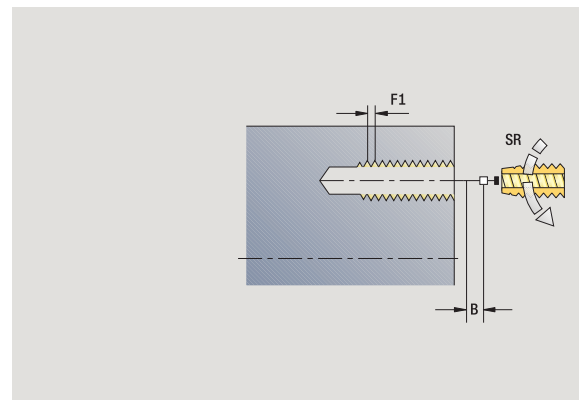
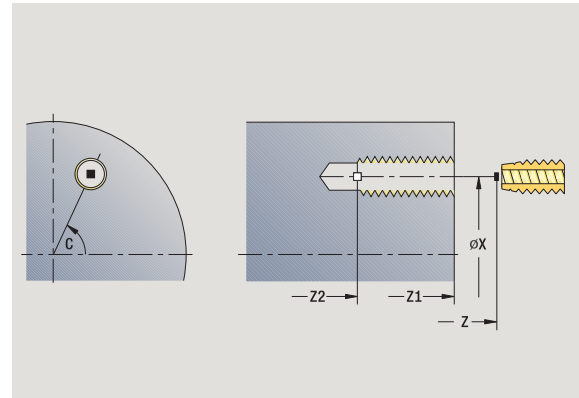
Gwintowanie osiowo wybrać

Cykl nacina gwint na powierzchni czołowej.

Znaczenie **długości wyciągania**: proszę używać tego parametru dla tuleji zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wyciągania 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.

### Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)   |
| Z1   | Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z”)   |
| Z2   | punkt końcowy odwiertu  |
| F1   | Skok gwintu (= posuw) (default: posuw z opisu narzędzia)  |
| B    | Długość dobiegu, aby osiągnąć zaprogramowane obroty i posuw (default: 2 * skok gwintu F1)   |
| SR   | Prędkość obrotowa przy powrocie dla szybkiego powrotu (standard: ta sama prędkość obrotowa jak przy gwintowaniu)                            |
| L    | Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)   |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G60  | Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: aktywny</li> <li>■ 1: nieaktywny</li> </ul> |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |



|     |   |
|-----|---|
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **gwintowanie**



Na podstawie parametru narzędzia **narz napędzane** sterowanie MANUALplus, decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

#### Wykonanie cyklu

- 1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
- 2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu Z1**
- 3 nacina gwint do **punktu końcowego odwiertu Z2**
- 4 odsuwa z **prędkością obrotową powrotu SR** .
  - jeśli **Z1** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu Z1**
  - jeśli **Z1** **nie** zaprogramowane: na **punkt startu Z**
- 5 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Gwintowanie radialnie



Wiercenie wybrać



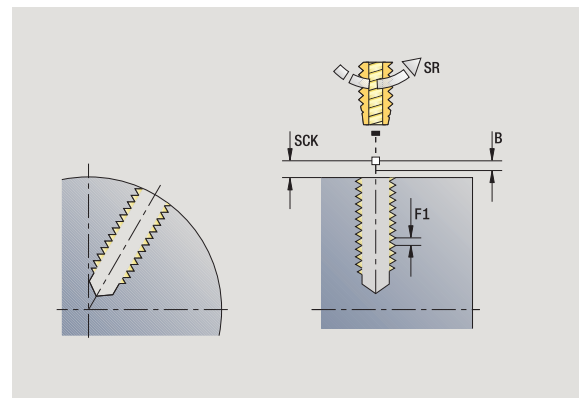
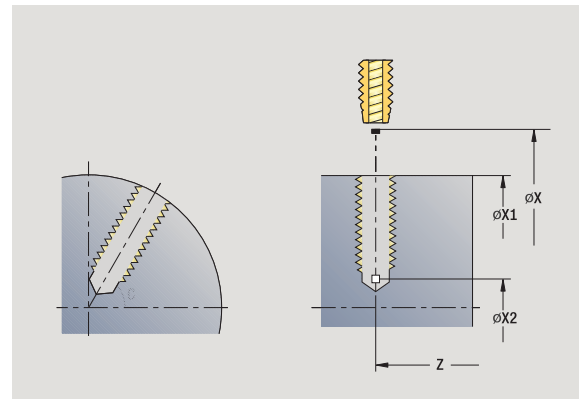
Gwintowanie radialnie wybrać

Cykl nacina gwint na powierzchni bocznej.

Znaczenie **długości wyciągania**: proszę używać tego parametru dla tuleji zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wyciągania 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.

### Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)   |
| X1   | Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)   |
| X2   | punkt końcowy odwiertu  |
| F1   | Skok gwintu (= posuw) (default: posuw z opisu narzędzia)  |
| B    | Długość dobiegu, aby osiągnąć zaprogramowane obroty i posuw (default: $2 * \text{skok gwintu } F1$ )  |
| SR   | Prędkość obrotowa przy powrocie dla szybkiego powrotu (standard: ta sama prędkość obrotowa jak przy gwintowaniu)  |
| L    | Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)   |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |
| G60  | Strefa ochronna - dezaktywuje strefę ochronną dla operacji wiercenia <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: aktywny</li><li>■ 1: nieaktywny</li></ul> |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |



- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **gwintowanie**

### Wykonanie cyklu

- 1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
- 2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu X1**
- 3 nacina gwint do **punktu końcowego odwiertu X2**
- 4 odsuwa z **prędkością obrotową powrotu SR** .
  - jeśli X1 zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu X1**
  - jeśli X1 **nie** zaprogramowane: na **punkt startu X**
- 5 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Frezowanie gwintu osiowo



Wiercenie wybrać



Frezowanie gwintów osiowo wybrać

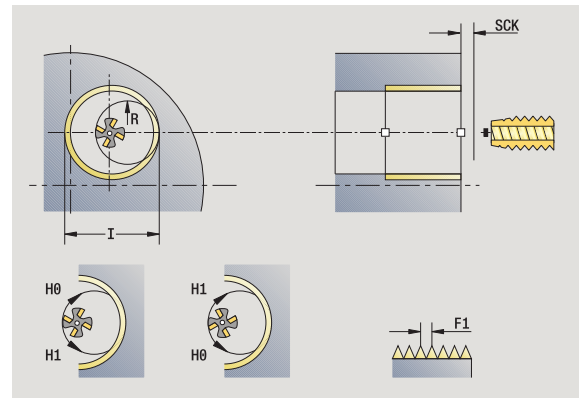
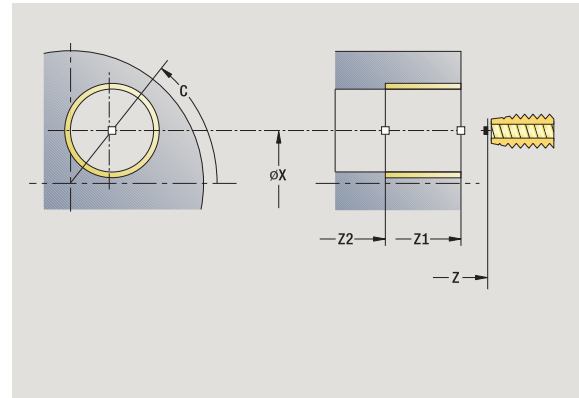
Cykl frezuje gwint w istniejący odwiert.



Proszę używać narzędzi frezarskich dla tego cyklu.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**Proszę uwzględnić średnicę odwiertu i średnicę freza, jeżeli promień wejściowy **R**.**Parametry cyklu**

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)                 |
| Z1   | Punkt startu gwintu (default: odwiert od „Z“)                                     |
| Z2   | Punkt końcowy gwintu  |
| F1   | skok gwintu (= posuw)   |
| J    | Kierunek gwintu   |
|      | ■ 0: z prawej   |
|      | ■ 1: z lewej  |
| I    | Średnica gwintu   |
| R    | Promień wejściowy (standard: $(I - \text{średnica freza})/2$ )                    |
| H    | Kierunek frezowania   |
|      | ■ 0: ruch przeciwbieżny   |
|      | ■ 1: ruch współbieżny   |
| V    | Metoda frezowania   |
|      | ■ 0: gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°                                |
|      | ■ 1: gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe) |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)  |



|     |  |
|-----|--|
| G14 | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T   | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID  | Narzędzie ID-numer   |
| S   | Obroty/prędkość skrawania  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|     | ■ Napęd główny   |
|     | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

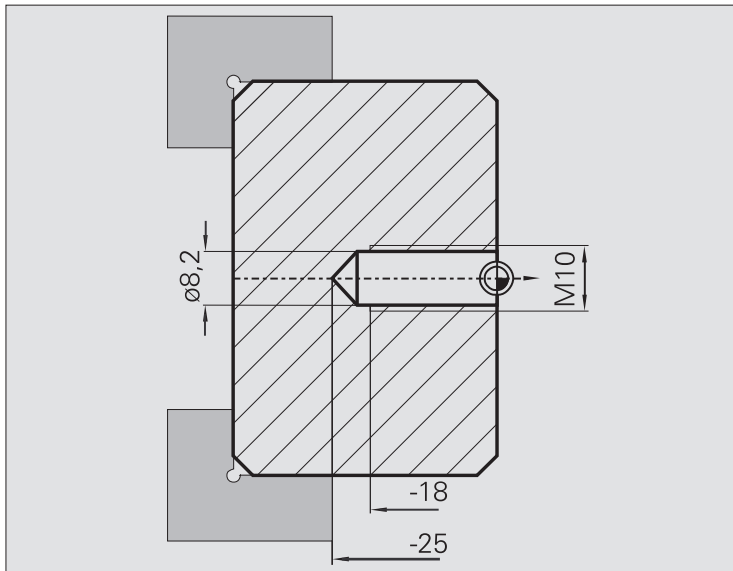
#### Wykonanie cyklu

- 1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
- 2 pozycjonuje narzędzie na **punkt końcowy gwintu Z2** (dno frezowania) w obrębie odwiertu
- 3 najeżdża po **promieniu wejścia R** .
- 4 frezuje gwint jednym obrotem, wynoszącym  $360^\circ$  i dosuwa przy tym o **skok gwintu F1** .
- 5 wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do punktu startu
- 6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Przykłady cykli wiercenia

### Centryczne wiercenie i gwintowanie



Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Wiercenie osiowo** wytwarza odwiert, **gwintowanie osiowo** gwint.

Wiertło zostaje pozycjonowane z odstępem bezpieczeństwa przed obrabianym przedmiotem (**punkt startu X, Z**). Dlatego też **punkt początkowy odwiertu Z1** nie jest programowany. Dla nawiercania zostaje w parametrach „AB” i „V” zaprogramowane redukcje posuwu.

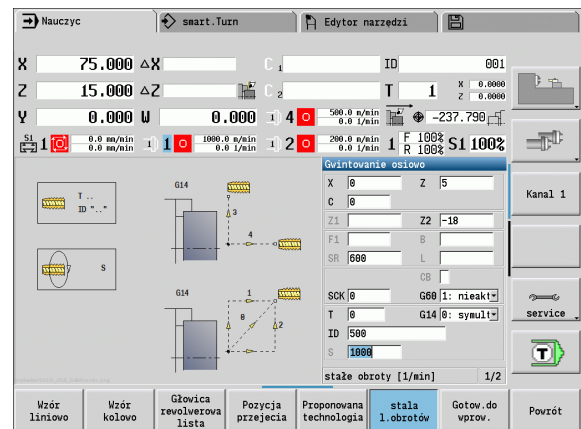
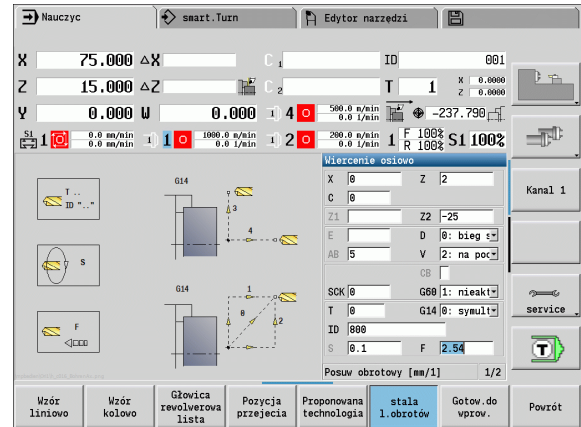
Skok gwintu nie jest zaprogramowany. MANUALplus pracuje ze skokiem gwintu narzędzia. Za pomocą **prędkości obrotowej powrotu SR** zostaje osiągnięty szybki powrót narzędzia.

#### Dane o narzędziach (wiertło)

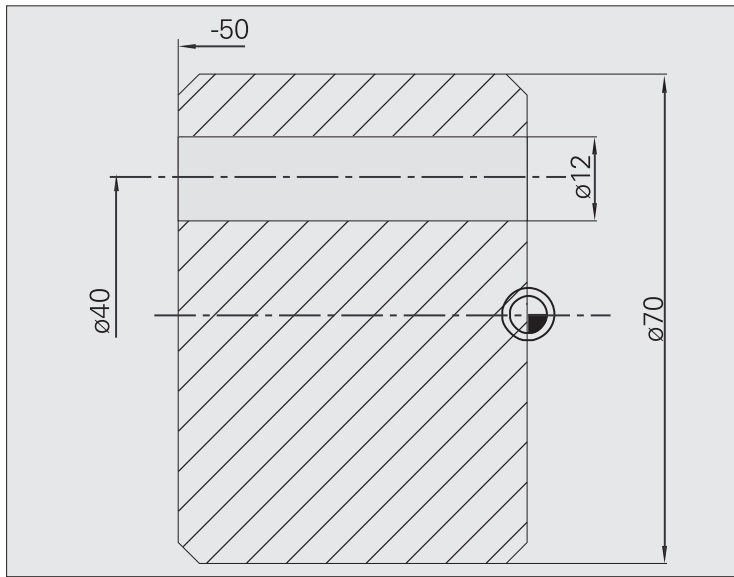
- WO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 8.2 – średnica wiercenia
- B = 118 – kąt wierzchołkowy
- H = 0 – narzędzie nie jest napędzane

#### Dane o narzędziach (gwintownik)

- WO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 10 – średnica gwintu M10
- F = 1,5 – skok gwintu
- H = 0 – narzędzie nie jest napędzane



## Wiercenie głębokich otworów



Obrabiany przedmiot zostaje przewiercany przy pomocy **cyklu wiercenia głębokiego osiowo** poza centrum. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzie.

**1. głębokość wiercenia P** i **wartość redukowania głębokości wiercenia IB** definiują pojedyncze stopnie wiercenia i **minimalna głębokość wiercenia JB** ogranicza redukowanie.

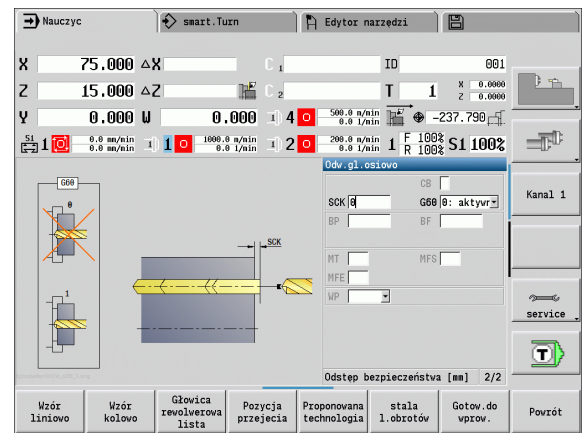
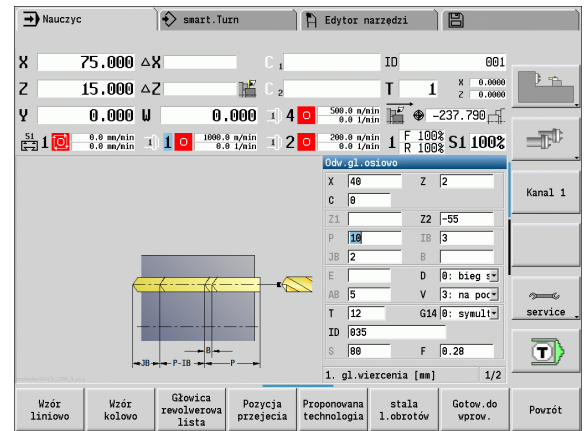
Ponieważ **długość powrotu B** nie jest wyszczególniona, to cykl odsuwa wiertło do punktu startu, przebywa tam krótko i dosuwa na bezpieczny odstęp dla następnego stopnia wiercenia.

Ponieważ ten przykład pokazuje przewiercenie, to **punkt końcowy wiercenia Z2** jest tak plasowany, iż wiertło przewierca całkowicie materiał.

„AB” i „V” definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

## Dane o narzędziach

- WO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 12 – średnica wiercenia
- B = 118 – kąt wierzchołkowy
- H = 1 – narzędzie jest napędzane





## 4.8 Cykle frezowania

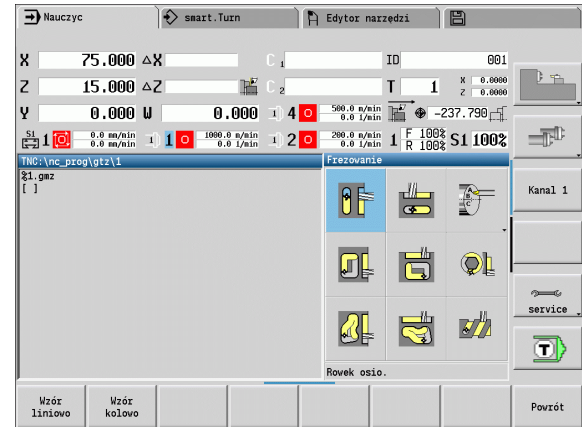


Cykle frezowania dla osiowych/radialnych rowków, konturów, kieszeni, powierzchni lub wieloboków.

Obróbka wzoru: patrz "Wzory wiercenia i frezowania" na stronie 345.

W trybie **nauczania** cykle zawierają funkcje włączenia/wyłączenia osi C i pozycjonowanie wrzeciona.

W trybie **obsługa ręczna** włączamy z **bieg szybki pozycjonowanie** osi C i pozycjonujemy wrzeciono **przed** właściwym cyklem frezowania. Cykle frezowania wyłączają osi C.



| Cykle frezowania   | Symbol |
|--|--------|
| <b>Bieg szybki pozycjonowanie</b><br>Włączenie osi C, pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona |        |
| <b>rowek osiowo/radialnie</b><br>frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków                  |        |
| <b>Figura osiowo/radialnie</b><br>frezuje pojedynczą figurę                                |        |
| <b>kontur osiowo/radialnie ICP</b><br>frezuje pojedynczy ICP-kontur lub wzór konturów      |        |
| <b>Frezowanie czołowe</b><br>frezuje powierzchnie lub wieloboki                            |        |
| <b>frezowanie rowka spiralnego radialnie</b><br>frezuje rowek spiralny                     |        |
| <b>Grawerowanie osiowo/radialnie</b><br>graweruje znaki i łańcuchy znaków                  |        |



## Bieg szybki pozycjonowanie przy frezowaniu



Frezowanie wybrać



Bieg szybki pozycjonowanie wybrać

Cykl włącza oś C, pozycjonuje wrzeciono (oś C) i narzędzie.



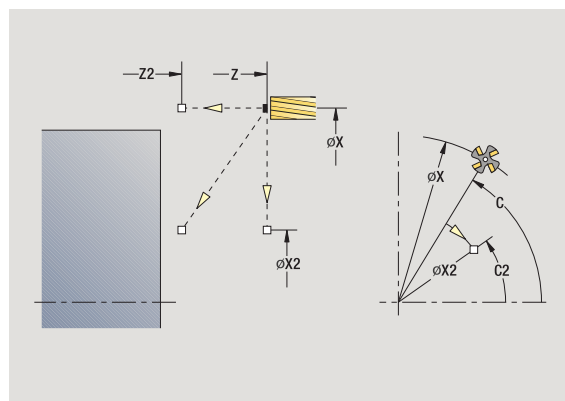
- Bieg szybki pozycjonowania możliwy jest tylko w trybie manualnym .
- Następujący po nim manualny cykl frezowania wyłącza oś-C.

## Parametry cyklu

|        |  |
|--------|--|
| X2, Z2 | Punkt docelowy   |
| C2     | Kąt końcowy (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)  |
| MT     | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS    | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE    | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP     | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)                               |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

## Wykonanie cyklu

- 1 włącza oś C
- 2 montuje aktualne narzędzie
- 3 pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim symultanicznie na punkt docelowy X2, Z2 i kąt końcowy C2



## Rowek osiowo



Frezowanie wybrać



Rowek osiowo wybrać

Cykl wytwarza rowek na powierzchni czołowej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

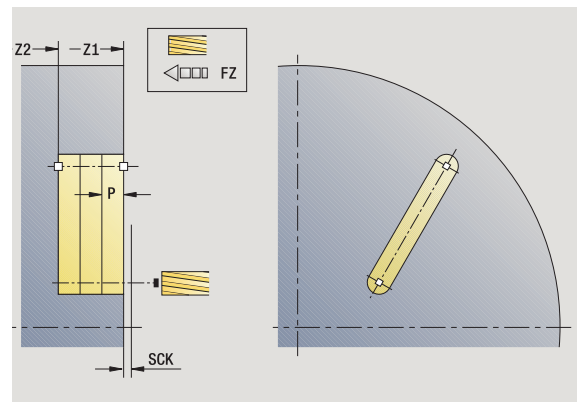
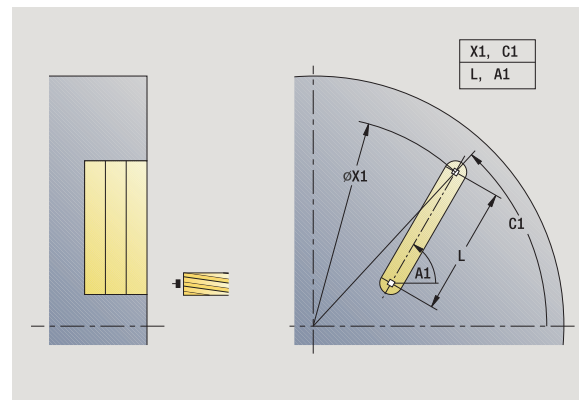
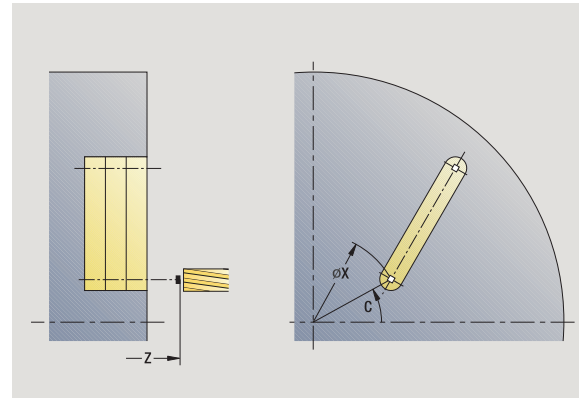
## Parametry cyklu

|      |  |
|------|--|
| X, Z | Punkt startu   |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)  |
| X1   | Punkt docelowy rowka w X (wymiar średnicy)   |
| C1   | Kąt punktu docelowego rowka (standard: kąt wrzeciona C)  |
| L    | Długość rowka  |
| A1   | Kąt do osi X (standard: 0)   |
| Z1   | Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)  |
| Z2   | Dno frezowania   |
| P    | Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)   |
| FZ   | Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)   |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)   |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID   | Narzędzie ID-numer   |
| S    | Obroty/prędkość skrawania  |
| F    | Posuw obrotowy   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.  |
| MFE  | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.  |
| WP   | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)                               |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Kombinacje parametrów dla pozycji i położenia rowka:

- X1, C1
- L, A1



### Wykonanie cyklu

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza podział przejść
- 3 wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
- 4 frezuje do „punktu końcowego rowka“
- 5 wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
- 6 frezuje do „punktu początkowego rowka“
- 7 powtarza 3..6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania
- 8 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Figura osiowo



Frezowanie wybrac



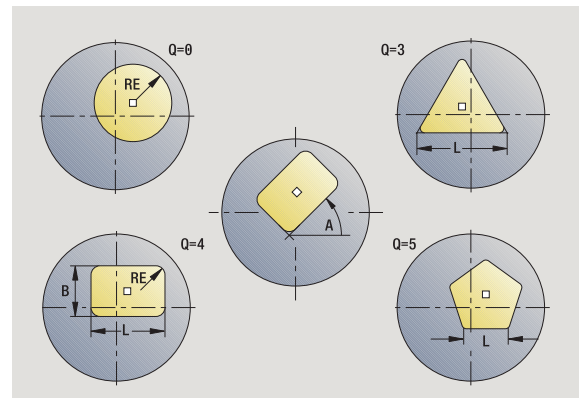
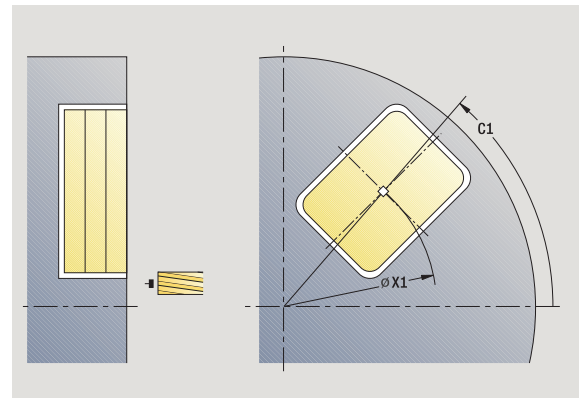
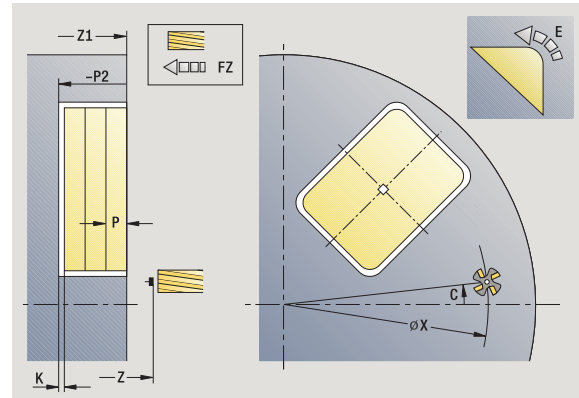
Figura osiowo wybrac

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni czołowej:

- Prostokąt ( $Q=4$ ,  $L < B$ )
- Kwadrat ( $Q=4$ ,  $L=B$ )
- Okrąg ( $Q=0$ ,  $RE > 0$ ,  $L$  i  $B$ : brak zapisu)
- Trójkąt lub wielokąt ( $Q=3$  lub  $Q > 4$ ,  $L < > 0$ )

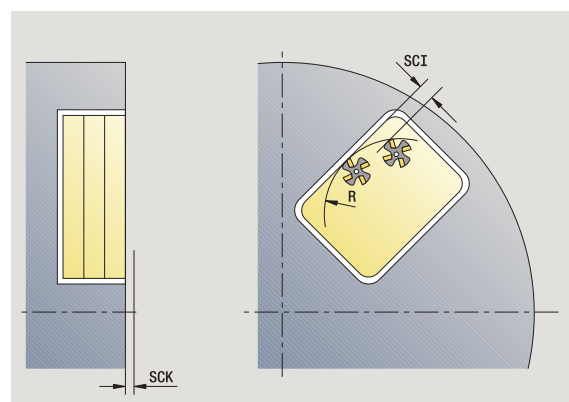
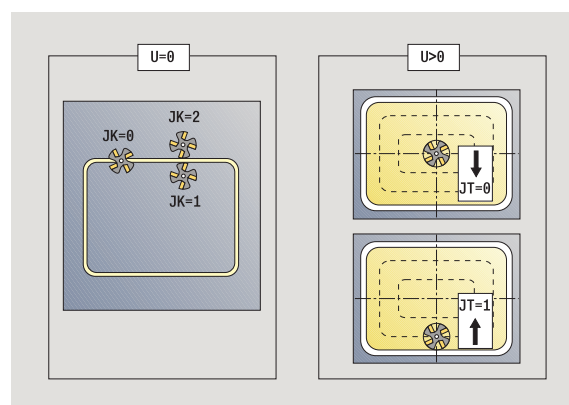
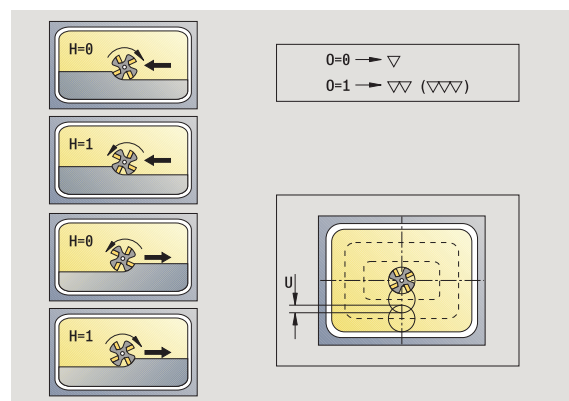
**Parametry cyklu** (pierwsze okno wprowadzenia)

- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- X1 Średnica punkt środkowy figury
- C1 Kąt punktu środkowego figury (standard: kąt wrzeciona C)
- Q Liczba krawędzi (standard: 0)
- $Q=0$ : okrąg
  - $Q=4$ : prostokąt, kwadrat
  - $Q=3$ : trójkąt
  - $Q > 4$ : wielokąt
- L Długość krawędzi
- Prostokąt: długość prostokąta
  - kwadrat, wielokąt: długość boku
  - Wielokąt:  $L < 0$  średnica wewnętrzna
  - okrąg: brak zapisu
- B szerokość prostokąta
- Prostokąt: szerokość prostokąta
  - kwadrat:  $L=B$
  - wielokąt, okrąg: brak zapisu
- RE Promień zaokrąglenia (standard: 0)
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: promień zaokrąglenia
  - okrąg: promień okręgu
- A Kąt do osi X (standard: 0)
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
  - okrąg: brak zapisu
- Z1 Górną krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)
- P2 Głębokość frezowania
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)



## 4.8 Cykle frezowania

|   |   |
|---|---|
| T   | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID  | Narzędzie ID-numer  |
| S   | Obroty/prędkość skrawania   |
| F   | Posuw obrotowy  |
| <b>Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)</b> |   |
| I   | Naddatek równoległe do konturu  |
| K   | Naddatek w kierunku dosuwu  |
| P   | Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)  |
| FZ  | Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)  |
| E   | Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)  |
| O   | Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: obróbka zgrubna</li> <li>■ 1: obróbka wykańczająca</li> </ul>   |
| H   | Kierunek frezowania   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ruch przeciwbieżny</li> <li>■ 1: ruch współbieżny</li> </ul>  |
| U   | Współczynnik nakładania się (zakres: $0 < U < 1$ )  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ U=0 lub brak zapisu: frezowanie konturu</li> <li>■ U&gt;0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania=<math>U \cdot \text{średnica freza}</math></li> </ul>   |
| JK  | Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu)   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: na konturze</li> <li>■ 1: w obrębie konturu</li> <li>■ 2: poza konturem</li> </ul>  |
| JT  | Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni)   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: od wewnątrz do zewnątrz</li> <li>■ 1: od zewnątrz do wewnątrz</li> </ul>  |
| R   | Promień wejścia (standard: 0)   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny</li> <li>■ R&gt;0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li> <li>■ R&lt;0: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcz się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li> <li>■ R&lt;0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony</li> </ul> |
| SCI   | Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki   |



|     |   |
|-----|---|
| SCK | Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)     |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki. |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.       |

#### Parametry cyklu (trzecie okno wprowadzenia)

|    |  |
|----|--|
| WP | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)                               |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**



#### Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni:** zostaje definiowane ze współczynnikiem nakładania się U.
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego kierunek biegu frezowania H i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z J=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z promieniem wejścia R.
- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** Określamy z JT , czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka wykańczająca (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni. Określamy z JT , czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.



**Wykonanie cyklu**

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

**Frezowanie konturu:**

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa do pierwszej płaszczyzny frezowania
- 4 frezuje płaszczyznę
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 5...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

**Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:**

- 3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
- 4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

**Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:**

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa do pierwszej płaszczyzny frezowania
- 4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną
- 5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

**Wszystkie warianty:**

- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





## kontur osiowo ICP



Frezowanie wybrać



Kontur osiowo ICP wybrać

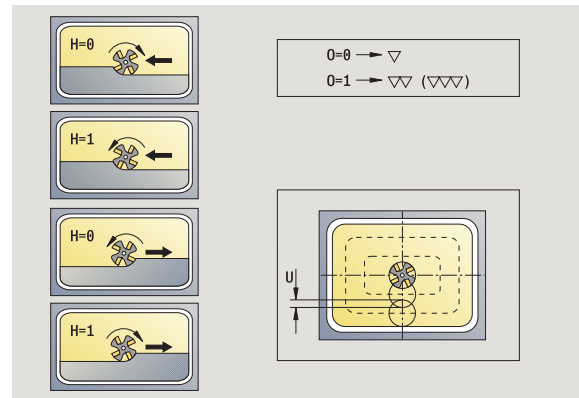
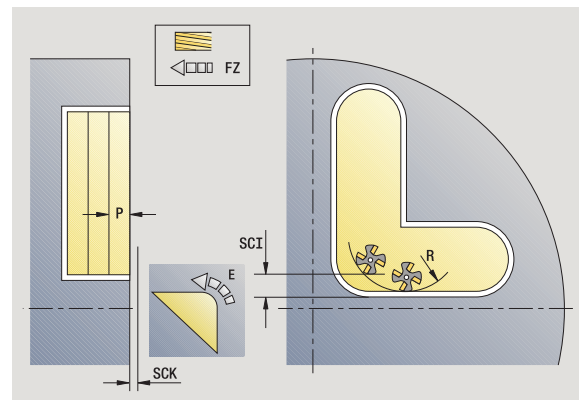
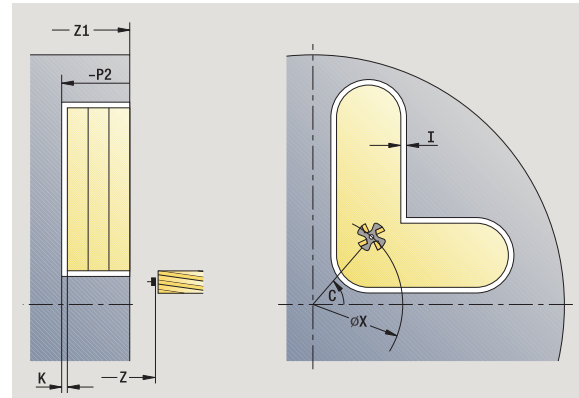
W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/na gotowo kieszeń na powierzchni czołowej.

### Parametry cyklu (pierwsze okno wprowadzenia)

- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
- Z1 Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)
- P2 Głębokość frezowania
- I Naddatek równoległy do konturu
- K Naddatek w kierunku dosuwu
- P Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
- FZ Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
- E Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)
- FK ICP-numer konturu
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- F Posuw obrotowy

### Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

- O Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni
  - 0: obróbka zgrubna
  - 1: obróbka wykańczająca
  - 2: usuwanie zadziorów
- H Kierunek frezowania
  - 0: ruch przeciwbieżny
  - 1: ruch współbieżny
- U Współczynnik nakładania się (zakres:  $0 < U < 1$ )
  - U=0 lub brak zapisu: frezowanie konturu
  - U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania= $U \cdot \text{średnica freza}$

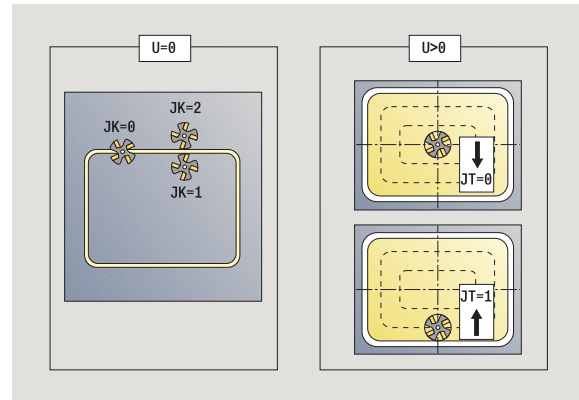


|     |  |
|-----|--|
| JK  | Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu) <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: na konturze</li><li>■ 1: w obrębie konturu</li><li>■ 2: poza konturem</li></ul>   |
| JT  | Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni) <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: od wewnątrz do zewnątrz</li><li>■ 1: od zewnątrz do wewnątrz</li></ul>  |
| R   | Promień wejścia (standard: 0) <ul style="list-style-type: none"><li>■ <math>R=0</math>: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny</li><li>■ <math>R&gt;0</math>: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li><li>■ <math>R&lt;0</math>: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcz się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li><li>■ <math>R&lt;0</math> na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony</li></ul> |
| SCI | Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki  |
| SCK | Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)  |
| BG  | Szerokość fazki dla okrawania  |
| JG  | Srednica obr.wstępnej  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |



- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**



#### Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni:** zostaje definiowane ze współczynnikiem nakładania się U.
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego kierunek biegu frezowania H i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z JK=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z promieniem wejścia R.





#### Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu. W przypadku **otwartych konturów** obróbka wykonywana jest w kierunku wykonania konturu. **JK** definiuje, czy przemieszczenie jest z lewej lub z prawej strony konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** Określamy z **JT**, czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka wykańczająca (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni. Określamy z **JT**, czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.

#### Wykonanie cyklu

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod kątem wrzeciona C (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

#### Frezowanie konturu:

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
- 4 frezuje płaszczyznę
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 5..6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

#### Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

- 3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
- 4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 4..5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

#### Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
- 4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną
- 5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

#### Wszystkie warianty:

- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Frezowanie czołowe



Frezowanie wybrac



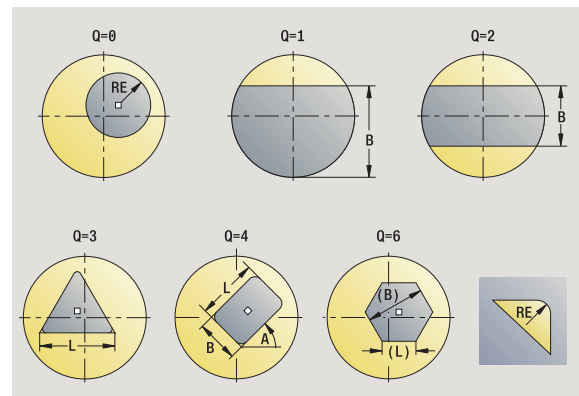
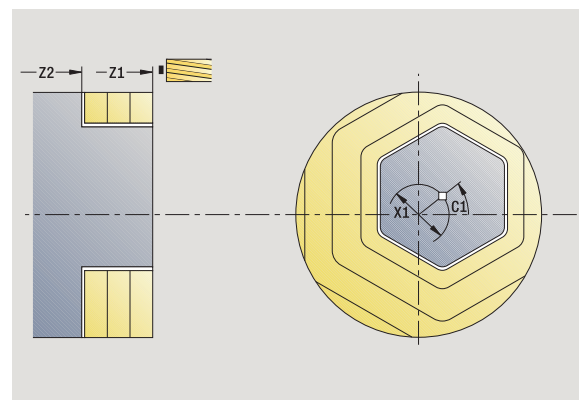
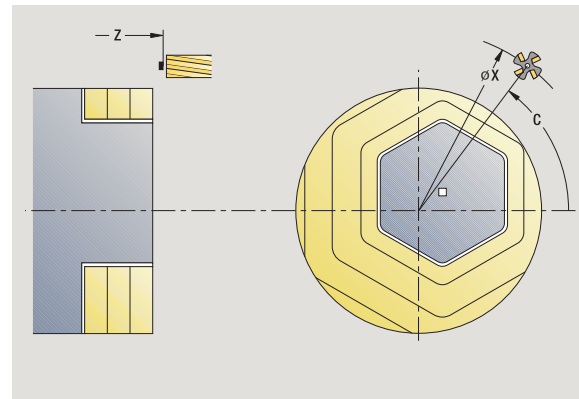
wybór frezowania czołowego

W zależności od parametrów cykl frezuje na powierzchni czołowej:

- jedną lub dwie powierzchnie (Q=1 lub Q=2, B>0)
- Prostokąt (Q=4, L<>B)
- Kwadrat (Q=4, L=B)
- Trójkąt lub wielokąt (Q=3 lub Q>4, L<>0)
- Okrąg (Q=0, RE>0, L i B: brak zapisu)

## Parametry cyklu (pierwsze okno wprowadzenia)

- |      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)   |
| X1   | Srednica punkt środkowy figury  |
| C1   | Kąt punktu środkowego figury (standard: kąt wrzeciona C)  |
| Z1   | Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)   |
| Z2   | Dno frezowania  |
| Q    | Liczba krawędzi   |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Q=0: okrąg</li> <li>■ Q=1: powierzchnia</li> <li>■ Q=2: dwie przesunięte wzajemnie o 180° płaszczyzny</li> <li>■ Q=3: trójkąt</li> <li>■ Q=4: prostokąt, kwadrat</li> <li>■ Q&gt;4: wielokąt</li> </ul>  |
| L    | Długość krawędzi  |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prostokąt: długość prostokąta</li> <li>■ kwadrat, wielokąt: długość boku</li> <li>■ Wielokąt: L&lt;0 średnica wewnętrzna</li> <li>■ okrąg: brak zapisu</li> </ul>  |
| B    | Szerokość rozwarcia:  |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ przy Q=1, Q=2: resztkę grubości (materiał, który pozostaje)</li> <li>■ Prostokąt: szerokość prostokąta</li> <li>■ Kwadrat, wielokąt (Q&gt;=4): rozwarcie klucza (używać tylko przy parzystej liczbie powierzchni, alternatywnie programować do „L”)</li> <li>■ okrąg: brak zapisu</li> </ul> |

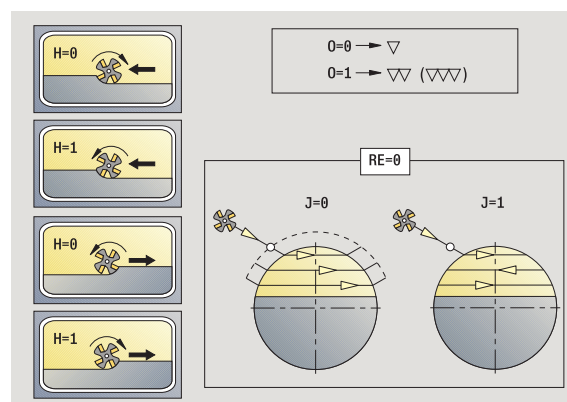
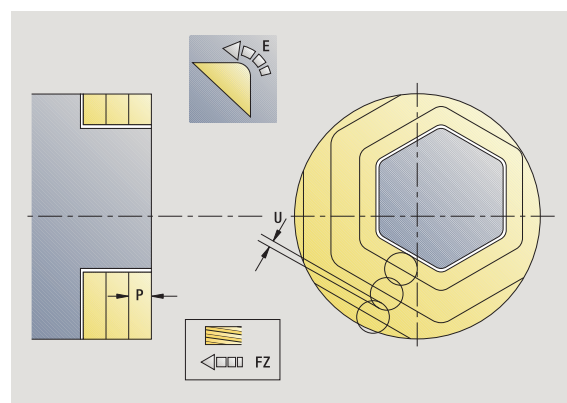
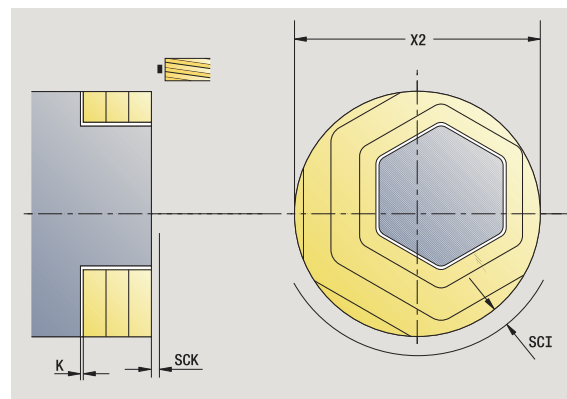


## 4.8 Cykle frezowania

|     |   |
|-----|---|
| RE  | Promień zaokrąglenia (standard: 0)        |
|     | ■ Wielokąt (Q>=2): promień zaokrąglenia   |
|     | ■ okrąg (Q=0): promień okręgu             |
| A   | Kąt do osi X (standard: 0)                |
|     | ■ Wielokąt (Q>2): położenie figury        |
|     | ■ okrąg: brak zapisu                      |
| G14 | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130) |
| T   | Numer miejsca w rewolwerze                |
| ID  | Narzędzie ID-numer                        |
| S   | Obroty/prędkość skrawania                 |
| F   | Posuw obrotowy                            |

### Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

|     |  |
|-----|--|
| I   | Naddatek równoległe do konturu                                     |
| K   | Naddatek w kierunku dosuwu   |
| X2  | Srednica ograniczenia  |
| P   | Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)       |
| FZ  | Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)                             |
| E   | Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw) |
| U   | Współczynnik nakładania się (zakres: $0 < U < 1$ ; standard 0,5)   |
| O   | Obróbka zgrubna lub na gotowo                                      |
|     | ■ 0: obróbka zgrubna   |
|     | ■ 1: obróbka wykańczająca  |
| H   | Kierunek frezowania  |
|     | ■ 0: ruch przeciwbieżny  |
|     | ■ 1: ruch współbieżny  |
| SCI | Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki                      |
| SCK | Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)        |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.            |



|     |   |
|-----|---|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

#### Wykonanie cyklu

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod kątem wrzeciona C (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)
- 3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania

#### Obróbka zgrubna

- 4 obrabia płaszczyznę frezowania – przy uwzględnieniu **kierunku frezowania J** jedno- lub dwukierunkowo
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 4..5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

#### Obróbka wykańczająca:

- 4 obróbka na gotowo krawędzi wysepki – płaszczyzna za płaszczyzną
- 5 obrabia na gotowo dno od zewnątrz do wewnątrz

#### Wszystkie warianty:

- 6 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Rowek radialnie



Frezowanie wybrać



rowek radialnie frezował

Cykl wytwarza rowek na powierzchni bocznej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

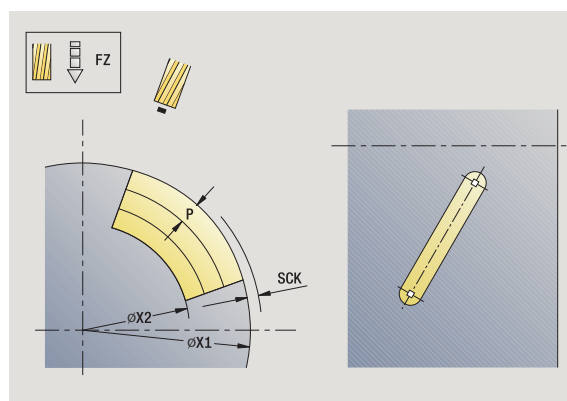
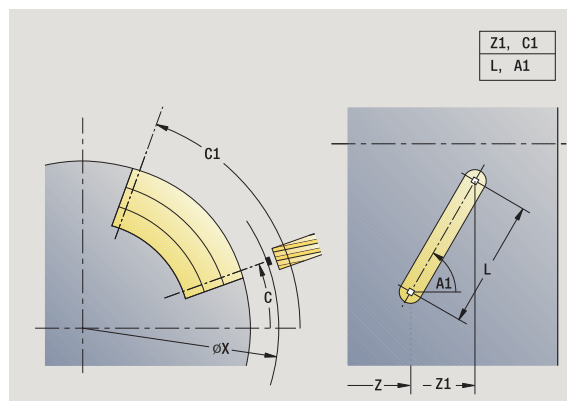
**Parametry cyklu** (pierwsze okno wprowadzenia)

|      |  |
|------|--|
| X, Z | Punkt startu   |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)  |
| Z1   | Punkt docelowy rowka   |
| C1   | Kąt punktu docelowego rowka (standard: kąt wrzeciona C)                                  |
| L    | Długość rowka  |
| A    | Kąt do osi Z (standard: 0)   |
| X1   | Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy) – (standard: punkt startu X)                  |
| X2   | Dno frezowania   |
| P    | Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)                             |
| FZ   | Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)   |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)                              |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)  |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID   | Narzędzie ID-numer   |
| S    | Obroty/prędkość skrawania  |
| F    | Posuw obrotowy   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.                                  |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.                          |
| MFE  | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.                                |
| WP   | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) |
|      | ■ Napęd główny   |
|      | ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej   |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Kombinacje parametrów dla pozycji i położenia rowka:

- X1, C1
- L, A1





**Wykonanie cyklu**

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod kątem wrzeciona C (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza podział przejść
- 3 wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
- 4 frezuje z zaprogramowanym posuwem do „punktu końcowego rowka”
- 5 wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
- 6 frezuje do „punktu początkowego rowka”
- 7 powtarza 3..6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania
- 8 pozycjonuje na **punkt startu X** i wyłącza oś C
- 9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Figura radialnie



Frezowanie wybrać



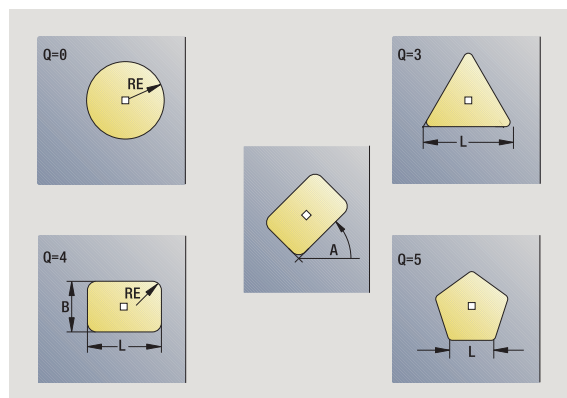
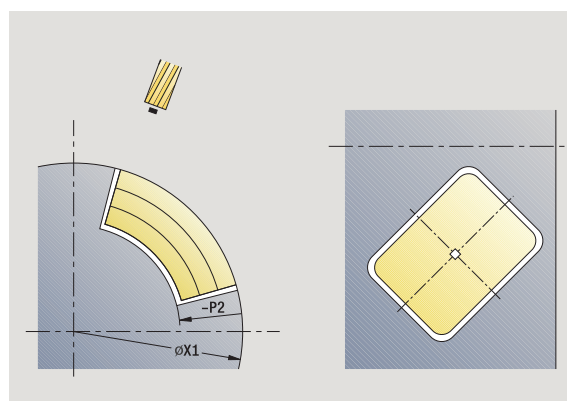
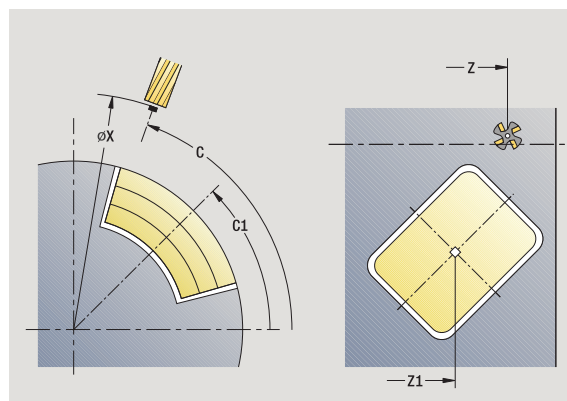
wybór figury radialnie

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/na gotowo kieszeń na powierzchni bocznej:

- Prostokąt (Q=4, L<>B)
- Kwadrat (Q=4, L=B)
- Okrąg (Q=0, RE>0, L i B: brak zapisu)
- Trójkąt lub wielokąt (Q=3 lub Q>4, L>0 lub L<0)

**Parametry cyklu** (pierwsze okno wprowadzenia)

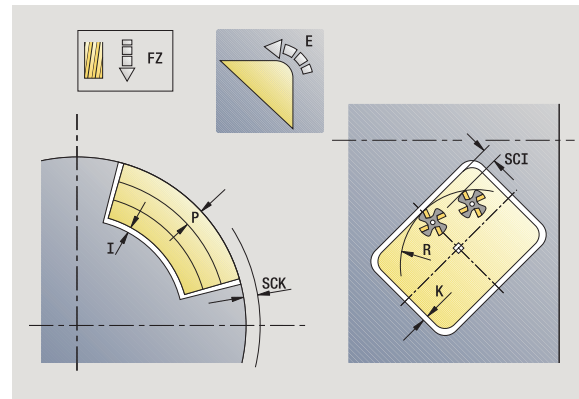
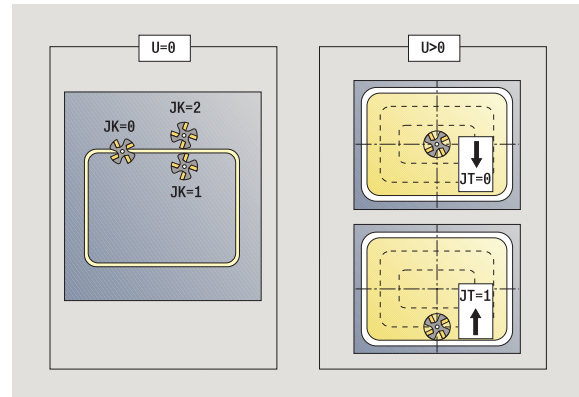
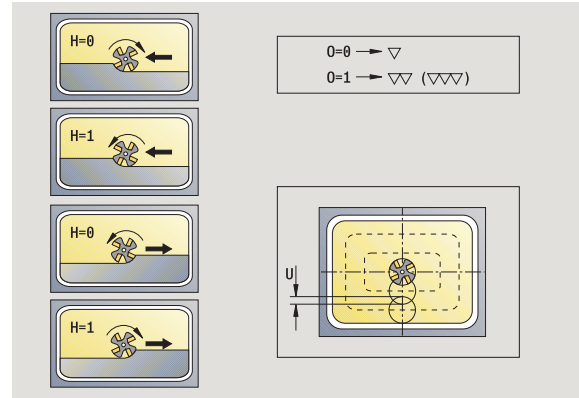
- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- Z1 Punkt środkowy figury
- C1 Kąt punktu środkowego figury (standard: kąt wrzeciona C)
- Q Liczba krawędzi (standard: 0)
- Q=0: okrąg
  - Q=4: prostokąt, kwadrat
  - Q=3: trójkąt
  - Q>4: wielokąt
- L Długość krawędzi
- Prostokąt: długość prostokąta
  - kwadrat, wielokąt: długość boku
  - Wielokąt: L<0 średnica wewnętrzna
  - okrąg: brak zapisu
- B szerokość prostokąta
- Prostokąt: szerokość prostokąta
  - kwadrat: L=B
  - wielokąt, okrąg: brak zapisu
- RE Promień zaokrąglenia (standard: 0)
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: promień zaokrąglenia
  - okrąg: promień okręgu
- A Kąt do osi X (standard: 0)
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
  - okrąg: brak zapisu
- X1 Górna krawędź frezowania (średnica) – (standard: punkt startu X)
- P2 Głębokość frezowania



- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- F Posuw obrotowy

**Parametry cyklu** (drugie okno wprowadzenia)

- I Naddatek równoległe do konturu
- K Naddatek w kierunku dosuwu
- P Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
- FZ Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
- E Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)
- O Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni
  - 0: obróbka zgrubna
  - 1: obróbka wykańczająca
- H Kierunek frezowania
  - 0: ruch przeciwbieżny
  - 1: ruch współbieżny
- U Współczynnik nakładania się (zakres:  $0 < U < 1$ )
  - Brak zapisu: frezowanie konturu
  - $U > 0$ : frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania =  $U \cdot \text{średnica freza}$
- JK Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu)
  - 0: na konturze
  - 1: w obrębie konturu
  - 2: poza konturem
- JT Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni)
  - 0: od wewnątrz do zewnątrz
  - 1: od zewnątrz do wewnątrz



|     |   |
|-----|---|
| R   | Promień wejścia: promień łuku wejścia/łuku wyjścia (standard: 0) <ul style="list-style-type: none"><li>■ R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny</li><li>■ R&gt;0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li><li>■ R&lt;0: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcz się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li><li>■ R&lt;0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony</li></ul> |
| SCI | Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki   |
| SCK | Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)   |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |

### Parametry cyklu (trzecie okno wprowadzenia)

|    |  |
|----|--|
| WP | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Napęd główny</li><li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li></ul> |
|----|--|





#### Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni:** zostaje definiowane ze współczynnikiem nakładania się U
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego kierunek biegu frezowania H i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z JK=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z promieniem wejścia R.
- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** Określamy z JT , czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka wykańczająca (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni. Określamy z JT , czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.



### Wykonanie cyklu

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

### Frezowanie konturu:

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa do pierwszej płaszczyzny frezowania
- 4 frezuje płaszczyznę
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 5..6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

### Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

- 3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
- 4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

### Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa do pierwszej płaszczyzny frezowania
- 4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną
- 5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

### Wszystkie warianty:

- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Kontur ICP radialnie



Frezowanie wybrac



Kontur radialnie ICP wybrac

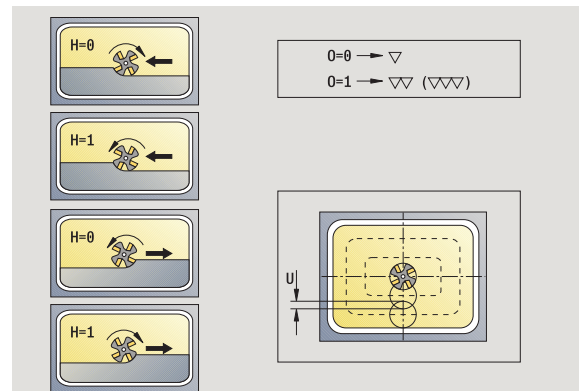
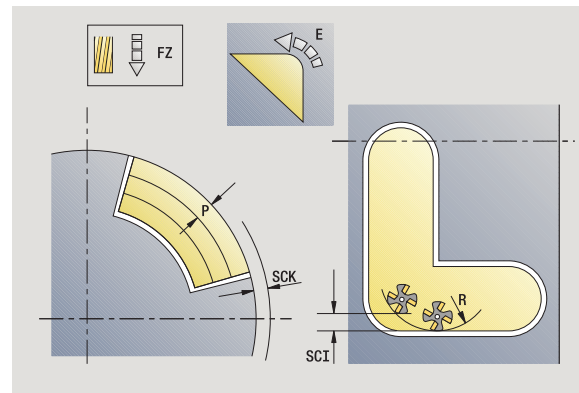
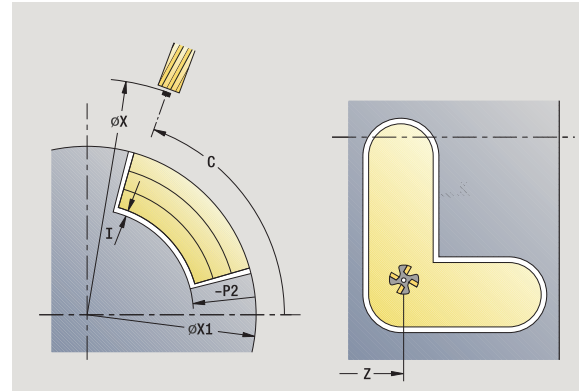
W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni bocznej.

### Parametry cyklu (pierwsze okno wprowadzenia)

|      |  |
|------|--|
| X, Z | Punkt startu   |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)                                      |
| X1   | Górna krawędź frezowania (średnica) – (standard: punkt startu X)   |
| P2   | Głębokość frezowania   |
| I    | Naddatek równoległy do konturu                                     |
| K    | Naddatek w kierunku dosuwu   |
| P    | Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)       |
| FZ   | Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)                             |
| E    | Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw) |
| FK   | ICP-numer konturu  |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)                          |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze   |
| ID   | Narzędzie ID-numer   |
| S    | Obroty/prędkość skrawania  |
| F    | Posuw obrotowy   |

### Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

|   |  |
|---|--|
| O | Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: obróbka zgrubna</li> <li>■ 1: obróbka wykańczająca</li> <li>■ 2: usuwanie zadziorów</li> </ul>   |
| H | Kierunek frezowania  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ruch przeciwbieżny</li> <li>■ 1: ruch współbieżny</li> </ul>   |
| U | Współczynnik nakładania się (zakres: $0 < U < 1$ )   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brak zapisu: frezowanie konturu</li> <li>■ <math>U &gt; 0</math>: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania = <math>U \cdot \text{średnica freza}</math></li> </ul> |



|     |  |
|-----|--|
| JK  | Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu) <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: na konturze</li><li>■ 1: w obrębie konturu</li><li>■ 2: poza konturem</li></ul>   |
| JT  | Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni) <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: od wewnątrz do zewnątrz</li><li>■ 1: od zewnątrz do wewnątrz</li></ul>  |
| R   | Promień wejścia: promień łuku wejścia/łuku wyjścia (standard: 0) <ul style="list-style-type: none"><li>■ R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny</li><li>■ R&gt;0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li><li>■ R&lt;0: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.</li><li>■ R&lt;0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony</li></ul> |
| SCI | Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki  |
| SCK | Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)  |
| BG  | Szerokość fazki dla okrawania  |
| JG  | Srednica obr.wstępnej  |
| MT  | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.  |





|     |   |
|-----|---|
| MFS | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |
| MFE | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.   |
| WP  | Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd główny</li> <li>■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej</li> </ul> |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**



#### Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni:** zostaje definiowane ze współczynnikiem nakładania się U
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z JK=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z **promieniem wejścia R**.





#### Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu. W przypadku **otwartych konturów** obróbka wykonywana jest w kierunku wykonania konturu. **JK** definiuje, czy przemieszczenie jest z lewej lub z prawej strony konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** Określamy z **JT**, czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka wykańczająca (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni. Określamy z **JT**, czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.

#### Wykonanie cyklu

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

#### Frezowanie konturu:

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa do pierwszej płaszczyzny frezowania
- 4 frezuje płaszczyznę
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 5...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

#### Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

- 3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
- 4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
- 6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

#### Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

- 3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
- 4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną
- 5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
- 6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

#### Wszystkie warianty:

- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Frezowanie rowkaspiralnego radialnie



Frezowanie wybrać

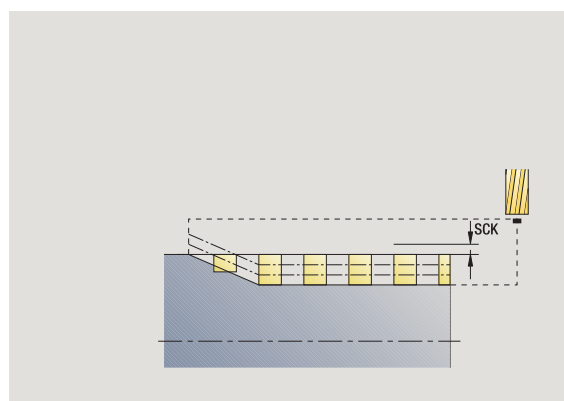
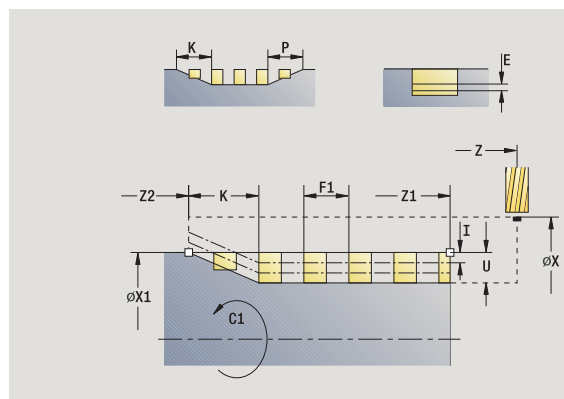


Frezowanie rowka spiralnego radialnie wybrać

Cykl frezuje rowek spiralny od **punktu startu gwintu** do **punktu końcowego gwintu**. **Kąt początkowy** definiuje pozycję początkową rowka. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

### Parametry cyklu

|      |   |
|------|---|
| X, Z | Punkt startu  |
| C    | Kąt wrzeciona (pozycja osi C)   |
| X1   | Średnica gwintu   |
| C1   | Kąt początkowy  |
| Z1   | Punkt startu gwintu   |
| Z2   | Punkt końcowy gwintu  |
| F1   | Skok gwintu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ F1 dodatni: gwint prawoskrętny</li> <li>■ F1 ujemny: gwint lewoskrętny</li> </ul>  |
| U    | Głębokość gwintu  |
| I    | maksymalne wcięcie. Wcięcia zostają zredukowane według następującej formuły do $\geq 0,5$ mm. Potem każde dalsze wcięcie zostaje przeprowadzone z 0,5 mm. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dosuw 1: "I"</li> <li>■ Wcięcie n: <math>I * (1 - (n-1) * E)</math></li> </ul> |
| E    | Redukowanie głębokości przejścia  |
| P    | Długość dobiegu (rampa na początku rowka)   |
| K    | Długość wybiegu (rampa na końcu rowka)  |
| G14  | Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)   |
| T    | Numer miejsca w rewolwerze  |
| ID   | Narzędzie ID-numer  |
| S    | Obroty/prędkość skrawania   |
| F    | Posuw obrotowy  |
| D    | Liczba zwojów   |
| SCK  | Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)   |
| MT   | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.   |
| MFS  | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.   |



- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

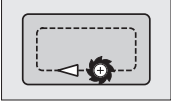
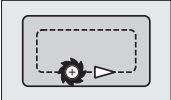
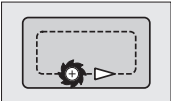
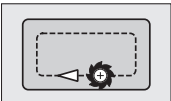
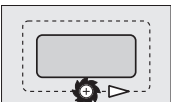
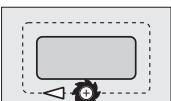
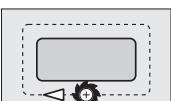
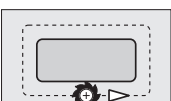
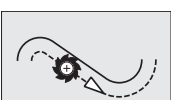
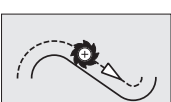
Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

### Wykonanie cyklu

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
- 2 oblicza aktualne wcięcie
- 3 pozycjonuje dla przebiegu freza
- 4 frezuje z zaprogramowanym posuwem do **punktu końcowego gwintu Z2** – przy uwzględnieniu ramp na początku i na końcu rowka
- 5 powraca równoległe do osi i pozycjonuje dla następnego przejścia frezowania
- 6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość rowka
- 7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu

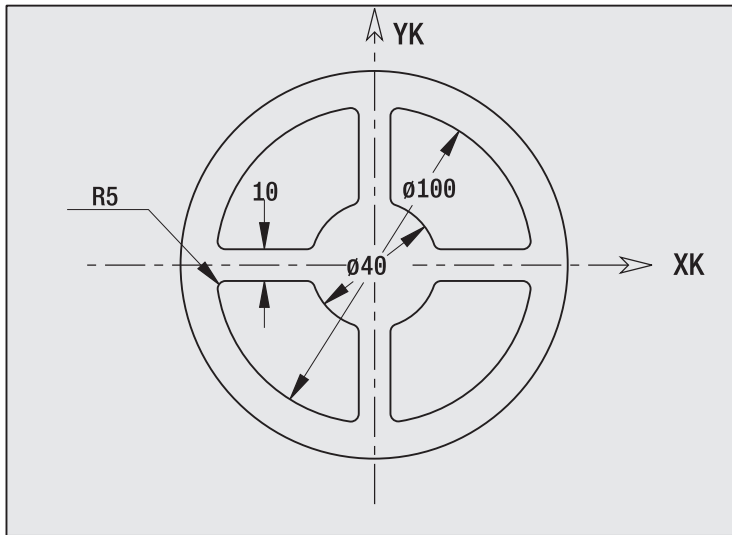
| Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu |  |                           |         |   |
|---|--|---------------------------|---------|---|
| Typ cyklu   | Kierunek frezowania  | Kierunek obrotu narzędzia | FRK     | Wykonanie   |
| wewnątrz (JK=1)                                   | przeciwbieżnie (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 (JK=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 |  |
| z prawej (JK=2)                                   | Dla otwartych konturów bez funkcji. Obróbka w kierunku definicji konturu | bez wpływu                | w prawo |  |
| z lewej (JK=1)                                    | Dla otwartych konturów bez funkcji. Obróbka w kierunku definicji konturu | bez wpływu                | w lewo  |  |

## Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni

| Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni |                      |                                |                           |           |
|--|----------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|
| Obróbka  | Kierunek frezowania  | Kierunek obróbki               | Kierunek obrotu narzędzia | Wykonanie |
| Obróbka zgrubna<br>Obróbka wykańczająca            | przeciwbieżnie (H=0) | od wewnątrz do zewnątrz (JT=0) | Mx03                      |           |
| Obróbka zgrubna<br>Obróbka wykańczająca            | przeciwbieżnie (H=0) | od wewnątrz do zewnątrz (JT=0) | Mx04                      |           |
| Obróbka zgrubna                                    | współbieżnie (H=0)   | od zewnątrz do wewnątrz (JT=1) | Mx03                      |           |
| Obróbka zgrubna                                    | przeciwbieżnie (H=0) | od zewnątrz do wewnątrz (JT=1) | Mx04                      |           |
| Obróbka zgrubna<br>Obróbka wykańczająca            | współbieżnie (H=1)   | od wewnątrz do zewnątrz (JT=0) | Mx03                      |           |
| Obróbka zgrubna<br>Obróbka wykańczająca            | współbieżnie (H=1)   | od wewnątrz do zewnątrz (JT=0) | Mx04                      |           |
| Obróbka zgrubna                                    | współbieżnie (H=1)   | od zewnątrz do wewnątrz (JT=1) | Mx03                      |           |
| Obróbka zgrubna                                    | przeciwbieżnie (H=1) | od zewnątrz do wewnątrz (JT=1) | Mx04                      |           |

## Przykład cyklu frezowania

### Frezowanie na płaszczyźnie czołowej

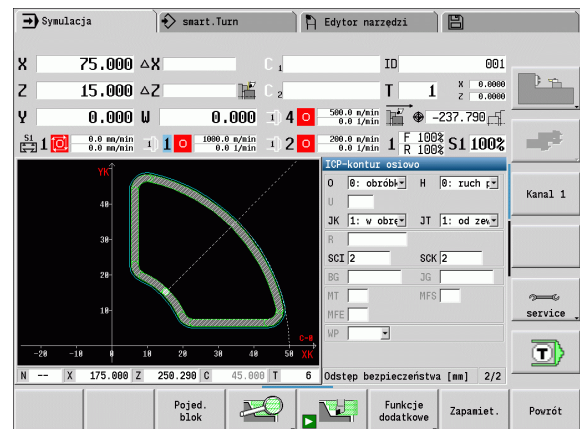
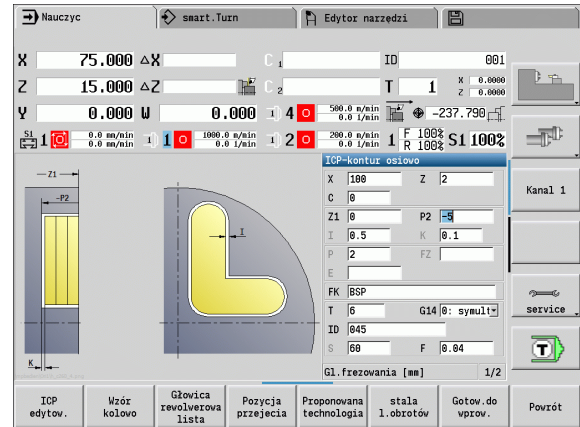


W tym przykładzie zostaje frezowana kieszeń. Kompletna obróbka powierzchni czołowej, łącznie z definicją konturu zostaje przedstawiona w przykładzie frezowania w „9.8 ICP-przykład frezowanie”.

Obróbka następuje przy pomocy cyklu **ICP-figura osiowo**. Przy definicji konturu zostaje najpierw wytworzony kontur podstawowy - następnie zostaną dołączone zaokrąglenia.

#### Dane narzędzia (frez)

- WO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 8 – średnica freza
- K = 4 – liczba zębów
- TF = 0,025 – posuw na jeden ząb



## Grawerowanie osiowo

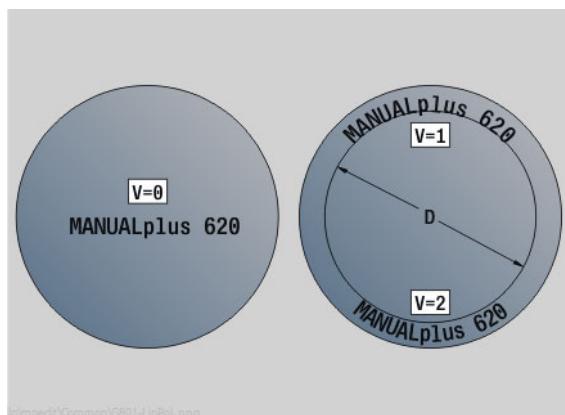
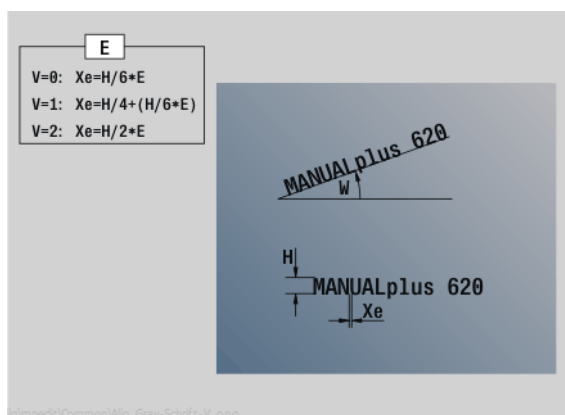
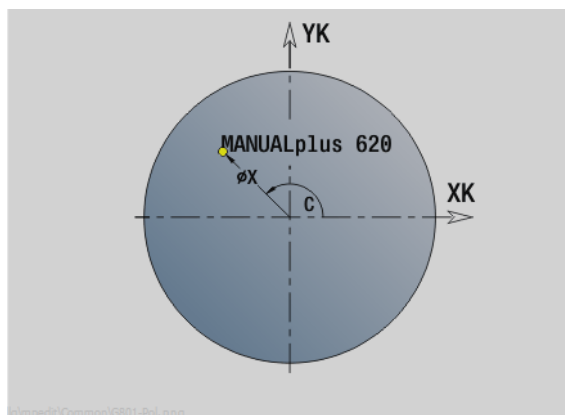
Cykl „grawerowanie radialnie“ graweruje znaki ułożone w liniowym lub biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 344

Punkt początkowy łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy punktu początkowego, cykl startuje na aktualnej pozycji narzędzia.

Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać punkt początkowy. Dalsze wywołania programowane są bez podawania punktu początkowego.

### Parametry:

- X Punkt startu (wymiar średnicy): prepozycjonowanie narzędzia
- Z Punkt startu: prepozycjonowanie narzędzia
- C Kąt wrzeciona: prepozycjonowanie wrzeciona przedmiotu
- TX Tekst, który ma być grawerowany
- NF Numer znaku: kod ASCII grawerowanego znaku
- Z2 Punkt końcowy w osi Z, na której następuje wcięcie dla grawerowania.
- X1 Punkt początkowy (biegunowo) pierwszego znaku
- C1 Kąt początkowy (biegunowo) pierwszego znaku
- XK Punkt początkowy (kartezjański) pierwszego znaku
- YK Punkt początkowy (kartezjański) pierwszego znaku
- H Wysokość czcionki
- E Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- F Posuw obrotowy
- W Kąt nachylenia łańcucha znaków
- FZ Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- V Wykonanie linearnie, u góry lub u dołu zaokrąglone
- D Średnica bazowa





**Parametry:**

- RB Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.
- SCK Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
- MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie manualnym.

**Wykonanie cyklu**

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod kątem wrzeciona C, punkt startu X oraz Z
- 2 pozycjonuje na punkt początkowy, jeżeli zdefiniowano
- 3 wcina z posuwem wcięcia FZ w materiał
- 4 graweruje z zaprogramowanym posuwem
- 5 pozycjonuje narzędzie na płaszczyznę powrotu RB albo jeśli RB nie zdefiniowano do punktu startu Z
- 5 pozycjonuje narzędzie do następnego znaku
- 6 powtarza krok 3..5, aż wszystkie znaki zostaną wytworzone
- 7 pozycjonuje na punkt startu X, Z oraz wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Grawerowanie radialnie

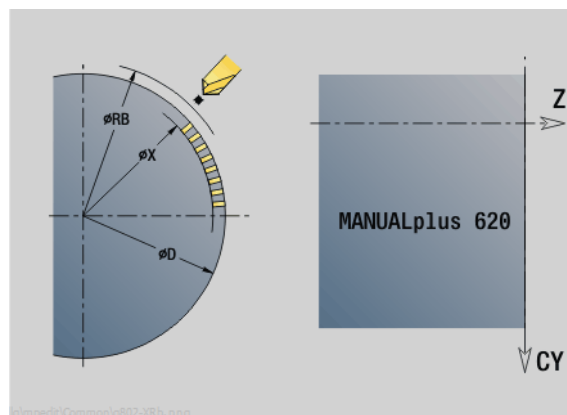
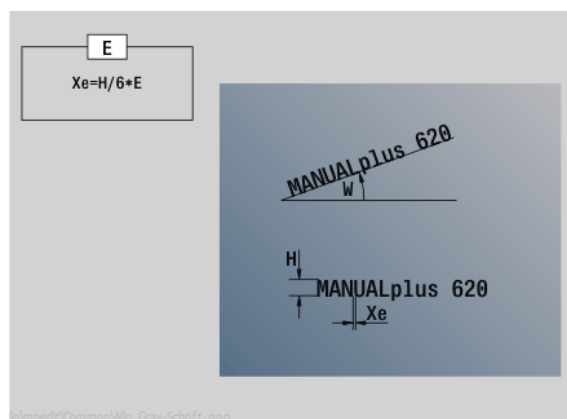
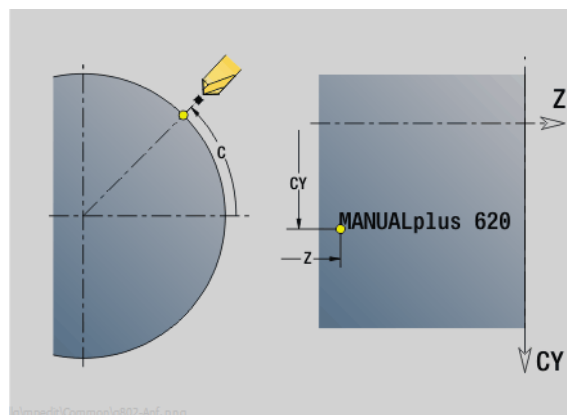
Cykl „grawerowanie radialnie“ graweruje znaki ułożone w liniowym na powierzchni bocznej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 344

Punkt początkowy łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy punktu początkowego, cykl startuje na aktualnej pozycji narzędzia.

Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać punkt początkowy. Dalsze wywołania programowane są bez podawania punktu początkowego.

### Parametry:

- X Punkt startu (wymiar średnicy): prepozycjonowanie narzędzia
- Z Punkt startu: prepozycjonowanie narzędzia
- C Kąt wrzeciona: prepozycjonowanie wrzeciona przedmiotu
- TX Tekst, który ma być grawerowany
- NF Numer znaku: kod ASCII grawerowanego znaku
- X2 Punkt końcowy (wymiar średnicy): pozycja w osi X, na której następuje wcięcie dla grawerowania.
- Z1 Punkt początkowy pierwszego znaku
- C1 Kąt początkowy pierwszego znaku
- CY Punkt początkowy pierwszego znaku
- D Średnica bazowa
- H Wysokość czcionki
- E Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
- T Numer miejsca w rewolwerze
- G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
- ID Narzędzie ID-numer
- S Obroty/prędkość skrawania
- F Posuw obrotowy
- W Kąt nachylenia łańcucha znaków
- FZ Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw \* F)
- RB Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.



**Parametry:**

- SCK Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
- MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
- MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
- MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
- WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie manualnym.

**Wykonanie cyklu**

- 1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod kątem wrzeciona C, punkt startu X oraz Z
- 2 pozycjonuje na punkt początkowy, jeżeli zdefiniowano
- 3 wcina z posuwem wcięcia FZ w materiał
- 4 graweruje z zaprogramowanym posuwem
- 5 pozycjonuje narzędzie na płaszczyznę powrotu RB lub jeśli RB nie zdefiniowano do punktu startu X
- 5 pozycjonuje narzędzie do następnego znaku
- 6 powtarza krok 3..5, aż wszystkie znaki zostaną wytworzone
- 7 pozycjonuje na punkt startu X, Z oraz wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Grawerowanie osiowo/radialnie

MANUALplus 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**. Jeżeli w **ID** zdefiniowano tekst a w **NF** znak, to najpierw grawerowany jest tekst a potem znak.



Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie manualnym.

| Małe litery |      | Duże litery |      | Cyfry, znaki diakrytyczne |      | Znak specjalny |      | Znaczenie                  |
|-------------|------|-------------|------|---------------------------|------|----------------|------|----------------------------|
| NF          | Znak | NF          | Znak | NF                        | Znak | NF             | Znak |                            |
| 97          | a    | 65          | A    | 48                        | 0    | 32             |      | Spacja (puste miejsce)     |
| 98          | b    | 66          | B    | 49                        | 1    | 37             | %    | Znak procentu              |
| 99          | c    | 67          | C    | 50                        | 2    | 40             | (    | Otworzyć nawias okrągły    |
| 100         | d    | 68          | D    | 51                        | 3    | 41             | )    | Zamknąć nawias okrągły     |
| 101         | e    | 69          | E    | 52                        | 4    | 43             | +    | Znak plus                  |
| 102         | f    | 70          | F    | 53                        | 5    | 44             | ,    | Przecinek                  |
| 103         | g    | 71          | G    | 54                        | 6    | 45             | -    | Znak minus                 |
| 104         | h    | 72          | H    | 55                        | 7    | 46             | .    | Punkt                      |
| 105         | i    | 73          | I    | 56                        | 8    | 47             | /    | Kreska ukośna              |
| 106         | j    | 74          | J    | 57                        | 9    | 58             | :    | Dwukropek                  |
| 107         | k    | 75          | K    |                           |      | 60             | <    | Mniejszy niż-znak          |
| 108         | l    | 76          | L    | 196                       | Ä    | 61             | =    | Znak równości              |
| 109         | m    | 77          | M    | 214                       | Ö    | 62             | >    | Większy niż-znak           |
| 110         | n    | 78          | N    | 220                       | Ü    | 64             | @    | at                         |
| 111         | o    | 79          | O    | 223                       | ß    | 91             | [    | Otworzyć nawias kwadratowy |
| 112         | p    | 80          | P    | 228                       | ä    | 93             | ]    | Zamknąć nawias kwadratowy  |
| 113         | q    | 81          | Q    | 246                       | ö    | 95             | _    | Podkreślnik                |
| 114         | r    | 82          | R    | 252                       | ü    | 8364           |      | Znak euro                  |
| 115         | s    | 83          | S    |                           |      | 181            | μ    | Mikro                      |
| 116         | t    | 84          | T    |                           |      | 186            | °    | stopnie                    |
| 117         | u    | 85          | U    |                           |      | 215            | *    | Znak mnożenia              |
| 118         | v    | 86          | V    |                           |      | 33             | !    | Wykrzyknik                 |
| 119         | w    | 87          | W    |                           |      | 38             | &    | Handlowe -i                |
| 120         | x    | 88          | X    |                           |      | 63             | ?    | Znak zapytania             |
| 121         | y    | 89          | Y    |                           |      | 174            | ę    | Znak marki                 |
| 122         | z    | 90          | Z    |                           |      | 216            | Ø    | Znak średnicy              |



## 4.9 Wzory wiercenia i frezowania



Wskazówki dotyczące pracy ze wzorcami wiercenia i frezowania:

- **Wzory wiercenia:** MANUALplus generuje polecenia M12, M13 (hamulec szczękowy zacisnąć/zwolnić) pod następującym warunkiem: narzędzie wiertarskie/ gwintownik musi być napędzane a kierunek obrotu zdefiniowany (parametr **NARZ napędzane AW**, **kierunek obrotu MD**).
- **ICP-kontury frezowania:** jeśli punkt startu leży poza punktem zerowym współrzędnych, to odstęp punktu startu konturu - punktu zerowego współrzędnych zostaje dodawany na pozycję wzoru (patrz "Przykłady obróbki wzoru" na stronie 362).



