HEIDENHAIN



MANUALplus 620

Instrukcja obsługi

NC-software
548431-05

Język polski (pl)
12/2017

Przegląd klawiszy

Elementy obsługi sterowania

Klawisze

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

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 87

Elementy obsługi na ekranie

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

Klawisz trybów pracy

Klawisz	Funkcja
	Wybór trybów pracy obrabiarki: ■ Maszyna ■ Nauczyc ■ Przebieg progr. ■ Referencja
	Wybór trybów pracy programowania: ■ smart.Turn ■ DINplus – tryb unit ■ DIN/ISO tryb ■ Symulacja ■ AWG
	Wybór danych narzędzia i danych technologicznych: ■ Edytor narzędzi ■ Edytor technologii
	Wybór trybu pracy Organizacja : ■ Parametry maszyny ■ Transfer ■ Menedżer projektów ■ Połączenie z siecią ■ Diagnoza

Klawisze numeryczne

Klawisz	Funkcja
0 9	Klawisze numeryczne 0-9: ■ Podawanie liczb ■ Obsługa menu
.	Wstawienie punktu dziesiętnego
−/+	Przełączanie pomiędzy dodatnimi i ujemnymi wartościami
ESC Wyjdź (Escape)	■ Przerwanie dialogu ■ Nawigacja w menu w górę
INS Insert	■ Potwierdzenie dialogu ■ Generowanie w edytorze nowego wiersza NC
DEL Delete Block	Skasowanie wybranego zakresu
⌫ Backspace	Usuwanie znaków na lewo od kursora
CE Clear Entry	Usuwanie komunikatów o błędach w trybach pracy maszyny
>> Odblokowanie pól wpisów dialogowych dla dalszego wprowadzenia	
ENT Enter	Potwierdzenie wprowadzenia

Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
↑ ↓	Przemieszczanie kursora w górę i w dół
← →	Przemieszczanie kursora w lewo i w prawo
PG UP PG DN Page Up i Page Down	Kartkowanie strony ekranu lub strony dialogu do tyłu lub do przodu
HOME END	Wybór początku programu lub początku listy albo końca programu lub listy

smart.Turn-klawisze

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

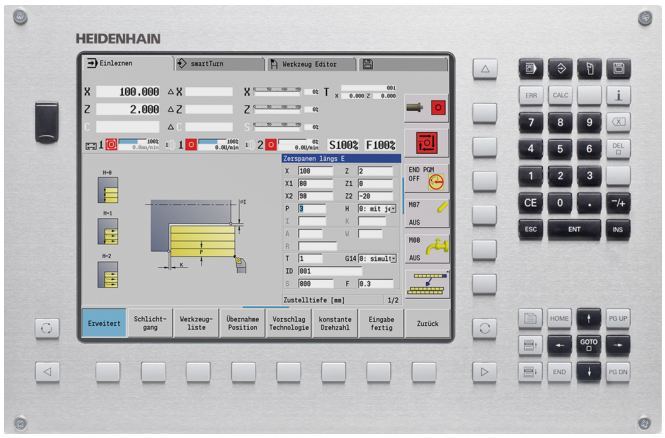
Klawisze specjalne

Klawisz	Funkcja
ERR Error	Otwarcie okna błędów
CALC Calculator	Uruchomienie zintegrowanego kalkulatora
i Informacja	■ Wyświetlanie dodatkowych informacji w edytorze parametrów ■ Wywołanie TURNguide
GOTO Go to	■ Wybór alternatywnego wprowadzenia ■ Aktywowanie klawiatury alfa
Print Screen	
DIADUR	

Pulpit obsługi maszyny

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

Pole obsługi sterowania



MC 7410T



MC 8420T

Zasadniczo

Wykorzystywane wskazówki

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

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

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami przy pracy z oprogramowaniem oraz na urządzeniach oraz zawierają wskazówki do ich unikania. Są one klasyfikowane według stopnia zagrożenia i podzielone są na następujące grupy:

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

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

⚠ OSTRZEŻENIE

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

⚠ UWAGA

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

WSKAZÓWKA

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

Łańcuch informacji w obrębie wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawierają następujące cztery segmenty:

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

Wskazówki informacyjne

Proszę uwzględniać wskazówki informacyjne w niniejszej instrukcji dla bezbłędnego i efektywnego wykorzystywania oprogramowania. W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:

	Symbol informacji oznacza **podpowiedź**. Podpowiedź podaje ważne dodatkowe lub uzupełniające informacje.
	Ten symbol wskazuje na konieczność przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa producenta obrabiarki. Ten symbol wskazuje także na funkcje zależne od maszyny. Możliwe zagrożenia dla obsługującego i obrabiarki opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.
	Symbol podręcznika wskazuje na **odsyłacz** do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

Software i funkcje

Niniejsza instrukcja opisuje funkcje, dostępne na sterowaniu z numerami software NC 548431-05 .

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

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

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

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

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

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

Firma HEIDENHAIN oferuje przystosowany do wymogów sterowania pakiet software DataPilot MP 620 i DataPilotCP 640 dla PC-tów. Oprogramowanie DataPilot przeznaczone jest do pracy w wyposażonym w maszyny warsztacie, dla biur wzorcowych, dla przygotowywania obróbki i dla celów szkoleniowych. DataPilot stosowane jest na PC-tach z systemem operacyjnym WINDOWS.

Przewidziane miejsce eksploatacji

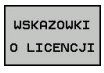
Sterowanie odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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



- Tryb pracy **Organizacja**



- Softkey **WSKAZOWKI O LICENCJI**

Nowe funkcje

Nowe funkcje software 548328-04

- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** aktualny opis konturu (obrabiany detal i gotowy przedmiot) może zostać odbity lustrzanie i zachowany w pamięci. W trybie pracy **smart.Turn** można ponownie wstawiać te kontury, patrz "Zachowanie konturu utworzonego w podrzędnym trybie pracy symulacja", Strona 557
- Na obrabiarkach z przeciwwrzecionem można w **TSF**-menu wybrać wrzeciono obrabianego detalu, patrz "Rozszerzony formularz dla maszyn z przeciwwrzecionem", Strona 129
- Na obrabiarkach z przeciwwrzecionem można wykonać przesunięcie punktu zerowego dla przeciwwrzeciona, patrz "Rozszerzony formularz dla maszyn z przeciwwrzecionem", Strona 129
- Dokumentacja użytkownika dostępna jest także w kontekstowym systemie pomocy **TURNguide** , patrz "Zastosowanie", Strona 80
- W trybie menedżera projektów można utworzyć foldery projektowe, aby zarządzać centralnie przynależnymi plikami, patrz "Menedżer projektów", Strona 171
- Przy pomocy manualnego systemu zmiany możliwym jest dokonywanie zmiany narzędzi nie znajdujących się w głowicy rewolwerowej, podczas odpracowywania programu, patrz "Systemy zmiany manualnej", Strona 584
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** dostępne są także cykle grawerowania, patrz "Grawerowanie osiowo", Strona 397
- Podczas kopiowania danych narzędziowych można wybrać oknie dialogowym, które dane są zachowywane lub ładowane, patrz "Dane backupu narzędzi", Strona 683
- Dla konwersowania funkcji G oraz M i numerów wrzecion oraz dla odbicia lustrzanego dróg przemieszczenia i wymiarów narzędzi dostępna jest teraz funkcja **G30** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Dla przejęcia przedmiotu przez drugie przesuwalne wrzeciono oraz dla dociśnięcia konika do detalu dostępna jest obecnie funkcja **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 unikania kolizji przy nie wykonanych do końca operacji okrawania można teraz przy pomocy funkcji **G917** aktywować kontrolę okrawania przy wykorzystaniu monitorowania błędu opóźnienia, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Przy pomocy opcji synchronicznego biegu wrzeciona **G720** można synchronizować obroty dwóch lub więcej wrzecion, ze współczynnikiem przełożenia lub ze zdefiniowanym przesunięciem, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

- Dla frezowania zazębienia zewnętrznego i profili dostępny jest w kombinacji z biegiem synchronicznym **G720** wrzeciona głównego i wrzeciona narzędziowego nowy cykl **Frez.obwiedniowe G808** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Z **G924** można programować **Ekspansywna prędk. obrot.** , dla unikania wibracji rezonansowych, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Nowe funkcje software 548328-05 oraz 54843x-01

- W trybie pracy **Organizacja** można teraz zezwolić lub zablokować dostęp do sterowania poprzez softkey **ZEWNETRZ. DOSTEP** , patrz "Tryb pracy Organizacja", Strona 614
- Kalkulator jest aktywowalny teraz w każdej aplikacji i pozostaje aktywnym także po zmianie trybu pracy. Wartości liczbowe można przy pomocy softkeys **AKTUALNA WARTOSC POBRAC** i **PRZEJECIE WARTOSCI** pobrać z aktywnego pola zapisu lub przekazać do aktywnego pola zapisu, patrz "Funkcje kalkulatora", Strona 70
- Układy impulsowe narzędzi można kalibrować w menu **Nastawic** , patrz "Kalibrowanie sondy narzędziowej", Strona 130
- Punkt zerowy przedmiotu można teraz także wyznaczyć w kierunku osi Z przy pomocy układu pomiarowego, patrz "Konfigurowanie obrabiarki", Strona 125
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** zostały wprowadzone dla obróbki wykańczającej w cyklach toczenia poprzecznego naddatki półwyrobu **RI** i **RK** , patrz "Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone", Strona 296
- Przy obróbce wykańczającej w units toczenia poprzecznego oraz w cyklu **G869** zostały wprowadzone naddatki półwyrobu **RI** i **RK** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Na obrabiarkach z osią B możliwa jest obróbka wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Oprócz tego można przy pomocy osi B jeszcze bardziej elastycznie wykorzystywać narzędzia przy obróbce toczeniem, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W sterowaniu dostępne są obecnie liczne cykle układu impulsowego dla rozmaitych możliwości eksploatacyjnych, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN:
  - Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
  - pomiar okręgu, wycinka koła, kąta oraz pozycji osi C
  - Kompensacja obciągania
  - Pomiar jednopunktowy, dwupunktowy
  - Szukanie otworu lub czopu
  - Wyznaczanie punktu zerowego w osi Z lub C
  - Automatyczne wymiarowanie narzędzia
- Nowa funkcja **TURN PLUS** generuje na podstawie określonej kolejności obróbki automatycznie programy NC dla obróbki toczeniem i frezowaniem, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Przy pomocy funkcji **G940** możliwe jest również obliczanie długości narzędzi w położeniu definicji osi B, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Dla zabiegów obróbkowych wymagających zmiany zamocowania, może zostać zdefiniowany z **G44** punkt rozdzielający na opisywanym konturze, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

- Przy pomocy funkcji **G927** możliwe jest również przeliczanie długości narzędzi w położeniu referencyjnym narzędzia (oś B=0), patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Nacięcia, zdefiniowane z **G22** , można obrabiać obecnie przy pomocy nowego cyklu **G870** Toczenie poprzeczne ICP, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Nowe funkcje software 54843x-02