## Liniowy wzór wiercenia osiowo

### LINIOWY WZÓR WIERCENIA OSIOWO



Wiercenie wybrać



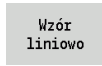
Wiercenie osiowe wybrać



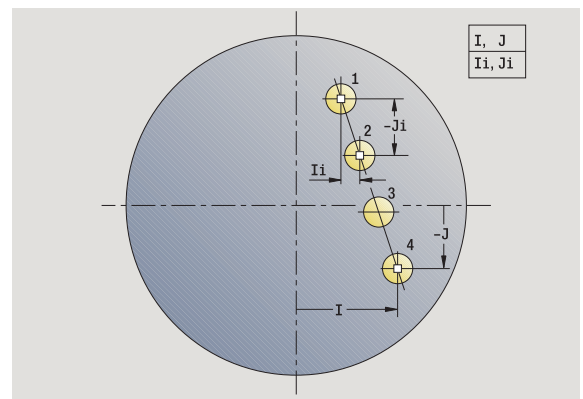
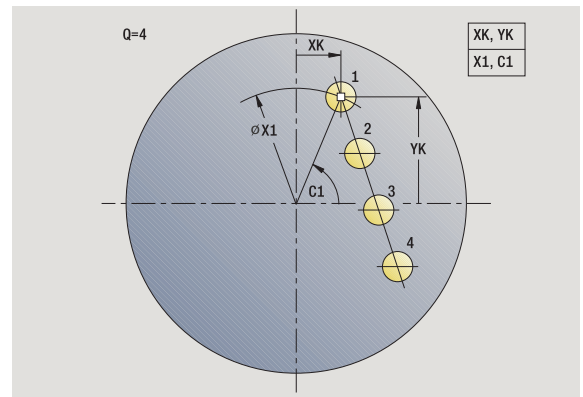
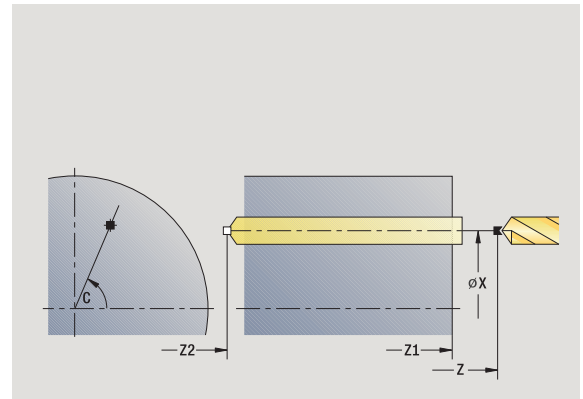
Wiercenie głębokie osiowo wybrać



Gwintowanie osiowo wybrać



Softkey wzór liniowo dołączyć



Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia/frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni czółowej.

#### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- Q Liczba odwiertów
- X1, C1 Punkt startu wzoru we współrzędnych biegunowych
- XK, YK Punkt startu wzoru we współrzędnych prostokątnych
- I, J Punkt końcowy wzorca we współrzędnych prostokątnych
- Ii, Ji (przyrostowy) odstęp wzoru

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

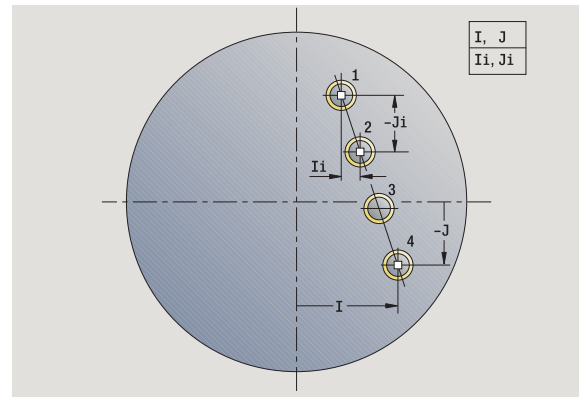
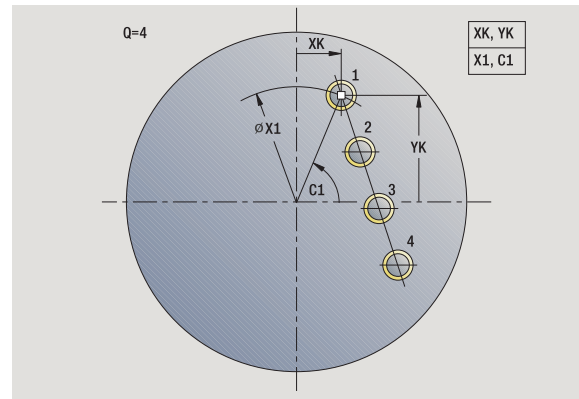
Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla:

- Punkt startu wzoru:
  - X1, C1 lub
  - XK, YK
- Pozycje wzoru:
  - Ii, Ji i Q
  - I, J i Q



**Wykonanie cyklu**

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorze
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje odwiert
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 powraca do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Liniowy wzór frezowania osiowo

### LINIOWY WZÓR FREZOWANIA OSIOWO



Frezowanie wybrać

Wzór liniowo

Softkey wzór liniowo dołączyć



Rowek osiowo wybrać



Kontur osiowo ICP wybrać

Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia/frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni czolowej.

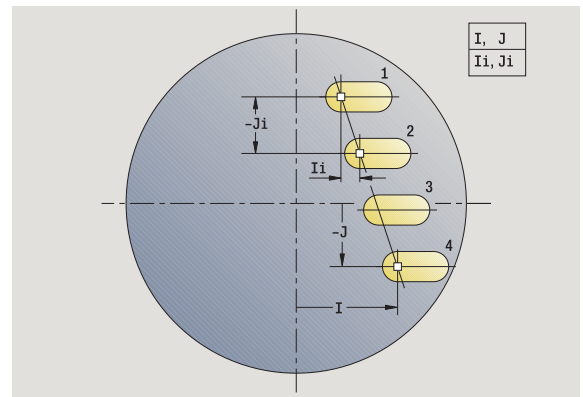
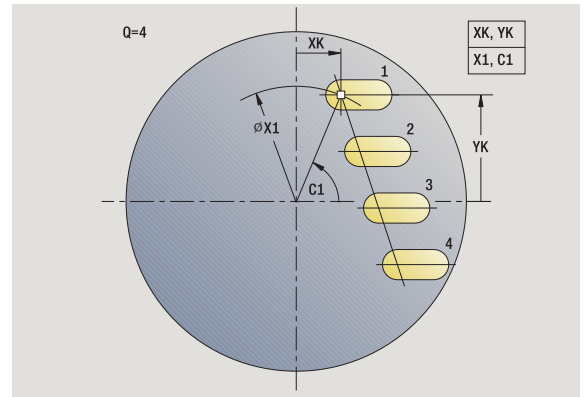
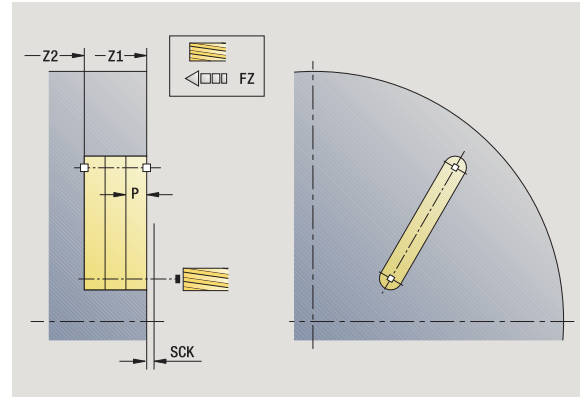
#### Parametry cyklu

|        |   |
|--------|---|
| X, Z   | Punkt startu  |
| C      | Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona) |
| Q      | Liczba rowków   |
| X1, C1 | Punkt startu wzoru we współrzędnych biegunowych                   |
| XK, YK | Punkt startu wzoru we współrzędnych prostokątnych                 |
| I, J   | Punkt końcowy wzorca we współrzędnych prostokątnych               |
| li, Ji | (przyrostowy) odstęp wzoru  |

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla:

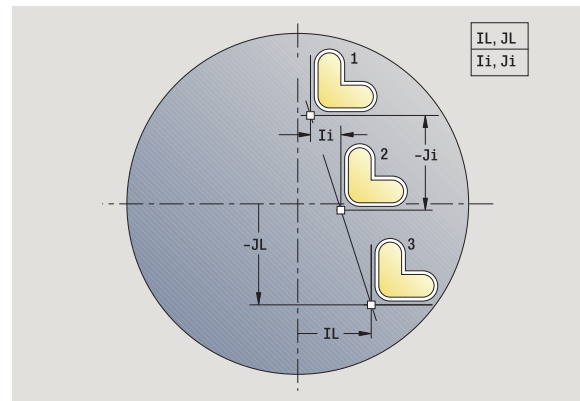
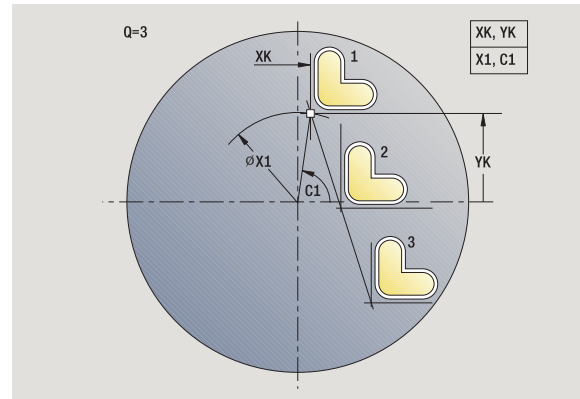
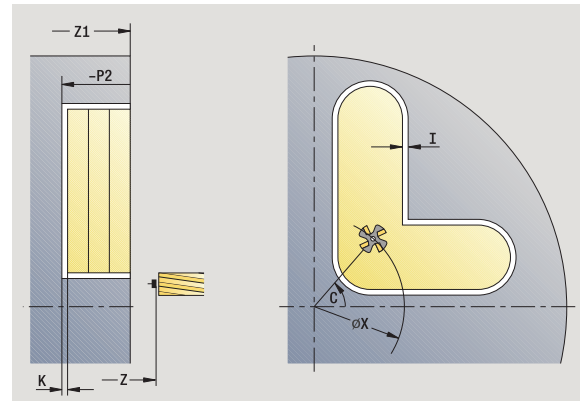
- Punkt startu wzoru:
  - X1, C1 lub
  - XK, YK
- Pozycje wzoru:
  - li, Ji i Q
  - I, J i Q





## Wykonanie cyklu

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorce
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje obróbkę frezowania
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 powraca do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Kołowy wzór wiercenia osiowo

## KOŁOWY WZÓR WIERCENIA OSIOWO



Wiercenie wybrać



Wiercenie osiowe wybrać



Wiercenie głębokie osiowo wybrać



Gwintowanie osiowo wybrać

Wzór  
kołowo

Softkey wzór kołowo dołączyć

Wzór kołowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czółowej.

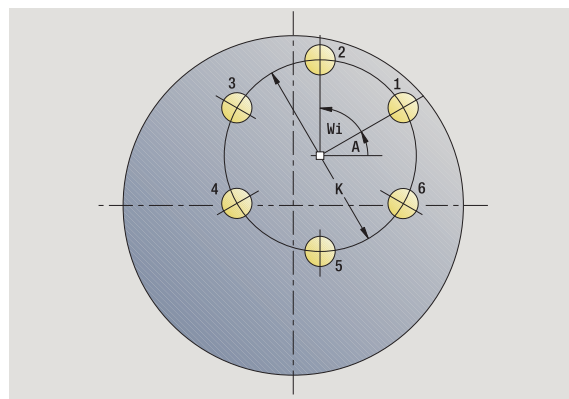
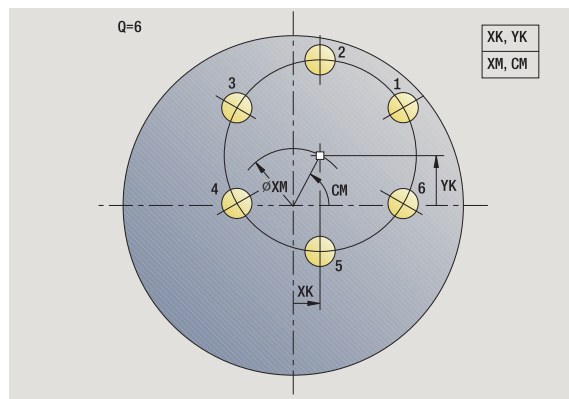
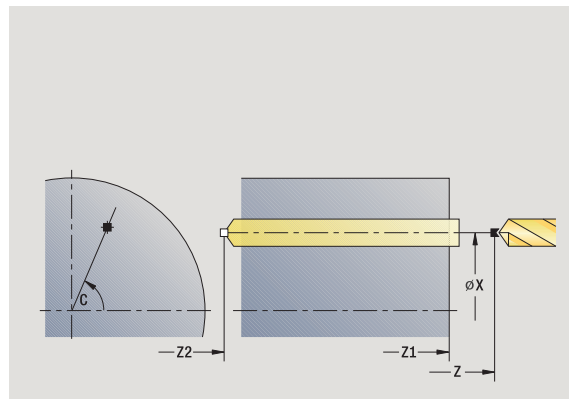
## Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu  
 C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)  
 Q Liczba odwiertów  
 XM, CM Środek wzorca we współrzędnych biegunowych  
 XK, YK Środek wzorca we współrzędnych prostokątnych  
 K Średnica wzoru  
 A Kąt 1. odwiertu (standard: 0°)  
 Wi Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Dodatkowo wymagane są parametry dla wytwarzania odwiertów.

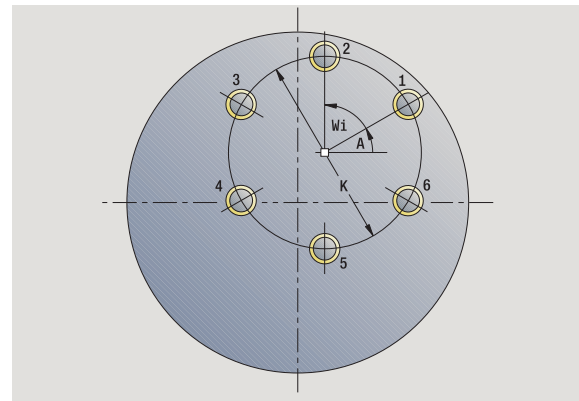
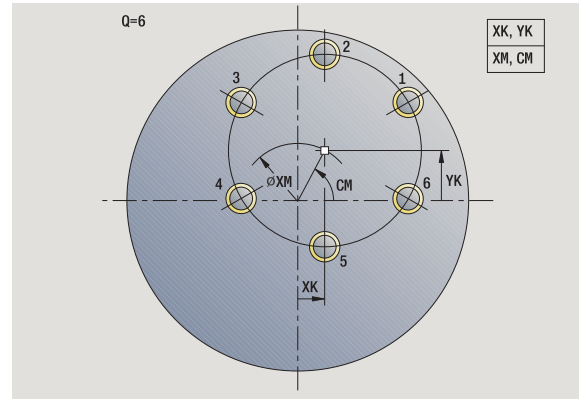
Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla punkt środkowego wzoru:

- XM, CM lub
- XK, YK



**Wykonanie cyklu**

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorze
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje odwiert
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 powraca do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Kołowy wzór frezowania osiowo

### KOŁOWY WZÓR FREZOWANIA OSIOWO



wybór frezowania



Rowek osiowo wybrać



Kontur osiowo ICP wybrać

Wzór kołowo

Softkey wzór kołowo dołączyć

Wzór kołowo zostaje włączony w cyklach frezowania, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

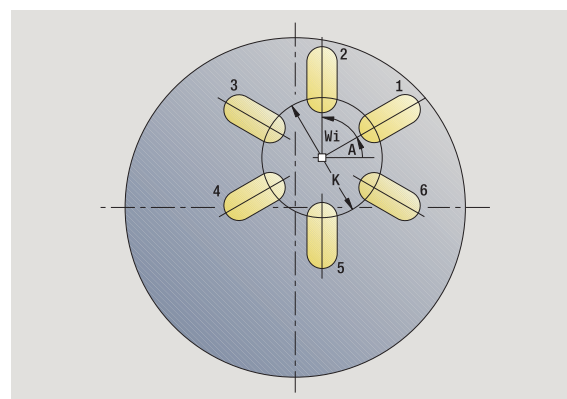
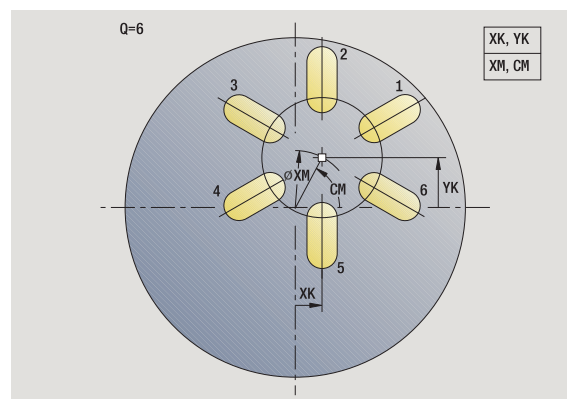
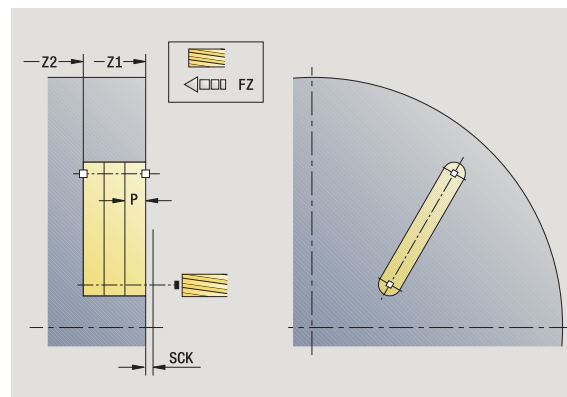
#### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- Q Liczba rowków
- XM, CM Środek wzorca we współrzędnych biegunowych
- XK, YK Środek wzorca we współrzędnych prostokątnych
- K Średnica wzoru
- A Kąt 1. rowka (standard: 0°)
- Wi Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Dodatkowo wymagane są parametry dla wytwarzania obróbki frezowaniem.

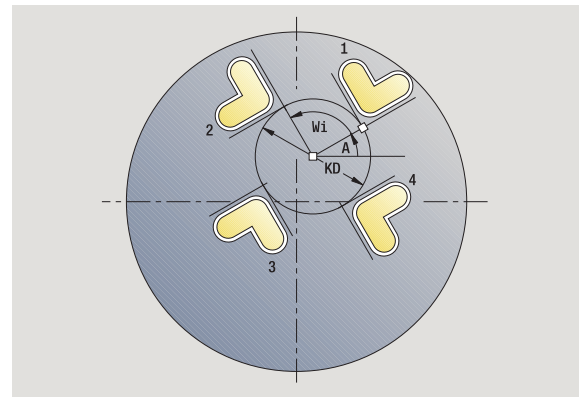
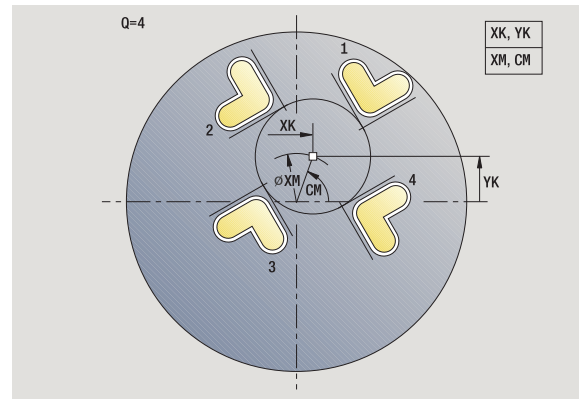
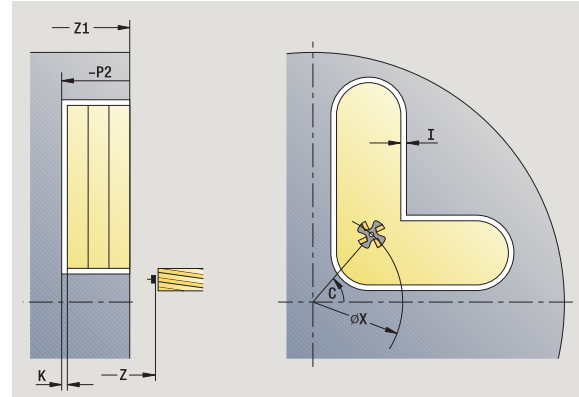
Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla punkt środkowego wzoru:

- XM, CM lub
- XK, YK



## Wykonanie cyklu

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorce
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje obróbkę frezowania
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 powraca do punktu startu
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Liniowy wzór wiercenia radialnie

### LINIOWY WZÓR WIERCENIA RADIALNIE



Wiercenie wybrać



Wiercenie radialnie wybrać



Wiercenie radialnie wybrać



Gwintowanie radialnie wybrać

Wzór liniowo

Softkey wzór liniowo dołączyć

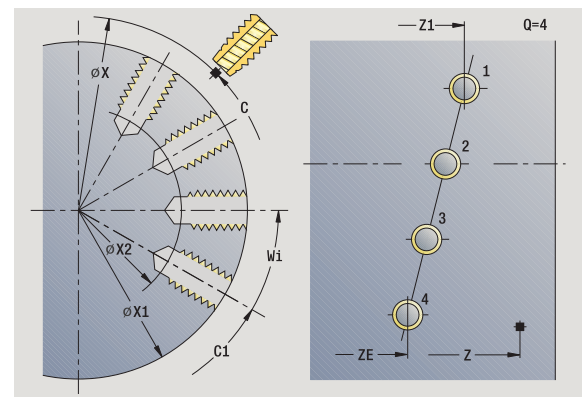
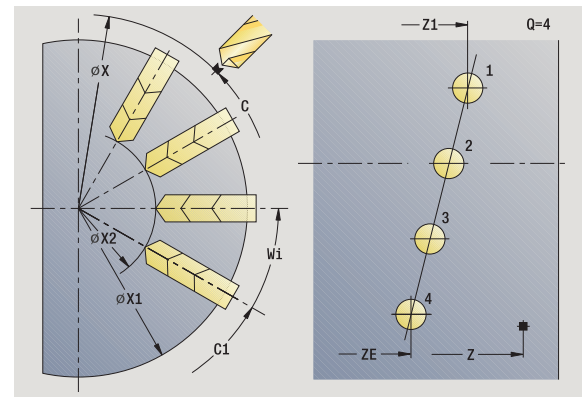
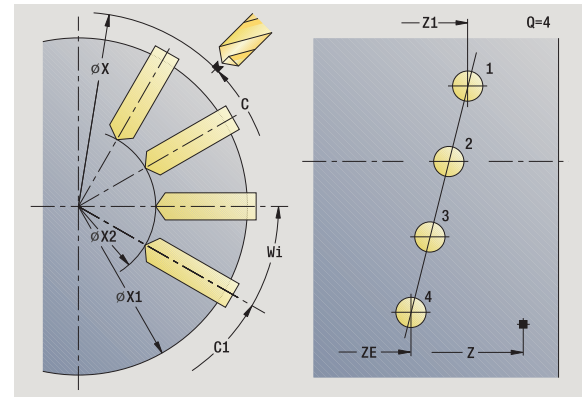
Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

#### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- Q Liczba odwiertów
- Z1 Punkt startu wzoru (pozycja 1. odwiertu)
- ZE Punkt końcowy wzoru (default: Z1)
- C1 Kąt 1. odwiertu (kąt początkowy)
- Wi Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Pozycje wzoru definiujemy z punkt końcowy wzoru i przyrost kąta lub przyrost kąta i liczba odwiertów.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.



**Wykonanie cyklu**

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorze
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje odwiert
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Liniowy wzór frezowania radialnie

### LINIOWY WZÓR FREZOWANIA RADIALNIE



Frezowanie wybrać

Wzór liniowo

Softkey wzór liniowo dołączyć



Rowek osiowo wybrać



Kontur radialnie ICP wybrać

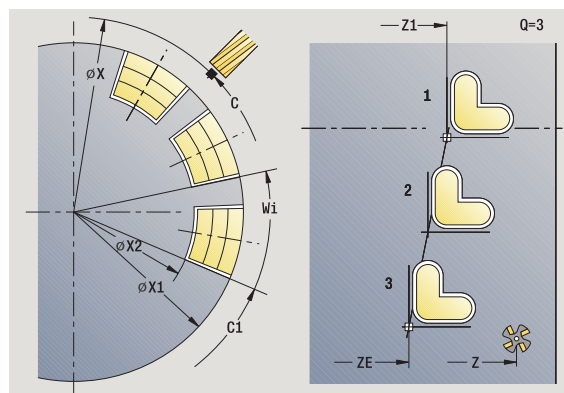
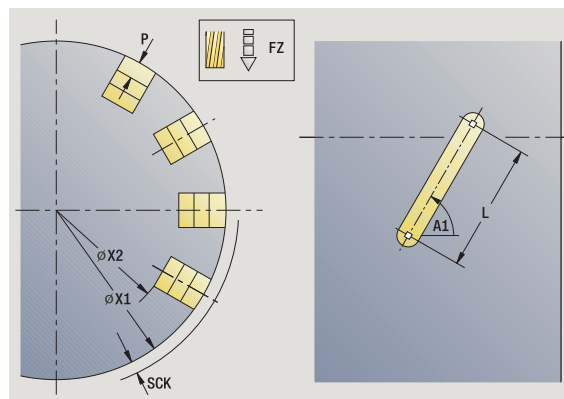
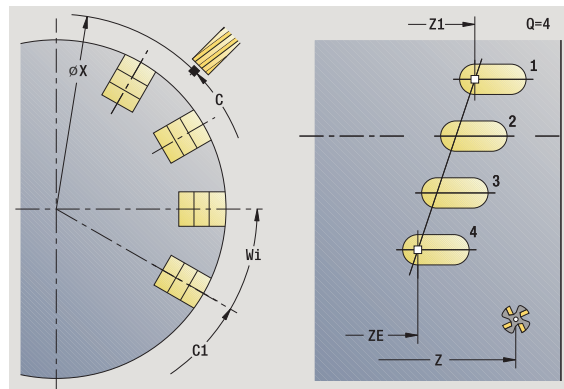
Wzór liniowo zostaje włączony w cykle frezowania, dla wytwarzania wzorów frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

#### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- Q Liczba rowków
- Z1 Punkt startu wzoru (pozycja 1. rowka)
- ZE Punkt końcowy wzoru (default: Z1)
- C1 Kąt 1. rowka (kąt początkowy)
- Wi Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Pozycje wzoru definiujemy z **punkt końcowy wzoru** i **przyrost kąta** lub **przyrost kąta** i **liczba rowków**.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.





**Wykonanie cyklu**

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorze
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje obróbkę frezowania
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Kołowy wzór wiercenia radialnie

## KOŁOWY WZÓR WIERCENIA RADIALNIE



Wiercenie wybrać



Wiercenie radialnie wybrać



Wiercenie radialnie wybrać



Gwintowanie radialnie wybrać

Wzór  
kołowo

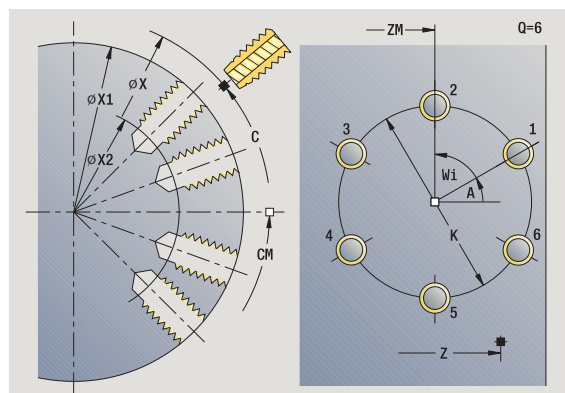
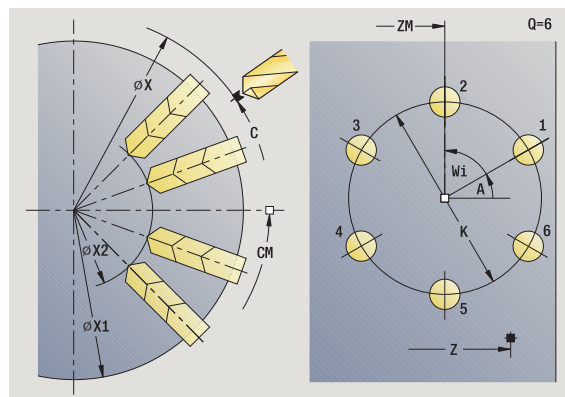
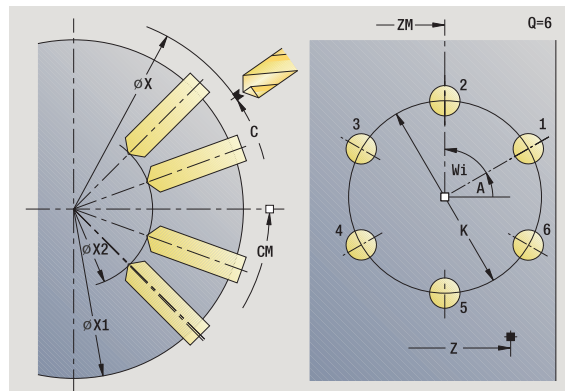
Softkey wzór kołowo dołączyć

Wzór kołowo zostaje włączony w cykle wiercenia, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

## Parametry cyklu

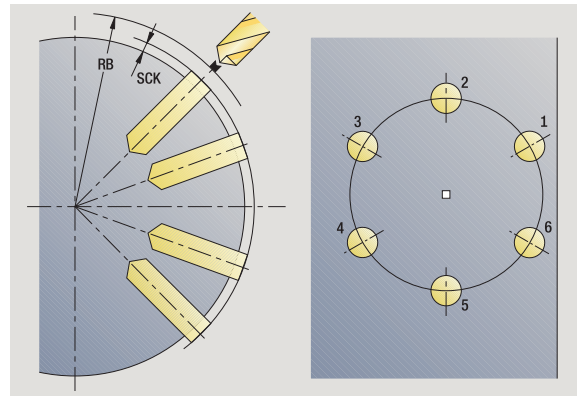
- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- Q Liczba rowków
- ZM, CM Punkt środkowy wzoru: pozycja, kąt
- K Średnica wzoru
- A Kąt 1. odwiertu (standard: 0°)
- Wi Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Dodatkowo są wymagane parametry do wytwarzania odwiertów (patrz opis cyklu).



## Wykonanie cyklu

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorze
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje odwiert
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Kołowy wzór frezowania radialnie

### KOŁOWY WZÓR FREZOWANIA RADIALNIE



Frezowanie wybrać



Rowek osiowo wybrać



Kontur radialnie ICP wybrać

Wzór kołowo

Softkey wzór radialnie dołączyć

Wzór kołowo zostaje włączony w cyklach frezowania, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

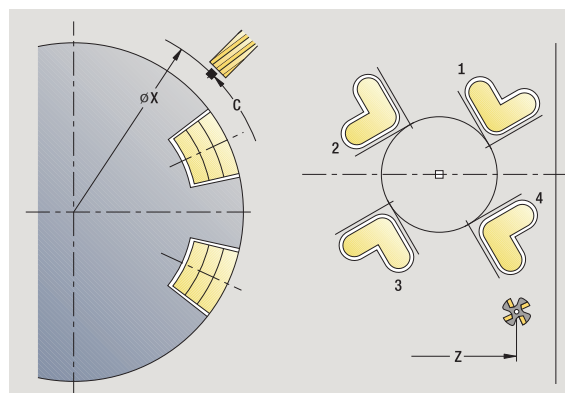
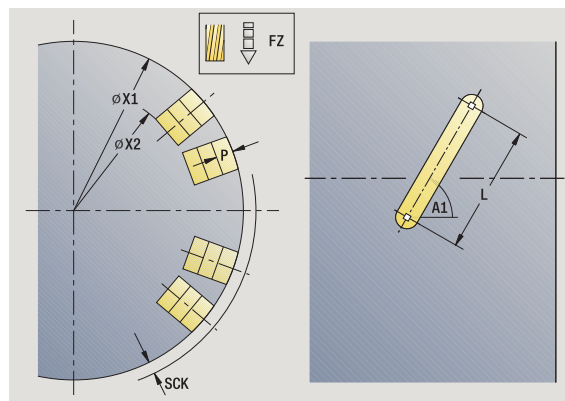
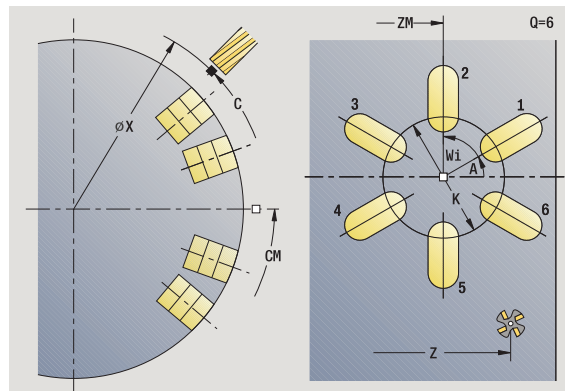
#### Parametry cyklu

- X, Z Punkt startu
- C Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
- Q Liczba rowków
- ZM, CM Punkt środkowy wzoru: pozycja, kąt
- K Srednica wzoru
- A Kąt 1. rowka (standard: 0°)
- Wi Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Dodatkowo są wymagane parametry do wytwarzania frezowania (patrz opis cyklu).



Punkt startu jako wzór ustalonego konturu ICP musi znajdować się na dodatniej osi XK.



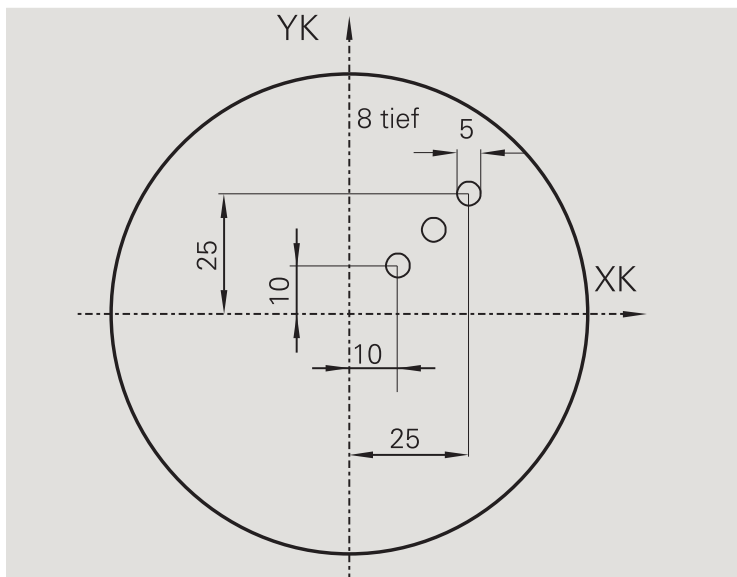
**Wykonanie cyklu**

- 1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
  - bez osi C: pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
  - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
  - tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
- 2 oblicza pozycje na wzorze
- 3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
- 4 wykonuje obróbkę frezowania
- 5 pozycjonuje dla następnej obróbki
- 6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
- 7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
- 8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



## Przykłady obróbki wzoru

## Liniowy wzór wiercenia na powierzchni czołowej

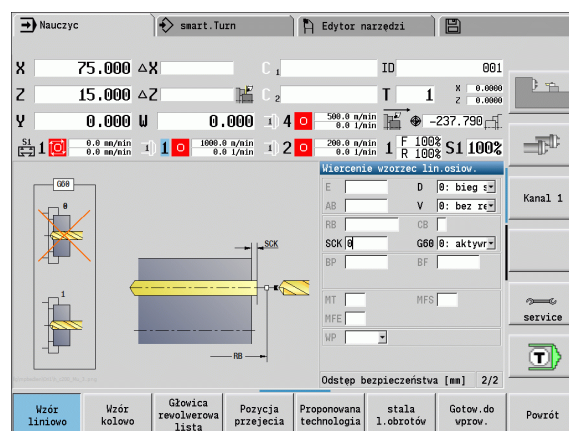
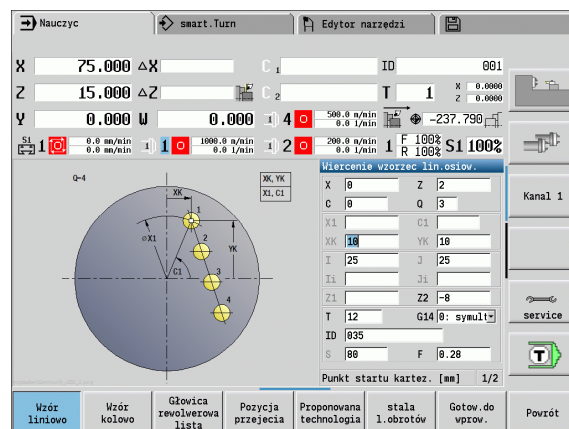


Na powierzchni czołowej zostaje wytwarzany przy pomocy cykli **wiercenia osiowo** liniowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

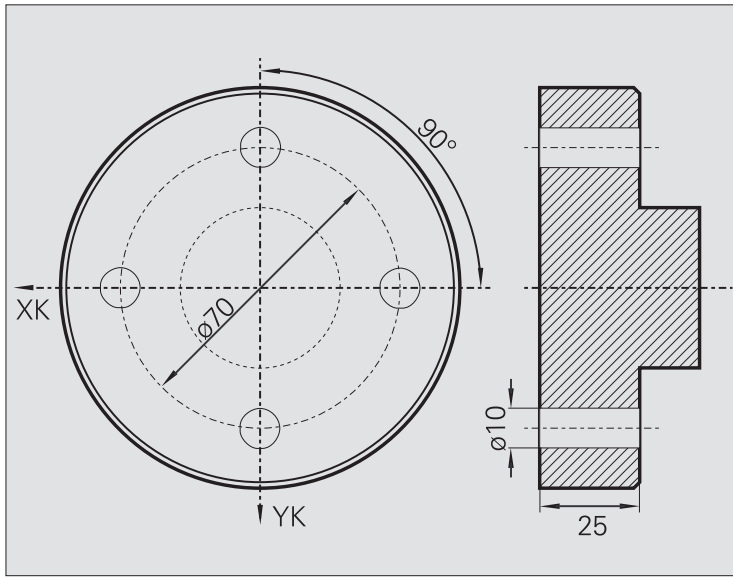
Współrzędne pierwszego i ostatniego odwiertu, jak i liczba odwiertów zostają podane. Przy tym wierceniu zostaje podana tylko głębokość.

## Dane o narzędziach

- WO = 8 – orientacja narzędzia
- DV = 5 – średnica wiercenia
- BW = 118 – kąt wierzchołkowy
- AW = 1 – narzędzie jest napędzane



## Kołowy wzór wiercenia na powierzchni czołowej



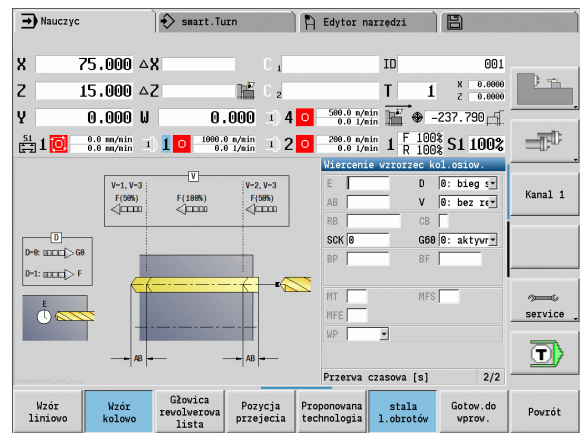
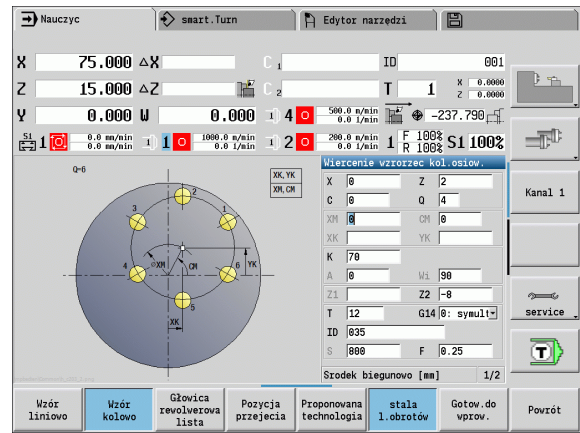
Na powierzchni czołowej zostaje wytwarzany przy pomocy **cykl wiercenia osiowo** kołowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

**Srodek wzoru** zostaje podawany we współrzędnych prostokątnych.

Ponieważ ten przykład pokazuje przewiercenie, to **punkt końcowy wiercenia Z2** jest tak plasowany, iż wiertło przewierca całkowicie materiał. Parametry „AB” i „V” definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

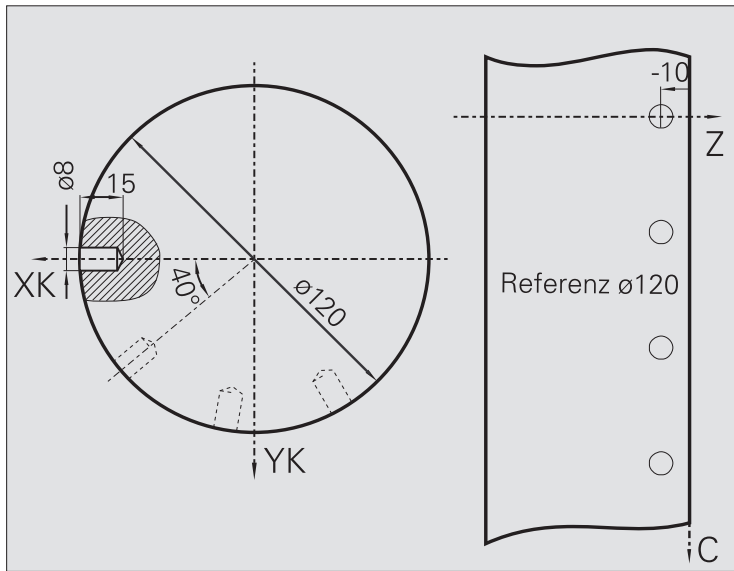
### Dane o narzędziach

- WO = 8 – orientacja narzędzia
- DV = 5 – średnica wiercenia
- BW = 118 – kąt wierzchołkowy
- AW = 1 – narzędzie jest napędzane





## Liniowy wzór wiercenia na powierzchni bocznej

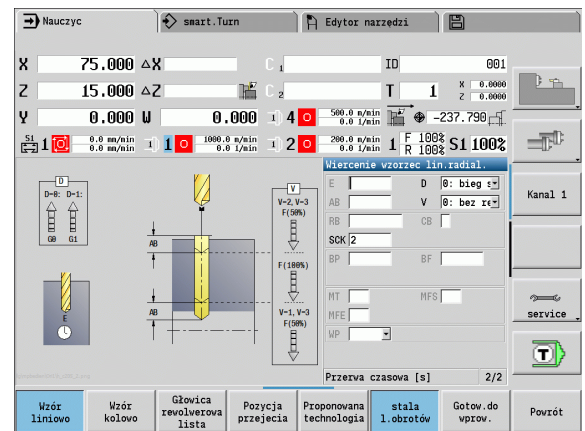
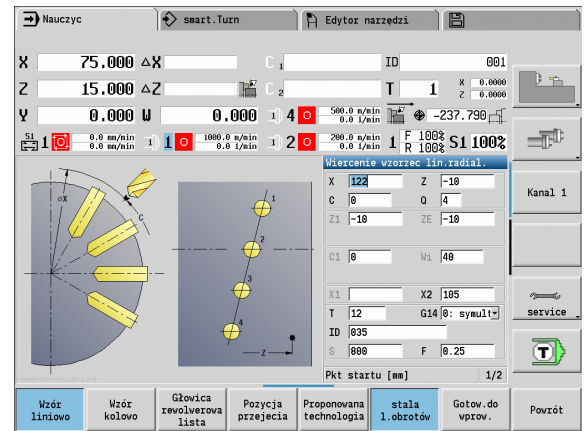


Na powierzchni bocznej zostaje wytwarzany przy pomocy **cykl wiercenia osiowo liniowy** wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

Wzór wiercenia zostaje zdefiniowany przy pomocy współrzędnych pierwszego odwiertu, liczby odwiertów i odstępów pomiędzy odwiertami. Przy tym wierceniu zostaje podana tylko głębokość.

### Dane o narzędziach

- WO = 2 – orientacja narzędzia
- DV = 8 – średnica wiercenia
- BW = 118 – kąt wierzchołkowy
- AW = 1 – narzędzie jest napędzane





## 4.10 Cykle DIN

### DIN-cykl



DIN-cykl wybrać

Przy pomocy tej funkcji wybieramy cykl DIN (podprogram DIN) i włączamy go do programu cyklicznego. Dialogi zdefiniowanych w podprogramie parametrów są wyświetlane potem w formularzu.

Przy starcie podprogramu DIN obowiązują zaprogramowane w cyklu DIN dane technologiczne (w trybie obsługi ręcznej aktualnie obowiązujące dane technologiczne). Można „T, S, F” jednakże w każdej chwili w podprogramie DIN zmienić.

#### Parametry cyklu

|       |   |
|-------|---|
| L     | Numer makrosa DIN   |
| Q     | Liczba powtórzeń (standard: 1)                                  |
| LA-LF | Wartości przekazu   |
| LH-LK | Wartości przekazu   |
| LO-LP | Wartości przekazu   |
| LR-LS | Wartości przekazu   |
| LU    | Wartość przekazu  |
| LW-LZ | Wartości przekazu   |
| LN    | Wartość przekazu  |
| T     | Numer miejsca w rewolwerze                                      |
| ID    | Narzędzie ID-numer  |
| S     | Obroty/prędkość skrawania                                       |
| F     | Posuw obrotowy  |
| MT    | M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.         |
| MFS   | M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki. |
| MFE   | M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.       |

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Narzędzie tokarskie: **obróbka zgrubna**
- Narzędzie grzybkowe: **obróbka zgrubna**
- Gwintownik: **toczenie gwintu**
- Przecinak: **toczenie poprzeczne konturu**
- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopółżeniowymi: **wiercenie wstępne**
- Gwintownik: **gwintowanie**
- Narzędzie frezarskie: **frezowanie**





Wartościom przekazu można przyporządkować w podprogramie DIN **teksty i rysunki pomocnicze** (patrz rozdział „Podprogramy” w instrukcji obsługi „Programowanie smart.Turn i programowanie DIN”).



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

- **Programowanie cykli:** w podprogramach DIN przesunięcie punktu zerowego zostaje zresetowane przy końcu cyklu. Dlatego też proszę nie używać podprogramów DIN z przesunięciami punktu zerowego w programowaniu cykli.
- W cyklu DIN nie definiuje się punktu startu. Proszę uwzględnić, iż narzędzie przemieszcza się od aktualnej pozycji do pierwszej zaprogramowanej pozycji podprogramu DIN.





# 5

ICP-programowanie



## 5.1 ICP-kontury

Interakcyjne programowanie konturu (ICP) służy graficznie wspomaganą definicji konturów przedmiotów. (ICP jest skrótem angielskiego pojęcia „Interactive Contour Programming“.) Generowane z ICP są wykorzystywane:

- w **cyklach ICP** (nauczenie, tryb manualny)
- w **smart.Turn**

Każdy kontur rozpoczyna się z punktu startu. Następująca po nim definicja konturu składa się z liniowych i kołowych elementów konturu jak i elementów formy jak fazki, zaokrąglenia i podcięcia.

ICP zostaje wywołwana ze smart.Turn oraz z dialogów cykli.

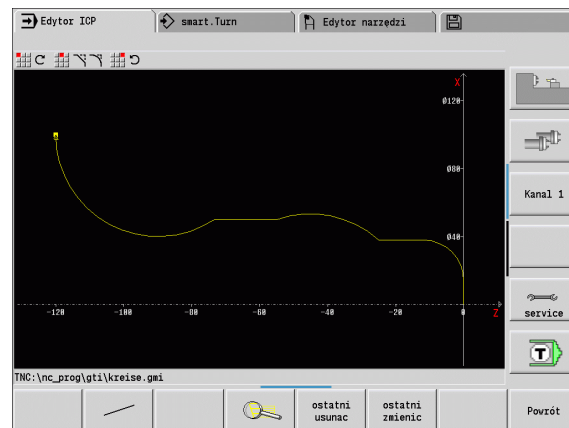
Kontury ICP, zapisywane w **trybie cykli**, zapisuje MANUALplus w **oddzielnych plikach**. Nazwę pliku (nazwę konturu) nadajemy przy pomocy maksymalnie 40 znaków. ICP-kontur zostaje włączony do cyklu ICP. Są rozróżniane następujące kontury:

- Kontury toczenia: \*.gmi
- Kontury półwyrobu: \*.gmr
- Kontury frezowania powierzchnia czołowa: \*.gms
- Kontury frezowania powierzchnia boczna: \*.gmm

Kontury ICP, generowane w **smart.Turn**, integruje MANUALplus do odpowiedniego programu NC. Opisy konturu są generowane oraz zachowywane jako instrukcje G.



- W trybie cykli wytworzone kontury ICP są organizowane w odpowiednich samoistnych plikach. Kontury te są obrabiane wyłącznie z ICP.
- W smart.Turn kontury są częścią składową programu NC. Mogą być one redagowane w edytorze ICP **lub** w edytorze smart.Turn.



### Przejęcie konturów

**Kontury ICP**, generowane dla **programów cyklicznych**, można załadować w smart.Turn. ICP przekształca te kontury na instrukcje G i integruje je do programu smart.Turn. Kontur jest teraz częścią składową programu smart.Turn.

Kontury, dostępne w formacie **DXF**, można importować przy pomocy edytora ICP. Przy tym kontury zostają przekształcane z formatu DXF na format ICP. Kontury DXF mogą być wykorzystywane dla trybu cyklicznego jak i dla smart.Turn.



## Elementy formy

- **Fazki, zaokrąglenia** można wstawiać w każdym narożu konturu.
- **Podcięcia** (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) można wstawiać na równoległych do osi, prostokątnych narożach konturów. Niewielkie odchylenia są tolerowane na elementach w kierunku X.

Operator może włączyć fazki i zaokrąglenia na każdym narożu konturu. Podcięcia (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) są możliwe na równoległych do osi, prostokątnych narożach konturu. Przy czym tolerowane są niewielkie odchylenia na poziomych na elementach (kierunek X).

Dla wprowadzenia elementów formy operator posiada następujące alternatywy:

- Operator wprowadza sekwencyjnie wszystkie elementy konturu, łącznie z elementami formy.
- Zapisujemy najpierw **zarys konturu** bez elementów formy. Następnie „nakładamy” elementy formy (patrz także “Nałożenie elementów formy” na stronie 386).

## Atrybuty obróbki

Można przyporządkować elementom konturu następujące atrybuty obróbki:

### Parametry

|    |  |
|----|--|
| U  | Naddatek (addytywnie do innych naddatków<br>ICP generuje G52 Pxx H1.   |
| F  | Posuw specjalny dla obróbki wykańczającej.<br>ICP generuje G95 Fxx.  |
| D  | Numer addytywnej korekcji D dla obróbki wykańczającej (D=01..16).<br>ICP generuje G149 D9xx.                               |
| FP | Obrabianie elementu przy automatycznym generowaniu programu z TURN PLUS (nie dostępne w Nauczaniu)<br>■ 0: nie<br>■ 1: tak |
| IC | Przejsście pomiarowe naddatek (nie dostępne w Nauczaniu)   |
| KC | Przejsście pomiarowe długość (nie dostępne w Nauczaniu)  |
| HC | Licznik przejść pomiarowych: liczba przedmiotów, po których następuje pomiar (nie dostępne w Nauczaniu)                    |



Atrybuty obróbki obowiązują tylko dla tego elementu, w którym atrybuty zapisano w ICP.

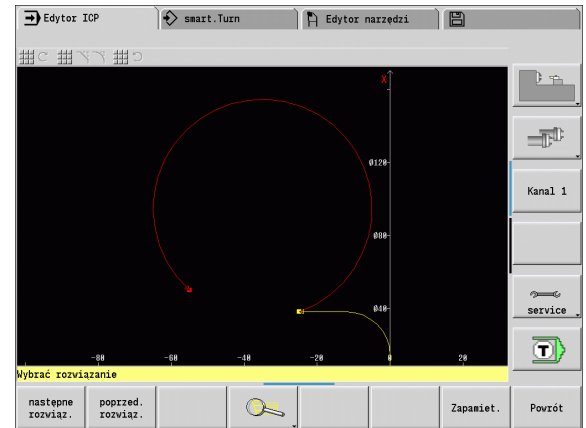


## Obliczenia geometrii

MANUALplus oblicza brakujące współrzędne, punkty przecięcia, punkty środkowe itd., o ile to jest matematycznie możliwe.

Jeżeli pojawi się kilka możliwości rozwiązania, to proszę wyświetlić możliwe matematyczne warianty i wybrać żądane rozwiązanie.

Każdy **nierozwiązany element konturu** zostaje reprezentowany przez mały symbol poniżej okna grafiki. Elementy konturu, które nie są w pełni zdefiniowane, ale mogą zostać narysowane, zostają przedstawione.



## 5.2 Edytor ICP w trybie cykli

W trybie cykli generujemy:

- kompleksowe kontury półwyrobów
- kontury dla obróbki toczeniem
  - dla cykli skrawania ICP
  - dla cykli przecinania ICP
  - dla cykli toczenia poprzecznego ICP
- kompleksowe kontury dla obróbki frezowaniem przy pomocy osi C
  - dla powierzchni czołowej
  - dla powierzchni bocznej

Aktywujemy edytora ICP przy pomocy softkey **ICP-edit**. Można go wybierać tylko przy edycji cykli skrawania ICP lub cykli frezowania ICP jak i dla cyklu półwyrobu ICP.

Opis zależny jest od typu konturu. ICP rozróżnia na podstawie cyklu:

- kontur dla obróbki toczeniem lub kontur półwyrobu: Patrz “Elementy konturu toczenia” na stronie 395.
- kontur dla powierzchni czołowej: Patrz “Kontury powierzchni czołowej w smart.Turn” na stronie 421.
- kontur dla powierzchni bocznej: Patrz “Kontury powierzchni bocznej w smart.Turn” na stronie 429.



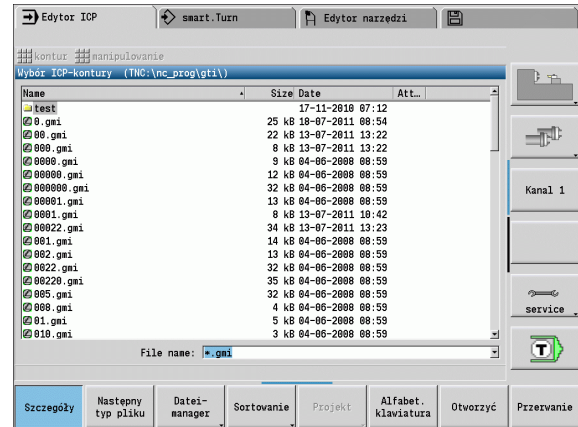
Jeśli generujemy/edytujemy kilka konturów ICP jeden po drugim, to ostatnio edytowany „numer konturu ICP” zostaje przejęty do cykli po zakończeniu edytora ICP.

### Edycja konturów dla cykli

Do konturów ICP przy obróbce cyklicznej są przyporządkowane nazwy. Nazwa konturu to jednocześnie nazwa pliku. Nazwa konturu zostaje wykorzystywana także w wywoływanym cyklu.

Istnieją następujące możliwości określenia nazwy konturu:

- Można określić nazwę konturu **przed** wywołaniem edytora ICP w dialogu cyklu (pole zapisu **FK**). ICP przejmuje tę nazwę.
- Można określić nazwę konturu w edytorze ICP. Dla tego celu pole zapisu **FK** musi być puste, jeżeli wywołujemy edytora ICP.
- Przejęcie istniejącego konturu. Kiedy zamykamy edytora ICP, to nazwa ostatnio edytowanego konturu zostaje przejęta do pola **FK**.



## Generowanie nowego konturu

ICP edytow. Określić nazwę konturu w dialogu cykli i softkey **ICP-edit** nacisnąć. Edytor ICP przełącza na zapis konturu.

ICP edytow. Softkey **ICP-edit** nacisnąć Edytor ICP otwiera okno „wybór konturów ICP“.

Otworzyć Zapisać nazwę konturu w polu „nazwa pliku“ i softkey **Otworzyć** nacisnąć. Edytor ICP przełącza na zapis konturu.



Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

Element wstawi Softkey **wstawić element** nacisnąć.

ICP oczekuje nowego zapisu konturu.

## Organizacja plików z edytorem ICP

W ramach organizacji plików można kopiować, zmieniać nazwę lub usuwać kontury ICP.

ICP edytow. Softkey **ICP-edit** nacisnąć

Lista konturu Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Edytor ICP otwiera okno „wybór konturów ICP“.

Menedżer plików Softkey **Organizacja** nacisnąć. Edytor ICP przełącza pasek softkey na funkcje organizacji pliku.





## 5.3 Edytor ICP w smart.Turn

W smart.Turn generujemy:

- kontury półwyrobów i półwyrobów pomocniczych
- Kontury części gotowej i konturów pomocniczych
- figury standardowe i kompleksowe konturu dla obróbki osi C
  - na powierzchni czołowej
  - na powierzchni bocznej
- figury standardowe i kompleksowe konturu dla obróbki w osi Y
  - na płaszczyźnie XY
  - na płaszczyźnie YZ

**Kontury półwyrobu i półwyrobu pomocniczego:** kompleksowe półwyroby opisujemy element po elemencie – jak przedmioty gotowe. Formy standardowe pręt i rura wybieramy w menu i opisujemy kilkoma parametrami (patrz “Opisy półwyrobów” na stronie 394).

**Figury i wzory dla obróbki w osi C i w osi Y:** kompleksowe kontury frezowania opisujemy element po elemencie. Następujące figury standardowe są przygotowane. Wybieramy te figury w menu i opisujemy je kilkoma parametrami:

- Okrąg
- Prostokąt
- Wielokąt
- Liniowy rowek
- Kołowy rowek
- Odwiert

Te figury jak i odwierty można umiejscowić jako liniowe lub kołowe wzory na powierzchni czołowej lub bocznej jak i na płaszczyźnie XY lub YZ.

**Kontury DXF** można importować i integrować do programu smart.Turn.

**Kontury programowania cykli** można przejąć i integrować do programu smart.Turn. smart.Turn wspomaga przejęcie następujących konturów:

- Opis półwyrobu (rozszerzenie: \*.gmr): przejęcie jako kontur półwyrobu lub kontur półwyrobu pomocniczego
- Kontur dla obróbki toczeniem (rozszerzenie: \*.gmi): przejęcie jako kontur gotowego przedmiotu lub kontur pomocniczy
- Kontur powierzchni czołowej (rozszerzenie: \*.gms)
- Kontur powierzchni bocznej (rozszerzenie: \*.gmm)



ICP przedstawia wytworzone kontury w smart.Turn programie przy pomocy instrukcji G.



## Obróbka konturu w smart.Turn

### Utworzenie nowego konturu półwyróbu



Klawisz menu **ICP** nacisnąć, następnie **półwyrób** lub **półwyrób pomocniczy** w podmenu ICP wybrać.



Klawisz menu **Kontur** nacisnąć. Edytor ICP przełącza na zapis kompleksowego konturu półwyróbu.



Klawisz menu **Pręt** nacisnąć.

Półwyrób standardowy opisać jako „pręt“.



Klawisz menu **Rura** nacisnąć.

Półwyrób standardowy opisać jako „rura“.

### Generowanie nowego konturu dla obróbki toczeniem



Klawisz menu **ICP** nacisnąć i wybrać typ konturu w podmenu ICP.

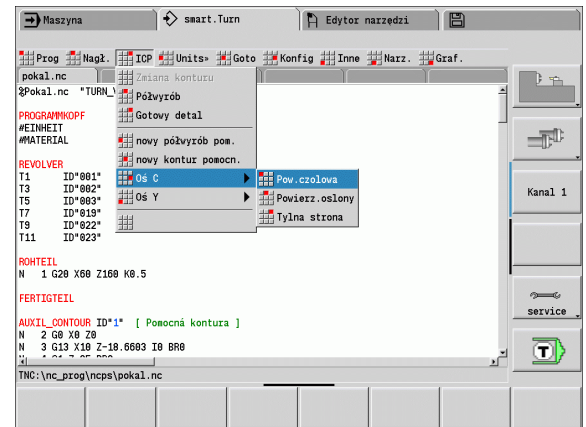


Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

Element  
wstawi

Softkey **wstawić element** nacisnąć.

ICP oczekuje nowego zapisu konturu.



## Załadować kontur z obróbki cyklicznej



Klawisz menu **ICP** nacisnąć i wybrać typ konturu w podmenu ICP.

Lista  
konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Edytor ICP pokazuje listę wygenerowanych w trybie cykli konturów.

Wybrać kontur i załadować.

## Zmiana istniejącego konturu

Pozycjonować kursor na odpowiedniej sekcji programu.



Klawisz menu **ICP** nacisnąć, następnie...



.. **Zmiana konturu** wybrać w podmenu ICP.

Kontur  
zmienić ICP

Softkey **zmiana konturu ICP** nacisnąć.

Edytor ICP pokazuje istniejący kontur i udostępnia go do obróbki.



## 5.4 Generowanie konturów ICP

ICP-kontur składa się z pojedynczych elementów konturu. Kontur wytwarzamy poprzez sekwencyjne wprowadzanie pojedynczych elementów konturu. **Punkt startu** określamy przed opisem pierwszego elementu. **Punkt końcowy** zostaje określony poprzez punkt docelowy ostatniego elementu konturu.

Wprowadzone elementy konturu/kontury częściowe zostają natychmiast ukazane. Poprzez funkcje lupy i przesunięcia można prezentację dowolnie dopasować.

Objaśniona poniżej zasada obowiązuje dla wszystkich konturów ICP, niezależnie od tego, czy są one używane dla programowania cykli lub dla smart.Turn albo dla obróbki toczenie lub frezowaniem.

### Zapis konturu ICP

Jeśli kontur jest generowany na nowo, to MANUALplus zapytuje najpierw o współrzędne **punktu startu konturu**.

**Linearne elementy konturu:** proszę wybrać kierunek elementu na podstawie symbolu menu i dokonać jego wymiarowania. W przypadku poziomych i pionowych elementów liniowych wprowadzenie współrzędnej X lub Z nie jest konieczne, jeśli istnieją nierozwiązane elementy.






**Kołowe elementy konturu:** wybrać kierunek obrotu łuku kołowego na podstawie symbolu menu i wymiarować łuk.

Po wyborze elementu konturu wprowadzamy znane parametry. Niezdefiniowane parametry MANUALplus oblicza na podstawie danych sąsiednich elementów konturu. Z reguły można tak opisywać elementy konturu, jak są one wymiarowane na rysunku technicznym.





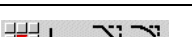
Przy zapisie liniowych lub kołowych elementów **punkt startu** zostaje co prawda pokazany dla informacji, ale nie jest on edytowalny. Punkt startu odpowiada punktowi końcowemu ostatniego elementu.

Pomiędzy **menu linii** **menu łuku** przechodzimy przy pomocy softkey. Elementy formy (fazki, zaokrąglenia i podcięcia) wybieramy klawiszami menu.



#### Softkeys w edytorze ICP - menu główne

|  |  |
|--|--|
|  | Otwiera dialog wyboru pliku dla konturów ICP.      |
|  | Inwersja kierunku definicji konturu.               |
|  | Późniejsze dołączanie elementów formy.             |
|  | Wstawia do istniejącego konturu element.           |
|  | Prowadzi z powrotem do dialogu, który wywołał ICP. |

#### Punkty menu linii

|  |  |
|--|--|
|    | Linia pod kątem w pokazanym kwadrancie |
|    | Pozioma linia w pokazywanym kierunku   |
|   | Linia pod kątem w pokazanym kwadrancie |
|  | Pionowa linia w pokazywanym kierunku   |
|  | Wywołać menu elementów formy           |

#### Punkty menu łuku

|  |  |
|--|--|
|  | Łuk kołowy z pokazanym kierunkiem obrotu |
|  | Wywołać menu elementów formy             |

**ZAPIS KONTURU ICP**

Klawisz menu **Kontur** naciśnięć.

Element  
wstawi

Softkey **wstawić element** naciśnięć.

Określić punkt startu



Wybrać menu linii



Wybrać menu łuku

Wybrać punkt menu „elementy formy“

Wybrać typ elementu i zapisać znane parametry elementu konturu.

**Softkeys przełączenia menu linii/łuku**

Wybrać menu linii



Wybrać menu łuku

**Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie**

Decydującym dla wymiarowania jest położenie softkey **inkrement**. Inkrementalne parametry otrzymują dodatek „i” (Xi, Zi, etc.)

**Softkeys Przełączenie inkrementalnie**

Inkrement

Aktywuje wymiar inkrementalny dla aktualnej wartości

**Przejścia pomiędzy elementami konturu**

Przejście jest **tangencjalne**, jeśli w punkcie styku elementów konturu nie powstaje załamanie lub punkt narożny. W przypadku geometrycznie skomplikowanych konturów używane są tangencjalne przejścia, aby uzyskać minimalne wymiarowanie i wykluczyć matematyczne sprzeczności.

Dla obliczania nierozwiązanych elementów konturu MANUALplus musi znać rodzaj przejścia pomiędzy elementami konturu. Przejście do następnego elementu konturu określamy przy użyciu softkey.

**Softkeys dla tangencjalnego przejścia**

Aktywuje warunek tangencjalności dla przejścia w punkcie końcowym elementu konturu



Często są „zapomniane” tangencjalne przejścia przyczyną komunikatów o błędach przy ICP-definicji konturu.



## Pasowania i gwint wewnętrzny

Przy pomocy softkey **Pasowanie gwint wewn.** otwieramy formularz zapisu, przy pomocy którego można obliczać średnicę obróbki dla pasowań oraz gwint wewnętrzny. Po zapisaniu koniecznych wartości (średnica nominalna i klasa tolerancji a także rodzaj gwintu), można przejąć obliczoną wartość jako punkt docelowy dla elementu konturu.



Można obliczać średnicę obróbki tylko dla odpowiednich elementów konturu, np. dla elementu prostej w kierunku X przy pasowaniu na wale.

Przy obliczaniu gwintów wewnętrznych można wybierać z rodzajów gwintu 9, 10 i 11 średnicę nominalną dla gwintu całkowego z listy **Srednica nominalna lista L.**

Obliczanie pasowania dla odwiertu lub wału:

- ▶ Softkey **Pasowanie** nacisnąć
- ▶ Zapisać nominalną średnicę
- ▶ Dane pasowania zapisać do formularza **Pasowanie**
- ▶ Klawisz **Ent** nacisnąć, aby obliczyć wartości
- ▶ Softkey **Przejąć** nacisnąć. Obliczony środek tolerancji zostaje przejęty do otwartego pola dialogowego

Obliczanie średnicy rdzenia dla gwintu wewnętrznego:

- ▶ Softkey **Gwint wewnętrzny** nacisnąć
- ▶ Zapisać nominalną średnicę
- ▶ Dane gwintu zapisać do formularza **Kalkulator gwintu wewnętrznego**
- ▶ Klawisz **Ent** nacisnąć, aby obliczyć wartości
- ▶ Softkey **Przejąć** nacisnąć. Obliczona średnica rdzenia zostaje przejęta do otwartego pola dialogowego



## Współrzędne biegunowe

Standardowo oczekiwany jest zapis współrzędnych kartezjańskich. Przy pomocy softkeys dla współrzędnych biegunowych można przełączać pojedyncze współrzędne na współrzędne biegunowe.

Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

## Zapis kątów

Proszę wybrać wymagany kąt za pomocą softkey.

### ■ Elementy liniowe

- **AN** kąt do osi Z ( $AN \leq 90^\circ$  – w obrębie wybranego z góry kwadrantu)
- **ANn** kąt do następnego elementu
- **ANp** kąt do poprzedniego elementu

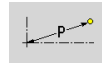
### ■ Łuki kołowe

- **ANs** kąt stycznych w punkcie startu okręgu
- **ANe** kąt stycznych w punkcie końcowym okręgu
- **ANn** kąt do następnego elementu
- **ANp** kąt do poprzedniego elementu

### Softkeys dla współrzędnych biegunowych



Przełącza pole na zapis kąta **W**.



Przełącza pole na zapis promienia **P**.

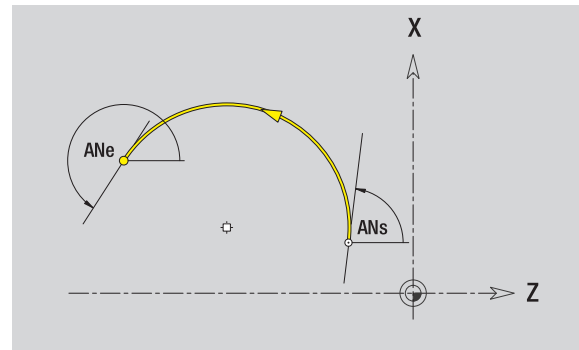
### Softkeys dla zapisu kątów



Kąt do następnego elementu



Kąt do poprzedniego elementu



## Prezentacja konturu

Po zapisie elementu konturu MANUALplus sprawdza, czy chodzi o **rozwiązany** lub **nierozwiązany** element.

- **Rozwiązany element konturu** jest jednoznaczny i w pełni określony – zostaje natychmiast narysowany.
- **Nierozwiązany element konturu** nie jest w pełni określony. Edytor ICP:
  - plasuje poniżej okna grafiki symbol, odznaczający typ elementu i kierunek linii/kierunek obrotu.
  - pokazuje nierozwiązany element liniowy, jeśli punkt startu i kierunek są znane.
  - pokazuje nierozwiązany element kołowy jako koło pełne, jeśli punkt środkowy i promień są znane.

MANUALplus przekształca nierozwiązany element konturu na rozwiązany, kiedy tylko może on być obliczony. Symbol zostanie usunięty.

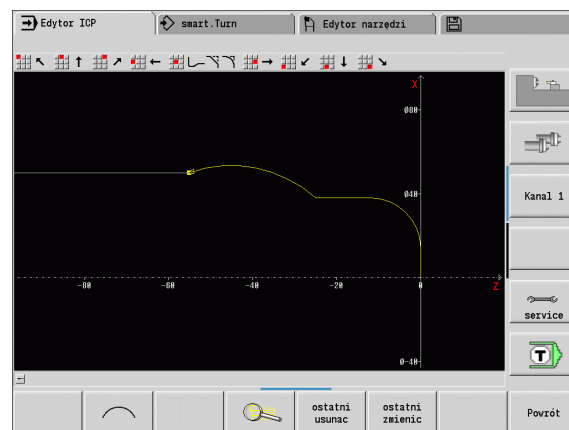
Element konturu zawierający błędy zostaje przedstawiony, jeśli jest to możliwe. Dodatkowo następuje komunikat o błędach.

**Nierozwiązane elementy konturu:** jeżeli przy dalszym zapisie konturu pojawi się błąd, ponieważ brak dostatecznej informacji, to nierozwiązane elementy mogą być wybrane lub uzupełnione.

Jeśli istnieją „nierozwiązane“ elementy konturu, to „rozwiązane“ elementy nie mogą zostać zmienione. Przy ostatnim elemencie konturu przed nierozwiązany obszarem konturu może zostać wyznaczone lub usunięte „tangencjalne przejście“.



- Jeżeli przeznaczony do zmiany element jest nierozwiązany elementem, to przynależny symbol zostaje odznaczony jako „wybrany“.
- Typ elementu i kierunek obrotu łuku kołowego nie mogą zostać zmienione. W tym przypadku element konturu musi być usunięty a następnie dołączony.



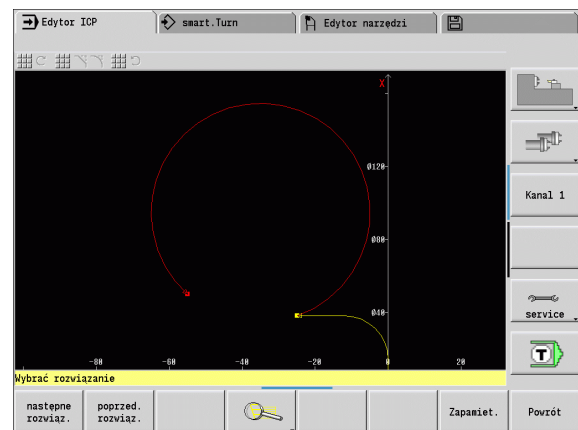
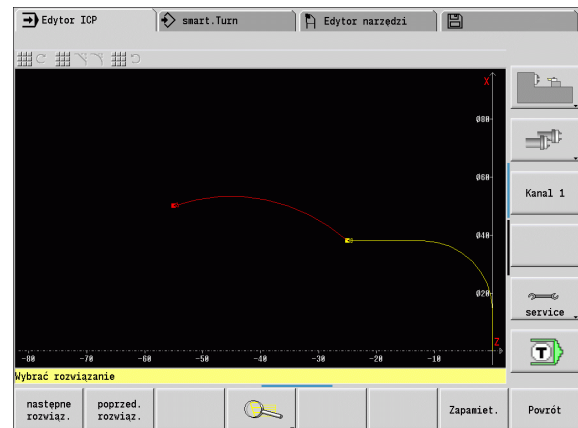


## Wybór rozwiązania

Jeśli pojawi się kilka możliwości rozwiązania, to można obejrzeć z softkeys **następne rozwiązanie / poprzednie rozwiązanie** wszystkie matematycznie możliwe rozwiązania. Właściwe rozwiązanie potwierdzamy przy pomocy softkey.



Jeśli przy opuszczaniu trybu edycji istnieją nierozwiązane elementy konturu, MANUALplus zapytuje, czy te elementy mają być odrzucone.



## Kolory przy prezentacji konturu

Rozwiązane, nierozwiązane lub wyselekcjonowane elementy konturu, wyselekcjonowane naroża konturu i pozostałe do wykonania kontury zostają przedstawione za pomocą różnych kolorów. (Selekcja elementów konturu/naroży konturu i pozostałych konturów posiada duży wpływ przy zmianach ICP-konturów).

Kolory:

- biały: kontur półwyrobu, kontur półwyrobu pomocniczego
- żółty: kontur części gotowych (kontur toczenia, kontury dla obróbki w osiach C i Y)
- niebieski: kontury pomocnicze
- szary: dla nierozwiązanych lub błędnych, ale przedstawialnych elementów
- czerwony: wyselekcjonowane rozwiązanie, wyselekcjonowany element lub wyselekcjonowane naroże



## Funkcje selekcji

MANUALplus udostępnia w edytorze ICP różne funkcje dla wyboru elementów konturu, elementów formy, naroży konturu i obszarów konturu. Tę funkcję wywołujemy poprzez softkey.

Wyselekcjonowane naroża konturu lub elementy konturu są przedstawiane **czerwonym** kolorem.

### Wyselekcjonować obszar konturu

Wybrać pierwszy element obszaru konturu.



Aktywować selekcję obszaru



Softkey **Element w przód** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony



Softkey **Element w tył** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony

### Wybrać elementy konturu



**Element w przód** (lub klawisz kursora z lewej) wybiera następny element w kierunku definicji konturu.



**Element w tył** (lub klawisz kursora z prawej) wybiera poprzedni element w kierunku definicji konturu.



**Obszar zaznaczyć:** aktywuje selekcję obszaru.

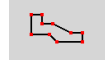
### Wybrać naroże konturu (dla elementów formy)



**Naroże konturu w przód** (lub klawisz kursora z lewej) wybiera następne naroże w kierunku definicji konturu.



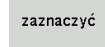
**Naroże konturu w tył** (lub klawisz kursora z prawej) wybiera poprzednie naroże w kierunku definicji konturu.



**Zaznaczyć wszystkie naroża:** zaznacza wszystkie naroża konturu.



**Wybór naroża:** jeśli wybór naroża jest aktywowany, można zaznaczyć kilka naroży konturu.



**zaznaczyć:** przy aktywnym wyborze naroża można wybierać pojedyncze naroże konturu i zaznaczyć albo anulować zaznaczenie.

## Przesunięcie punktu zerowego

Przy pomocy tej funkcji można przesuwając kompletny kontur toczenia.

Aktywować przesunięcie punktu zerowego:

- ▶ „Punkt zerowy > przesunąć“ wybrać w menu części gotowej
- ▶ Zapisać przesunięcie konturu, aby dokonać przesunięcia dotychczas zdefiniowanego konturu
- ▶ Softkey **Zapisać** nacisnąć

Dezaktywować przesunięcia punktu zerowego:

- ▶ „Punkt zerowy > zresetować“ wybrać w menu części gotowej, aby przenieść punkt zerowy układu współrzędnych na pierwotną pozycję



Jeśli zamykamy edytor ICP, to nie można więcej anulować przesunięcia punktu zerowego. Kontur zostaje odpowiednio obliczony i zapisany do pamięci przy opuszczeniu edytora ICP a mianowicie z wartościami przesunięcia punktu zerowego. W tym przypadku można jeszcze raz przesunąć punkt zerowy w przeciwnym kierunku.

### Parametry

- Xi Punkt docelowy - wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty
- Zi Punkt docelowy - wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty

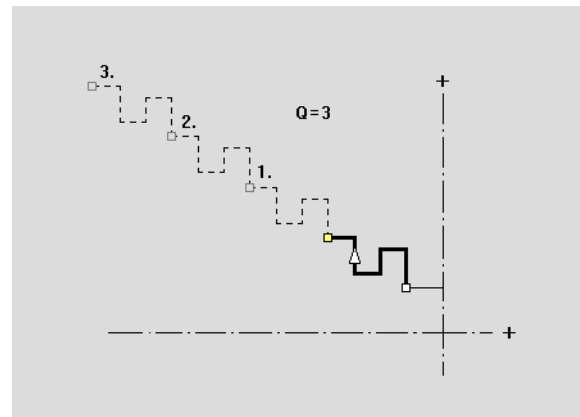
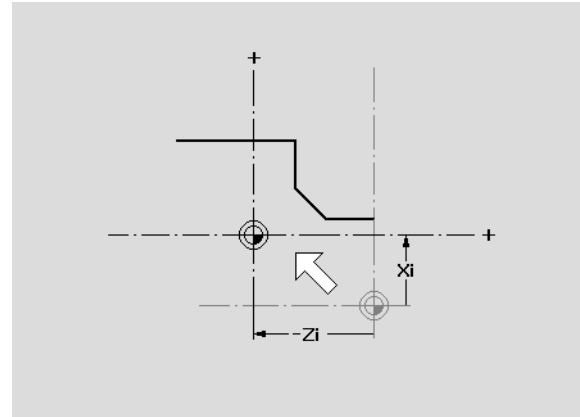
## Wycinek konturu powielać liniowo

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu i przyłączamy go do istniejącego konturu.

- ▶ „Powielanie > rząd liniowo“ wybrać w menu części gotowej
- ▶ Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu
- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć
- ▶ Zapisać liczbę powtórzeń
- ▶ Softkey **Zapisać** nacisnąć

### Parametry

- Q Liczba powtórzeń



## Wycinek konturu powielić kołowo

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu i przyłączamy go kołowo do istniejącego konturu.

- ▶ „Powielacz > rząd kołowo“ wybrać w menu części gotowej
- ▶ Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu
- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć
- ▶ Zapisać liczbę powtórzeń i promień
- ▶ Softkey **Zapisać** nacisnąć

### Parametry

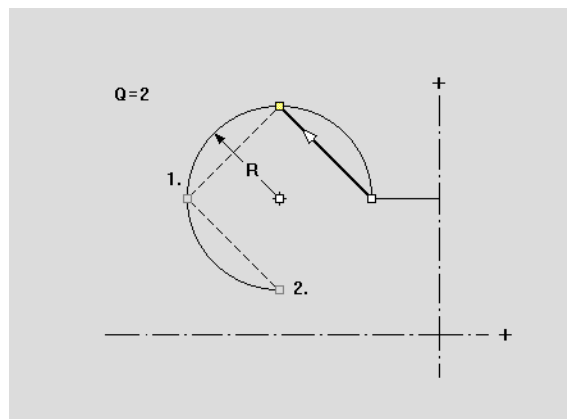
- Q Liczba (wycinek konturu zostaje Q-razy powielany)  
R Promień



Sterowania tworzy okrąg ze zdefiniowanym promieniem wokół punktu początkowego i końcowego wycinka konturu. Punkty przecięcia okręgów dają obydwa możliwe punkty obrotu.

Kąt obrotu wynika z odległości punktu początkowego – punktu końcowego wycinka konturu.

Z softkeys **następne rozwiązanie** lub **poprzednie rozwiązanie** można wybrać jedno z obliczeniowo możliwych rozwiązań.



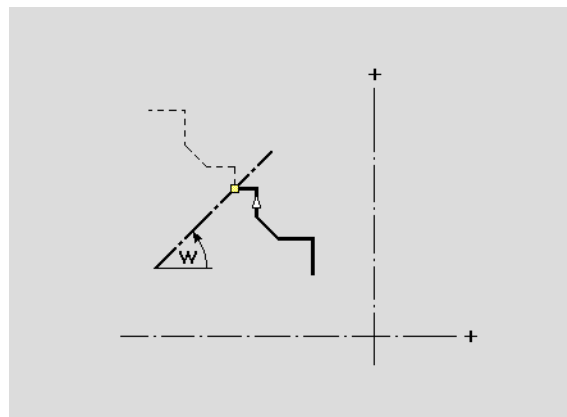
## Wycinek konturu powielić poprzez odbicie lustrzane

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu, odbijamy i "przyłączamy" go n-razy do istniejącego konturu.

- ▶ „Powielacz > odbicie lustrzane“ wybrać w menu części gotowej
- ▶ Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu
- ▶ Zapisać kąt osi odbicia lustrzanego
- ▶ Softkey **Zapisać** nacisnąć

### Parametry

- W Kąt osi odbicia lustrzanego. Oś odbicia lustrzanego przebiega przez aktualny punkt końcowy konturu.  
Baza kąta: dodatnia oś Z



## Inwersja

Przy pomocy funkcji Inwersja można odwrócić zaprogramowany kierunek obróbki konturu.

## Kierunek konturu (programowanie cykli)

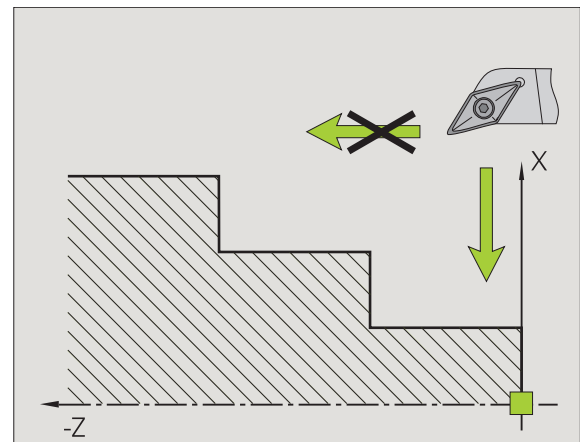
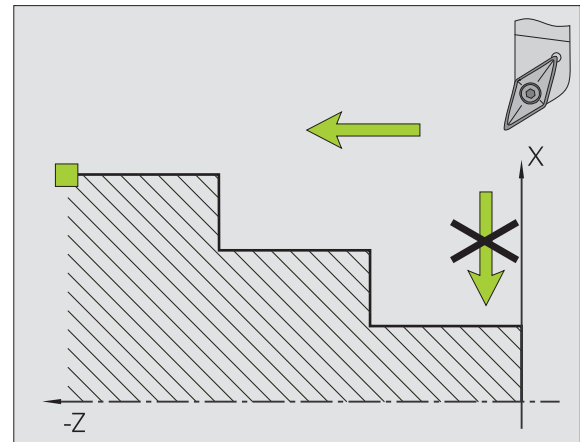
Kierunek skrawania zostaje ustalony przy programowaniu cykli na podstawie kierunku konturu. Jeśli kontur jest opisany w **-Z-kierunku**, należy używać dla obróbki wzdłużnej narzędzia z orientacją 1. (Patrz "Ogólne parametry narzędzi" na stronie 507.) czy obróbka następuje planowo lub wzdłużnie, decyduje używany cykl.

Jeśli kontur jest opisany w **-X-kierunku**, należy używać cyklu planowania lub narzędzia z orientacją 3.

- **ICP-skrawanie wzdłuż/plan (obróbka zgrubna):** MANUALplus skrawa materiał w kierunku konturu.
- **ICP-obróbka na gotowo wzdłuż/plan:** MANUALplus obrabia na gotowo w kierunku konturu.



ICP-kontur, zdefiniowany dla obróbki zgrubnej z ICP-skrawaniem wzdłuż, nie może być wykorzystywany dla obróbki ze skrawaniem ICP planowo. Operator może odwrócić kierunek konturu z softkey **Odwrócić kontur**.



### Softkeys w edytorze ICP - menu główne

Odwrócić  
kontur

Inwersja kierunku definicji konturu.




## 5.5 Zmiany w konturach ICP


MANUALplus daje opisaną poniżej możliwość, rozszerzenia lub zmian już wygenerowanego konturu.

### Nałożenie elementów formy


---


 Softkey nacisnąć.

---


 Element formy wybrać

---

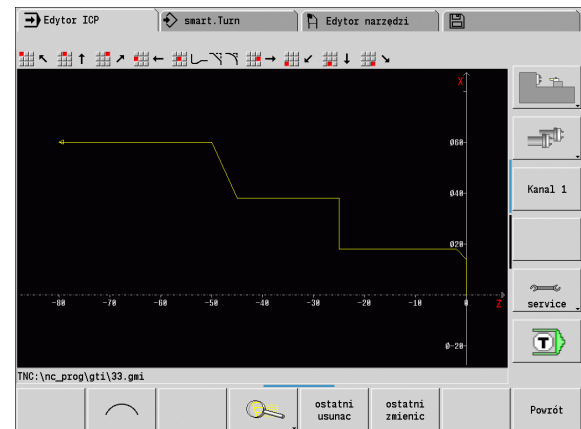
 Wybrać naroże



---

 Potwierdzić naroże jako element formy i zapisać **dane** dla elementu formy.