- W podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** została wprowadzona funkcja dodatkowa **Przesunięcie punktu zerowego** , patrz "Przesunięcie punktu zerowego", Strona 442
- W konturach ICP można obecnie poprzez formularz zapisu danych obliczać wymiary pasowania i gwinty wewnętrzne, patrz "Pasowania i gwinty wewnętrzne", Strona 437
- W podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** zostały wprowadzone funkcje dodatkowe **Powielanie liniowo, kołowo i odbicie lustrzane** , patrz "Powielanie wycinka konturu liniowo", Strona 443
- Czas systemowy może zostać ustawiony teraz w formularzu zapisu danych, patrz "Wyświetlanie czasu pracy", Strona 131
- Cykl obcinania **G859** został rozszerzony o parametry **K**, **SD** oraz **U** , patrz "Obcinanie", Strona 313
- Przy toczeniu poprzecznym ICP można definiować obecnie kąty najazdu i odjazdu, patrz "ICP-toczenie poprzeczne radialnie na gotowo", Strona 304
- Przy pomocy funkcji **TURN PLUS** można generować teraz także programy dla obróbki przeciwwrzecionem oraz dla multinarzędzi, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W funkcji **G797** Frezowanie powierzchni można 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 parametr **O** i **U** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Nowe funkcje software 54843x-03

- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** cykle **Figura osiow.**, **Figura rad.**, **ICP-kontur osiowo** i **ICP-kontur radial.** zostały rozszerzone o parametr **RB** , patrz "Figura osiow.", Strona 373
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** wszystkie cykle gwintowania zostały rozszerzone o parametry **SP** i **SI** , patrz "Cykle wiercenia", Strona 348
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została rozszerzona prezentację 3D, patrz "Prezentacja 3D", Strona 549
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** wprowadzono grafikę kontrolną narzędzia, patrz "Grafika kontrolna narzędzia", Strona 574
- Na liście rewolweru można zapisać **Identnumer** bezpośrednio, patrz "Edycja listy głowicy rewolwerowej", Strona 117
- Na liście narzędzi rozszerzono możliwości filtrowania, patrz "Sortowanie i filtrowanie listy narzędzi", Strona 571
- W podrzędnym trybie pracy **Transfer** została rozszerzona funkcja backupu narzędzi, patrz "Przesyłanie danych narzędzi", Strona 682
- W podrzędnym trybie pracy **Transfer** została rozszerzona funkcja importu narzędzi, patrz "Importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290", Strona 692
- Punkt menu **Wyznacz.wart.osi** został rozszerzony o definiowanie wartości offsetu dla **G53**, **G54** i **G55** , patrz "Definiowanie offsetów", Strona 126
- W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** wprowadzono monitorowanie obciążenia, patrz "Monitorowanie obciążenia (opcja)", Strona 159
- W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** wprowadzono wyznaczenie poziomów skrywania, patrz "Wykonanie programu", Strona 150
- Została wprowadzona funkcja, do odpytywania informacji o stanie narzędzia, patrz "Okres żywotności narzędzia-monitorowanie", Strona 123, patrz "Edycja danych okresu trwałości narzędzia", Strona 578
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można włączać i wyłączać wyłączniki krańcowe software dla podrzędnego trybu pracy **Symulacja** , patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można skrywać komunikat o błędach wyłącznika krańcowego software, patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego zaprogramowana w **TSF**-menu zmiana narzędzia może zostać wykonnana z **NC-start** , patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Został wprowadzony nowy parametr użytkownika, aby rozdzielić menu **TSF**na oddzielne dialogi, patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można w **TURN PLUS** unikać automatycznego wydawania przesunięcia punktu zerowego **G59** , patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618

- Funkcja **G32** została rozszerzona o parametr **WE** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje **G51**, **G56** i **G59** zostały rozszerzone o parametry **U**, **V** i **W** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje **G0**, **G1**, **G12**/**G13**, **G101**, **G102**/**G103**, **G110**, **G111**, **G112**/**G113**, **G170**, **G171**, **G172**/**G173**, **G180**, **G181** i **G182**/**G183** zostały rozszerzone o parametry, zapewniające daleko idącą kompatybilność z opisem konturu ICP, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcja **G808** została rozszerzona o parametr **C** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje **G810** i **G820** zostały rozszerzone o parametr **U** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje **G4** i **G860** zostały rozszerzone o parametr **D** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcja **G890** została rozszerzona o parametr **B** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Units **G840** Frezowanie konturu figury i **G84X** Frezowanie wybrań figury zostały rozszerzone o parametr **RB** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Wszystkie Units dla gwintowania zostały rozszerzone o parametry **SP** i **SI** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcja **G48** dla ograniczenia prędkości biegu szybkiego osi obrotowych i linearnych została wprowadzona, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Zostały wprowadzone funkcje **G53**, **G54** oraz **G55** dla przesunięcia punktu zerowego z wartościami offsetu, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje dla narzucenia przemieszczeń osiowych **Toczenie mimośrodu G725**, **Przejście mimośrodu G726** i **Niekołowy X G727** zostały wprowadzone, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Zostały wprowadzone funkcje dla monitorowania obciążenia **G995** Określenie strefy monitorowania i **G996** Rodzaj monitorowania obciążenia, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W podrzędnym trybie pracy **AWG** są obsługiwane także narzędzia z uchwytami szybkiej zmiany, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W trybie pracy **smart.Turn** dostępny jest widok struktury drzewa, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W trybie pracy **smart.Turn** można definiować poziomy skrywania, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Została wprowadzona funkcja, dla odczytania informacji o stanie narzędzia, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Nowe funkcje software 54843x-04

- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** wprowadzono funkcję **Wymiarowanie** , patrz "Wymiarowanie", Strona 559
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** rozszerzono funkcję **Zabezpiecz.konturu** , patrz "Zabezpieczenie konturu", Strona 557
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** obsługiwane jest wyświetlanie głowicy B, patrz "Przedstawienie uchwytu narzędziowego w podtrybie symulacji", Strona 547
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** półwyrób jest powielany także przy centrycznym wierceniu, patrz "Powielanie detalu w podrzędnym trybie pracy Nauczyc", Strona 178
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** można w przypadku gwintu stożkowego programować parametr **GK** teraz także o wartości ujemnej, patrz "Cykle gwintowania i podcinania", Strona 317
- W podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** wspomagane są grupy konturów. Numer grupy konturów zostaje wyświetlany z lewej strony u góry w oknie grafiki, patrz "Grupy konturów", Strona 536
- Parametr maszynowy **recessFinishing** (nr 602414) jest obecnie ewaluowany w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** , tak iż dostępne są teraz możliwości **1: element dna rozdzielić** i **2: przejazd z podniesieniem** , patrz "Cykle toczenia poprzecznego", Strona 257
- Nowy parametr maszynowy **convertICP** (nr 602023) do konwersowania konturów ICP, patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Parametry obróbkowe dla najazdu i odjazdu zostały dopasowane, patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Typ narzędzia Rozwiertak (typ 43 z CNC PILOT 4290) jest obsługiwany, patrz "Typy narzędzi", Strona 567
- Na liście narzędzi została ulepszona nawigacja i widok parametrów narzędzi, patrz "Nawigacja na liście narzędzi", Strona 570
- Parametr narzędziowy Typ miejsca został wprowadzony, patrz "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586
- Systemy miejsc w magazynie są obsługiwane, patrz "Edycja listy magazynu", Strona 119
- Korekcje narzędzi mogą być wprowadzane kółkiem ręcznym lub w dialogu, patrz "Korekcje narzędzi", Strona 140, patrz "Korekcje narzędzia w podrzędnym trybie pracy Nauczyć", Strona 183
- Przy ustawianiu osi C można na aktualnej pozycji wyznaczyć zdefiniowaną wartość, patrz "Wyznaczenie wartości osi C", Strona 129
- Status nieprzerwanego przebiegu pozostaje zachowany także przy restarcie sterowania w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** , patrz "Podrzędny tryb pracy Przebieg programu", Strona 146
- Programy można usuwać w menedżerze plików, chociaż zostały wybrane w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** , po

anulowaniu wskazania wierszy programu, patrz "Podrzędny tryb pracy Przebieg programu", Strona 146

- W systemach z osią C producent obrabiarek może konfigurować wskazanie położenia we wskazaniu danych maszynowych (litera osi i indeks)
- Funkcje **G0**, **G1** oraz **G701** zostały rozszerzone o parametry dla osi dodatkowych
- Programowanie zmiennych w trybie pracy **smart.Turn** możliwe jest obecnie poprzez softkeys, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Liczba lokalnych zmiennych została zwiększona z 30 do 99, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W programie NC można przy pomocy zmiennej **#n920(G)** odpytać status przesunięć **G920**/**G921** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W trybie pracy **smart.Turn** numer funkcji M może być definiowany także przy pomocy zmiennej, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W trybie pracy **smart.Turn** obsługiwanych jest do czterech grup konturów, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W wygenerowanym w podrzędnym trybie pracy **AWG** programie narzędzie przemieszcza się po zabiegu obróbkowym Obcinanie do punktu zmiany narzędzia, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W wygenerowanym w podrzędnym trybie pracy **AWG** programie można obecnie pracować z uproszczonym programowaniem grafiki, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcja **TURN PLUS** może być teraz używana także w trybie **INCH** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Parametr **CW** został zamieniony na zapytanie **Narzędzie odwrócić 0: nie 1: tak** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Parametr **Q** w **G99** jest obsługiwany, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Cykle **G860 przec. konturu ICP** i **G860 przecin.konturu bezp.** zostały rozszerzone o parametr **DO** Przebieg, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcja **G154 Krótka droga w C** została wprowadzona, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcja **G741** została rozszerzona o parametr **O Przebieg** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Parametr **A** funkcji **G845** został rozszerzony o możliwość zapisu Wiercenie wstępne w punkcie referencyjnym figury, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Zakres wprowadzenia **Gl.wiercenia** cyklu wiercenia **G74** został rozszerzony, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W równoległych do osi cyklach toczenia nie jest generowany więcej komunikat o błędach, jeśli praca

odbywa się z pomocniczym ostrzem narzędzia,
patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

- Parametry obróbki są wyświetlane w zależności od parametru **CfgUnitOfMeasure** (nr 101100) w milimetrach lub calach

Nowe funkcje oprogramowania 54843x-05

- Sterowanie pokazuje komunikaty o błędach różnych klas w różnych kolorach, patrz "Wyświetlanie błędu", Strona 74
- Jeśli w odczycie danych maszynowym zaprogramowane obroty są przedstawiane na czerwono, to aktywne jest ograniczenie obrotów i zaprogramowana wartość zadana nie zostaje osiągnięta, patrz "Wyświetlacz danych maszynowych", Strona 107
- Odczyt danych maszynowych został rozszerzony o dodatkowe funkcje, np. symbol kółka ręcznego i przesunięcie punktu zerowego osi C, patrz "Wyświetlacz danych maszynowych", Strona 107
- Aby restartować wyłącznie sterowanie, został zaimplementowany softkey **NOWY START** , patrz "Wyłączyć", Strona 100
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** zakres wprowadzenia parametru cyklu **Kąt osi B BW** został rozszerzony w dialogu TSF do 4 miejsc po przecinku.
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** i w programowaniu DIN został rozszerzony zakres wprowadzenia **Skok gwintu** do 4 miejsc po przecinku.
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została dołączona funkcja dodatkowa **Strefę obróbki zaznaczyć** , patrz "Strefę obróbki zaznaczyć", Strona 561
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została dołączona funkcja dodatkowa **C0 - zaznaczenie na detalu/3D** , patrz "C0 – zaznaczenie na detalu/3D", Strona 562
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** zostało dołączone nowe wskazanie statusu, patrz "Odczyt statusu", Strona 545
- W symulacji 3D wskazanie uchwytu narzędziowego jest obsługiwane, patrz "Symulacja 3D w podtrybie symulacji", Strona 563
- W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** można w segmencie programu **NAGL.PROGRAMU** wyświetlać zdefiniowane zmienne, patrz "Wykonanie programu", Strona 150
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** wyświetlane bity diagnozy są edytowalne przy otwartym dialogu narzędzia, patrz "Bity diagnozy ", Strona 579
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** został dołączony parametr narzędzia **maks.prędkość obr. NMX** , patrz "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały dołączone parametry dla standardowych narzędzi frezarskich **Promień narzędzia 2 R2** i **Naddatek promienia narz 2 DR2** , patrz "Standardowe narzędzia frezarskie", Strona 599
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały dołączone dla sond 3D parametry narzędzia (wartości kalibrowania) **CA1** i **CA2** , patrz "Sonda pomiarowa", Strona 604
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały rozszerzone dialogi uchwytu narzędziowego o parametry **Halter Tiefe WHT** i **Versatz für Tiefe TOF** , patrz "Edytor uchwytów", Strona 581
- W **Tabela uchwytów narzędziowych** został dołączony softkey **Wszystkie usunąć** , patrz "Edytor uchwytów", Strona 581
- Na **Lista tekstów narzędzi** zostały dołączone softkeys **Do pamiecie** i **Cancel** , patrz "Teksty do narzędzi", Strona 574
- W **Obłożenie głowicy rew.** i na **Magazyn lista** wyświetlane są kolumny **LA**, **XL** i **ZL** .
- Klawisze ze strzałką umożliwiają przejście do następnej lub poprzedniej szpalty w obrębie **Obłożenie głowicy rew.** i **Magazyn lista**.
- Aby umożliwić przesyłanie zrzutów ekranu (klawisz **PRT SC**), został dołączony w trybie pracy **Transfer** w strefie **Serwis** softkey **Wybór TNC:** , patrz "Przesyłanie programów (plików)", Strona 677
- Aby automatycznie sprawdzać użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej, został dołączony parametr maszynowy **checkCuttingLength** (nr 602322) , patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Aby ukryć ostrzeżenie **Reszta materiału** został dołączony parametr maszynowy **suppressRestMatWar** (nr 201010) , patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Aby w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** automatycznie załadować ostatnio wykorzystywany program, został dołączony parametr maszynowy **autoPgmSelect** (nr 601814) , patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618, patrz "Ładowanie programu", Strona 146
- Parametr maszynowy **DefaultG14** został rozszerzony o dodatkową możliwość najazdu punktu zmiany narzędzia **G14** , patrz "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Przy pomocy funkcji G do grawerowania mogą być grawerowane data i godzina za pomocą zmiennych, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Treści zmiennych mogą być przekształcone na zmienne stringu, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen) jest wspomagana, patrz "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 87
- Obsługa elektronicznych kółek ręcznych HR 520 i HR 550FS jest wspomagana, patrz "Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS", Strona 132
- Producent maszyn może dla ekranów 19" rozszerzyć odczyt danych maszynowych do 5 wierszy, patrz "Wyświetlacz danych maszynowych", Strona 107
- Na ekranach 19" softkey **Transfer maszyny** znajduje się na pierwszym pasku z softkey, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

- Producent obrabiarek może w menu G udostępnić własne funkcje G, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Producent obrabiarek może udostępnić zależne od maszyny units startu, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Producent obrabiarek może udostępnić także własne units, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Producent obrabiarek może udostępnić szablony programu, ,patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W sekcji programu **NAGL.PROGRAMU** można zachować 20 globalnych zmiennych, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- W otwartym dialogu **NAGL.PROGRAMU**został dołączony softkey **Historię skasuj** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Nowa funkcja G **Frezowanie po linii śrubowej G75**, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Nowa funkcja G **Informacja do DNC G941**, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Nowa funkcja G **LIFTOFF G977**, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcja G **G14** została rozszerzona o dodatkowe możliwości najazdu punktu zmiany narzędzia, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje G **G810** i **G820** zostały rozszerzone o parametr **Bieg wst.san B**, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje G i units **G810**, **G820**, **G830** oraz **G835** zostały rozszerzone o parametr **Kontur półwyrobu RH** , patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN
- Funkcje G i units **G801**, **G802**, **G803** oraz **G804** zostały rozszerzone o parametr **Pismo lustrzane O**, patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Zmienione funkcje oprogramowania 54843x-05

- **Wiersz startu szukaj** nie jest dostępny podczas koniecznej dla **monitorowania obciążenia** (opcja) **Obróbka referencyjna** , patrz "Szukanie wiersza startu", Strona 149
- Zakres wprowadzenia parametrów narzędzia **DX**, **DY**, **DZ** i **DS** został rozszerzony do 4 miejsc po przecinku (**mm**) i do 5 miejsc po przecinku (**cale**) , patrz "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586
- Na liście magazynu są wyświetlane Typ miejsca (kolumna **PTYP/T**) oraz ustawienia PLC (kolumna **PTYP/M**) .
- Zakres wprowadzenia parametru cyklu Współcz.superpozycji **U** został rozszerzony dla cykli frezowania do 0.99.
- Aby zapobiegać niepożądanej utracie danych, zmieniono ustawienie standardowe w **Restaurowanie parametrów** na **Tabela miejsca nie** .

Spis treści

1 Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia 43
2 Wskazówki dotyczące obsługi 61
3 Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen) 87
4 Tryb pracy Maszyna 95
5 Nauczenie 175
6 ICP-programowanie 423
7 Symulacja graficzna 537
8 Narzędzia i baza danych technologicznych 565
9 Tryb pracy Organizacja 613
10 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 695
11 Przegląd cykli 731

1 Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia ... 43

1.1 Podstawowe informacje do sterowania MANUALplus 620 ... 44

MANUALplus dla tokarek cyklicznych ... 44
MANUALplus dla tokarek CNC ... 44

1.2 Konfiguracja ... 45

Położenie suportu ... 45
Układy suportu narzędziowego ... 45
Oś C ... 46
Oś Y ... 46
Pełna obróbka ... 47

1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej ... 48

Konfiguracja ... 48
Tryby pracy ... 48
Układ narzędzia ... 50
Baza danych technologicznych ... 50
interpolacja ... 50

1.4 Zabezpieczanie danych ... 51

1.5 Objaśnienia do używanych pojęć ... 52

1.6 Koncepcja konstruktorska sterowania ... 53

1.7 Podstawy ... 54

Czujniki przemieszczenia i znaczniki referencyjne ... 54
Oznaczenia osi ... 54
Układ współrzędnych ... 55
Współrzędne absolutne ... 55
Współrzędne przyrostowe ... 56
Współrzędne biegunowe ... 56
Punkt zerowy maszyny ... 56
Punkt zerowy obrabianego detalu ... 57
Jednostki miary ... 57

1.8 Wymiary narzędzia ... 58

Wymiary długości narzędzi ... 58
Korekcje narzędzia ... 58
Kompensacja promienia ostrza (SRK) ... 59
Kompensacja promienia freza (FRK) ... 59

2 Wskazówki dotyczące obsługi ... 61

2.1 Ogólne wskazówki dotyczące obsługi ... 62

Obsługa ... 62
Ustawienie ... 62
Programowanie w trybie pracy Nauczyc ... 63
Programowanie w trybie pracy smart.Turn ... 63

2.2 Ekran sterowania ... 64

2.3 Obsługa, zapisy danych ... 66

Tryby pracy ... 66
Wybór w menu ... 67
Softkeys ... 67
Zapisy danych ... 68
smart.Turn-dialogi ... 68
Operacje na listach ... 69
Klawiatura alfanumeryczna ... 69

2.4 Kalkulator ... 70

Funkcje kalkulatora ... 70
Korzystanie z kalkulatora ... 71
Nastawienie pozycji kalkulatora ... 72

2.5 Typy programów ... 73

2.6 Komunikaty o błędach ... 74

Wyświetlanie błędu ... 74
Otworzyć okno błędów ... 74
Zamknięcie okna błędów ... 74
Szczegółowe komunikaty o błędach ... 75
Softkey WEWN. INFO ... 75
Usuwanie błędów ... 76
Protokół błędów ... 77
Protokół klawiszy ... 78
Zachowanie plików serwisowych ... 79

2.7 Kontekstowy system pomocy TURNguide ... 80

Zastosowanie ... 80
Praca z TURNguide ... 81
Pobieranie aktualnych plików pomocy ... 85

2.8 Stacja programowania DataPilot ... 86

Zastosowanie ... 86
Obsługa ... 86

3 Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)....87

3.1 Ekran i obsługa....88

Ekran dotykowy (touchscreen)....88
Pulpit sterowniczy....88

3.2 Gesty....89

Przegląd możliwych gestów....89
Nawigowanie w tablicach i programach NC....90
Obsługa symulacji....91
Obsługa menu HEROS....92

3.3 Funkcje na pasku zadań....93

Konfiguracja ekranu dotykowego....93
Czyszczenie ekranu dotykowego....93

4 Tryb pracy Maszyna 95

4.1 Tryb pracy Maszyna 96

4.2 Włączenie i wyłączenie 97

Włączenie 97
Monitorowanie przetworników EnDat 98
Podrzędny tryb pracy Referencja 99
Wyłączyć 100

4.3 Dane maszynowe 101

Zapis danych maszynowych 101
Zależne od obrabiarki warianty dialogu TSF 103
Wyświetlacz danych maszynowych 107
Stany cyklu 111
Posuw osiowy 111
Wrzeciono 112

4.4 Konfigurowanie tablicy miejsc narzędzi 113

Obrabiarka z imakiem narzędziowym (Multifix) 113
Obrabiarka z głowicą rewolwerową (rewolwer) 114
Obrabiarka z magazynem 115
Zapełnienie listy głowicy rewolwerowej z listy narzędzi 115
Edycja listy głowicy rewolwerowej 117
Edycja listy magazynu 119
Wywołanie narzędzia 121
Napędzane narzędzia 122
Narzędzia w różnych kwadrantach 122
Okres żywotności narzędzia-monitorowanie 123