---



### Dołączanie elementów konturu

Operator **rozszerza** kontur ICP poprzez wprowadzenie dalszych elementów konturu, które zostaną „dołączone” do istniejącego konturu. Niewielki kwadrat odznacza koniec konturu a strzałka oznacza kierunek.

---

 Softkey nacisnąć

---

Dalsze elementy konturu „dołączyć” do istniejącego konturu.

---

## Ostatni element konturu zmienić lub usunąć

**Ostatni element konturu zmienić:** przy naciśnięciu softkey **ostatni zmienić** zostają udostępnione dane „ostatniego“ elementu konturu dla zmiany.

Przy korekcji elementu liniowego lub kołowego zostanie w zależności od sytuacji, albo zmiana natychmiast przejęta lub skorygowany kontur wyświetlony dla kontroli. ICP wyróżnia podlegające zmianie elementy konturu. Jeśli pojawi się kilka możliwości rozwiązania, to można obejrzeć z softkeys **następne rozwiązanie / poprzednie rozwiązanie** wszystkie matematycznie możliwe rozwiązania.

Zmiana zadziała dopiero naciśnięciem na softkey. Jeśli zmiana zostanie anulowana, to „stary” opis obowiązuje w dalszym ciągu.

Typ elementu konturu (liniowy lub kołowy), kierunek elementu liniowego i kierunek obrotu elementu kołowego nie może zostać zmieniony przez operatora. Jeśli to konieczne, proszę usunąć ostatni element konturu i włączyć nowy element.

**Ostatni element konturu usunąć:** przy naciśnięciu softkey **ostatni usunąć** zostają anulowane dane „ostatniego“ elementu konturu. Proszę używać tej funkcji kilkakrotnie, aby usunąć kilka elementów konturu.

## Usuwanie elementu konturu



Punkt menu **Manipulować** nacisnąć. Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów.



Punkt menu **Usunąć ...**



**... element obszar wybrać.**



Wybrać przewidziany do usunięcia element konturu.



Usunąć element konturu.

Można usunąć jeden po drugim kilka elementów konturu.

## Zmiany w elementach konturu

MANUALplus oferuje różne możliwości zmiany już wygenerowanego konturu. Poniżej opisany jest przebieg dokonywania zmian na przykładzie „długość elementu zmienić”. Inne funkcje działają analogicznie do tego przykładu.

W menu **Manipulowanie** dostępne są następujące funkcje zmian dla istniejących elementów konturu:

### ■ Trymowanie

- Długość elementu
- Długość konturu (tylko zamknięte kontury)
- Promień
- Średnica

### ■ Zmiana

- Element konturu
- Element formy

### ■ Usuń

- Element/obszar
- Element/obszar przesunąć
- Kontur/kieszeń/figura/wzór
- Element formy
- wszystkie elementy formy

### ■ Transformacja

- Przesunięcie konturu
- Obracanie konturu
- Odbicie lustrzane konturu: można określić położenie osi odbicia lustrzanego za pomocą współrzędnych punktu startu i punktu końcowego lub punktu startu i kąta





## Zmienić długość elementu konturu



Punkt menu **Manipulowanie** nacisnąć. Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów.



Punkt menu **Zmienić ...**



... **element konturu** wybrać.

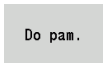


Wybrać przewidziany do zmiany element konturu.



Udostępnić wybrany element konturu dla zmiany.

Dokonywanie zmian.



Przejęcie zmian.

Kontur lub warianty rozwiązania zostaną wyświetlone dla skontrolowania. Dla elementów formy i nierozwiązanych elementów zmiany zostają przejmowane natychmiast (kontur oryginalny na żółto, zmieniony kontur na czerwono dla porównania).



Przejąć żądane rozwiązanie.

## Zmienić linię równoległą do osi

Przy „zmienić“ linii równoległej do osi, zostanie zaproponowany dodatkowy softkey, przy pomocy którego można zmienić drugi punkt końcowy. W ten sposób można z pierwotnie prostej linii utworzyć ukośną, aby dokonać korekcji.



Zmiana „stałego“ punktu końcowego. Przez kilkakrotne naciśnięcie zostaje wybrany kierunek ukośnej.

## Przesunięcie konturu



Punkt menu **Manipulowanie** nacisnąć. Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów.



Punkt menu **Zmienić ...**



... **element konturu** wybrać.



Wybrać przewidziany do zmiany element konturu.



Udostępnić wybrany element konturu dla przesunięcia.

Zapisać nowy "punkt startu" elementu referencyjnego.

Nad-  
pisywac

Przejąć nowy „punkt startu“ (= nową pozycję) – MANUALplus pokazuje „przesunięty kontur“.

Nad-  
pisywac

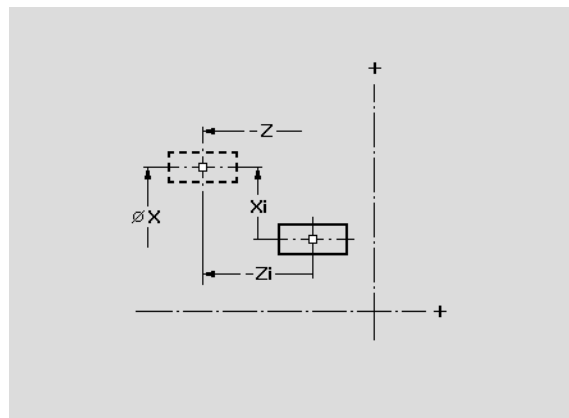
Przejąć kontur na nowej pozycji

## Transformacje – przesunięcie

Przy pomocy tej funkcji można przesuwać kompletny kontur inkrementalnie lub absolutnie.

## Parametry

- X Punkt docelowy
- Z Punkt docelowy
- Xi Punkt docelowy - przyrostowo
- Zi Punkt docelowy - przyrostowo
- H Oryginalnie (tylko dla konturów osi C):
  - 0: Usuwanie: kontur oryginalny zostaje usunięty
  - 1: Kopiowanie: kontur oryginalny pozostaje zachowany
- ID Nazwa konturu (tylko dla konturów osi C)

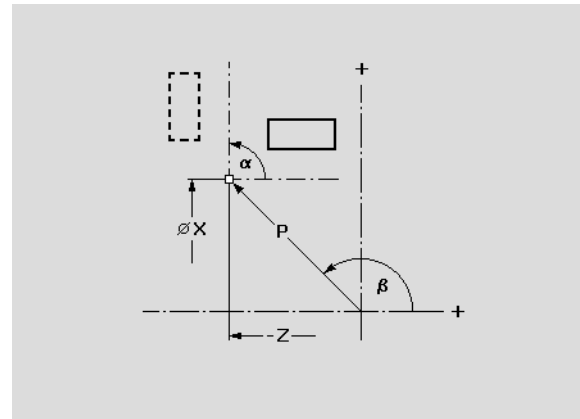


## Transformacje – obracanie

Przy pomocy tej funkcji można obracać kontur wokół określonego punktu rotacji.

### Parametry

- X Punkt obrotu we współrzędnych prostokątnych
- Z Punkt obrotu we współrzędnych prostokątnych
- W Punkt obrotu we współrzędnych biegunowych
- P Punkt obrotu we współrzędnych biegunowych
- A Kąt obrotu
- H Oryginalnie (tylko dla konturów osi C):
  - 0: Usuwanie: kontur oryginalny zostaje usunięty
  - 1: Kopiowanie: kontur oryginalny pozostaje zachowany
- ID Nazwa konturu (tylko dla konturów osi C)



### Softkeys



Biegunowe wymiarowanie punktu obrotu: kąt



Biegunowe wymiarowanie punktu obrotu: promień

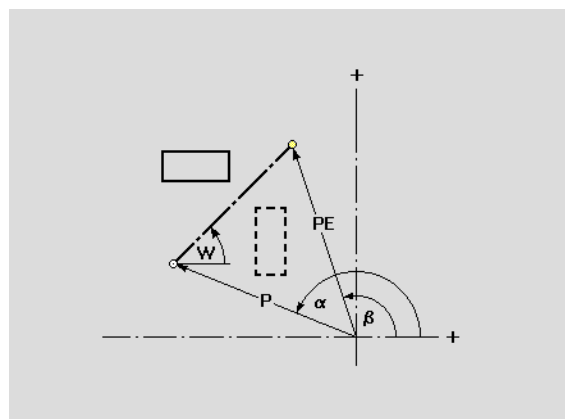
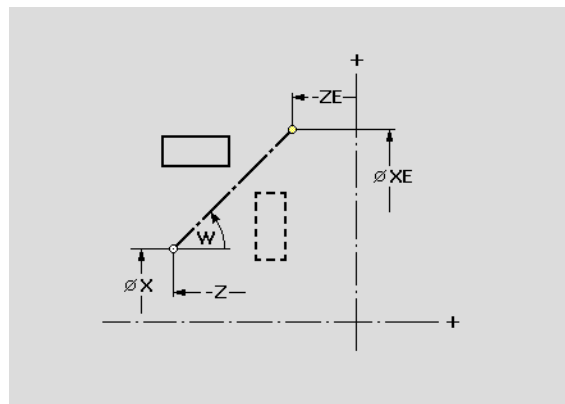


**Transformacje – odbicie lustrzane**

Ta funkcja odbija lustrzanie kontur. Definiujemy położenie **osi odbicia lustrzanego** przez punkt startu i punkt końcowy lub punkt startu i kąt.

**Parametry**

- XS Punkt startu we współrzędnych prostokątnych  
 ZS Punkt startu we współrzędnych prostokątnych  
 X Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich  
 Z Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich  
 A Kąt obrotu  
 WS Punkt startu we współrzędnych biegunowych  
 PS Punkt startu we współrzędnych biegunowych  
 W Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych  
 P Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych  
 H Oryginalnie (tylko dla konturów osi C):
- 1: Kopiowanie: kontur oryginalny pozostaje zachowany
  - 0: Usuwanie: kontur oryginalny zostaje usunięty
- ID Nazwa konturu (tylko dla konturów osi C)

**Softkeys dla biegunowego wymiarowania**

Biegunowe wymiarowanie punktu startu: kąt



Biegunowe wymiarowanie punktu startu: promień



Biegunowe wymiarowanie punktu końcowego: kąt



Biegunowe wymiarowanie punktu końcowego: promień

## 5.6 Lupa w edytorze ICP

Funkcja lupy pozwala na dokonywanie zmian widocznego wycinka ekranu. W tym celu można wykorzystywać **softkeys** oraz **klawisze kursora** jak i **PgDn**- a także **PgUp**-klawisz . „Lupa“ jest wywoływalna we wszystkich oknach ICP.

MANUALplus wybiera wycinek ekranu w zależności od zaprogramowanego konturu automatycznie. Przy pomocy lupy można wybrać inny wycinek ekranu.

### Zmiana wycinka ekranu

Zmiany wycinka przy pomocy klawiszy

- ▶ Widoczny wycinek ekranu można zmieniać, bez otwierania menu lupy, wykorzystując **klawisze kursora** jak i **PgDn**- oraz **PgUp**-klawisz .

#### Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu



Klawisze kursora przesuwają przedmiot w kierunku strzałek.



Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom -)



Powiększa przedstawiony przedmiot (zoom +)

Zmiany wycinka przy pomocy menu lupy

- ▶ Jeśli wybrano menu lupy, to zostaje pokazywany czerwony prostokąt w oknie konturu. Ten czerwony prostokąt pokazuje obszar zoomu, który może być przejęty za pomocą softkey **Przejąć** lub klawisza **Enter** . Wielkość i pozycja tego prostokąta może zostać zmieniona przy pomocy następujących klawiszy:

#### Klawisze dla zmieniania czerwonego prostokąta



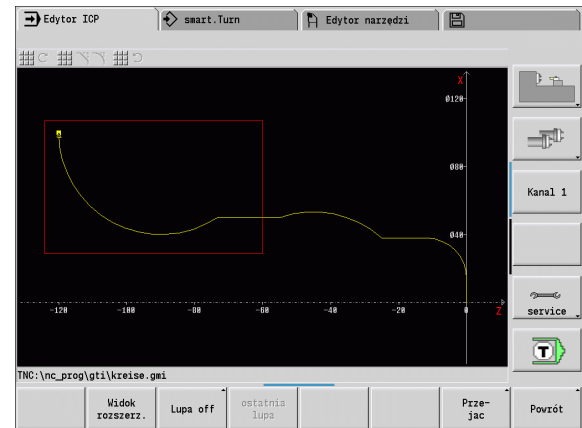
Klawisze kursora przesuwają prostokąt w kierunku strzałek.



Zmniejsza przedstawiony prostokąt (zoom +)



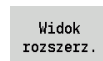
Powiększa przedstawiony prostokąt (zoom -)



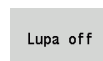
#### Softkeys w funkcji lupy



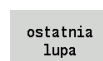
Aktywowanie lupy



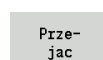
Bezpośrednio powiększa widoczny wycinek obrazu (zoom -).



Przełącza z powrotem na standardowy wycinek i zamyka menu lupy.



Powraca do ostatnio wybranego wycinka obrazu na ekranie.



Przejmuje zaznaczony czerwonym prostokątem obszar jako nowy wycinek i zamyka menu lupy.



Zamyka menu lupy bez zmieniania wycinka.



## 5.7 Opisy półwyrobów

W smart.Turn formy standardowe „pręt“ i „rura“ są opisane przy pomocy funkcji G.

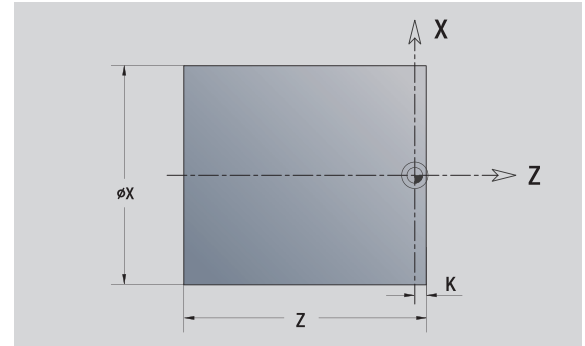
### Forma półwyrobu „pręt“

Funkcja opisuje cylinder.

#### Parametry

- X Średnica cylindra
- Z Długość części niebrobionej
- K Prawa krawędź (odstęp punktu zerowego obrabianego przedmiotu - prawej krawędzi)

ICP generuje w smart.Turn G20 w sekcji POŁWYROB.



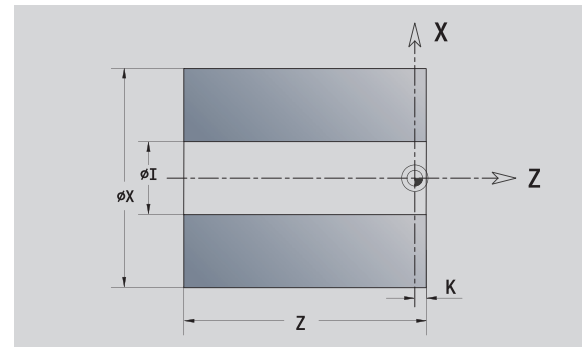
### Forma półwyrobu „rura“

Funkcja opisuje pusty cylinder.

#### Parametry

- X Średnica pustego cylindra
- Z Długość części niebrobionej
- K Prawa krawędź (odstęp punktu zerowego obrabianego przedmiotu - prawej krawędzi)
- I Średnica wewnętrzna

ICP generuje w smart.Turn G20 w sekcji POŁWYROB.



## 5.8 Elementy konturu toczenia

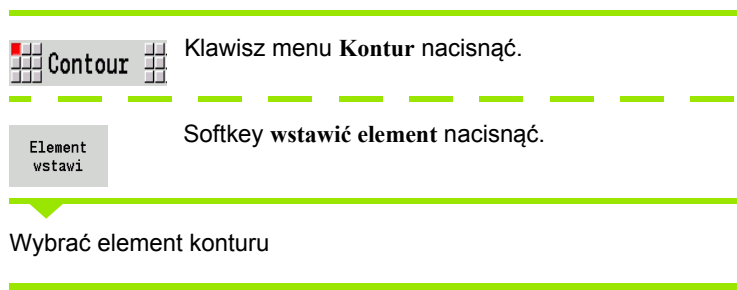
Przy pomocy „elementy konturu toczenia“ wytwarzamy

- w trybie cyklicznym
  - kompleksowe kontury półwyrobów
  - kontury dla obróbki toczeniem
- w smart.Turn
  - kompleksowe kontury półwyrobów i półwyrobów pomocniczych
  - Kontury części gotowej i konturów pomocniczych

### Elementy podstawowe konturu toczenia

#### Określić punkt startu

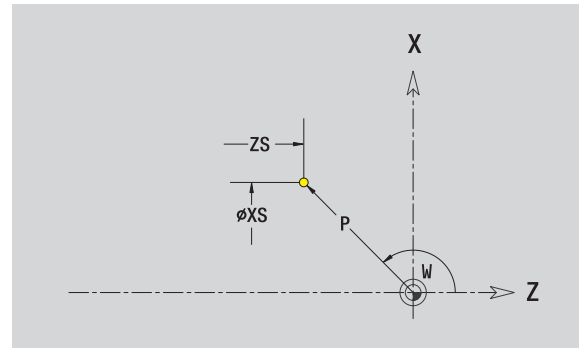
W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisujemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.



#### Parametry dla definiowania punktu startu

- XS, ZS Punkt startu konturu
- W Punkt startu konturu biegunowo (kąąt)
- P Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

ICP generuje w smart.Turn G0.



## Pionowe linie



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

## Parametry

- X Punkt docelowy
- $X_i$  Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
- W Punkt docelowy biegunowo (kąt)
- P Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
- L Długość linii
- U, F, D FP, IC, KC, HC: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G1.

## Poziome linie



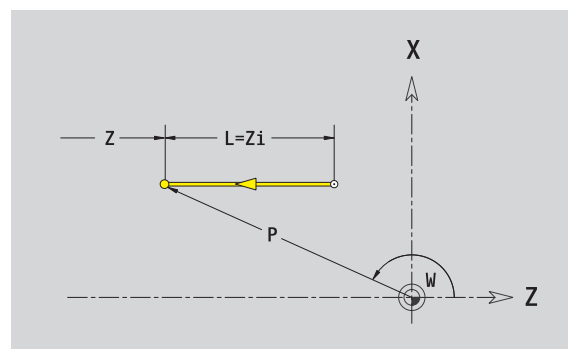
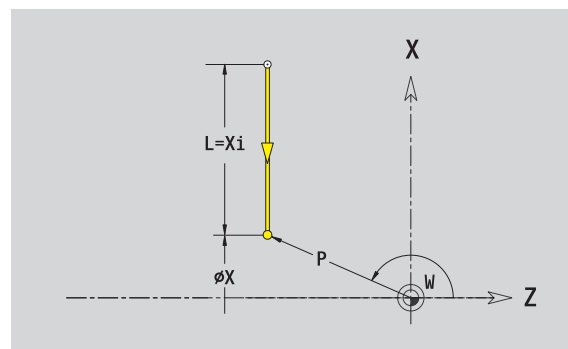
Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

## Parametry

- Z Punkt docelowy
- $Z_i$  Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
- W Punkt docelowy biegunowo (kąt)
- P Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
- L Długość linii
- U, F, D FP, IC, KC, HC: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G1.





## Linie pod kątem



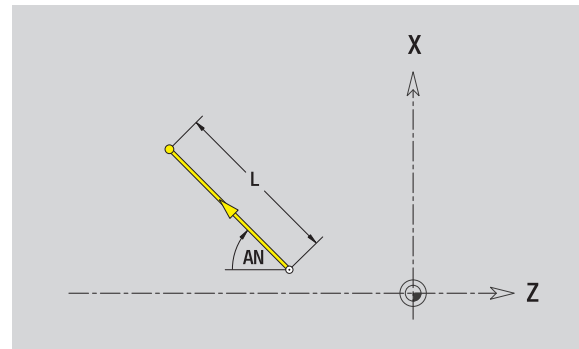
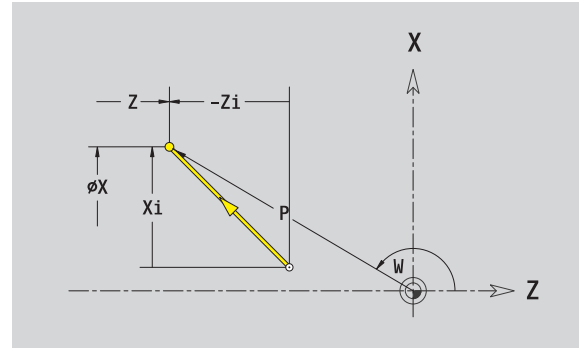
Wybrać kierunek linii



Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.  
Kąt AN podawać zawsze o obrębie wybranego kwadrantu ( $\leq 90^\circ$ ).

## Parametry

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| X, Z                          | Punkt docelowy   |
| $X_i, Z_i$                    | Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy) |
| W                             | Punkt docelowy biegunowo (kąt)                                       |
| P                             | Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)                          |
| L                             | Długość linii  |
| AN                            | Kąt do osi Z   |
| ANn                           | Kąt do następnego elementu   |
| ANp                           | Kąt do poprzedniego elementu   |
| U, F, D FP, IC, KC, HC:       | patrz atrybuty obróbki Strona 369                                    |
| ICP generuje w smart.Turn G1. |  |



## Łuk kołowy



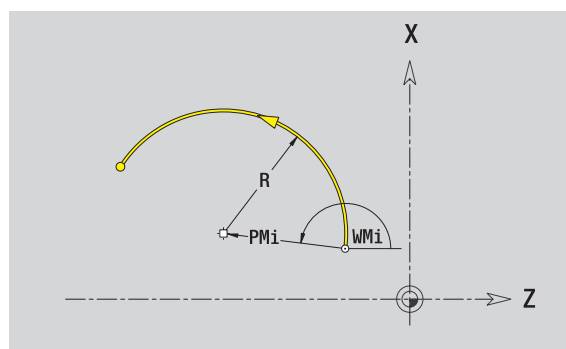
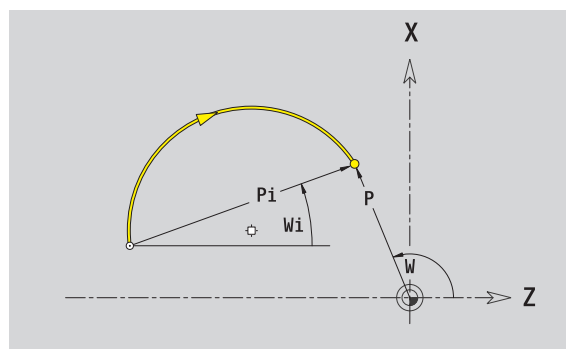
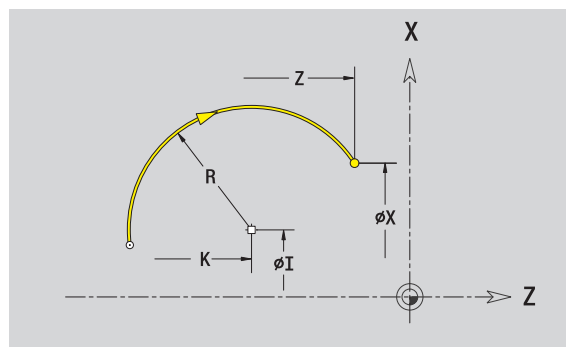
Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

Wymierzyć łuk kołowy i określić przejście do następnego elementu konturu.

## Parametry

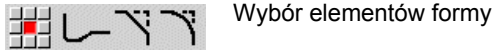
|              |  |
|--------------|--|
| X, Z         | Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)   |
| Xi, Zi       | Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)                               |
| W            | Punkt docelowy biegunowo (kątem)   |
| Wi           | Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)                                 |
| P            | Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)  |
| Pi           | Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)                    |
| I, K         | Punkt środkowy łuku kołowego   |
| Ii, Ki       | Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w kierunku X, Z) |
| PM           | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo (wymiar promienia)  |
| PMi          | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)      |
| WM           | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt   |
| WMi          | Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)                  |
| R            | Promień  |
| ANs          | Kąt stycznych w punkcie startu   |
| ANe          | Kąt stycznych w punkcie docelowym  |
| ANp          | Kąt do poprzedniego elementu   |
| ANn          | Kąt do następnego elementu   |
| U, F, D, FP: | patrz atrybuty obróbki Strona 369  |

ICP generuje w smart.Turn G2 i G3.



## Elementy formy konturu toczenia

### Fazka/zaokrąglenie



Wybór elementów formy



Wybór fazki



Wybór zaokrąglenia

Szerokość fazki **BR** a także promień zaokrąglenia **BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.

#### Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

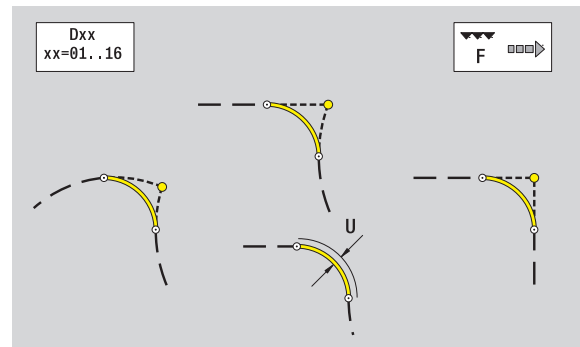
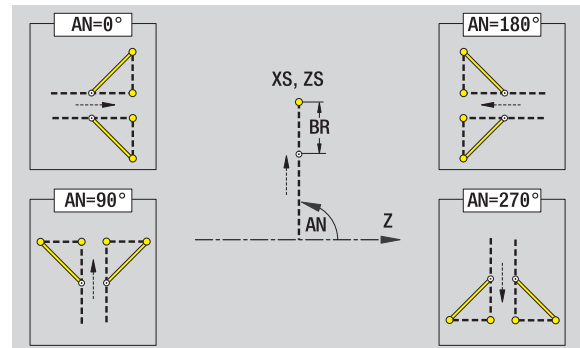
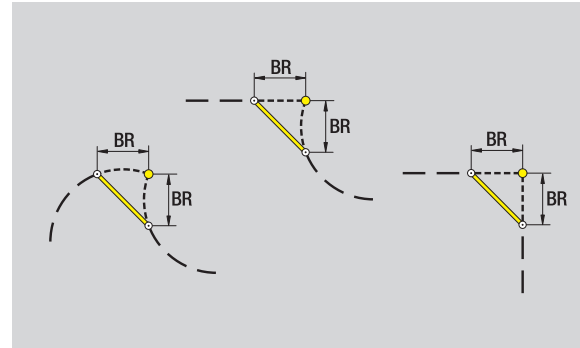
Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w smart.Turn do elementu bazowego G1, G2 lub G3.

**Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia:** podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu”, określamy z **położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

**Przykład fazka zewnętrzna na początku konturu:** dla „położenia elementu AN=90°” urojony wejściowy element jest elementem planowym w **+X-kierunku** (patrz ilustracja).

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.



## Podcięcie gwintu DIN 76



Wybór elementów formy



Podcięcie DIN 76 wybrał

Zapisać parametry podcięcia

## Parametry

- FP Skok gwintu (default: tabela norm)  
 I Głębokość podcięcia (wymiar promienia) (default: tabela norm)  
 K Długość podcięcia (default: tabela norm)  
 R Promień podcięcia (default: tabela norm)  
 W Kąt podcięcia (default: tabela norm)  
 U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

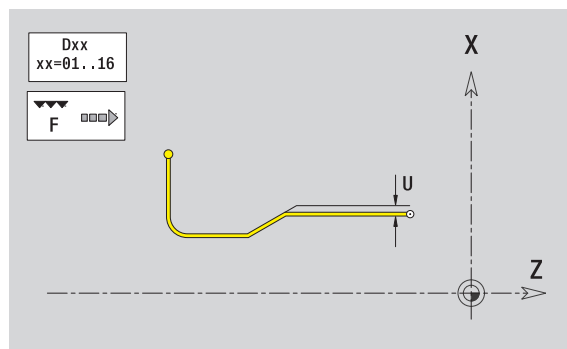
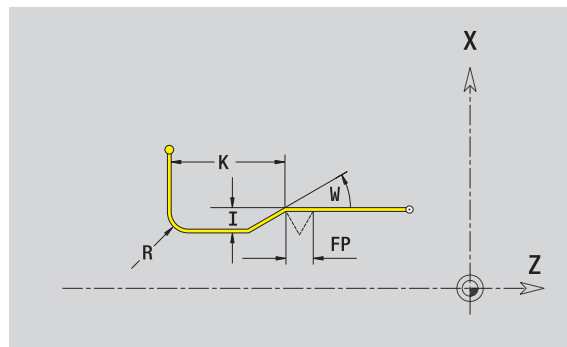
ICP generuje w smart.Turn G25.

Parametry, nie podane przez operatora MANUALplus ustala na podstawie tabeli norm (patrz "DIN 76 – parametry podtoczenia" na stronie 595):

- „skok gwintu FP” na podstawie średnicy.
- parametry I, K, W, i R na podstawie „skoku gwintu FP”.



- Dla gwintów wewnętrznych należy zadać **skok gwintu FP**, ponieważ średnica elementu wzdłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez MANUALplus, należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.
- Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.



## Podcięcie DIN 509 E



Wybór elementów formy



Podcięcie DIN 509 E wybrać

Zapisać parametry podcięcia

## Parametry

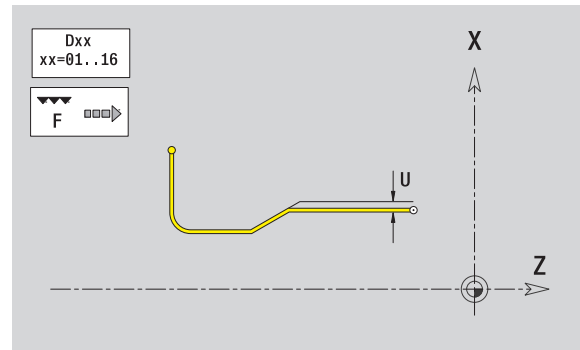
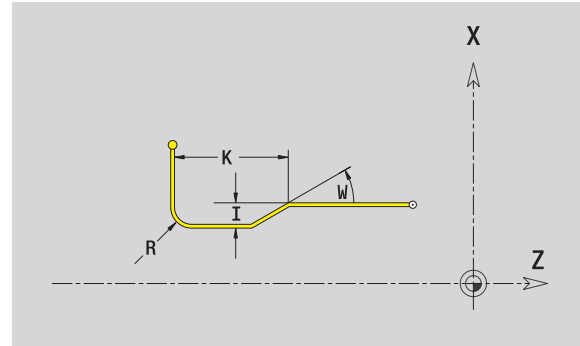
- I Głębokość podcięcia (wymiar promienia) (default: tabela norm)
- K Długość podcięcia (default: tabela norm)
- R Promień podcięcia (default: tabela norm)
- W Kąt podcięcia (default: tabela norm)
- U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G25.

Parametry, nie zapisane przez operatora, MANUALplus określa na podstawie średnicy z tabeli norm (patrz "DIN 509 E – parametry podtoczenia" na stronie 597).



Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.



## Podcięcie DIN 509 F



Wybór elementów formy



Podcięcie DIN 509 F wybrać

Zapisać parametry podcięcia

### Parametry

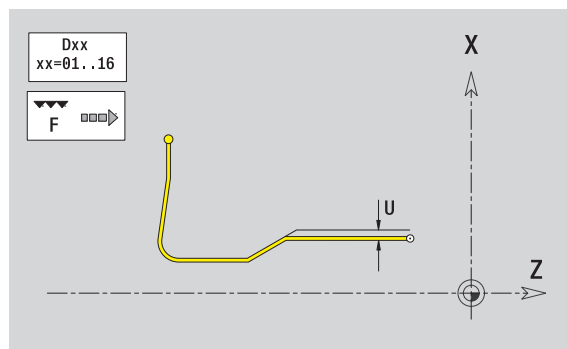
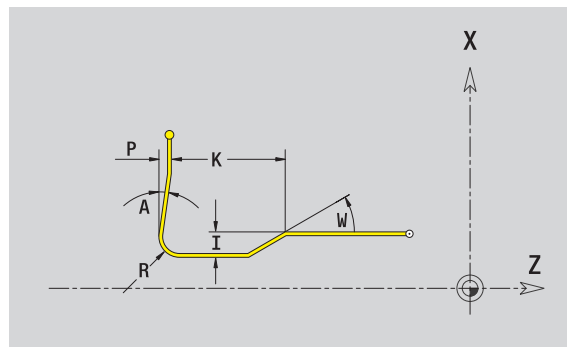
- I Głębokość podcięcia (wymiar promienia) (default: tabela norm)
  - K Długość podcięcia (default: tabela norm)
  - R Promień podcięcia (default: tabela norm)
  - W Kąt podcięcia (default: tabela norm)
  - P Głębokość planowa (default: tabela norm)
  - A Kąt planowy (default: tabela norm)
- U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G25.

Parametry, nie zapisane przez operatora, MANUALplus określa na podstawie średnicy z tabeli norm (patrz "DIN 509 F – parametry podtoczenia" na stronie 597).



Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.



## Podcięcie formy U



Wybór elementów formy



Podcięcie formy U wybrać

Zapisać parametry podcięcia

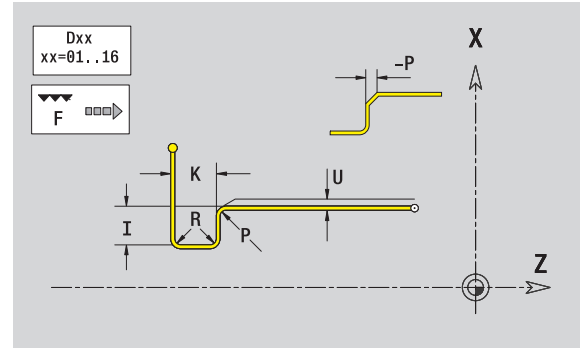
### Parametry

- I            Głębokość podcięcia (wymiar promienia)
- K            Długość podcięcia
- R            Promień podcięcia
- P            Fazka/zaokrąglenie
- U, F, D, FP patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G25.



Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.



## Podcięcie formy H



Wybór elementów formy



Podcięcie formy H wybrać

Zapisać parametry podcięcia

### Parametry

K Długość podcięcia

R Promień podcięcia

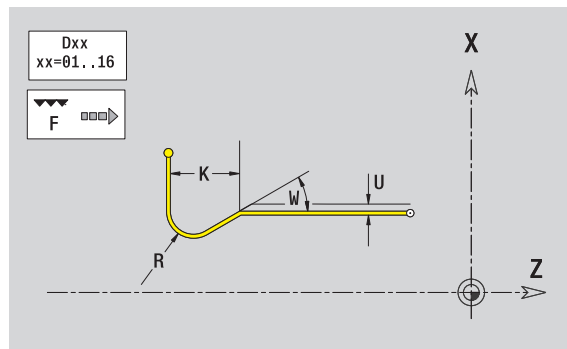
W Kąt wcięcia

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G25.



Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

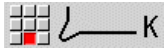




## Podcięcie formy K



Wybór elementów formy



Podcięcie formy K wybrać

Zapisać parametry podcięcia

### Parametry

I Głębokość podcięcia

R Promień podcięcia

W Kąt rozwarcia

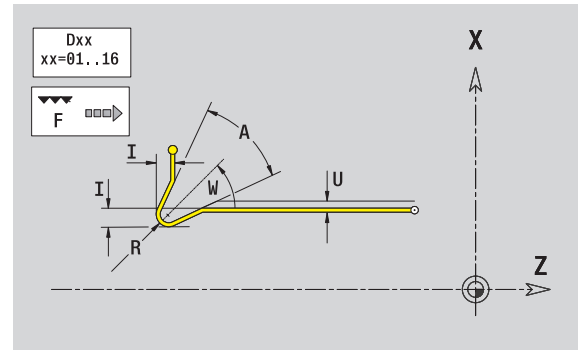
A Kąt wcięcia

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G25.



Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.



## 5.9 Elementy konturu płaszczyzna czołowa


Przy pomocy „elementy konturu powierzchni czołowej“ wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

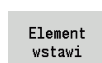
- Tryb cykliczny: kontury dla osiowych cykli frezowania ICP
- smart.Turn: kontury dla obróbki przy pomocy osi C

Elementy konturu są wymierzone kartezyjsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela). Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

### Punkt startu konturu powierzchni czołowej

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisujemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

 Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

 Softkey **wstawi element** nacisnąć.

Określić punkt startu

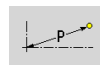
#### Parametry dla definiowania punktu startu

- |      |   |
|------|---|
| XKS, | Punkt startu konturu                              |
| YKS  |   |
| C    | Punkt startu konturu biegunowo (kąt)              |
| P    | Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia) |
| HC   | Wierc/frez-atrybut:                               |
- 1: frezowanie konturu
  - 2: frezowanie kieszeni
  - 3: frezowanie powierzchni
  - 4: usuwanie zadziorów
  - 5: grawerowanie
  - 6: kontur i usuw.zadziorów
  - 7: frezowanie kieszeni i usuw.zadziorów
  - 14: nie obrabiać

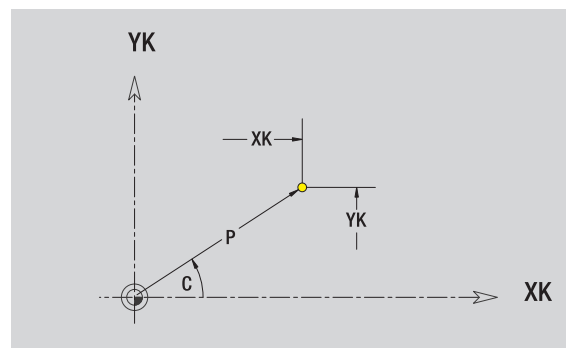
#### Softkeys dla współrzędnych biegunowych



Przełącza pole na zapis kąta **C** .



Przełącza pole na zapis promienia **P** .



|    |   |
|----|---|
| QF | Miejsce frez.:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: na konturze</li> <li>■ 1: wewnątrz / z lewej</li> <li>■ 2: zewnątrz / z prawej</li> </ul> |
| HF | Kierunek:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ruch przeciwbieżny</li> <li>■ 1: ruch współbieżny</li> </ul>                                   |
| DF | Srednica freza  |
| WF | Kąt fazki   |
| BR | szerokość fazki   |
| RB | Plaszcz.powrotu   |

ICP generuje w smart.Turn G100.

## Pionowe linie powierzchnia czołowa



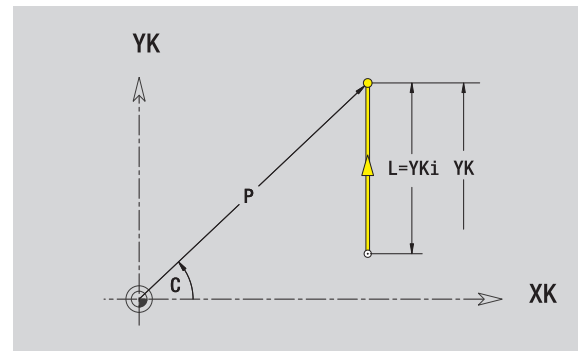
Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

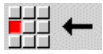
### Parametry

|     |  |
|-----|--|
| YK  | Punkt docelowy kartezjański  |
| YKi | Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy) |
| C   | Punkt docelowy biegunowo - kąt                                       |
| P   | Punkt docelowy biegunowo   |
| L   | Długość linii  |
| F:  | patrz atrybuty obróbki Strona 369                                    |

ICP generuje w smart.Turn G101.



## Poziome linie powierzchni czołowa

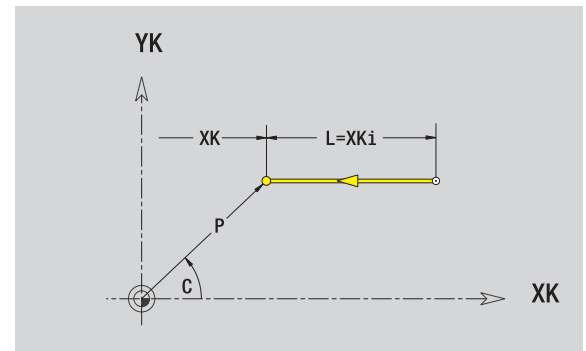


Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

- XK Punkt docelowy kartezjański
- XXi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
- C Punkt docelowy biegunowo - kąt
- P Punkt docelowy biegunowo
- L Długość linii
- F: patrz atrybuty obróbki Strona 369
- ICP generuje w smart.Turn G101.



## Linia pod kątem powierzchni czołowa



Wybrać kierunek linii



Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

XK, YK Punkt docelowy kartezjański

XKi, YKi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)

C Punkt docelowy biegunowo - kąt

P Punkt docelowy biegunowo

AN Kąt do osi XK (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)

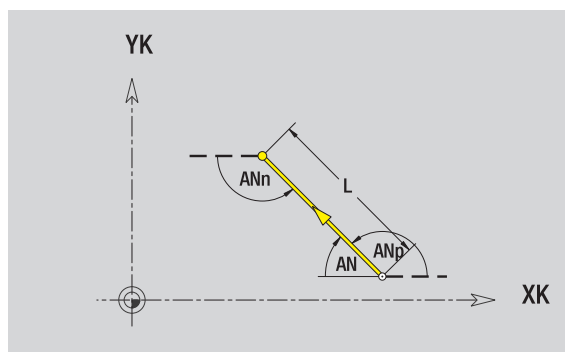
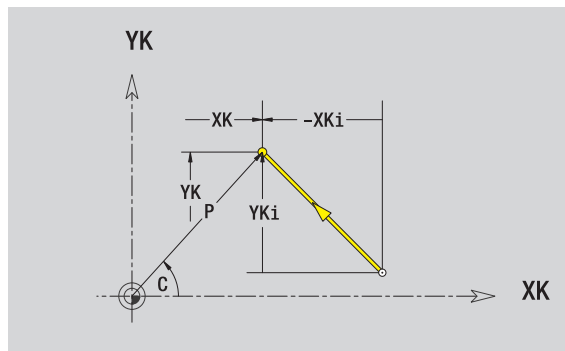
L Długość linii

ANn Kąt do następnego elementu

ANp Kąt do poprzedniego elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G101.



## Łuk kołowy powierzchni czołowa

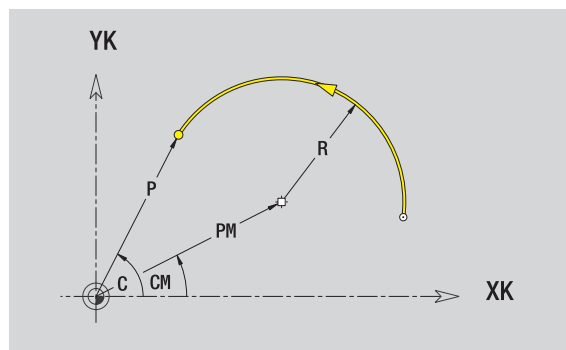
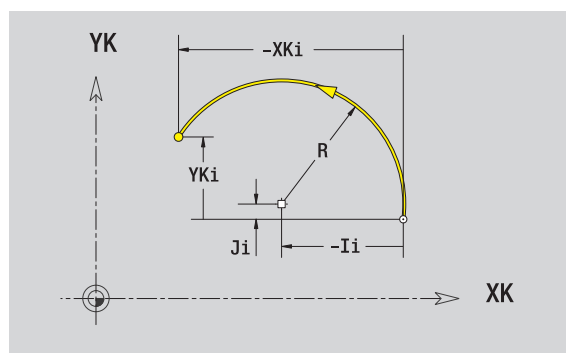
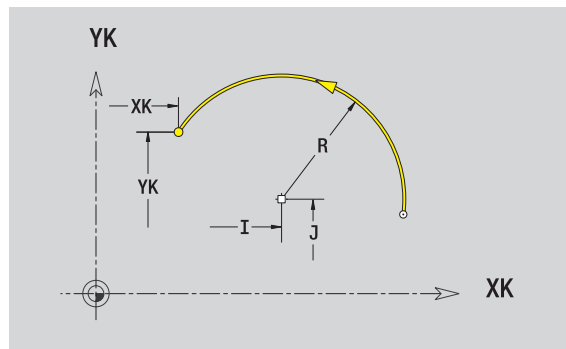


Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

## Parametry

- XK, YK Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)  
 XKi, YKi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)  
 P Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)  
 Pi Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)  
 C Punkt docelowy biegunowo - kąt  
 Ci Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)  
 I, J Punkt środkowy łuku kołowego  
 Ii, Ji Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w X, Z)  
 PM Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo  
 PMi Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)  
 CM Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt  
 CMi Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)  
 R Promień  
 ANs Kąt stycznych w punkcie startu  
 ANe Kąt stycznych w punkcie docelowym  
 ANp Kąt do poprzedniego elementu  
 ANn Kąt do następnego elementu  
 F: patrz atrybuty obróbki Strona 369  
 ICP generuje w smart.Turn G102 i G103.



## Fazka/zaokrąglenie powierzchni czołowa



Wybór elementów formy



Wybór fazki



Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki **BR** a także promień zaokrąglenia **BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.

### Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

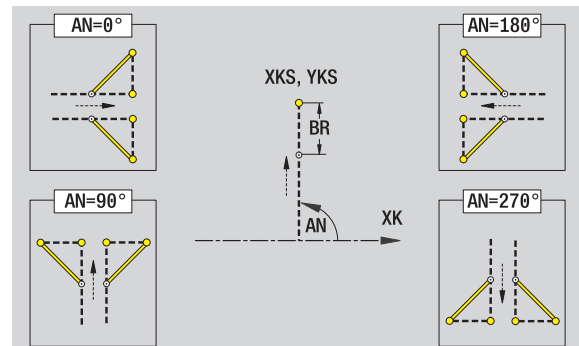
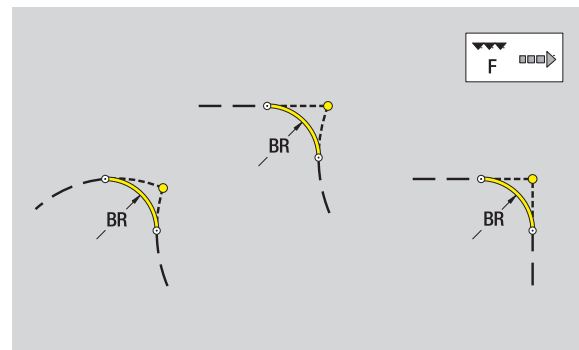
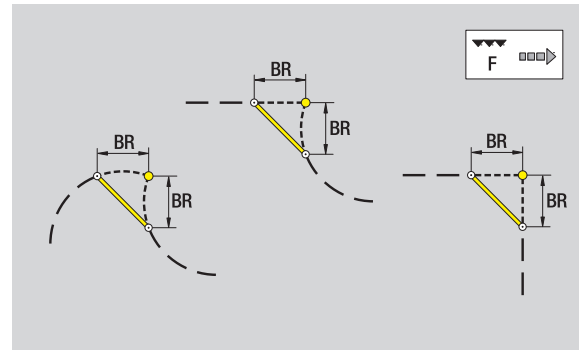
F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w smart.Turn do elementu bazowego G101, G102 lub G103.

**Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia:** podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu”, określamy z **położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.



## 5.10 Elementy konturu powierzchni boczna

Przy pomocy „elementy konturu powierzchni bocznej” wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

- Tryb cykliczny: kontury dla radialnych cykli frezowania ICP
- smart.Turn: kontury dla obróbki przy pomocy osi C

Elementy konturu powierzchni bocznej są wymierzone kartezyjsko lub biegunowo. Alternatywnie do wymiaru kąta można wykorzystywać wymiar odcinka. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela).



**Wymiar odcinka** odpowiada rozwinięciu powierzchni bocznej na średnicy bazowej.

- Dla konturów powierzchni bocznej średnica bazowa zostaje określona w cyklu. Ta średnica obowiązuje dla wszystkich następujących elementów konturu jako referencja dla wymiaru odcinka.
- Przy wywołaniu smart.Turn zostaje określona średnica bazowa w danych referencyjnych.

### Punkt startu konturu powierzchni bocznej

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisujemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.



Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.



Softkey **wstawić element** nacisnąć.

Określić punkt startu

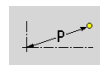
#### Parametry dla definiowania punktu startu

- |     |  |
|-----|--|
| ZS  | Punkt startu konturu   |
| CYS | Punkt startu konturu jako wymiar odcinka (baza: średnica XS) |
| P   | Punkt startu konturu biegunowo                               |
| C   | Punkt startu konturu biegunowo - kąt                         |

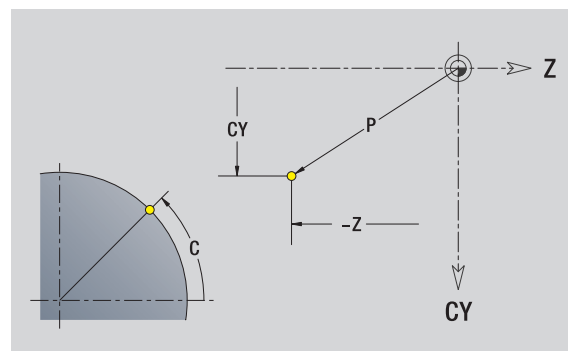
#### Softkeys dla współrzędnych biegunowych



Przełącza pole od wymiaru odcinka na zapis kąta **C**.



Przełącza pole na zapis wymiaru biegunowego **P**.





|    |   |
|----|---|
| HC | Wierc/frez-atrybut:                       |
|    | ■ 1: frezowanie konturu                   |
|    | ■ 2: frezowanie kieszeni                  |
|    | ■ 3: frezowanie powierzchni               |
|    | ■ 4: usuwanie zadziorów                   |
|    | ■ 5: grawerowanie                         |
|    | ■ 6: kontur i usuw.zadziorów              |
|    | ■ 7: frezowanie kieszeni i usuw.zadziorów |
|    | ■ 14: nie obrabiać                        |
| QF | Miejsce frez.:                            |
|    | ■ 0: na konturze                          |
|    | ■ 1: wewnątrz / z lewej                   |
|    | ■ 2: zewnątrz / z prawej                  |
| HF | Kierunek:                                 |
|    | ■ 0: ruch przeciwbieżny                   |
|    | ■ 1: ruch współbieżny                     |
| DF | Srednica freza                            |
| WF | Kąt fazki                                 |
| BR | szerokość fazki                           |
| RB | Plaszcz.powrotu                           |

ICP generuje w smart.Turn G110.



## Pionowe linie powierzchnia boczna



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

CY Punkt docelowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)

CYi Punkt docelowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)

P Punkt docelowy jako biegunowy promień

C Punkt docelowy biegunowo - kąt

Ci Punkt docelowy inkrementalny, biegunowo - kąt

L Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G111.

## Poziome linie powierzchnia boczna



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

Z Punkt docelowy

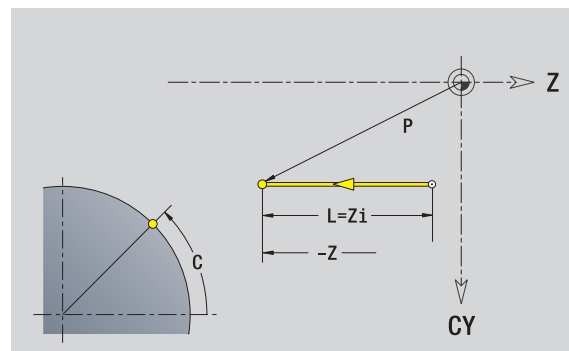
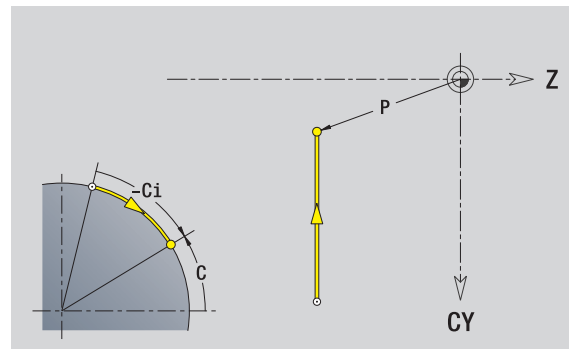
Zi Punkt docelowy przyrostowo

P Punkt docelowy jako biegunowy promień

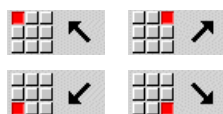
L Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G111.



## Linia pod kątem powierzchnia boczna



Kierunek linii

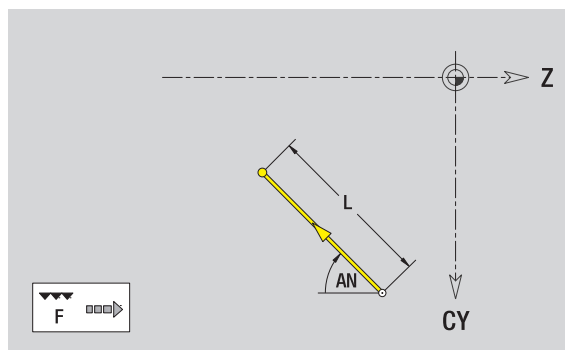
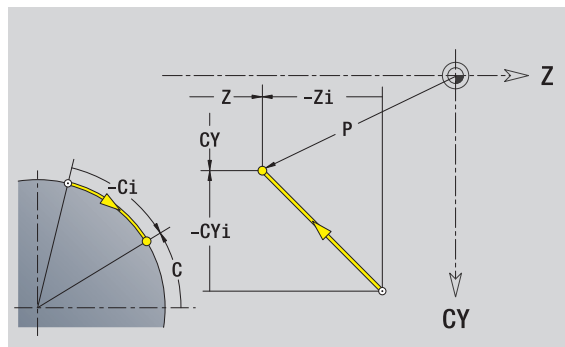
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

|     |   |
|-----|---|
| Z   | Punkt docelowy  |
| Zi  | Punkt docelowy przyrostowo  |
| CY  | Punkt docelowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)                |
| CYi | Punkt docelowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS) |
| P   | Punkt docelowy jako biegunowy promień                                 |
| C   | Punkt docelowy biegunowo - kąt  |
| Ci  | Punkt docelowy inkrementalny, biegunowo - kąt                         |
| AN  | Kąt do osi Z (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)                 |
| ANn | Kąt do następnego elementu  |
| ANp | Kąt do poprzedniego elementu  |
| L   | Długość linii   |

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G111.



## Łuk kołowy powierzchni boczna



Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

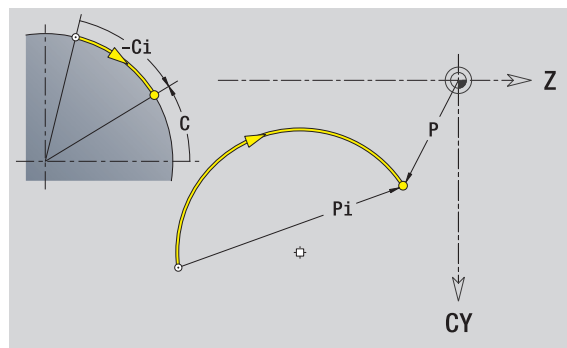
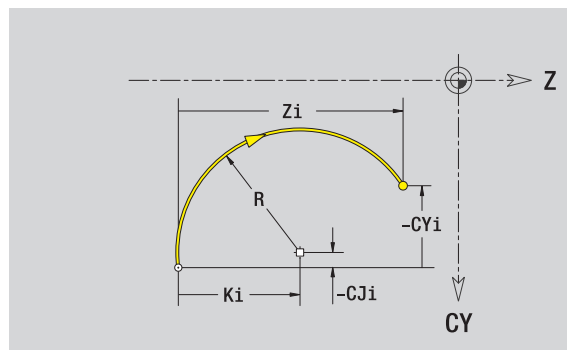
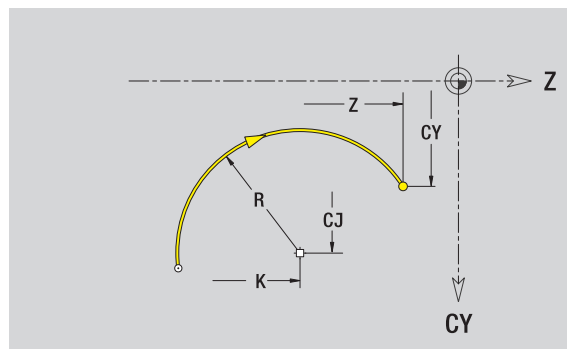
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

## Parametry

|     |   |
|-----|---|
| Z   | Punkt docelowy  |
| Zi  | Punkt docelowy przyrostowo  |
| CY  | Punkt docelowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)  |
| CYi | Punkt docelowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)                         |
| P   | Punkt docelowy jako biegunowy promień   |
| C   | Punkt docelowy biegunowo - kąt  |
| Pi  | Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)               |
| Ci  | Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)                            |
| K   | Punkt środkowy w Z  |
| Ki  | Punkt środkowy inkrementalnie w Z   |
| CJ  | Punkt środkowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)  |
| CJi | Punkt środkowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)                         |
| PM  | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo  |
| PMi | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy) |
| WM  | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt  |
| WMi | Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)             |
| R   | Promień   |
| ANs | Kąt stycznych w punkcie startu  |
| ANe | Kąt stycznych w punkcie docelowym   |
| ANn | Kąt do następnego elementu  |
| ANp | Kąt do poprzedniego elementu  |
| L   | Długość linii   |

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G112 i G113.



## Fazka/zaokrąglenie powierzchni boczna



Wybór elementów formy



Wybór fazki



Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki **BR** a także promień zaokrąglenia **BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.

### Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

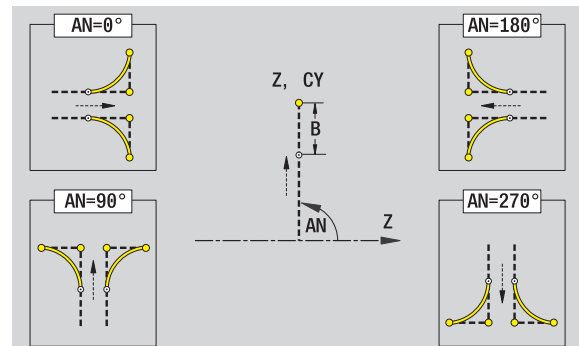
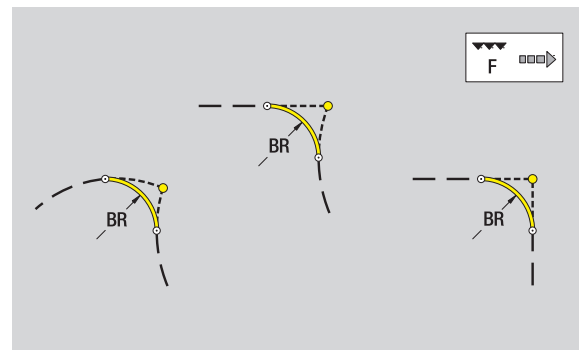
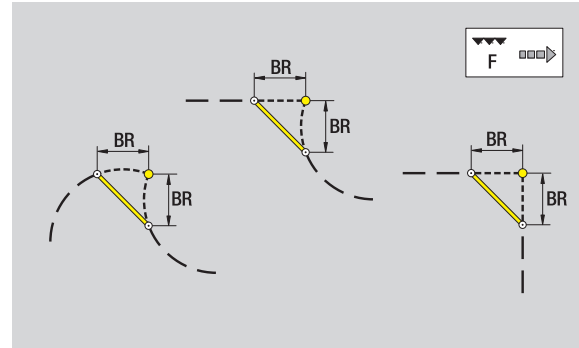
F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w smart.Turn do elementu bazowego G111, G112 lub G113.

**Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia:** podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu”, określamy z **położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.



## 5.11 Obróbka w osi C i Y w smart.Turn

W smart.Turn ICP obsługuje definiowanie konturów frezowania i odwierty jak i wytwarzanie szablonów frezowania oraz wiercenia, obrabianych przy pomocy osi C lub Y.

Zanim opiszemy kontur frezowania lub odwiert z ICP, należy wybrać płaszczyznę:

- C-oś
  - Powierzchnia czołowa (płaszczyzna XC)
  - Powierzchnia boczna (płaszczyzna ZC)
- Y-oś
  - Y-czoło (płaszczyzna XY)
  - Y-bok (płaszczyzna YZ)

**Odwiert** może zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

Parametry zostają wykorzystywane przy obróbce wierceniem i gwintowaniem.

Odwierty można uplasować w liniowych lub kołowych wzorach.

**Kontury frezowania:** figury standardowe (koło pełne, wielokąt, rowki, etc.) zna MANUALplus. Te figury definiujemy przy pomocy niewielu parametrów. Kompleksowe kontury opisujemy przy pomocy linii i łuków kołowych.

Figury standardowe można uplasować w liniowych lub kołowych wzorach.



## Dane referencyjne, pakietowane kontury

Przy opisywaniu konturu frezowania lub odwiertu określamy **płaszczyznę referencyjną**. Płaszczyzna referencyjna to pozycja, na której zostaje wytwarzany kontur frezowania/odwiert.

- Powierzchnia czołowa (oś C): pozycja Z (wymiar bazowy)
- Powierzchnia boczna (oś C): pozycja X (średnica bazowa)
- Płaszczyzna XY (oś Y): pozycja Z (wymiar bazowy)
- Płaszczyzna YZ (oś Y): pozycja X (średnica bazowa)

Możliwe jest również **pakietowanie** konturów frezowania i odwiertów. Przykład: w prostokątnej kieszeni definiujemy rowek. W rowku tym zostają umieszczone odwierty. Pozycję tych elementów określamy przy pomocy płaszczyzny referencyjnej.

ICP wspomaga wybór płaszczyzny referencyjnej. Przy wyborze płaszczyzny referencyjnej zostają przejmowane następujące dane referencyjne.

- **Powierzchnia czołowa:** wymiar bazowy
- **Powierzchnia boczna:** średnica bazowa
- **Płaszczyzna XY:** wymiar bazowy, kąt wrzeciona, średnica ograniczenia
- **Płaszczyzna YZ:** średnica bazowa, kąt wrzeciona

### Płaszczyznę referencyjną wybrać

Wybrać kontur, figurę, odwiert, szablon, pojedynczą powierzchnię lub wielobok.

Wybrać  
płaszczy.  
referenc.

Softkey **wyбір płaszczyzny referencyjnej** nacisnąć. ICP pokazuje gotowy przedmiot i jeśli dostępne, już zdefiniowane kontury.

Przy pomocy softkeys (patrz tabela z prawej) wybrać wymiar bazowy, średnicę bazową lub istniejący kontur frezowania jako płaszczyznę referencyjną.



Potwierdzić płaszczyznę referencyjną. ICP przejmuje wartości płaszczyzny referencyjnej jako dane referencyjne.

Uzupełnić dane referencyjne i opisać kontur, figurę, odwiert, szablon, pojedynczą powierzchnię lub wielobok.

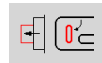
### Softkeys dla pakietowanych konturów



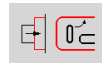
Przełącza na następny kontur tej samej płaszczyzny referencyjnej.



Przełącza na poprzedni kontur tej samej płaszczyzny referencyjnej.



Przełącza przy pakietowanych konturach na następny kontur.



Przełącza przy pakietowanych konturach na poprzedni kontur.



## Przestawienie elementów ICP w programie smart.Turn

Każdy dialog ICP zostaje wyświetlany w programie smart.Turn z oznaczeniem sekcji a po nim następują instrukcje G. Odwiert lub kontur frezowania (figura standardowa i kompleksowy kontur) zawiera następujące polecenia:

- Oznaczenie sekcji (z danymi referencyjnymi tej sekcji):
  - CZOŁO (płaszczyzna XC)
  - POW.BOCZNA (płaszczyzna ZC)
  - CZOŁO\_Y (płaszczyzna XY)
  - POW.BOCZNA\_Y (płaszczyzna ZY)
- G308 (z parametrami) jako „początek płaszczyzny referencyjnej“
- Funkcja G figury lub odwiertu; polecenia dla szablonów lub kompleksowych konturów;
- G309 jako „koniec płaszczyzny referencyjnej“

W przypadku pakietowanych konturów płaszczyzna referencyjna rozpoczyna się z G308, następna płaszczyzna referencyjna z następnego G308, etc. Dopiero kiedy zostanie osiągnięte „najgłębsze pakietowanie“, płaszczyzna referencyjna jest zamykana z G309. Następnie zostaje zamykana następna płaszczyzna referencyjna z G309, etc.

Proszę uwzględnić następujące punkty, jeśli opisujemy kontury frezowania lub odwierty przy pomocy instrukcji G a następnie obrabiamy z ICP:

- W opisie konturu DIN niektóre parametry występują podwójnie. I tak na przykład głębokość frezowania jest programowana w G308 i/lub w funkcji G figury. W ICP ta redundancja nie występuje.
- Przy programowaniu DIN można dla figur wybierać kartezjańskie lub biegunowe wymiarowanie punktu środkowego. Punkt środkowy figur zostaje podawana w ICP we współrzędnych kartezjańskich.

**Przykład:** w opisie DIN konturu głębokość frezowania jest programowana w G308 i w definicji figury. Jeśli ta figura zostaje zmieniona z ICP, to ICP nadpisuje głębokość frezowania z G308 głębokością frezowania z figury. Przy zapisie do pamięci ICP zachowuje głębokość frezowania w G308. Funkcja G figury zostaje zachowana bez głębokości frezowania.



- Jeśli opisy konturów, wytworzone z funkcjami G, są przetwarzane z ICP, to redundantne parametry są ztracane.
- Jeśli ładujemy figurę z biegunowo wymierzonym punktem środkowym w ICP, to punkt środkowy zostaje przeliczony na współrzędne kartezjańskie.

### Przykład: „Prostokąt na powierzchni czołowej“

```

...
CZOŁO Z0
N 100 G308 ID“Stirn_1“ P-5
N 101 G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309

```

### Przykład: „pakietowane figury“

```

...
CZOŁO Z0
N 100 G308 ID“Stirn_2“ P-5
N 101 G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102 G308 ID“Stirn_12“ P-3
N 103 G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104 G309
N 105 G309

```



## 5.12 Kontury powierzchni czołowej w smart.Turn

ICP udostępnia w smart.Turn następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi C:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedynczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów

### Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedynczymi elementami konturu: Patrz "Elementy konturu płaszczyzna czołowa" na stronie 406.

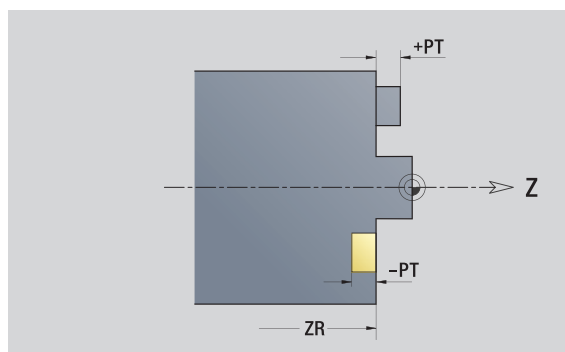
#### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazowy        |

**Wymiar bazowy ZR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu.



## TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla automatycznego generowania programu (AAG).

### Parametry dla definiowania punktu startu

|    |   |
|----|---|
| HC | Wierc/frez-atrybut:   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: frezowanie konturu</li> <li>■ 2: frezowanie kieszeni</li> <li>■ 3: frezowanie powierzchni</li> <li>■ 4: usuwanie zadziorów</li> <li>■ 5: grawerowanie</li> <li>■ 6: kontur i usuw.zadziorów</li> <li>■ 7: frezowanie kieszeni i usuw.zadziorów</li> <li>■ 14: nie obrabiać</li> </ul> |
| QF | Miejsce frez.:  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: na konturze</li> <li>■ 1: wewnątrz / z lewej</li> <li>■ 2: zewnątrz / z prawej</li> </ul>   |
| HF | Kierunek:   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ruch przeciwbieżny</li> <li>■ 1: ruch współbieżny</li> </ul>  |
| DF | Srednica freza  |
| WF | Kąt fazki   |
| BR | szerokość fazki   |
| RB | Plaszcz.powrotu   |

## Okrąg powierzchni czołowa

### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazowy        |

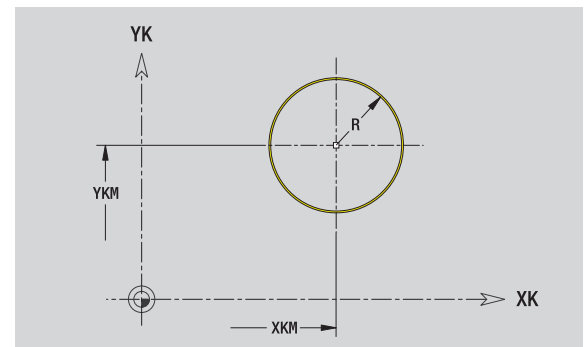
### Parametry figury

|          |   |
|----------|---|
| XKM, YKM | Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie) |
| R        | Promień   |

**Wymiar bazowy ZR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G304 z parametrami figury.
- G309.



## Prostokąt powierzchnia czołowa

### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazowy        |

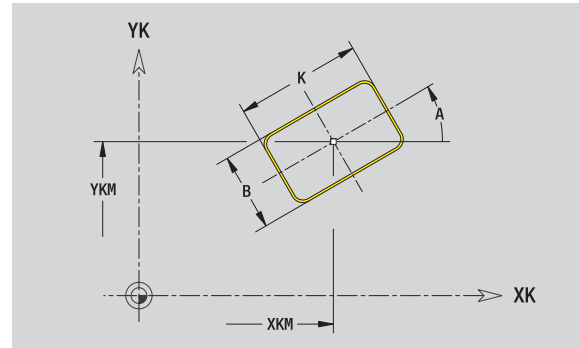
### Parametry figury

|          |   |
|----------|---|
| XKM, YKM | Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie) |
| A        | Kąt położenia (baza: oś XK)                       |
| K        | Długość   |
| B        | Szerokość   |
| BR       | Zaokrąglenie                                      |

**Wymiar bazowy ZR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G305 z parametrami figury.
- G309.



## Wielką powierzchnia czołowa

### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazowy        |

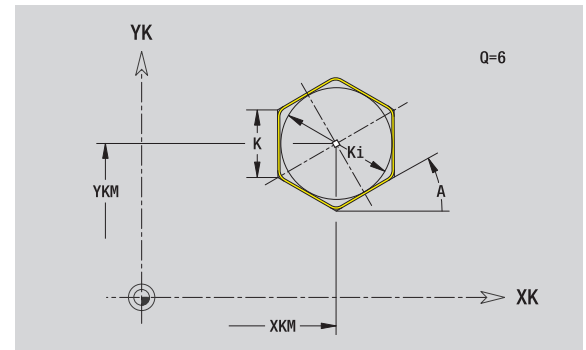
### Parametry figury

|          |   |
|----------|---|
| XKM, YKM | Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie) |
| A        | Kąt położenia (baza: oś XK)                       |
| Q        | Liczba naroży                                     |
| K        | Długość krawędzi                                  |
| Ki       | Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)  |
| BR       | Zaokrąglenie                                      |

**Wymiar bazowy ZR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G307 z parametrami figury.
- G309.



## Liniowy rowek pow.czołowa

### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazowy        |

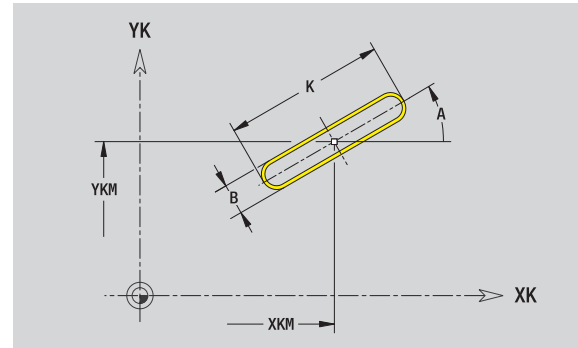
### Parametry figury

|          |   |
|----------|---|
| XKM, YKM | Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie) |
| A        | Kąt położenia (baza: oś XK)                       |
| K        | Długość   |
| B        | Szerokość   |

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G301 z parametrami figury.
- G309.



## Kołowy rowek pow.czołowa

### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazowy        |

### Parametry figury

|          |   |
|----------|---|
| XKM, YKM | Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie) |
| A        | Kąt startu (baza: oś XK)                          |
| W        | Kąt końcowy (baza: oś XK)                         |
| R        | Promień krzywizny (baza: tor środka rowka)        |
| Q2       | Kierunek obrotu                                   |

■ CW

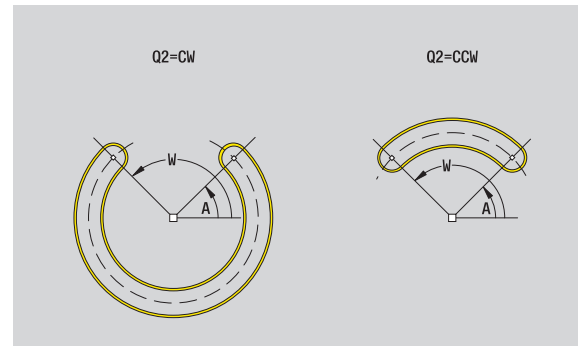
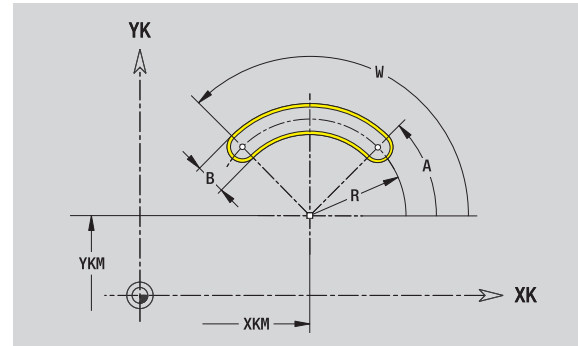
■ CCW

B Szerokość

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G302 lub G303 z parametrami figury.
- G309.



## Odwiert powierzchnia czołowa

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

### Dane referencyjne odwiertu

ID Nazwa konturu  
ZR Wymiar bazowy

### Parametry odwiertu

XKM, YKM Punkt środkowy odwiertu (współrzędne kartezjańskie)

### Centrowanie

O Średnica

### Odwiert

B Średnica  
BT Głębokość (bez znaku liczby)  
W Kąt

### Zagłębienie

R Średnica  
U Głębokość  
E Kąt zagłębienia

### Gwint

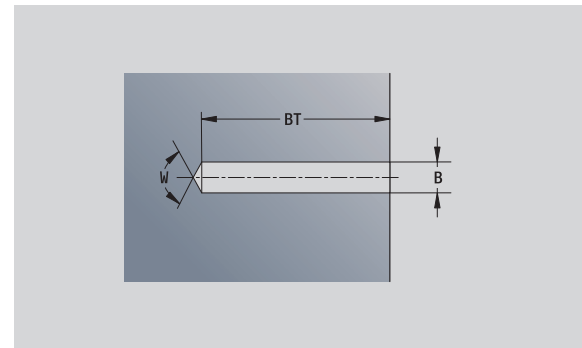
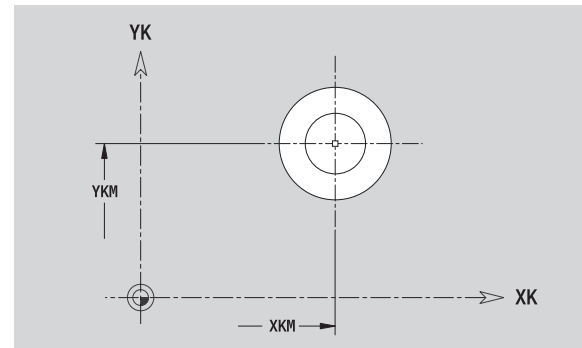
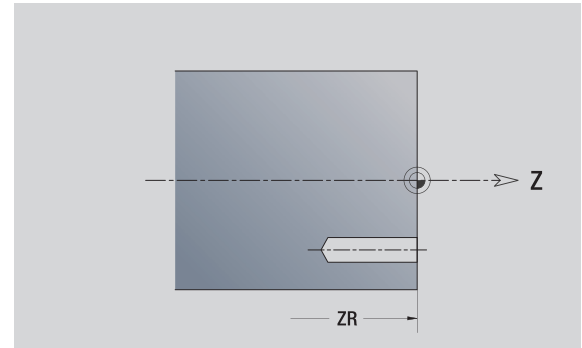
GD Średnica  
GT Głębokość  
K Długość wybiegu  
F Skok gwintu  
GA Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/leuoskrętny)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint leuoskrętny

**Wymiar bazowy ZR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia ( $-1*BT$ ).
- G300 z parametrami odwiertu.
- G309.



## Liniowy wzór powierzchnia czołowa

### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazy          |

### Parametry wzoru

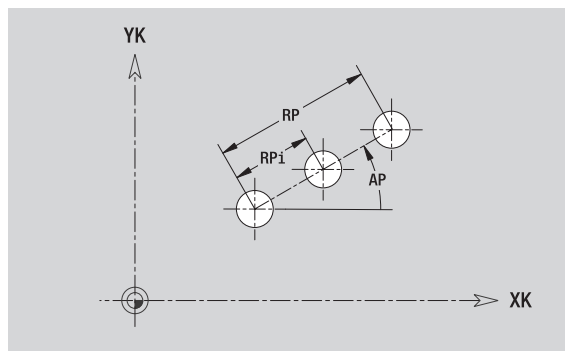
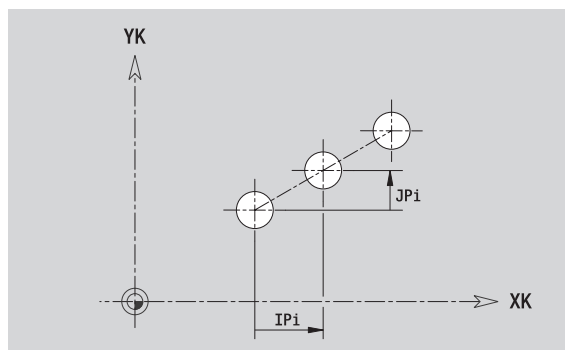
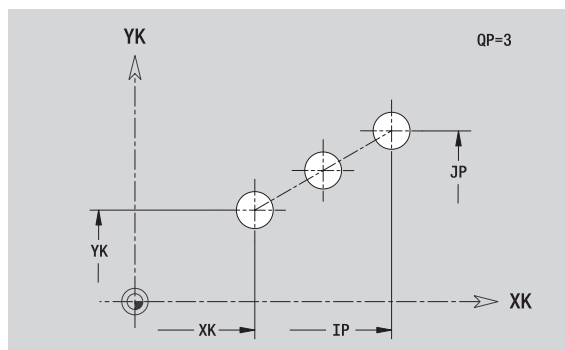
|          |  |
|----------|--|
| XK, YK   | 1. punkt wzoru (współrzędne kartezjańskie)                   |
| QP       | Liczba punktów wzoru   |
| IP, JP   | punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)              |
| IPi, JPi | Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru ( w kierunku XK, YK) |
| AP       | Kąt położenia  |
| RP       | Całkowita długość wzorca                                     |
| RPi      | Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru                      |

### Parametry wybranej figury/odwiertu

Wymiar bazy **ZR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (-1\*BT).
- G401 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.



## Kołowy wzór powierzchni czołowej

### Dane referencyjne powierzchni czołowej

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| ZR | Wymiar bazowy        |

### Parametry wzoru

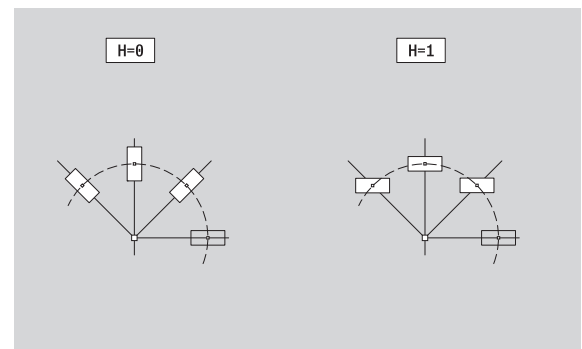
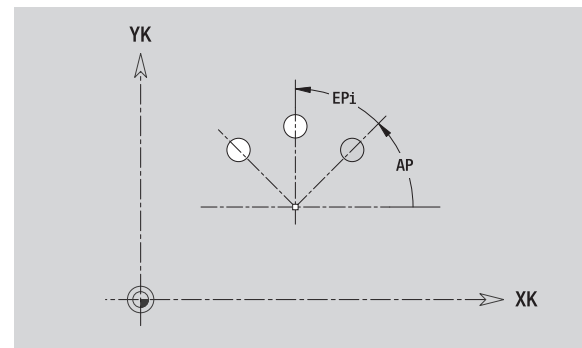
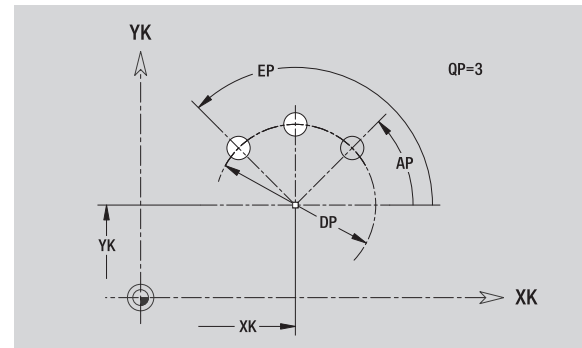
|        |   |
|--------|---|
| XK, YK | punkt środkowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)  |
| QP     | Liczba punktów wzoru  |
| DR     | Kierunek obrotu (standard: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DR=0, bez EP: podział koła pełnego</li> <li>■ DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym</li> <li>■ DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi&lt;0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)</li> <li>■ DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara</li> <li>■ DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)</li> <li>■ DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara</li> <li>■ DR=2, z EPi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)</li> </ul> |
| DP     | Srednica wzoru  |
| AP     | Kąt startu (default: 0°)  |
| EP     | Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)   |
| EPi    | Kąt pomiędzy dwoma figurami   |
| H      | Położenie elementu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)</li> <li>■ 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)</li> </ul>  |

### Parametry wybranej figury/odwiertu

**Wymiar bazowy ZR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (-1\*BT).
- G402 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.





## 5.13 Kontury powierzchni bocznej w smart.Turn

ICP udostępnia w smart.Turn następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi C:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedynczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedynczymi elementami konturu: Patrz "Elementy konturu powierzchnia boczna" na stronie 412.

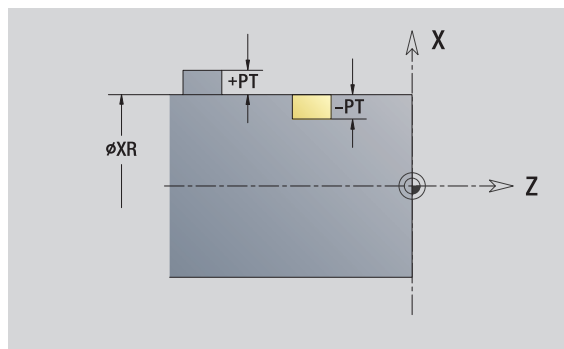
#### Parametry obróbki frezowaniem

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| XR | Srednica bazowa      |

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419). Srednica bazowa zostaje wykorzystywana dla przeliczania wymiarów kątów na wymiar odcinka.

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu lub po figurze.



## TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla automatycznego generowania programu (AAG).

### Parametry dla definiowania punktu startu

|    |   |
|----|---|
| HC | Wierc/frez-trybut: <ul style="list-style-type: none"><li>■ 1: frezowanie konturu</li><li>■ 2: frezowanie kieszeni</li><li>■ 3: frezowanie powierzchni</li><li>■ 4: usuwanie zadziorów</li><li>■ 5: grawerowanie</li><li>■ 6: kontur i usuw.zadziorów</li><li>■ 7: frezowanie kieszeni i usuw.zadziorów</li><li>■ 14: nie obrabiać</li></ul> |
| QF | Miejsce frez.: <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: na konturze</li><li>■ 1: wewnątrz / z lewej</li><li>■ 2: zewnątrz / z prawej</li></ul>  |
| HF | Kierunek: <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: ruch przeciwbieżny</li><li>■ 1: ruch współbieżny</li></ul>   |
| DF | Srednica freza  |
| WF | Kąt fazki   |
| BR | szerokość fazki   |
| RB | Plaszcz.powrotu   |



## Okrąg powierzchni boczna

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu  
PT Głębokość frezowania  
XR Średnica bazowa

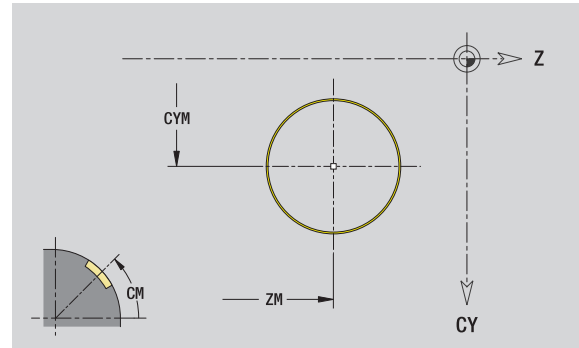
### Parametry figury

Z Punkt środkowy figury  
CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)  
CM Punkt środkowy figury (kął)  
R Promień

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G314 z parametrami figury.
- G309.



## Prostokąt powierzchnia boczna

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu  
 PT Głębokość frezowania  
 XR Średnica bazowa

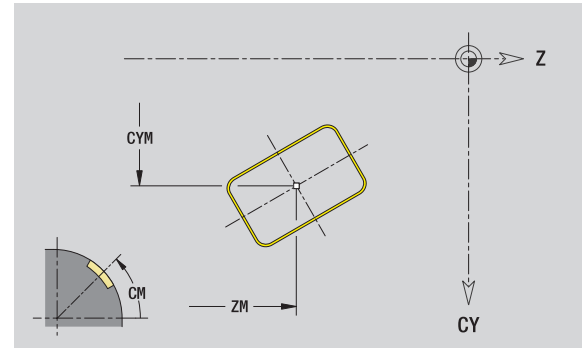
### Parametry figury

Z Punkt środkowy figury  
 CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)  
 CM Punkt środkowy figury (kąt)  
 A Kąt położenia  
 K Długość  
 B Szerokość  
 BR Zaokrąglenie

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa.  
W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G315 z parametrami figury.
- G309.