4.5 Konfigurowanie obrabiarki 125

Definiowanie punktu zerowego detalu 125
Definiowanie offsetów 126
Osie przejazd referencyjny 126
Określenie strefy ochronnej 127
Określenie punktu zmiany narzędzia 128
Wyznaczenie wartości osi C 129
Konfigurowanie wymiarów obrabiarki 130
Kalibrowanie sondy narzędziowej 130
Wyświetlanie czasu pracy 131
Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS 132
Nastawienie czasu systemowego 135

4.6 Pomiar narzędzi 136

Dotyk 137
Sonda pomiarowa (sonda dotykowa narzędziowa) 138

Optyka pomiarowa....139
Korekcje narzędzi....140

4.7 Tryb manualny....142

Zmiana narzędzia....142
Wrzeciono....142
Tryb obsługi ręcznej....143
Klawisze kierunkowe....143
Cykle nauczenia w trybie pracy Maszyna....143

4.8 Podrzędny tryb pracy Nauczenie....144

Podrzędny tryb pracy Nauczenie....144
Programowanie cykli nauczenia....145

4.9 Podrzędny tryb pracy Przebieg programu....146

Ładowanie programu....146
Porównywanie listy narzędzi....147
Przed wykonaniem programu....148
Szukanie wiersza startu....149
Wykonanie programu....150
Zadanie automatyki....154
Korekcje podczas wykonania programu....156
Przebieg programu w trybie Dry-Run....158

4.10 Monitorowanie obciążenia (opcja)....159

Obróbka referencyjna....161
Sprawdzanie wartości bazowych....163
Dopasowanie wartości granicznych....165
Produkcja z monitorowaniem obciążenia....166

4.11 Symulacja graficzna....167

4.12 Zarządzanie programem....168

Opcje wyboru programu....168
Menedżer plików....170
Menedżer projektów....171

4.13 Konwersowanie DIN....172

Przeprowadzenie konwersowania....172

4.14 Jednostki miary....173

5 Nauczenie....175

5.1 Praca z cyklami....176

Punkt startu cyklu....176
Rysunki pomocnicze....177
Makrosy DIN....177
Kontrola graficzna (symulacja)....177
Powielanie detalu w podrzędnym trybie pracy Nauczyc....178
Klawisze cyklu....178
Funkcje przełączenia (funkcje M)....179
Komentarze....179
Menu cykli....180
Korekcje narzędzia w podrzędnym trybie pracy Nauczyć....183
Adresy wykorzystywane w wielu cyklach....184

5.2 Cykle detalu....185

Polwyrob-pret/rura....185
ICP-kontur polwyrobu....186

5.3 Cykle pojedynczych przejść....187

Bieg szyb.pozycjonowanie....188
Najazd punktu zmiany narzędzia....189
Obróbka liniowa wzdluz....190
Obróbka liniowa plan....191
Obróbka liniowa pod katem....192
Obróbka kolowa....194
Fazka....196
Zaokraglenie....198
Funkcje M....200

5.4 Cykle skrawania....201

Pozycja narzędzia....202
Skrawanie wzdluz....203
Skrawanie plan....205
Skrawanie wzdluz – rozszerzone....207
Skrawanie plan – rozszerzone....209
Skrawanie obr.wyk.wzdluz....211
Skrawanie obr.wyk. plan....213
Skrawanie obr.wyk.wzdluz – rozszerzona....215
Skrawanie obr.wyk. plan – rozszerzona....217
Skrawanie, wcięcie w materiał wzdłuż....219
Skrawanie, wcięcie w materiał plan....221
Skrawanie, wcięcie w materiał – rozszerzone....223
Skrawanie, wcięcie w materiał plan – rozszerzone....225
Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca wzdłuż....227
Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca plan....229
Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca wzdłuż – rozszerzona....231

Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca plan – rozszerzona ... 233
Skrawanie, ICP równolegle do konturu wzdłuż ... 235
Skrawanie, ICP równolegle do konturu plan ... 238
Skrawanie, ICP równolegle do konturu obróbka na gotowo wzdłuż ... 241
Skrawanie, ICP równolegle do konturu obróbka na gotowo plan ... 243
ICP-skrawanie wzdluz ... 245
ICP-skrawanie plan ... 247
Skrawanie ICP obróbka na gotowo wzdłuż ... 249
Skrawanie ICP obróbka na gotowo plan ... 251
Przykłady cykli skrawania ... 253

5.5 Cykle toczenia poprzecznego ... 257

Położenie podcięcia ... 258
Przeciecie radialnie ... 259
Przeciecie osiowo ... 261
Przeciecie radialnie – rozszerzone ... 263
Przeciecie osiowo – rozszerzone ... 265
Przeciecie radial.obr.wykan ... 267
Przeciecie osiowo obr.wyk ... 269
Przeciecie radial.obr.wykan. – rozszerzona ... 271
Przeciecie osiowo obr.wyk. – rozszerzona ... 273
Cykle nacinania ICP radialnie ... 275
Cykle nacinania ICP osiowo ... 277
ICP-nacinanie obróbka na gotowo radialnie ... 279
ICP-nacinanie obróbka na gotowo osiowo ... 281
Toczenie poprzeczne ... 283
Przykłady toczenia poprzecznego ... 315

5.6 Cykle gwintowania i podcinania ... 317

Położenie gwintu ... 318
Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego ... 319
Położenie podcięcia ... 320
Dołączenie kółka ręcznego ... 320
Kąt wcięcia, głębokość gwintu, rozkład przejść ... 321
Dobieg i wybieg gwintu ... 321
Ostatnie przejście ... 322
Cykl gwintu (wzdłuż) ... 323
Cykl gwintu (wzdłuż) – rozszerzony ... 325
Gwint stozkowy ... 327
API-gwint ... 330
Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż) ... 332
Dodatkowe nacinanie gwintu rozszerzone (wzdłuż) ... 334
Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego ... 336
Dodatkowe nacinanie gwintu API ... 338
Podciecie DIN 76 ... 340
Podciecie DIN 509 E ... 342

Podciecie DIN 509 F ... 344
Przykłady cykli gwintowania i podcinania ... 346

5.7 Cykle wiercenia ... 348

Wiercenie osiowo ... 348
Wiercenie radial ... 351
Wier.gl.odwier. osiowo ... 353
Wier.gl.odw.radial ... 356
Gwintowanie osiowo ... 359
Gwintowanie radial ... 361
Frez.gwintu osiowo ... 363
Przykłady cykli wiercenia ... 365

5.8 Cykle frezowania ... 367

B.szybki pozycjonowanie frezowanie ... 368
Rowek osio ... 369
Rowek radia ... 371
Figura osiow ... 373
Figura rad ... 377
ICP-kontur osiowo ... 381
ICP-kontur radial ... 385
Frez.czolow ... 389
Frezow.rowka spiral.radial ... 392
Kierunek frezowania na konturze ... 394
Przykłady cykli frezowania ... 396
Grawerowanie osiowo ... 397
Grawerowanie radialnie ... 399
Grawerowanie osiowo i radialnie ... 401

5.9 Wzory wiercenia i frezowania ... 404

Liniowy wzór wiercenia osiowo ... 404
Liniowy wzór wiercenia radialnie ... 406
Liniowy wzór frezowania osiowo ... 407
Liniowy wzór frezowania radialnie ... 409
Kołowy wzór wiercenia osiowo ... 410
Kołowy wzór wiercenia radialnie ... 412
Kołowy wzór frezowania osiowo ... 413
Kołowy wzór frezowania radialnie ... 415
Przykłady obróbki wzoru ... 416

5.10 Cykle DIN ... 419

DIN-cykl ... 420

6 ICP-programowanie ... 423

6.1 ICP-kontury ... 424

Przejmowanie konturów ... 425
Elementy formy ... 425
Atrybuty obróbki ... 426
Obliczenia geometrii ... 426

6.2 Podrzędny tryb pracy Edytor ICP w trybie uczenia ... 427

Edycja konturów dla cykli ... 428
Organizacja plików za pomocą podrzędnego trybu pracy Edytor ICP ... 429

6.3 Podrzędny tryb pracy Edytor ICP w trybie smart.Turn ... 430

Edycja konturów dla cykli ... 432

6.4 ICP-kontury generować ... 433

ICP-kontur zapisać ... 434
Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ... 436
Przejścia między elementami konturu ... 436
Pasowania i gwinty wewnętrzne ... 437
Współrzędne biegunowe ... 438
Wprowadzenie kątów ... 438
Przedstawienie konturu ... 439
Wybór rozwiązania ... 440
Kolory przy prezentacji konturu ... 440
Funkcje selekcji ... 441
Przesunięcie punktu zerowego ... 442
Powielanie wycinka konturu liniowo ... 443
Powielanie wycinka konturu kołowo ... 444
Powielanie wycinka konturu odbiciem lustrzanym ... 445
Inwertowanie ... 445
Kierunek konturu (programowanie cykli) ... 446

6.5 ICP-kontury zmienić ... 447

Nakładanie elementów formy ... 447
Dołączenie elementów konturu ... 447
Ostatni element konturu zmienić lub usunąć ... 448
Usuwanie elementu konturu ... 448
Zmiana elementów konturu ... 449

6.6 Lupa w podrzędnym trybie pracy Edytor ICP ... 454

Zmiana wycinka ekranu ... 454

6.7 Opis detalu ... 456

Forma detalu sztanga ... 456
Forma detalu rura ... 456
Forma detalu Czesc zeliwna ... 456

6.8 Elementy konturu toczenia....457
Elementy podstawowe konturu toczenia....457
Elementy formy konturu toczenia....461

6.9 Elementy konturu powierzchnia czołowa....467
Elementy podstawowe powierzchnia czołowa....468
Elementy formy powierzchnia czołowa....472

6.10 Elementy konturu powierzchnia boczna....473
Elementy podstawowe powierzchnia boczna....474
Elementy formy powierzchnia boczna....478

6.11 Obróbka w osi C i Y w trybie pracy smart.Turn....479
Dane referencyjne, pakietowane kontury....480
Prezentacja ICP-elementów w smart.Turn-programie....481

6.12 Kontury powierzchni czołowej w trybie pracy smart.Turn....483
Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej....483
TURN PLUS atrybuty....484
Okrąg powierzchnia czołowa....485
Prostokąt powierzchnia czołowa....486
Wielokąt powierzchnia czołowa....487
Liniowy rowek powierzchnia czołowa....488
Okrągły rowek powierzchnia czołowa....489
Odwiert powierzchnia czołowa....490
Liniowy wzór powierzchnia czołowa....491
Kołowy wzór powierzchnia czołowa....492

6.13 Kontury powierzchni bocznej w trybie pracy smart.Turn....493
Dane referencyjne powierzchni bocznej....493
TURN PLUS atrybuty....494
Okrąg powierzchnia boczna....495
Prostokąt powierzchnia boczna....496
Wielokąt powierzchnia boczna....497
Liniowy rowek powierzchnia boczna....498
Okrągły rowek powierzchnia boczna....499
Odwiert powierzchnia boczna....500
Liniowy wzór powierzchnia boczna....501
Okrągły wzór powierzchnia boczna....502

6.14 Kontury płaszczyzny XY....503
Dane referencyjne płaszczyzna XY....503
Elementy podstawowe płaszczyzna XY....504
Elementy formy płaszczyzna XY....507
Figury, wzory i odwierty płaszczyzna XY (powierzchnia czołowa)....508

6.15 Kontury na płaszczyźnie YZ....518
Dane referencyjne płaszczyzna YZ....518
TURN PLUS atrybuty....519
Elementy podstawowe płaszczyzna YZ....520
Elementy formy płaszczyzna YZ....523
Figury, wzory i odwierty płaszczyzna YZ (powierzchnia boczna)....524

6.16 Przejęcie istniejących konturów....534
Integrowanie konturów cykli w trybie pracy smart.Turn....534
Kontury DXF (opcja)....535

6.17 Grupy konturów....536
Grupy konturów w trybie pracy smart.Turn....536

7 Symulacja graficzna ... 537

7.1 Podrzędny tryb pracy symulacja ... 538
Obsługa podrzędnego trybu pracy Symulacja ... 539
Funkcje dodatkowe ... 541

7.2 Okno symulacji ... 543
Ustawienie podglądu ... 543
Prezentacja w jednym oknie ... 544
Prezentacja w wielu oknach ... 544
Odczyt statusu ... 545

7.3 Perspektywy ... 546
Prezentacja trajektorii ... 546
Przedstawienie narzędzia ... 547
Wymazywanie ... 548
Prezentacja 3D ... 549

7.4 Lupa w symulacji ... 552
Dopasowanie wycinka obrazu ... 552

7.5 Symulacja z wierszem startu ... 554
Wiersz startu w programach smart.Turn ... 554
Wiersz startu w programach cyklicznych ... 555

7.6 Obliczanie czasu ... 556
Wyświetlenie czasu obróbki ... 556

7.7 Zabezpieczenie konturu ... 557
Zachowanie konturu utworzonego w podrzędnym trybie pracy symulacja ... 557

7.8 Wymiarowanie ... 559
Wymiarowanie konturu utworzonego w podrzędnym trybie pracy symulacja ... 559

7.9 Ustawienia ... 561
Ogólne Ustawienia ... 561

7.10 Symulacja 3D ... 563
Symulacja 3D w podtrybie symulacji ... 563

8 Narzędzia i baza danych technologicznych....565

8.1 Baza danych narzędzi....566

Typy narzędzi....567
Multinarzędzia....569
Zarządzanie okresem trwałości narzędzia....569

8.2 Tryb pracy edytor narzędzi....570

Nawigacja na liście narzędzi....570
Sortowanie i filtrowanie listy narzędzi....571
Edycja danych o narzędziach....572
Grafika kontrolna narzędzia....574
Teksty do narzędzi....574
Edycja multinarzędzi....576
Edycja danych okresu trwałości narzędzia....578
Edytor uchwytów....581

8.3 Dane narzędzi....586

Ogólne parametry narzędzi....586
Narzędzia standardowe....589
Przecinaki....590
Narzędzia do gwintowania (gwintowniki)....591
Wiertło spiralne i z płytkami wielopołożeniowymi....592
NC-nawiertak....593
Nakiełek....594
Pogłębiacz płaski....595
Pogłębiacz stożkowy....596
Rozwiertak....597
Gwintowniki....598
Standardowe narzędzia frezarskie....599
Narzędzia dla frezowania gwintów....600
Frezy kątowe....601
Trzpienie frezarskie....602
Radełko....603
Sonda pomiarowa....604
Narzędzia zderzakowe....605
Chwytaki....606

8.4 Baza danych technologicznych....607

Podrzędny tryb pracy Edytor technologii....608
Edycja listy materiałów obrabianych lub materiałów ostrzy....609
Wyświetlanie i edycja danych skrawania....610

9 Tryb pracy Organizacja 613

9.1 Tryb pracy Organizacja 614

9.2 Parametry 616

Edytor parametrów 616

9.3 Podrzędny tryb pracy Transfer 659

Zabezpieczanie danych 659
Wymiana danych z TNCremo 659
Zewnętrzny dostęp 660
Połączenia 661
Interfejs Ethernet (dla software 548328- xx) 663
Interfejs Ethernet (dla software 548431- 05) 665
USB-połączenie 674
Możliwości przesyłania danych 675
Przesyłanie programów (plików) 677
Przesyłanie parametrów 680
Przesyłanie danych narzędzi 682
Utworzenie plików serwisowych 684
Utworzyć backup danych 686
Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania 687
Importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290 692

9.4 Pakiety serwisowe 693

Zainstalowanie pakietu serwisowego 694

10 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji ... 695

10.1 Gwint ... 696

Parametry gwintu ... 696
Skok gwintu ... 698

10.2 Parametry podtoczenia ... 703

DIN 76 – parametry podtoczenia ... 703
DIN 509 E – parametry podcięcia ... 704
DIN 509 F – parametry podcięcia ... 704

10.3 Informacje techniczne ... 705

10.4 Kompatybilność w programach DIN ... 715

10.5 Elementy syntaktyki sterowania ... 718

11 Przegląd cykli 731

11.1 Cykle półwyrobu i cykle pojedyńczych przejść 732

11.2 Cykle skrawania 733

11.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego 734

11.4 Cykle gwintowania 735

11.5 Cykle wiercenia 736

11.6 Cykle frezowania 737

1

Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia

1.1 Podstawowe informacje do sterowania MANUALplus 620

Sterowanie jest zaprojektowane dla tokarek CNC. Przeznaczone jest ono dla tokarek poziomych jak i pionowych. Sterowanie wspomaga obrabiarki z magazynem narzędzi lub głowicą rewolwerową dla narzędzi, przy czym suport narzędziowy może zostać umiejscowiony na tokarkach poziomych przed lub za środkiem toczenia.

Sterowanie 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 cyklicznych

Naprawy i proste prace można wykonywać z MANUALplus 620 jak i na konwencjonalnych tokarkach. Przy tym osie zostają przemieszczane konwencjonalnie kółkami. Dla bardziej skomplikowanych zadań jak stożek, podcięcie czy gwint wykorzystujemy cykle MANUALplus 620. W przypadku niewielkich lub średnich serii produkowanych przedmiotów korzystne jest programowanie cykli. Podczas obróbki pierwszego detalu zachowujemy cykle obróbkowe w pamięci i w ten sposób znacznie oszczędzamy czas już dla obróbki drugiego detalu. A jeśli wymogi rosną i należy dokonywać obróbki skomplikowanych detali na tokarce, to można skorzystać z nowego trybu programowania **smart.Turn**.

MANUALplus dla tokarek CNC

Z MANUALplus 620 można przemieszczać do czterech interpolowanych osi.

W przypadku kompleksowych detali ale także prostych wyrobów tokarskich niezmiernie korzystnym z MANUALplus620 jest stosowanie graficznego wprowadzania konturu oraz komfortowego programowania w trybie pracy **smart.Turn**. Jeśli korzystamy z programowania zmiennych, sterujemy specjalnymi agregatami obrabiarki, wykorzystujemy zewnętrznie generowane programy, to przełączamy wówczas na DINplus. W tym trybie programowania znajdujemy rozwiązania dla specjalnych zadań. MANUALplus 620 wspomaga zabiegi obróbkowe z osią C przy programowaniu cykli, programowaniu smart.Turnoraz programowaniu DIN. Zabiegi obróbkowe z osią Y MANUALplus 620 wspomaga przy programowaniu smart.Turn-oraz programowaniu DIN.

1.2 Konfiguracja

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

Położenie suportu

Producent maszyn konfiguruje sterowanie odpowiednio do położenia suportu:

- Oś Z **poziomo** z saniami narzędziowymi za środkiem toczenia
- Oś Z **poziomo** z saniami narzędziowymi przed środkiem toczenia
- Oś Z **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 sterowanie obsługuje następujące układy:

- Uchwyt mulitfix z **jednym** miejscem ustalenia
- Rewolwer z **n** miejscami ustalenia
- Rewolwer z **n** miejscami uchwytowymi i **jednym** uchwytem multifix z jednym miejscem. Przy czym możliwym jest, iż jeden z suportów narzędziowych umiejscowiony jest symetrycznie po przeciwnej stronie obrabianego przedmiotu od standardowego suportu narzędziowego
- Dwa uchwyty multifix z **jednym** miejscem na ustalenie w każdym. Suporty narzędziowe leżą naprzeciw siebie. Jeden z obydwu suportów narzędziowych zostaje odbity lustrzanie
- Magazyn z **n** miejscami uchwytowymi i jednym suportem narzędziowym w przestrzeni roboczej z jednym miejscem

Oś C



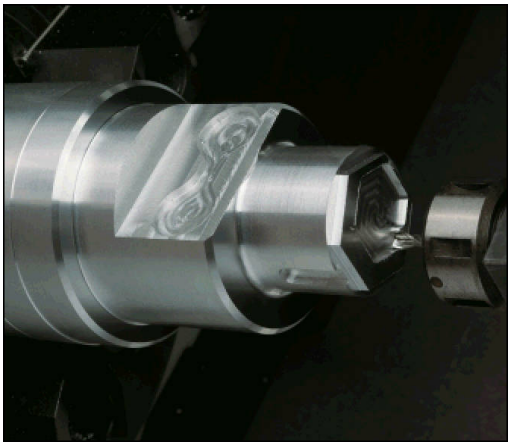
Przy pomocy osi C dokonuje się zabiegów obróbkowych wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej a także na powierzchni bocznej.

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

Sterowanie obsługuje generowanie programu z osią C w:

- Podrzędny tryb pracy **Nauczyc**
- Tryb pracy **smart.Turn**
- Programowanie DINplus

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 wybrania z równymi powierzchniami dna i prostopadłymi ściankami bocznymi rowków. Poprzez zadanie kąta wrzeciona określamy położenie konturu frezowania na obrabianym przedmiocie.

Sterowanie obsługuje generowanie programu z osią Y w:

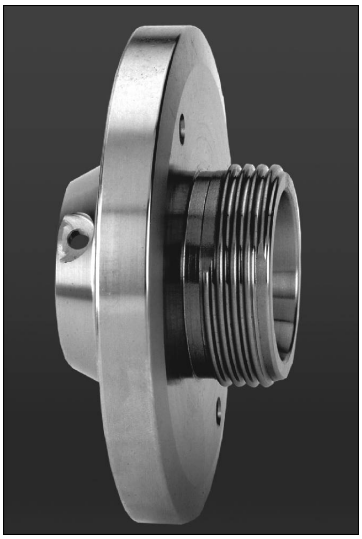
- Podrzędny tryb pracy **Nauczyc**
- Tryb pracy **smart.Turn**
- Programowanie DINplus

Pełna obróbka

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 wspomaga pełną obróbkę konturu dla wszystkich standardowych konstrukcji maszyn z:

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



1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej

Konfiguracja

- 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 nachylonej płaszczyźnie
- Cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej

Tryby pracy

Tryb pracy Maszyna

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

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

Dopracowywanie gwintu (naprawianie gwintu) przy wymocowanych i ponownie zamocowywanych przedmiotach.