## Wielokąt powierzchnia boczna

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu  
PT Głębokość frezowania  
XR Średnica bazowa

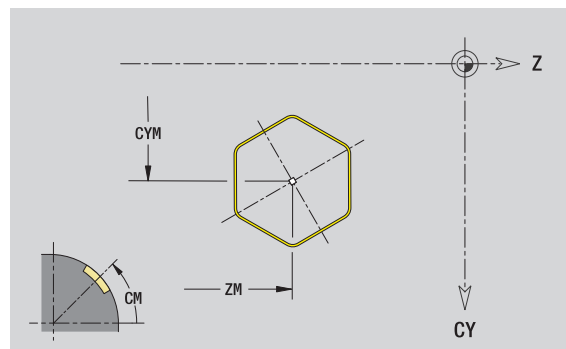
### Parametry figury

Z Punkt środkowy figury  
CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)  
CM Punkt środkowy figury (kął)  
A Kął położenia  
Q Liczba naroży  
K Długość krawędzi  
Ki Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)  
BR Zaokrąglenie

Średnicę bazową **XR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G317 z parametrami figury.
- G309.



## Liniowy rowek powierzchni boczna

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu  
 PT Głębokość frezowania  
 XR Średnica bazowa

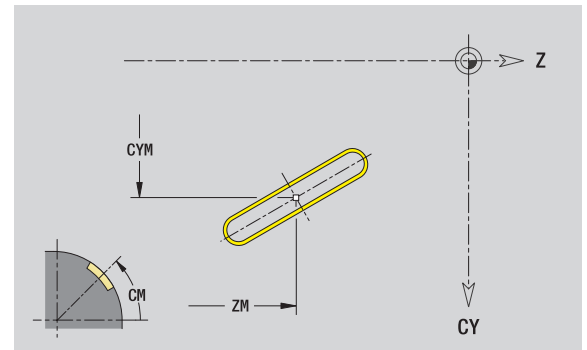
### Parametry figury

Z Punkt środkowy figury  
 CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka ( baza: średnica XR)  
 CM Punkt środkowy figury (kąt)  
 A Kąt położenia  
 K Długość  
 B Szerokość

Średnicę bazową **XR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa.  
W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G311 z parametrami figury.
- G309.



## Kołowy rowek powierzchnia boczna

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu  
PT Głębokość frezowania  
XR Średnica bazowa

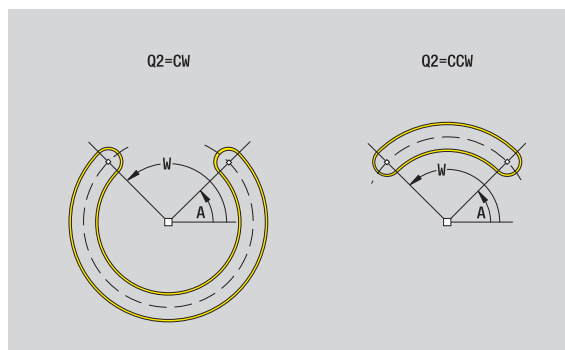
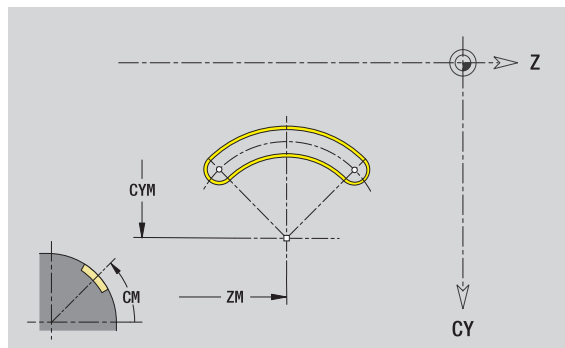
### Parametry figury

Z Punkt środkowy figury  
CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)  
CM Punkt środkowy figury (kął)  
A Kął startu  
W Kął końcowy  
R Promień  
Q2 Kierunek obrotu  
■ CW  
■ CCW  
B Szerokość

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G312 lub G313 z parametrami figury.
- G309.



## Odwiert powierzchnia boczna

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

### Dane referencyjne odwiertu

ID Nazwa konturu  
XR Średnica bazowa

### Parametry odwiertu

Z Punkt środkowy odwiertu  
CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka ( baza: średnica XR)  
CM Punkt środkowy figury (ką)

### Centrowanie

O Średnica

### Odwiert

B Średnica  
BT Głębokość  
W Kąty

### Zagłębienie

R Średnica  
U Głębokość  
E Kąt zagłębienia

### Gwint

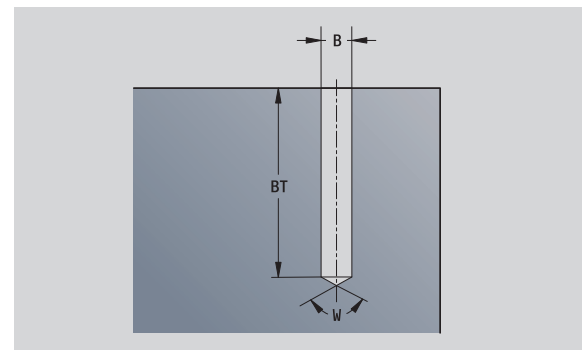
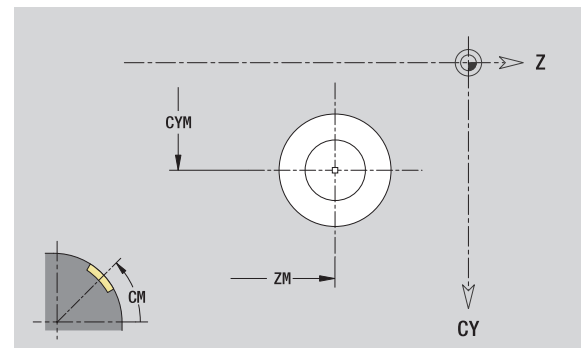
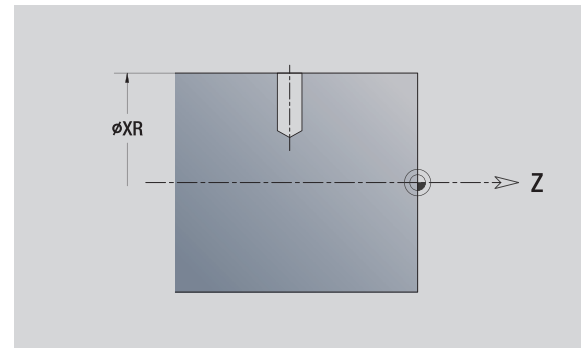
GD Średnica  
GT Głębokość  
K Długość wybiegu  
F Skok gwintu  
GA Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/leuoskrętny)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint leuoskrętny

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia ( $-1*BT$ ).
- G310 z parametrami odwiertu.
- G309.





## Liniowy wzór powierzchnia boczna

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu  
PT Głębokość frezowania  
XR Średnica bazowa

### Parametry wzoru

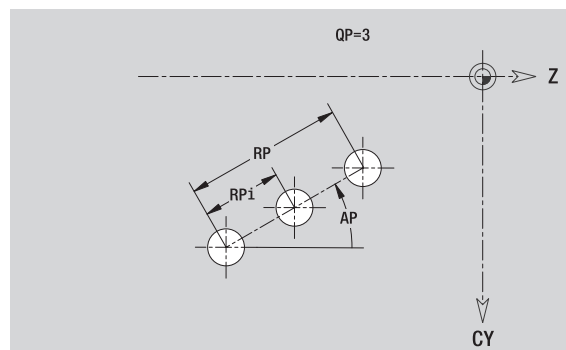
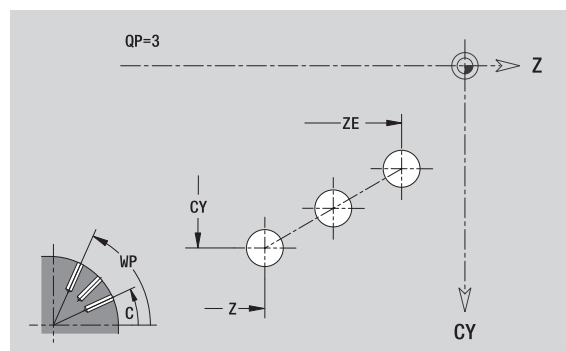
Z 1. punkt wzoru  
CY 1. punkt wzoru jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)  
C 1. punkt wzoru (kąt)  
QP Liczba punktów wzoru  
ZE Punkt końcowy wzoru  
ZEi Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku Z)  
WP Punkt końcowy wzoru (kąt)  
WPI Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (kąt)  
AP Kąt położenia  
RP Całkowita długość wzorca  
RPI Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru

### Parametry wybranej figury/odwiertu

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (-1\*BT).
- G411 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.



## Kołowy wzór powierzchnia boczna

Dane referencyjne: (patrz „Dane referencyjne powierzchni bocznej” na stronie 429)

### Dane referencyjne powierzchni bocznej

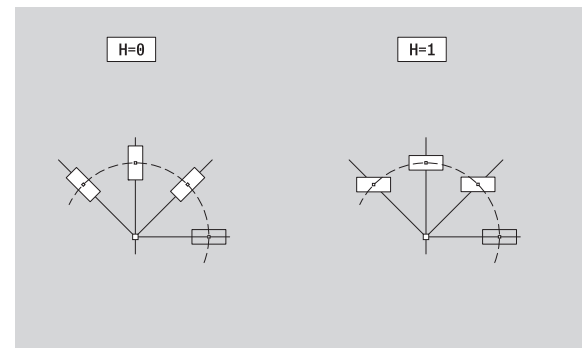
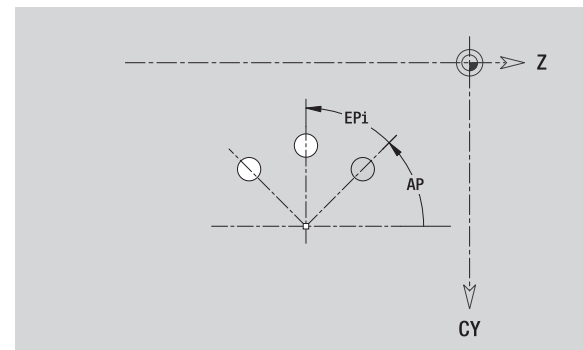
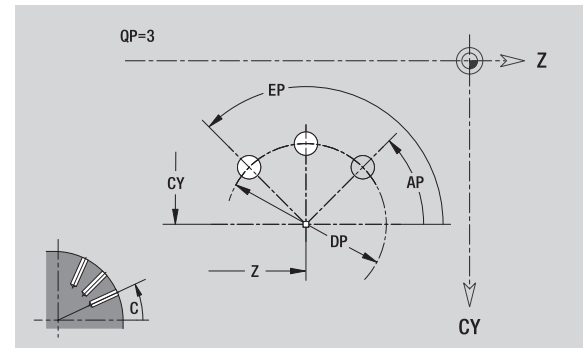
ID Nazwa konturu  
 PT Głębokość frezowania  
 XR Średnica bazowa

### Parametry wzoru

Z Środek wzorca  
 CY Punkt środkowy wzoru jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)  
 C Kąt  
 C Punkt środkowy wzoru (kąt)  
 QP Liczba punktów wzoru  
 DR Kierunek obrotu (standard: 0)

- DR=0, bez EP: podział koła pełnego
- DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym
- DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)
- DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- DR=2, z EPi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)

DP Średnica wzoru  
 AP Kąt startu (default: 0°)



- EP Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
- EPi Kąt pomiędzy dwoma figurami
- H Położenie elementu
- 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)

#### Parametry wybranej figury/odwiertu

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (-1\*BT).
- G412 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.



## 5.14 Kontury na płaszczyźnie XY

ICP udostępnia w smart.Turn następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi Y:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedynczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów
- Pojedyncza powierzchnia
- Wielobok

Elementy konturu płaszczyzny XY są wymierzone kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela). Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

### Dane referencyjne płaszczyzny XY

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedynczymi elementami konturu.

#### Dane referencyjne obróbki frezowaniem

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Średnica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

**Wymiar bazowy ZR** i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

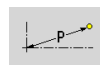
ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami wymiar bazowy, kąt wrzeciona i średnica ograniczenia. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu.

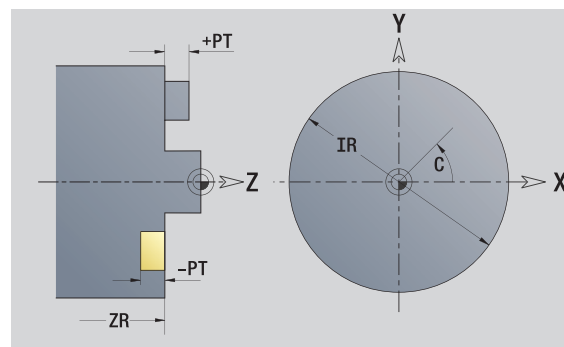
#### Softkeys dla współrzędnych biegunowych



Przełącza pole na zapis kąta **W**.




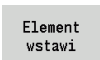
Przełącza pole na zapis promienia **P**.



## Punkt startu konturu na płaszczyźnie XY

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisujemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

 Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

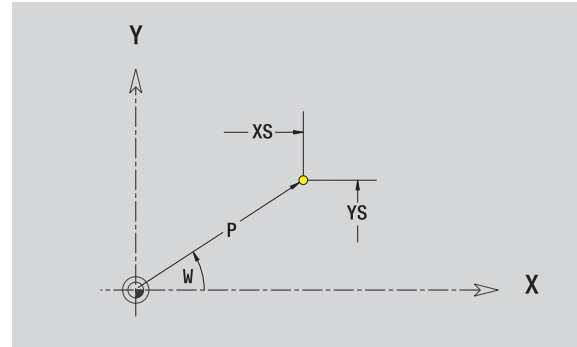
 Softkey **wstawić element** nacisnąć.

Określić punkt startu

### Parametry dla definiowania punktu startu

XS, YS Punkt startu konturu  
 W Punkt startu konturu biegunowo (kąt)  
 P Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

ICP generuje w smart.Turn G170.



## Pionowe linie płaszczyzna XY

  Wybrać kierunek linii

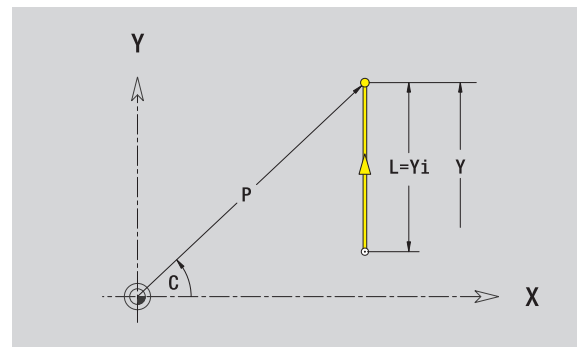
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

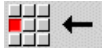
Y Punkt docelowy  
 Yi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)  
 W Punkt docelowy biegunowo - kąt  
 P Punkt docelowy biegunowo  
 L Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G171.



## Poziome linie płaszczyzna XY



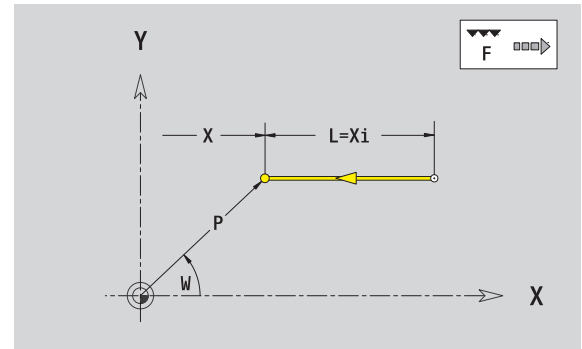
Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

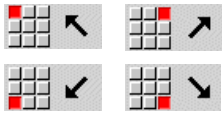
## Parametry

- X Punkt docelowy
- $X_i$  Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
- W Punkt docelowy biegunowo - kąt
- P Punkt docelowy biegunowo
- L Długość linii
- F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G171.



## Linia pod kątem płaszczyzna XY

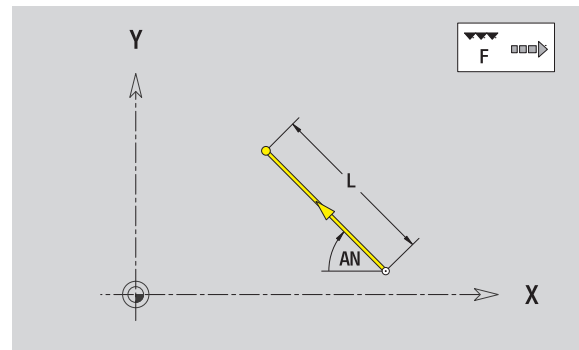
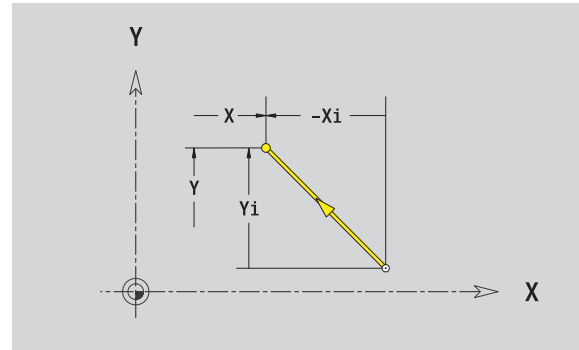


Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

- X, Y Punkt docelowy  
Xi, Yi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)  
W Punkt docelowy biegunowo - kąt  
P Punkt docelowy biegunowo  
AN Kąt do osi X (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)  
L Długość linii  
ANn Kąt do następnego elementu  
ANp Kąt do poprzedniego elementu  
F: patrz atrybuty obróbki Strona 369  
ICP generuje w smart.Turn G171.



## Łuk kołowy na płaszczyźnie XY

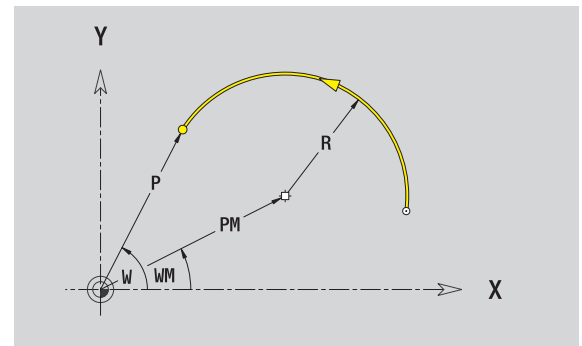
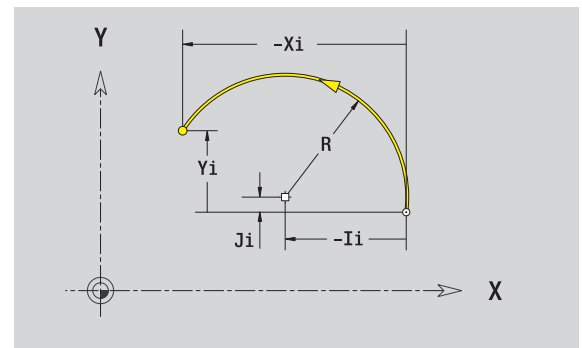
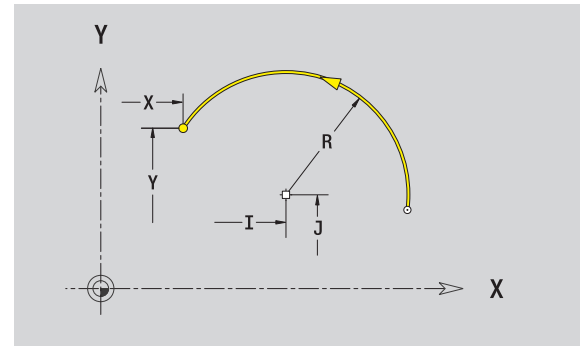


Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

## Parametry

|        |   |
|--------|---|
| X, Y   | Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)  |
| Xi, Yi | Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)                          |
| P      | Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)   |
| Pi     | Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)               |
| W      | Punkt docelowy biegunowo - kąt  |
| Wi     | Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)                            |
| I, J   | Punkt środkowy łuku kołowego  |
| Ii, Ji | Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w X, Z)     |
| PM     | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo  |
| PMi    | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy) |
| WM     | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt  |
| WMi    | Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)             |
| R      | Promień   |
| ANs    | Kąt stycznych w punkcie startu  |
| ANe    | Kąt stycznych w punkcie docelowym   |
| ANp    | Kąt do poprzedniego elementu  |
| ANn    | Kąt do następnego elementu  |
| F:     | patrz atrybuty obróbki Strona 369   |
| ICP    | generuje w smart.Turn G172 i G173.  |





## Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna XY



Wybór elementów formy



Wybór fazki



Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki **BR** a także promień zaokrąglenia **BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.

### Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

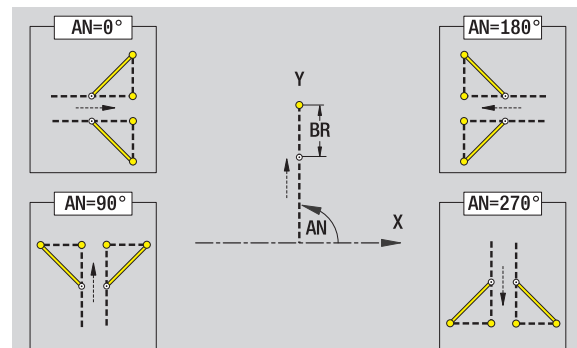
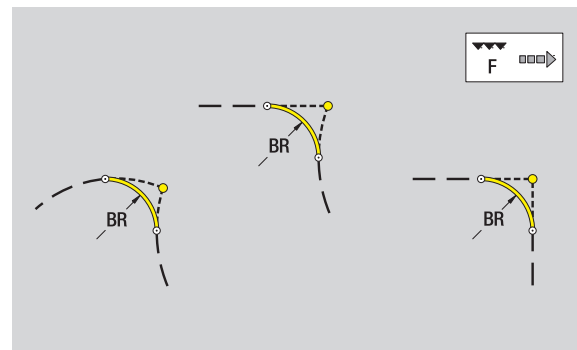
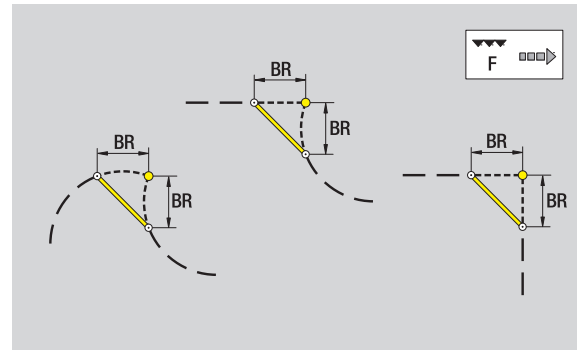
F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w smart.Turn do elementu bazowego G171, G172 lub G173.

**Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia:** podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu”, określamy z **położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.



## Okrąg na płaszczyźnie XY

### Dane referencyjne płaszczyzny XY

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Średnica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

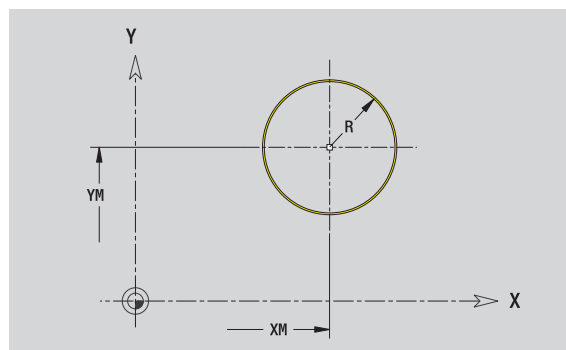
### Parametry figury

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| XM, YM | Punkt środkowy figury |
| R      | Promień               |

Wymiar bazowy ZR i średnicę ograniczenia IR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G374 z parametrami figury.
- G309.



## Prostokąt na płaszczyźnie XY

### Dane referencyjne płaszczyzny XY

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Średnica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

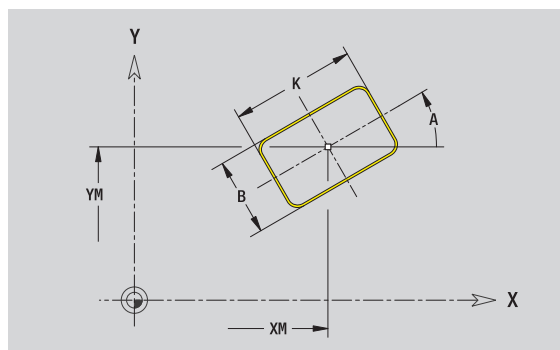
### Parametry figury

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| XM, YM | Punkt środkowy figury      |
| A      | Kąt położenia (baza: oś X) |
| K      | Długość                    |
| B      | Szerokość                  |
| BR     | Zaokrąglenie               |

Wymiar bazowy ZR i średnicę ograniczenia IR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej” (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G375 z parametrami figury.
- G309.



## Wielokąt na płaszczyźnie XY

### Dane referencyjne płaszczyzny XY

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Średnica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

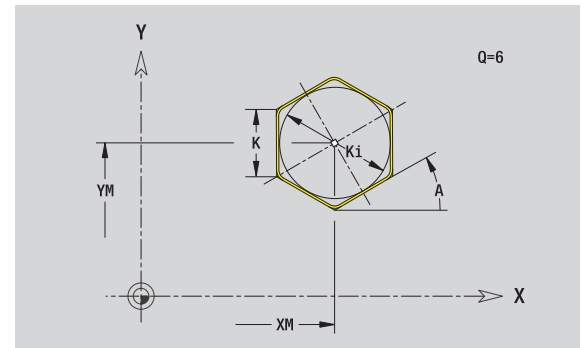
### Parametry figury

|        |  |
|--------|--|
| XM, YM | Punkt środkowy figury                            |
| A      | Kąt położenia (baza: oś X)                       |
| Q      | Liczba naroży                                    |
| K      | Długość krawędzi                                 |
| Ki     | Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu) |
| BR     | Zaokrąglenie                                     |

Wymiar bazowy **ZR** i średnicę ograniczenia **IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G377 z parametrami figury.
- G309.



## Liniowy rowek na płaszczyźnie XY

### Dane referencyjne płaszczyzny XY

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Średnica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

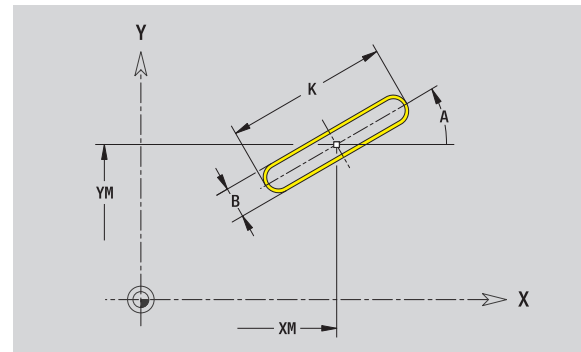
### Parametry figury

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| XM, YM | Punkt środkowy figury      |
| A      | Kąt położenia (baza: oś X) |
| K      | Długość                    |
| B      | Szerokość                  |

Wymiar bazowy ZR i średnicę ograniczenia IR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej” (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G371 z parametrami figury.
- G309.



## Kołowy rowek na płaszczyźnie XY

## Dane referencyjne płaszczyzny XY

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Średnica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

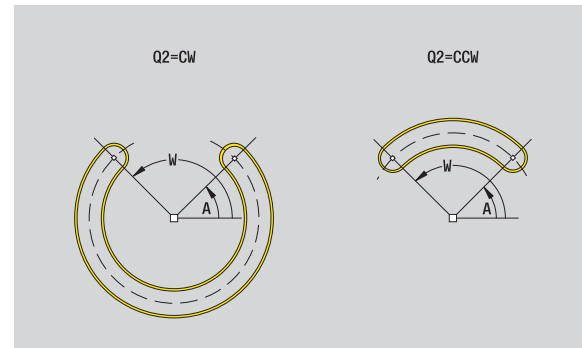
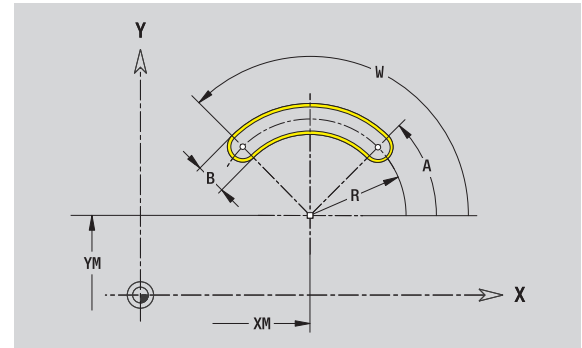
## Parametry figury

|        |  |
|--------|--|
| XM, YM | Punkt środkowy figury                      |
| A      | Kąt startu (baza: oś X)                    |
| W      | Kąt końcowy (baza: oś X)                   |
| R      | Promień krzywizny (baza: tor środka rowka) |
| Q2     | Kierunek obrotu                            |
|        | ■ CW                                       |
|        | ■ CCW                                      |
| B      | Szerokość                                  |

Wymiar bazowy ZR i średnicę ograniczenia IR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G372 lub G373 z parametrami figury.
- G309.



## Odwiert na płaszczyźnie XY

Odwiert definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

### Dane referencyjne odwiertu

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Średnica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

### Parametry odwiertu

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| XM, YM | Punkt środkowy odwiertu |
|--------|-------------------------|

### Centrowanie

|   |          |
|---|----------|
| O | Średnica |
|---|----------|

### Odwiert

|    |           |
|----|-----------|
| B  | Średnica  |
| BT | Głębokość |
| W  | Kąt       |

### Zagłębienie

|   |                 |
|---|-----------------|
| R | Średnica        |
| U | Głębokość       |
| E | Kąt zagłębienia |

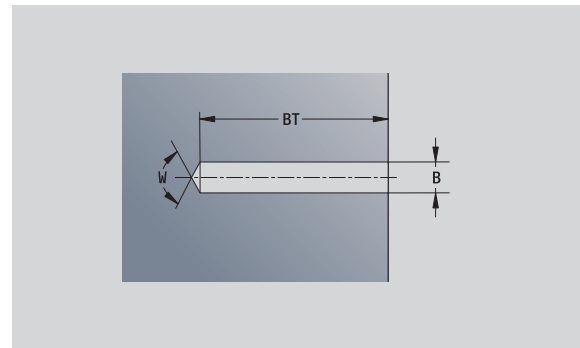
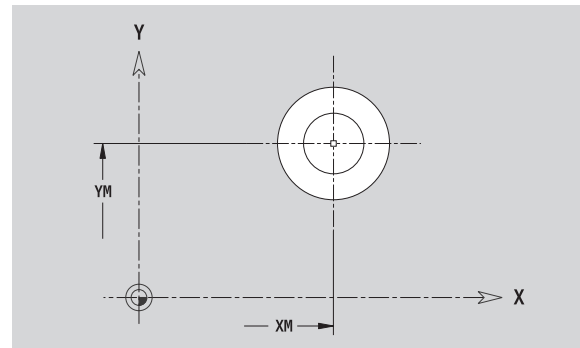
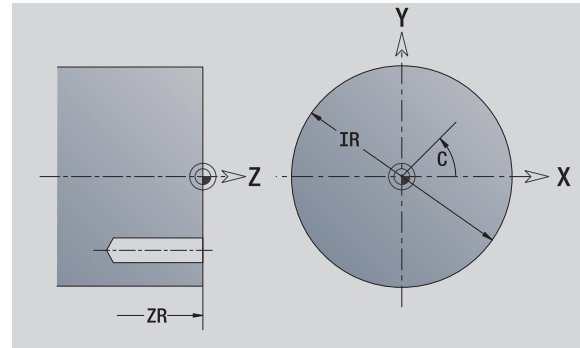
### Gwint

|    |   |
|----|---|
| GD | Średnica                                      |
| GT | Głębokość                                     |
| K  | Długość wybiegu                               |
| F  | Skok gwintu                                   |
| GA | Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/lewoskrętny) |
|    | ■ 0: gwint prawoskrętny                       |
|    | ■ 1: gwint lewoskrętny                        |

Wymiar bazowy ZR i średnicę ograniczenia IR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej” (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami wymiar bazowy, kąt wrzeciona i średnica ograniczenia. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu i głębokość wiercenia ( $-1*BT$ ).
- G370 z parametrami odwiertu.
- G309.



## Liniowy wzór na płaszczyźnie XY

### Dane referencyjne płaszczyzny XY

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Srednica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

### Parametry wzoru

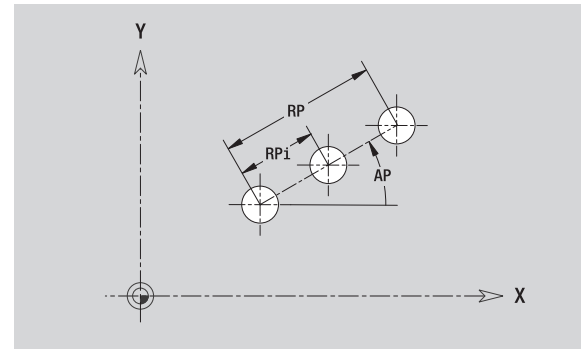
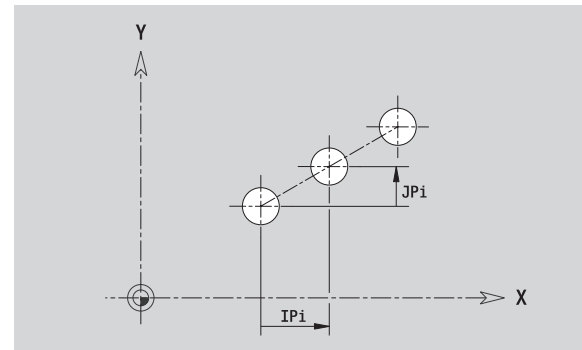
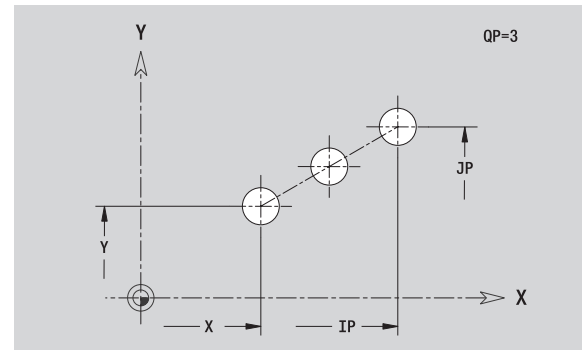
|          |   |
|----------|---|
| X, Y     | 1. punkt wzoru  |
| QP       | Liczba punktów wzoru                                      |
| IP, JP   | Punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)           |
| IPi, JPi | Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku X, Y) |
| AP       | Kąt położenia   |
| RP       | Całkowita długość wzorca                                  |
| RPi      | Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru                   |

### Parametry wybranej figury/odwiertu

Wymiar bazowy **ZR** i średnicę ograniczenia **IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (-1\*BT).
- G471 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.





## Kołowy wzór na płaszczyźnie XY

Dane referencyjne: (patrz „Dane referencyjne płaszczyzny XY” na stronie 440)

### Dane referencyjne płaszczyzny XY

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ID | Nazwa konturu         |
| PT | Głębokość frezowania  |
| C  | Kąt wrzeciona         |
| IR | Srednica ograniczenia |
| ZR | Wymiar bazowy         |

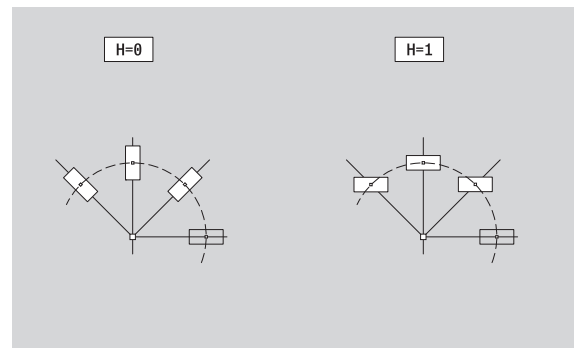
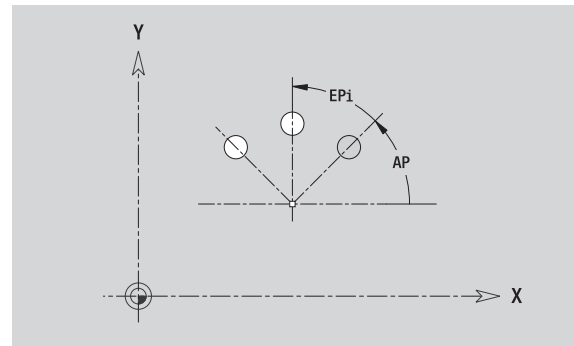
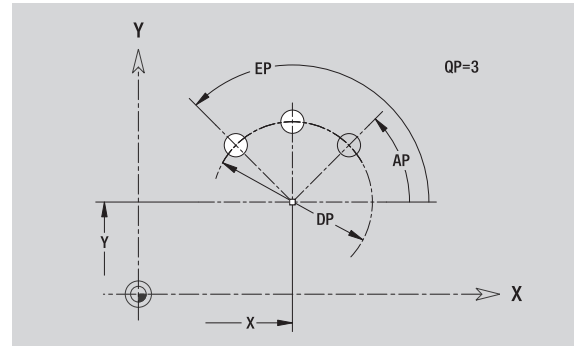
### Parametry wzoru

|      |   |
|------|---|
| X, Y | Srodek wzoru  |
| QP   | Liczba punktów wzoru  |
| DR   | Kierunek obrotu (standard: 0)   |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DR=0, bez EP: podział koła pełnego</li> <li>■ DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym</li> <li>■ DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi&lt;0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)</li> <li>■ DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara</li> <li>■ DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)</li> <li>■ DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara</li> <li>■ DR=2, z EPi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)</li> </ul> |
| DP   | Srednica wzoru  |
| AP   | Kąt startu (default: 0°)  |
| EP   | Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)   |
| EPi  | Kąt pomiędzy dwoma figurami   |
| H    | Położenie elementu  |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)</li> <li>■ 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)</li> </ul>   |

Wymiar bazowy ZR i średnicę ograniczenia IR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej” (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (-1\*BT).
- G472 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.



## Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY

Funkcja definiuje pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie XY.

### Dane referencyjne pojedynczej powierzchni

|    |   |
|----|---|
| ID | Nazwa konturu                                   |
| C  | Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni) |
| IR | Srednica ograniczenia                           |

### Parametry pojedynczej powierzchni

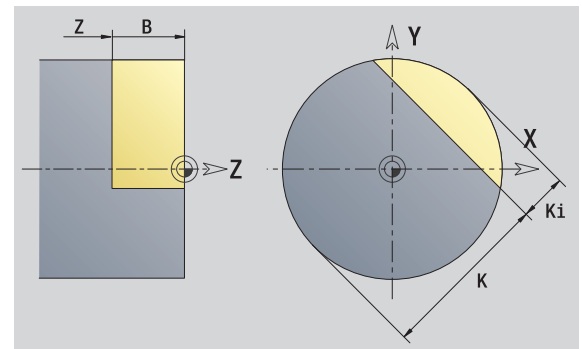
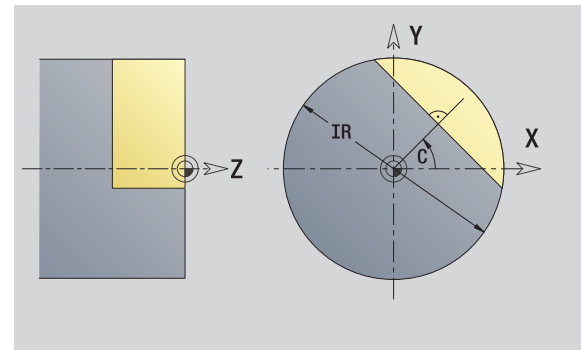
|    |  |
|----|--|
| Z  | Krawedz refer.                                 |
| Ki | Głębokość                                      |
| K  | Pozostała grubość materiału                    |
| B  | Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR)       |
|    | ■ $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z  |
|    | ■ $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z |

Przełączenie następuje pomiędzy głębokość ( $K_i$ ) i pozostała grubość ( $K$ ) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Wymiar bazowy **ZR** i średnicę **ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G376 z parametrami pojedynczej powierzchni.
- G309.



### Softkey

Pozostała grubość

Przełącza pole na zapis pozostałej grubości K.

## Powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY

Funkcja definiuje powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY.

### Dane referencyjne wieloboku

|    |   |
|----|---|
| ID | Nazwa konturu                                   |
| C  | Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni) |
| IR | Średnica ograniczenia                           |

### Parametry wieloboku

|    |  |
|----|--|
| Z  | Krawędź refer.                           |
| Q  | Liczba powierzchni ( $Q \geq 2$ )        |
| K  | Szerokość rozwarcia                      |
| Ki | Długość krawędzi                         |
| B  | Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR) |

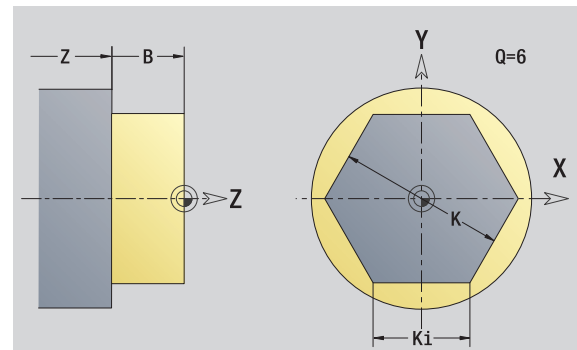
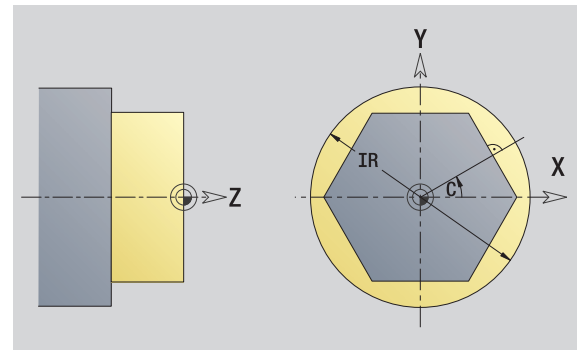
- $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z

Przełączenie następuje pomiędzy długością krawędzi ( $K_i$ ) i szerokość rozwarcia ( $K$ ) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Wymiar bazowy **ZR** i średnicę ograniczenia **IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej” (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO\_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G477 z parametrami wieloboku.
- G309.



### Softkey



Przełącza pole na zapis rozwarcia klucza K.

## 5.15 Kontury na płaszczyźnie YZ

ICP udostępnia w smart.Turn następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi Y:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedynczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów
- Pojedyncza powierzchnia
- Wielobok

Elementy konturu płaszczyzny YZ są wymierzone kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela). Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

### Dane referencyjne płaszczyzny YZ

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedynczymi elementami konturu.

#### Dane referencyjne obróbki frezowaniem

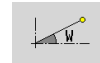
|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej” (patrz strona 419).

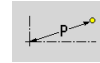
ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu.

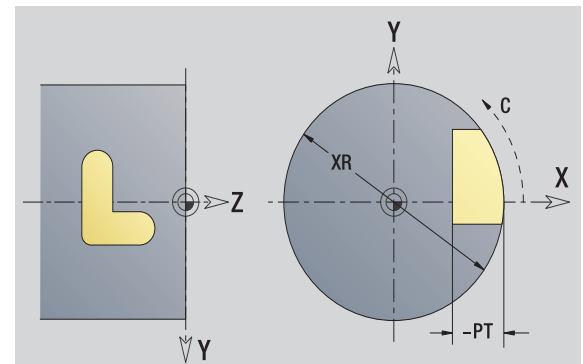
#### Softkeys dla współrzędnych biegunowych



Przełącza pole na zapis kąta W.



Przełącza pole na zapis promienia P.



## TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla automatycznego generowania programu (AAG).



### Parametry dla definiowania punktu startu


|    |   |
|----|---|
| HC | Wierc/frez-atrybut:   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: frezowanie konturu</li> <li>■ 2: frezowanie kieszeni</li> <li>■ 3: frezowanie powierzchni</li> <li>■ 4: usuwanie zadziorów</li> <li>■ 5: grawerowanie</li> <li>■ 6: kontur i usuw.zadziorów</li> <li>■ 7: frezowanie kieszeni i usuw.zadziorów</li> <li>■ 14: nie obrabiać</li> </ul> |
| QF | Miejsce frez.:  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: na konturze</li> <li>■ 1: wewnątrz / z lewej</li> <li>■ 2: zewnątrz / z prawej</li> </ul>   |
| HF | Kierunek:   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: ruch przeciwbieżny</li> <li>■ 1: ruch współbieżny</li> </ul>  |
| DF | Srednica freza  |
| WF | Kąt fazki   |
| BR | szerokość fazki   |
| RB | Płaszcz.powrotu   |



## Punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisujemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

 **Contour**  Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

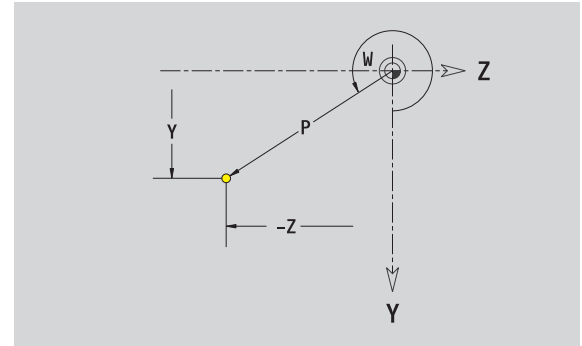
 **Element wstawi** Softkey wstawić element nacisnąć.

Określić punkt startu

### Parametry dla definiowania punktu startu

YS, ZS Punkt startu konturu  
 W Punkt startu konturu biegunowo (kąt)  
 P Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

ICP generuje w smart.Turn G180.



## Pionowe linie płaszczyzna YZ

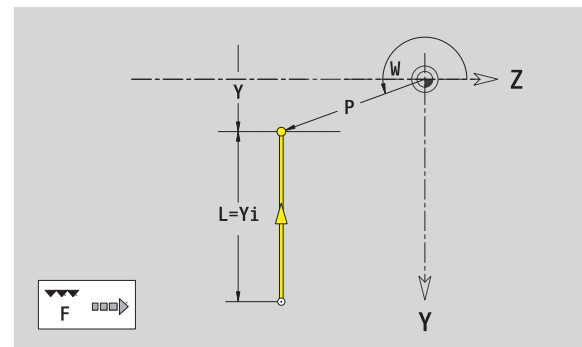
  Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

Y Punkt docelowy  
 Yi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)  
 W Punkt docelowy biegunowo - kąt  
 P Punkt docelowy biegunowo  
 L Długość linii  
 F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G181.



## Poziome linie płaszczyzna YZ

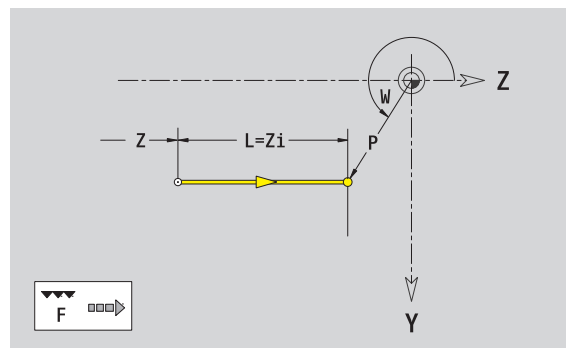


Wybrać kierunek linii

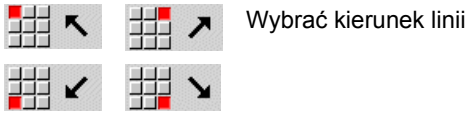
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

- Z Punkt docelowy
  - Zi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
  - W Punkt docelowy biegunowo - kąt
  - P Punkt docelowy biegunowo
  - L Długość linii
  - F: patrz atrybuty obróbki Strona 369
- ICP generuje w smart.Turn G181.



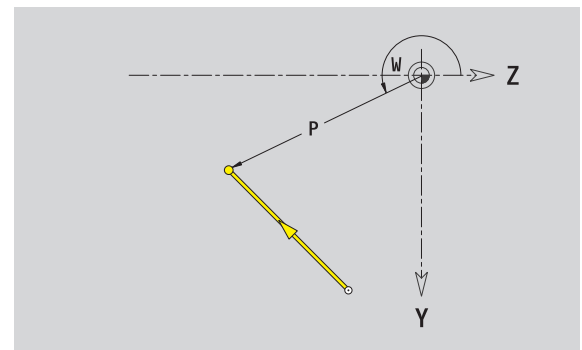
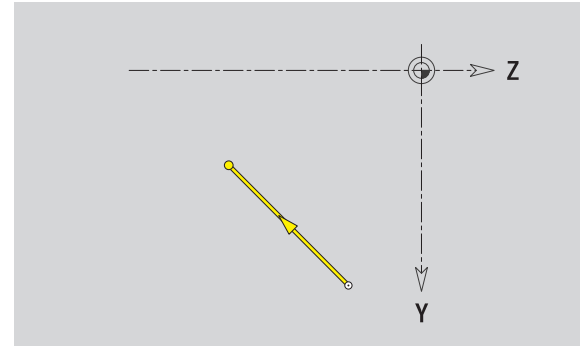
## Linia pod kątem płaszczyzna YZ



Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

## Parametry

- Y, Z Punkt docelowy
- Yi, Zi Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
- W Punkt docelowy biegunowo - kąt
- P Punkt docelowy biegunowo
- AN Kąt do osi Z (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)
- L Długość linii
- ANn Kąt do następnego elementu
- ANp Kąt do poprzedniego elementu
- F: patrz atrybuty obróbki Strona 369
- ICP generuje w smart.Turn G181.





## Łuk kołowy na płaszczyźnie YZ

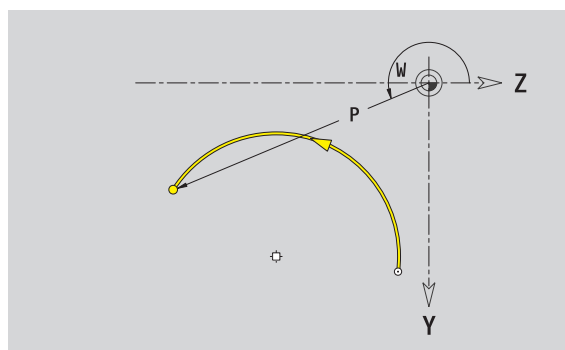
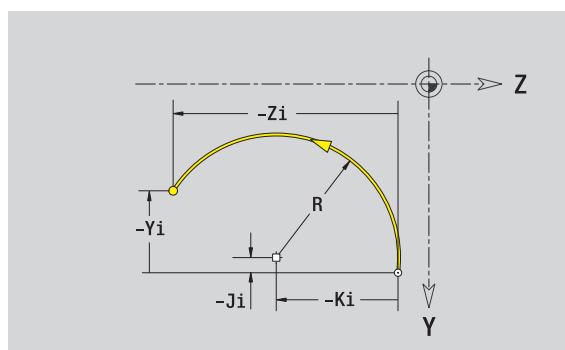
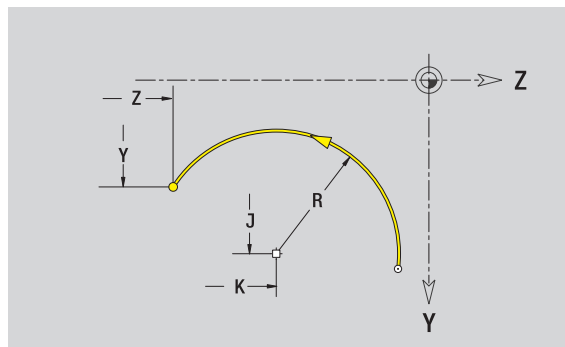


Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

### Parametry

|  |   |
|--|---|
| Y, Z                                   | Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)  |
| Yi, Zi                                 | Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)                          |
| P                                      | Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)   |
| Pi                                     | Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)               |
| W                                      | Punkt docelowy biegunowo - kąt  |
| Wi                                     | Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)                            |
| J, K                                   | Punkt środkowy łuku kołowego  |
| Ji, Ki                                 | Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w X, Z)     |
| PM                                     | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo  |
| PMi                                    | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy) |
| WM                                     | Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt  |
| WMi                                    | Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)             |
| R                                      | Promień   |
| ANs                                    | Kąt stycznych w punkcie startu  |
| ANe                                    | Kąt stycznych w punkcie docelowym   |
| ANp                                    | Kąt do poprzedniego elementu  |
| ANn                                    | Kąt do następnego elementu  |
| F:                                     | patrz atrybuty obróbki Strona 369   |
| ICP generuje w smart.Turn G182 i G183. |   |



## Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna YZ



Wybór elementów formy



Wybór fazki



Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR a także promień zaokrąglenia BR zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.

## Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

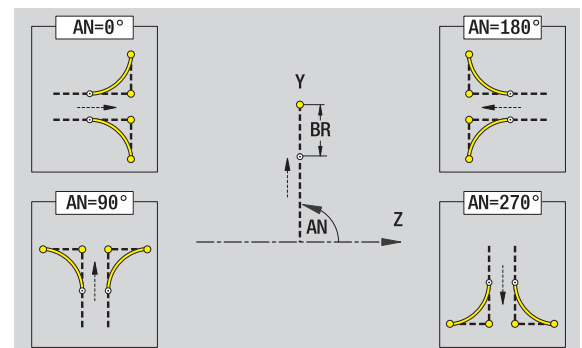
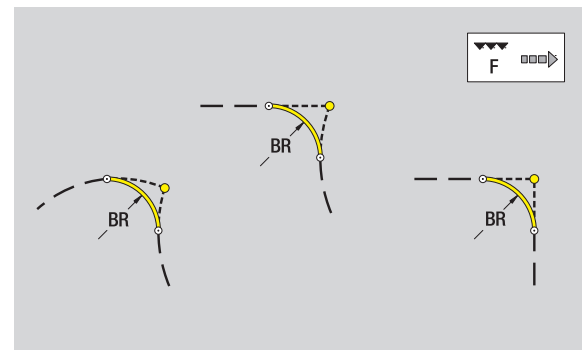
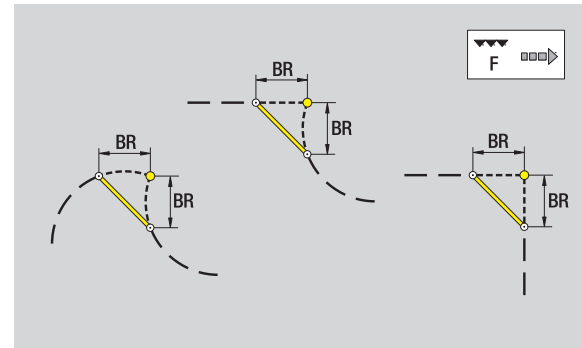
F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w smart.Turn do elementu bazowego G181, G182 lub G183.

**Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia:** podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu”, określamy z **położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.



## Okrąg na płaszczyźnie YZ

### Dane referencyjne płaszczyzny YZ

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

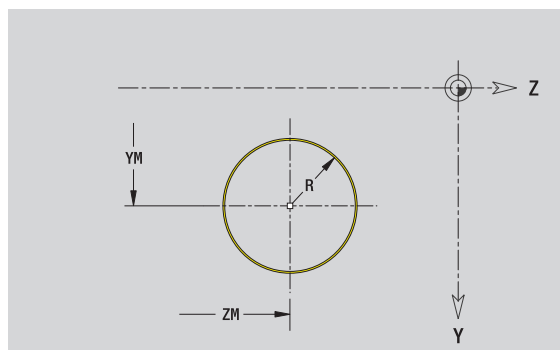
### Parametry figury

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| YM, ZM | Punkt środkowy figury |
| R      | Promień               |

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G384 z parametrami figury.
- G309.



## Prostokąt na płaszczyźnie YZ

### Dane referencyjne płaszczyzny YZ

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

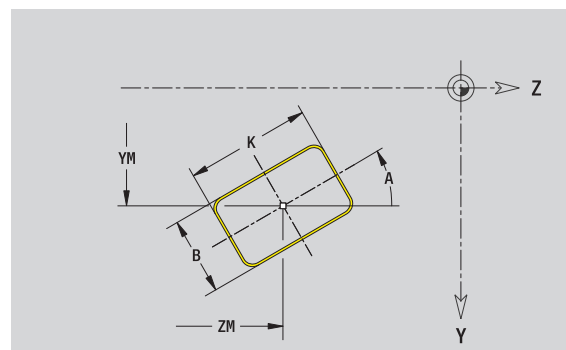
### Parametry figury

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| YM, ZM | Punkt środkowy figury      |
| A      | Kąt położenia (baza: oś X) |
| K      | Długość                    |
| B      | Szerokość                  |
| BR     | Zaokrąglenie               |

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G385 z parametrami figury.
- G309.



## Wielokąt na płaszczyźnie YZ

### Dane referencyjne płaszczyzny YZ

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

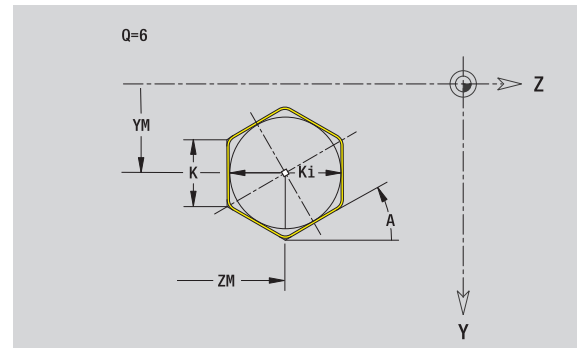
### Parametry figury

|        |  |
|--------|--|
| YM, ZM | Punkt środkowy figury                            |
| A      | Kąt położenia (baza: oś X)                       |
| Q      | Liczba naroży                                    |
| K      | Długość krawędzi                                 |
| Ki     | Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu) |
| BR     | Zaokrąglenie                                     |

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G387 z parametrami figury.
- G309.



## Liniowy rowek na płaszczyźnie YZ

## Dane referencyjne płaszczyzny YZ

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

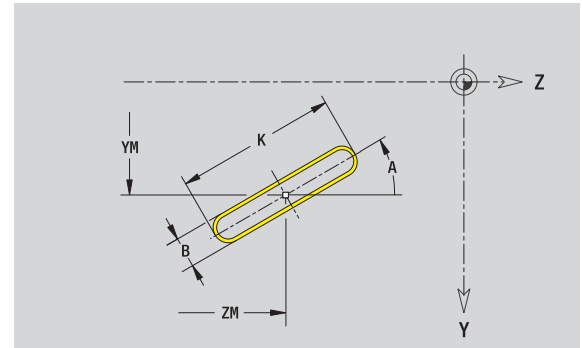
## Parametry figury

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| YM, ZM | Punkt środkowy figury      |
| A      | Kąt położenia (baza: oś X) |
| K      | Długość                    |
| B      | Szerokość                  |

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G381 z parametrami figury.
- G309.



## Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ

### Dane referencyjne płaszczyzny YZ

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

### Parametry figury

|        |  |
|--------|--|
| YM, ZM | Punkt środkowy figury                      |
| A      | Kąt startu (baza: oś X)                    |
| W      | Kąt końcowy (baza: oś X)                   |
| R      | Promień krzywizny (baza: tor środka rowka) |
| Q2     | Kierunek obrotu                            |

■ CW

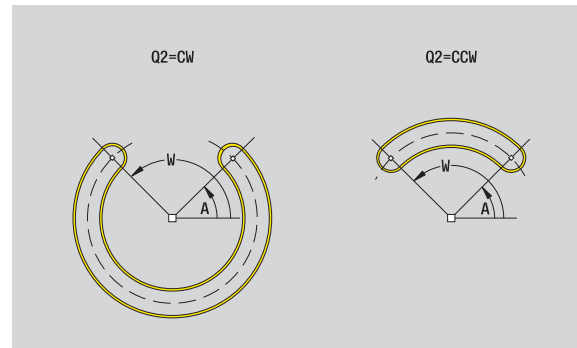
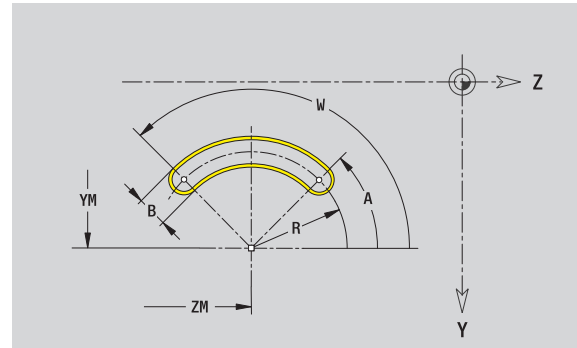
■ CCW

B Szerokość

Srednicę bazową **XR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G382 lub G383 z parametrami figury.
- G309.



## Odwiert na płaszczyźnie YZ

Odwiert definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

### Dane referencyjne odwiertu

|    |                 |
|----|-----------------|
| ID | Nazwa konturu   |
| C  | Kąt wrzeciona   |
| XR | Średnica bazowa |

### Parametry odwiertu

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| YM, ZM | Punkt środkowy odwiertu |
|--------|-------------------------|

### Centrowanie

|   |          |
|---|----------|
| O | Średnica |
|---|----------|

### Odwiert

|    |           |
|----|-----------|
| B  | Średnica  |
| BT | Głębokość |
| W  | Kąt       |

### Zagłębienie

|   |                 |
|---|-----------------|
| R | Średnica        |
| U | Głębokość       |
| E | Kąt zagłębienia |

### Gwint

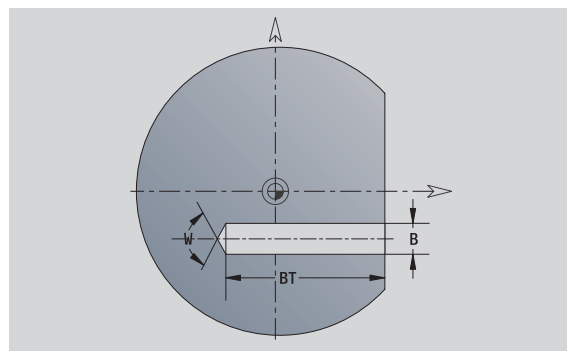
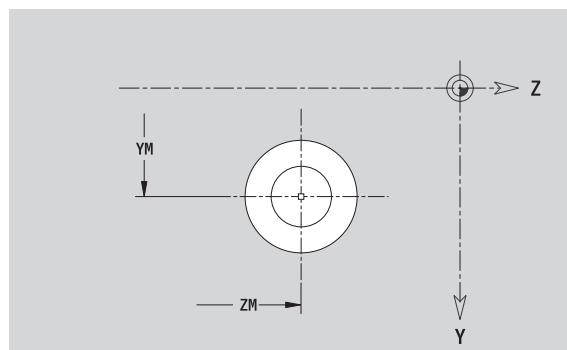
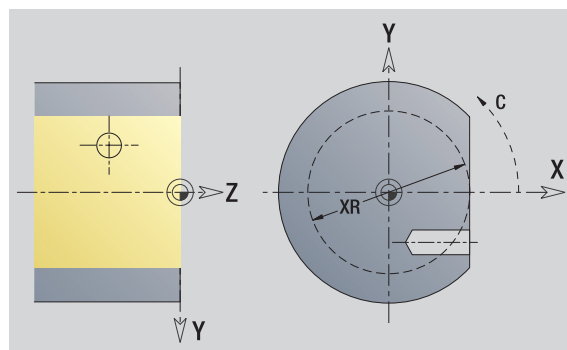
|    |   |
|----|---|
| GD | Średnica                                      |
| GT | Głębokość                                     |
| K  | Długość wybiegu                               |
| F  | Skok gwintu                                   |
| GA | Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/leuoskrętny) |

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint leuoskrętny

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia ( $-1*BT$ ).
- G380 z parametrami odwiertu.
- G309.





## Liniowy wzór na płaszczyźnie YZ

### Dane referencyjne płaszczyzny YZ

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

### Parametry wzoru

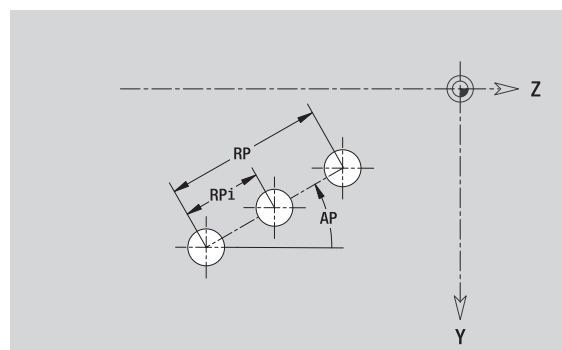
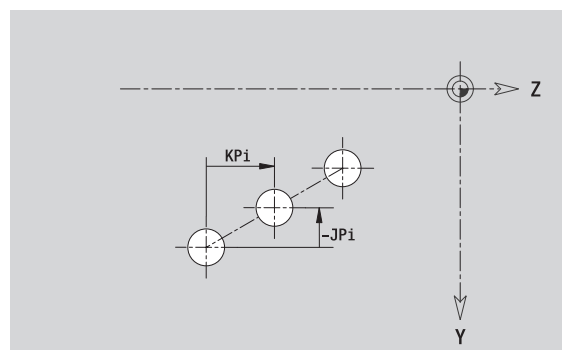
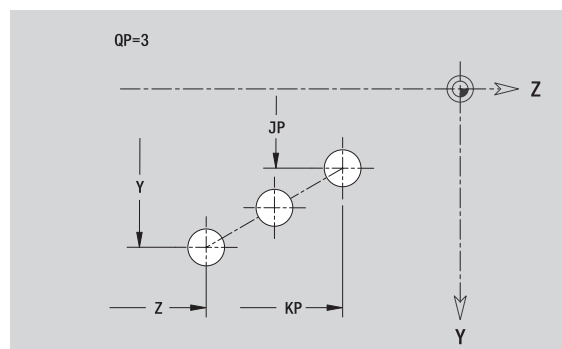
|          |   |
|----------|---|
| Y, Z     | 1. punkt wzoru  |
| QP       | Liczba punktów wzoru                                      |
| JP, KP   | Punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)           |
| JPi, KPi | Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku Y, Z) |
| AP       | Kąt położenia   |
| RP       | Całkowita długość wzorca                                  |
| RPi      | Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru                   |

### Parametry wybranej figury/odwiertu

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania ( $-1*BT$ ).
- G481 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.



## Kołowy wzór na płaszczyźnie YZ

## Dane referencyjne płaszczyzny YZ

|    |                      |
|----|----------------------|
| ID | Nazwa konturu        |
| PT | Głębokość frezowania |
| C  | Kąt wrzeciona        |
| XR | Srednica bazowa      |

## Parametry wzoru

|      |   |
|------|---|
| Y, Z | Srodek wzorca   |
| QP   | Liczba punktów wzoru  |
| DR   | Kierunek obrotu (standard: 0)   |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DR=0, bez EP: podział koła pełnego</li> <li>■ DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym</li> <li>■ DR=0, z EPI: znak liczby EPI określa kierunek (EPI&lt;0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)</li> <li>■ DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara</li> <li>■ DR=1, z EPI: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPI jest bez znaczenia)</li> <li>■ DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara</li> <li>■ DR=2, z EPI: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPI jest bez znaczenia)</li> </ul> |
| DP   | Srednica wzoru  |
| AP   | Kąt startu (default: 0°)  |
| EP   | Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)   |
| EPI  | Kąt pomiędzy dwoma figurami   |
| H    | Położenie elementu  |

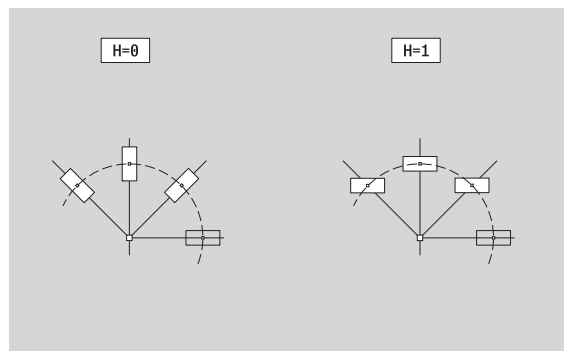
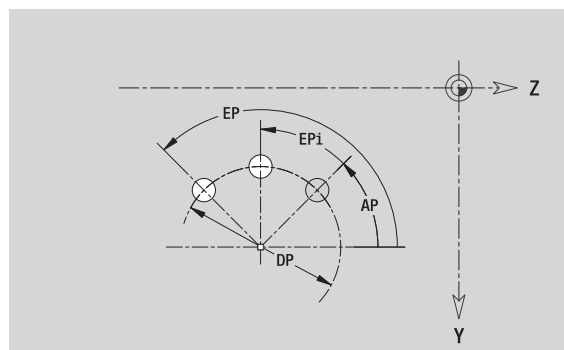
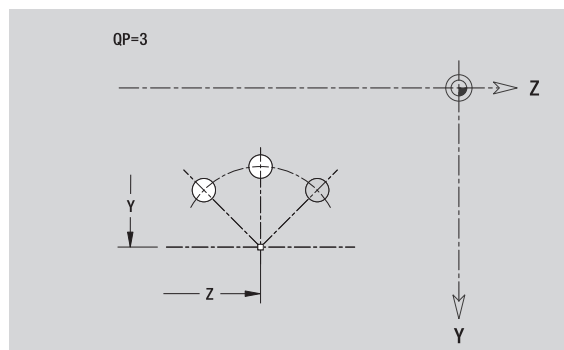
- 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)

## Parametry wybranej figury/odwiertu

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (-1\*BT).
- G482 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.



## Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ

Funkcja definiuje pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

### Dane referencyjne pojedynczej powierzchni

|    |   |
|----|---|
| ID | Nazwa konturu                                   |
| C  | Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni) |
| XR | Średnica bazowa                                 |

### Parametry pojedynczej powierzchni

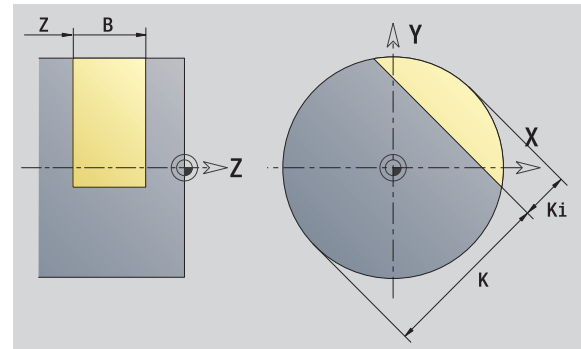
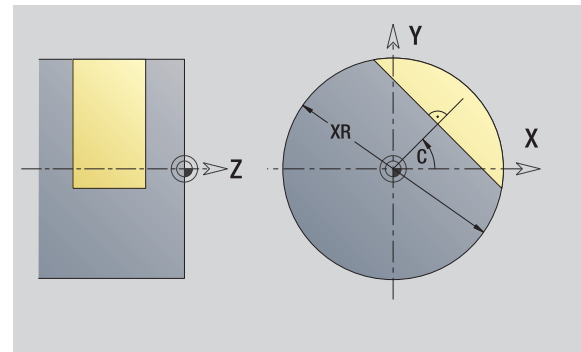
|    |  |
|----|--|
| Z  | Kraweż refer.                                  |
| Ki | Głębokość                                      |
| K  | Pozostała grubość materiału                    |
| B  | Szerokość ( baza: wymiar referencyjny ZR)      |
|    | ■ $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z  |
|    | ■ $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z |

Przełączenie następuje pomiędzy głębokość ( $K_i$ ) i pozostała grubość ( $K$ ) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Średnicę bazową  $XR$  można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G386 z parametrami pojedynczej powierzchni.
- G309.



### Softkey

Pozostała grubość

Przełącza pole na zapis pozostałej grubości  $K$ .



## Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ

Funkcja definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.

### Dane referencyjne wieloboku

|    |   |
|----|---|
| ID | Nazwa konturu                                   |
| C  | Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni) |
| XR | Srednica bazowa                                 |

### Parametry wieloboku

|    |  |
|----|--|
| Z  | Krawędz refer.                           |
| Q  | Liczba powierzchni ( $Q \geq 2$ )        |
| K  | Szerokość rozwarcia                      |
| Ki | Długość krawędzi                         |
| B  | Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR) |

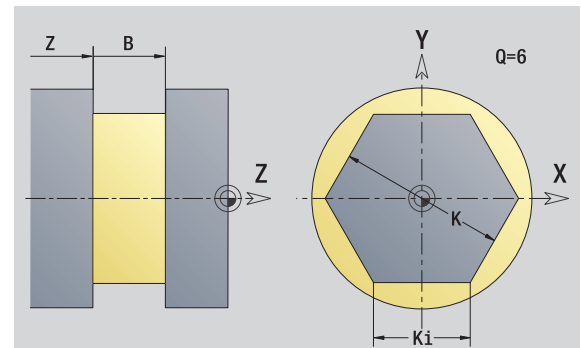
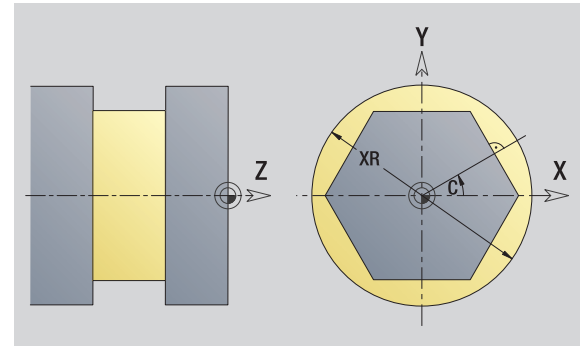
- $B < 0$ : powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- $B > 0$ : powierzchnia w dodatnim kierunku Z

Przełączenie następuje pomiędzy długością krawędzi ( $K_i$ ) i szerokość rozwarcia ( $K$ ) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Srednicę bazową  $XR$  można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA\_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G487 z parametrami wieloboku.
- G309.



### Softkey



Przełącza pole na zapis rozwarcia klucza K.

## 5.16 Przejęcie istniejących konturów

### Integrowanie konturów cyklicznych w smart.Turn

**Kontury ICP**, generowane dla programów cyklicznych, można załadować w smart.Turn. ICP przekształca te kontury na instrukcje G i integruje je do programu smart.Turn. Kontur jest teraz częścią składową programu smart.Turn.

Edytor ICP uwzględnia typ konturu. Można na przykład ładować zdefiniowany dla powierzchni czołowej kontur, tylko jeśli w smart.Turn wybrano powierzchnię czołową (oś C).

Aktywowanie edytora ICP.

Lista konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Edytor ICP otwiera okno „wybór konturów ICP“.

Następny typ pliku

Softkey **następny typ pliku** tak długo naciskać, aż zostaną wyświetlone kontury cykli (patrz rozszerzenie pliku tabela z prawej).

Wybrać plik.

Otworzyć

Przejęcie wybranego pliku.

- **Kontur półwyrobu lub części gotowej:** kontur uzupełnić lub dopasować, jeśli to konieczne.
- **Kontur osi C:** uzupełnić dane referencyjne

| Rozszerzenie | Grupa                                   |
|--------------|---|
| *.gmi        | Kontury toczenia                        |
| *.gmr        | Kontury półwyrobów                      |
| *.gms        | Kontury frezowania powierzchnia czołowa |
| *.gmm        | Kontury frezowania powierzchnia boczna  |



### DXF-kontury (opcja)

Kontury, dostępne w formacie DXF , można importować przy pomocy edytora ICP. Kontury DXF mogą być wykorzystywane dla trybu cyklicznego jak i dla smart.Turn.

#### Wymogi wobec konturu DXF:

- tylko dwuwymiarowe elementy
- kontur musi leżeć w oddzielnej warstwie (bez linii wymiarowych, bez krawędzi obiegowych, etc.)
- Kontury dla obróbki toczeniem muszą, w zależności od konstrukcji tokarki leżeć przed lub za środkiem toczenia
- bez koła pełnego, bez splines, bez bloków DXF (makrosy), etc.

**Przygotowanie konturu podczas importu DXF:** ponieważ kontury DXF i ICP odróżniają się zasadniczo, podczas importu kontur zostaje przekształcony z formatu DXF na format ICP. Przy tym dokonywane są następujące zmiany:

- Polylinie zostają przekształcone w elementy liniowe
- luki pomiędzy elementami konturu, wynoszące < 0,01 mm, zostają zamknięte
- otwarte kontury są opisywane „z prawej do lewej“ (punkt startu: z prawej)
- Punkt startu zamkniętych konturów: zostaje określony według wewnętrznych zasad systemowych
- Kierunek obrotu dla zamkniętych konturów: ccw



---

Aktywowanie edytora ICP.

Lista  
konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Edytor ICP otwiera okno „wybór konturów ICP“.

Następny  
typ pliku

Softkey **następny typ pliku** tak długo naciskać, aż zostaną wyświetlone kontury DXF (rozszerzenie: „\*.DXF“).

Wybrać plik.

Otworzyć

Otwarcie wybranego pliku.

następny  
kontur

Wybór warstw DXF

poprzedni  
kontur



Przejęcie wybranego konturu

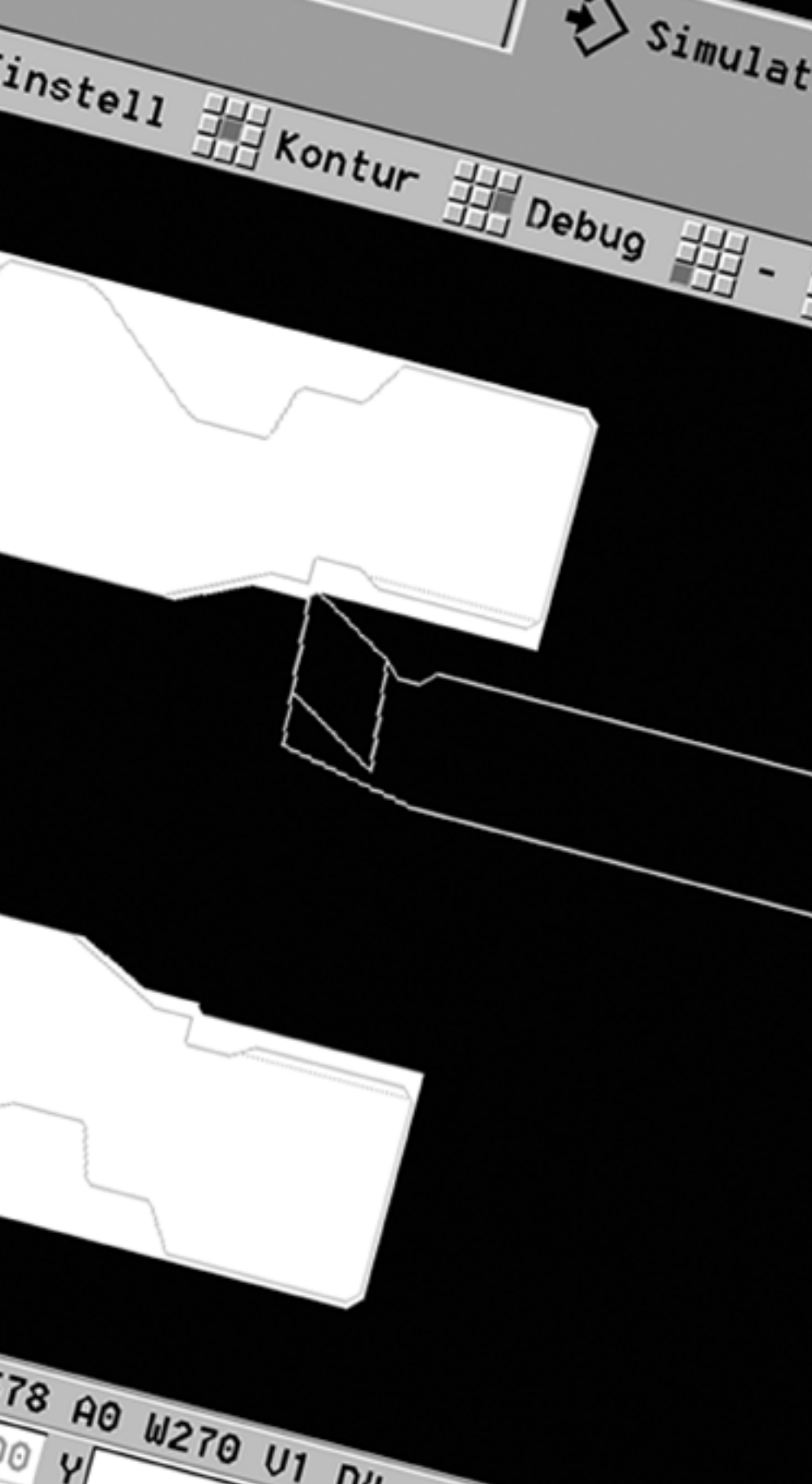
- **Kontur półwyrobu lub części gotowej:** kontur uzupełnić lub dopasować, jeśli to konieczne.
  - **Kontur osi C lub Y:** uzupełnić dane referencyjne
- 



## 5.16 Przejęcie istniejących konturów







# 6

Symulacja graficzna



## 6.1 Tryb pracy Symulacja



Przy pomocy tego softkey można wywołać symulację graficzną z następujących trybów pracy:

- smart.Turn
- Przebieg programu
- Nauczenie
- tryb manualny (cykle)

Przy wywołaniu ze smart.Turn symulacja otwiera **duże** okno symulacji i ładuje wybrany program. Jeśli symulacja jest uruchamiana z trybu pracy maszyny, to otwiera się **małe** okno symulacji lub wybrane ostatnio przez operatora okno.

### Duże okno symulacji

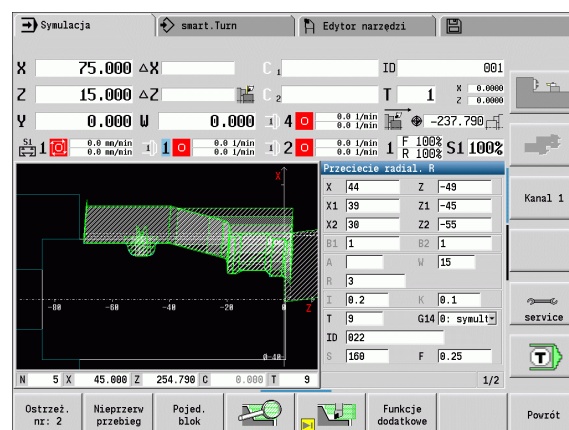
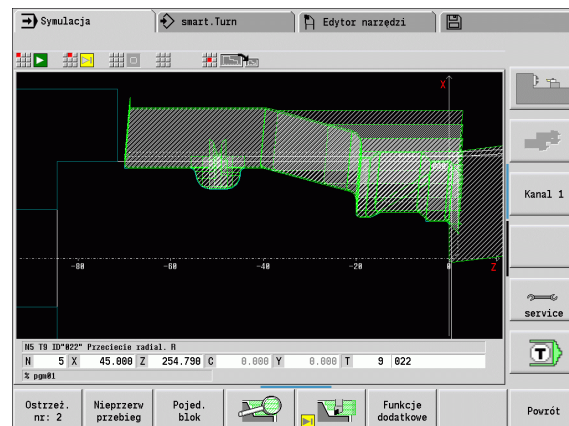
- **Wiersz menu** dla sterowania symulacji za pomocą bloku numerycznego
- **Okno symulacji:** wyświetlanie obrabianych przedmiotów oraz przemieszczeń narzędzia. Symulacja obsługuje jednocześnie wyświetlanie kilku widoków w oknie symulacji. Można wybrać w „wyborze okna” następujący rodzaj wizualizacji:
  - XZ-widok (widok toczenia)
  - XC-widok (strona czołowa)
  - ZC-widok (powierzchnia boczna)
  - YZ-widok (dla obróbki przy pomocy osi Y)
- **Wyświetlanie:**
  - NC-wiersz źródłowy
  - Numer wiersza NC, wartości położenia i informacje o narzędziu.
  - Nazwa programu NC

### Małe okno symulacji:

- Przy symulacji programów cyklicznych wskazanie maszynowe i dialog cyklu nie są przesłonięte.
- W trybie pracy smart.Turn wskazanie maszynowe nie jest przesłonięte.
- Można przy pomocy softkey nastawić następujące widoki:
  - XZ-widok (widok toczenia)
  - XC-widok (widok strony czołowej)
  - ZC-widok (rozwińnięcie powierzchni bocznej)



W trybach pracy Przebieg programu, Nauczenie i tryb manualny przedstawienie obróbki w symulacji rozpoczyna się automatycznie z aktualnego programu. W smart.Turn program jest tylko ładowany. Start symulacji następuje poprzez softkey.



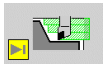
## Obsługa symulacji

Symulacja może być obsługiwana we wszystkich stanach eksploatacyjnych przy pomocy softkeys. Dodatkowo możliwe jest obsługiwane klawiszami menu (klawisze numeryczne), także w „małym oknie symulacji“, jeśli wiersz menu **nie jest widoczny** .

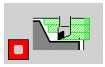
### Start i zatrzymanie przy pomocy softkeys



Uruchamia symulację przebiegu obróbki od początku. Softkey zmienia symbol i służy w zależności od stanu także dla zatrzymania i kontynuowania symulacji.