Podrzędny tryb pracy Nauczyc

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

Podrzędny tryb pracy Przebieg progr.

W trybie odpracowywania pojedyńczymi wierszami lub w trybie automatycznym (sekwencją wierszy):

- Programy DINplus
- smart.Turn-programy
- Programy nauczenia

Funkcje konfiguracji trybu pracy Maszyna

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

Programowanie

- Programowanie nauczenia
- Interakcyjne Programowanie Konturu (**ICP**)
- smart.Turn-programowanie
- Automatyczne generowanie programu z **TURN PLUS**
- Programowanie DINplus

Symulacja

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

Układ narzędzia

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

Baza danych technologicznych

- 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. ± 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**: XY-płaszczyzna
  - **G18**: XZ-płaszczyzna
  - **G19**: YZ-płaszczyzna
- 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 TNCremo. 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 obrabiarki.

1.5 Objaśnienia do używanych pojęć

- **Kursor**: **zaznaczenie** aktualnej pozycji na listach lub w polu wprowadzenia

  Wprowadzenie danych lub operacje takie jak kopiowanie, usuwanie, wstawianie itd. odnoszą się do pozycji kursora.
- **Klawisze nawigacji**: klawisze do poruszania kursora
  - **Klawisze ze strzałką**
  - Klawisze **PG UP** i **PG DN**
- **Aktywne okna, funkcje i punkty menu**: element ekranu, przedstawiany kolorem

  W nieaktywnych oknach wiersz nagłówka przedstawiony jest **blado** . Nieaktywne punkty funkcji lub menu są również przedstawione **blado** .
- **Menu**: funkcje lub grupy funkcji, wyświetlane jako tzw. pole 9-kowe
- **Punkt menu**: pojedyncze symbole menu
- **Wartość default (domyślna)**: zajęte z góry wartości parametrów cykli lub parametrów poleceń DIN
- **Rozszerzenie**: kolejność znaków po nazwie pliku

  Przykład:
  - ***.nc** – DIN-programy
  - ***.ncs** – DIN-podprogramy (DIN-makrosy)
- **Softkey**: funkcje wzdłuż stron ekranu
- **Klawisze wyboru softkey**: klawisze do wyboru funkcji softkey.
- **Formularz**: pojedyncze strony dialogu
- **UNITS**: pogrupowane dialogi funkcji w trybie pracy **smart.Turn**

1.6 Koncepcja konstruktorska sterowania

Komunikacja pomiędzy operatorem obrabiarki i sterowaniem odbywa się poprzez:

- Ekran
- Softkeys
- Klawiatura
- Pulpit obsługi maszyny

Wyświetlanie i kontrola wprowadzanych 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 pozycji, itd. MANUALplus 620 może obejść się bez klawiatury alfanumerycznej. Jeśli wprowadzamy oznaczenia narzędzi, opisy programu lub komentarze do programu NC, na ekranie zostaje wyświetlana klawiatura alfanumeryczna. Pulpit obsługi maszyny zawiera wszystkie elementy, konieczne dla ręcznej obsługi tokarki.

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

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



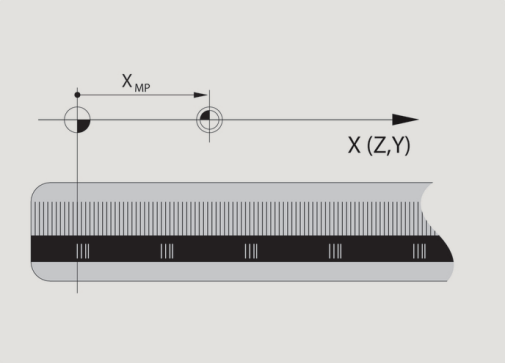
Jeżeli wykorzystuje się sterowanie z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 87

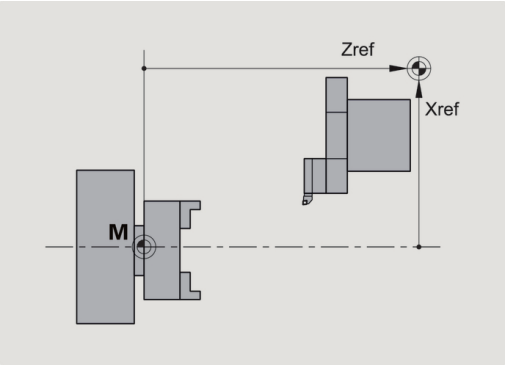
1.7 Podstawy

Czujniki przemieszczenia i znaczniki referencyjne

Przy osiach obrabiarki znajdują się czujniki przemieszczenia, które rejestrują pozycje suportu a także narzędzia. Jeśli któraś z osi obrabiarki się przesuwa, odpowiedni czujnik wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego sterowanie oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi obrabiarki.



W przypadku przerwy w dopływie prądu przyporządkowanie pomiędzy położeniem suportu maszynowego i obliczonej pozycji rzeczywistej zostaje zatracone. Dla odtworzenia tego przyporządkowania, inkrementalne przetworniki dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu znacznika referencyjnego sterowanie otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt odniesienia maszyny. W ten sposób sterowanie może odtworzyć przyporządkowanie położenia rzeczywistego i aktualnego położenia suportu obrabiarki. W przypadku przetworników linearnych ze znacznikami referencyjnymi o zakodowanych odstępach, należy osie maszyny przemieścić o maksymalnie 20 mm, w przypadku przyrządów pomiaru kąta o maksymalnie 20°.

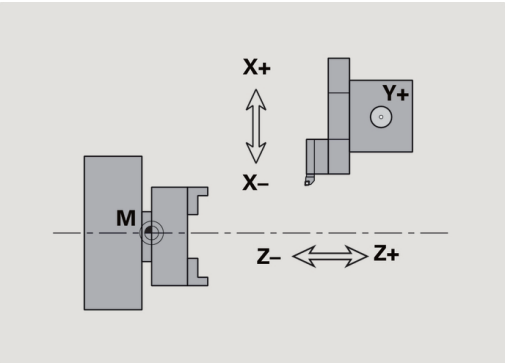


W przypadku inkrementalnych przetworników przemieszczenia bez znaczników referencyjnych należy najechać stałe punkty referencyjne po przerwie w zasilaniu. System zna odległości punktów referencyjnych od punktu zerowego maszyny (patrz ilustracja).

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 sań 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 detalu
- Przemieszczenia w **– kierunku** prowadzą w kierunku do obrabianego detalu

Układ współrzędnych

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

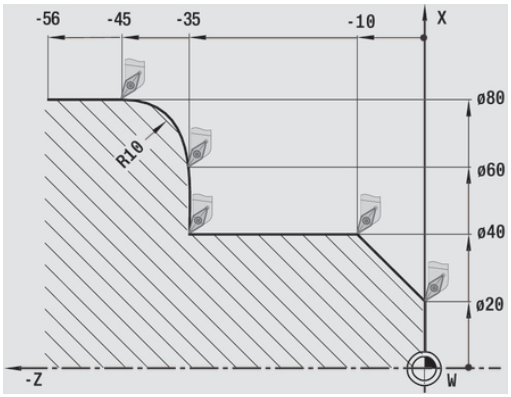
Dane współrzędnych osi głównych X, Y i Z odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Dane kątowe dla osi C odnoszą się do punktu zerowego osi C.

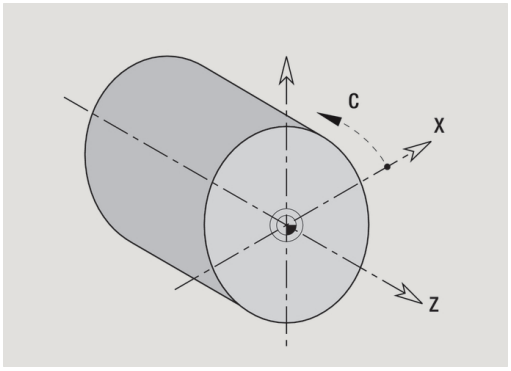
Przy pomocy oznaczeń X i Z zostają opisane pozycje w dwuwymiarowym układzie współrzędnych. Jak to przedstawiono na rysunku, pozycja ostrza narzędzia zostaje opisana jednoznacznie przy pomocy pozycji X i Z.

Sterowanie 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 pojedyńczych punktów współrzędnych i poprzez podanie liniowych lub kołowych przemieszczeń.

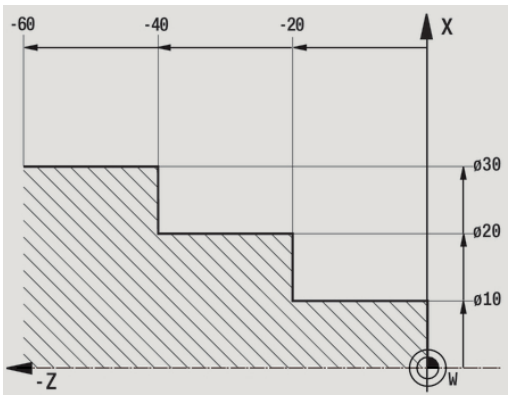
Operator może zadać pozycję z dokładnością do 1 µm (0,001 mm). Z tą samą dokładnością zostają one wyświetlane.





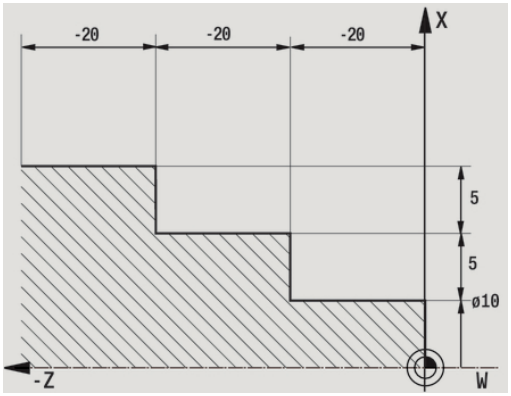
Współrzędne absolutne

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.



Współrzędne przyrostowe

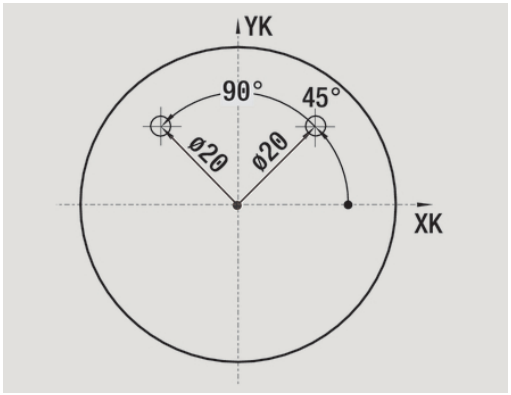
Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanego położenia (pozycji). Współrzędne przyrostowe podają wymiar pomiędzy ostatnią i następną pozycją. Każda pozycja obrabianego przedmiotu jest jednoznacznie określona poprzez współrzędne przyrostowe.