Kontynuuje zatrzymaną symulację (tryb pojedynczych wierszy).



Klawisz pokazuje, iż symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie klawisza zatrzymuje symulację.

### Start i zatrzymanie przy pomocy klawiszy menu



Uruchamia symulację przebiegu obróbki od początku.



Kontynuuje zatrzymaną symulację (tryb pojedynczych wierszy).



Klawisz pokazuje, iż symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie klawisza zatrzymuje symulację.

### Duże i małe okno symulacji



► Ten punkt menu przełącza pomiędzy małym i dużym oknem symulacji, nawet jeśli **wiersz menu nie jest widoczny** .

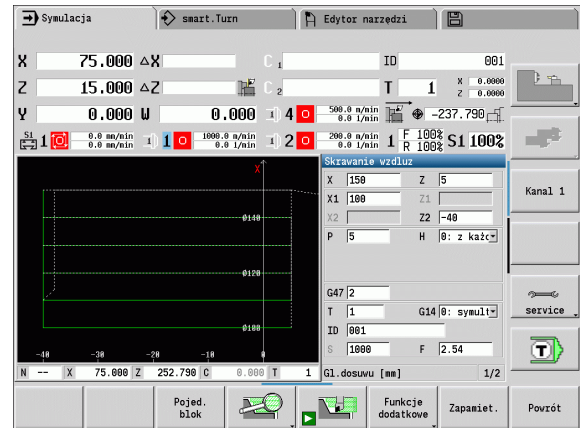
Przy pomocy dalszych punktów menu i przedstawionych w tabeli softkeys można wpływać na przebieg symulacji, aktywować lupę lub dokonywać nastawień dla symulacji za pomocą funkcji dodatkowych.



- Dodatkowo możliwa jest zawsze obsługa przy pomocy klawiszy bloku numerycznego, nawet jeżeli pasek menu **nie jest widoczny** .
- Klawisz bloku numerycznego [5] przełącza w trybach pracy maszyny pomiędzy małym i dużym oknem symulacji.



- W trybach pracy maszyny softkey **Pojedynczy wiersz** działa także dla trybu automatycznego.
- W trybach pracy maszyny przebieg programu automatyczny może zostać uruchomiony bezpośrednio z symulacji przy pomocy **Cykl on** .



### Softkeys przy aktywnym oknie symulacji



Odczytywanie ostrzeżeń. Jeśli interpretator wydaje przy symulacji ostrzeżenia (n p. „pozostaje reszta materiału ...“), to jest aktywowany softkey i następuje meldunek o ilości ostrzeżeń. Przy naciśnięciu klawisza funkcyjnego zostają pokazane ostrzeżenia jedno po drugim.



W trybie „nieprzerwany przebieg“ zostają symulowane w trybie pracy przebiegu programu wszystkie cykle programu bez zatrzymania.



W trybie „pojedynczymi wierszami“ symulacja zatrzymuje się po każdym pojedynczym przemieszczeniu (wiersz bazowy).



Otwiera menu softkey „lupa“ i pokazuje ramki lupy (patrz „Dopasowanie wycinka obrazu“ na stronie 486).



Przełącza menu i pasek softkey na „funkcje dodatkowe“.










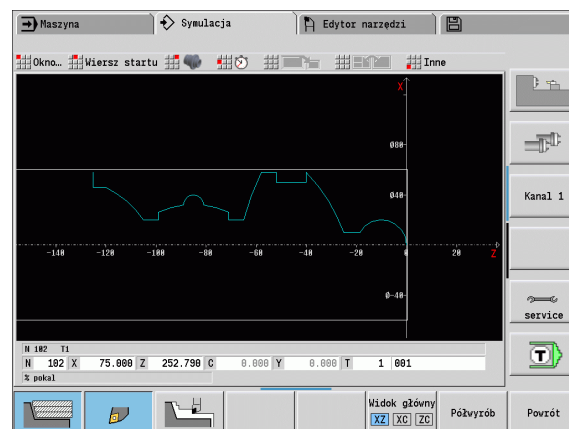
## Funkcje dodatkowe

**Funkcje dodatkowe** wykorzystujemy, aby wybrać okno symulacji, zmienić przedstawienie toru lub wywołać obliczanie czasu.






Tabele pokazują przegląd funkcji menu i softkeys.

### Przegląd menu „funkcje dodatkowe“

|   |   |
|---|---|
|  | Wybrać okno symulacji (patrz „Okno symulacji” na stronie 481).  |
|  | Aktywować szukanie wiersza startu (patrz „Symulacja z wiersza startu” na stronie 488).                              |
|  | Wybrać 3D-widok (patrz „Symulacja z wiersza startu” na stronie 488).  |
|  | Wywołać obliczanie czasu (patrz „Obliczanie czasu” na stronie 490).   |
|  | Przełącza pomiędzy dużym i małym oknem symulacji (patrz „Obsługa symulacji” na stronie 479).                        |
|  | Przełącza pomiędzy prezentacją z jednym lub z kilkoma oknami (patrz „Prezentacja z kilkoma oknami” na stronie 482). |
|  | Zachowanie konturu (patrz „Zabezpieczenie konturu” na stronie 491).   |



### Softkeys funkcje dodatkowe

|  |   |
|--|---|
|    | Przełącza pomiędzy grafiką liniową i grafiką ścieżek.                                     |
|    | Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia. |
|    | Aktywuje grafikę wymazującą.  |
|    | Wybrać widok<br>Widok główny<br>XZ   XC   ZC  |
|  | Przełącza „fokus” na następne okno  |

## 6.2 Okno symulacji

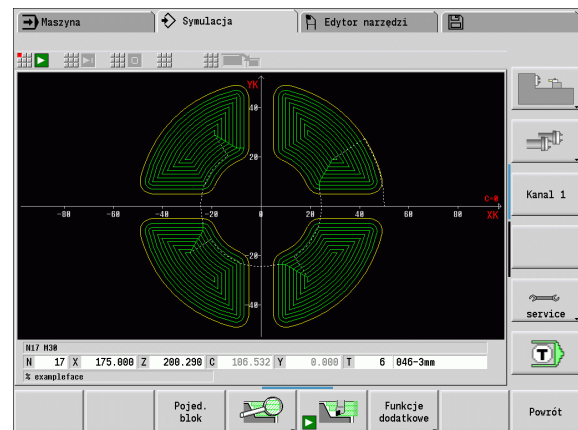
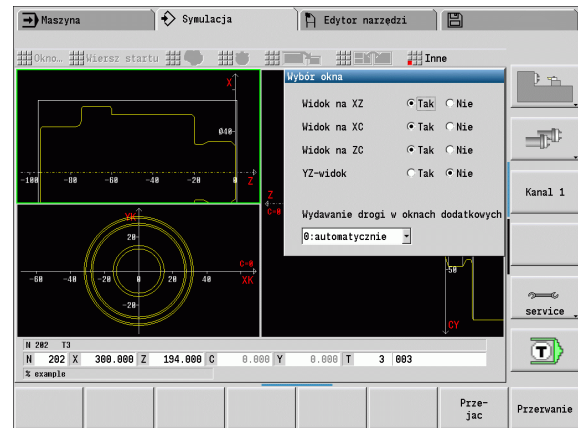
### Nastawienie widoku

Przy pomocy opisanych poniżej okien symulacji można kontrolować poza obróbką toczeniem także operacje wiercenia i frezowania.

- **XZ-widok (widok toczenia):** kontur toczenia zostaje przedstawiony w układzie współrzędnych XZ. Przy tym zostaje uwzględniony skonfigurowany układ współrzędnych (suport narzędziowy przed/za środkiem toczenia, pionowa tokarka).
- **XC-widok (widok strony czołowej):** jako układ współrzędnych zostaje wyświetlany prostokątny układ współrzędnych z oznaczeniami osi **XK** (poziomo) i **YK** (pionowo). Położenie kątowe  $C=0^\circ$  znajduje się na osi XK, dodatni kierunek obrotu jest kierunkiem przeciwnym do wskazówek zegara.
- **ZC-widok (powierzchnia boczna):** przedstawienie konturu i dróg przemieszczenia orientuje się na pozycji na „rozwinętej powierzchni bocznej” i współrzędnych Z. Górne/dolne linie tego „przedmiotu” odpowiadają pozycji kąta  $C=-180^\circ/+180^\circ$ . Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem i frezowaniem zostają przedstawione w obrębie obszaru  $-180^\circ$  do  $+180^\circ$ .
  - **Program cykliczny lub program DIN z definicją półwyrobu:** bazą dla „rozwinętego przedmiotu” są wymiary programowanego półwyrobu.
  - **Program cykliczny lub program DIN bez definicji półwyrobu:** bazą dla „rozwinętego przedmiotu” są wymiary „półwyrobu standardowego” (parametr użytkownika: „Symulacja > określenie (standardowej) wielkości półwyrobu”).
  - **Pojedynczy cykl lub nauczanie:** bazą dla „rozwinęcia obrabianego przedmiotu” jest wycinek przedmiotu, opisywany przez cykl (rozciągnięcie Z i średnica ograniczenia X).
- **YZ-widok (widok z boku):** przedstawienie konturu i drogi przemieszczenia następuje na płaszczyźnie YZ. Przy tym zostają uwzględnianie wyłącznie współrzędne Y i Z, a nie pozycja wrzeciona.



**Okna powierzchni czołowej i bocznej** pracują ze „stałą” pozycją wrzeciona. Jeśli tokarka obraca obrabiany przedmiot, to symulacja przesuwa narzędzie.



## Prezentacja z jednym oknem

### Prezentacja z jednym oknem

W małym oknie symulacji zostaje przedstawiony tylko jeden widok. Można zmienić widok przy pomocy softkey **widok główny**. Można korzystać z tego softkey także wtedy, kiedy nastawiono tylko jeden widok w dużym oknie symulacji.

W programach z cyklami można aktywować widok strony czołowej lub bocznej tylko, jeśli używana jest w programie oś C.

### Softkey „wybór widoku“

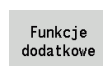
Widok główny  
XZ | XC | ZC

Wybrać widok:

- Widok toczenia XZ
- Widok czoła XC
- Powierzchnia boczna ZC

## Prezentacja z kilkoma oknami

**Aktywowanie prezentacji z kilkoma oknami** (możliwe tylko w dużym oknie symulacji):



- ▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“



- ▶ Wybrać punkt menu „okno“ (w dużym oknie symulacji)

- ▶ Nastawić wymaganą kombinację okien

- ▶ Nastawić wydawanie drogi w oknach dodatkowych

**Przedstawienie drogi w oknach dodatkowych:** okno powierzchni czołowej i bocznej jak i widok YZ obowiązują jako „okna dodatkowe“. Kiedy symulacja przedstawia drogi przemieszczenia w tych oknach, zależne jest od następującego nastawienia:

- **Automatycznie:** symulacja przedstawia drogi przemieszczenia, jeśli oś C jest wysunięta lub została wykonana G17 lub G19. G18 lub odsunięcie osi C zatrzymuje przedstawianie dróg przemieszczenia.
- **Zawsze:** symulacja rysuje każdą drogę przemieszczenia we wszystkich oknach symulacji.

Przy prezentacji z kilkoma oknami jedno okno jest odznaczane zieloną ramką. To okno ma „fokus“, tzn. nastawienia lupy i inne funkcje oddziałują na to okno.

**„Fokus“ przełączyć:**



- ▶ Softkey (lub klawisz GOTO) tak często naciskać, aż fokus znajdzie się w wymaganym oknie.

**Przełączenie pomiędzy prezentacją z jednym lub z kilkoma oknami:**



- ▶ Punkt menu (lub klawisz punktu dziesiątego) wybrać, aby przejść z prezentacji z kilkoma oknami na prezentację z jednym oknem. Przy tym okno z zieloną ramką jest przedstawione jako pojedynczy widok.



- ▶ Ponowne naciśnięcie punktu menu (lub klawisza punktu dziesiątego) przełącza na prezentację z kilkoma oknami.



## 6.3 Perspektywy widoków

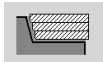
### Przedstawienie drogi

**Drogi biegu szybkiego** zostają przedstawione przy pomocy białej przerywanej linii.

**Drogi posuwu** zostają przedstawione niezależnie od nastawienia softkey jako linia lub "ścieżka skrawania":

- **Przedstawienie linii:** linia ciągła reprezentuje drogę teoretycznego wierzchołka narzędzia. Przedstawienie linii jest szczególnie przydatne, aby otrzymać szybki przegląd rozdzielenia skrawania. Nie jest ona zbyt przydatna dla dokładnej kontroli konturu, ponieważ droga teoretycznego ostrza narzędzia nie odpowiada konturowi obrabianego przedmiotu. W CNC to "zafałszowanie" zostaje skompensowane poprzez korekcję promienia ostrza.
- **Przedstawienie ścieżek skrawania:** symulacja przedstawia „obszar skrawania“ narzędzia w postaci powierzchni szrafiowanej. To oznacza, iż operator widzi skrawany obszar przy uwzględnieniu dokładnej geometrii ostrzy (promień ostrza, szerokość ostrza, długość ostrza, itd.) Można kontrolować w symulacji, czy materiał pozostaje, czy kontur zostaje uszkodzony lub nakładanie się jest zbyt duże. Przedstawienie ścieżek skrawania jest szczególnie przy obróbce wytaczaniem/wierceniem oraz przy obróbce ukośnych powierzchni interesujące, ponieważ forma narzędzia jest decydująca dla wyniku.

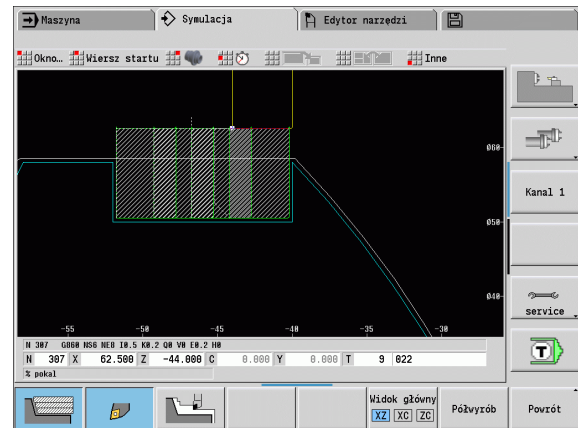
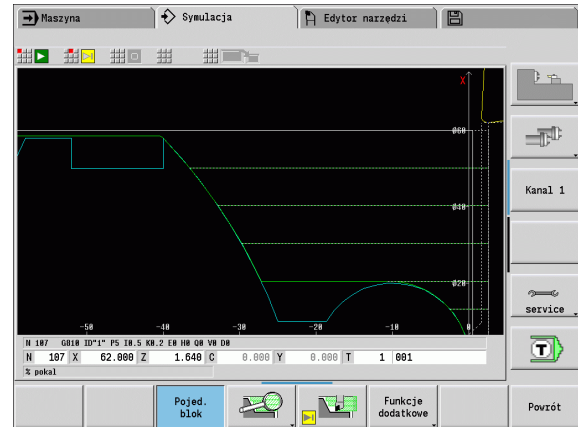
#### Aktywować przedstawienie ścieżki skrawania:



- ▶ Przy aktywowanym softkey drogi przemieszczenia zostają przedstawione jako „ścieżka skrawania“.



Szybkość symulacji może zostać zmieniona przy pomocy parametrów użytkownika „Symulacja/Ogólne nastawienia/opóźnienie drogi“.



## Przedstawienie narzędzia

Nastawiamy przy pomocy softkey, czy ma być wyświetlane ostrze narzędzia czy też „punkt świetlny” (patrz tabela z prawej):

- **Ostrze narzędzia** zostaje przedstawione z właściwym kątem i promieniem ostrza, jak to zdefiniowano w bazie danych narzędzi.
- **Punkt świetlny:** na aktualnie zaprogramowanej pozycji zostaje przedstawiony biały kwadrat (punkt świetlny). Punkt świetlny zostaje przedstawiony na pozycji wirtualnego naroża ostrza.

### Przedstawienie uchwytu narzędziowego w symulacji

Oprócz wskazania ostrza narzędzia sterowanie może także przedstawiać przynależny uchwyt narzędziowy z odpowiednimi wymiarami. Warunkiem tego jest:

- Zapis nowego uchwytu narzędziowego w edytorze lub wybór istniejącego uchwytu
- Opis uchwytu narzędziowego z koniecznymi parametrami (typ, wymiary i pozycja)
- Do narzędzia musi zostać przypisany odpowiedni uchwyt narzędziowy (HID)

## Grafika wymazująca

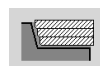
„Grafika wymazująca” przedstawia półwyrob w postaci „pełnej powierzchni”. Jeśli ostrze narzędzia przemieszcza się po półwyrobie, to pokonany przez narzędzie fragment przedmiotu zostaje wymazywany.

W trybie grafiki wymazującej zostają przedstawione wszystkie drogi przemieszczenia przy uwzględnieniu zaprogramowanej prędkości. Grafika wymazująca jest dostępna tylko w widoku toczenia (XZ). Można aktywować tę formę symulacji przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).



Szybkość prezentacji w grafice wymazującej możemy zmieniać przy pomocy przedstawionych w tabeli po prawej stronie klawiszy.

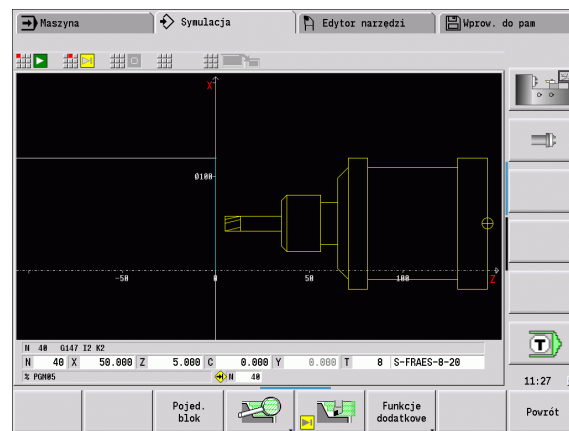
### Softkeys dla funkcji dodatkowych



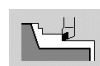
Przełącza pomiędzy grafiką liniową i grafiką ścieżek.



Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia.



### Softkeys dla funkcji dodatkowych



Aktywuje grafikę wymazującą.

### Menu dla grafiki wymazującej



Zwolnić działanie grafiki wymazującej



Grafika wymazująca z zaprogramowanym posuwem.



Przyspieszyć działanie grafiki wymazującej.





## 3D-widok



► Punkt menu „3D-widok“ przełącza na prezentację perspektywną.

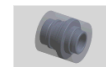
Przy pomocy „3D-widoku“ można przedstawiać obrabiany przedmiot, kontur pomocniczy oraz gotowy przedmiot jako model objętościowy. Jeżeli w programie znajduje się kilka konturów pomocniczych, to zostają one wyświetlane poprzez kilkakrotne naciśnięcie softkey „kontur pomocniczy“. Wskazanie „przedmiot“ pokazuje zdefiniowany półwyrób lub powielony przy odpowiedniej obróbce półwyrób.

Za pomocą funkcji menu można dokonywać rotacji grafiki w osiach głównych X, Y i Z. Softkey „widok perspektywiczny“ odtwarza ponownie sytuację wyjściową.

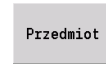


Zostają wyświetlane softkeys Przedmiot, Kontur pomocniczy i Przedmiot gotowy, w zależności od treści programu.

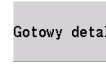
### Softkeys dla funkcji dodatkowych



Przedstawienie obrabianego przedmiotu transparentnie.



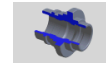
Przedstawienie obrabianego przedmiotu.



Przedstawienie gotowego przedmiotu.



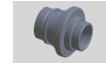
Przedstawienie konturu pomocniczego.



Wybrać prezentację skrawania.



Wybrać widok strony przedniej.



Wybrać widok perspektywiczny.

### Menu dla widoku 3D



Rotacja grafiki w kierunku plus wokół osi X.



Rotacja grafiki w kierunku plus wokół osi Y.



Rotacja grafiki w kierunku plus wokół osi Z.



Rotacja grafiki w kierunku minus wokół osi X.



Rotacja grafiki w kierunku minus wokół osi Y.



Rotacja grafiki w kierunku minus wokół osi Z.



## 6.4 Lupa

### Dopasowanie wycinka obrazu



Przy pomocy tego softkey aktywujemy „lupę“. Funkcja lupy pozwala na dokonywanie zmian widocznego wycinka ekranu w oknie symulacji. Alternatywnie do softkeys

można korzystać z **klawiszy kursora** jak i **PgDn-** oraz **PgUp-**klawisza dla zmiany wycinka obrazu.

W programach cykli i przy pierwszym starcie programu w symulacji MANUALplus wybiera automatycznie wycinek obrazu. Przy ponownym wywołaniu symulacji przy pomocy tego samego programu smart.Turn zostaje wykorzystywany ostatni aktywny wycinek ekranu.

Przy prezentacji z kilkoma oknami lupa oddziałuje na okno z zieloną ramką.

### Zmiany wycinka przy pomocy klawiszy

- Widoczny wycinek obrazu można zmieniać, nie otwierając menu lupy, następującymi klawiszami:

#### Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu



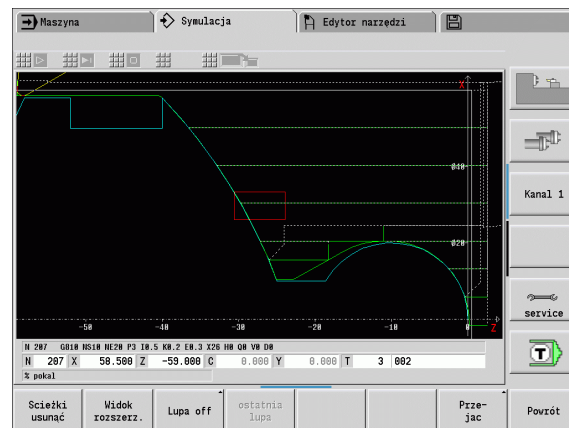
Klawisze kursora przesuwają przedmiot w kierunku strzałek.



Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom –)



Powiększa przedstawiony przedmiot (zoom +)



#### Softkeys w funkcji lupy

Ścieżki usunąć

- Usuwa wszystkie już narysowane linie drogi.
- Jeśli powielanie półwyrobów jest aktywne, to półwyrob zostaje powielany i narysowany na nowo.
- Zamyka menu lupy.

Widok rozszerz.

Bezpośrednio powiększa widoczny wycinek obrazu (zoom –).

Lupa off

Przełącza z powrotem na standardowy wycinek i zamyka menu lupy.

ostatnia lupa

Powraca do ostatnio wybranego wycinka obrazu na ekranie.

Prze-jac

Przejmuję zaznaczony czerwonym prostokątem obszar jako nowy wycinek i zamyka menu lupy.

Powrót

Zamyka menu lupy bez zmieniania wycinka obrazu.



### Zmiany wycinka przy pomocy menu lupy

- Jeśli wybrano menu lupy, to zostaje pokazywany czerwony prostokąt w oknie symulacji. Ten czerwony prostokąt pokazuje obszar zoomu, który może być przejęty za pomocą softkey **Przejąć** lub klawisza **Enter**. Wielkość i pozycja tego prostokąta może zostać zmieniona przy pomocy następujących klawiszy:

#### Klawisze dla zmieniania czerwonego prostokąta



Klawisze kursora przesuwają czerwony prostokąt w kierunku strzałek.



Zmniejsza przedstawiony czerwony prostokąt.



Powiększa przedstawiony czerwony prostokąt.





## 6.5 Symulacja z wiersza startu

### Wiersz startu w programach smart.Turn

Programy smart.Turn są symulowane od początku – niezależnie od tego, na jakiej pozycji programu znajduje się kursor. Jeśli korzystamy z „wiersza startu”, to symulacja pomija wszystkie wydawane dane do wiersza startu. Jeśli symulacja dotrze do tej pozycji, to półwyrob, jeśli dostępny, zostaje powielony i narysowany.

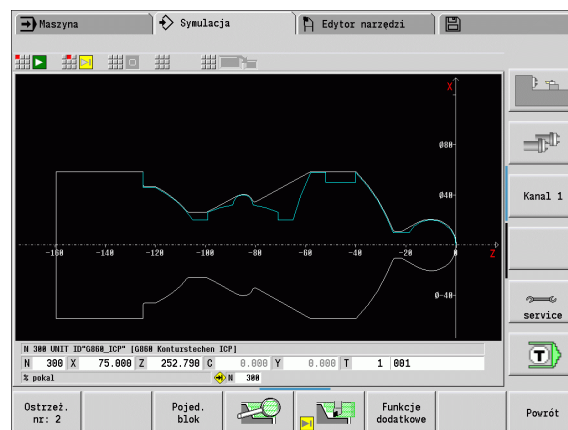
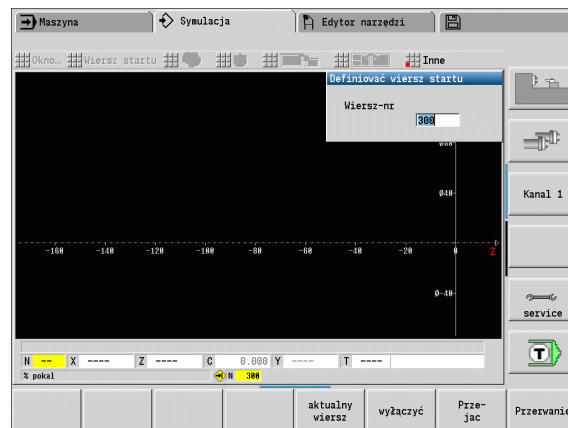
Od wiersza startu symulacja rysuje ponownie drogi przemieszczenia.

#### Aktywowanie szukania wiersza startu:

- |   |  |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Funkcje dodatkowe</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Prze-<br/>jac</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Powrót</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">  </div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“</li> <li>▶ Punkt menu „wiersz startu“ wybrać</li> <li>▶ Zapisać numer wiersza startu - następnie przekazać wiersz startu do symulacji</li> <li>▶ Powrót do menu głównego symulacji</li> <li>▶ Symulację uruchomić – MANUALplus symuluje program NC do wiersza startu, przeprowadza powielanie półwyrobu i zatrzymuje się na tej pozycji</li> <li>▶ Kontynuowanie symulacji</li> </ul> |
|---|--|

Numer wiersza startu zostaje wyświetlony w dolnym wierszu pola wskazania. Pole wiersza startu i numer wiersza we wskazaniu są podświetlone na żółto, jak długo symulacja przeprowadza szukanie wiersza startu.

Szukanie wiersza startu pozostaje włączone, nawet jeżeli przerwiemy symulację. Jeśli uruchomimy na nowo symulację po jej przerwaniu, to zatrzyma się ona przy oznaczeniu sekcji OBROBKA. Teraz można dokonać zmiany ustawień, zanim zaczniesz kontynuować symulację.



#### Softkeys funkcji „wiersz startu“

aktualny  
wiersz

Przejmuję numer wiersza NC wskazania jako wiersz startu.

wyłączyć

Szukanie wiersza uruchomienia wyłączyć.

Prze-  
jac

Przejąć definowany wiersz startu i aktywować szukanie wiersza startu.

Przerwanie

Szukanie wiersza startu przerwać.



## Wiersz startu w programach cyklicznych

W programach cyklicznych ustawiamy najpierw kursor na cykl a następnie wywołujemy symulację. Symulacja rozpoczyna się z tego cyklu. Wszystkie poprzednie cykle są ignorowane.

Punkt menu **wiersz startu** jest dezaktywowany w programach cyklicznych.



## 6.6 Obliczanie czasu

### Wyświetlenie czasu obróbki

Podczas symulacji zostają obliczane czasy główne i poboczne obróbki. Tabela "Obliczanie czasu" ukazuje czas główny, pomocniczy i ogólny czas (na zielono: czas główny; na żółto: czasy pomocnicze). W przypadku programów cyklicznych każdy cykl zostaje przedstawiony w osobnym wierszu. W przypadku programów DIN każdy wiersz reprezentuje zastosowanie nowego narzędzia (miarodajnym jest wywołanie T).

Jeśli liczba zapisów w tabeli przekracza możliwe do przedstawienia na ekranie monitora wiersze, to przy pomocy **klawiszy kursora** i **PgUp-/PgDn**-klawisza można wywołać dalsze informacje.

#### Wywołanie czasów obróbki:



- ▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“



- ▶ „Obliczanie czasu“ wywołać

| I                    | ID  | Czas gl. | Czas pob. | Suma | [Gndz:Min:Sek] |
|----------------------|-----|----------|-----------|------|----------------|
| T1                   | #01 | 0:25     | 0:07      | 0:32 |                |
| T3                   | #02 | 0:02     | 0:02      | 0:04 |                |
| T3                   | #02 | 0:28     | 0:06      | 0:34 |                |
| T1                   | #01 | 0:06     | 0:06      | 0:12 |                |
| Ogólny czas obróbki: |     |          |           |      |                |
|                      |     | 1:01     | 0:21      | 1:22 |                |

N 300 UNIT ID\*0880\_ICP\* 10880 Konturstechno ICP1  
 N 300 X 75.000 Z 252.750 C 0.000 Y 0.000 T 1 001  
 % pokał



## 6.7 Zabezpieczenie konturu

### Wygenerowany kontur zapisać do pamięci w symulacji

Wygenerowany w symulacji kontur można zapisać do pamięci i wczytać do smart.Turn. Wytworzony przy pomocy symulacji kontur półwyrobu lub kontur gotowej części wczytać do smart.Turn. Wybrać w tym celu w menu „ICP“ funkcję „wstawić kontur“.



Przykład: operator opisuje część nieobrobioną i gotową oraz symuluje obróbkę przy pierwszym zamocowaniu. Następnie obrobiony kontur zostaje zapisany do pamięci i wykorzystane drugiego zamocowania.

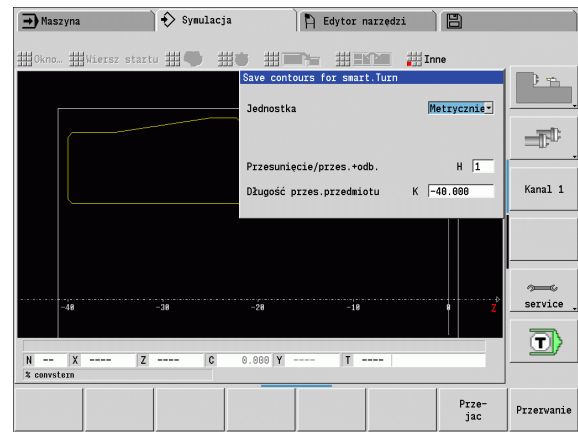
Przy „generowaniu konturu“ symulacja zapisuje do pamięci:

- POŁWYROB: symulowany stan wytwarzania konturu
- CZESC GOTOWA: zaprogramowana część gotowa

Symulacja uwzględni przesunięcie punktu zerowego przedmiotu i/lub odbicie lustrzane przedmiotu.

#### Zabezpieczenie konturu:

- Funkcje dodatkowe
  - ▶ Softkey „funkcje dodatkowe“ wybrać
- 
  - ▶ Menu „Inne“ wybrać
- 
  - ▶ Menu „Zachować kontur“ wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera okno dialogowe, w którym można zdefiniować następujące pola zapisu:
  - Jednostka: opis konturu metrycznie lub w calach
  - Przesunięcie: przesunięcie punktu zerowego przedmiotu
  - Odbicie lustrzane: kontury odbijać/nie odbijać lustrzanie









# 7

**Narzędzia i baza danych  
technologicznych**



## 7.1 Baza danych narzędzi

Normalnie rzecz biorąc operator programuje współrzędne konturów tak, jak wymiarowany jest przedmiot na rysunku technicznym. Aby MANUALplus mógł obliczyć tor sań, kompensację promienia ostrza i podział skrawania, należy wprowadzić wymiary długości, promień ostrza, kąta nastawienia, itd.

MANUALplus zachowuje do 250 rekordów danych narzędzi, (opcjonalnie 999) przy czym każdy rekord danych narzędzia oznaczony jest numerem identyfikacyjnym (nazwą). Dodatkowy opis narzędzia ułatwia ponowne znalezienie danych.

W trybie pracy Maszyna znajdują się do dyspozycji funkcje dla ustalenia wymiarów długości narzędzia (patrz "Pomiar narzędzi" na stronie 99).












Korekcie zużycia zostają prowadzone oddzielnie. W ten sposób można w każdej chwili, także podczas wykonania programu, wprowadzać wartości korekcji.

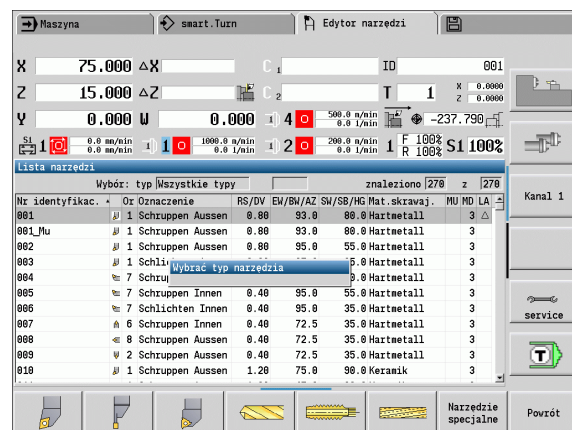
Można przyporządkować narzędziom **materiał ostrza**, przy pomocy którego możliwy jest dostęp do bazy danych technologicznych (posuw, prędkość skrawania). W ten sposób ułatwia się pracę, ponieważ wartości skrawania zostają raz ustalone i zapisane.

### Typy narzędzi

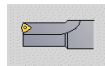
Narzędzia do obróbki wykańczającej, wiertła, przecinaki itd. mają najróżniejsze formy. W związku z tym punkty odniesienia dla ustalenia wymiarów długości i innych danych narzędzi są różne.

Poniższa tabela daje przegląd typów narzędzi.

| Typy narzędzi   |   | Typy narzędzi   |   |
|---|---|---|---|
|  | Standardowe narzędzia tokarskie (Strona 511)<br>■ Narzędzia obróbki zgrubnej<br>■ Narzędzia obróbki wykańczającej |  | ■ NC-nawiertak (Strona 515)                     |
|  | ■ Narzędzia grzybkowe (Strona 511)  |  | ■ Nakiełek (Strona 516)                         |
|  | Przecinaki (Strona 512)<br>■ Noże do toczenia poprzecznego<br>■ Obcinaki<br>■ Narzędzia do toczenia poprzecznego  |  | ■ Pogłębiacz płaski (Strona 517)                |
|  | ■ Narzędzia do gwintowania (gwintowniki) (Strona 513)   |  | ■ Pogłębiacz stożkowy (Strona 518)              |
|  | ■ Wiertło spiralne (Strona 514)   |  | ■ Standardowe narzędzia frezarskie (Strona 520) |
|   |   |  | ■ Frez do gwintów (Strona 521)                  |



## Typy narzędzi

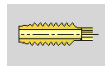


- Wiertło z płytkami wielopłożeniowymi (Strona 514)

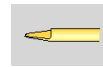
## Typy narzędzi



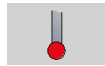
- Frez kątowy (Strona 522)



- Gwintowniki (Strona 519)



- Trzpienie frezarskie (Strona 523)



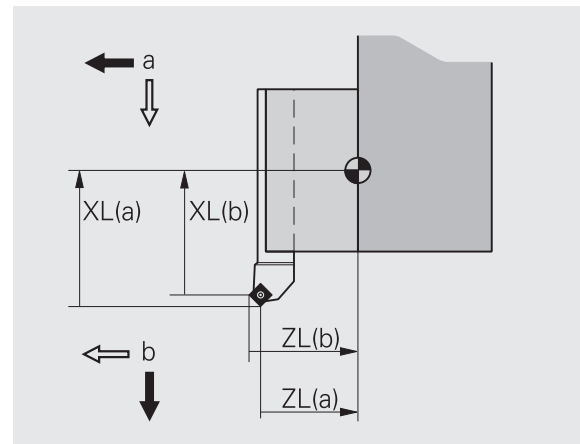
- Czujniki pomiarowe (Strona 524)

## Multinarzędzia

Narzędzie z kilkoma ostrzami lub kilkoma punktami referencyjnymi zostaje oznaczone mianem multinarzędzia. Przy tym dla każdego ostrza i dla każdego punktu referencyjnego zostaje wygenerowany rekord danych. Następnie wszystkie te rekordy danych multinarzędzia są „ze sobą łączone”.

Na liście narzędzi w kolumnie „MU” dla każdego rekordu danych multinarzędzia zostaje przedstawiona pozycja w obrębie łańcucha danych multinarzędzia. Zliczanie rozpoczyna się od „0”.

Ilustracja po prawej stronie pokazuje narzędzie z dwoma punktami referencyjnymi.



## Zarządzanie okresem trwałości narzędzia

Manual Plus "zapamiętuje" czas wykorzystania narzędzia (czas, w którym narzędzie zostaje przemieszczane z posuwem) lub liczy ilość przedmiotów, produkowanych przy pomocy tego narzędzia. To jest podstawą dla zarządzania okresem trwałości narzędzi.

Jeśli okres trwałości upłynął lub osiągnięto liczbę produkowanych sztuk, to system zatrzymuje obróbkę i żąda zmiany narzędzia/płytki skrawającej. „Rozpoczęty przedmiot” zostaje jednakże obrabiany do końca.



## 7.2 Edytor narzędzi

### Lista narzędzi

Na liście narzędzi pokazuje MANUALplus ważne parametry oraz opisy narzędzi. Naszkicowane ostrze narzędzia ukazuje typ narzędzia i orientację narzędzia.

#### Sortowanie listy narzędzi

Sortowanie  
ID / Typ

- ▶ Lista narzędzi przechodzi pomiędzy „sortowanie według identnumerów“ i „sortowanie według typu narzędzia (i orientacji narzędzia)“.

Odwroćcie  
sortowania

- ▶ Lista narzędzi przelacza od stortowania rosnącego do malejącego.

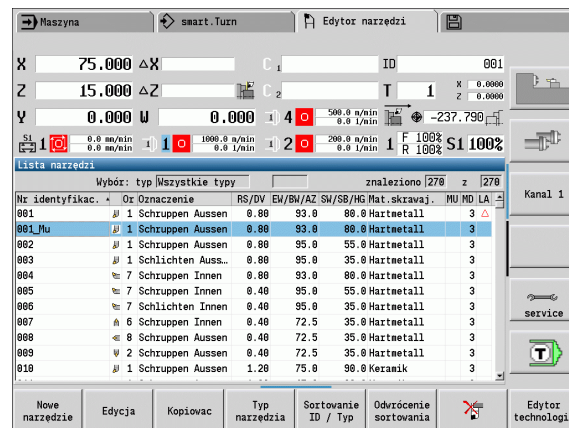
#### Wyświetlanie wyłącznie danych określonego typu narzędzia

Typ  
narzędzia

- ▶ Nacisnąć softkey i wybrać typ narzędzia na paskach softkey.

- ▶ MANUALplus tworzy listę, na której są pokazywane tylko narzędzia wymaganego typu.

Operator „nawiguje“ przy pomocy klawiszy kursora i PgUp/ PgDn w obrębie listy narzędzi i w ten sposób może dokonać przeglądu zapisów narzędzi.



#### Softkeys w organizacji narzędzi

Typ  
narzędzia

Otwiera menu softkey dla wyboru wymaganego typu narzędzia.

Sortowanie  
ID / Typ

Sortuje listę narzędzi do wyboru według typu narzędzia lub numeru ID.

Odwroćcie  
sortowania

Przechodzi od stortowania rosnącego do malejącego



## Edycja danych o narzędziach

Utworzenie nowego zapisu narzędzia:

- Nowe narzędzie** ▶ Softkey nacisnąć
- ▶ Wybrać typ narzędzia (patrz tabela softkey z prawej)
  - ▶ MANUALplus otwiera okno zapisu.
  - ▶ Zapisać najpierw numer ID (1-16 miejscowy, alfanumerycznie) i określić orientację narzędzia.
  - ▶ Zapisać dalsze parametry.
  - ▶ Przyporządkować tekst narzędzia (patrz Strona 498)



MANUALplus pokazuje rysunki pomocnicze dla pojedynczych parametrów, jeśli orientacja narzędzia jest znana.


### Utworzyć nowy rekord narzędzia poprzez kopiowanie

- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym zapisie
- Kopiowac** ▶ Softkey nacisnąć. MANUALplus otwiera okno zapisu z danymi narzędzia.
- ▶ Nowy **ID-numer** zapisać. Sprawdzić/dopasować dalsze dane narzędzia.
- Do pam.** ▶ Softkey nacisnąć. Nowe narzędzie zostaje przejęte do bazy danych.

### Zmiana danych narzędzia

- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym zapisie
- Edycja** ▶ Softkey nacisnąć. Parametry narzędzia zostają udostępnione dla edycji.

### Wpis skasować

- ▶ Kursor pozycjonować na przewidzianym do skasowania zapisie
-  ▶ Softkey nacisnąć i zapytanie upewniające z **Tak** potwierdzić.

### Softkeys w organizacji narzędzi

**Nowe narzędzie**

Otwiera wybór typów dla utworzenia nowego zapisu narzędzia w bazie danych.



Narzędzia specjalne:



Wybór typu dla specjalnych narzędzi wiertarskich:



Wybór typu dla specjalnych narzędzi frezarskich:



Wybór typu dla sond pomiarowych:



**Edycja**

Otwiera dialog narzędzia dla wybranego narzędzia.

**Kopiowac**

Kopiuje aktualnie wybrane narzędzie i zakłada tym samym nowe narzędzie.



**Usuwa** wybrane narzędzie po zapytaniu zwrotnym z bazy danych

**Edytor technologii**

Otwiera edytor technologii (patrz Strona 525).

## Teksty do narzędzi

Tekst zostają przyporządkowane do narzędzi i są wyświetlane na liście narzędzi. MANUALplus organizuje teksty narzędzi na oddzielnej liście.

Zależności:

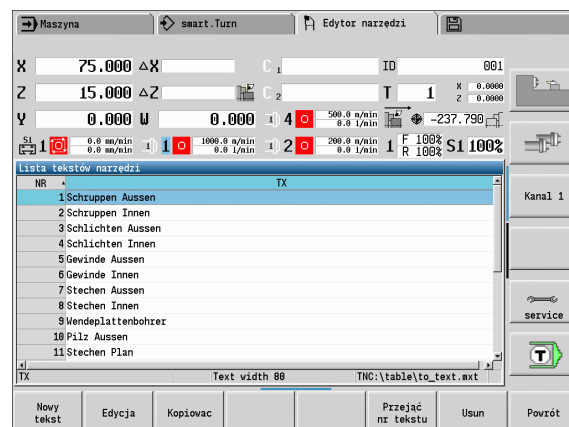
- Opisy są administrowane na liście **teksty do narzędzi**. Każdy zapis jest poprzedzony „numerem QT”.
- Parametr „tekst o narzędziach QT” zawiera numer referencyjny do listy „tekstów o narzędziach”. Na liście narzędzi zostaje ten tekst, na który wskazuje na „QT”, zaprezentowany.

W otwartym dialogu narzędzi MANUALplus daje możliwość zapisu tekstów narzędzi. Wybieramy w tym celu softkey **teksty narzędzia**.

Można zdefiniować maksymalnie 999 tekstów narzędzia, sam tekst może mieć 80 znaków.



- Nowe teksty zostają wstawiane w następnym nowym wierszu, wychodząc z pozycji kursora.
- Proszę uwzględnić przy usuwaniu i zmienianiu tekstu narzędzia, że tekst może być używany dla kilku narzędzi.



### Softkeys na liście narzędzi

|                   |   |
|-------------------|---|
| Nowy tekst        | Generuje nowy wiersz na liście tekstów i otwiera ją dla zapisu tekstu.  |
| Edycja            | Otwiera wybrany tekst narzędzia dla edycji. Przejęcie klawiszem Enter.  |
| Kopiowac          | Kopiuje aktualnie wybrany tekst narzędzia do nowego wiersza tekstu. Takim sposobem zostaje generowany nowy tekst narzędzia. |
| Przejąć nr tekstu | Przejmuje numer tekstu narzędzia jako referencję do dialogu narzędzia i zamyka edytor narzędzi.                             |
| Usunąć            | Usuwa wybrany tekst narzędzia po zapytaniu.   |
| Powrót            | Zamyka edytor tekstu narzędzia i powraca do dialogu narzędzi bez zmiany referencji tekstowej.                               |





## Edycja multinarzędzi

### Multinarzędzie założyć

Założyć dla każdego ostrza i/lub każdego punktu referencyjnego oddzielny rekord danych z opisem narzędzia.

Ustawić kursor na „pierwsze ostrze“.

Edycja

Softkey nacisnąć.

Multipoint tool

Softkey nacisnąć. Edytor narzędzi uwzględni to ostrze jako „ostrze główne“ (MU=0).

Ustawić kursor na „następne ostrze“.

Ostrze pom. wstawić

Softkey nacisnąć. Edytor narzędzia przyporządkowuje to ostrze do łańcucha multinarzędzia

Proszę powtórzyć te kroki dla dalszych ostrzy multinarzędzia.

Powrót

Softkey nacisnąć.

### Usunięcie ostrza z multinarzędzia

Kursor ustawić na to ostrze multinarzędzia.

Edycja

Softkey nacisnąć.

Multipoint tool

Softkey nacisnąć. Edytor narzędzia wyświetla wszystkie ostrza multinarzędzia.

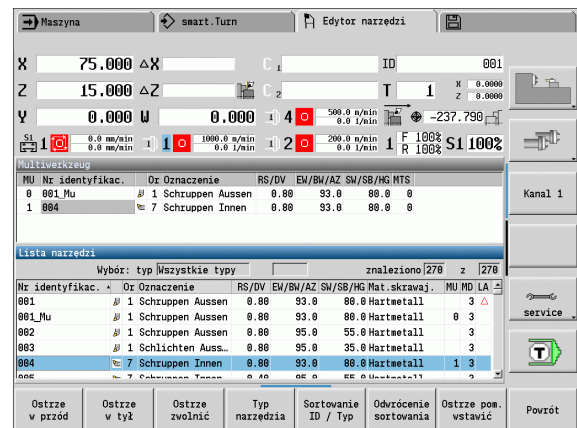
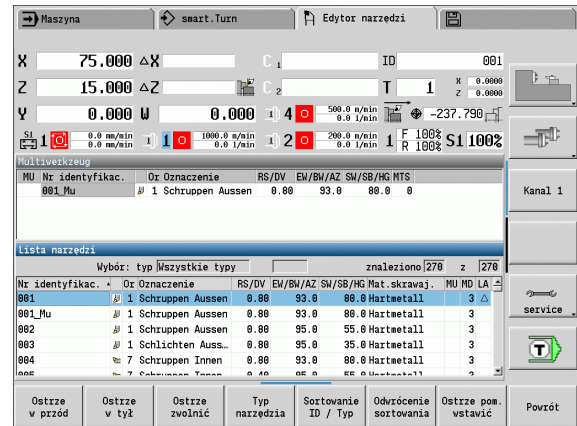
Ostrze w przód

Wybrać ostrze.

Ostrze w tył

Ostrze zwolnić

Usunięcie ostrza z łańcucha multinarzędzia.



### Multinarzędzie kompletnie usunąć

---

Kursor ustawić na to ostrze multinarzędzia.

Edycja

Softkey nacisnąć.

---

Multipoint  
tool

Softkey nacisnąć. Edytor narzędzia wyświetla wszystkie ostrza multinarzędzia.

---

Ostrze  
w przód

Kursor ustawić na ostrze „0” multinarzędzia.

Ostrze  
w tył

Ostrze  
zwolnić

Łańcuch multinarzędzia zostaje skasowany.

---



## Edycja danych okresu trwałości narzędzi

MANUALplus zlicza w RT okres trwałości a w RZ ilość sztuk. Jeśli zadany okres trwałości/ilość sztuk dobiegły końca, to narzędzie jest zużyte.

### Wyznaczanie okresu trwałości

Okr. trwałość  
i

Softkey nastawić na „okres trwałości“. Edytor narzędzi udostępnia pole zapisu **okres trwałości MT** dla edycji.

Zapisać okres trwałości ostrza w formie „h:mm:ss“ (h=godzina; m=minuty; s=sekundy). Przechodzimy kursorem na prawo/na lewo pomiędzy „h“, „m“ i „s“.

### Zadać ilość sztuk

Il. sztuk

Softkey nastawić na „ilość sztuk“. Edytor narzędzi udostępnia pole zapisu **ilość sztuk MZ** dla edycji.

Zapisać ilość sztuk, to znaczy liczbę przedmiotów, które mogą być wytworzone danym ostrzem.

### Nowe ostrze

Nowe ostrze zamonotować.

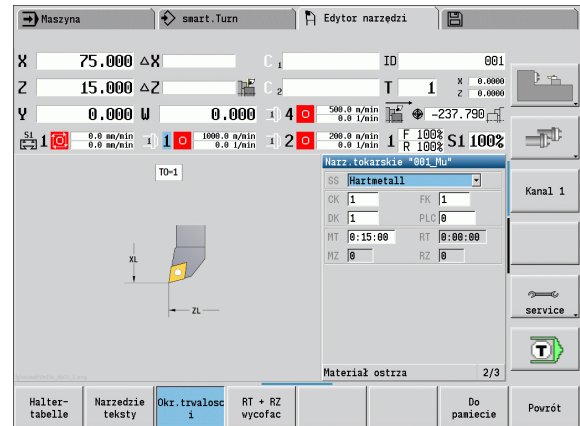
Wywołać przynależny rekord danych w edytorze narzędzi.

RT + RZ  
wycofac

Softkey nacisnąć. Okres trwałości/ilość sztuk zostaje zresetowana na „0“.



- Zarządzanie okresem trwałości jest włączane/wyłączane w parametrze użytkownika **zarządzanie okresem trwałości** (Strona 536).
- Ilość sztuk zostaje dodawana, jeśli osiągnięto koniec programu.
- Nadzorowanie okresu trwałości lub ilości sztuk zostaje kontynuowane po zmianie programu.



## Systemy zmiany manualnej



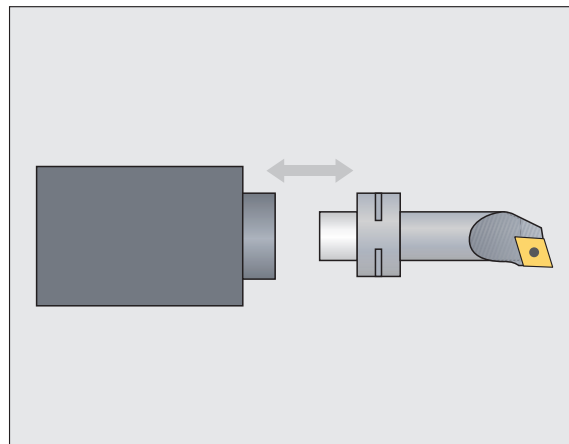
Maszyna musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcemy korzystać z systemów zmiany manualnej. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Jako system zmiany manualnej zostaje określany uchwyt narzędziowy, który może za pomocą zintegrowanego mechanizmu imadłowego mocować różne narzędzia. Mechanizm mocujący w postaci wielobocznego sprzęgu pozwala na szybką i dokładną odnośnie ustawienia zmianę wkładów narzędziowych.

Przy pomocy manualnego systemu zmiany możliwym jest dokonywanie zmiany narzędzi nie znajdujących się w głowicy rewolwerowej, podczas odpracowywania programu. W tym celu sterowanie sprawdza, czy wywołane narzędzie znajduje się rewolwerze lub czy musi być zamontowane. Jeśli konieczna jest zmiana narzędzia, to sterowanie przerywa przebieg programu. Po manualnej zmianie narzędzia, potwierdzamy tę zmianę oraz kontynuujemy wykonanie programu.

Dla stosowania systemów zmiany manualnej konieczne są następujące kroki:

- ▶ zapis uchwytu narzędziowego do tabeli uchwytów
- ▶ wybór uchwytu narzędziowego w spisie obłożenia rewolweru
- ▶ zapis danych narzędzia dla zmienianego manualnie narzędzia



## Tabela uchwytów

W tabeli uchwytów „to\_hold.hld” definiujemy typ uchwytu oraz wymiary nastawcze uchwytu. Ponieważ informacje geometryczne są wykorzystywane tylko dla uchwytów typu „system zmiany manualnej”, zarządzanie standardowymi uchwytami w tabeli nie jest konieczne.

Edycja tabeli uchwytów w edytorze narzędzi:

- Other tables
▶ Softkey „Inne tabele” nacisnąć
- Uchwyt Edytor
▶ Otwarcie tabeli uchwytów: softkey „edytor uchwytów” nacisnąć

Tabela uchwytów zawiera następujące dane:

NR Numer wiersza

HID Identnumer: jednoznaczna nazwa uchwytu (max.16 znaków)

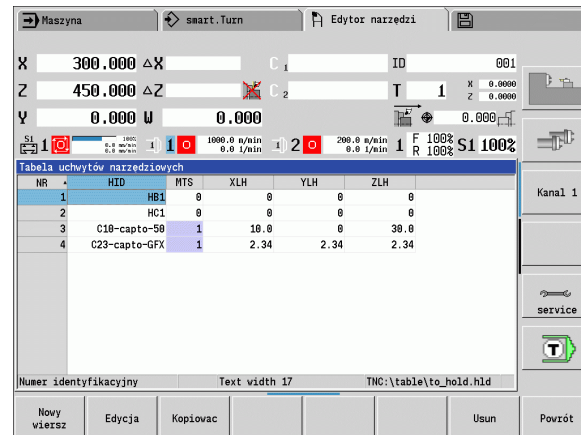
MTS Układ zmiany ręcznej:

- 0: uchwyt standardowy
- 1: system zmiany manualnej

ZLH Wymiar nastawczy w Z

XLH Wymiar nastawczy w X

YLH Wymiar nastawczy w Y



- HC Typ uchwytu:
- A1: uchwyt wytaczadła
  - B1: po prawej krótki
  - B2: po lewej krótki
  - B3: po prawej krótki górny
  - B4: po lewej krótki górny
  - B5: po prawej długi
  - B6: po lewej długi
  - B7: po prawej długi górny
  - B8: po lewej długi górny
  - C1: po prawej
  - C2: po lewej
  - C3: po prawej górny
  - C4: po lewej górny
  - D1: uchwyt wielokrotny
  - A: uchwyt wytaczadła
  - B: uchwyt wiertła z doprowadzaniem chłodziwa
  - C: czworobok wzdłuż
  - D: czworobok poprzecznie
  - E: obróbka strony czołowej i tylnej
  - E1: U-wiertło
  - E2: uchwyt trzpienia cylindra
  - E3: uchwyt szczęk mocujących
  - F: uchwyt wiertła MK (stożek Morse'a)
  - K: uchwyt wiertła
  - T1: napędzane osiowo
  - T2: napędzane radialnie
  - T3: uchwyt wytaczadła
  - X5: napędzane osiowo
  - X6: napędzane radialnie
- MP Uchwyt pozycja:
- 0: kierunek -Z
  - 1: kierunek -X/-Z
  - 2: kierunek -X/+Z
  - 3: kierunek +Z
- WH Wysokość uchwytu
- WB Wysokość uchwytu
- AT Typ uchwytu



Przy pomocy softkey „nowy zapis“ można zapisać nowy uchwyt. Nowy wiersz z tym zapisem zostaje wstawiony zawsze na końcu tabeli.



W tabeli uchwytów można używać dla nazw uchwytów tylko znaków ASCII. Znaki specjalne lub azjatyckie znaki pisma nie są dozwolone.

Można dokonywać przeglądu i edycji tabeli uchwytów także w otwartych formularzach narzędzi. W tym celu na trzeciej stronie formularza (zapis MTS) jest oferowany softkey "edytor uchwytu".

Jeśli używamy wkładów narzędziowych w różnych uchwytów systemu zmiany manualnej, to należy wymiary nastawcze uchwytów i wkładów narzędziowych oddzielnie pielęgnować i zapisywać. Wymiary nastawcze wsadów narzędziowych zapisujemy do tabeli narzędzi. W tabeli uchwytów zapisujemy wymiary nastawcze uchwytów systemu zmiany manualnej.

Zapisy dotyczące uchwytów standardowych nie są na razie wykorzystywane. Dlatego też administrowanie uchwytami standardowymi nie jest konieczne.



## Konfigurowanie uchwytów dla systemów zmiany manualnej

Konfigurowanie uchwytów systemów zmiany manualnej w układzie obłożenia rewolweru:

- Głowica revolverowa lista**
  - ▶ Wybór obłożenia rewolweru: softkey „lista rewolweru“ nacisnąć
- Funkcje specjalne**
  - ▶ Wybór wolnego miejsca rewolweru i softkey „funkcje specjalne“ nacisnąć
- Uchwyt nastawić**
  - ▶ Otwarcie tabeli uchwytów: softkey „konfiguracja uchwytu“ nacisnąć
- Przejęcie Identnr.**
  - ▶ Wybrać uchwyt i softkey „przejęcie identnr.“ nacisnąć

| Nr | Identyfikac. | Opis                  | RS/DV | EM/BM/AZ | SM/SB/HG | Mat. skrawaj.   |
|----|--------------|-----------------------|-------|----------|----------|-----------------|
| 1  | 001          | # 1 Schruppen Aussen  | 0.80  | 93.0     |          | 88.0 Hartmetall |
| 2  | 046          | # 8 Fraeser           | 0.80  |          | 4        | HSS             |
| 3  | 002          | # 1 Schruppen Aussen  | 0.80  | 95.0     |          | 55.0 Hartmetall |
| 4  |              |                       |       |          |          |                 |
| 5  |              |                       |       |          |          |                 |
| 6  | 045          | # 8 Fraeser           | 10.00 |          | 4        | HSS             |
| 7  | 028          | # 1 Gewinde Aussen    |       |          |          | Hartmetall      |
| 8  | 002-capto    | # 1 Schruppen Aussen  | 0.80  | 93.0     |          | 88.0 Hartmetall |
| 9  | 022          | # 1 Stechen Aussen    | 0.10  |          |          | 4.00 HSS        |
| 10 | 070          | # 2 Spirallochser an. | 3.00  | 110.0    |          | HSS             |
| 11 | 004          | # 7 Schruppen Innen   | 0.80  | 93.0     |          | 80.0 Hartmetall |

| NR | HID           | MTS | XLH  | YLH  | ZLH  |
|----|---------------|-----|------|------|------|
| 1  | HB1           | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 2  | HC1           | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 3  | C10-capto-50  | 1   | 10.0 | 0    | 30.0 |
| 4  | C23-capto-GFX | 1   | 2.34 | 2.34 | 2.34 |



Jeśli skonfigurowano uchwyt dla systemu zmiany manualnej w obłożeniu rewolweru, to trzy pierwsze pola odpowiedniego wiersza są zaznaczone kolorem.

Przy pomocy softkey „uchwyt usunąć“ można usunąć uchwyt z systemu zmiany manualnej.

W obłożeniu rewolweru można konfigurować tylko typ uchwytu **MTS 1** (system zmiany manualnej). W przypadku typu uchwytu **MTS 0** (uchwyt standardowy) sterowanie wydaje komunikat o błędach.

## Wybrać system zmiany manualnej w danych narzędzi

Zdefiniować narzędzie w formularzu danych narzędzi jako narzędzie zmiany manualnej:

- Edycja**
  - ▶ Otworzyć formularz danych narzędzi: softkey „edycja“ nacisnąć
  - ▶ na trzeciej stronie formularza **MTS 1: NARZĘDZIE ZMIANY MANUALNEJ** wybrać
  - ▶ Przejęcie zapisu: softkey „zachować“ nacisnąć



Jeśli definiujemy narzędzie jako system zmiany manualnej, to na liście narzędzi pole typu narzędzia (symbol narzędzia) jest zaznaczone kolorem.

W przypadku narzędzi zmiany manualnej nie można wybierać uchwytu narzędziowego **HID** (puste pole). Przyporządkowanie uchwytu i narzędzia następuje poprzez obłożenie rewolweru. Na odpowiednim miejscu rewolweru musi być skonfigurowany system zmiany manualnej.

Dla multinarzędzi należy wartość zapisu **MTS** dla wszystkich ostrzy podawać od razu.

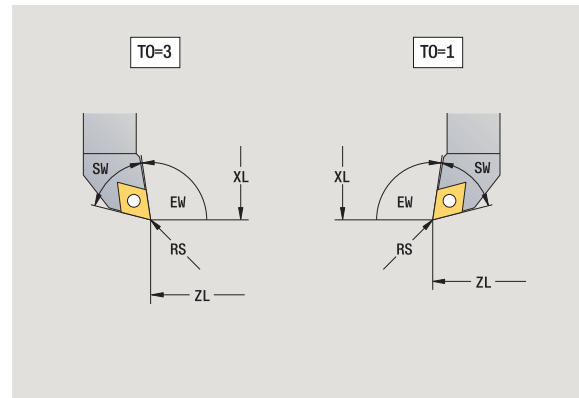
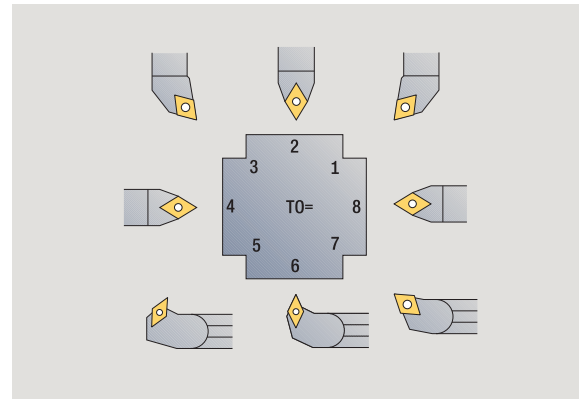
## 7.3 Dane o narzędziach

### Ogólne parametry narzędzi

Przedstawione w poniższej tabeli parametry są dostępne dla wszystkich typów narzędzi. Parametry, zależne od typu narzędzia, zostają objaśnione w dalszych rozdziałach.

#### Ogólne parametry narzędzi

- ID    Identnumer - nazwa narzędzia max.16 znaków  
 TO    Orientacja narzędzia (oznaczenie patrz rysunek pomocniczy)  
 XL    Wymiar nastawczy w X  
 ZL    Wymiar nastawczy w Z  
 DX    Korekcja zużycia w X (zakres:  $-100 \text{ mm} < DX < 100 \text{ mm}$ )  
 DZ    Korekcja zużycia w Z (zakres:  $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$ )  
 DS    Korekcja specjalna (zakres:  $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$ )  
 MD    Kierunek obrotu (default: nie zadany)
- 3: M3
  - 4: M4
- QT    (referencja do) tekstu o narzędziach  
 CW    C-kął miejsca nachylenia: położenie osi C dla określenia położenia roboczego narzędzia (funkcja zależna od maszyny)  
 SS    Materiał skrawający (oznaczenie materiału skrawającego dla dostępu do bazy danych technologicznych)  
 CK    G96-współczynnik korekcji (default: 1)  
 FK    G95-współczynnik korekcji (default: 1)  
 DK    Deep-współczynnik korekcji (default: 1)  
 PLC   Informacje dodatkowe (patrz instrukcja obsługi maszyny)  
 MT    Okres trwałości – wartość zadana dla zarządzania okresem trwałości (default: nie podana)  
 MZ    Ilość sztuk – wartość zadana dla zarządzania okresem trwałości (default: nie podana)  
 RT    Pole wyświetlania pozostałego okresu trwałości  
 RZ    Pole wyświetlania pozostałej do wykonania ilości sztuk  
 HID   Identnumer: jednoznaczna nazwa uchwytu (max.16 znaków)  
 MTS   Układ zmiany ręcznej:
- 0: uchwyt standardowy
  - 1: system zmiany manualnej



**Parametry dla narzędzi wiertarskich**

|    |   |
|----|---|
| DV | Srednica wiertła  |
| BW | Kąt wiercenia: kąt wierzchołkowy wiertła  |
| AW | Napędzane narzędzie: ten parametr określa dla wiertel i gwintowników, czy przy programowaniu cykli generowane są polecenia przełączenia dla wrzeciona głównego czy też dla napędzanego narzędzia <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: nie napędzane narzędzie</li> <li>■ 1: napędzane narzędzie</li> </ul> |
| NL | Użyteczna długość   |
| RW | Kąt położenia: odchylenie do głównego kierunku obróbki (zakres zapisu: $-90^\circ$ do $+90^\circ$ )   |
| AX | Długość wystawiania w X   |
| FH | Wysokość uchwytu mocującego   |
| FD | Srednica uchwytu mocującego   |

**Objaśnienia do parametrów narzędzi**

- **Identyfikator (ID):** MANUALplus wymaga jednoznacznej nazwy dla każdego narzędzia. Ten „Identyfikator” może zawierać maksymalnie 16 znaków alfanumerycznych.
- **Orientacja narzędzia (TO):** MANUALplus czerpie z orientacji narzędzia położenie ostrza narzędzia i w zależności od typu narzędzia dalsze informacje, jak kierunek kąta przystawienia, i w zależności od typu narzędzia, położenie punktu odniesienia, itd. Te informacje są konieczne dla obliczenia kompensacji promienia ostrza i freza, kąta wcięcia, itd.
- **Wymiary nastawcze (XL, ZL):** odnoszą się do punktu odniesienia narzędzia. Położenie punktu odniesienia zależne jest od typu narzędzia (patrz rysunek pomocniczy).
- **Wartości korekcji (DX, DZ, DS):** kompensują zużycie ostrza narzędzia. Ponieważ przecinaki i narzędzia grzybkowe mogą zostać używane w trzech kierunkach, DS oznacza wartość korekcji trzeciej strony ostrza. Cykle przełączają automatycznie na korekcję specjalną. Z G148 można przełączyć także w przypadku pojedynczych trajektorii.
- **Kierunek obrotu (MD):** Jeśli kierunek obrotu jest zdefiniowany, to w przypadku cykli, wykorzystujących to narzędzie, zostaje generowane polecenie przełączenia (M3 lub M4) dla wrzeciona głównego, albo w przypadku napędzanych narzędzi dla wrzeciona pomocniczego.



Zależy od PLC-Software danej maszyny, czy te generowane polecenia przełączenia zostają uwzględniane. Jeśli PLC nie wykonuje poleceń przełączenia, to nie powinny te parametry zostać zapisane. Proszę zapoznać się na podstawie dokumentacji maszyny.





- **Tekst narzędzia (QT):** do każdego narzędzia może zostać przypisany tekst narzędzia, wyświetlany na listach narzędzi. Ponieważ teksty do narzędzi są organizowane na oddzielnych listach, to zapisujemy w QT referencję do tekstu (patrz "Teksty do narzędzi" na stronie 498).
- **Materiał ostrza (SS):** ten parametr jest konieczny, jeśli chcemy korzystać z danych skrawania w bazie danych technologicznych (patrz "Baza danych technologii" na stronie 525).
- **Współczynniki korekcji (CK, FK, DK):** te parametry służą specyficznego dopasowania wartości skrawania poszczególnych narzędzi. Dane skrawania z bazy danych technologicznych są mnożone przez współczynniki korekcji, zanim zostaną zapisane jako wartości proponowane.
- **Informacje dodatkowe (PLC):** informacje o tych parametrach można zaczerpnąć z instrukcji obsługi maszyny. Te dane można wykorzystywać dla specyficznych nastawień maszynowych.



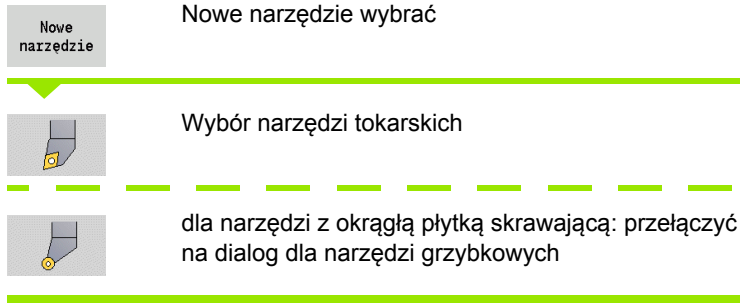
- **Okres trwałości (MT, RT):** jeżeli pracujemy z zarządzaniem okresem trwałości, należy w MT określić okres trwałości ostrza narzędzia. W RT MANUALplus pokazuje już „wykorzystany“ okres trwałości.
- **Ilość sztuk (MZ, RZ):** jeżeli pracujemy z zarządzaniem okresem trwałości, należy w MZ określić ilość przedmiotów, które mogą być wytwarzane jednym ostrzem narzędzia. W RZ MANUALplus pokazuje liczbę przedmiotów, które zostały już wytworzone tym ostrzem.
- **System zmiany manualnej (MTS):** definiowanie uchwytu narzędzia



Monitorowanie okresu trwałości i zliczanie liczby sztuk są używane alternatywnie.



## Standardowe narzędzia tokarskie



Orientacje narzędzia TO= 1, 3, 5 i 7 dopuszczają zapis kąta przystawienia EW. Orientacje narzędzia TO=2, 4, 6, 8 obowiązują dla **neutralnych narzędzi**. Jako „neutralne” oznaczane są narzędzia, leżące dokładnie na wierzchołku. Jeden z wymiarów nastawczych odnosi się przy neutralnych narzędziach do punktu środkowego ostrza.

### Specjalne parametry dla narzędzi obróbki zgrubnej i wykańczającej

CO Położenie eksploatacji ostrza: główny kierunek obróbki narzędzia wpływa na ustawienie kąta przyłożenia EW oraz kąta wierzchołkowego SW (konieczne dla AAG z TURN PLUS).

- 1: preferowany wzdłuż
- 2: preferowany plan
- 3: tylko wzdłuż
- 4: tylko plan

RS Promień ostrza

EW Kąt przystawienia (zakres:  $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$ )

SW Kąt wierzchołkowy (zakres:  $0^\circ \leq SW \leq 180^\circ$ )

SUT Typ narzędzia (konieczny dla AAG w TURN PLUS)  
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507

### Specjalne parametry dla narzędzi grzybkowych

RS Promień ostrza

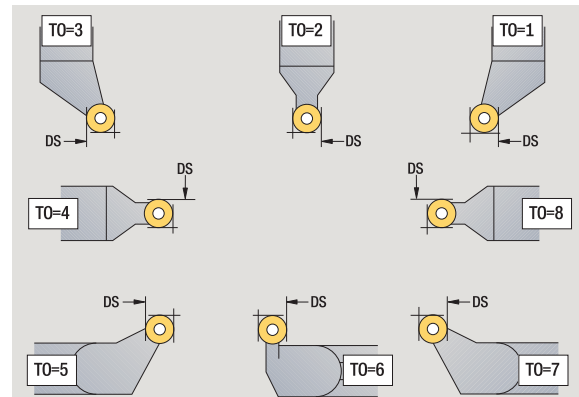
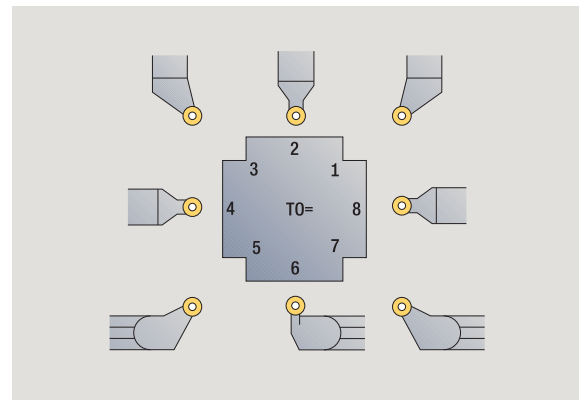
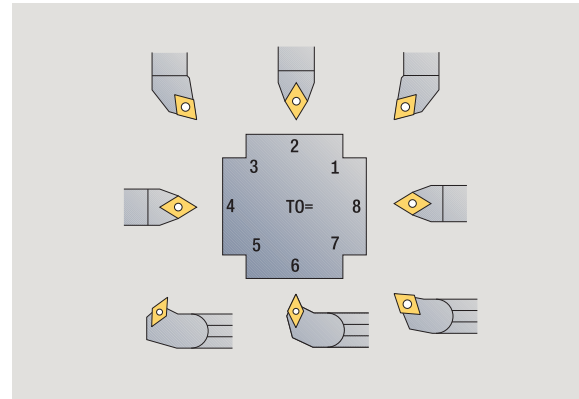
EW Kąt przystawienia (zakres:  $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$ )

DS Korekcja specjalna (położenie korekcji specjalnej: patrz ilustracja)

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



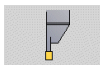
Przy pomocy **korekcji zużycia DX, DZ** kompensowane jest zużycie przylegających do punktu odniesienia boków ostrza. **Korekcja specjalna DS** kompensuje zużycie trzeciego boku ostrza.



## Przecinaki

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać



Wybór narzędzi dla podcinania

Przecinak może być używany do nacinania, obcinania, toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej (tylko smart.Turn).

### Specjalne parametry dla przecinaków

- RS Promień ostrza  
 SW Kąt wierzchołkowy  
 SB Szerokość ostrza  
 SL Długość ostrza  
 DS Korekcja specjalna  
 SUT Typ narzędzia (konieczny dla AAG w TURN PLUS):

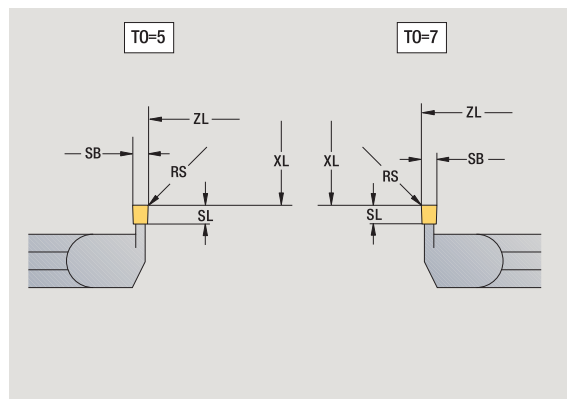
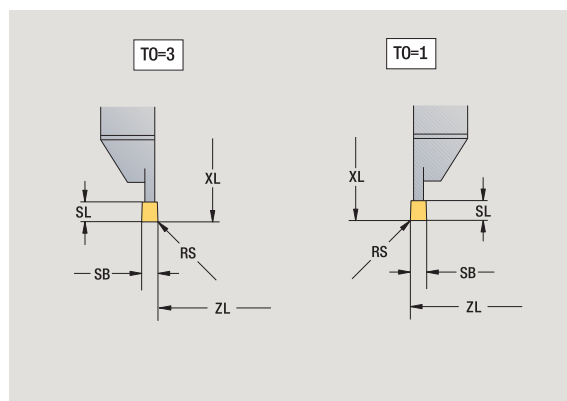
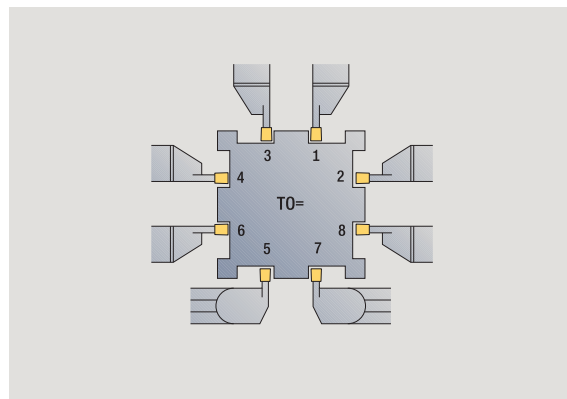
- 0: nacinanie
- 1: obcinanie
- 2: nacinanie

- DN Szerokość narzędzia  
 SD Średnica trzpienia  
 ET Maksymalny kąt wcięcia  
 NL Użyteczna długość  
 RW Kąt offsetu (tylko dla osi B)

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



Przy pomocy **korekcji zużycia DX, DZ** kompensowane jest zużycie przylegających do punktu odniesienia boków ostrza. **Korekcja specjalna DS** kompensuje zużycie trzeciego boku ostrza.



## Narzędzia do gwintowania (gwintowniki)

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać



Wybór narzędzi do gwintowania

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla gwintowników

RS Promień ostrza

SB Szerokość ostrza

EW Kąt przystawienia (zakres:  $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$ )

SW Kąt wierzchołkowy (zakres:  $0^\circ \leq SW \leq 180^\circ$ )

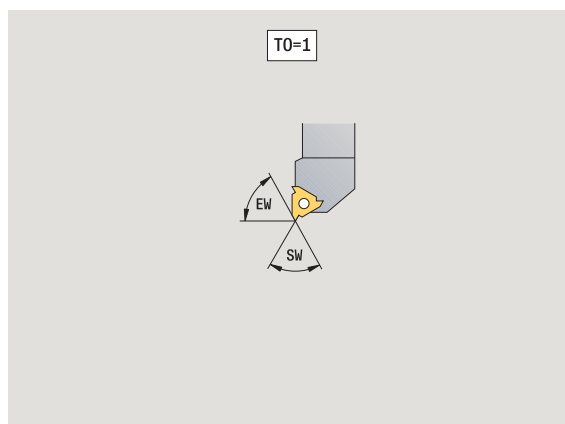
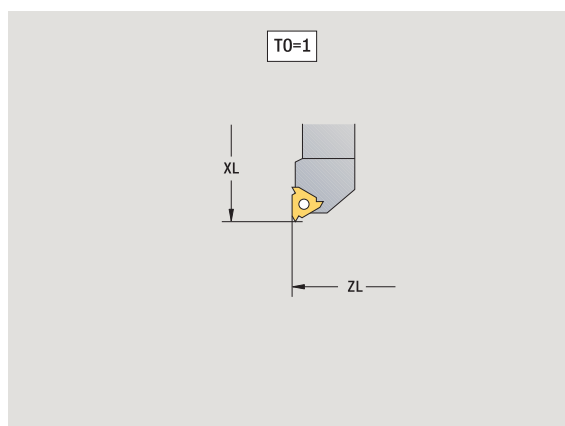
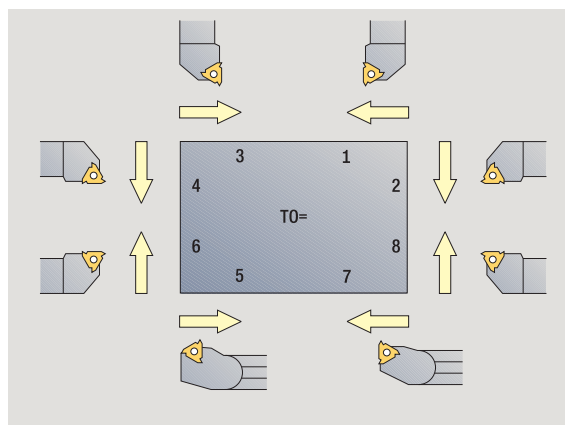
DN Szerokość narzędzia

SD Średnica trzpienia

ET Maksymalny kąt wcięcia

NL Użyteczna długość

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



## Wiertło spiralne i z płytkami wielopołożeniowymi

Nowe narzędzie wybrać

Wybór narzędzi wiertarskich

dla wiertel z płytkami wielopołożeniowymi: przełączyć na dialog dla tych wiertel

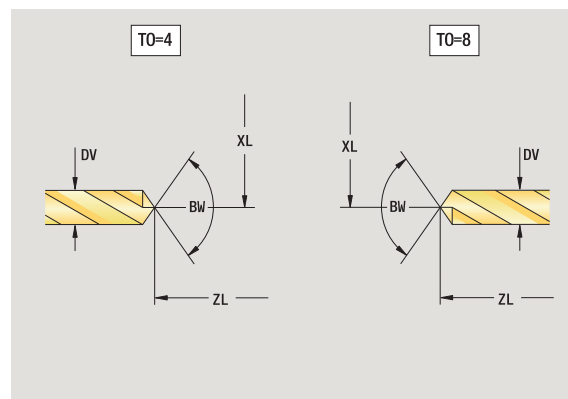
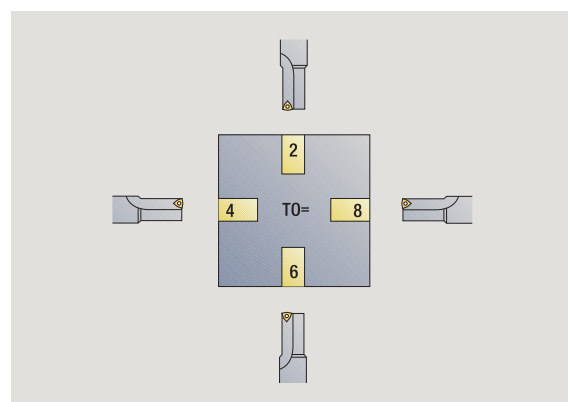
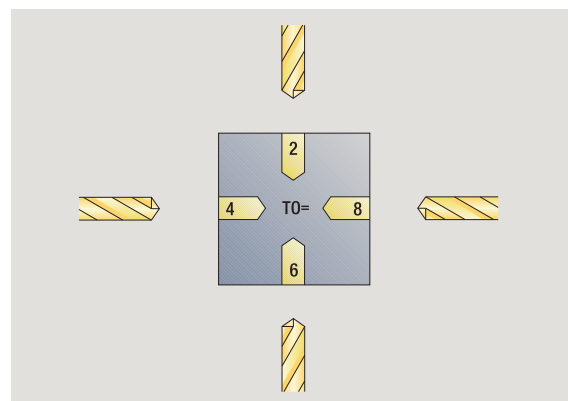
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla wiertel spiralnych

- DV Średnica wiertła
- BW Kąt wiercenia: kąt wierzchołkowy wiertła
- AW Napędzane narzędzie: ten parametr określa dla wiertel i gwintowników, czy przy programowaniu cykli generowane są polecenia przełączenia dla wrzeciona głównego czy też dla napędzanego narzędzia
- 0: nie napędzane narzędzie
  - 1: napędzane narzędzie
- NL Użyteczna długość
- RW Kąt położenia: odchylenie do głównego kierunku obróbki (zakres zapisu:  $-90^\circ$  do  $+90^\circ$ )
- AX Długość wystawania w X
- FH Wysokość uchwytu mocującego
- FD Średnica uchwytu mocującego
- dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.



## NC-nawiertak

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne



Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie



NC-nawiertak wybrać

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry nawiertaka NC

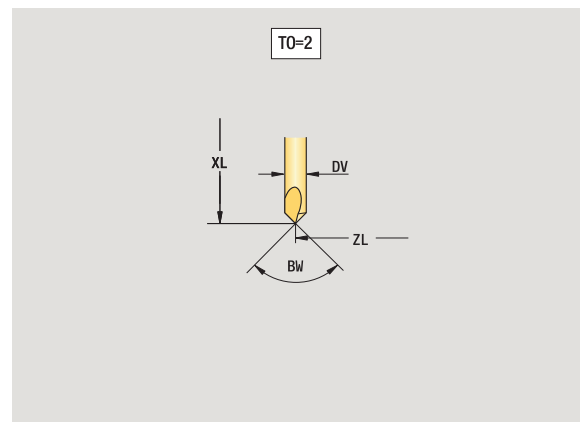
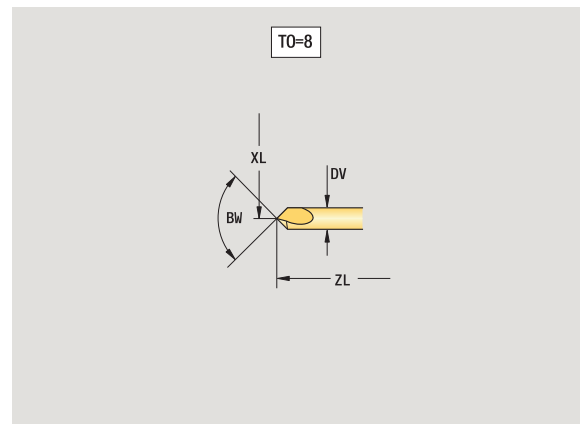
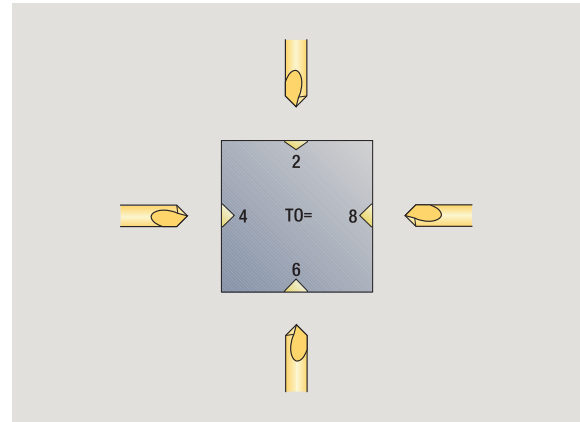
DV Średnica wiercenia

BW Kąt wierzchołkowy



dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.