Współrzędne biegunowe

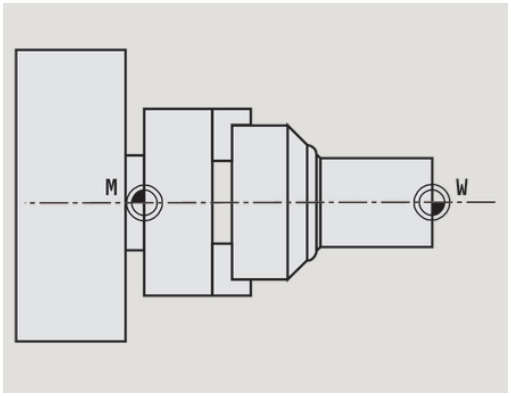
Dane o położeniu na powierzchni czołowej lub powierzchni bocznej można wprowadzić we współrzędnych prostokątnych lub we współrzędnych biegunowych.

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



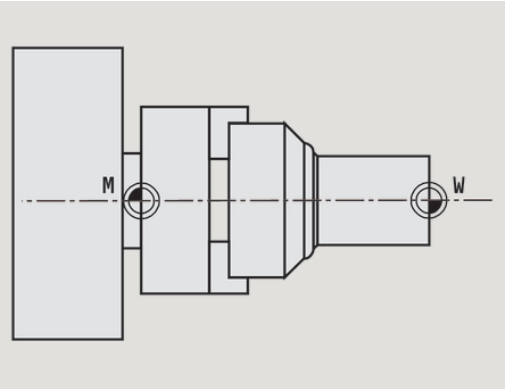
Punkt zerowy maszyny

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**.



Punkt zerowy obrabianego detalu

Dla obróbki detalu prościej jest, tak wyznaczyć punkt odniesienia na obrabianym detalu, jak wymiarowano rysunek detalu (oryginał wymiarowania). Ten punkt zostaje nazywany punktem zerowym obrabianego detalu. Literą oznaczenia jest **W**.



Jednostki miary

Można programować sterowanie albo **metrycznie** albo w **calach**. Dla wprowadzenia i wyświetlenia obowiązują pokazane w tabeli jednostki miary.

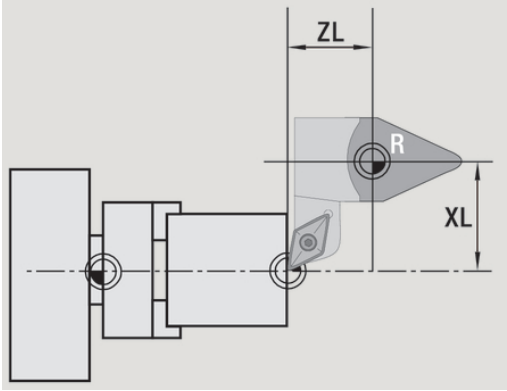
Wymiary	**metrycznie**	**cale**
Współrzędne	mm	cale
Długości	mm	cale
Kąty	stopnie	stopnie
Prędkość obr.	obr/min	obr/min
Prędkość skrawania	m/min	stopy/min
Posuw obrotowy	mm/obr	cale/obr
Posuw na minutę	mm/min	cale/min
Przyśpieszenie	m/s^2	ft/s^2

1.8 Wymiary narzędzia

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

Wymiary długości narzędzi

Wszystkie zaprogramowane i wyświetlone wartości pozycji odnoszą się do odstępu wierzchołka ostrza narzędzia - punktu zerowego obrabianego przedmiotu. W systemie znane jest jednakże tylko absolutne położenie suportu narzędziowego. Dla określenia i wyświetlenia pozycji ostrza narzędzia MANUALplus wymaga wymiarów **XL** i **ZL**.



Korekcje narzędzia

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

Kompensacja promienia ostrza (SRK)

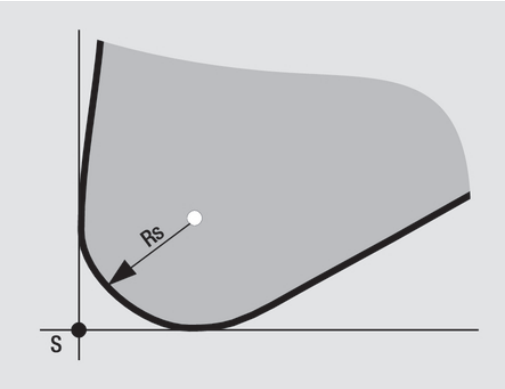
Narzędzia tokarskie posiadają na wierzchołku narzędzia określony promień. W ten sposób dochodzi przy obróbce stożków, fazek i promieni do niedokładności, które mogą zostać zniwelowane przez sterowanie poprzez kompensację promienia ostrza.

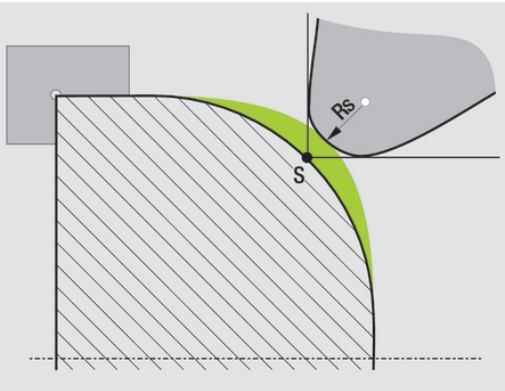
Zaprogramowane drogi przemieszczenia odnoszą się do teoretycznego wierzchołka ostrza **S**. W przypadku nierównoległych do osi konturów występują w ten sposób niedokładności.

SRK oblicza nową drogę przemieszczenia, tzw. **równoodległą**, aby skompensować ten błąd.

Sterowanie oblicza SRK przy programowaniu cykli. W ramach programowania smart.Turn- oraz programowania DIN uwzględniana jest również SRK w cyklach skrawania. W przypadku programowania DIN można dodatkowo SRK włączyć i wyłączyć, jeśli pracujemy z pojedyńczymi drogami przemieszczenia.

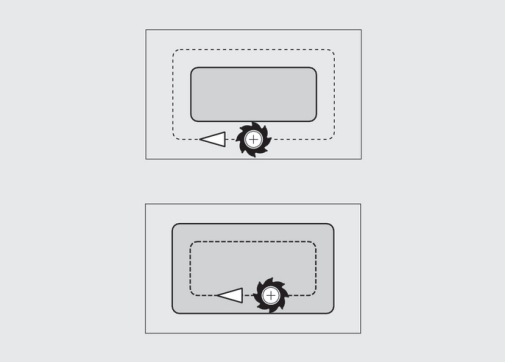
Jeżeli przy obróbce pozostaje reszta materiału, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Za pomocą parametru maszynowego 201000 można ukryć to ostrzeżenie.





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, **akwidystantę**, 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 poza softkeys także z **INS** pozytywnie lub z **ESC** negatywnie
- Zmiany, dokonywane w listach, działają bezpośrednio

  Te zmiany pozostają zachowane także, jeśli lista zostanie zamknięta z **ESC** lub **Cancel** .

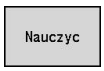
Ustawienie

- Wszystkie funkcje ustawienia znajdują się w trybie pracy **Maszyna** w **Tryb manualny**
- Poprzez punkty menu **Nastawic** i **T, S, F wyznaczyc** przeprowadzane są wszystkie prace przygotowawcze

Programowanie w trybie pracy Nauczyc



- Tryb pracy **Maszyna** wybrać



- Podrzędny tryb pracy **Nauczyc** wybrać



- Softkey **Lista programu** nacisnąć



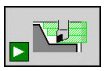
- Otwarcie nowego programu cyklicznego



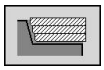
- Softkey **Cykl wstawic** do aktywowania menu cyklu nacisnąć
- Wybrać obróbkę i specyfikować



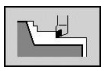
- Softkey **Gotowy do wprow.** nacisnąć



- Uruchomić symulację i sprawdzić przebieg programu

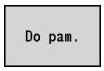


- W razie konieczności wybrać opcje grafiki





- **NC-start** dla uruchomienia obróbki nacisnąć



- Cykl zachować po wykonanej obróbce
- Powtórzyć kroki dla każdej nowej obróbki

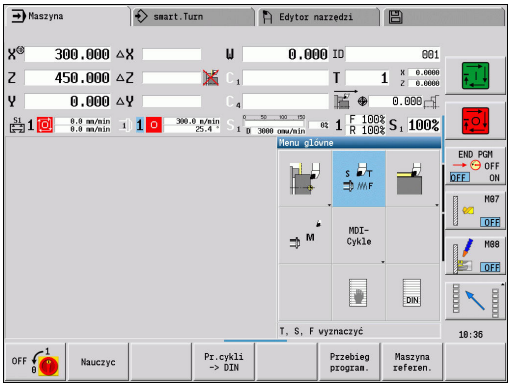
Programowanie w trybie pracy smart.Turn

- Komfortowe programowanie przy pomocy **Units»** w strukturyzowanym programie NC
- Kombinowalne z funkcjami DIN
- Możliwe definicje konturu graficznie
- Powielanie detalu przy użyciu półwyrobu
- Konwersowanie programów cyklicznych na programy smart.Turn-o tej samej funkcjonalności

2.2 Ekran sterowania

Sterowanie przedstawia przewidziane do wyświetlania informacje w oknach . Niektóre okna pojawiają się tylko w razie zapotrzebowania na ekranie, na przykład podczas wprowadzania danych.

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



> Jeżeli wykorzystuje się sterowanie z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.
>
> **Dalsze informacje:** "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 87

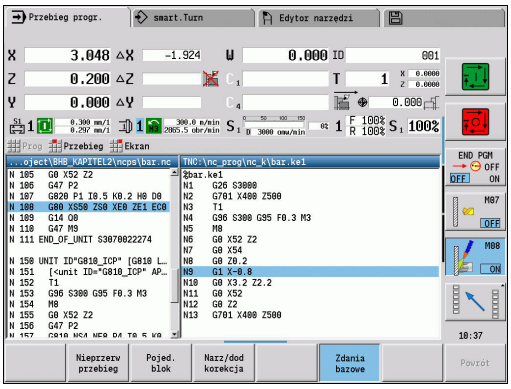
Wiersz trybów pracy

Na pasku trybów pracy (w górnej części ekranu) są wyświetlane zakładki czterech trybów pracy jak i aktywnych podrzędnych trybów pracy.

Wyświetlacz maszynowy

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

Inne używane okna



- **Okno list i programów**: wyświetlanie list programów, narzędzi, parametrów itd.

  Obsługujący dokonuje **nawigacji** w obrębie listy klawiszami kursora i wybiera elementy listy przewidziane do edycji.
- **Okno menu**: wizualna prezentacja symboli menu

  To okno dostępne jest tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** i w trybie pracy **Maszyna** na ekranie
- **Okno wprowadzenia danych lub okno dialogu**: do wprowadzenia parametrów cyklu, elementu ICP, polecenia DIN itd.