## Nakiełek

|   |  |
|---|--|
| Nowe narzędzie  | Nowe narzędzie wybrać                  |
| Narzędzie specjalne   | Wybrać narzędzia specjalne             |
|  | Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie |
|  | Wybrać nakiełek                        |

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

## Specjalne parametry dla nakiełków

DV Średnica wiercenia

DH Średnica czopu

BW Kąt wiercenia

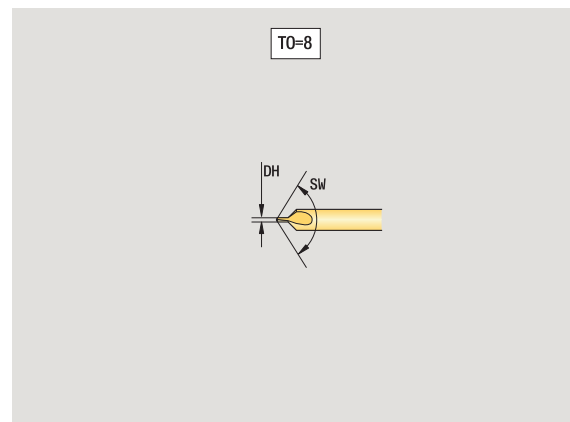
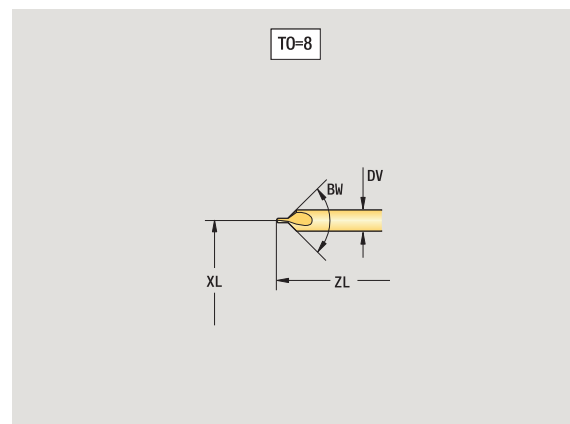
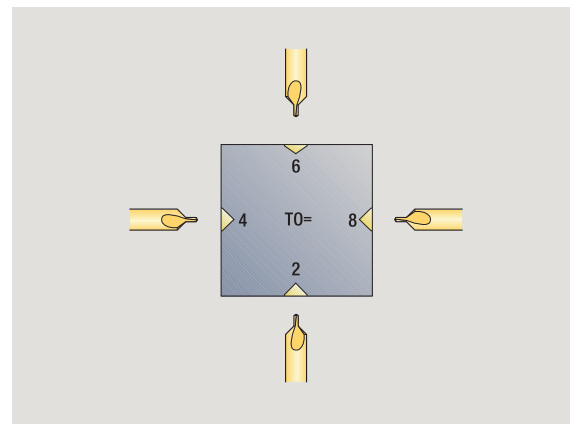
SW Kąt wierzchołkowy

ZA Długość czopu

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.





## Pogłębiacz płaski

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne



Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie



Wybrać pogłębiacz płaski

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla pogłębiaczy płaskich

DV Średnica wiercenia

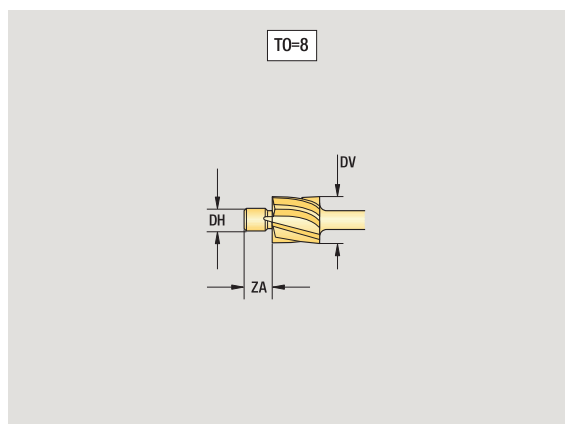
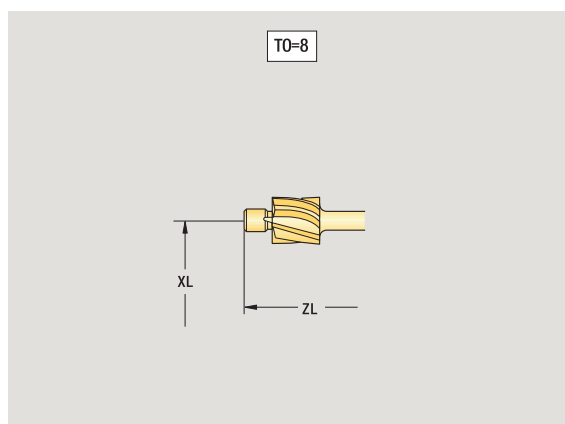
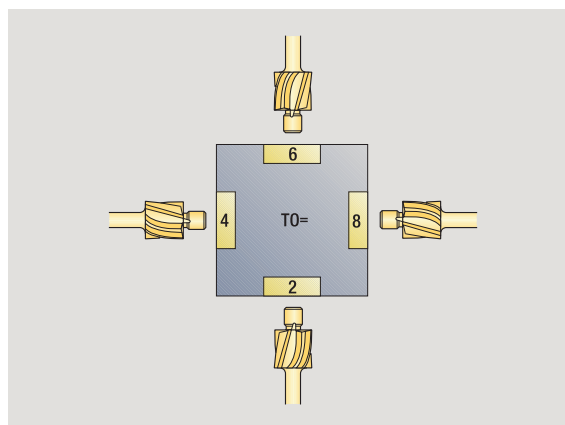
DH Średnica czopu

ZA Długość czopu



dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.



## Pogłębiacz stożkowy

|   |  |
|---|--|
| Nowe narzędzie  | Nowe narzędzie wybrać                  |
| Narzędzie specjalne   | Wybrać narzędzia specjalne             |
|  | Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie |
|  | Wybrać pogłębiacz płaski               |

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla pogłębiaczy stożkowych

DV Średnica wiercenia

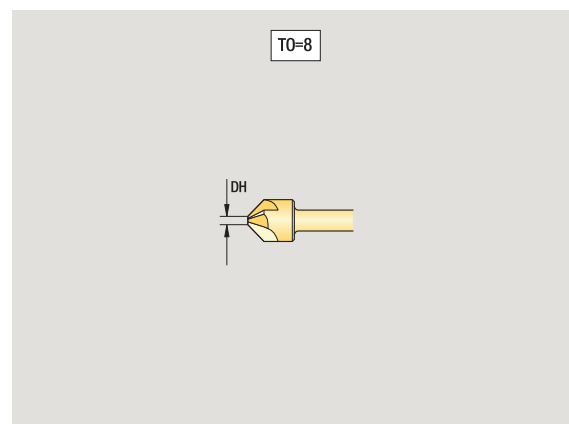
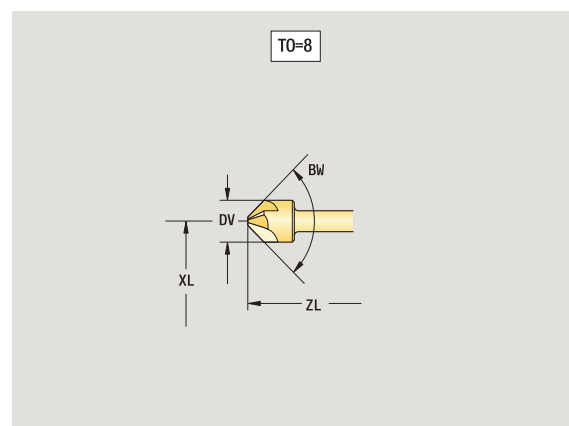
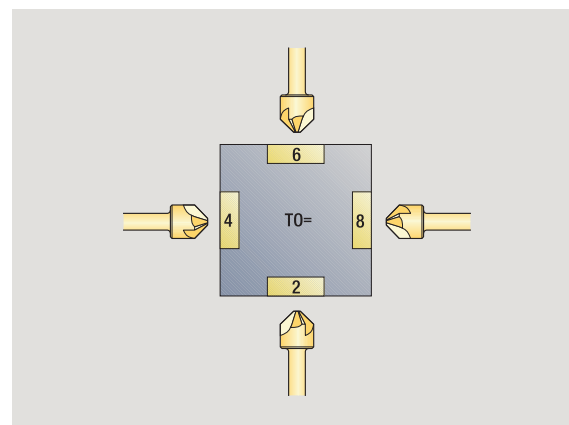
DH Średnica czopu

BW Kąt wiercenia

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.



## Gwintowniki

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać



Wybrać gwintownik

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla gwintowników

DV Średnica gwintu

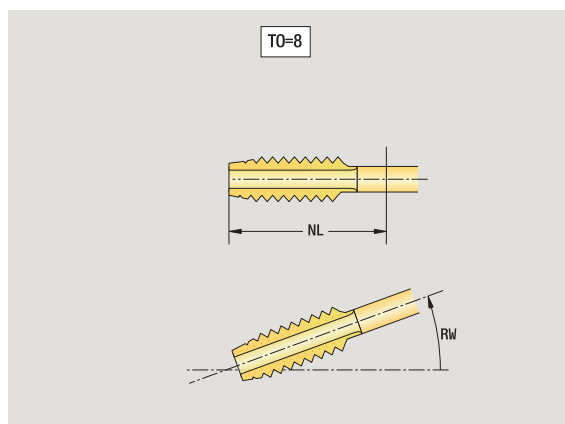
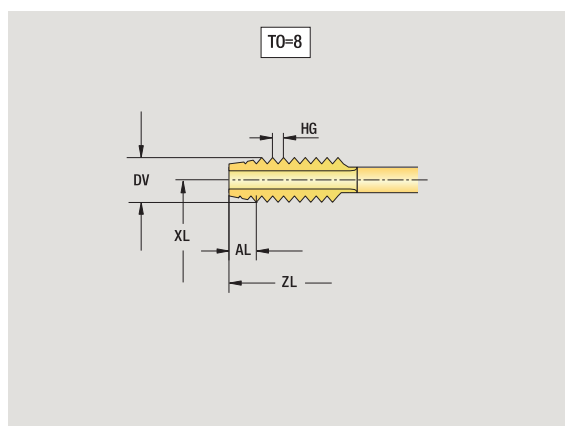
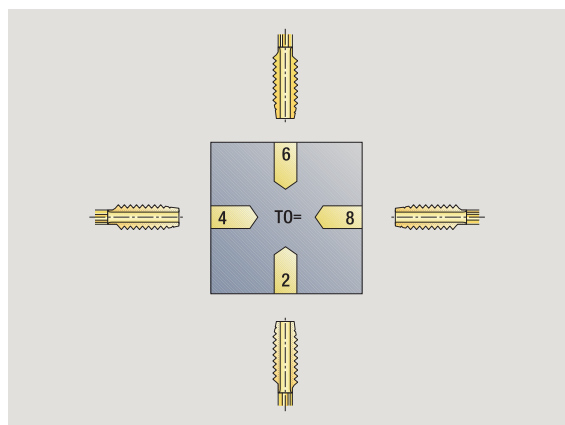
HG Skok gwintu

AL Długość nacięcia

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



**Skok gwintu (HG)** zostaje wykorzystywany, jeśli odpowiedni parametr nie zostanie podany w cyklu gwintowania.



## Standardowe narzędzia tokarskie

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać



Wybór narzędzi frezarskich

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

## Specjalne parametry dla standardowych narzędzi frezarskich

DV Średnica freza

AZ Liczba zębów

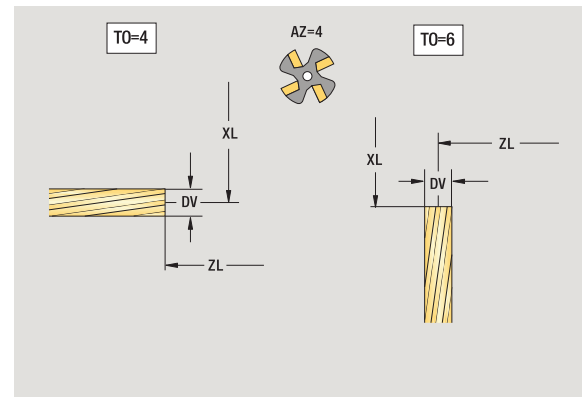
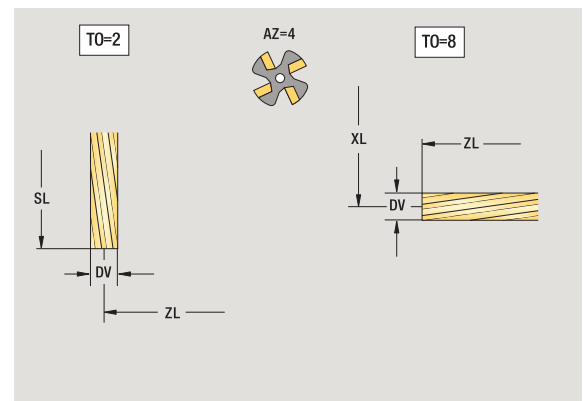
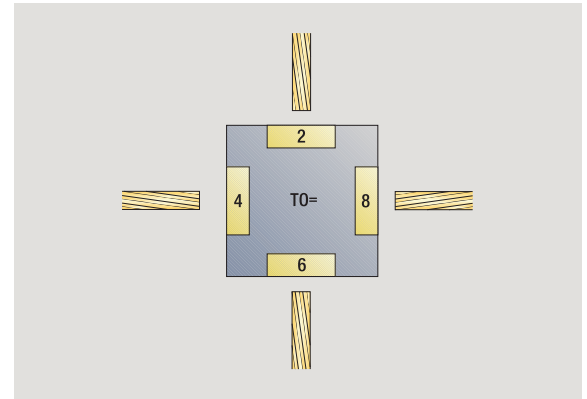
DD Korekcja średnicy freza

SL Długość ostrza

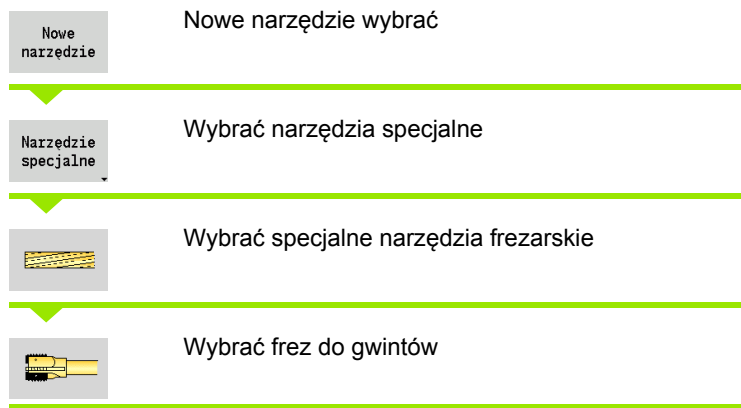
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **liczba zębów (AZ)** zostaje wykorzystywany dla **G193 posuw na jeden ząb**.



## Narzędzia dla frezowania gwintów



Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla narzędzi do frezowania gwintów

DV Średnica freza

AZ Liczba zębów

FB Szerokość freza

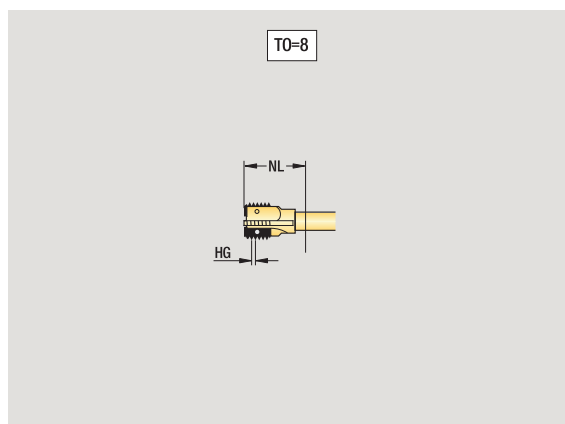
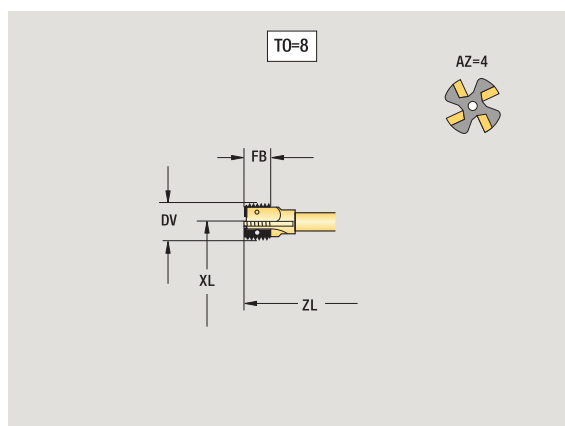
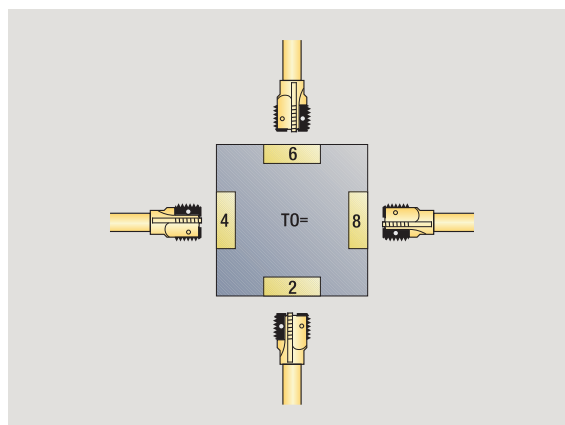
HG Skok

DD Korekcja średnicy freza



dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie średnicy freza (DV) zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr liczba zębów (AZ) zostaje wykorzystywany dla G193 posuw na jeden ząb .



## Frezy kątowe

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Nowe narzędzie  | Nowe narzędzie wybrać                 |
| Narzędzie specjalne   | Wybrać narzędzia specjalne            |
|  | Wybrać specjalne narzędzia frezarskie |
|  | Wybrać frez kątowy                    |

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla frezów kątowych

DV (duża) średnica freza

AZ Liczba zębów

FB Szerokość freza

■ FB<0: duża średnica freza z przodu

■ FB>0: duża średnica freza z tyłu

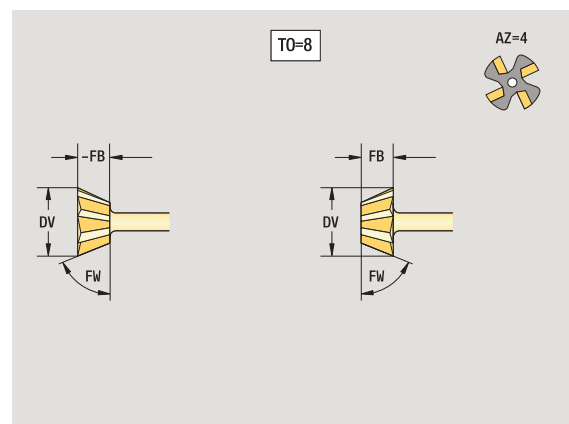
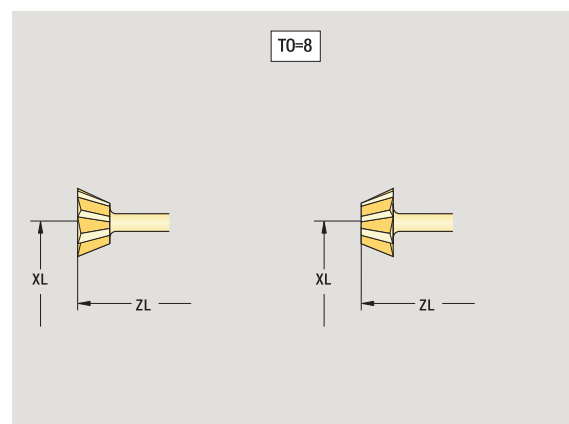
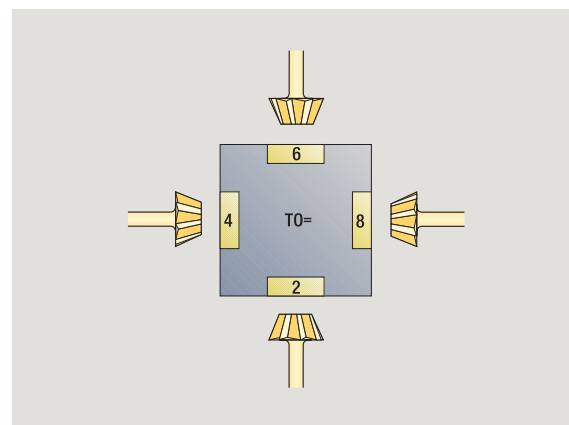
FW Kąt freza

DD Korekcja średnicy freza

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania” na podstawie **średnicy freza (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **liczba zębów (AZ)** zostaje wykorzystywany dla **G193** posuw na jeden ząb .



## Trzpienie frezarskie

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne



Wybrać specjalne narzędzia frezarskie



Wybrać trzpienie frezarskie

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla trzpieni frezarskich

DV Średnica freza

AZ Liczba zębów

SL Długość ostrza

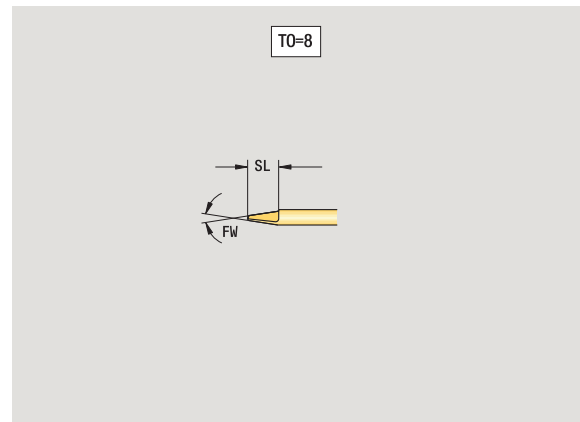
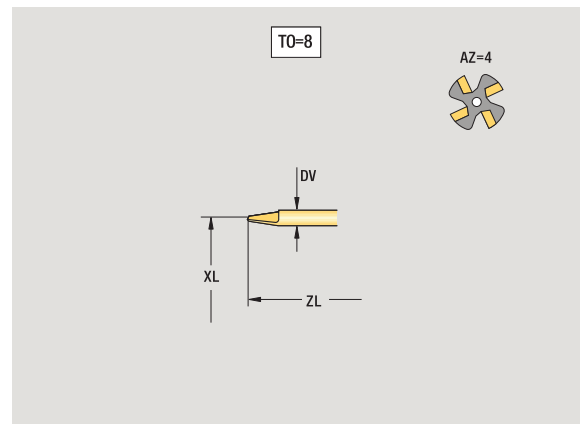
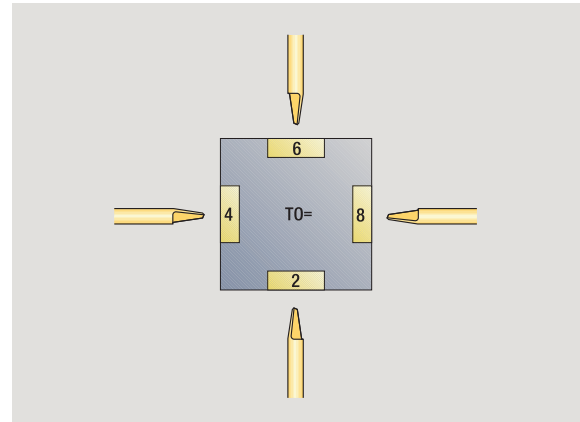
FW Kąt freza

DD Korekcja średnicy freza



dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **liczba zębów (AZ)** zostaje wykorzystywany dla **G193 posuw na jeden ząb**.



## Sonda pomiarowa

|   |  |
|---|--|
| Nowe narzędzie  | Nowe narzędzie wybrać                        |
| Narzędzie specjalne   | Wybrać narzędzia specjalne                   |
|  | Wybrać systemy manipulacji i sondy pomiarowe |
|  | Sondę pomiarową wybrać                       |

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

### Specjalne parametry dla układów pomiarowych

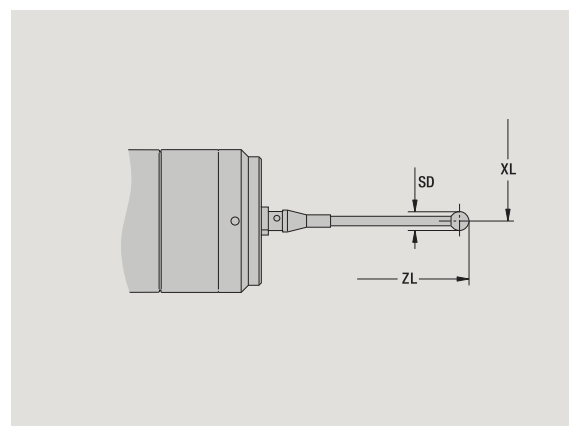
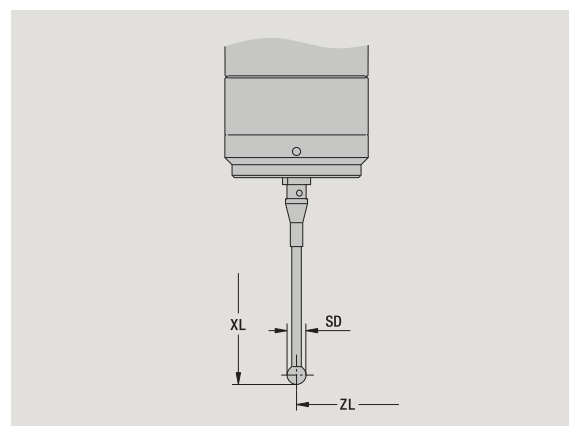
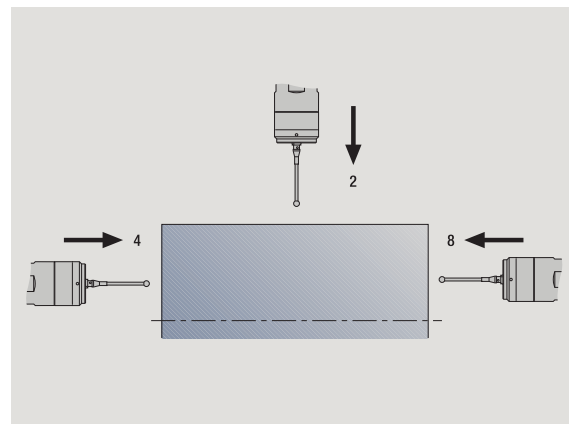
SL Długość ostrza

TP Wybór układu pomiarowego

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



MANUALplus musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.





## 7.4 Baza danych technologii

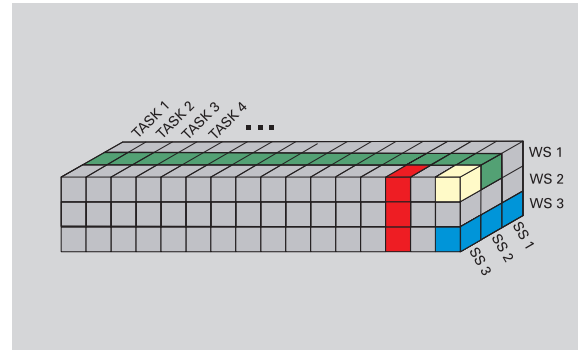
Baza danych technologii administruje danymi skrawania w zależności od rodzaju obróbki, materiału skrawanego i materiału skrawającego. Ilustracja obok pokazuje bazę danych technologicznych schematycznie. Każdy pojedynczy blok prezentuje odpowiednie dane skrawania.

W standardowej wersji bazy danych technologicznych możliwych jest 9 kombinacji materiału skrawanego-skrawającego. Opcjonalnie można rozszerzyć bazę danych do 62 kombinacji materiałów skrawanych-skrawających.

MANUALplus określa te kryteria w następujący sposób:

- **Rodzaj obróbki:** przy programowaniu cykli (tryb nauczania) do każdego cyklu a w smart.Turn do każdej Unit przyporządkowany jest rodzaj obróbki (patrz tabela).
- **Materiał skrawany:** przy programowaniu cykli materiał skrawany jest zdefiniowany w menu TSF a w smart.Turn w nagłówku programu.
- **Materiał ostrza:** każdy opis narzędzia zawiera materiał ostrza.

Na podstawie tych trzech kryteriów MANUALplus wybiera odpowiedni rekord danych skrawania (na ilustracji przedstawione żółtym kolorem) i generuje propozycję danych technologicznych.



Objaśnienia do używanych na ilustracji skrótów:

- Task: rodzaj obróbki
- WS: materiał skrawany
- SS: materiał ostrza

### Rodzaje obróbki

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Wiercenie wstępne            | nie używane |
| Obróbka zgrubna              | 2           |
| Obróbka wykańczająca         | 3           |
| Toczenie gwintu              | 4           |
| Toczenie poprzeczne konturu  | 5           |
| Obcinanie                    | 6           |
| Centrowanie                  | 9           |
| Wiercenie                    | 8           |
| Pogłębianie                  | 9           |
| Rozwiercanie dokładne otworu | nie używane |
| Gwintowanie                  | 11          |
| Frezowanie                   | 12          |
| Frezowanie na gotowo         | 13          |
| Okrawanie                    | 14          |
| Grawerowanie                 | 15          |
| Toczenie poprzeczne          | 16          |



## Edytor technologii

Edytor technologii jest wywoływany w trybach pracy edytor narzędzi i smart-Turn.

Dostęp do bazy danych następujących kombinacji jest obsługiwany:

- kombinacje materiału obrabianego-rodzaju obróbki (niebieski)
- kombinacje materiału ostrza-rodzaju obróbki (czerwony)
- kombinacje materiał obrabiany - materiał skrawający (zielony)

**Edycja oznaczeń dla materiału skrawanego i materiału ostrzy:** edytor technologii prowadzi listę z tymi oznaczeniami. Można

- nowy materiał skrawany/materiał ostrza **wstawić**.
- oznaczenie materiału skrawanego i materiału ostrza **nie zmieniać**.
- istniejące oznaczenia materiału skrawanego/materiału ostrza **usunąć**. Tym samym zostaną także usunięte przynależne dane skrawania.



Proszę uwzględnić przy usuwaniu materiału skrawanego lub materiału ostrza:

- Tym samym zostaną także usunięte przynależne dane skrawania.
- Dla pewnych programów lub narzędzi MANUALplus nie może określić danych skrawania. Przyczyna:
  - oznaczenia materiału skrawanego są zachowane w nagłówku programów smart.Turn.
  - Oznaczenia materiałów ostrza są zachowane wraz z danymi narzędzi.

**Edycja danych skrawania:** dane skrawania kombinacji materiału skrawanego-materiału ostrza są oznaczane jako „rekord danych“. Można

- przyporządkować do kombinacji materiału skrawanego-materiału ostrza dane skrawania i w ten sposób wygenerować nowy rekord danych.
- usunąć dane skrawania kombinacji materiał skrawający - materiał obrabiany (rekord danych).

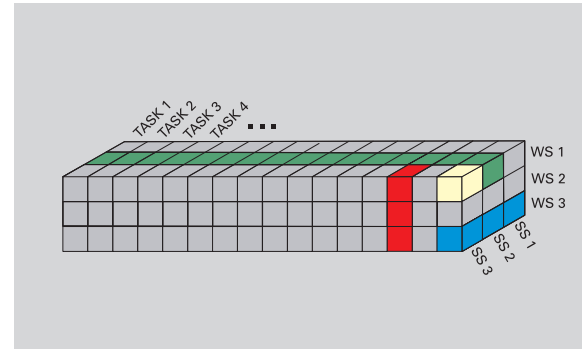
Można wywołać edytor technologii w trybach pracy edytora narzędzi:

Other  
tables

- ▶ Softkey „Inne tabele“ nacisnąć

Edytor  
technologii

- ▶ Wywołanie edytora technologii: softkey „Edytor technologii“ nacisnąć



Objaśnienia do używanych na ilustracji skrótów:

- Task: rodzaj obróbki
- WS: materiał skrawany
- SS: materiał ostrza

## Edycja listy materiałów obrabianych lub materiałów ostrzy

### Lista materiałów obrabianych



Punkt menu „materiały skrawane“ wybrać. Edytor otwiera listę wyboru z dostępnymi oznaczeniami materiałów skrawanych.

#### Wstawić materiał:

Wstawić materiał

Softkey nacisnąć. Oznaczenie materiału skrawanego zapisać (maksymalnie 16 znaków). Numer sortowania zostaje nadawany w bieżącej kolejności.

#### Usunąć materiał skrawany:

Usunąć materiał

Softkey nacisnąć. Po zapytaniu upewniającym MANUALplus usuwa materiał skrawany ze **wszystkimi** przynależnymi danymi skrawania.

### Lista materiałów ostrza



Punkt menu „materiały ostrza“ wybrać. Edytor otwiera listę wyboru z dostępnymi oznaczeniami materiałów ostrzy.

#### Wstawić materiał ostrza:

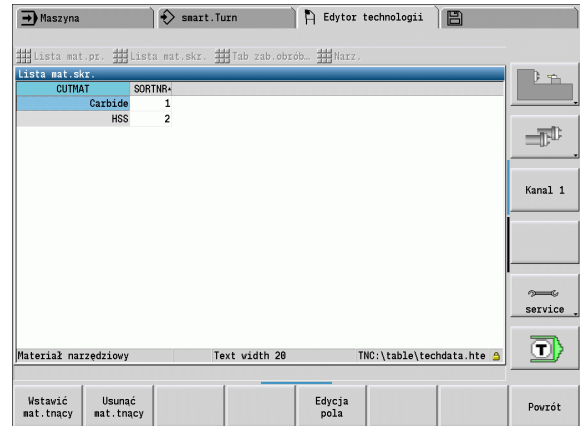
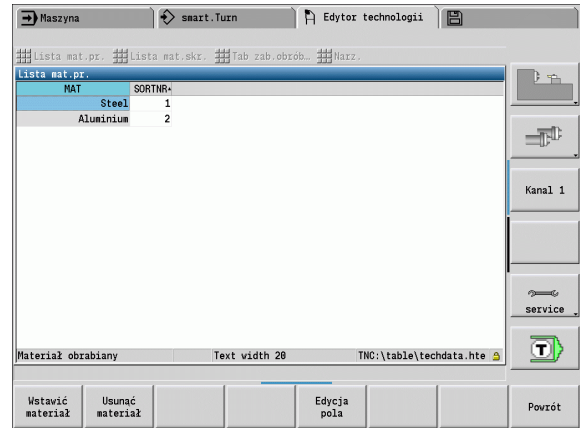
Wstawić mat. tnący

Softkey nacisnąć. Oznaczenie materiału ostrza zapisać (maksymalnie 16 znaków). Numer sortowania zostaje nadawany w bieżącej kolejności.

#### Usunąć materiał ostrza:

Usunąć mat. tnący

Softkey nacisnąć. Po zapytaniu upewniającym MANUALplus usuwa materiał ostrza ze **wszystkimi** przynależnymi danymi skrawania.



**Numer sortowania** określa wyłącznie kolejność w obrębie listy. Zmienić numer sortowania: wybrać numer sortowania, nacisnąć softkey edycja pola i zapisać nowy numer.



Rozszerzenie listy materiałów skrawanych i materiałów skrawających nie prowadzi do utworzenia nowych danych skrawania. Rekord danych dla danych skrawania nowej kombinacji materiału skrawanego-materiału ostrza zostanie dopiero wtedy założony, kiedy zażądają tego przy pomocy softkey **nowy rekord danych**.

## Wyświetlanie/edycja danych skrawania

### Wyświetlanie danych skrawania rodzajów obróbki:



- ▶ Punkt menu „dane skrawania“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji materiałów.

- ▶ Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- ▶ Edytor technologii pokazuje dane skrawania.

### Wyświetlanie danych skrawania materiałów obrabianych:



- ▶ Punkt menu „Narzędzia...“



- ▶ „... Tab materiały skrawane“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji rodzaj obróbki- materiał ostrza.

- ▶ Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- ▶ Edytor technologii pokazuje dane skrawania.

### Wyświetlanie danych skrawania materiałów ostrzy:



- ▶ Punkt menu „Narzędzia...“

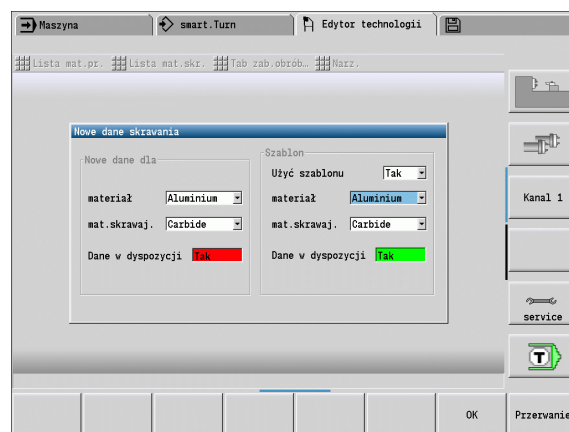
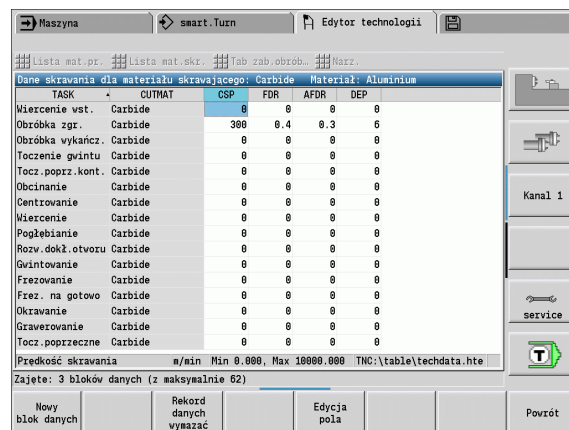


- ▶ „... Tab materiał ostrza“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji materiałów skrawanych-rodzaju obróbki.

- ▶ Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- ▶ Edytor technologii pokazuje dane skrawania.



**Wartość 0** w bloku danych oznacza, że żadna wartość nie zostaje przejmowana do dialogu Unit lub dialogu cyklu.



**Edycja danych skrawania:**

- ▶ Wywołanie tabeli z danymi skrawania.
- ▶ Przy pomocy **klawiszy kursora** wybrać przewidziane do zmiany pole danych skrawania

Edycja  
pola

- ▶ Softkey nacisnąć

- ▶ Zapisać wymaganą wartość i przy pomocy **klawisza Enter** potwierdzić.

**Utworzenie nowego zapisu danych skrawania:**

- ▶ Nastawić dowolną kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający.

Nowy  
blok danych

- ▶ Softkey nacisnąć. Edytor technologii otwiera dialog „nowe dane skrawania“.

- ▶ Nastawić wymaganą kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający.
- ▶ Zdecydować, czy istniejąca kombinacja materiał skrawany- materiał ostrza ma być wykorzystywany jako wzornik. W innym przypadku wszystkie zapisy są zajęte z góry z „0“.
- ▶ Z **OK** generować nowe rekordy danych skrawania.

**Usuwanie rekordu danych skrawania:**

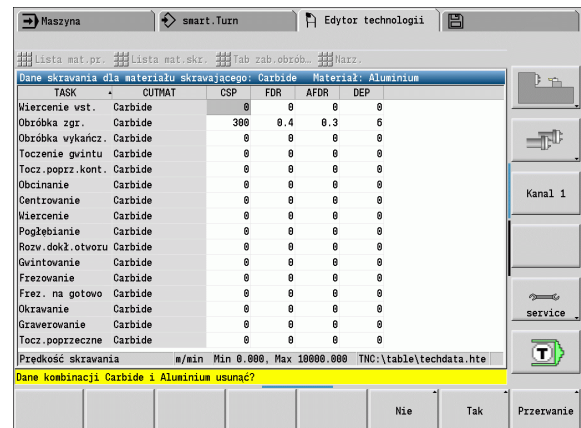
- ▶ Nastawić przewidzianą do usunięcia kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający (rekord danych).

Rekord  
danych  
usunąć

- ▶ Softkey nacisnąć. Edytor technologii zapytuje dla bezpieczeństwa, czy blok danych ma być usunięty.

TAK

- ▶ Softkey nacisnąć. Edytor technologii usuwa ten rekord danych podanej kombinacji materiałów.







# 8

Tryb pracy Organizacja



## 8.1 Tryb pracy organizacja

Tryb pracy organizacja zawiera funkcje dla komunikacji z innymi systemami, dla zabezpieczania danych, dla nastawiania parametrów i dla diagnozy.

Operator posiada następujące możliwości pracy:

### ■ Kod zameldowania

Określone nastawienia parametrów i funkcje mogą zostać przeprowadzone tylko przez autoryzowany personel. W tym rozdziale obsługi przeprowadzamy zameldowanie użytkownika za pomocą liczby klucza.

### ■ Nastawienia parametrów

Przy pomocy parametrów dopasowujemy MANUALplus do danych warunków. W rozdziale obsługi **Parametry użytkownika** można dokonać przeglądu/zmiany parametrów.

### ■ Transfer

Transferu używa się albo dla przesyłania danych do/od innych systemów lub dla zabezpieczania danych. Obejmuje on wprowadzanie i wydawanie programów, parametrów i danych o narzędziach.

### ■ Diagnoza

W „dignozie” znajdują się funkcje dla sprawdzania systemu i dla wspomaganie przy szukaniu błędów.



Funkcje w danych konfiguracji i diagnozy są zarezerwowane dla wyłącznego użytku personelu serwisu włączenia do eksploatacji i serwisu naprawczego.

### Kod zameldowania

| Liczba klucza   | Możliwości  |
|-----------------|---|
|                 | Zmiana parametrów użytkownika<br>Transfer:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wysyłanie/przyjmowanie programów</li> <li>■ Utworzenie plików serwisowych</li> </ul>                         |
| 123             | Zmiana wszystkich parametrów użytkownika<br>Transfer<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Backup parametrów</li> <li>■ Zabezpieczanie danych (Backup/Restore)</li> </ul>                     |
| net123          | Nastawienie konfiguracji sieciowej (nazwa sterowania / DHCP)<br>Transfer<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Backup parametrów</li> <li>■ Zabezpieczanie danych (Backup/Restore)</li> </ul> |
| sik             | Dialog opcji<br><br>Otwiera dialog dla aktywowania opcji software w SIK (System-Identification-Key)   |
| Klucz serwisowy | Edycja danych konfig.<br>Funkcje diagnozy<br>Restaurowanie parametrów   |












## 8.2 Parametry

### Edytor parametrów

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym **edytorze konfiguracji**.

Każdy obiekt parametru nosi określoną nazwę (np. **CfgDisplayLanguage**), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Dla jednoznacznej identyfikacji każdy obiekt posiada tak zwany **Key** (klucz).

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów MANUALplus wyświetla ikonę, podającą dodatkowe informacje do tego wiersza. Ikony posiadają następujące znaczenie:

|   |  |
|---|--|
|  | Gałąź istnieje ale zakryta                           |
|  | Gałąź odkryta  |
|  | pusty obiekt, nie może zostać otwarty                |
|  | zainicjalizowany parametr maszynowy                  |
|  | nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy |
|  | możliwy do odczytu ale nie redagowalny               |
|  | niemożliwy do odczytu i nie redagowalny              |



## Parametry użytkownika (user)

Parametry, ważne dla „codziennej pracy”, są zorganizowane w punkcie menu **Parametry użytkownika**.

Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować, które parametry maszynowe znajdują się do dyspozycji jako parametry użytkownika.



Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

## Edycja parametrów użytkownika



Softkey nacisnąć i zapisać liczbę klucza **123**.



Softkey Parametry użytkownika nacisnąć

## Wyświetlanie tekstu pomocy

Pozycjonować kursor na parametr.

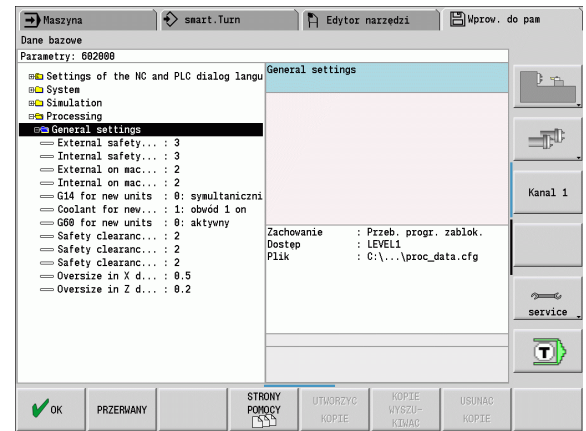
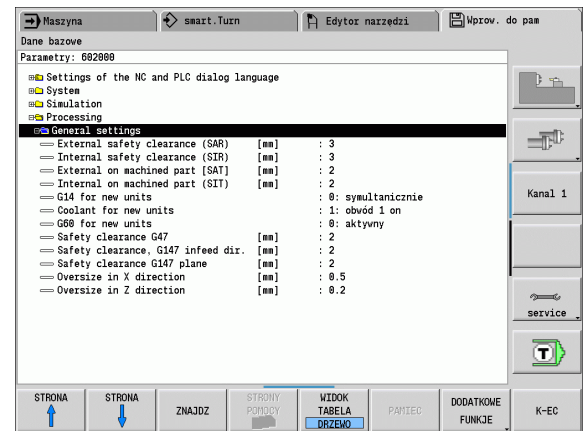


Klawisz info nacisnąć

Edytor parametrów otwiera okno z informacjami do tego parametru.



Ponownie nacisnąć klawisz Info, aby zamknąć okno Info.



## Szukanie parametrów

SZUKANIE

Softkey **Szukaj** nacisnąć

Zapisać kryteria szukania.

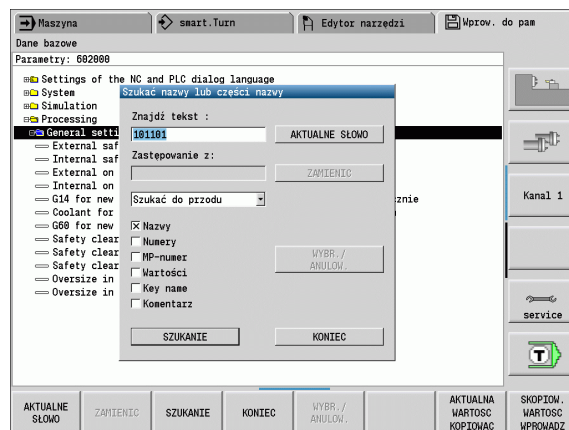
SZUKANIE

Softkey **Szukaj** ponownie nacisnąć

## Zamknięcie edytora parametrów

Koniec

Softkey **Koniec** nacisnąć



## Lista parametrów użytkownika

Nastawienie języka:

### Parametry: nastawienie języka dialogu NC i PLC / ...

... / NC-języka dialogu (101301)

- ENGLISH
- GERMAN
- CZECH
- FRENCH
- ITALIAN
- SPANISH
- PORTUGUESE
- SWEDISH
- DANISH
- FINNISH
- DUTCH
- POLISH
- HUNGARIAN
- RUSSIAN
- CHINESE
- CHINESE\_TRAD
- SLOVENIAN
- ESTONIAN
- KOREAN
- LATVIAN
- NORWEGIAN
- ROMANIAN
- SLOVAK
- TURKISH
- LITHUANIAN

... / język dialogu PLC (101302)

- Patrz język dialogu NC

... / język komunikatów o błędach PLC (101303)

- Patrz język dialogu NC

... / język pomocy (101304)

- Patrz język dialogu NC



## Ogólne nastawienia:

| Parametry: system / ...   | Znaczenie   |
|---|---|
| ... / definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary (101100)<br>/ ... |   |
| ... / jednostka miary dla wskazania i interfejsu operatora (101101)           |   |
| metric  | Używać układu metrycznego   |
| cale  | Stosować system calowy  |
| ... / ogólne nastawienia dla trybu automatycznego (601800) / ...              |   |
| .../ zarządzanie okresem trwałości (601801)                                   |   |
| ON  | Monitorowanie okresu trwałości aktywne  |
| OFF   | Monitorowanie okresu trwałości nieaktywne   |
| .../ Szukanie wiersza startu po wierszu startu zakończyć (601810)             |   |
| TRUE  | Wykonanie programu rozpoczyna się po szukaniu wiersza startu z następnego wiersza NC        |
| FALSE   | Wykonanie programu rozpoczyna się po szukaniu wiersza startu z wybranego wiersza NC         |
| ... / pomiar narzędzia (604600)   |   |
| Posuw pomiarowy [mm/min] (604602)   | Prędkość posuwu dla najazdu czujnika pomiarowego  |
| Droga pomiaru [mm] (604603)   | Sonda musi być aktywowany w obrębie zakresu pomiaru. Inaczej następuje komunikat o błędach. |



## Nastawienia dla symulacji:

| Parametry: symulacja / ...                                    | Znaczenie   |
|---|---|
| ... / ogólne nastawienia (114800) / ...                       |   |
| ... / nowy start z M99 (114801)                               |   |
| ON  | Symulacja rozpoczyna się ponownie na początku programu  |
| OFF   | Symulacja zatrzymuje się  |
| ... / opóźnienie drogi [s] (114802)                           | Czas oczekiwania po każdym przedstawieniu drogi. W ten sposób wpływamy na szybkość symulacji.   |
| ... / czasy obróbki dla funkcji NC ogólnie (115000) / ...     | Te czasy są wykorzystywane jako czasy pomocnicze dla funkcji "określenie czasu".  |
| ... / dodatkowy czas dla zmiany narzędzia [s] (115001)        |   |
| ... / dodatkowy czas dla przełączenia przekładni [s] (115002) |   |
| ... / ogólny dodatek czasu dla funkcji M [s] (115003)         |   |
| ... / czasy obróbki dla funkcji M (115100) / ...              | Indywidualne dodatki czasowe dla maksymalnie 14 funkcji M.  |
| ... / T01 / ...   |   |
| ... / numer funkcji M   |   |
| ... / czas obróbki dla funkcji M [s]                          | Określenie czasu dodaje ten czas do „ogólnego dodatku czasu dla funkcji M”  |
| ... / T14   |   |
| ... / określenie (standardowej) wielkości okna (115200)       | Symulacja dopasowuje wielkość okna do półwyrobu. Jeśli półwyrób nie jest zaprogramowany, to symulacja pracuje ze "standardową wielkością okna". |
| ... / położenie punktu zerowego w X [mm] (115201)             | Odległość początku układu współrzędnych od dolnej krawędzi okna.  |
| ... / położenie punktu zerowego w Z [mm] (115202)             | Odległość początku układu współrzędnych od lewej krawędzi okna.   |
| ... / delta X [mm] (115203)                                   | Pionowe rozszerzenie okna grafiki.  |
| ... / delta Z [mm] (115204)                                   | Poziome rozszerzenie okna grafiki.  |
| ... / określenie (standardowej) wielkości półwyrobu (115300)  | Jeśli półwyrób nie jest zaprogramowany w DIN PLUS, to symulacja pracuje ze "standardowym półwyrobem".   |
| ... / średnica zewnętrzna [mm] (115301)                       |   |
| ... / długość półwyrobu [mm] (115302)                         |   |
| ... / prawa krawędź półwyrobu [mm] (115303)                   |   |
| ... / wewnętrzna średnica [mm] (115304)                       |   |



## Nastawienia dla cykli obróbki i Units:

| Parametry: Processing / ...                                     | Znaczenie  |
|---|--|
| ... / ogólne nastawienia (602000) / ...                         |  |
| ... / odstęp bezpieczeństwa zewnątrz (SAR) [mm] (602005)        | Odstęp bezpieczeństwa zewnątrz od półwyrobu  |
| ... / odstęp bezpieczeństwa wewnątrz (SIR) [mm] (602006)        | Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz od półwyrobu  |
| ... / zewnątrz od części obrabianej (SAT) [mm] (602007)         | Odstęp bezpieczeństwa zewnątrz od części obrabianej  |
| ... / wewnątrz od części obrabianej (SIT) [mm] (602008)         | Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz od części obrabianej  |
| ... / G14 dla nowych Units (602009)                             | Wartość zadawana dla „punktu zmiany narzędzia G14“.  |
| ... / chłodziwo dla nowych units (602010)                       | Wartość zadawana dla „chłodziwa CLT“.<br><input type="checkbox"/> 0: bez (chłodziwa)<br><input type="checkbox"/> 1: obwód 1 on<br><input type="checkbox"/> 2: obwód 2 on |
| ... / G60 dla nowych Units (602011)                             | Wartość zadawana dla „strefy ochronnej G60“.<br><input type="checkbox"/> 0: aktywny<br><input type="checkbox"/> 1: nieaktywny  |
| ... / odstęp bezpieczeństwa G47 [mm] (602012)                   | Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa G47“.   |
| ... / odstęp bezpieczeństwa G147 kierunek wcięcia [mm] (602013) | Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa SCK“.   |
| ... / odstęp bezpieczeństwa G147 płaszczyzna [mm] (602014)      | Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa SCI“.   |
| ... / naddatek w kierunku X [mm] (602015)                       | Wartość zadawana dla „naddatek (X) I“  |
| ... / naddatek w kierunku Z [mm] (602016)                       | Wartość zadawana dla „naddatek (Z) K“  |



## Parametry obróbki (Processing)



Parametry obróbki zostają wykorzystywane przez generowanie planu pracy (TURN PLUS) i różne cykle obróbkowe.

### Ogólne nastawienia

Globalne parametry technologiczne – odstępy bezpieczeństwa

#### Globalne odstępy bezpieczeństwa

##### Ograniczenie prędkości obrotowej [SMAX]

Globalne ograniczenie prędkości obrotowej. Można w „nagłówku programu“ TURN PLUS zdefiniować mniejsze ograniczenie prędkości obrotowej

##### ■ Zewnątrz od półwyrobu [SAR]

##### ■ Wewnątrz od półwyrobu [SAR]

TURN PLUS uwzględni **SAR/SIR**:

- przy każdej obróbce zgrubnej toczeniem
- przy centrycznym wierceniu wstępnym

##### ■ Zewnątrz do obrabianej części [SAT]

##### ■ Wewnątrz do obrabianej części [SIT]

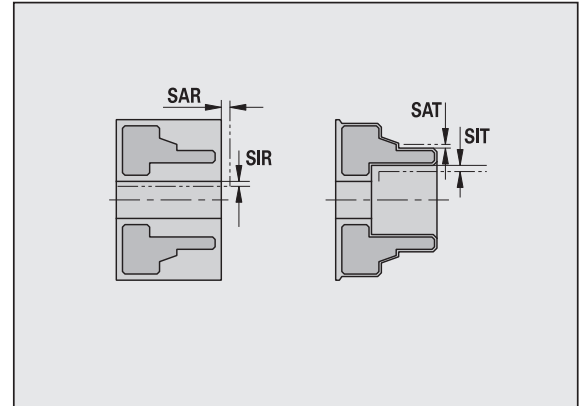
TURN PLUS uwzględni **SAT/SIT** dla obrobionych wstępnie przedmiotów dla:

- obróbki na gotowo
- dla toczenia poprzecznego
- dla podcinania konturu
- dla przecinania
- dla nacinania gwintu
- dla pomiaru

##### G14 dla nowych Units

Nastawienie standardowe dla kolejności osi (Unit startu: parametr **GWW**), z którą najeżdżany jest punkt zmiany narzędzia:

- brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z





## Globalne odstępy bezpieczeństwa

### Chłodziwo dla nowych Units

Nastawienie standardowe dla chłodziwa (Unit startu: parametr CLT):

- 0: bez chłodziwa
- 1: obwód chłodziwa 1 on
- 2: obwód chłodziwa 2 on

### Strefa ochronna „G60“ dla nowych Units

Nastawienie standardowe dla strefy ochronnej (Unit startu: parametr G60):

- 0: aktywny
- 1: nieaktywny

### Globalny odstęp bezpieczeństwa G47

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu (Unit startu: parametr G47)

### Globalny bezpieczny odstęp G147 na płaszczyźnie

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu na płaszczyźnie (Unit startu: parametr G147)

### Globalny bezpieczny odstęp G147 w kierunku wcięcia

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku wcięcia (Unit startu: parametr G147)

### Globalny naddatek w kierunku X

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku I (Unit startu: parametr I)

### Globalny naddatek w kierunku Z

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku X (Unit startu: parametr K)

### Kierunek obrotu dla nowych Units

Określenie z góry kierunku obrotu wrzeciona MD przy zapisie lub otwarciu nowej Unit (suwak „Tool“)

### Przed.krawędź uchwytu na wrzec.gł.

Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)

### Przed.krawędź uchw.na przeciwwrz.

Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)

### Szerokość szczęk na wrzecionie głównym

Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)

### Szerokość szczęk na przeciwwrzecionie

Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)



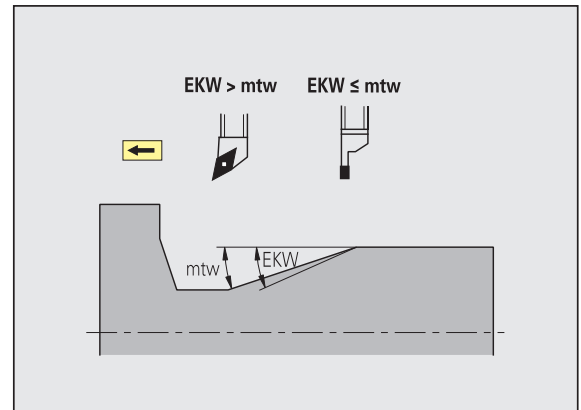
## Globalne parametry części gotowej

## Globalne parametry części gotowej

## Max. kąt powielania do wewnątrz [EKW]

Kąt graniczny przy zagłębionych obszarach konturu dla rozróżnienia obróbki toczeniem i toczeniem poprzecznym (mtw = kąt konturu).

- EKW > mtw: dowolne toczenie
- EKW <= mtw: niezdefiniowane podcięcie (nie element formy)



## Centryczne wiercenie wstępne

Centryczne wiercenie wstępne – wybór narzędzia

## Wybór narzędzia

## 1. Średnica graniczna wiercenia [UBD1]

- 1. Stopień wiercenia: jeśli  $UBD1 < DB1_{max}$
- Wybór narzędzia:  $UBD1 \leq db1 \leq DB1_{max}$

## 2. Średnica graniczna wiercenia [UBD2]

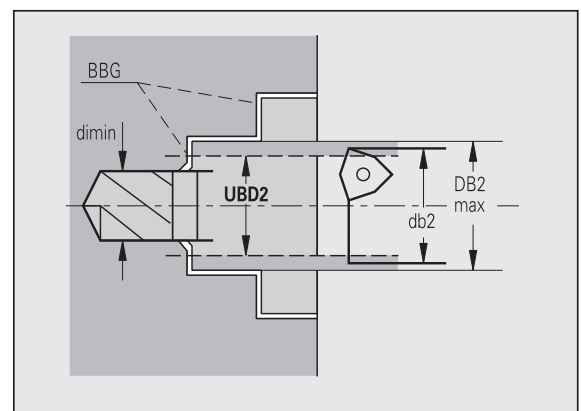
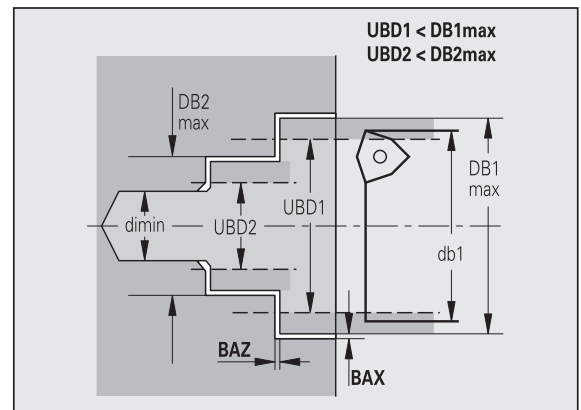
- 2. Stopień wiercenia: jeśli  $UBD2 < DB2_{max}$
- Wybór narzędzia:  $UBD2 \leq db2 \leq DB2_{max}$

Wiercenie wstępne następuje w maksymalnie 3 etapach:

- 1. etap wiercenia (średnica graniczna UBD1)
- 2. etap wiercenia (średnica graniczna UBD2)
- Etap wiercenia na gotowo
  - Wiercenie na gotowo następuje przy:  $dimin \leq UBD2$
  - Wybór narzędzia:  $db = dimin$

Oznaczenia na rysunkach pomocniczych:

- db1, db2: średnica wiertła
- DB1max: maksymalna średnica wewnętrzna 1. etapu wiercenia
- DB2max: maksymalna średnica wewnętrzna 2. etapu wiercenia
- dimin: minimalna średnica wewnętrzna



- BBG (elementy ograniczenia wiercenia): elementy konturu, nacinane przez UBD1/UBD2



- UBD1/UBD2 nie mają znaczenia, jeśli obróbka główna "centryczne wiercenie wstępne" zostaje zespolona z suboobróbką "wiercenie na gotowo" (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Warunek:  $UBD1 > UBD2$
- UBD2 musi pozwalać na następującą obróbkę wewnętrzną z wytaczadłem.

Centryczne wiercenie wstępne – naddatki

### Naddatki

#### Tolerancja kąta wierzchołkowego [SWT]

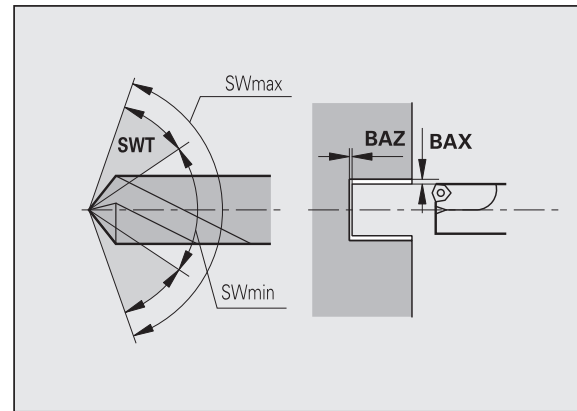
Jeśli elementem ograniczenia wiercenia jest powierzchnia ukośna, to TURN PLUS szuka przede wszystkim wiertła spiralnego z odpowiednim kątem wierzchołkowym. Jeśli brak odpowiedniego wiertła spiralnego, to wiercenie wstępne następuje przy pomocy wiertła z wkładkami wielopolożeniowymi. SWT definiuje dopuszczalne odchylenie kąta wierzchołkowego.

#### Naddatek wiercenia – średnica [BAX]

Naddatek obróbki dla średnicy wiercenia (X-kierunek – wymiar promienia).

#### Naddatek wiercenia – głębokość [BAZ]

Naddatek obróbki dla głębokości wiercenia (Z-kierunek).



- BAZ nie zostaje dotrzymany, jeśli
  - następująca zatem obróbka wykańczająca wewnętrzna nie jest możliwa ze względu na niewielką średnicę.
  - przy odwiertach na etapie wiercenia na gotowo „ $dimin < 2 * UBD2$ ”.



Centryczne wiercenie – najazd/odjazd

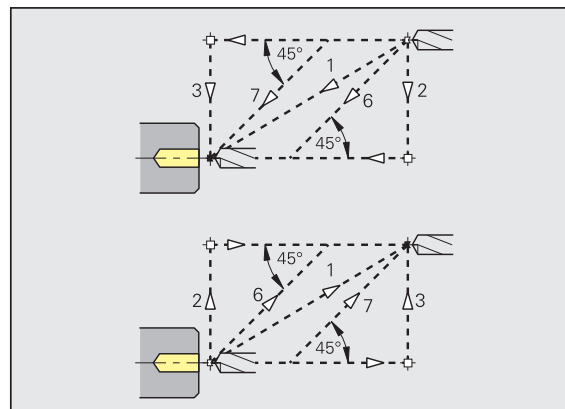
### Najazd i odjazd

■ Najazd dla wiercenia wstępnego [ANB]

■ Odjazd dla zmiany narzędzia [ABW]

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X



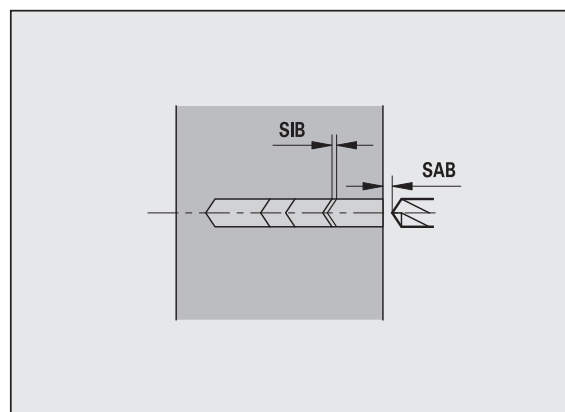
Centryczne wiercenie wstępne – odstępy bezpieczeństwa

### Odstępy bezpieczeństwa

**Odstęp bezpieczeństwa do półwyrobu [SAB]**

**Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa [SIB]**

Odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów („B” dla G74).



## Obróbka

### Stosunek głębokości wiercenia [BTV]

TURN PLUS sprawdza 1. i 2. stopień wiercenia. Stopień wiercenia wstępnego zostaje przeprowadzony przy:

$$BTV \leq BT / d_{max}$$

### Współczynnik głębokości wiercenia [BTF]

1. Głębokość wiercenia dla cyklu wiercenia głębokiego (G74):

$$bt1 = BTF * db$$

### Redukowanie głębokości wiercenia [BTR]

Redukowanie dla cyklu wiercenia głębokiego (G74):

$$bt2 = bt1 - BTR$$

### Długość wybiegu – wiercenie wstępne [ULB]

Długość przewiercania

## Obróbka zgrubna

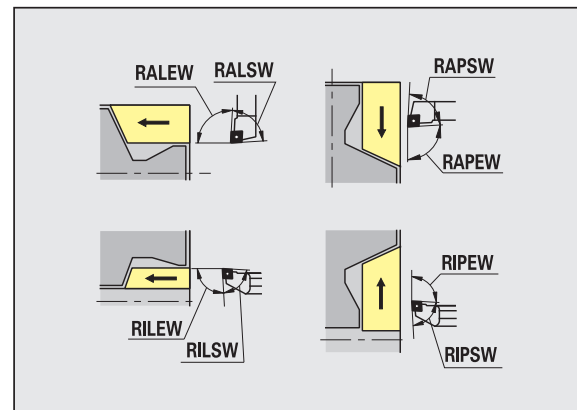
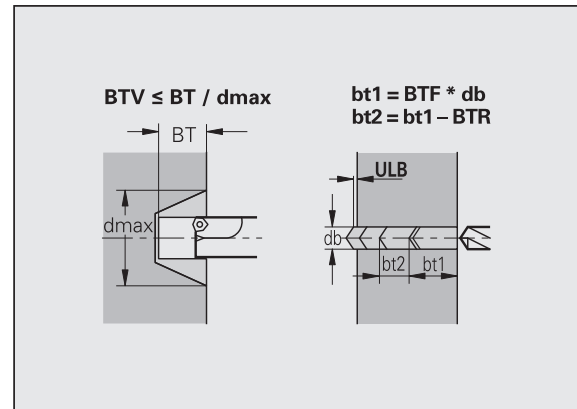
Obróbka zgrubna – standardy narzędzia

Dodatkowo obowiązuje:

- przede wszystkim są stosowane standardowe narzędzia do obróbki zgrubnej.
- Alternatywnie używa się narzędzi, pozwalających na pełną obróbkę.

## Standardy narzędzi

- Kąt przystawienia – zewnątrz/wzdłuż [RALEW]
- Kąt wierzchołkowy – zewnątrz/wzdłuż [RALEW]
- Kąt przystawienia – zewnątrz/plan [RAPEW]
- Kąt wierzchołkowy – zewnątrz/plan [RAPSW]
- Kąt przystawienia – wewnątrz/wzdłuż [RILEW]
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/wzdłuż [RILSW]
- Kąt przystawienia – wewnątrz/plan [RIPEW]
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/plan [RIPSW]



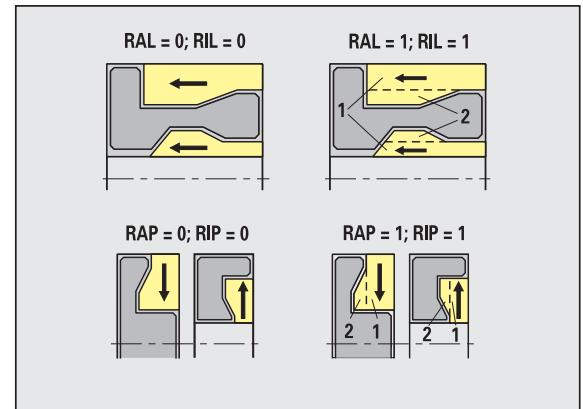
Obróbka zgrubna – standardy obróbki

### Standardy obróbki

- Standard/pełna – zewnątrz/wzdłuż [RAL]
- Standard/pełna – wewnątrz/wzdłuż [RIL]
- Standard/pełna – zewnątrz/plan [RAP]
- Standard/pełna – wewnątrz/plan [RIP]

Zapis przy RAL, RIL, RAP, RIP:

- 0: pełna obróbka zgrubna z zagłębieniem. TURN PLUS szuka narzędzia dla pełnej obróbki.
- 1: obróbka zgrubna standardowa bez pogłębiania



Obróbka zgrubna – tolerancje narzędzia

Dla wyboru narzędzi obowiązuje:

- Kąt przystawienia (EW):  $EW \geq mkw$  (mkw: rosnący kąt konturu)
- Kąt przystawienia (EW) i kąt wierzchołkowy (SW):  $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- Kąt pomocniczy (RNWT):  $RNWT = NWmax - NWmin$

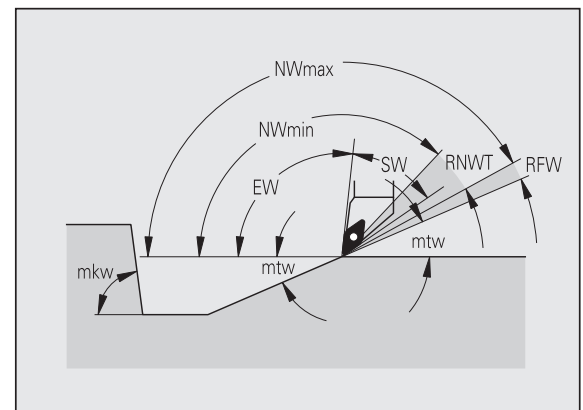
### Tolerancje narzędzi

#### Tolerancja kąta pomocniczego [RNWT]

Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

#### Kąt podcięcia [RFW]

Minimalna różnica kontur – ostrze pomocnicze



### Naddatki

#### Rodzaj naddatku [RAA]

- 16: różne naddatki wzdłuż/plan – bez pojedynczych naddatków
- 144: różne naddatki wzdłuż/plan – z pojedynczymi naddatkami
- 32: równoodległy naddatek – bez pojedynczych naddatków
- 160: równoodległy naddatek – z pojedynczymi naddatkami

#### Równoodległy lub wzdłuż [RLA]

Naddatek równoodległy lub naddatek wzdłuż

#### Bez lub planowy [RPA]

Naddatek planowy

Obróbka zgrubna - najazd i odsuw

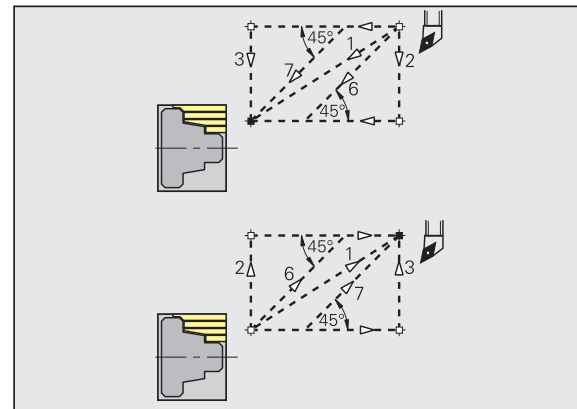
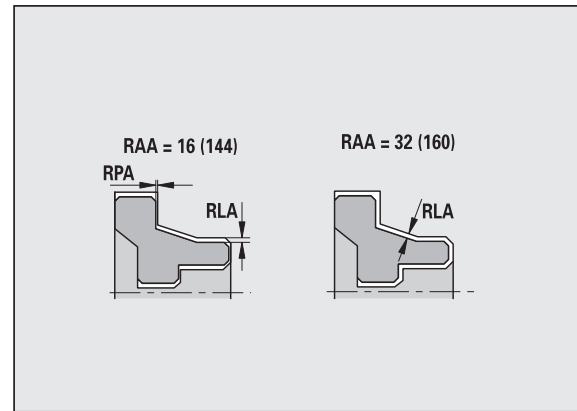
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

### Najazd i odjazd

- Najazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ANRA]
- Najazd obróbka zgrubna wewnętrzna [ANRI]
- Odjazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ABRA]
- Odjazd obróbka zgrubna wewnętrzna [ABRA]

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X



Obróbka zgrubna – analiza obróbki

TURN PLUS decyduje na podstawie PLVA/PLVI, czy zostaje przeprowadzona obróbka wzdłużna czy też planowa.

### Analiza obróbki

#### Stosunek plan/wzdłuż zewnętrzny [PLVA]

- $PLVA \leq AP/AL$ : obróbka wzdłużna
- $PLVA > AP/AL$ : obróbka planowa

#### Stosunek plan/wzdłuż wewnętrzny [PLVI]

- $PLVI \leq IP/IL$ : obróbka wzdłużna
- $PLVI > IP/IL$ : obróbka planowa

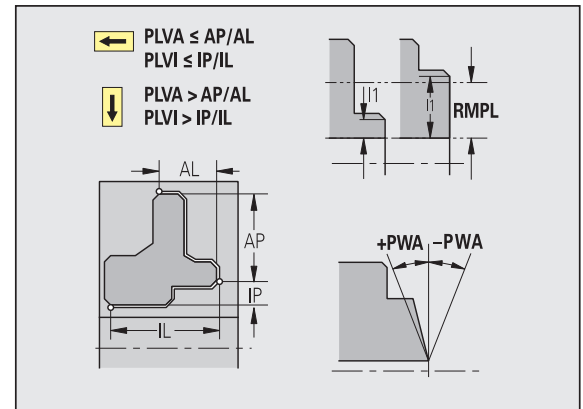
#### Minimalna długość plan [RMPL] (wartość promienia)

Określa, czy przedni element planowy konturu zewnętrznego części gotowej jest obrabiany zgrubnie planowo.

- $RMPL > l1$ : bez dodatkowej obróbki zgrubnej planowej
- $RMPL < l1$ : z dodatkową obróbką zgrubną planową
- $RMPL = 0$ : przypadek specjalny

#### Odchylenia kąta planowego [PWA]

Pierwszy przedni element obowiązuje jako element planowy, jeśli leży on w przedziale  $+PWA$  i  $-PWA$ .





### Cykle obróbki

#### Długość wybiegu zewnątrz [ULA]

Długość, o którą przy obróbce zewnętrznej w kierunku wzdłużnym zostaje dokonywana obróbka zgrubna poza punkt docelowy. ULA nie zostaje dotrzymany, jeśli ograniczenie skrawania leży przed lub w przedziale długości wystawiania.

#### Długość wystawiania wewnątrz [ULI]

- Długość, o którą przy obróbce wewnętrznej w kierunku wzdłużnym zostaje dokonywana obróbka zgrubna poza punkt docelowy. ULI nie zostaje dotrzymany, jeśli ograniczenie skrawania leży przed lub w przedziale długości wystawiania.
- Zostaje używany dla obliczania głębokości wiercenia dla centrycznego wiercenia wstępnego.

#### Długość wzniosu zewnątrz [RAHL]

Długość unoszenia dla wariantów wygładzania (H=1, 2) cykli obróbki zgrubnej (G810, G820) przy obróbce zewnętrznej (RAHL).

#### Długość wzniosu wewnątrz [RIHL]

Długość unoszenia dla wariantów wygładzania (H=1, 2) cykli obróbki zgrubnej (G810, G820) przy obróbce wewnętrznej (RIHL).

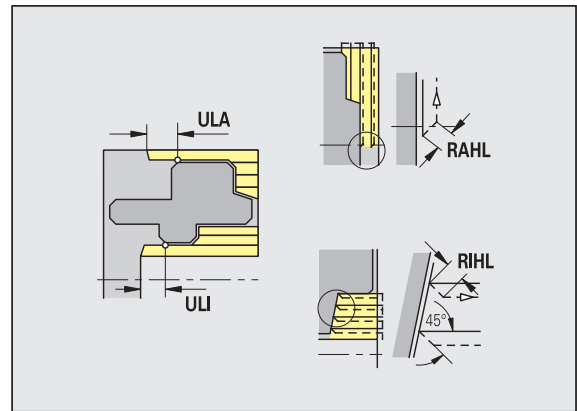
#### Współczynnik redukowania głębokości skrawania [SRF]

Przy operacjach obróbki zgrubnej z narzędziami, nie używanymi w kierunku obróbki głównej, dosuw (głębokość skrawania) zostaje zredukowany.

Wcięcie (P) dla cykli obróbki zgrubnej (G810, G820):

$$P = ZT * SRF$$

(ZT: dosuw z bazy danych technologicznych)



**Standardy obróbki**

- Kąt przystawienia – zewnątrz/wzdłuż [FALEW]
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/wzdłuż [FILEW]
- Kąt przystawienia – zewnątrz/plan [FAPEW]
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/plan [FIPEW]

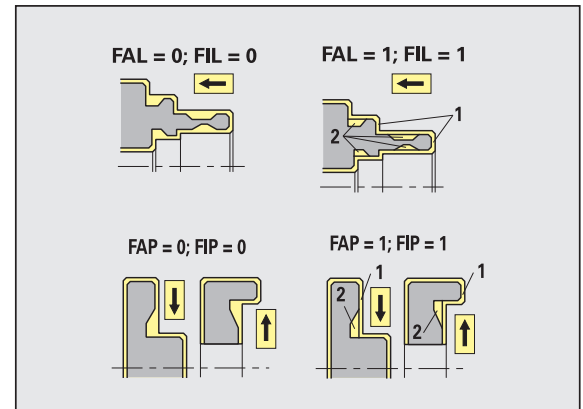
Wybór narzędzia:

- przede wszystkim są stosowane standardowe narzędzia do obróbki wykańczającej.
- Jeśli narzędzie obróbki wykańczającej standardowe nie może obrabiać elementów formy podtoczenie (forma FD) i podcięcia (forma E, F, G), to elementy formy zostają jeden po drugim wygaszane. TURN PLUS próbuje iteracyjnie obrabiać "pozostały kontur". Wygaszone elementy formy zostają potem pojedynczo obrabiane przy pomocy odpowiedniego narzędzia.

- Standard/pełna – zewnątrz/wzdłuż [FAL]
- Standard/pełna – wewnątrz/wzdłuż [FIL]
- Standard/pełna – zewnątrz/plan [FAP]
- Standard/pełna – wewnątrz/plan [FIP]

Obróbka obszarów konturu przy:

- Complete: TURN PLUS szuka optymalnego narzędzia dla obróbki kompletnego obszaru konturu.
- standard:
  - Zostaje przeprowadzana przede wszystkim przy pomocy standardowych narzędzi. Podtoczenia i podcięcia zostają obrabiane odpowiednim narzędziem.
  - Jeśli standardowe narzędzie dla obróbki wykańczającej nie jest przydatne dla podtoczeń lub podcięć, to TURN PLUS dzieli w obróbce standardowej zabiegi obróbkowe poszczególnych elementów formy.
  - Jeśli ten podział na obróbkę standardową i obróbkę elementów formy nie przyniesie efektu, to TURN PLUS przełącza na "pełną obróbkę".



Obróbka wykańczająca – tolerancje narzędzia

Dla wyboru narzędzi obowiązują:

- Kąt przystawienia (EW):  $EW \geq mkw$   
(mkw: rosnący kąt konturu)
- Kąt przystawienia (EW) i kąt wierzchołkowy (SW):  
 $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- Kąt pomocniczy (FNWT):  $FNWT = NWmax - NWmin$

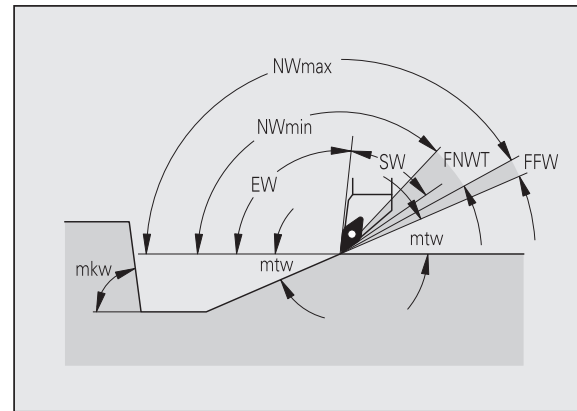
### Tolerancje narzędzi

#### Tolerancja kąta pomocniczego [FNWT]

Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

#### Kąt podcięcia [FFW]

Minimalna różnica kontur – ostrze pomocnicze



Obróbka wykańczająca – tolerancje narzędzia

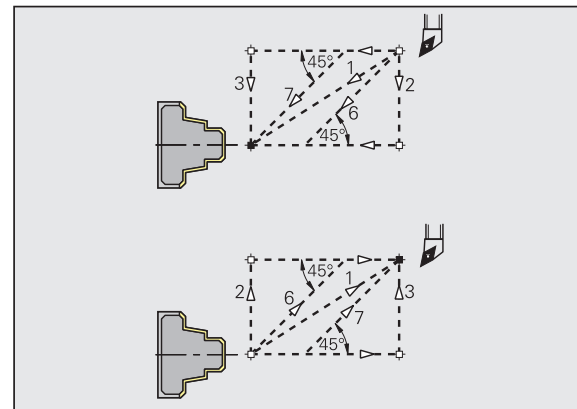
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

### Najazd i odjazd

- Najazd obróbka wykańczająca zewnątrz [ANFA]
- Najazd obróbka wykańczająca wewnątrz [ANFI]
- Odjazd obróbka wykańczająca zewnątrz [ABFA]
- Odjazd obróbka wykańczająca wewnątrz [ABFI]

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X



**Analiza obróbki****Minimalna długość plan [FMPL]**

TURN PLUS bada leżący na samym przodzie element konturu zewnętrznego przeznaczonego do obróbki wykańczającej. Obowiązuje:

- bez konturu wewnętrznego: zawsze ze specjalnie przejściem planowym
- z konturem wewnętrznym –  $FMPL \geq I1$ : bez specjalnego przejścia planowego
- z konturem wewnętrznym –  $FMPL \leq I1$ : ze specjalnym przejściem planowym

**Maksymalna głębokość skrawania na gotowo [FMST]**

FMST definiuje dopuszczalną głębokość zagłębienia dla nieobrobionych nacięć. Cykl obróbki wykańczającej (G890) decyduje na podstawie tego parametru, czy nacięcia (forma E, F, G) zostają obrobione w zabiegu obróbki wykańczającej konturu. Obowiązuje:

- $FMST > ft$ : z obróbką podcięcia ( $ft$ : głębokość podcięcia)
- $FMST \leq ft$ : bez obróbki podcięcia

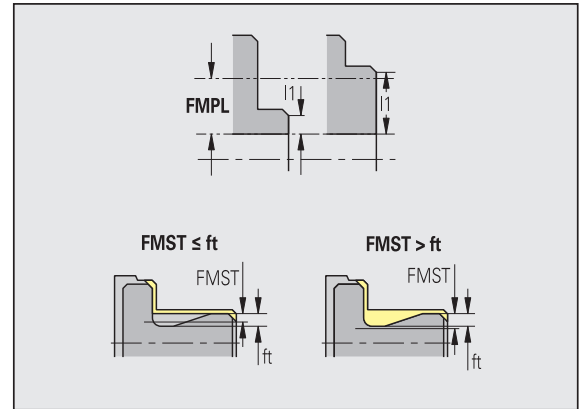
**Liczba obrotów dla fazki lub zaokrąglenia [FMUR]**

Posuw zostaje tak zredukowany, że przynajmniej FMUR-obroty zostaną wykonane (używane: cykl obróbki wykańczającej G890).



Dla FMPL obowiązuje:

- Specjalne przejście planowe zostaje przeprowadzone od zewnątrz do wewnątrz.
- "Odchylenie kąta planowego PWA" nie ma wpływu na analizę elementów planowych.



## Podcięcie i toczenie poprzeczne konturu

Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - dosuwanie i odsuwanie

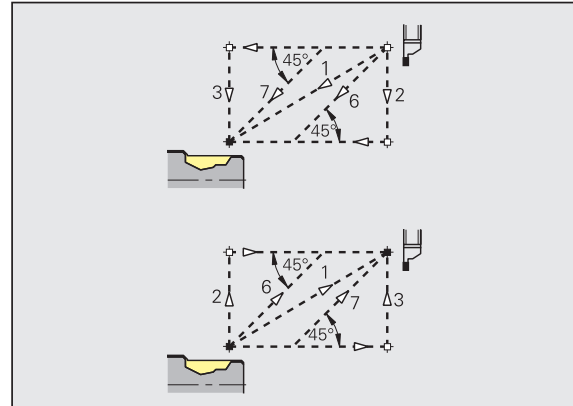
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

### Najazd i odjazd

- Najazd nacinanie zewnętrzny [ANESA]
  - Najazd nacinanie wewnętrzny [ANESI]
  - Odjazd obróbka zewnętrzna [ABESA]
  - Odjazd obróbka wewnętrzna [ABESI]
- 
- Najazd nacinanie konturu zewnętrzny [ANKSA]
  - Najazd nacinanie konturu wewnętrzny [ANKSI]
  - Odjazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ABKSA]
  - Odjazd obróbka wewnętrzna [ABKSI]

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X



Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - wybór narzędzia, naddatki

### Wybór narzędzia, naddatki

#### Dzielnik szerokości toczenia poprzecznego [SBD]

Jeśli przy rodzaju obróbki toczenie poprzeczne konturu są tylko elementy liniowe ale żadnego elementu równoległego do osi na dnie nacięcia, to następuje wybór narzędzia na podstawie "dzielnika szerokości toczenia poprzecznego SBD".

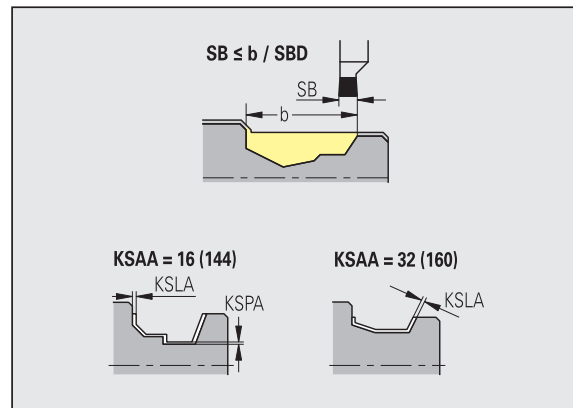
$$SB \leq b / SBD$$

(SB: szerokość noża tokarskiego; b: szerokość obszaru obróbki)

#### Rodzaj naddatku [KSAA]

Obrabiany obszar toczenia poprzecznego może zostać opatrzony naddatkami. Jeśli zdefiniowane są naddatki, to nacięcie zostaje wstępnie wykonane i drugim przejściem obrobione na gotowo. Zapisy:

- 16: różne naddatki wzdłuż/plan – bez pojedynczych naddatków
- 144: różne naddatki wzdłuż/plan – z pojedynczymi naddatkami
- 32: równoodległy naddatek – bez pojedynczych naddatków
- 160: równoodległy naddatek – z pojedynczymi naddatkami



**Wybór narzędzia, naddatki****Równoodległy lub wzdłuż [KSLA]**

Naddatek równoodległy lub naddatek wzdłuż

**Bez lub planowy [KSPA]**

Naddatek planowy



- Naddatki zostają uwzględnione w rodzaju obróbki toczenie poprzeczne konturu przy zagłębieniach konturu.
- Normowane nacięcia (przykład: forma D, S, A) zostają obrabiane na gotowo w jednym przejściu roboczym. Podział na obróbkę zgrubną i wykańczającą jest możliwy tylko w DIN PLUS.

Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - obróbka

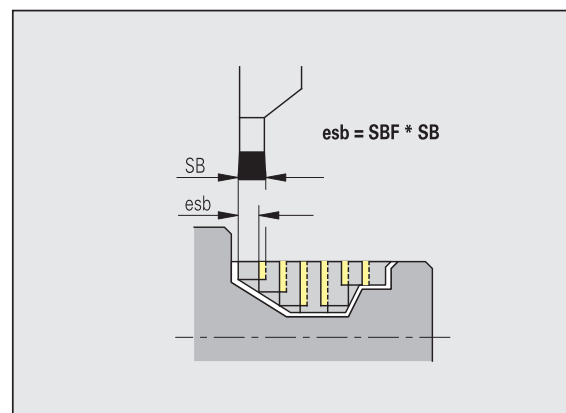
Analiza: DIN PLUS

**obróbka****Współczynnik szerokości toczenia poprzecznego [SBF]**

Z SBF zostaje określone maksymalne przesunięcie w cyklach toczenia poprzecznego G860, G866:

$$esb = SBF * SB$$

(esb: efektywna szerokość toczenia poprzecznego; SB: szerokość noża tokarskiego)



## Toczenie gwintu

Toczenie gwintów - najazd i odsuw

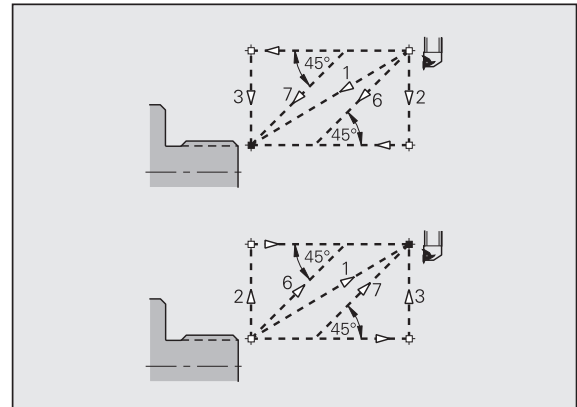
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

### Najazd i odjazd

- Najazd zewnętrz – gwint [ANGA]
- Najazd wewnętrz – gwint [ANGI]
- Odjazd zewnętrz – gwint [ABGA]
- Odjazd wewnętrz – gwint [ABGI]

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X



Toczenie gwintów - obróbka

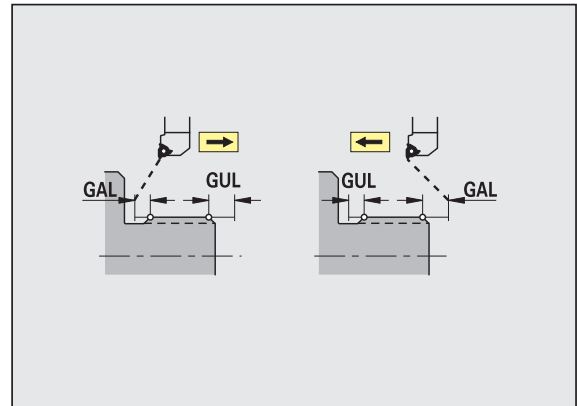
### obróbka

#### Długość dobiegu gwintu [GAL]

Dobieg przed nacinaniem gwintu.

#### Długość wybiegu gwintu [GUL]

Wybieg po nacinaniu gwintu.



GAL/GUL zostają przejęte jako atrybuty gwintu „długość dobiegu B /długość wybiegu P“, jeśli nie zostały wprowadzone jako atrybuty.

**Pomiar**

Parametry pomiaru zostają przyporządkowane jako atrybuty do elementów pasowania.

**Metoda pomiaru****Licznik cykli pomiaru [MC]**

Podaje, w jakich odstępach należy dokonywać pomiaru

**Długość objazdu drogi w Z [MLZ]**

Odstęp Z dla ruchu objazdowego

**Długość objazdu pomiarowego w X [MLX]**

Odstęp X dla ruchu objazdowego

**Naddatek pomiaru [MA]**

Naddatek pomiarowy, znajdujący się jeszcze na mierzonym elemencie.

**Długość przejścia pomiarowego [MSL]****Wiercenie**

Wiercenie - najazd i odsuw

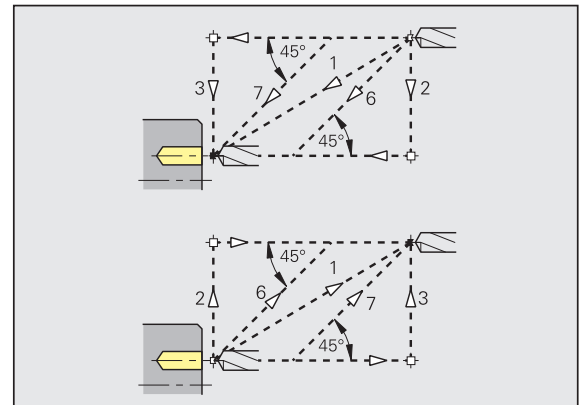
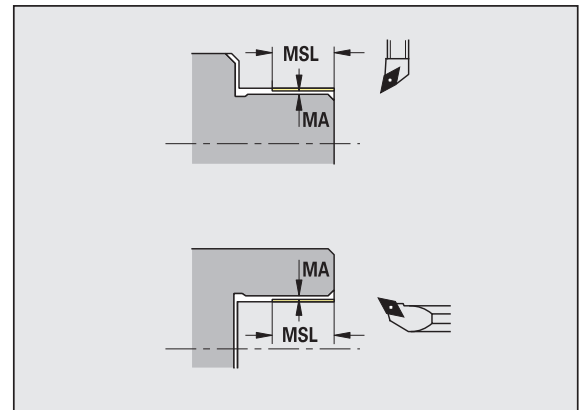
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

**Najazd i odjazd**

- Najazd powierzchnia czołowa [ANBS]
- Najazd powierzchnia boczna [ANBM]
- Odjazd powierzchnia czołowa [ABGA]
- Odjazd powierzchnia boczna [ABBM]

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X





## Odstępy bezpieczeństwa

### Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa [SIBC]

Odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów („B“ dla G74).

### Napędzane wiertła [SBC]

Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla napędzanych narzędzi.

### Nie napędzane wiertła [SBCF]

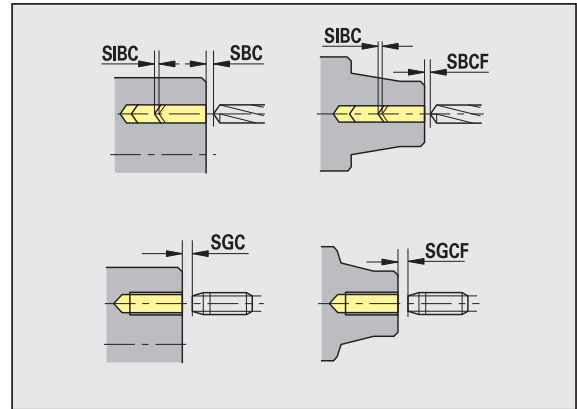
Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla nie napędzanych narzędzi.

### Napędzane gwintowniki [SGC]

Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla napędzanych narzędzi.

### Nie napędzane gwintowniki [SGCF]

Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla nie napędzanych narzędzi.



Wiercenie - obróbka

Parametry obowiązują dla wiercenia z cyklem wiercenia otworów głębokich (G74).

### obróbka

#### Współczynnik głębokości wiercenia [BTFC]

- Głębokość wiercenia:  $bt1 = BTFC * db$   
(db: średnica wiertła)

#### Redukowanie głębokości wiercenia [BTRC]

- Głębokość wiercenia:  $bt2 = bt1 - BTRC$

Dalsze stopnie wiercenia zostaną odpowiednio zredukowane.

#### Tolerancja średnicy wiertła [BDT]

Dla wyboru narzędzi wiertarskich (nakiełek, nawiertak, pogłębiacz stożkowy, wiertło stopniowe, rozwiertaki stożkowe).

- Średnica wiercenia:  $DBmax = BDT + d$  (DBmax: maksymalna średnica wiercenia)
- Wybór narzędzia:  $DBmax > DB > d$

### Frezowanie

Frezowanie - najazd i odsuw

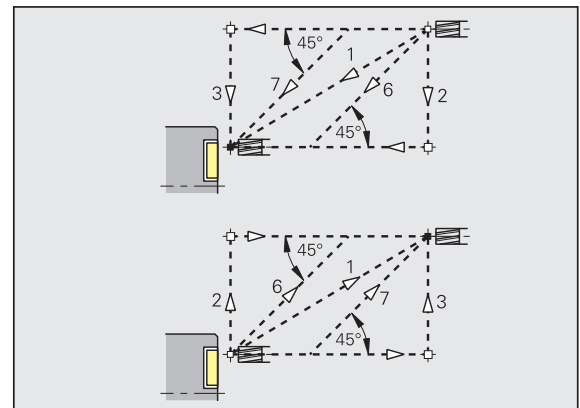
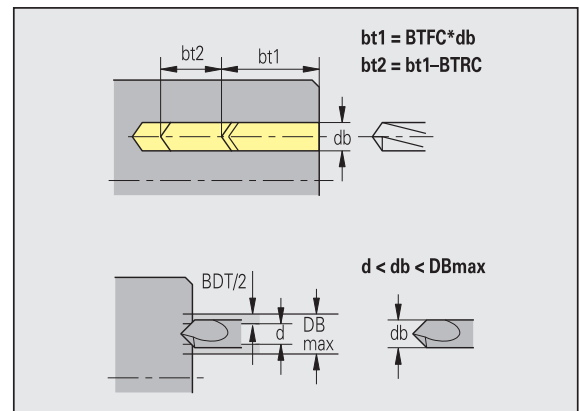
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

### Najazd i odjazd

- Najazd powierzchnia czołowa [ANMS]
- Najazd powierzchnia boczna [ANMM]
- Odjazd powierzchnia czołowa [ABMS]
- Odjazd powierzchnia boczna [ABMM]

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X



### Odstępy bezpieczeństwa i nadatki

#### Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia [SMZ]

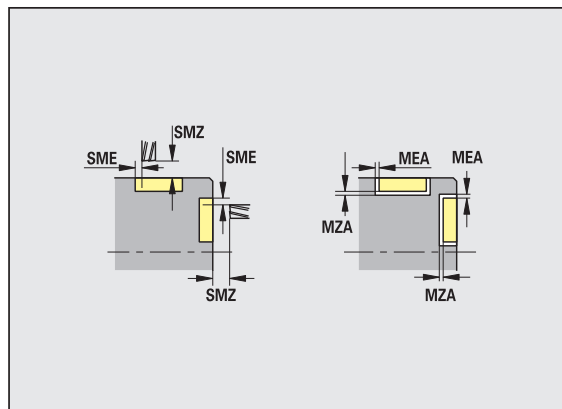
Odległość pomiędzy pozycją startu i górną krawędzią obiektu frezowania.

#### Odstęp bezpieczeństwa w kierunku frezowania [SME]

odstęp pomiędzy konturem frezowania i bocznym zarysem frezowania.

#### Nadatek w kierunku frezowania [MEA]

#### Nadatek w kierunku wcięcia [MZA]



## 8.3 Transfer

„Transfer“ zostaje używany do **zabezpieczania danych** i dla **wymiany danych** poprzez sieci lub urządzenia USB. Jeżeli poniżej mowa jest o „plikach”, to chodzi o programy, parametry lub dane narzędziowe. Następujące typy danych zostają transferowane:

- Programy (programy z cyklami, programy smart.Turn, programy główne i podprogramy DIN, opisy konturu ICP)
- Parametry
- Dane o narzędziach

### Zabezpieczenie danych

HEIDENHAIN zaleca, zapisane na MANUALplus programy NC i dane narzędziowe zabezpieczać w regularnych odstępach czasu na zewnętrznym nośniku.

Parametry należy również zabezpieczać. Ponieważ parametry nie zostają często zmieniane, ich zabezpieczenie konieczne jest tylko w razie potrzeby.

### Wymiana danych z TNCremo

HEIDENHAIN oferuje jako uzupełnienie do MANUALplus sterowania maszyny program dla PC, a mianowicie TNCremo. Przy pomocy tego programu można uzyskać dostęp z PC do danych sterowania.

### Zewnętrzny dostęp



Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Przy pomocy softkey ZEWNETRZNY DOSTEP można zwolnić dostęp przez LSV-2 interfejs lub go zablokować.

Zewnętrzny dostęp zezwolić/zablokować:

- ▶ Tryb pracy Organizacja wybrać



- ▶ Zezwolenie na połączenie ze sterowaniem: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na ON/EIN przełączyć. TNC dopuszcza dostęp do danych poprzez LSV-2-interfejs.
- ▶ Zablokować połączenie ze sterowaniem: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na OFF/AUS przełączyć. TNC blokuje dostęp przez LSV-2-interfejs



## Połączenia

Połączenia można uzyskać poprzez sieć (Ethernet) lub przy pomocy nośnika danych USB. Przesyłanie danych następuje poprzez interfejs **Ethernet** lub port **USB**.

- **Sieć** (via Ethernet): MANUALplus obsługuje **SMB**-sieci (**S**erver **M**essage **B**lock, **W**INDOWS) oraz **NFS** - sieci (**N**etwork **F**ile **S**ervice).
- **USB**-nośniki danych mogą być podłączane bezpośrednio do sterowania. MANUALplus wykorzystuje tylko pierwszą partycję na nośniku danych USB.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Inni użytkownicy sieci mogą nadpisywać programy NC w MANUALplus. Proszę zwrócić uwagę przy organizowaniu sieci na to, aby tylko autoryzowani użytkownicy mieli dostęp do MANUALplus.



Można utworzyć na podłączonym nośniku pamięci USB lub napędzie sieciowym także nowe foldery. Nacisnąć w tym celu softkey **Folder transferu utworzyć** oraz podać nazwę foldera.

Sterowanie pokazuje wszystkie aktywne połączenia w oknie wyboru. Jeśli dany folder zawiera dalsze podfoldery, to można je również otworzyć i wybierać.

Wybrać tryb pracy Organizacja i zameldować z liczbą klucza "net123".

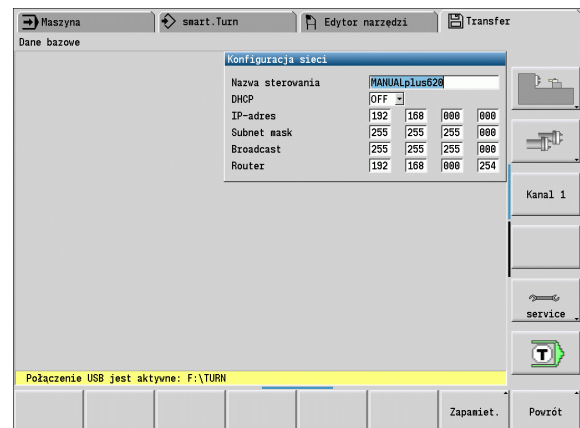
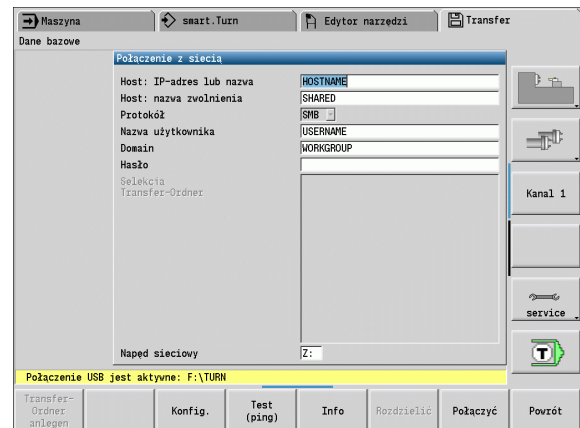
**TRANSFER** Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

**Ustawienia** Softkey **Połączenia** wybrać

**Sieć** Softkey **Sieć** nacisnąć

MANUALplus otwiera dialog „połączenie sieciowe“. W tym dialogu zostają dokonywane nastawienia dla celu połączenia.

**Konfig.** Softkey **Konfig.** nacisnąć (tylko przy zameldowaniu). Dialog z **konfiguracją sieci** zostaje otwarty.



## Ethernet-interfejs (dla software 548328-xx)

### Nastawienia konfiguracji sieci

- ▶ **Nazwa sterowania** - nazwa komputera sterowania
- ▶ **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol)
  - **OFF**: wszystkie dalsze nastawienia sieciowe muszą zostać przeprowadzone manualnie. Statyczny adres IP.
  - **ON**: nastawienia sieciowe zostają pobierane automatycznie z serwera DHCP.
- ▶ **Nastawienia dla DHCP OFF**
  - IP-adres
  - Subnet mask
  - Broadcast
  - Gateway

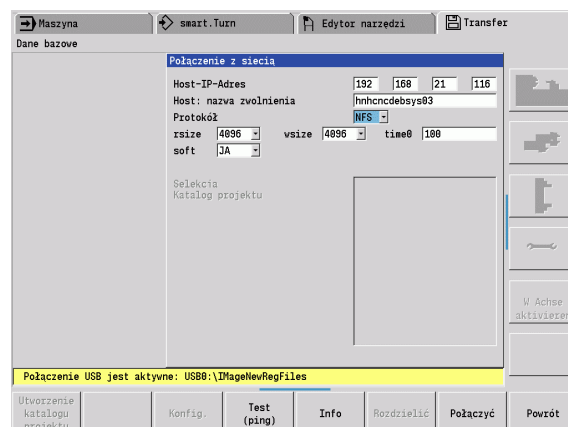
### Nastawienia połączenia sieciowego (SMB)

- ▶ **Protokół**
  - SMB - sieć Windows
- ▶ **Host-IP-adres/nazwa hosta** - nazwa komputera lub adres IP komputera docelowego.
- ▶ **Aktywowanie hosta** - nazwa aktywowania na komputerze docelowym. (Sharename)
- ▶ **Nazwa użytkownika** - dla zameldowania na komputerze docelowym.
- ▶ **Grupa robocza/domena** - nazwa grupy roboczej lub domeny.
- ▶ **Hasło** - dla zameldowania na komputerze docelowym.

### Nastawienia połączenia sieciowego (NFS)

- ▶ **Protokół**
  - NFS
- ▶ **Host-IP-adres** - adres IP komputera docelowego.
- ▶ **Aktywowanie hosta** - nazwa aktywowania na komputerze docelowym. (Sharename)
- ▶ **rsize** - .
- ▶ **wsize** -
- ▶ **time0** -
- ▶ **soft** -

**Wybór folderu projektowego:** MANUALplus czyta i zapisuje wszystkie dane w nastawionym folderze projektowym. Każdy folder projektowy zawiera odbicie lustrzane struktury folderów sterowania. Proszę wybrać folder projektowy, z którym zostaje utworzone połączenie. Jeśli na ścieżce docelowej brak folderu docelowego, to zostaje on utworzony przy połączeniu.



### Softkeys konfiguracji sieci

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Utworzenie katalogu projektu | Zakłada przy aktywnym połączeniu na ścieżce docelowej folder z wymaganą nazwą.  |
| Konfig.                      | Otwiera dialog konfiguracja sieci.  |
| Test (ping)                  | Otwiera dialog <b>sprawdzenie połączenia sieciowego</b> i uruchamia PING na nastawiony cel.                                 |
| Info                         | Przedstawia wszystkie informacje o sieci w jednym oknie.  |
| Rozdziel                     | Rozdziela istniejące połączenie sieciowe. Jeśli nośnik danych USB jest aktywny, to następuje przełączenie na to połączenie. |
| Połącz                       | Tworzy połączenie, przechodzi na ostatnio wybrany folder projektowy.  |
| Powrót                       | Powraca z powrotem do menu softkey przy pomocy funkcji transferu.   |



## Ethernet-interfejs (dla software 54843-xx)

### Wprowadzenie

Sterowanie jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. Sterowanie przesyła dane przez kartę Ethernet z

- **smb**-protokołu (**s**erver **m**essage **b**lock) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**-grupą protokołów (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System). Sterowanie wspomaga także protokół NFS V3, przy pomocy którego można osiągać większe szybkości transmisji danych

### Możliwości podłączenia

Można podłączyć Ethernet-kartę sterowania poprzez RJ45-port do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

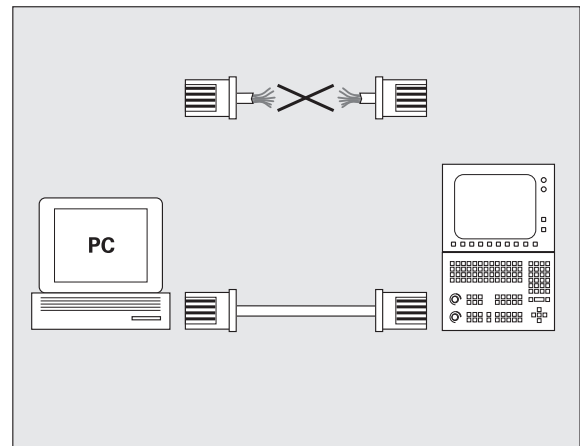


Maksymalna długość kabla pomiędzy sterowaniem i punktem węzłowym, zależy jest od jakości kabla, od rodzaju osłony kabla i rodzaju sieci.

Jeśli dokonuje się bezpośredniego połączenia sterowania z PC, należy używać skrzyżowanego kabla.

Proszę zlecić konfigurowanie sterowania fachowcom do spraw sieci komputerowej.

Proszę uwzględnić, iż sterowanie wykonuje automatycznie ciepły start, jeśli zmienimy adres IP sterowania TNC.



## Konfigurowanie sterowania

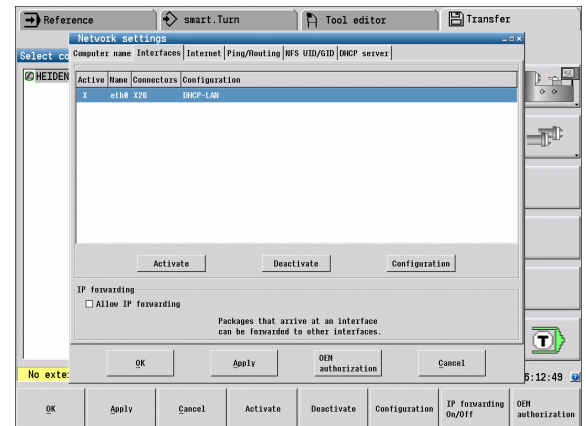
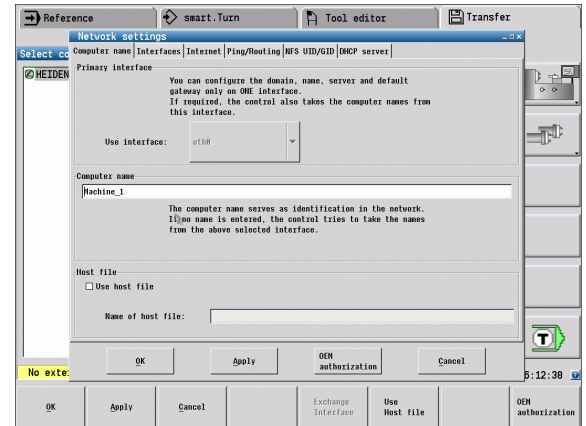
Ogólne nastawienia sieciowe

- ▶ Nacisnąć softkey DEFINE NET dla zapisu ogólnych ustawień sieci. Suwak **nazwa komputera** jest aktywny:

| Nastawienie         | Znaczenie  |
|---------------------|--|
| Pierwotny interfejs | Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania |
| Nazwa komputera     | Nazwa, z którą sterowanie ma pojawić się w sieci firmowej  |
| Plik host           | <b>Konieczny tylko dla zastosowań specjalnych:</b> nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera                                |

- ▶ Proszę wybrać etykietę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsu:

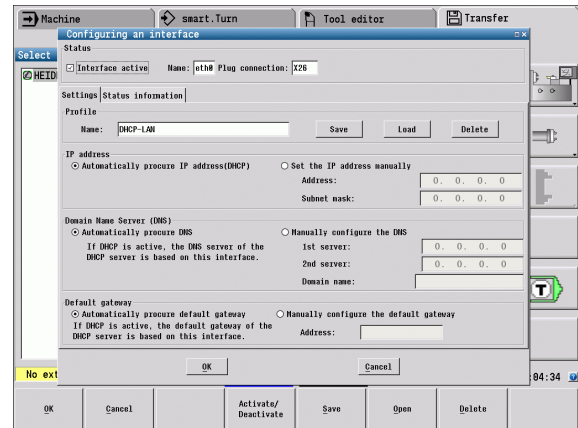
| Nastawienie            | Znaczenie   |
|------------------------|---|
| Lista interfejsów      | <p>Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klawisz <b>Aktywować:</b> Aktywować wybrany interfejs (X w kolumnie <b>Aktywny</b>)</li> <li>■ Klawisz <b>Dezaktywować:</b> Dezaktywować wybrany interfejs (- w kolumnie <b>Aktywny</b>)</li> <li>■ Pole <b>Konfiguracja:</b> otworzyć menu konfiguracji</li> </ul> |
| IP-Forwarding zezwolić | <p><b>Ta funkcja musi być standardowo dezaktywowana.</b> Funkcję aktywować tylko, jeśli dla celów diagnostycznych należy uzyskać dostęp poprzez sterowanie do opcjonalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim</p>   |





► Wybrać przycisk **Konfiguracja** dla otwarcia menu konfiguracji:

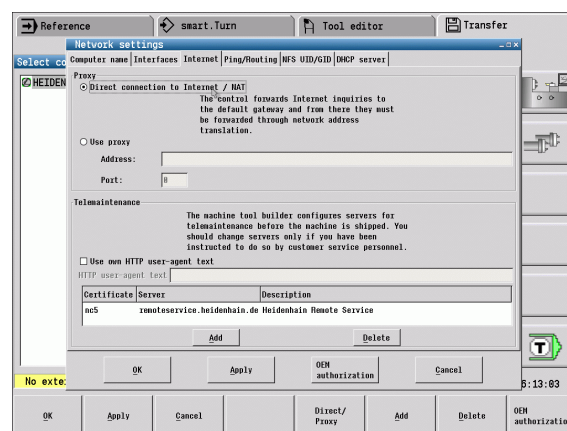
| Nastawienie     | Znaczenie   |
|-----------------|---|
| <b>Stan</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Interfejs aktywny:</b><br/>status połączenia wybranego interfejsu Ethernet</li> <li>■ <b>Nazwa:</b><br/>nazwa właśnie konfigurowanego interfejsu</li> <li>■ <b>Połączenie wtyczkowe:</b><br/>numer połączenia wtyczkowego tego interfejsu w bloku logiki sterowania</li> </ul>  |
| <b>Profil</b>   | <p>Tu można utworzyć lub wybrać profil, w którym są zachowane wszystkie widoczne w tym oknie ustawienia. HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji dwa profile standardowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DHCP-LAN:</b><br/>ustawienia dla standardowego interfejsu Ethernet, które mają funkcjonować w standardowej sieci firmowej</li> <li>■ <b>MachineNet:</b><br/>ustawienia dla drugiego, opcjonalnego interfejsu Ethernet, dla konfigurowania sieci maszyny</li> </ul> <p>Za pomocą odpowiednich przycisków można te profile zachowywać, ładować lub usuwać</p> |
| <b>IP-adres</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Opcja IP-adres zajmować automatycznie:</b><br/>Sterowanie ma pobierać adres IP z serwera DHCP</li> <li>■ <b>Opcja IP-adres nastawić manualnie:</b><br/>IP-adres i subnet-mask definiować manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. <b>160.1.180.20</b> i <b>255.255.0.0</b></li> </ul>   |



| Nastawienie                     | Znaczenie   |
|---------------------------------|---|
| <b>Domain Name Server (DNS)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opcja <b>DNS automatycznie pobierać:</b><br/>Sterowanie ma pobierać adres IP Domain Name Servers automatycznie</li> <li>■ Opcja <b>DNS konfigurować manualnie:</b><br/>IP-adresy serwera i nazwę domeny zapisać manualnie</li> </ul> |
| <b>Default Gateway</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opcja <b>Default GW automatycznie pobierać:</b><br/>Sterowanie ma automatycznie pobierać Default-Gateway</li> <li>■ Opcja <b>Default GW manualnie konfigurować:</b><br/>IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie</li> </ul>      |

- ▶ Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Anuluj** odrzucić
- ▶ Proszę wybrać suwak **Internet:**

| Nastawienie               | Znaczenie  |
|---------------------------|--|
| <b>Proxy</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Bezpośrednie połączenie z internetem /NAT:</b><br/>Zapytania z internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np. przy bezpośrednim połączeniu przez modem)</li> <li>■ <b>Wykorzystanie proxy:</b><br/>Adres oraz port trasa internetu zdefiniować w sieci, zapytać u administratora sieci</li> </ul> |
| <b>Zdalna konserwacja</b> | Producent maszyn konfiguruje tu serwer dla zdalnej konserwacji. Przeprowadzać zmiany tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn!  |



- Proszę wybrać suwak **Ping/Routing** dla zapisu ustawień Ping i Routing:

| Nastawienie    | Znaczenie  |
|----------------|--|
| <b>Ping</b>    | <p>W polu zapisu <b>Adres</b>: podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe. Zapis: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe np. <b>160.1.180.20</b>. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przycisk <b>Start</b>: start sprawdzenia, sterowanie wyświetla informacje o statusie w polu Ping</li> <li>■ Przycisk <b>Stop</b>: zakończenie sprawdzania</li> </ul> |
| <b>Routing</b> | <p>Dla fachowców sieciowych: informacje o stanie systemu operacyjnego odnośnie aktualnego Routingu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klawisz <b>Aktualizować</b>: Aktualizacja trasowania</li> </ul>  |

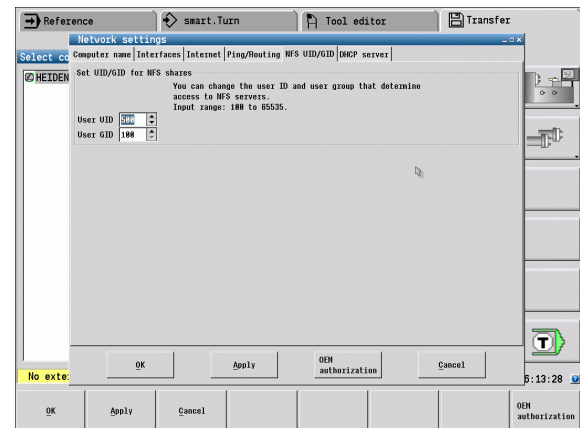
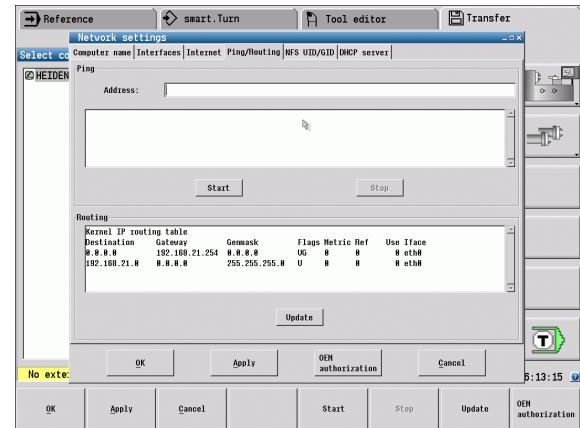
- Wybrać suwak **NFS UID/GID** dla zapisu oznaczenia użytkownika i grupy:

| Nastawienie                                     | Znaczenie  |
|---|--|
| <b>UID/GID<br/>wyznaczyć dla<br/>NFS-shares</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>User ID</b>: Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci</li> <li>■ <b>Group ID</b>: Definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci</li> </ul> |

- Proszę wybrać suwak **DHCP-serwer** dla konfiguracji ustawień serwera DHCP sieci maszyny.



Konfiguracja serwera DHCP jest zabezpieczona hasłem. Proszę skontaktować się z producentem maszyn.



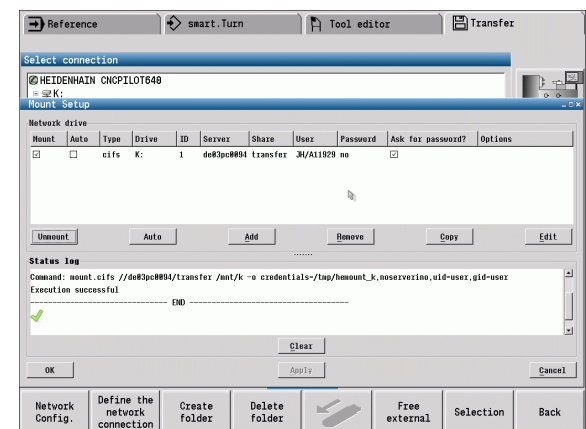
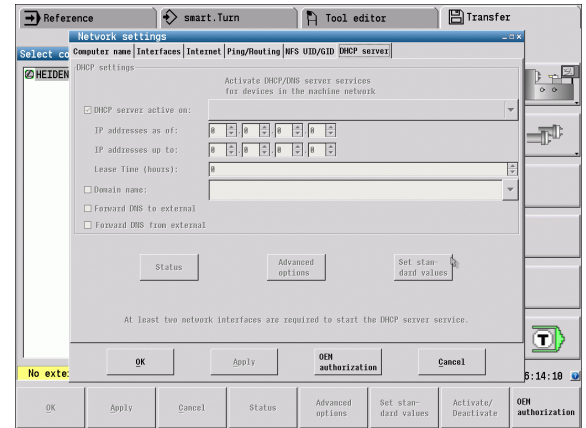
| Nastawienie | Znaczenie |
|-------------|-----------|
|-------------|-----------|

DHCP-serwer aktywny na:

- **IP adresy od:**  
definicja, od którego adresu IP sterowanie ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości sterowanie przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmiennalne.
- **IP adresy do:**  
definicja, do którego adresu IP sterowanie ma generować pulę dynamicznych adresów IP.
- **Lease Time (godziny):**  
czas, w przedziale którego dynamiczne adresy IP mają być zarezerwowane dla Klienta. Jeśli Client zamelduje się w tym czasie, to sterowanie przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP.
- **Nazwa domeny:**  
tu można w razie konieczności zdefiniować nazwę dla sieci maszyny. Jest to konieczne, jeśli np. zdefiniowano te same nazwy w sieci maszyny i w zewnętrznej sieci.
- **DNS przesłać na zewnątrz:**  
jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż rozdzielczość nazw dla urządzeń w sieci maszynowej może być także wykorzystywane przez zewnętrzną sieć.
- **DNS przesłać z zewnątrz:**  
jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż ma przysyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć MC na zapytania.
- **Przycisk Status:**  
wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń
- **Przycisk Rozszerzone opcje:**  
rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS/DHCP.
- **Przycisk Wyznacz wartości standardowe:**  
przełączenie na ustawienia fabryczne.

### Specyficzne dla urządzeń nastawienia sieciowe

- ▶ Proszę nacisnąć softkeyisicę dla wprowadzenia specyficznych dla urządzenia nastawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-mioma jednocześnie zarządzać.

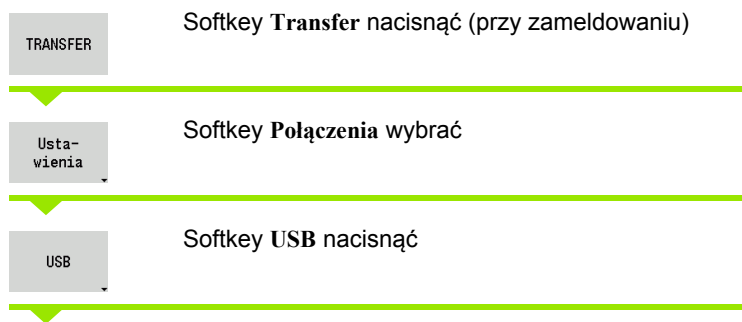


| Nastawienie    | Znaczenie   |
|----------------|---|
| Napęd sieciowy | <p>Lista wszystkich połączonych napędów sieciowych. W kolumnach sterowanie pokazuje odpowiedni status połączeń sieciowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Mount:</b><br/>Napęd sieciowy połączony/ nie połączony</li> <li>■ <b>Auto:</b><br/>Sieć ma być połączona automatycznie/ manualnie</li> <li>■ <b>Typ:</b><br/>Rodzaj połączenia sieciowego. Możliwe są cifs i nfs</li> <li>■ <b>Napęd:</b><br/>Oznaczenie napędu sterowania</li> <li>■ <b>ID:</b><br/>Wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount</li> <li>■ <b>Serwer:</b><br/>Nazwa serwera</li> <li>■ <b>Nazwa zwolnienia:</b><br/>Nazwa foldera do którego ma mieć dostęp sterowanie na serwerze</li> <li>■ <b>Użytkownik:</b><br/>Nazwa użytkownika w sieci</li> <li>■ <b>Hasło:</b><br/>Napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie</li> <li>■ <b>Zapytać o hasło?:</b><br/>Hasło przy połączeniu odpytać/nie odpytywać</li> <li>■ <b>Opcje:</b><br/>Wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia</li> </ul> <p>Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe.</p> <p>Aby dołączyć nowe napędy sieciowe, proszę używać przycisku <b>Dołączyć</b>: sterowanie aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym</p> |



## USB-połączenie

Wybrać tryb pracy Organizacja i podłączyć nośnik danych USB do interfejsu USB w MANUALplus .



Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Softkey **Połączenia** wybrać

Softkey **USB** nacisnąć

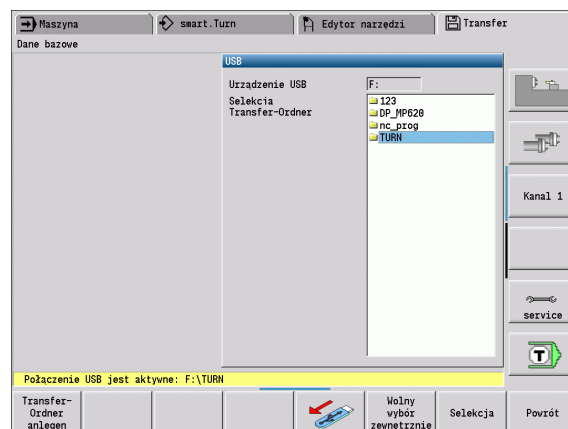
MANUALplus otwiera dialog **USB**. W tym dialogu zostają dokonywane nastawienia dla celu połączenia.



Przy pomocy softkeys można rozdzielić nośnik danych USB i na nowo połączyć.



Zasadniczo wszystkie urządzenia USB powinny być podłączalne do TNC. Niekiedy, np. przy dużych długościach kabla pomiędzy pulpitem obsługi i głównym komputerem, może wystąpić sytuacja, iż urządzenie USB nie zostaje poprawnie rozpoznane przez sterowanie. W takich przypadkach należy używać innego urządzenia USB.



### Softkeys USB-połączenia

Utworzenie katalogu projektu

Zakłada na nośniku danych USB folder z wymaganą nazwą.



Rozdziela połączenie do nośnika danych USB i przygotowuje urządzenie do usunięcia.

Wolny wybór zewnętrznie

Pozwala na dostęp do plików, które nie zostały poprawnie zachowane w folderze projektowym.

Selekcja

Wybiera uprzednio wybrany klawiszami kursora folder projektowy.

Powrót

Powraca z powrotem do menu softkey przy pomocy funkcji transferu.



## Możliwości przesyłania danych

MANUALplus zarządza programami DIN, podprogramami DIN, programami cykli i konturami ICP w różnych katalogach. Przy wyborze „grupy programów” następuje automatyczne przełączenie na odpowiedni katalog.

Parametry i dane narzędzi zostają zapisane do pamięci pod zapisaną w nazwie **backupu** nazwą pliku w pliku ZIP w folderze „para” lub „tool” na sterowaniu. Ten plik backupu może zostać przesłany później do foldera projektowego po stronie odbiorcy.



- Jeśli pliki programowe są otwarte w innym trybie pracy, to nie mogą zostać one nadpisane.
- Wczytywanie danych narzędzie i parametrów jest tylko możliwe, jeśli w przebiegu programu nie został uruchomiony żaden program.

### Następujące funkcje transferu znajdują się do dyspozycji:

- **Programy:** przesyłanie i odbieranie plików
- **Backup parametrów** wykonać, przesłać lub przyjmować
- **Restaurowanie parametrów:** ponownie wczytać backup parametrów
- **Backup narzędzi** wykonać, przesłać lub przyjmować
- **Restaurowanie narzędzi:** ponownie wczytać backup narzędzi
- **Dane serwisowe** utworzyć i przesłać
- **Utworzyć backup danych:** wszystkie dane zabezpieczyć w folderze projektowym
- **Dowolny wybór zewnętrzny:** wybiera pliki programowe dowolnie z nośnika danych USB
- **Funkcje dodatkowe:** importowanie programów cykli i programów DIN MANUALplus 4110

### Folder transferowy

Transfer danych ze sterowania na zewnętrzny nośnik danych jest możliwy tylko do uprzednio utworzonego foldera transferowego. W każdym folderze transferowym pliki zostają zapisane w tej samej strukturze folderów jak na sterowaniu.

Foldery transferowe mogą być wykorzystywane tylko bezpośrednio na wybranej ścieżce sieciowej lub w katalogu Root nośnika danych USB.

### Struktura folderów - zapis plików

| Folder    | Typy plików   |
|-----------|---|
| \dxf      | Rysunki w formacie DXF  |
| \gtb      | Kolejności obróbki (TURN PLUS)  |
| \gti      | Opisy konturów ICP <ul style="list-style-type: none"> <li>■ *.gmi (kontur toczenia)</li> <li>■ *.gmr (kontur półwyrobu)</li> <li>■ *.gms (powierzchnia czołowa oś C)</li> <li>■ *.gmm (powierzchnia boczna oś C)</li> </ul> |
| \gtz      | Programy z cyklami (nauczenie) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ *.gmz</li> </ul>  |
| \ncps     | DIN-programy (smart.Turn) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ *.nc (programy główne)</li> <li>■ *.ncs (podprogramy)</li> </ul>   |
| \para     | Pliki backupu parametrów <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PA_*.zip (parametry)</li> </ul>   |
| \table    | Pliki backupu parametrów <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TA*.zip (tabele)</li> </ul>   |
| \tool     | Pliki backupu narzędzi <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TO*.zip (dane narzędzi i technologii)</li> </ul>  |
| \pictures | Pliki ilustracji dla podprogramów <ul style="list-style-type: none"> <li>■ *.bmp/png/jpg</li> </ul>   |
| \data     | Pliki serwisowe <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Service*.zip</li> </ul>  |



## Przesyłanie programów (plików)

## Wybór grupy programów

**TRANSFER** Softkey Transfer nacisnąć (przy zameldowaniu)

**Ustawienia** Softkey Połączenia wybrać

**USB** Softkey USB nacisnąć

**Sieć** Softkey Sieć nacisnąć

**Selekcja** Wybrać wymagany folder i następnie softkey Wybór (USB) lub

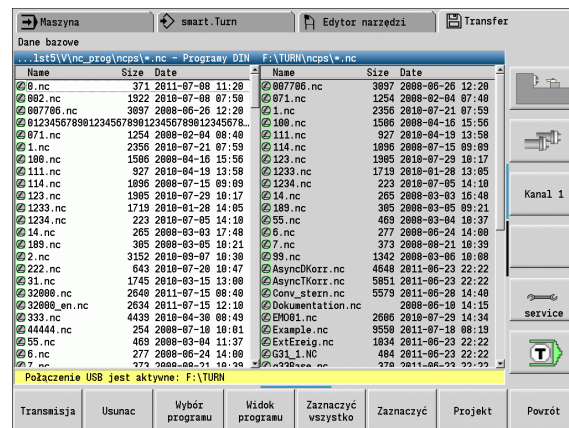
**Połączyć** Połączyć (sieć) nacisnąć.

**Powrót** Powrót do wyboru danych.

**Programy** Przełączyć na transfer programów.

**Wybór programu** Otworzyć wybór typu programu.

**DIN-programy** Aktywować programy DIN (lub inne typy programów) dla transferu.



## Softkeys wyboru grup programów

DIN-programy

\*.**nc**: programy główne DIN i smart.Turn. Transfer przeszukuje programy główne według używanych podprogramów i oferuje ich przesłanie.

DIN-podprogram

\*.**ncs**: podprogramy DIN i smart.Turn. Rysunki pomocnicze, przyporządkowane do podprogramów, są również przesyłane.

Cykle-programy

\*.**gmz**: programy cykliczne. Transfer przeszukuje programy z cyklami według używanych podprogramów oraz konturów ICP i oferuje ich przesłanie.

ICP-kontury

Kontury ICP dla programów cyklicznych

- \*.gmi (kontur toczenia)
- \*.gmr (kontur półwyrobu)
- \*.gms (powierzchnia czołowa oś C)
- \*.gmm (powierzchnia boczna oś C)

Wolny wybór zewnętrznie

Umożliwia dowolny wybór plików programowych z nośnika danych USB, bez używania foldera projektowego.

Maska plik

Maskowanie nazwy pliku w obrębie wybranej grupy programów.





## Wybór programu

MANUALplus pokazuje w lewym oknie listę plików z danymi na sterowaniu. W prawym oknie zostają wyświetlane pliki po stronie odbiorcy zewnętrznego przy aktywnym połączeniu. Przy pomocy **klawiszy kursora** przechodzimy pomiędzy lewym i prawym oknem.

Przy wyborze programów ustawiamy kursor na żądany program i naciskamy softkey **Zaznacz**, albo oznaczamy wszystkie programy przy pomocy softkey **Zaznacz wszystkie**.

Zaznaczone programy zostają odznaczone kolorem. Zaznaczenia usuwamy przy pomocy ponownego **Zaznacz**.

MANUALplus ukazuje wielkość pliku i czas ostatniej zmiany programu na liście, jeśli długość nazwy pliku na to pozwala.

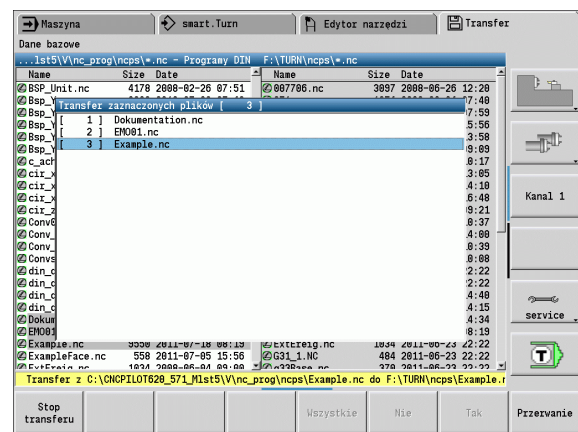
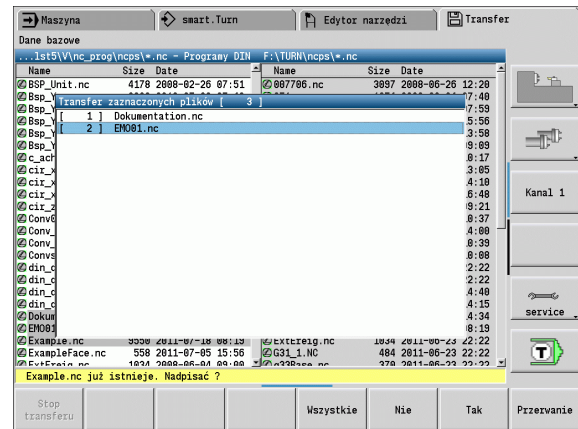
W przypadku programów DIN/podprogramów można dodatkowo z softkey **Widok programu** „obejrzeć“ program NC.

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysłać** lub **Przyjmować**.

Podczas przesyłania MANUALplus pokazuje następujące informacje w **oknie transferu** (patrz ilustracja):

- Nazwa programu, który zostaje właśnie przesyłany.
- Jeśli plik już istnieje w miejscu docelowym, to MANUALplus zapytuje, czy plik ma być nadpisany. Tu istnieje możliwość aktywowania nadpisywania dla wszystkich następujących plików.

Jeśli MANUALplus stwierdził przy transferze, że do przesyłanych danych istnieją przynależne pliki (podprogramy, kontury ICP), to otwiera się dialog z możliwością przedstawienia i przesłania przynależnych plików.



### Softkeys wyboru programów

Zaznaczyć  
wszystko

Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.

Zaznaczyć

Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół.

Widok  
programu

Otwiera program główny lub podprogram DIN dla odczytu.



### Przesyłanie danych projektowych

Jeśli chcemy przesłać dane z projektu, można przy pomocy softkey „Projekt“ otworzyć menedżera projektów sterowania oraz wybrać odpowiedni projekt (patrz „Menedżer projektów” na stronie 119).



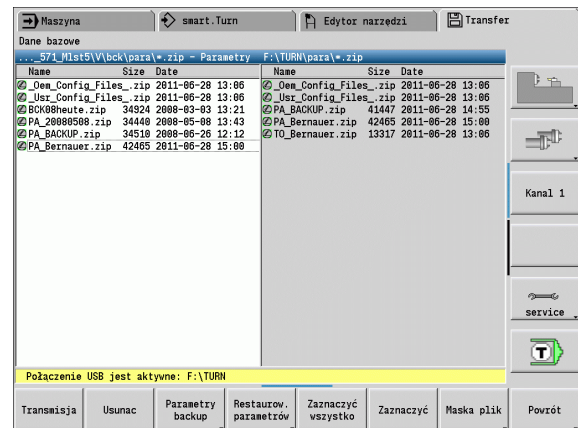
Przy pomocy softkey **Projekt Wewnętrznie** można administrować projekty i przysyłać kompletne foldery projektowe (patrz także „Menedżer projektów” na stronie 119).



## Przesyłanie parametrów

Zabezpieczanie danych następuje dwoma etapami:

- **Utworzenie backupu parametrów** parametry zostają zebrane w plikach ZIP i zapisane na sterowaniu.
- Pliki backupu parametrów **wysłać/przyjmować**
- **Restaurowanie parametrów:** zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych w MANUALplus (tylko przy zameldowaniu).



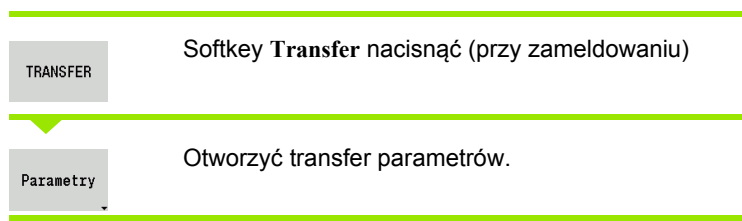
### Softkeys Transfer parametrów

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Transmisja            | Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.                                     |
| Odbiór                | Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików.  |
| Usunąć                | Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu).                         |
| Parametry backup      | Utworzenie bloku danych backupu parametrów jako plik ZIP.   |
| Restaurow. parametrów | Zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych systemu sterowania (tylko z zameldowaniem). |
| Zaznaczyć wszystko    | Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.   |
| Zaznaczyć             | Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół.     |



### Wybór parametrów

Backup parametrów może zostać wykonany także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.



### Dane backupu parametrów

Backup parametrów zawiera wszystkie parametry i nastawienia MANUALplus, poza danymi narzędzi i danymi technologii.

Ścieżka i nazwy plików backupu:

- Dane konfig.: \para\PA\_\*.zip
- Tabele: \table\TA\_\*.zip

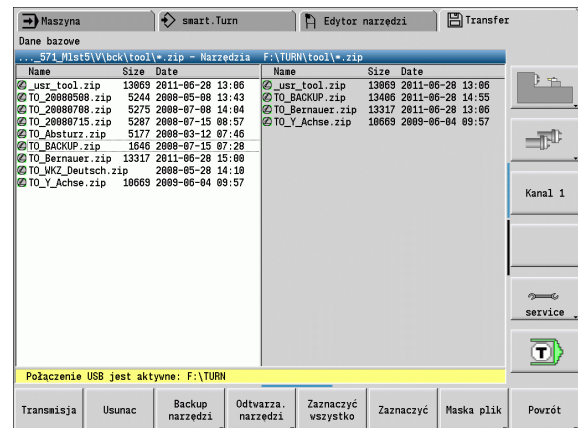
W oknie transferu zostaje pokazywany tylko folder "para", odpowiedni plik zostaje zawsze utworzony w "table" i transferowany.

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysłać** lub **Przyjmować**.

## Przesyłanie danych narzędzi

Zabezpieczanie danych narzędzi następuje dwoma etapami:

- **Utworzenie backupu narzędzi:** parametry zostają zebrane w plikach ZIP i zapisane na sterowaniu.
- Pliki backupu narzędzi **wysłać/przyjmować**
- **Restaurowanie narzędzi:** zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych w MANUALplus (tylko przy zameldowaniu).



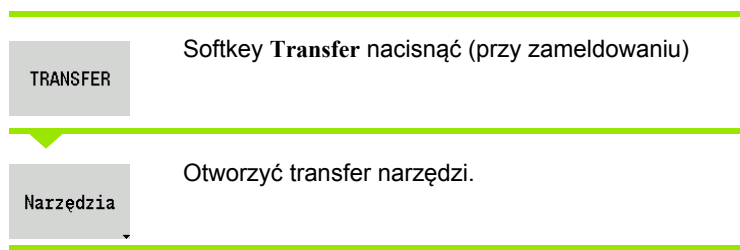
### Softkeys transferu narzędzi

|                    |   |
|--------------------|---|
| Transmisja         | Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.   |
| Odbiór             | Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików.  |
| Usunąć             | Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu).   |
| Backup narzędzi    | Utworzenie bloku danych backupu narzędzi jako plik ZIP.   |
| Odtwarza. narzędzi | Aktualnie wybrany backup wczytać z powrotem do aktywnych danych systemu sterowania (tylko z zameldowaniem).                                 |
| Zaznaczyć wszystko | Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.   |
| Zaznaczyć          | Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół.   |
| Maska plik         | Typ pliku ZIP lub HTT wybrać. Dane narzędziowe mogą być także przesyłane bezpośrednio jako plik HTT (np z urządzenia nastawczego narzędzi). |



**Wybór narzędzi**

Backup narzędzi może zostać wykonany także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

**Dane backupu narzędzi**

Jeśli chcemy wykonać backup, to można w oknie wyboru określić, jakie dane narzędziowe chcemy zachować.

Wybór treści plików backupu:

- Narzędzia
- Teksty do narzędzi
- Dane technologiczne
- Sonda
- Uchwyt narzędziowy

Ścieżka i nazwy plików backupu:

- \bck\tool\TO\_\*.zip

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey

**Wysłać** lub **Przyjmować** .

Przy restaurowaniu danych backupu wszystkie dostępne treści kopii zostają pokazane o oknie. Tu można dokonać wyboru, które dane narzędziowe chcemy wczytać.



## Pliki serwisowe

Pliki serwisowe zawierają różne informacje dziennika log, które mogą być używane przez serwis klientowski dla szukania błędów. Wszystkie ważne informacje zostają zapisywane w bloku danych serwisowych jako plik ZIP.

Ścieżka i nazwy plików backupu:

- \data\SERVICEx.zip („x” oznacza bieżący numer)

MANUALplus generuje plik serwisowy zawsze z numerem „1”. Już istniejące pliki zostają przemianowane na numery „2-5”. Już istniejący plik z numerem „5” zostaje usunięty.

- **Utworzenie plików serwisowych:** informacje zostają zebrane w ZIP-pliku i zachowane na sterowaniu.
- Pliki serwisowe **wysyłać**

### Wybór Serwisu

Pliki serwisowe mogą zostać utworzone także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

|          |   |
|----------|---|
| TRANSFER | Softkey <b>Transfer</b> nacisnąć (przy zameldowaniu)  |
| Serwis   | Otworzyć transfer danych serwisowych.   |
| Do pam.  | Zapisać nazwę pliku, pod którą zachowany jest plik serwisowy i softkey <b>Zachowaj</b> nacisnąć |

### Softkeys transferu plików serwisowych

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Transmisja                | Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.                                 |
| Usunąć                    | Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu).                     |
| Zaznaczyć wszystko        | Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.   |
| Zaznaczyć                 | Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół. |
| Utworzenie plików serwis. | Utworzenie bloku danych serwisowych jako plik ZIP.  |

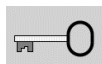


## Utworzyć backup danych

Backup danych wykonuje następujące kroki:

- kopiowanie plików programowych do foldera projektowego
  - NC-programy główne
  - NC-podprogramy (z rysunkami)
  - Programy cykli
  - Kontury ICP
- Utworzenie backupu parametrów i skopiowanie wszystkich plików backupu z „para” i „table” do foldera projektowego. (PA\_Backup.zip, TA\_Backup.zip)
- Utworzenie backupu narzędzi i skopiowanie wszystkich backupów narzędzi z „tool” do foldera projektowego (TO\_Backup.zip)
- Pliki serwisowe **nie** są generowane i kopiowane.

### Wybór backupu danych



Softkey naciśnięć i zapisać liczbę klucza zameldowania.



Softkey **Transfer** naciśnięć.



Transfer backupu danych otworzyć.



- Ewentualne istniejące pliki zostają nadpisane bez zapytania zwrotnego.
- Backup danych można przerwać przy pomocy softkey **Przerwać**. Rozpoczęty backup częściowy zostaje zakończony.

### Softkeys backupu danych

Start  
backupu

Uruchamia kopiowanie danych w kompletny folder projektowy.





## Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania

Formaty programów starszych modeli sterowań MANUALplus 4110 oraz CNC PILOT 4290 różnią się formatem od MANUALplus 620. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów. Ten konwerter jest częścią składową MANUALplus. Konieczne dopasowania konwerter wykonuje automatycznie na ile to możliwe.

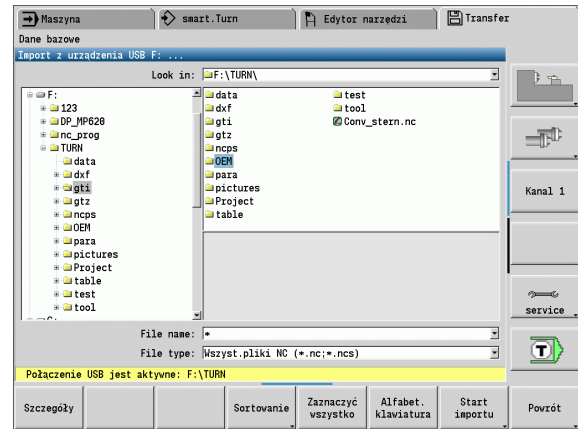
Przegląd konwersowalnych programów NC:

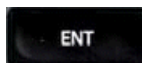
- MANUALplus 4110
  - Programy cykliczne
  - Opisy konturów ICP
  - DIN-programy
- CNC PILOT 4290: DIN PLUS-programy

Programy TURN PLUS sterowania CNC PILOT 4290 nie mogą być konwersowane.

### Importowanie programów NC z podłączonych nośników danych

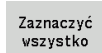
|                   |  |
|-------------------|--|
| TRANSFER          | Softkey <b>Transfer</b> nacisnąć (przy zameldowaniu)                             |
| Funkcje dodatkowe | Otworzyć menu z funkcjami dodatkowymi.   |
| Funkcje importu   | Otworzyć menu z funkcjami importu.   |
| Cykle-programy    | Wybór programów cyklicznych lub konturów ICP sterowania MANUALplus 4110 (*.gtz). |
| DIN-programy      | Wybór programów DIN ...  |
| 4110              | ... sterowania MANUALplus 4110 (*.nc/ *.ncs).                                    |
| DIN-programy      | Wybór programów DIN ...  |
| 4290              | ... sterowania CNC PILOT 4290 (*.nc/ *.ncs).                                     |



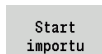


Przy pomocy klawiszy kursora wybrać folder, następnie klawiszem Enter przejść do prawego okna.

Wybrać klawiszem kursora program NC przeznaczony do konwersji.



Zaznaczyć wszystkie programy NC.



Uruchomić filtr importu dla konwersowania programu lub programów na format MANUALplus .



Importowane programy cykliczne, opisy konturów iCP, programy DIN i podprogramy DIN otrzymują prefix nazwy „CONV\_...“. Dodatkowo MANUALplus dopasowuje rozszerzenie i importuje programy NC do właściwych folderów.

### Konwersowanie programów cyklicznych

MANUALplus 4110 oraz MANUALplus 620 posiadają różne koncepcje zarządzania narzędziami, danymi technologicznymi itd. Dodatkowo cykle MANUALplus 620 znają więcej parametrów niż cykle MANUALplus 4110.

Proszę uwzględnić następujące punkty:

- **Wywołanie narzędzia:** przejęcie numeru T jest zależne od tego, czy mowa jest o „programie multifix“ (2-miejscowy numer T) czy też o „programie rewolwera“ (4-miejscowy numer T).
  - 2-miejscowy numer T: numer T zostaje przejęty jako „ID“ i jako numer T zostaje zapisane „T1“.
  - 4-miejscowy numer T (Tddpp): pierwsze obydwa miejsca numeru T (dd) zostają przejęte jako „ID“ a ostatnie miejsca (pp) jako „T“.
- **Najazd punktu zmiany narzędzia:** konwerter zapisuje w **punkt zmiany narzędzia G14** nastawienie „brak osi“. W 4110 ten parametr nie jest wykorzystywany.
- **Odstęp bezpieczeństwa:** konwerter zapisuje w parametrze „ogólne nastawienia“ zdefiniowane odstępy bezpieczeństwa w polach **odstęp bezpieczeństwa G47, ... SCI, ... SCK** .



- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian.
- **Wywołanie konturów ICP:** konwerter uzupełnia przy wywołaniu konturu ICP prefix nazwy „CONV\_...“.
- **Wywołanie cykli DIN:** konwerter uzupełnia przy wywołaniu cyklu DIN prefix nazwy „CONV\_...“.



HEIDENHAIN zaleca dopasowanie programów NC do danych warunków na MANUALplus oraz ich sprawdzenie, zanim programy te zostaną wykorzystane dla produkcji.

### Konwersowanie programów DIN

W przypadku programów DIN należy dodatkowo uwzględnić różne koncepcje zarządzania narzędziami, danych technologicznych itd. a poza tym jeszcze opisy konturów i programowanie zmiennych.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN sterowania MANUALplus 4110:

- **Wywołanie narzędzia:** przejście numeru T jest zależne od tego, czy mowa jest o „programie multifix“ (2-miejscowy numer T) czy też o „programie rewolwera“ (4-miejscowy numer T).
  - 2-miejscowy numer T: numer T zostaje przejęty jako „ID“ i jako numer T zostaje zapisane „T1“.
  - 4-miejscowy numer T (Tddpp): pierwsze obydwa miejsca numeru T (dd) zostają przejęte jako „ID“ a ostatnie miejsca (pp) jako „T“.
- **Opis półwyrobu:** opis półwyrobu G20/G21 w 4110 jest POŁWYROBEM POMOCNICZYM na MANUALplus 620.
- **Opisy konturów:** w programach 4110 po cyklach obróbki następuje opis konturu. Przy konwersowaniu opis konturu jest przekształcany na KONTUR POMOCNICZY. Przynależny cykl w sekcji OBROBKA odsyła wówczas do tego konturu pomocniczego.
- **Programowanie zmiennych:** dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcji D, 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 w programie docelowym. Musi to być wykonane przez użytkownika.



Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN sterowania CNC PILOT 4290:

- **Wywołanie narzędzia** (T-instrukcje sekcji 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:** dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcji D, 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 wywołaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy „CONV\_...“.



Jeśli program DIN zawiera niekonwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed tym komentarzem znajduje się pojęcie „OSTRZEZENIE“. Zależnie od sytuacji zostaje przejęta niekonwersowalna instrukcja do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.



HEIDENHAIN zaleca dopasowanie programów NC do danych warunków na MANUALplus oraz ich sprawdzenie, zanim programy te zostaną wykorzystane dla produkcji.



## 8.4 Pakiety serwisowe

Jeśli konieczne są zmiany lub rozszerzenia w oprogramowaniu software, to producent maszyn udostępnia pakiet serwisowy. Z reguły pakiet serwisowy jest instalowany przy pomocy 1 GB karty pamięci USB (lub większej). Konieczne dla pakietu serwisowego oprogramowanie znajduje się w pliku **setup.zip**. Ten plik jest zapisany na karcie pamięci USB.

### Zainstalowanie pakietu serwisowego

Przy instalowaniu pakietu serwisowego sterowanie zostaje zakończone. Proszę zakończyć edycję programów itd. zanim rozpoczniemy tę operację.



**HEIDENHAIN zaleca przed instalacją pakietu serwisowego wykonać backup danych (patrz strona 580).**

Podłączyć kartę USB i przejść do trybu pracy Organizacja.



Softkey nacisnąć i zapisać liczbę klucza **231019**.

UPDATE  
DATA

Softkey nacisnąć. (Proszę przejść do menu z softkeys, jeśli ten softkey nie jest widoczny.)



Softkey nacisnąć.

PATH

Softkey **Ścieżka** nacisnąć, aby w lewym oknie wybrać folder.

PLIKI

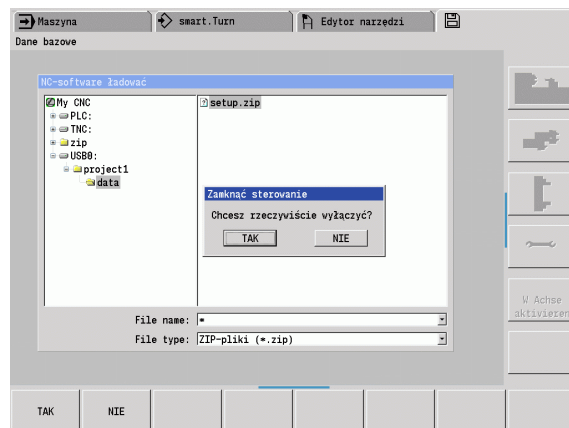
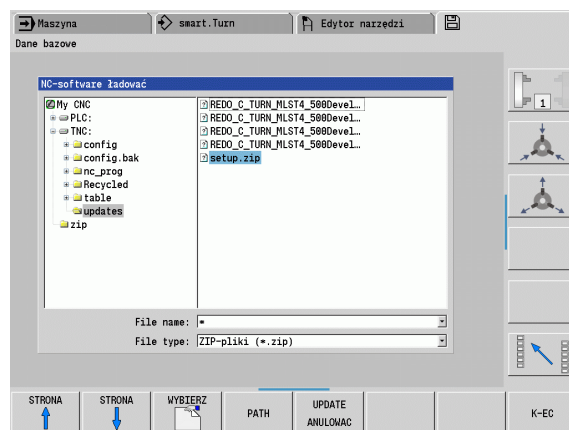
Softkey **Pliki** nacisnąć, aby w prawym oknie wybrać plik.

WYBIERZ



Ustawić kursor na plik „setup.zip” i softkey **WYBOR** nacisnąć.

MANUALplus sprawdza, czy pakiet serwisowy może być wykorzystywany dla aktualnej wersji software sterowania.



Zapytanie upewniające „chcesz rzeczywiście wyłączyć?” potwierdzić. Wówczas uruchamiany jest właściwy program aktualizacji.

Język (niemiecki/angielski) nastawić i przeprowadzić aktualizację.



- Po zakończeniu aktualizacji MANUALplus jest automatycznie uruchamiana na nowo.
- Proszę zachować kartę USB, aby w razie potrzeby anulować instalację pakietu serwisowego.



|       | K    |
|-------|------|
| D-0,3 | 0,7  |
| D-0,4 | 0,9  |
| D-0,5 | 1,05 |
| D-0,6 | 1,2  |
| D-0,7 | 1,4  |
| D-0,7 | 1,6  |
| D-0,8 | 1,75 |
| D-1   | 2,1  |
| D-1,1 | 2,45 |
| D-1,2 | 2,6  |
| D-1,3 | 2,8  |
| D-1,6 | 3,5  |
| D-2   | 4,4  |
| D-2,3 | 5,2  |
| D-2,6 | 6,0  |

# 9

Tabele i przegląd informacji



## 9.1 Skok gwintu

### Parametry gwintu

MANUALplus ustala parametry gwintu na podstawie następującej tabeli.

Oznaczają:

- F: skok gwintu. Zostaje określony w zależności od rodzaju gwintu, ze względu na średnicę (Patrz „Skok gwintu” na stronie 589.), jeśli zapisany jest „\*“.
- P: głębokość gwintu
- R: szerokość gwintu
- A: kąt zarysu gwintu z lewej
- W: kąt zarysu gwintu z prawej

Obliczenie:  $K_b = 0,26384 * F - 0,1 * \sqrt{F}$

Luz gwintu „ac“ (zależny od skoku gwintu):

- Skok gwintu  $\leq 1$ : ac = 0.15
- Skok gwintu  $\leq 2$ : ac = 0.25
- Skok gwintu  $\leq 6$ : ac = 0.5
- Skok gwintu  $\leq 13$ : ac = 1

| Rodzaj gwintu Q                              |          | F | P          | R                | A     | W     |
|--|----------|---|------------|------------------|-------|-------|
| Q=1 metryczny ISO gwint drobny               | Zewnątrz | – | 0,61343*F  | F                | 30°   | 30°   |
|  | Wewnątrz | – | 0,54127*F  | F                | 30°   | 30°   |
| Q=2 metryczny ISO gwint                      | Zewnątrz | * | 0,61343*F  | F                | 30°   | 30°   |
|  | Wewnątrz | * | 0,54127*F  | F                | 30°   | 30°   |
| Q=3 metryczny ISO gwint stożkowy             | Zewnątrz | – | 0,61343*F  | F                | 30°   | 30°   |
| Q=4 metryczny ISO gwint stożkowy drobny      |          | – | 0,61343*F  | F                | 30°   | 30°   |
| Q=5 metryczny ISO gwint trapezowy            | Zewnątrz | – | 0,5*F+ac   | 0,633*F          | 15°   | 15°   |
|  | Wewnątrz | – | 0,5*F+ac   | 0,633*F          | 15°   | 15°   |
| Q=6 płaski metryczny gwint trapezowy         | Zewnątrz | – | 0,3*F+ac   | 0,527*F          | 15°   | 15°   |
|  | Wewnątrz | – | 0,3*F+ac   | 0,527*F          | 15°   | 15°   |
| Q=7 metryczny gwint trapezowy niesymetryczny | Zewnątrz | – | 0,86777*F  | 0,73616*F        | 3°    | 30°   |
|  | Wewnątrz | – | 0,75*F     | F–K <sub>b</sub> | 30°   | 3°    |
| Q=8 cylindryczny gwint okrągły               | Zewnątrz | * | 0,5*F      | F                | 15°   | 15°   |
|  | Wewnątrz | * | 0,5*F      | F                | 15°   | 15°   |
| Q=9 cylindryczny gwint Whitwortha            | Zewnątrz | * | 0,64033*F  | F                | 27,5° | 27,5° |
|  | Wewnątrz | * | 0,64033*F  | F                | 27,5° | 27,5° |
| Q=10 stożkowy gwint Whitwortha               | Zewnątrz | * | 0,640327*F | F                | 27,5° | 27,5° |
| Q=11 gwint rurowy Whitwortha                 | Zewnątrz | * | 0,640327*F | F                | 27,5° | 27,5° |
|  | Wewnątrz | * | 0,640327*F | F                | 27,5° | 27,5° |





| Rodzaj gwintu Q                                       |          | F | P         | R | A   | W   |
|---|----------|---|-----------|---|-----|-----|
| Q=12 nienormowany gwint                               |          | – | –         | – | –   | –   |
| Q=13 UNC US-gwint grubozwojny                         | Zewnątrz | * | 0,61343*F | F | 30° | 30° |
|   | Wewnątrz | * | 0,54127*F | F | 30° | 30° |
| Q=14 UNF US-gwint drobnozwojny                        | Zewnątrz | * | 0,61343*F | F | 30° | 30° |
|   | Wewnątrz | * | 0,54127*F | F | 30° | 30° |
| Q=15 UNEF US-gwint extra drobny                       | Zewnątrz | * | 0,61343*F | F | 30° | 30° |
|   | Wewnątrz | * | 0,54127*F | F | 30° | 30° |
| Q=16 NPT US-stożkowy gwint rurowy                     | Zewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |
|   | Wewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |
| Q=17 NPTF US-stożkowy Dryseal-gwint rurowy            | Zewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |
|   | Wewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |
| Q=18 NPSC US-cylindryczny gwint rurowy ze smarowaniem | Zewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |
|   | Wewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |
| Q=19 NPFS US-cylindryczny gwint rurowy bez smarowania | Zewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |
|   | Wewnątrz | * | 0,8*F     | F | 30° | 30° |

## Skok gwintu

### Q = 2 metryczny ISO gwint

| Średnica | Skok gwintu | Średnica | Skok gwintu | Średnica | Skok gwintu |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1        | 0,25        | 6        | 1           | 27       | 3           |
| 1,1      | 0,25        | 7        | 1           | 30       | 3,5         |
| 1,2      | 0,25        | 8        | 1,25        | 33       | 3,5         |
| 1,4      | 0,3         | 9        | 1,25        | 36       | 4           |
| 1,6      | 0,35        | 10       | 1,5         | 39       | 4           |
| 1,8      | 0,35        | 11       | 1,5         | 42       | 4,5         |
| 2        | 0,4         | 12       | 1,75        | 45       | 4,5         |
| 2,2      | 0,45        | 14       | 2           | 48       | 5           |
| 2,5      | 0,45        | 16       | 2           | 52       | 5           |
| 3        | 0,5         | 18       | 2,5         | 56       | 5,5         |
| 3,5      | 0,6         | 20       | 2,5         | 60       | 5,5         |
| 4        | 0,7         | 22       | 2,5         | 64       | 6           |
| 4,5      | 0,75        | 24       | 3           | 68       | 6           |
| 5        | 0,8         |          |             |          |             |



## Q = 8 cylindryczny gwint okrągły

| Średnica | Skok gwintu |
|----------|-------------|
| 12       | 2,54        |
| 14       | 3,175       |
| 40       | 4,233       |
| 105      | 6,35        |
| 200      | 6,35        |

## Q = 9 cylindryczny gwint Whitwortha

| Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|
| 1/4"             | 6,35            | 1,27        | 1 1/4"           | 31,751          | 3,629       |
| 5/16"            | 7,938           | 1,411       | 1 3/8"           | 34,926          | 4,233       |
| 3/8"             | 9,525           | 1,588       | 1 1/2"           | 38,101          | 4,233       |
| 7/16"            | 11,113          | 1,814       | 1 5/8"           | 41,277          | 5,08        |
| 1/2"             | 12,7            | 2,117       | 1 3/4"           | 44,452          | 5,08        |
| 5/8"             | 15,876          | 2,309       | 1 7/8"           | 47,627          | 5,645       |
| 3/4"             | 19,051          | 2,54        | 2"               | 50,802          | 5,645       |
| 7/8"             | 22,226          | 2,822       | 2 1/4"           | 57,152          | 6,35        |
| 1"               | 25,401          | 3,175       | 2 1/2"           | 63,502          | 6,35        |
| 1 1/8"           | 28,576          | 3,629       | 2 3/4"           | 69,853          | 7,257       |

## Q = 10 stożkowy gwint Whitwortha

| Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|
| 1/16"            | 7,723           | 0,907       | 1 1/2"           | 47,803          | 2,309       |
| 1/8"             | 9,728           | 0,907       | 2"               | 59,614          | 2,309       |
| 1/4"             | 13,157          | 1,337       | 2 1/2"           | 75,184          | 2,309       |
| 3/8"             | 16,662          | 1,337       | 3"               | 87,884          | 2,309       |
| 1/2"             | 20,995          | 1,814       | 4"               | 113,03          | 2,309       |
| 3/4"             | 26,441          | 1,814       | 5"               | 138,43          | 2,309       |
| 1"               | 33,249          | 2,309       | 6"               | 163,83          | 2,309       |
| 1 1/4"           | 41,91           | 2,309       |                  |                 |             |



## Q = 11 gwint rurowy Whitworta

| Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 1/8"              | 9,728           | 0,907       | 2"                | 59,614          | 2,309       |
| 1/4"              | 13,157          | 1,337       | 2 1/4"            | 65,71           | 2,309       |
| 3/8"              | 16,662          | 1,337       | 2 1/2"            | 75,184          | 2,309       |
| 1/2"              | 20,995          | 1,814       | 2 3/4"            | 81,534          | 2,309       |
| 5/8"              | 22,911          | 1,814       | 3"                | 87,884          | 2,309       |
| 3/4"              | 26,441          | 1,814       | 3 1/4"            | 93,98           | 2,309       |
| 7/8"              | 30,201          | 1,814       | 3 1/2"            | 100,33          | 2,309       |
| 1"                | 33,249          | 2,309       | 3 3/4"            | 106,68          | 2,309       |
| 1 1/8"            | 37,897          | 2,309       | 4"                | 113,03          | 2,309       |
| 1 1/4"            | 41,91           | 2,309       | 4 1/2"            | 125,73          | 2,309       |
| 1 3/8"            | 44,323          | 2,309       | 5"                | 138,43          | 2,309       |
| 1 1/2"            | 47,803          | 2,309       | 5 1/2"            | 151,13          | 2,309       |
| 1 3/4"            | 53,746          | 1,814       | 6"                | 163,83          | 2,309       |

## Q = 13 UNC US-gwint grubzwojny

| Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 0,073"            | 1,8542          | 0,396875    | 7/8"              | 22,225          | 2,822222222 |
| 0,086"            | 2,1844          | 0,453571428 | 1"                | 25,4            | 3,175       |
| 0,099"            | 2,5146          | 0,529166666 | 1 1/8"            | 28,575          | 3,628571429 |
| 0,112"            | 2,8448          | 0,635       | 1 1/4"            | 31,75           | 3,628571429 |
| 0,125"            | 3,175           | 0,635       | 1 3/8"            | 34,925          | 4,233333333 |
| 0,138"            | 3,5052          | 0,79375     | 1 1/2"            | 38,1            | 4,233333333 |
| 0,164"            | 4,1656          | 0,79375     | 1 3/4"            | 44,45           | 5,08        |
| 0,19"             | 4,826           | 1,058333333 | 2"                | 50,8            | 5,644444444 |
| 0,216"            | 5,4864          | 1,058333333 | 2 1/4"            | 57,15           | 5,644444444 |
| 1/4"              | 6,35            | 1,27        | 2 1/2"            | 63,5            | 6,35        |
| 5/16"             | 7,9375          | 1,411111111 | 2 3/4"            | 69,85           | 6,35        |
| 3/8"              | 9,525           | 1,5875      | 3"                | 76,2            | 6,35        |
| 7/16"             | 11,1125         | 1,814285714 | 3 1/4"            | 82,55           | 6,35        |
| 1/2"              | 12,7            | 1,953846154 | 3 1/2"            | 88,9            | 6,35        |
| 9/16"             | 14,2875         | 2,116666667 | 3 3/4"            | 95,25           | 6,35        |
| 5/8"              | 15,875          | 2,309090909 | 4"                | 101,6           | 6,35        |
| 3/4"              | 19,05           | 2,54        |                   |                 |             |



## Q = 14 UNF US-gwint drobnozwojny

| Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|
| 0,06"            | 1,524           | 0,3175      | 3/8"             | 9,525           | 1,058333333 |
| 0,073"           | 1,8542          | 0,352777777 | 7/16"            | 11,1125         | 1,27        |
| 0,086"           | 2,1844          | 0,396875    | 1/2"             | 12,7            | 1,27        |
| 0,099"           | 2,5146          | 0,453571428 | 9/16"            | 14,2875         | 1,411111111 |
| 0,112"           | 2,8448          | 0,529166666 | 5/8"             | 15,875          | 1,411111111 |
| 0,125"           | 3,175           | 0,577272727 | 3/4"             | 19,05           | 1,5875      |
| 0,138"           | 3,5052          | 0,635       | 7/8"             | 22,225          | 1,814285714 |
| 0,164"           | 4,1656          | 0,705555555 | 1"               | 25,4            | 1,814285714 |
| 0,19"            | 4,826           | 0,79375     | 1 1/8"           | 28,575          | 2,116666667 |
| 0,216"           | 5,4864          | 0,907142857 | 1 1/4"           | 31,75           | 2,116666667 |
| 1/4"             | 6,35            | 0,907142857 | 1 3/8"           | 34,925          | 2,116666667 |
| 5/16"            | 7,9375          | 1,058333333 | 1 1/2"           | 38,1            | 2,116666667 |

## Q = 15 UNEF US-gwint ekstradrobnozwojny

| Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczeniegwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|
| 0,216"           | 5,4864          | 0,79375     | 1 1/16"          | 26,9875         | 1,411111111 |
| 1/4"             | 6,35            | 0,79375     | 1 1/8"           | 28,575          | 1,411111111 |
| 5/16"            | 7,9375          | 0,79375     | 1 3/16"          | 30,1625         | 1,411111111 |
| 3/8"             | 9,525           | 0,79375     | 1 1/4"           | 31,75           | 1,411111111 |
| 7/16"            | 11,1125         | 0,907142857 | 1 5/16"          | 33,3375         | 1,411111111 |
| 1/2"             | 12,7            | 0,907142857 | 1 3/8"           | 34,925          | 1,411111111 |
| 9/16"            | 14,2875         | 1,058333333 | 1 7/16"          | 36,5125         | 1,411111111 |
| 5/8"             | 15,875          | 1,058333333 | 1 1/2"           | 38,1            | 1,411111111 |
| 11/16"           | 17,4625         | 1,058333333 | 1 9/16"          | 39,6875         | 1,411111111 |
| 3/4"             | 19,05           | 1,27        | 1 5/8"           | 41,275          | 1,411111111 |
| 13/16"           | 20,6375         | 1,27        | 1 11/16"         | 42,8625         | 1,411111111 |
| 7/8"             | 22,225          | 1,27        | 1 3/4"           | 44,45           | 1,5875      |
| 15/16"           | 23,8125         | 1,27        | 2"               | 50,8            | 1,5875      |
| 1"               | 25,4            | 1,27        |                  |                 |             |



## Q = 16 NPT US-stożkowy gwint rurowy

| Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 1/16"             | 7,938           | 0,94074074  | 3 1/2"            | 101,6           | 3,175       |
| 1/8"              | 10,287          | 0,94074074  | 4"                | 114,3           | 3,175       |
| 1/4"              | 13,716          | 1,411111111 | 5"                | 141,3           | 3,175       |
| 3/8"              | 17,145          | 1,411111111 | 6"                | 168,275         | 3,175       |
| 1/2"              | 21,336          | 1,814285714 | 8"                | 219,075         | 3,175       |
| 3/4"              | 26,67           | 1,814285714 | 10"               | 273,05          | 3,175       |
| 1"                | 33,401          | 2,208695652 | 12"               | 323,85          | 3,175       |
| 1 1/4"            | 42,164          | 2,208695652 | 14"               | 355,6           | 3,175       |
| 1 1/2"            | 48,26           | 2,208695652 | 16"               | 406,4           | 3,175       |
| 2"                | 60,325          | 2,208695652 | 18"               | 457,2           | 3,175       |
| 2 1/2"            | 73,025          | 3,175       | 20"               | 508             | 3,175       |
| 3"                | 88,9            | 3,175       | 24"               | 609,6           | 3,175       |

## Q = 17 NPTF US-stożkowy gwint rurowy Dryseala

| Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 1/16"             | 7,938           | 0,94074074  | 1"                | 33,401          | 2,208695652 |
| 1/8"              | 10,287          | 0,94074074  | 1 1/4"            | 42,164          | 2,208695652 |
| 1/4"              | 13,716          | 1,411111111 | 1 1/2"            | 48,26           | 2,208695652 |
| 3/8"              | 17,145          | 1,411111111 | 2"                | 60,325          | 2,208695652 |
| 1/2"              | 21,336          | 1,814285714 | 2 1/2"            | 73,025          | 3,175       |
| 3/4"              | 26,67           | 1,814285714 | 3"                | 88,9            | 3,175       |



## Q = 18 NPSC US-cylindryczny gwint rurowy ze smarowaniem

| Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 1/8"              | 10,287          | 0,94074074  | 1 1/2"            | 48,26           | 2,208695652 |
| 1/4"              | 13,716          | 1,411111111 | 2"                | 60,325          | 2,208695652 |
| 3/8"              | 17,145          | 1,411111111 | 2 1/2"            | 73,025          | 3,175       |
| 1/2"              | 21,336          | 1,814285714 | 3"                | 88,9            | 3,175       |
| 3/4"              | 26,67           | 1,814285714 | 3 1/2"            | 101,6           | 3,175       |
| 1"                | 33,401          | 2,208695652 | 4"                | 114,3           | 3,175       |
| 1 1/4"            | 42,164          | 2,208695652 |                   |                 |             |

## Q = 19 NPFS US-cylindryczny gwint rurowy bez smarowania

| Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu | Oznaczenie gwintu | Średnica (w mm) | Skok gwintu |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 1/16"             | 7,938           | 0,94074074  | 1/2"              | 21,336          | 1,814285714 |
| 1/8"              | 10,287          | 0,94074074  | 3/4"              | 26,67           | 1,814285714 |
| 1/4"              | 13,716          | 1,411111111 | 1"                | 33,401          | 2,208695652 |
| 3/8"              | 17,145          | 1,411111111 |                   |                 |             |



## 9.2 Parametry podtoczenia

### DIN 76 – parametry podtoczenia

MANUALplus ustala parametry podcięcia gwintu (podcięcie DIN 76) na podstawie skoku gwintu. Parametry podcięcia odpowiadają DIN 13 dla metrycznych gwintów

| Gwint zewnętrzny |     |      |      |     | Gwint zewnętrzny |     |      |     |     |
|------------------|-----|------|------|-----|------------------|-----|------|-----|-----|
| Skok gwintu      | I   | K    | R    | W   | Skok gwintu      | I   | K    | R   | W   |
| 0,2              | 0,3 | 0,7  | 0,1  | 30° | 1,25             | 2   | 4,4  | 0,6 | 30° |
| 0,25             | 0,4 | 0,9  | 0,12 | 30° | 1,5              | 2,3 | 5,2  | 0,8 | 30° |
| 0,3              | 0,5 | 1,05 | 0,16 | 30° | 1,75             | 2,6 | 6,1  | 1   | 30° |
| 0,35             | 0,6 | 1,2  | 0,16 | 30° | 2                | 3   | 7    | 1   | 30° |
| 0,4              | 0,7 | 1,4  | 0,2  | 30° | 2,5              | 3,6 | 8,7  | 1,2 | 30° |
| 0,45             | 0,7 | 1,6  | 0,2  | 30° | 3                | 4,4 | 10,5 | 1,6 | 30° |
| 0,5              | 0,8 | 1,75 | 0,2  | 30° | 3,5              | 5   | 12   | 1,6 | 30° |
| 0,6              | 1   | 2,1  | 0,4  | 30° | 4                | 5,7 | 14   | 2   | 30° |
| 0,7              | 1,1 | 2,45 | 0,4  | 30° | 4,5              | 6,4 | 16   | 2   | 30° |
| 0,75             | 1,2 | 2,6  | 0,4  | 30° | 5                | 7   | 17,5 | 2,5 | 30° |
| 0,8              | 1,3 | 2,8  | 0,4  | 30° | 5,5              | 7,7 | 19   | 3,2 | 30° |
| 1                | 1,6 | 3,5  | 0,6  | 30° | 6                | 8,3 | 21   | 3,2 | 30° |



## 9.2 Parametry podtoczenia

| Gwint wewnętrzny |     |     |      |     | Gwint wewnętrzny |     |      |     |     |
|------------------|-----|-----|------|-----|------------------|-----|------|-----|-----|
| Skok gwintu      | I   | K   | R    | W   | Skok gwintu      | I   | K    | R   | W   |
| 0,2              | 0,1 | 1,2 | 0,1  | 30° | 1,25             | 0,5 | 6,7  | 0,6 | 30° |
| 0,25             | 0,1 | 1,4 | 0,12 | 30° | 1,5              | 0,5 | 7,8  | 0,8 | 30° |
| 0,3              | 0,1 | 1,6 | 0,16 | 30° | 1,75             | 0,5 | 9,1  | 1   | 30° |
| 0,35             | 0,2 | 1,9 | 0,16 | 30° | 2                | 0,5 | 10,3 | 1   | 30° |
| 0,4              | 0,2 | 2,2 | 0,2  | 30° | 2,5              | 0,5 | 13   | 1,2 | 30° |
| 0,45             | 0,2 | 2,4 | 0,2  | 30° | 3                | 0,5 | 15,2 | 1,6 | 30° |
| 0,5              | 0,3 | 2,7 | 0,2  | 30° | 3,5              | 0,5 | 17,7 | 1,6 | 30° |
| 0,6              | 0,3 | 3,3 | 0,4  | 30° | 4                | 0,5 | 20   | 2   | 30° |
| 0,7              | 0,3 | 3,8 | 0,4  | 30° | 4,5              | 0,5 | 23   | 2   | 30° |
| 0,75             | 0,3 | 4   | 0,4  | 30° | 5                | 0,5 | 26   | 2,5 | 30° |
| 0,8              | 0,3 | 4,2 | 0,4  | 30° | 5,5              | 0,5 | 28   | 3,2 | 30° |
| 1                | 0,5 | 5,2 | 0,6  | 30° | 6                | 0,5 | 30   | 3,2 | 30° |

Dla gwintów wewnętrznych MANUALplus oblicza głębokość podcięcia gwintu w następujący sposób:

$$\text{Głębokość podcięcia} = (N + I - K) / 2$$

Oznaczają:

- I: głębokość podcięcia (wymiar promienia)
- K: szerokość podcięcia
- R: promień podcięcia
- W: kąt podcięcia
- N: nominalna średnica gwintu
- I: z tabeli
- K: średnica rdzenia gwintu





## DIN 509 E – parametry podtoczenia

| Średnica  | I   | K   | R   | W   |
|-----------|-----|-----|-----|-----|
| ≤1,6      | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 15° |
| > 1,6 – 3 | 0,1 | 1   | 0,2 | 15° |
| > 3 – 10  | 0,2 | 2   | 0,2 | 15° |
| > 10 – 18 | 0,2 | 2   | 0,6 | 15° |
| > 18 – 80 | 0,3 | 2,5 | 0,6 | 15° |
| > 80      | 0,4 | 4   | 1   | 15° |

Parametry podcięcia zostają ustalone w zależności od średnicy cylindra.

Oznaczają:

- I: głębokość podcięcia
- K: szerokość podcięcia
- R: promień podcięcia
- W: kąt podcięcia

## DIN 509 F – parametry podtoczenia

| Średnica  | I   | K   | R   | W   | P   | A  |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| ≤1,6      | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 15° | 0,1 | 8° |
| > 1,6 – 3 | 0,1 | 1   | 0,2 | 15° | 0,1 | 8° |
| > 3 – 10  | 0,2 | 2   | 0,2 | 15° | 0,1 | 8° |
| > 10 – 18 | 0,2 | 2   | 0,6 | 15° | 0,1 | 8° |
| > 18 – 80 | 0,3 | 2,5 | 0,6 | 15° | 0,2 | 8° |
| > 80      | 0,4 | 4   | 1   | 15° | 0,3 | 8° |

Parametry podcięcia zostają ustalone w zależności od średnicy cylindra.

Oznaczają:

- I: głębokość podcięcia
- K: szerokość podcięcia
- R: promień podcięcia
- W: kąt podcięcia
- P: głębokość planowa
- A: kąt planowy



## 9.3 Informacje techniczne

| Dane techniczne                                 |  |
|---|--|
| <b>Komponenty</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Procesor główny MC 7410T z</li> <li>■ Sterownik CC 61xx</li> <li>■ TFT-płaski monitor kolorowy 12,1 calowy</li> </ul>   |
| <b>System operacyjny</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ System operacyjny czasu rzeczywistego HEROS dla sterowania maszyną</li> </ul>   |
| <b>Pamięć</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1.8 MByte dla programów NC (na karcie pamięci Compact Flash CFR)</li> </ul>   |
| <b>Dokładność wprowadzenia i krok wskazania</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ X-oś: 0,5 <math>\mu</math>m, średnica: 1 <math>\mu</math>m</li> <li>■ Z- i Y-oś: 1 <math>\mu</math>m</li> <li>■ U-, V- i W-oś: 1 <math>\mu</math>m</li> <li>■ Oś C i B: 0,001°</li> </ul>   |
| <b>Interpolacja</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prosta: w 2 osiach głównych, opcjonalnie w 3 osiach głównych (maksymalnie <math>\pm</math>100 m)</li> <li>■ Okrąg: w 2 osiach (promień max. 999 m), opcjonalnie dodatkowa linearna interpolacja trzeciej osi</li> <li>■ Oś C:interpolacja osi X i Z z osią C</li> </ul>   |
| <b>Posuw</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ mm/min lub mm/obr.</li> <li>■ Stała prędkość skrawania</li> <li>■ max. posuw (60 000/liczba par biegunów <math>\times</math> skok wrzeciona) dla fPWM = 5000 Hz</li> </ul>  |
| <b>Wrzeciono główne</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ maksymalnie 60 000 obr/min (przy 2 parach biegunów)</li> </ul>  |
| <b>Regulowanie osi</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zintegrowane cyfrowe regulowanie napędu dla silników synchronicznych i asynchronicznych</li> <li>■ Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024</li> <li>■ Takt regulowania położenia: 3 ms</li> <li>■ Takt regulowania prędkości obrotowej: 0.2 ms</li> <li>■ Regulowanie prądu: 0,1 ms</li> </ul> |
| <b>Kompensacja błędów</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liniowe i nieliniowe błędy osi, luz, ostrza zmiany kierunku przy ruchach kołowych</li> <li>■ Tarcie statyczne</li> </ul>  |
| <b>Interfejsy danych</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gigabit-Ethernet-interfejs 1000 BaseT</li> <li>■ 4x USB 3.0 na tylnej stronie, 1x USB 2.0 na przedniej stronie</li> </ul>   |
| <b>Diagnoza</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Szybkie i proste szukanie błędów poprzez zintegrowaną pomoc diagnostyczną</li> </ul>  |
| <b>Temperatura otoczenia</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eksploatacja: 5 °C do 40 °C</li> <li>■ Magazynowanie: -20 °C do +60 °C</li> </ul>   |



| Funkcje operatora                   |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Konfigurowanie</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja podstawowa osi X i Z, wrzeczono główne</li> <li>■ Oś Y (opcjonalnie)</li> <li>■ Pozycjonowalne wrzeczono i napędzane narzędzie (opcjonalnie)</li> <li>■ Oś C i napędzane narzędzie (opcjonalnie)</li> <li>■ Oś B (opcjonalnie)</li> <li>■ cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej</li> <li>■ Obróbka strony tylnej przy pomocy przeciwwrzeczona (opcjonalnie)</li> </ul>                    |
| <b>Tryb pracy obsługa ręczna</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ręczne przemieszczenie sań poprzez klawisze kierunkowe lub przy pomocy elektronicznych kółek obrotowych</li> <li>■ Wspomagany graficznie zapis i odpracowywanie cykli nauczania bez zapisu do pamięci kroków roboczych z bezpośrednim przejściem do ręcznej obsługi maszyny.</li> <li>■ Naprawianie gwintu (dopracowanie gwintu) przy wymocowanych i ponownie zamocowywanych przedmiotach (opcjonalnie)</li> </ul> |
| <b>Tryb pracy nauczania</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tworzenie sekwencji cykli nauczania, przy czym każdy cykl obróbki po wprowadzeniu zostaje natychmiast odpracowany lub symulowany graficznie a następnie zapisany do pamięci.</li> </ul>  |
| <b>Tryb pracy przebieg programu</b> | <p>w trybie odpracowywania pojedynczymi wierszami lub w trybie automatycznym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programy DINplus</li> <li>■ smart.Turn-programy (opcjonalnie)</li> <li>■ Programy teach-in (opcjonalnie)</li> </ul>  |
| <b>Funkcje nastawiania</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wyznaczenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu</li> <li>■ Definiowanie punktu zmiany narzędzia</li> <li>■ Definiowanie strefy ochronnej</li> <li>■ Pomiar narzędzia poprzez dotyk albo sonda albo optyka</li> <li>■ Pomiar przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego dla przedmiotów TS</li> </ul>   |



## Funkcje operatora

**Programowanie – Programowanie cykli**  
(opcjonalnie)

- Cykle obcinania dla prostych, kompleksowych i opisanych z ICP konturów
- Równoległe do konturu cykle skrawania
- Cykle przecinania dla prostych, kompleksowych i opisanych z ICP konturów
- Powtórzenia przy cyklach przecinania
- Cykle toczenia poprzecznego dla prostych, kompleksowych i opisanych z ICP konturów
- Cykle podcinania i skrawania (opcjonalnie)
- Cykle grawerowania
- Cykle gwintowania dla jedno- lub wielozwojowych gwintów, gwintów stożkowych lub gwintów-API
- Cykle gwintowania osiowego lub radialnego, cykle wiercenia, wiercenia głębokich odwiertów dla obróbki z osią C
- Frezowanie gwintów przy pomocy C-osi
- Osiowe i radialne cykle frezowania dla rowków, figur, powierzchni jedno- i wielokrawędziowych jak i dla kompleksowych opisanych z ICP konturów dla obróbki z osią C
- Frezowanie rowków spiralnych przy pomocy C-osi
- Liniowe i kołowe wzory dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C
- Pomoc kontekstowa, rysunki pomocnicze
- Przejęcie wartości skrawania z bazy danych technologicznych
- Wykorzystanie makrosów DIN w programach teach-in
- Konwersowanie programów teach-in na programy smart.Turn

**Interaktywne programowanie konturu (ICP)**  
(opcjonalnie)

- Definiowanie konturu z liniowymi i kołowymi elementami konturu
- Natychmiastowe wyświetlanie zapisanych elementów konturu
- Obliczanie brakujących współrzędnych, punktów przecięcia, itd.
- Przedstawienie graficzne wszystkich rozwiązań i wybór przez operatora w przypadku kilku możliwości
- Fazki, zaokrąglenia i podcięcia jako elementy formy
- Zapis elementów formy natychmiast przy generowaniu konturu lub poprzez późniejsze nałożenie
- Programowanie zmian dla istniejących konturów
- Programowanie strony tylnej dla pełnej obróbki przy pomocy osi C oraz Y

## Obróbka w osi C na powierzchni czołowej i bocznej

- Opisy pojedynczych odwiertów i wzorów wiercenia
- Opisy figur i wzory figur dla obróbki frezowaniem
- Wytwarzanie dowolnych konturów frezowania

## Obróbka w osi Y na płaszczyźnie XY i ZY

- Opisy pojedynczych odwiertów i wzorów wiercenia
- Opisy figur i wzory figur dla obróbki frezowaniem
- Wytwarzanie dowolnych konturów frezowania



## Funkcje operatora

|   |   |
|---|---|
| Obróbka w osi B (opcjonalnie)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obróbka z zastosowaniem osi B</li> <li>■ Nachylenie płaszczyzny obróbki</li> <li>■ Obracanie położenia obróbkowego narzędzia</li> </ul>  |
| DXF-import                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Import konturów dla obróbki toczeniem</li> <li>■ Import konturów dla obróbki frezowaniem</li> </ul>  |
| <b>smart.Turn-programowanie</b> (opcjonalnie) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bazą jest Unit, kompletny opis bloku roboczego (dane geometrii, technologii, dane cyklu)</li> <li>■ Dialogi podzielone na formularze przeglądowe i szczegółowe</li> <li>■ Szybkie nawigowanie pomiędzy formularzami i grupami zapisu poprzez klawisze smart</li> <li>■ Kontekstowe rysunki pomocnicze</li> <li>■ Unit startu z globalnymi nastawieniami</li> <li>■ Przejmowanie globalnych wartości z Unit startu</li> <li>■ Przejęcie wartości skrawania z bazy danych technologicznych</li> <li>■ Units dla wszystkich zabiegów obróbkowych toczenia i toczenia poprzecznego</li> <li>■ Użycie opisanych z ICP konturów dla obróbki toczeniem i przecinaniem</li> <li>■ Units dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C</li> <li>■ Użycie opisanych z ICP konturów dla wzorów i konturów dla obróbki w osi C</li> <li>■ Units dla osi C aktywować/dezaktywować</li> <li>■ Units dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y</li> <li>■ Użycie opisanych z ICP konturów dla wzorów i konturów dla obróbki w osi Y</li> <li>■ Specjalne Units dla podprogramów i powtórzeń</li> <li>■ Grafika kontrolna dla półwyrobu i części gotowej jak i konturów osi X i osi Y</li> <li>■ Obłożenie rewolweru i dalsze informacje o nastawieniach w programie smart.Turn</li> <li>■ Programowanie równoległe</li> <li>■ Symulacja równoległa</li> </ul> |



## Funkcje operatora

### DINplus - programowanie

- Programowanie według DIN 66025
- Rozszerzony format polecenia (IF... THEN ... ELSE...)
- Uproszczone programowanie geometrii (obliczenie brakujących danych)
- Wydajne cykle skrawania, podcinania, toczenia poprzecznego, gwintowania
- Wydajne cykle obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C (opcjonalnie)
- Wydajne cykle obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y (opcjonalnie)
- Podprogramy
- Programowanie zmiennych
- Opisy konturów ICP (opcjonalnie)
- Grafika kontrolna dla półwyrobu i części gotowej
- Obłożenie rewolweru i dalsze informacje o nastawieniach w programie DINplus
- Przekształcenie Units smart.Turn na sekwencję poleceń DINplus (opcjonalnie)
- Programowanie równoległe
- Symulacja równoległa

### Grafika testowa

- Symulacja graficzna przebiegu cyklu teach-in, programów teach-in, programów smart.Turn lub DINplus.
- Przedstawienie trajektorii narzędzia w grafice kreskowej lub jako przedstawienie ścieżki skrawania, szczególne oznaczenie dróg biegu szybkiego
- Symulacja przemieszczenia (grafika wymazywania)
- Przedstawienie zapisanych konturów
- Widok na obrót lub czołowo albo prezentacja (rozwinętej) powierzchni bocznej dla kontroli obróbki w osi C
- Prezentacja strony czołowej (płaszczyzna XY) i płaszczyzny YZ dla kontroli obróbki w osi Y
- Funkcje przesuwania i lupy
- Grafika 3D dla przedstawienia półwyrobu i części gotowej jako modelu objętościowego

### Analiza czasu obróbki

- Obliczanie czasów głównych lub pobocznych
- Uwzględnienie wywołanych przez CNC poleceń przełączenia
- Przedstawienie pojedynczych czasów na jeden cykl lub na jedną zmianą narzędzia

### TURN PLUS

- Automatyczne generowanie programów smart.Turn
- Automatyczne ograniczenie skrawania poprzez definiowanie mocowania
- Automatyczny wybór narzędzia i obłożenie rewolweru



## Funkcje operatora

### Baza danych narzędzi

- dla 250 narzędzi
- dla 999 narzędzi (opcjonalnie)
- Możliwość opisania dla każdego narzędzia
- Automatyczna kontrola położenia wierzchołka narzędzia w odniesieniu do konturu obróbki
- Korekcja położenia wierzchołka narzędzia na płaszczyźnie X/Y/Z
- Dokładna korekcja narzędzia poprzez kółko obrotowe z przejęciem wartości korekcji do tabeli narzędzi
- Automatyczna kompensacja promienia ostrza i promienia freza
- Nadzorowane narzędzia po okresie trwałości płytki tnącej lub nadzorowanie liczby produkowanych przedmiotów
- Monitorowanie narzędzia z automatyczną zmianą narzędzia przy zużyciu płytki tnącej (opcjonalnie)
- Zarządzanie multinarzędziami (kilka płytek tnących lub punktów referencyjnych)

### Baza danych technologicznych (opcjonalnie)

- Dostęp do danych skrawania przy zadaniu materiału skrawanego, materiału ostrza i rodzaju obróbki. MANUALplus rozróżnia 16 rodzajów obróbki. Każda kombinacja materiału skrawanego i skrawającego zawiera dla każdego z 16 rodzajów obróbki prędkość skrawania, posuw główny i pomocniczy oraz wcięcie.
- Automatyczne określenie rodzajów obróbki z cyklu lub z Unit obróbki
- Zapis danych skrawania jako wartości proponowane w cyklu lub w Unit
- 9 kombinacji materiał skrawający - materiał obrabiany (144 wpisów)
- 62 kombinacje materiał skrawający - materiał obrabiany (992 wpisy) (opcjonalnie)

### Języki dialogowe

- ENGLISH
- GERMAN
- CZECH
- FRENCH
- ITALIAN
- SPANISH
- PORTUGUESE
- SWEDISH
- DANISH
- FINNISH
- DUTCH
- POLISH
- HUNGARIAN
- RUSSIAN
- CHINESE
- CHINESE\_TRAD

Dalsze języki dialogu jako opcja (patrz numer opcji 41).



| Oprzężowanie                 |   |
|------------------------------|---|
| Elektroniczne kółka obrotowe | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montowane kółka HR 180 podłączeniem na wejściu położenia, dodatkowo</li> <li>■ szeregowe montowane kółko HR 130 lub przenośne, szeregowe kółko HR 410</li> </ul>   |
| Sonda                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TS 230</b>: impulsowa sonda 3D z podłączeniem na kabel lub</li> <li>■ <b>TS 440</b>: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni</li> <li>■ <b>TS 444</b>: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni bez baterii</li> <li>■ <b>TS 640</b>: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni</li> <li>■ <b>TS 740</b>: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni</li> <li>■ <b>TT 140</b>: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia z kablem</li> <li>■ <b>TT 449</b>: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia z transmisją na podczerwieni</li> </ul> |
| DataPilot CP 640, MP 620     | <p>Oprogramowanie sterowania dla PC dla programowania, archiwizowania, kształcenia na MANUALplus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pełna wersja z licencją jedno- lub wielostanowiskową</li> <li>■ Wersja demonstracyjna (bezpłatna)</li> </ul>   |





| Numer opcji | Opcja                              | ID  | Opis   |
|-------------|------------------------------------|---|--|
| 0 do 6      | Additional axis                    | 354540-01<br>353904-01<br>353905-01<br>367867-01<br>367868-01<br>370291-01<br>307292-01 | <b>Dodatkowe obwody regulacji</b>  |
| 8           | Opcja software 1                   | 632226-01   | <b>Programowanie cykli</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opis konturu z ICP</li> <li>■ Programowanie cykli</li> <li>■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego</li> </ul>  |
| 9           | Opcja software 2                   | 632227-01   | <b>smart.Turn</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opis konturu z ICP</li> <li>■ Programowanie ze smart.Turn</li> <li>■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego</li> </ul>   |
| 10          | Opcja software 3                   | 632228-01   | <b>Narzędzia i technologia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rozszerzenie bazy danych narzędzi na 999 zapisów</li> <li>■ Rozszerzenie bazy danych technologicznych z 62 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego</li> <li>■ Monitorowanie okresu trwałości narzędzia wraz z narzędziami zamiennymi</li> </ul> |
| 11          | Opcja software 4                   | 632229-01   | <b>Gwint</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nacinanie dodatkowe gwintu</li> <li>■ Dołączenie funkcji kółka podczas nacinania gwintu</li> </ul>   |
| 17          | Software opcja TCH PROBE functions | 632230-01   | <b>Pomiar narzędzi i obrabianych przedmiotów</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ustalenie wymiarów nastawczych narzędzia przy pomocy sondy pomiarowej</li> <li>■ Ustalenie wymiarów nastawczych narzędzia przy pomocy optyki pomiarowej</li> <li>■ Automatyczny pomiar przedmiotów</li> </ul>                        |



| Numer opcji | Opcja                           | ID        | Opis  |
|-------------|---------------------------------|-----------|---|
| 41          | Additional language             | 530184-01 | J. słoweński  |
|             |                                 | 530184-02 | J. słowacki   |
|             |                                 | 530184-03 | J. łotewski   |
|             |                                 | 530184-04 | J. norweski   |
|             |                                 | 530184-06 | J. koreański  |
|             |                                 | 530184-07 | J. estoński   |
|             |                                 | 530184-08 | J. turecki  |
|             |                                 | 530184-09 | J. rumuński   |
|             |                                 | 530184-10 | J. litewski   |
|             |                                 | 42        | Opcja software DXF-import   |
| 54          | B-axis machining                | 825742-01 | <b>Obróbka z zastosowaniem osi B</b><br>■ Nachylenie płaszczyzny obróbki<br>■ Obracanie położenia obróbkowego narzędzia |
| 55          | Software opcja C-axis machining | 633944-01 | <b>Obróbka w osi C</b>  |
| 63          | TURN PLUS                       | 825743-01 | <b>Automatyczne generowanie programów smart.Turn</b>  |
| 70          | Y-axis machining                | 661881-01 | <b>Obróbka w osi Y</b>  |
| 94          | W-axis machining                | 661881-01 | <b>Wspomaganie osi równoległych (U, V, W)</b>   |
| 131         | Spindle synchronism             | 806270-01 | <b>Ruch synchroniczny wrzecion</b> (dwóch lub więcej wrzecion)  |
| 132         | Opposing spindle                | 806275-01 | <b>Przeciwwrzeciono</b> (ruch synchroniczny wrzecion, obróbka strony tylnej)  |
| 143         | Load Adaptive Control LAC       | 800545-01 | <b>LAC:</b> Dynamiczne dopasowywanie parametrów regulacji   |



## 9.4 Kompatybilność w programach DIN

Format programów DIN starszych modeli CNC PILOT 4290 różni się od formatu MANUALplus 620. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów.

MANUALplus 620 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 „Transferu” (tryb pracy Organizacja).

W programach DIN należy uwzględnić także różnorodne koncepcje administrowania narzędziami, parametrami, programowania zmiennych oraz programowania PLC.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN sterowania CNC PILOT 4290:

Wywołanie narzędzia (T-instrukcje sekcji 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:

- D-zmienne (#-zmiennie) są zamienione przez #-zmiennie nowej syntaktyki. W zależności od zakresu numerów używane są zmienne #c lub #l lub #n lub #i.
- Osobliwości: #0 będzie teraz #c30, #30 będzie #c51
- V-zmienne zostają zastąpione przez #g-zmienne. W przypisywaniach nawiasy klamrowe są pominięte. W wyrażeniach nawiasy klamrowe są przekształcane na nawiasy okrągłe
- Dostęp do zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcji D, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane. Wyjątek: zdarzenie "Szukanie wiersza startu aktywne" E90[1] jest przekształcane na #i6
- Proszę uwzględnić, iż – w przeciwieństwie do 4290 – interpretator MANUALplus 620 w każdym przebiegu programu ponownie ewaluje wiersze.

M-funkcje:

- M30 z NS..jest teraz M0 M99 NS
- M97 zostaje pomijany dla jednokanałowych sterowań
- Wszystkie inne M-funkcje zostają przejęte bez zmian

G-funkcje:

- Następujące funkcje G nie są wspomagane przez CNC PILOT 640: G48, G53, G54, G55, G62, G63, G98, G162, G204, G710, G906, G907, G915, G918, G975, G995, G996



- Następujące funkcje G powodują pojawienie ostrzeżenia, jeśli są one wykorzystywane dla opisu konturu: G10, G38, G39, G52, G95, G149. Te funkcje są obecnie funkcjami modalnymi.
- W przypadku funkcji gwintu G31, 32, 33 są generowane niekiedy ostrzeżenia, zalecana jest weryfikacja tych funkcji
- Funkcja "Odbicie lustrzane/przesunięcie konturu G121" jest konwersowana na G99, sposób funkcjonowania pozostaje kompatybilnym
- G916, 917 oraz 930 prowadzą do ostrzeżenia z powodu zmienionej funkcjonalności. Funkcje muszą być wspomagane przez PLC

Nazwy podprogramów zewnętrznych:

- Konwerter uzupełnia przy wywołaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy „CONV\_...“.

Programy wielokanałowe:

- W przypadku sterowań jednokanałowych programy dwusupportowe są konwersowane na jeden suport, przy czym przemieszczenie Z drugiego suportu jest konwersowane po G1 W... oraz G701 W...
  - W nagłówku programu #SUPPORT \$1\$2 zostaje zamieniony przez #SUPPORT \$1
  - \$-instrukcje przed numerem wiersza są usuwane
  - \$2 G1 Z... jest po G1 W... przekształcany, odpowiednio także G701 Z... po G701 W...
  - Słowo PRZYPIŚANIE zostaje usunięte (ale zapamiętane wewnętrznie dla konwersowania następujących wierszy)
  - Instrukcje synchronizacji \$1\$2 M97 są usuwane
  - Przesunięcia punktu zerowego dla suportu 2 są przejściowo odłączane, drogi przemieszczenia są opatrzone ostrzeżeniem.

Niekonwersowalne elementy:

- Jeśli program DIN zawiera niekonwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed tym komentarzem znajduje się pojęcie „OSTRZEZENIE“. Zależnie od sytuacji zostaje przejęta niekonwersowalna instrukcja do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.



HEIDENHAIN zaleca dopasowanie konwersowanych programów NC do danych warunków eksploatacyjnych sterowania oraz zweryfikowanie ich, zanim programy te będą stosowane dla produkcji.



## Elementy syntaktyki MANUALplus 620

Znaczenie wykorzystywanych w tabeli symboli:

- ✓ Zachowanie kompatybilne, funkcje zostają w razie potrzeby realizowane przez konwerter programu na formę kompatybilną z MANUALplus 620
- X Zmienione zachowanie, w pojedynczych przypadkach należy zweryfikować programowanie
- Funkcja nie jest dostępna lub zostaje zamieniona inną funkcjonalnością
- ◆ Funkcja jest planowana dla przyszłych wersji software lub jest konieczna dla systemów z wielokanałowością

| Oznaczenia segmentów      |                                |   |
|---------------------------|--------------------------------|---|
| <b>Podgląd programu</b>   | NAGŁÓWEK PROGRAMU              | ✓ |
|                           | GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER) | ✓ |
|                           | MAGAZYN TARCZOWY               | ✓ |
|                           | MOCOWADŁA                      | X |
| <b>Opis konturu</b>       | KONTUR                         | ◆ |
|                           | POŁWYROB                       | ✓ |
|                           | CZESC GOTOWA                   | ✓ |
|                           | KONTUR POMOCNICZY              | ✓ |
| <b>Kontury osi C</b>      | CZOŁO                          | ✓ |
|                           | STRONA TYLNA                   | ✓ |
|                           | POW.BOCZNA                     | ✓ |
| <b>Obróbka przedmiotu</b> | OBROBKA                        | ✓ |
|                           | PRZYPISANIE                    | ◆ |
|                           | KONIEC                         | ✓ |
| <b>Podprogramy</b>        | PODPROGRAM                     | ✓ |
|                           | RETURN                         | ✓ |
| <b>Inne</b>               | CONST                          | ✓ |
| <b>Kontury osi Y</b>      | CZOŁO_Y                        | ✓ |
|                           | STRONA TYLNA_Y                 | ✓ |
|                           | POW.BOCZNA_Y                   | ✓ |



| Polecenia G dla konturów toczenia    |   |                                      |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Opis części nieobrobionej            | G20-Geo uchwyt cylinder/rura                            | ✓                                    |
|                                      | G21-Geo część odlewana                                  | ✓                                    |
| Elementy podstawowe konturu toczenia | G0-Geo punkt startu konturu                             | ✓                                    |
|                                      | G1-Geo odcinek  | ✓                                    |
|                                      | G2-Geo łuk inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego | ✓                                    |
|                                      | G3-Geo łuk inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego | ✓                                    |
|                                      | G12-Geo łuk absolutne wymiarowanie punktu środkowego    | ✓                                    |
|                                      | G13-Geo łuk absolutne wymiarowanie punktu środkowego    | ✓                                    |
|                                      | Elementy formy konturu toczenia                         | G22-Geo nacięcie (standard)          |
| G23-Geo nacięcie/podcięcie           |   | ✓                                    |
| G24-Geo gwint z podcięciem           |   | ✓                                    |
| G25-Geo kontur podcinania            |   | ✓                                    |
| G34-Geo gwint (standard)             |   | ✓                                    |
| G37-Geo gwint (ogólnie)              |   | ✓                                    |
| G49-Geo odwiert centrycznie          |   | ✓                                    |
| Polecenia pomocnicze opisu konturu   |   | G7-Geo zatrzymanie dokładnościowe on |
|                                      | G8-Geo zatrzymanie dokładnościowe off                   | ✓                                    |
|                                      | G9-Geo zatrzymanie dokładnościowe wierszami             | ✓                                    |
|                                      | G10-Geo chropowatość                                    | X                                    |
|                                      | G38-Geo redukowanie posuwu                              | X                                    |
|                                      | G39-Geo atrybuty dla elementów nałożenia                | –                                    |
|                                      | G52-Geo naddatek wierszami                              | X                                    |
|                                      | G95-Geo posuw na jeden obrót                            | X                                    |
|                                      | G149-Geo addytywna korekcja                             | X                                    |



| Polecenia G dla konturów osi C                  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Nałożone kontury                                | G308-Geo początek kieszeni/wysepki            | ✓   |   |
|   | G309-Geo koniec kieszeni/wysepki              | ✓   |   |
| Kontur strony czołowej/tylnej                   | G100-Geo punkt startu konturu strony czołowej | ✓   |   |
|   | G101-Geo odcinek strona czołowa               | ✓   |   |
|   | G102-Geo łuk strona czołowa                   | ✓   |   |
|   | G103-Geo łuk strona czołowa                   | ✓   |   |
|   | G300-Geo odwiert strona czołowa               | ✓   |   |
|   | G301-Geo liniowy rowek strona czołowa         | ✓   |   |
|   | G302-Geo kolisty rowek strona czołowa         | ✓   |   |
|   | G303-Geo kolisty rowek strona czołowa         | ✓   |   |
|   | G304-Geo koło pełne strona czołowa            | ✓   |   |
|   | G305-Geo prostokąt strona czołowa             | ✓   |   |
|   | G307-Geo regularny wielokąt strona czołowa    | ✓   |   |
|   | G401-Geo wzór liniowy strona czołowa          | ✓   |   |
|   | G402-Geo wzór kołowy strona czołowa           | ✓   |   |
|   | Kontur powierzchni bocznej                    | G110-Geo punkt startu konturu powierzchni bocznej | ✓ |
|   |   | G111-Geo odcinek powierzchnia boczna              | ✓ |
| G112-Geo łuk powierzchnia boczna                |   | ✓   |   |
| G113-Geo łuk powierzchnia boczna                |   | ✓   |   |
| G310-Geo odwiert powierzchnia boczna            |   | ✓   |   |
| G311-Geo liniowy rowek powierzchnia boczna      |   | ✓   |   |
| G312-Geo kolisty rowek powierzchnia boczna      |   | ✓   |   |
| G313-Geo kolisty rowek powierzchnia boczna      |   | ✓   |   |
| G314-Geo koło pełne powierzchnia boczna         |   | ✓   |   |
| G315-Geo prostokąt powierzchnia boczna          |   | ✓   |   |
| G317-Geo regularny wielokąt powierzchnia boczna |   | ✓   |   |
| G411-Geo wzór liniowy powierzchnia boczna       |   | ✓   |   |
| G412-Geo wzór kołowy powierzchnia boczna        |   | ✓   |   |



## Polecenia G dla konturów osi Y

|                |  |   |
|----------------|--|---|
| Płaszczyzna XY | G170-Geo punkt startu konturu          | ✓ |
|                | G171-Geo odcinek                       | ✓ |
|                | G172-Geo łuk kołowy                    | ✓ |
|                | G173-Geo łuk kołowy                    | ✓ |
|                | G370-Geo odwiert                       | ✓ |
|                | G371-Geo liniowy rowek                 | ✓ |
|                | G372-Geo kołowy rowek                  | ✓ |
|                | G373-Geo kołowy rowek                  | ✓ |
|                | G374-Geo koło pełne                    | ✓ |
|                | G375-Geo prostokąt                     | ✓ |
|                | G376-Geo pojedyncza powierzchnia       | ✓ |
|                | G377-Geo regularny wielokąt            | ✓ |
|                | G471-Geo liniowy wzór                  | ✓ |
|                | G472-Geo kołowy wzór                   | ✓ |
|                | G477-Geo powierzchnia wielokrawędziowa | ✓ |





### Polecenia G dla konturów osi Y

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| <b>Płaszczyzna YZ</b> | <b>G180-Geo</b> punkt startu konturu          | ✓ |
|                       | <b>G181-Geo</b> odcinek                       | ✓ |
|                       | <b>G182-Geo</b> łuk kołowy                    | ✓ |
|                       | <b>G183-Geo</b> łuk kołowy                    | ✓ |
|                       | <b>G380-Geo</b> odwiert                       | ✓ |
|                       | <b>G381-Geo</b> liniowy rowek                 | ✓ |
|                       | <b>G382-Geo</b> kołowy rowek                  | ✓ |
|                       | <b>G383-Geo</b> kołowy rowek                  | ✓ |
|                       | <b>G384-Geo</b> koło pełne                    | ✓ |
|                       | <b>G385-Geo</b> prostokąt                     | ✓ |
|                       | <b>G387-Geo</b> regularny wielokąt            | ✓ |
|                       | <b>G481-Geo</b> liniowy wzór                  | ✓ |
|                       | <b>G482-Geo</b> kołowy wzór                   | ✓ |
|                       | <b>G386-Geo</b> pojedyncza powierzchnia       | ✓ |
|                       | <b>G487-Geo</b> powierzchnia wielokrawędziowa | ✓ |

### Polecenia G dla obróbki

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Przemieszczenia narzędzia bez obróbki</b>   | <b>G0</b> pozycjonowanie na biegu szybkim                     | ✓ |
|  | <b>G14</b> najazd punktu zmiany narzędzia                     | ✓ |
|  | <b>G701</b> bieg szybki we współrzędnych maszynowych          | ✓ |
| <b>Proste przemieszczenia liniowe i kołowe</b> | <b>G1</b> przemieszczenie liniowe                             | ✓ |
|  | <b>G2</b> kołowo inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego | ✓ |
|  | <b>G3</b> kołowo inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego | ✓ |
|  | <b>G12</b> kołowo absolutne wymiarowanie punktu środkowego    | ✓ |
|  | <b>G13</b> kołowo absolutne wymiarowanie punktu środkowego    | ✓ |



| Polecenia G dla obróbki      |   |   |
|------------------------------|---|---|
| Posuw, prędkość obrotowa     | Gx26 ograniczenie prędkości obrotowej                                       | ✓ |
|                              | G48 przyśpieszenie (slope)  | ◆ |
|                              | G64 przerwany posuw   | ✓ |
|                              | G192 posuw minutowy osi obrotowej   | – |
|                              | Gx93 posuw na jeden ząb   | ✓ |
|                              | G94 posuw minutowy  | ✓ |
|                              | Gx95 posuw obrotowy   | ✓ |
|                              | Gx96 stała prędkość skrawania   | ✓ |
|                              | Gx97 prędkość obrotowa  | ✓ |
| Kompensacja promienia ostrzy | G40 SRK/FRK wyłączyć  | ✓ |
|                              | G41 SRK/FRK z lewej   | ✓ |
|                              | G42 SRK/FRK z prawej  | ✓ |
| Przesunięcia punktu zerowego | G51 relatywne przesunięcie punktu zerowego                                  | ✓ |
|                              | G53 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego                      | ◆ |
|                              | G54 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego                      | ◆ |
|                              | G55 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego                      | ◆ |
|                              | G56 addytywne przesunięcie punktu zerowego                                  | ✓ |
|                              | G59 absolutne przesunięcie punktu zerowego                                  | ✓ |
|                              | G121 kontur odbić lustrzanie/przesunąć                                      | ✓ |
|                              | G152 przesunięcie punktu zerowego oś C                                      | ✓ |
|                              | G920 przesunięcie punktu zerowego ustawić na nieaktywne                     | ✓ |
|                              | G921 przesunięcie punktu zerowego, wymiary narzędzia na nieaktywne ustawić  | ✓ |
|                              | G980 przesunięcie punktu zerowego ustawić na aktywne                        | ✓ |
|                              | G981 przesunięcie punktu zerowego, ustawienie wymiarów narzędzia na aktywne | ✓ |
| Naddatki                     | G50 wyłączenie naddatku   | ✓ |
|                              | G52 wyłączenie naddatku   | ✓ |
|                              | G57 naddatek równoległe do osi  | ✓ |
|                              | G58 naddatek równoległe do konturu  | ✓ |



| Polecenia G dla obróbki     |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| Odstępy bezpieczeństwa      | G47 wyznaczenie odstępów bezpiecznych            | ✓ |
|                             | G147 odstęp bezpieczeństwa (obróbka frezowaniem) | ✓ |
| Narzędzie, korekcje         | T narzędzie zamontować                           | ✓ |
|                             | G148 zmiana korekcji ostrzy                      | ✓ |
|                             | G149 addytywna korekcja                          | ✓ |
|                             | G150 przeliczenie prawego wierzchołka narzędzia  | ✓ |
|                             | G151 przeliczenie lewego wierzchołka narzędzia   | ✓ |
|                             | G710 łańcuchy wymiarów narzędzi                  | ◆ |
| Cykle dla obróbki toczeniem |  |   |
| Proste cykle toczenia       | G80 koniec cyklu                                 | ✓ |
|                             | G81 prosta obróbka zgrubna wzdłuż                | ✓ |
|                             | G82 prosta obróbka zgrubna planowa               | ✓ |
|                             | G83 cykl powtórzenia konturu                     | ✓ |
|                             | G85 podcięcie                                    | ✓ |
|                             | G86 prosty cykl nacinania                        | ✓ |
|                             | G87 promienie przejściowe                        | ✓ |
|                             | G88 fazki  | ✓ |
| Cykle wiercenia             | G36 gwintowanie                                  | ✓ |
|                             | G71 prosty cykl wiercenia                        | ✓ |
|                             | G72 nawiercanie, pogłębianie, itd.               | ✓ |
|                             | G73 cykl gwintowania                             | ✓ |
|                             | G74 cykl wiercenia głębokiego                    | ✓ |



| Cykle dla obróbki toczeniem                   |      |  |   |
|---|------|--|---|
| Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu | G810 | Cykl obróbki zgrubnej wzdłużnie                      | ✓ |
|   | G820 | Cykl obróbki zgrubnej planowo                        | ✓ |
|   | G830 | cykl obróbki zgrubnej równoległe do konturu          | ✓ |
|   | G835 | równoległe do konturu z neutralnym narzędziem        | ✓ |
|   | G860 | uniwersalny cykl nacinania                           | ✓ |
|   | G866 | prosty cykl nacinania                                | ✓ |
|   | G869 | cykl toczenia poprzecznego                           | ✓ |
|   | G890 | cykl obróbki na gotowo                               | ✓ |
| Cykle gwintowania                             | G31  | Cykl gwintowania                                     | ✓ |
|   | G32  | prosty cykl gwintowania                              | ✓ |
|   | G33  | pojedyncze nacinanie gwintu                          | ✓ |
|   | G933 | wyłącznik gwintu                                     | – |
|   | G799 | frezowanie gwintu osiowo                             | ✓ |
|   | G800 | frezowanie gwintu płaszczyzna XY                     | ✓ |
|   | G806 | frezowanie gwintu płaszczyzna YZ                     | ✓ |
| Polecenia synchronizacji                      |      |  |   |
| Przyporządkowanie konturu i obróbki           | G98  | przyporządkowanie wrzeciona i obrabianego przedmiotu | – |
|   | G99  | grupa obrabianych przedmiotów                        | ◆ |
| Synchronizacja suportów                       | G62  | jednostronna synchronizacja                          | ◆ |
|   | G63  | synchroniczny start odcinków                         | ◆ |
|   | G162 | wyznaczenie znacznika synchronizacji                 | ◆ |
| Powielanie konturu                            | G702 | powielanie konturu zapisać/ładować                   | ✓ |
|   | G703 | powielanie konturu on/off                            | ✓ |
|   | G706 | K-default-rozgałęzienie                              | – |



| Polecenia synchronizacji                                     |  |   |
|--|--|---|
| Synchronizacja wrzeciona, przekazanie obrabianego przedmiotu | G30 konwersowanie i odbicie lustrzane                            | ✓ |
|  | G121 kontur odbić lustrzanie/przesunąć                           | ✓ |
|  | G720 synchronizacja wrzeciona                                    | ✓ |
|  | G905 pomiar offsetu kąta C                                       | ✓ |
|  | G906 określenie offsetu kąta przy synchronicznym biegu wrzeciona | – |
|  | G916 przejazd na zderzenie                                       | ✓ |
|  | G917 kontrola obcinania za pomocą monitorowania błędu opóźnienia | ✓ |
|  | G991 kontrola obcinania za pomocą monitorowania wrzeciona        | – |
| G992 wartości dla kontroli obcinania                         | –  |   |
| Obróbka w osi C  |  |   |
| C-oś   | G119 wybór osi C   | ✓ |
|  | G120 średnica referencyjna przy obróbce powierzchni bocznej      | ✓ |
|  | G152 przesunięcie punktu zerowego osi C                          | ✓ |
|  | G153 normowanie osi C  | ✓ |
| Obróbka strony czołowej/tylnej                               | G100 bieg szybko powierzchnia czołowa                            | ✓ |
|  | G101 synchroniczny start odcinków                                | ✓ |
|  | G102 łuk kołowy powierzchnia czołowa                             | ✓ |
|  | G103 łuk kołowy powierzchnia czołowa                             | ✓ |
| Cykle frezowania   | G799 frezowanie gwintu osiowo                                    | ✓ |
|  | G801 grawerowanie, powierzchnia czołowa                          | ✓ |
|  | G802 grawerowanie, powierzchnia boczna                           | ✓ |
|  | G840 frezowanie konturu  | ✓ |
|  | G845 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna                         | ✓ |
|  | G846 frezowanie kieszeni obróbka na gotowo                       | ✓ |
| Obróbka powierzchni bocznej                                  | G110 bieg szybki powierzchnia boczna                             | ✓ |
|  | G111 przemieszczenie liniowe powierzchnia boczna                 | ✓ |
|  | G112 łuk kołowy powierzchnia boczna                              | ✓ |
|  | G113 łuk kołowy powierzchnia boczna                              | ✓ |



| Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu |  |   |
|---|--|---|
| Programowanie zmiennych                         | #-zmienna ewaluacja przy konwersowaniu programu              | ✓ |
|   | V-zmienna ewaluacja przy wykonaniu programu                  | ✓ |
| Rozgałęzienie, powtórzenie programu             | IF..THEN.. rozgałęzienie programu                            | ✓ |
|   | WHILE.. powtórzenie programu                                 | ✓ |
|   | SWITCH.. rozgałęzienie programu                              | ✓ |
| Funkcje specjalne                               | \$ oznaczenie suportów                                       | ✓ |
|   | / poziom wygaszania  | ◆ |
| Wprowadzanie danych, wydawanie danych           | INPUT zapis (#-zmienna)                                      | ✓ |
|   | WINDOW otworzyć okno wydawania (#-zmienna)                   | ✓ |
|   | PRINT wydawanie (#-zmienna)                                  | ✓ |
|   | INPUTA zapis (V-zmienna)                                     | ✓ |
|   | WINDOWA otworzyć okno wydawania (V-zmienna)                  | ✓ |
|   | PRINTA wydawanie (V-zmienna)                                 | ✓ |
| Podprogramy                                     | L wywołanie podprogramu                                      | ✓ |
| Funkcje pomiarowe, nadzorowanie obciążenia      |  |   |
| Pomiar w procesie                               | G910 włączenie pomiaru w procesie                            | ✓ |
|   | G912 rejestrowanie wartości rzeczywistych pomiaru w procesie | ✓ |
|   | G913 wyłączenie pomiaru w procesie                           | ✓ |
|   | G914 wyłączenie monitorowania czujnika pomiarowego           | ✓ |
| Pomiar postprocesowy                            | G915 pomiar postprocesowy                                    | ◆ |
| Nadzorowanie obciążenia                         | G995 określenie strefy monitorowania                         | ◆ |
|   | G996 rodzaj monitorowania obciążenia                         | ◆ |



## Inne G-funkcje

| Inne G-funkcje  |  |   |
|---|--|---|
| <b>G4</b> czas zatrzymania                              |  | ✓ |
| <b>G7</b> zatrzymanie dokładnościowe on                 |  | ✓ |
| <b>G8</b> zatrzymanie dokładnościowe off                |  | ✓ |
| <b>G9</b> zatrzymanie dokładnościowe (wierszami)        |  | ✓ |
| <b>G15</b> przemieszczenie osi obrotowych               |  | – |
| <b>G60</b> dezaktywowanie strefy ochronnej              |  | ✓ |
| <b>G65</b> wyświetlenie zamocowania                     |  | ✓ |
| <b>G66</b> pozycja agregatu                             |  | ◆ |
| <b>G204</b> oczekiwanie na określony czas               |  | ◆ |
| <b>G717</b> aktualizowanie wartości zadanych            |  | – |
| <b>G718</b> regulowanie błędu odchylenia od trajektorii |  | – |
| <b>G901</b> wartości rzeczywiste do zmiennej            |  | ✓ |
| <b>G902</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G903</b> błąd opóźnienia do zmiennej                 |  | ✓ |
| <b>G907</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ◆ |
| <b>G908</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G909</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G918</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | – |
| <b>G919</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G920</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G921</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G930</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G975</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ◆ |
| <b>G980</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G981</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | ✓ |
| <b>G940</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | – |
| <b>G941</b> przesunięcie punktu zerowego do zmiennej    |  | – |



| Obróbka w osiach B i Y                  |  |   |
|---|--|---|
| Płaszczyzny obróbki                     | G16 nachylenie płaszczyzny obróbki                             | ✓ |
|   | G17 XY-płaszczyzna (strona czołowa lub tylna)                  | ✓ |
|   | G18 XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem)                         | ✓ |
|   | G19 YZ-płaszczyzna (widok z góry/powierzchnia boczna)          | ✓ |
| Przemieszczenia narzędzia bez obróbki   | G0 pozycjonowanie na biegu szybkim                             | ✓ |
|   | G14 najazd punktu zmiany narzędzia                             | ✓ |
|   | G600 wybór wstępny narzędzia                                   | ✓ |
|   | G701 bieg szybki we współrzędnych maszynowych                  | ✓ |
|   | G714 zamontowanie narzędzia z magazynu                         | ✓ |
|   | G712 definiowanie położenia narzędzia                          | ✓ |
| Cykle frezowania                        | G841 frezowanie powierzchni obróbka zgrubna                    | ✓ |
|   | G842 frezowanie powierzchni obróbka wykańczająca               | ✓ |
|   | G843 frezowanie wielokrawędziowe obróbka zgrubna               | ✓ |
|   | G844 frezowanie wielokrawędziowe obróbka na gotowo             | ✓ |
|   | G845 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna                       | ✓ |
|   | G846 frezowanie kieszeni obróbka na gotowo                     | ✓ |
|   | G800 frezowanie gwintu płaszczyzna XY                          | ✓ |
|   | G806 frezowanie gwintu płaszczyzna YZ                          | ✓ |
|   | G803 grawerowanie XY-płaszczyzna                               | ✓ |
|   | G804 grawerowanie YZ-płaszczyzna                               | ✓ |
| G808 frezowanie obwiedniowe             | ✓  |   |
| Proste przemieszczenia liniowe i kołowe | G1 odcinek liniowy   | ✓ |
|   | G2 odcinek kołowy inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego | ✓ |
|   | G3 odcinek kołowy inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego | ✓ |
|   | G12 odcinek kołowy absolutne wymiarowanie punktu środkowego    | ✓ |
|   | G13 odcinek kołowy, absolutne wymiarowanie punktu środkowego   | ✓ |





HEIDENHAIN

Einlernen

X 15.669

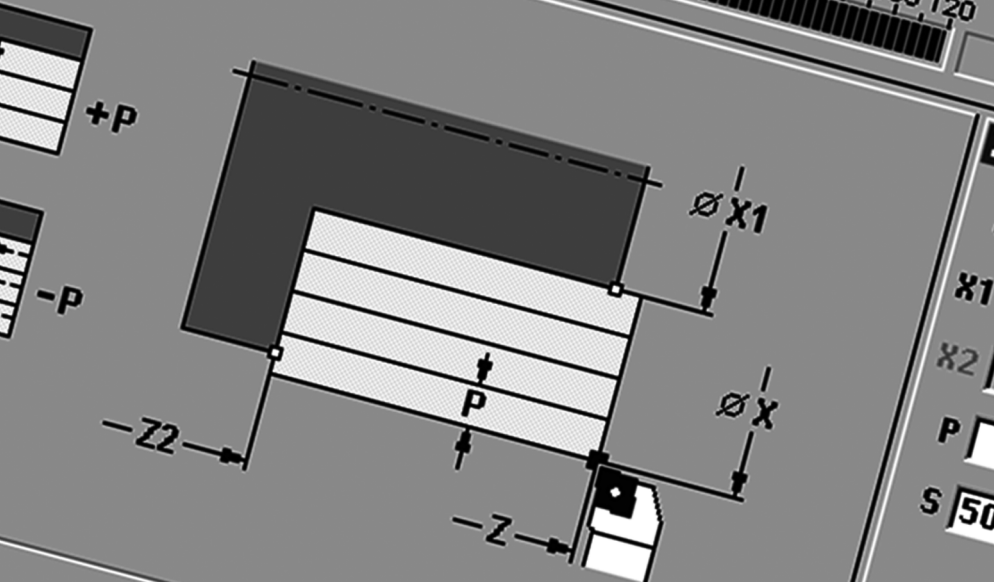
Z -38.171

Werkzeugverwal

$\Delta X$

$\Delta Z$

S 0 20 40 60 80 100 120



schlichtgang Werkzeugliste Übernahme Position S,F vom Werkzeug Startpunkt konstante Drehzahl

# 10


Przegląd cykli



## 10.1 Cykle półwyrobu, cykle pojedynczych przejść










| Cykle półwyrobu   |   | Strona |
|---|---|--------|
|    | Przegląd  | 131    |
|    | Półwyrób standardowy                                      | 132    |
|    | ICP-półwyrób  | 133    |
| Cykle pojedynczych przejść  |   | Strona |
|    | Przegląd  | 134    |
|    | Bieg szybki pozycjonowanie                                | 135    |
|    | Najazd punktu zmiany narzędzia                            | 136    |
|    | Obróbka liniowa wzdłużna<br>pojedyncze przejście wzdłużne | 137    |
|   | Obróbka liniowa planowa<br>pojedyncze przejście planowe   | 138    |
|  | Obróbka liniowa pod kątem<br>pojedyncze przejście ukośne  | 139    |
|  | Obróbka kołowa<br>pojedyncze kołowe przejście             | 141    |
|  | Obróbka kołowa<br>pojedyncze kołowe przejście             | 141    |
|  | Fazka<br>Wytwarzanie fazki                                | 143    |
|  | Zaokrąglenie<br>Wytwarzanie zaokrąglenia                  | 145    |
|  | M-funkcja<br>Wprowadzenie funkcji M                       | 147    |

## 10.2 Cykle skrawania

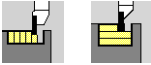




| Cykle skrawania   |  | Strona |
|---|--|--------|
|    | <b>Przegląd</b>  | 148    |
|    | <b>Skrawanie wzdłuż</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów                  | 151    |
|    | <b>Skrawanie plan</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów                    | 153    |
|    | <b>Skrawanie z pogłębieniem wzdłuż</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów   | 165    |
|    | <b>Skrawanie z pogłębieniem plan</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów     | 167    |
|    | <b>ICP-równoległe do konturu wzdłuż</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów | 180    |
|    | <b>ICP-równoległe do konturu plan</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów   | 183    |
|   | <b>ICP-skrawanie wzdłuż</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów             | 190    |
|  | <b>ICP-skrawanie plan</b><br>Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów               | 192    |



## 10.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego











| Cykle toczenia poprzecznego   |   | Strona |
|---|---|--------|
|    | <b>Przegląd</b>   | 202    |
|    | <b>Nacinięcie radialnie</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów      | 205    |
|    | <b>Przecinanie osiowo</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów        | 207    |
|    | <b>Nacinięcie radialnie ICP</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów | 221    |
|    | <b>Przecinanie osiowo ICP</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów   | 223    |
|    | <b>Podcinanie H</b>   | 253    |
|    | <b>Podcinanie K</b>   | 255    |
|   | <b>Podcinanie U</b>   | 256    |
|  | <b>Obcinanie</b><br>Cykl dla obcinania części toczonej  | 258    |



| Cykle toczenia poprzecznego   |  | Strona |
|---|--|--------|
|  | <b>Przeгляд</b>  | 229    |
|  | <b>Toczenie poprzeczne radialnie</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów      | 230    |
|  | <b>Toczenie poprzeczne osiowo</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów         | 231    |
|  | <b>ICP-toczenie poprzeczne radialnie</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów | 245    |
|  | <b>ICP-toczenie poprzeczne osiowo</b><br>Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów    | 247    |



## 10.4 Cykle gwintowania

| Cykle gwintowania   | Strona  |
|---|---|
|    | <b>Przegląd</b> 262   |
|    | <b>Cykl gwintowania</b><br>gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy 266                                   |
|    | <b>Gwint stożkowy</b><br>jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy 270                                     |
|    | <b>API-gwint</b><br>jedno- lub wielozwojowy API-gwint (API:<br>American Petroleum Institut) 272         |
|    | <b>Nacinanie dodatkowe gwintu</b><br>gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy<br>docinanie 274            |
|    | <b>Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego</b><br>jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy<br>docinanie 278 |
|    | <b>API-gwint dodatkowo nacinąć</b><br>jedno- lub wielozwojowy gwint API<br>docinanie 280                |
|   | <b>Podcięcie DIN 76</b><br>Podcięcie gwintu i nacięcie gwintu 282                                       |
|  | <b>Podcięcie DIN 509 E</b><br>Podcięcie i nacinanie cylindra 284  |
|  | <b>Podcięcie DIN 509 F</b><br>Podcięcie i nacinanie cylindra 286  |














## 10.5 Cykle wiercenia

| Cykle wiercenia  | Strona |
|--|--------|
|  <b>Przegląd</b>  | 290    |
|  <b>osiowy cykl wiercenia</b><br>dla pojedynczego odwiertu i wzoru              | 291    |
|  <b>radialny cykl wiercenia</b><br>dla pojedynczego odwiertu i wzoru            | 293    |
|  <b>osiowy cykl wiercenia głębokiego</b><br>dla pojedynczego odwiertu i wzoru   | 295    |
|  <b>radialny cykl wiercenia głębokiego</b><br>dla pojedynczego odwiertu i wzoru | 298    |
|  <b>osiowy cykl gwintowania</b><br>dla pojedynczego odwiertu i wzoru            | 301    |
|  <b>radialny cykl gwintowania</b><br>dla pojedynczego odwiertu i wzoru          | 303    |
|  <b>Frezowanie gwintów</b><br>frezuje gwint w istniejące odwierty               | 305    |



## 10.6 Cykle frezowania

| Cykle frezowania  | Strona   |
|---|--|
|    | <b>Przegląd</b> 309  |
|    | <b>Bieg szybki pozycjonowanie</b> 310<br>Włączenie osi C, pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona |
|    | <b>Rowek osiowo</b> 311<br>frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków                            |
|    | <b>figura osiowo</b> 313<br>frezuje pojedynczą figurę  |
|    | <b>kontur osiowo ICP</b> 317<br>frezuje pojedynczy ICP-kontur lub wzór konturów                |
|    | <b>Frezowanie czołowe</b> 321<br>frezuje powierzchnie lub wieloboki                            |
|    | <b>rowek radialnie</b> 324<br>frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków                         |
|    | <b>figura radialnie</b> 326<br>frezuje pojedynczą figurę                                       |
|  | <b>kontur radialnie ICP</b> 331<br>frezuje pojedynczy ICP-kontur lub wzór konturów             |
|  | <b>frezowanie rowka spiralnego radialnie</b> 335<br>frezuje rowek spiralny                     |
|  | <b>Frezowanie gwintów</b> 305<br>frezuje gwint w istniejące odwierty                           |





- A**  
 Addytywna korekcja w programowaniu cykli ... 130  
 Addytywne korekcje ... 113  
 API-gwint ... 272  
 API-gwint dodatkowo nacinać ... 280  
 Atrybuty obróbki ICP ... 369
- B**  
 Bieg szybki pozycjonowania przy frezowaniu ... 310  
 Bieg szybki pozycjonowanie ... 135
- C**  
 Cale, jednostki miary ... 46  
 Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony ... 268  
 Cykl gwintu (podęuAny) ... 266  
 Cykle frezowania, programowanie cykli ... 309  
 Cykle gwintowania ... 262  
 Cykle podcięcia ... 262  
 Cykle pojedynczych przejść... ... 134  
 Cykle półwyrobu ... 131  
 Cykle skrawania ... 148  
 Cykle skrawania, przykłady ... 198  
 Cykle toczenia poprzecznego ... 202  
 Cykle toczenia poprzecznego, formy konturu ... 204  
 Cykle toczenia poprzecznego, kierunku skrawania i wcięcia ... 203  
 Cykle toczenia poprzecznego, położenie podcięcia ... 203  
 Cykle w trybie obsługi manualnej ... 106  
 Cykle wiercenia, programowanie cykli ... 290  
 Cykle, używane adresy ... 130
- D**  
 DATAPILOT ... 560  
 DIN-cykl ... 365  
 DIN-cykl (programowanie cykli) ... 365  
 DIN-konwersja ... 120  
 Dobieg gwintu ... 264  
 Dodatkowe nacinanie (podłużnego) rozszerzone ... 276  
 Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż) ... 274  
 Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego ... 278  
 Dotykanie ... 100  
 DXF-kontury ... 474  
 Dziennik protokołu klawiszy ... 63
- E**  
 Edycja danych okresu trwałości narzędzi ... 501  
 Edycja konturów ICP ... 376  
 Edycja multinarzędzi ... 499  
 Edytor ICP w smart.Turn ... 373  
 Edytor ICP w trybie cykli ... 371  
 Edytor narzędzi ... 496  
 Edytor technologii ... 525  
 Ekran ... 51  
 Elementy formy (ICP) Podstawy ... 369  
 Elementy formy ICP ... 369  
 Ethernet ... 561  
 Ethernet-interfejs konfigurowanie ... 564  
 Możliwości podłączenia ... 563  
 Wprowadzenie ... 563  
 Ethernet-interfejs CNC PILOT 620  
 Ethernet-interfejs CNC PILOT 640
- F**  
 Fazka ... 143  
 Frezowanie gwintu osiowo ... 305  
 Frezowanie, figura osiowo ... 313  
 Frezowanie, figura radialnie ... 326  
 Frezowanie, frezowanie czołowe ... 321  
 Frezowanie, kontur osiowo ICP ... 317  
 Frezowanie, kontur radialnie ICP ... 331  
 Frezowanie, rowek osiowo ... 311  
 Frezowanie, rowek radialnie ... 324  
 Frezowanie, rowek spiralny radialnie ... 335  
 Funkcje przełączania w cyklach ... 127  
 Funkcje sortowania ... 117
- G**  
 Głębokość gwintu ... 264  
 Grawerowanie, powierzchnia boczna ... 342  
 Grawerowanie, powierzchnia czołowa ... 340  
 Gwint Programowanie cykli API-gwint ... 272  
 Gwint stożkowy ... 270  
 Gwint stożkowy ... 270  
 Gwintowanie osiowo ... 301  
 Gwintowanie radialnie ... 303
- I**  
 ICP absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ... 377  
 ICP dane referencyjne ... 419  
 ICP dane referencyjne płaszczyzny XY ... 440  
 ICP dane referencyjne płaszczyzny YZ ... 456  
 ICP dołączanie elementów konturu ... 386  
 ICP element konturu usunąć ... 387  
 ICP elementy formy konturu toczenia ... 399  
 ICP elementy formy nałożyć ... 386  
 ICP elementy konturu powierzchnia boczna ... 412  
 ICP elementy konturu powierzchnia czołowa ... 406  
 ICP elementy konturu toczenia ... 395  
 ICP elementy podstawowe konturu toczenia ... 395  
 ICP fazka kontur toczenia ... 399  
 ICP fazka na płaszczyźnie XY ... 445  
 ICP fazka na płaszczyźnie YZ ... 462  
 ICP fazka powierzchnia boczna ... 417  
 ICP fazka powierzchnia czołowa ... 411  
 ICP forma półwyrobu „pręt“ ... 394  
 ICP forma półwyrobu „rura“ ... 394  
 ICP funkcje selekcji ... 382  
 ICP kołowy rowek na płaszczyźnie XY ... 450  
 ICP kołowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 467  
 ICP kołowy rowek pow.czołowa ... 425  
 ICP kołowy rowek powierzchnia boczna ... 435  
 ICP kołowy wzór na płaszczyźnie XY ... 453  
 ICP kołowy wzór na płaszczyźnie YZ ... 470  
 ICP kołowy wzór powierzchnia boczna ... 438  
 ICP kołowy wzór powierzchnia czołowa ... 428  
 ICP kontury obróbki w osi C ... 418  
 ICP kontury obróbki w osi Y ... 418  
 ICP kontury powierzchni bocznej w smart.Turn ... 429  
 ICP kontury powierzchni czołowej w smart.Turn ... 421  
 ICP linia pod kątem kontur toczenia ... 397

- I**
- ICP linia pod kątem płaszczyzna XY ... 443
  - ICP linia pod kątem płaszczyzna YZ ... 460
  - ICP linia pod kątem powierzchnia boczna ... 415
  - ICP linia pod kątem powierzchnia czołowa ... 409
  - ICP liniowy rowek na płaszczyźnie XY ... 449
  - ICP liniowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 466
  - ICP liniowy rowek pow.czołowa ... 425
  - ICP liniowy rowek powierzchnia boczna ... 434
  - ICP liniowy wzór na płaszczyźnie XY ... 452
  - ICP liniowy wzór na płaszczyźnie YZ ... 469
  - ICP liniowy wzór powierzchnia boczna ... 437
  - ICP liniowy wzór powierzchnia czołowa ... 427
  - ICP lupa ... 393
  - ICP łuk kołowy kontur toczenia ... 398
  - ICP łuk kołowy na płaszczyźnie XY ... 444
  - ICP łuk kołowy na płaszczyźnie YZ ... 461
  - ICP łuk kołowy powierzchnia boczna ... 416
  - ICP łuk kołowy powierzchnia czołowa ... 410
  - ICP odwiert na płaszczyźnie XY ... 451
  - ICP odwiert na płaszczyźnie YZ ... 468
  - ICP odwiert powierzchnia boczna ... 436
  - ICP odwiert powierzchnia czołowa ... 426
  - ICP okrąg na płaszczyźnie YZ ... 463
  - ICP okrąg powierzchnia boczna ... 431
  - ICP okrąg na płaszczyźnie XY ... 446
  - ICP okrąg powierzchnia czołowa ... 422
  - ICP ostatni element konturu zmienić lub usunąć ... 387
  - ICP pakietowane kontury i odwierty ... 419
  - ICP pionowe linie kontur toczenia ... 396
  - ICP pionowe linie płaszczyzna XY ... 441
  - ICP pionowe linie płaszczyzna YZ ... 458
  - ICP pionowe linie powierzchnia boczna ... 414
  - ICP pionowe linie powierzchnia czołowa ... 407
  - ICP podcięcie DIN 509 E ... 401
  - ICP podcięcie DIN 509 F ... 402
  - ICP podcięcie DIN 76 ... 400
  - ICP podcięcie forma H ... 404
  - ICP podcięcie forma K ... 405
  - ICP podcięcie forma U ... 403
  - ICP pojedyncza powierzchnia na płaszczyźnie YZ ... 471
  - ICP pojedyncza powierzchnia płaszczyzna XY ... 454
  - ICP powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY ... 455
  - ICP powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ ... 472
  - ICP poziome linie kontur toczenia ... 396
  - ICP poziome linie płaszczyzna XY ... 442
  - ICP poziome linie płaszczyzna YZ ... 459
  - ICP poziome linie powierzchnia boczna ... 414
  - ICP poziome linie powierzchnia czołowa ... 408
  - ICP prostokąt na płaszczyźnie XY ... 447
  - ICP prostokąt na płaszczyźnie YZ ... 464
  - ICP prostokąt powierz.boczna ... 432
  - ICP prostokąt powierzchnia czołowa ... 423
  - ICP przejścia pomiędzy elementami konturu ... 377
  - ICP punkt startu konturu na płaszczyźnie XY ... 441
  - ICP punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ ... 458
  - ICP punkt startu konturu powierzchni bocznej ... 412
  - ICP wielokąt na płaszczyźnie XY ... 448
  - ICP wielokąt na płaszczyźnie YZ ... 465
  - ICP wielokąt powierzchnia boczna ... 433
  - ICP wielokąt powierzchnia czołowa ... 424
- I**
- ICP współrzędne biegunowe ... 379
  - ICP wybór rozwiązania ... 381
  - ICP zaokrąglenie kontur toczenia ... 399
  - ICP zaokrąglenie na płaszczyźnie XY ... 445
  - ICP zaokrąglenie na płaszczyźnie YZ ... 462
  - ICP zaokrąglenie powierzchnia boczna ... 417
  - ICP zaokrąglenie powierzchnia czołowa ... 411
  - ICP zapis kątów ... 379
  - ICP-cycle podcinania osiowo ... 223
  - ICP-cycle podcinania radialnie ... 221
  - ICP-elementy konturu
    - Płaszczyzna czołowa ... 406, 421
  - ICP-podcinanie na gotowo osiowo ... 227
  - ICP-podcinanie na gotowo radialnie ... 225
  - ICP-programowanie
    - Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ... 377
    - Elementy konturu płaszczyzna czołowa ... 406, 421
    - Kierunek konturu ... 385
  - ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo ... 251
  - ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie ... 249
  - ICP-toczenie poprzeczne osiowo ... 247
  - ICP-toczenie poprzeczne radialnie ... 245
  - Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania ... 581
  - Interfejs Ethernet ... 561
  - Inwersja ... 384
- J**
- Jednostki miary ... 46



- K**
- Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego ... 96
  - Kalkulator ... 56
  - Kąt przy zatrzymaniu (tryb cykli) ... 76
  - Kąt wcięcia ... 264
  - Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni ... 338
  - Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu ... 337
  - Kierunek frezowania (programowanie cykli) ... 337, 338
  - Kierunek konturu ICP ... 385
  - Kierunek obrotu (parametry narzędzi) ... 508
  - Klawiatura alfanumeryczna ... 55
  - Klawisze cyklu ... 126
  - Kołowy wzór frezowania osiowo ... 352
  - Kołowy wzór frezowania radialnie ... 360
  - Kołowy wzór wiercenia osiowo ... 350
  - Kołowy wzór wiercenia radialnie ... 358
  - Komentarze
    - Wiersz komentarza w programie cyklicznym ... 127
  - Komentarze w cyklach ... 127
  - Kompatybilność w programach DIN ... 607
  - Kompensacja promienia freza (FRK) ... 48
  - Kompensacja promienia ostrza (SRK) ... 48
  - Kompletna obróbka przedmiotu
    - Podstawy ... 37
  - Komunikaty o błędach ... 60
  - Kontur półwyrobu ICP ... 133
  - Kontur półwyrobu, ICP ... 133
  - Kontury ICP podstawy ... 368
  - Konwersowanie programów cyklicznych ... 582
  - Konwersowanie programów DIN ... 583
  - Korekcja zużycia ... 494
  - Korekcje narzędzia ... 104, 112
  - Korekty ... 112
  - Korrekcje, addytywne ... 113
  - Krzywa równoodległa/ekwidystanta (FRK) ... 48
  - Krzywa równoodległa/ekwidystanta (SRK) ... 48
- L**
- Liniowy wzór frezowania osiowo ... 348
  - Liniowy wzór frezowania radialnie ... 356
  - Liniowy wzór wiercenia osiowo ... 346
  - Liniowy wzór wiercenia radialnie ... 354
  - Lista narzędzi ... 496
  - Logfile (protokół) błędów ... 62
  - Logfile, protokół klawiszy ... 63
- M**
- Makrosy DIN ... 125
  - Maszyna z głowicą rewolwerową ... 83
  - Maszyna z multifix ... 83
  - Menu cykli ... 128
  - Metrycznie, jednostki miary ... 46
  - M-funkcje ... 147
  - M-funkcje w cyklach ... 127
- N**
- Nacinanie radialnie ... 205
  - Nacinanie radialnie obróbka na gotowo ... 213
  - Nadzór okresu trwałości narzędzia ... 88
  - Nadzorowanie EnDat-przetworników ... 73
  - Nadzorowanie okresu trwałości ... 88
  - Najazd punktu zmiany narzędzia ... 136
  - Napędzane narzędzia ... 87
  - Napędzane narzędzie ... 509
  - Narzędzia
    - Lista narzędzi ... 496
    - Napędzane narzędzia ... 87
    - Narzędzia w różnych kwadrantach ... 84
    - Zapisanie korekcji narzędzia ... 104
    - Zarządzanie narzędziami ... 494
  - Narzędzia w różnych kwadrantach ... 84
  - Nastawienia sieciowe ... 564
  - Nastawienie czasu systemowego ... 98
  - Nastawienie maszyny ... 89
  - Nastawienie wartości osi ... 90, 91, 92
  - Nastawienie wymiarów maszyny ... 95
  - Nauczenie ... 107
  - Nazwa backup ... 571
  - Nieprzerwane odpracowywanie
    - Wykonanie programu ... 111
  - Nierozwiązane elementy konturu (ICP) ... 370
  - Noże do toczenia poprzecznego ... 494
  - Numer wiersza
    - Programowanie cykli ... 107
- O**
- Obciążenie wrzeciona ... 78
  - Obcinaki ... 494
  - Obcinanie ... 258
  - Obliczanie czasu (symulacja) ... 490
  - Obliczanie gwintu wewnętrznego ... 378
  - Obliczanie pasowania ... 378
  - Obliczenia geometryczne ICP ... 370
  - Obłożenie listy rewolweru z bazy danych ... 85
  - Obróbka kołowa ... 141
  - Obróbka liniowa planowa ... 138
  - Obróbka liniowa pod kątem ... 139
  - Obróbka liniowa wzdłużna ... 137
  - Obsługa - podstawy ... 52
  - Odbicie lustrzane
    - Wycinek konturu powielać poprzez odbicie lustrzane ... 384
  - Odstęp bezpieczeństwa ... 148
  - Odstęp bezpieczeństwa G47 ... 130
  - Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK ... 130
  - Ograniczenia skrawania SX, SZ ... 130
  - Ograniczenie prędkości obrotowej zdefiniować w trybie cykli ... 76
  - Okno symulacji ... 481
  - Okno wprowadzenia danych ... 51
  - Określenie wartości osi C ... 94
  - Operacje z listami ... 55
  - Opisy półwyrobów ICP ... 394
  - Optyka pomiarowa ... 103
  - Organizacja plików ... 117
  - Oś C, podstawy ... 36
  - Oś Y, podstawy ... 36
  - Ostatnie przejście w cyklach gwintowania ... 265
  - Oznaczenia osi ... 43

- P**
- Parametry ... 533
    - Parametry obróbki ... 540
  - Parametry gwintu ... 588
  - Pasowania ... 378
  - Pobieranie plików pomocy ... 69
  - Podcięcie
    - Parametry podcięcia DIN 509 E, DIN 509 F ... 597
    - Parametry podcięcia DIN 76 ... 595
  - Podcięcie DIN 509 E ... 284
  - Podcięcie DIN 509 F ... 286
  - Podcięcie DIN 76 ... 282
  - Podcięcie forma H ... 253
  - Podcięcie forma K ... 255
  - Podcięcie forma U ... 256
  - Podcinanie ICP na gotowo osiowo ... 227
  - Podcinanie ICP na gotowo radialnie ... 225
  - Podcinanie osiowo – rozszerzone ... 211
  - Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone ... 219
  - Podcinanie radialnie – rozszerzone ... 209
  - Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone ... 217
  - Podział skrawania ... 264
  - Pola wprowadzenia ... 54
  - Połączenia sieciowe ... 561
  - Położenie gwintu, programowanie cykli ... 262
  - Położenie podcięcia, programowanie cykli ... 262
  - Położenie sań ... 35
  - Półwyrób pręt/rura ... 132
  - Pomiar narzędzi ... 99
  - Pomiar narzędzi przy pomocy czujnika pomiarowego ... 101
  - Pomiar narzędzi przy pomocy optyki pomiarowej ... 103
  - Pomiar narzędzia dotykkiem ... 100
  - Pomoc kontekstowa ... 64
  - Porównywanie listy narzędzi ... 109
  - Posuw ... 82
  - Powielanie
    - kołowo ... 384
    - Linear ... 383
    - Odbicie lustrzane ... 384
- P**
- Powielanie konturu w trybie nauczania ... 126
  - Pozycja narzędzia w cyklach skrawania ... 149
  - Pozycjonowanie
    - Pozycjonowanie wrzeciona w trybie cykli ... 76
  - Praca z cyklami ... 124
  - Program, dane o ... 117
  - Programowanie cykli
    - Klawisze cyklu ... 126
  - Przebieg programu ... 108
  - Przecinanie osiowo ... 207
  - Przecinanie osiowo obróbka na gotowo ... 215
  - Przedstawianie konturu ICP ... 380
  - Przejazd referencyjny ... 74, 91
  - Przekształcenia
    - Obracanie ... 391
    - Odbicie lustrzane ... 392
    - Przesunięcie ... 390
  - Przesunięcie punktu zerowego ... 383
  - Przesyłanie danych ... 560
  - Przetworniki pomiaru drogi ... 43
  - Przygotowanie listy narzędzi ... 83
  - Przykład cykle wiercenia ... 307
  - Przykład cykli gwintowania i podcinania ... 288
  - Przykład cyklu frezowania ... 339
  - Przykłady cykli skrawania ... 198
  - Przykłady cykli toczenia poprzecznego ... 260
  - Przykłady obróbki wzoru ... 362
  - Punkt końcowy konturu ICP ... 376
  - Punkt startu cyklu ... 124
  - Punkt startu konturu ICP ... 376
  - Punkt startu konturu powierzchni czołowej ICP ... 406
  - Punkt startu konturu toczenia ICP ... 395
  - Punkt zerowy maszyny ... 45
  - Punkt zerowy obrabianego przedmiotu ... 46
  - Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować ... 90
  - Punkt zmiany narzędzia G14 ... 130
- R**
- Redukowanie posuwu wiercenia
    - Programowanie cykli
      - Cykl wiercenia ... 292, 294
      - Wiercenie głębokich otworów ... 296, 299
  - Rozdzielczość kółka obrotowego ... 121
  - Rysunki pomocnicze ... 125
- S**
- Skok gwintu ... 589
  - Skrawanie, ICP na gotowo plan ... 196
  - Skrawanie, ICP na gotowo wzdłuż ... 194
  - Skrawanie, ICP plan ... 192
  - Skrawanie, ICP wzdłuż ... 190
  - Skrawanie, ICP-równoległe do konturu na gotowo plan ... 188
  - Skrawanie, ICP-równoległe do konturu plan ... 183
  - Skrawanie, na gotowo plan – rozszerzone ... 163
  - Skrawanie, na gotowo wzdłuż – rozszerzone ... 161
  - Skrawanie, obróbka na gotowo plan ... 160
  - Skrawanie, obróbka na gotowo wzdłuż ... 159
  - Skrawanie, plan ... 153
  - Skrawanie, plan – rozszerzone ... 157
  - Skrawanie, równoległe do konturu ICP na gotowo wzdłuż ... 186
  - Skrawanie, równoległe do konturu ICP wzdłuż ... 180
  - Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone ... 178
  - Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone ... 176
  - Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone ... 171
  - Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone ... 169
  - Skrawanie, wzdłuż – rozszerzone ... 155
  - Skrawanie, wzdłużne ... 151
  - Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan ... 174



- S**
- Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż ... 173
  - Skrawanie, z wcięciem plan ... 167
  - Skrawanie, z wcięciem wzdłuż ... 165
  - smart.Turn-dialogi ... 54
  - Softkeys ... 53
  - Sonda pomiarowa ... 101
  - Specjalna korekcja (przecinaki) ... 511, 512
  - Stan cyklu ... 82
  - Strefa ochronna
    - Wyświetlanie statusu strefy ochronnej ... 92
  - Suport narzędziowy Multifix ... 83
  - Suport narzędziowy rewolwer ... 83
  - Symulacja ... 116, 478
    - Generowanie konturu w symulacji ... 491
  - Symulacja z wiersza startu ... 488
  - Symulacja, funkcje dodatkowe ... 480
  - Symulacja, grafika
    - wymazująca ... 484, 485
  - Symulacja, lupa ... 486
  - Symulacja, nastawienie widoku ... 481
  - Symulacja, obsługa ... 479
  - Symulacja, przedstawienie drogi ... 483, 484
  - System pomocy ... 64
  - Szczególne aspekty techniczne ... 598
  - Szukanie wiersza startu ... 110
- T**
- Tabela znaków ... 344
  - Tabela znaków grawerowanie ... 344
  - TNCguide ... 64
  - Toczenie poprzeczne - podstawy, programowanie cykli ... 229
  - Toczenie poprzeczne ICP na gotowo osiowo ... 251
  - Toczenie poprzeczne ICP na gotowo radialnie ... 249
  - Toczenie poprzeczne ICP osiowo ... 247
  - Toczenie poprzeczne ICP radialnie ... 245
  - Toczenie poprzeczne osiowo ... 231
  - Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone ... 235
  - Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo ... 239
- T**
- Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone ... 243
  - Toczenie poprzeczne radialnie ... 230
  - Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone ... 233
  - Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo ... 237
  - Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone ... 241
  - Transfer ... 560
  - Tryb Dry Run ... 115
  - Tryb nauczania ... 107
  - tryb obsługi ręcznej ... 105
  - Tryb półautomatyczny
    - Wykonanie programu ... 111
  - Tryb pracy edytor narzędzi ... 494
  - Tryb pracy kółka obrotowego ... 105
  - Tryb pracy Maszyna ... 72
  - Tryb pracy Obsługa manualna ... 105
  - Tryb pracy Organizacja ... 532
  - Tryb pracy przebieg programu ... 108
  - Tryb pracy z wierszami bazowymi
    - Wyświetlanie podczas odpracowania programu ... 111
  - Tryby pracy ... 38, 52
  - Typy narzędzi ... 494
  - Typy programów ... 59
- U**
- Układ współrzędnych ... 44
  - USB-interfejs ... 561
- W**
- Wiercenie gębokich otworów osiowo ... 295
  - Wiercenie gębokie radialnie ... 298
  - Wiercenie osiowo ... 291
  - Wiercenie radialnie ... 293
  - Włączenie ... 73
  - Wprowadzenie danych - podstawy ... 54
  - Wrzeczono ... 82
  - Współrzędne absolutne ... 44
  - Współrzędne biegunowe ... 45
  - Współrzędne przyrostowe ... 45
  - Współrzędne, absolutne ... 44
  - Współrzędne, biegunowe ... 45
  - Współrzędne, przyrostowe ... 45
  - Wybieg gwintu ... 264
  - Wybór menu ... 53
  - Wybór programu ... 117
  - Wykonanie programu ... 111
- W**
- Wyłączenie ... 75
  - Wymiar odcinka ... 412
  - Wymiary narzędzi, podstawy ... 47
  - Wysokość nierówności
    - Parametry obróbki ... 542
  - Wyświetlacz danych maszynowych ... 78
  - Wyświetlanie czasu pracy ... 97
  - Wywołanie narzędzia ... 87
  - Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia ... 93
  - Wyznaczenie strefy ochronnej ... 92
  - Wzór frezowania
    - Programowanie cykli Wskazówki ... 345
  - Wzór kołowy wzór frezowania osiowo ... 352
  - Wzór kołowy wzór frezowania radialnie ... 360
  - Wzór kołowy wzór wiercenia osiowo ... 350
  - Wzór kołowy wzór wiercenia radialnie ... 358
  - Wzór liniowy wzór frezowania osiowo ... 348
  - Wzór liniowy wzór frezowania radialnie ... 356
  - Wzór liniowy wzór wiercenia osiowo ... 346
  - Wzór liniowy wzór wiercenia radialnie ... 354
  - Wzory wiercenia i frezowania, programowanie cykli ... 345
- Z**
- Zabezpieczanie danych ... 40, 560
  - Zaokrąglenie ... 145
  - Zapełnienie listy rewolweru ... 86
  - Zapis danych maszynowych ... 76
  - Zapis konturu ICP ... 376
  - Zapisywanie do pamięci plików serwisowych ... 63
  - Zaznaczanie (transfer programu) ... 573
  - Zewnętrzny dostęp ... 560
  - Zmiany w konturach ICP ... 386, 388
  - Znacznik referencyjny ... 43





# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** ☎ +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC 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)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