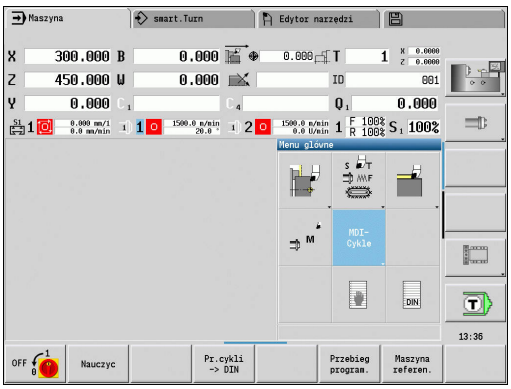
  Istniejące dane można przeglądać, usuwać lub zmieniać w oknie dialogowym.
- **Rysunek pomocniczy**: rysunek pomocniczy objaśnia wpisywane dane (parametry cyklu, dane narzędzi itd.)

  Przy pomocy **klawisza z trzema strzałkami** (po lewej stronie ekranu) przechodzimy pomiędzy rysunkami pomocniczymi dla obróbki zewnętrznej i wewnętrznej (tylko programowanie cykli).
- **Okno symulacji**: graficzna prezentacja fragmentów konturu i symulacja przemieszczeń narzędzia

  Przy pomocy symulacji można kontrolować cykle, programy cykli i programy DIN.
- **ICP-przedstawienie konturu**: wyświetlanie konturu podczas ICP-programowania
- **Okno edycji DIN**: wyświetlanie programu DIN podczas programowania DIN
- **Okno błędów**: wyświetlanie pojawiających się błędów i ostrzeżeń

2.3 Obsługa, zapisy danych

Tryby pracy



Aktywny tryb pracy odznaczony wyróżnieniem zakładki trybu pracy. Sterowanie rozróżnia następujące tryby pracy:

- **Maszyna** – z podrzędnymi trybami pracy:
  - **Nauczyc**
  - **Przebieg progr.**
  - **Edytor ICP**
  - **Referencja**
  - **Symulacja**
- **smart.Turn** – z podrzędnymi trybami pracy:
  - **Edytor ICP**
  - **Automatyczne generowanie planu pracy AWG**
  - **Symulacja**
- **Edytor narzędzi** – z podrzędnymi trybami pracy:
  - **Edytor technologii**
- **Organizacja** – z podrzędnymi trybami pracy:
  - **Wprow. do pam param.maszyn.**
  - **Transfer**

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

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

W określonych sytuacjach przejście do innego trybu pracy nie jest możliwe, np. podczas operacji edycji narzędzia w trybie pracy **Edytor narzędzi**.

Przed przełączeniem trybu pracy należy w takich przypadkach zakończyć edycję lub dialog.

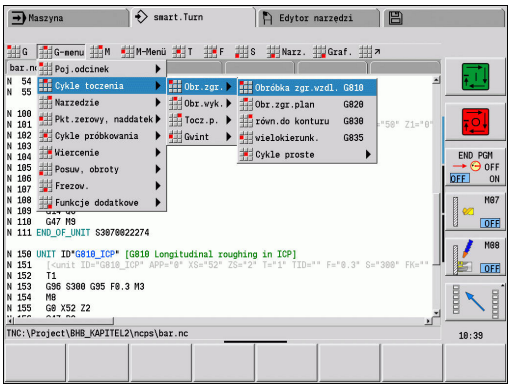
Wybór w menu

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

- Przy ustawieniu, w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**, itd. funkcje są przedstawiane w polu 9-kowym, w **oknie menu**.

  Pagina dolna pokazuje znaczenie wybranego punktu menu.
- W innych trybach pracy symbol pola 9-tkowego jest pokazany z zaznaczoną pozycją funkcji przed nim

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



Softkeys

- W przypadku niektórych funkcji systemowych wybór softkey jest wielostopniowy
- Określone softkeys działają jak **przełącznik uchylny**

  Tryb jest włączony, jeśli odpowiednie pole jest przełączone na **aktywne** (tło w danym kolorze). To ustawienie tak długo pozostaje zachowane, aż funkcja zostanie ponownie wyłączona.
- Funkcje jak **Pozycja przejecia** zastępują manualne wprowadzenie wartości

  Dane zostają zapisane do odpowiednich pól wprowadzenia.
- Zapis danych zostaje zakończony dopiero po naciśnięciu softkey **Do pam.** lub **Gotowy do wprow.** .
- Przy pomocy softkey **Powrót** przełączamy o jeden stopień obsługi do tyłu

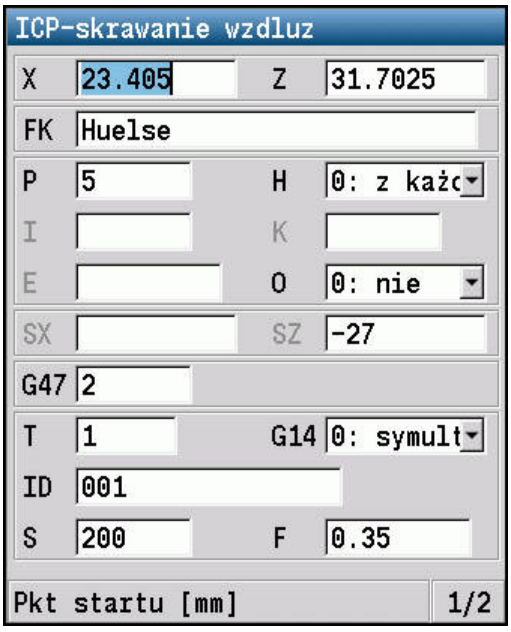
Zapisy danych

Okna wprowadzenia zawierają kilka **pól wprowadzenia**. Przy pomocy klawiszy **Strzałka w górę** i **Strzałka w dół** pozycjonujemy kursor na pole zapisu. W wierszu stopki okna lub bezpośrednio przed polem wprowadzenia sterowanie pokazuje znaczenie wybranego pola.

Proszę ustawić kursor na żądane pole wprowadzenia, dla zapisu danych. Ewentualnie istniejące dane zostają nadpisane. Przy pomocy klawiszy **Strzałka w lewo** i **Strzałka w prawo** przemieszczamy kursor na żądaną pozycję **w obrębie** pola wprowadzenia, aby usunąć istniejące znaki lub uzupełnić znaki.

Zamykamy zapis danych w polu wprowadzenia klawiszami **Strzałka w górę** i **Strzałka w dół** lub klawiszem **ENT** .

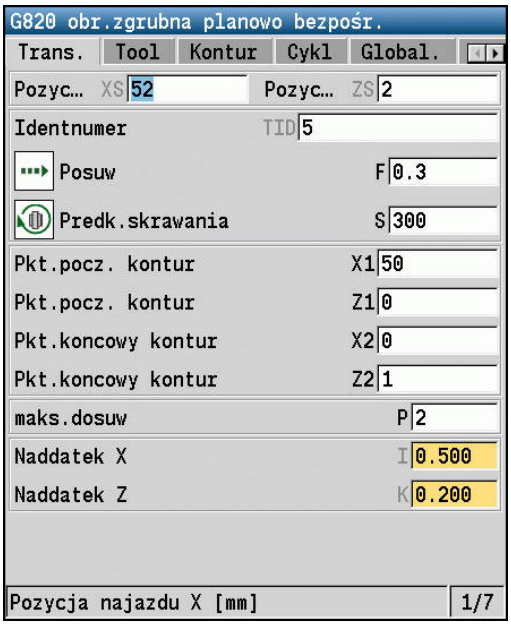
Jeśli liczba pól wprowadzenia przekracza pojemność okna, to zostaje wykorzystywane drugie okno wprowadzenia. Można to rozpoznać na podstawie symbolu w paginie dolnej okna wprowadzenia. Klawiszami **Strona w przód/Strona w tył** przechodzimy pomiędzy polami wprowadzenia.



Poprzez naciśnięcie **OK**, **Gotowy do wprow.** lub **Do pam.** zostają przejęte wpisane lub zmienione dane. Softkey **Powrót** lub **Przerwanie** odrzuca wprowadzenia lub zmiany.

smart.Turn-dialogi

Dialog Unit jest podzielony na formularze a te z kolei są podzielone na grupy. Formularze są odznaczone zakładkami a grupy znajdują się w ramkach. Pomiędzy formularzami i grupami dokonujemy nawigacji przy pomocy smart.Turn-klawiszy.



smart.Turn-klawisze	
	Przejście do następnego formularza
	Przejście do następnej lub do poprzedniej grupy

Operacje na listach

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 wpisujemy na klawiaturze ekranowej lub (jeśli dostępna) na podłączanej poprzez port USB klawiaturze PC.

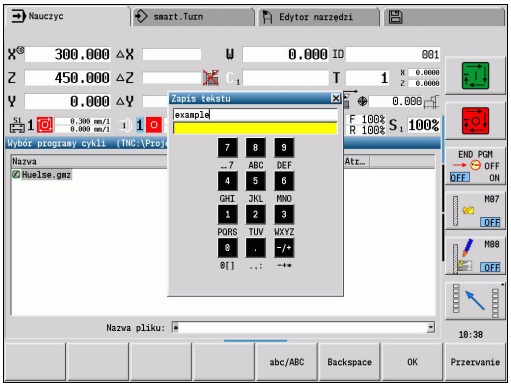
Zapis tekstu przy pomocy klawiatury ekranowej

- Nacisnąć softkey **Alfabet. klawiatura** lub klawisz **GOTO** aby wpisać tekst

> Sterowanie otwiera okno **Zapis tekstu**.

- Podać pożądaną literę lub znak specjalny naciskając kilkakrotnie klawisz cyfrowy
- W razie potrzeby przy pomocy softkey **abc/ABC** wybieramy pisownię małą lub dużą literą
- Czekać na przejęcie wybranego znaku do pola wpisu
- Następnie wpisać następny znak
- Z softkey **OK** przejmujemy tekst do otwartego pola dialogu

Aby usunąć pojedyncze znaki wykorzystujemy softkey **BACKSPACE** .



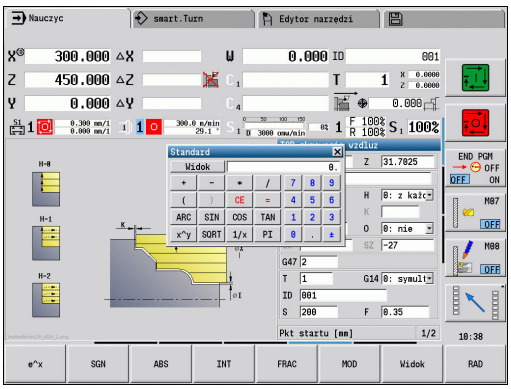
2.4 Kalkulator

Funkcje kalkulatora

Kalkulator jest wybieralny tylko w otwartych dialogach przy programowaniu cykli lub programowaniu smart.Turn.

Można korzystać z kalkulatora z trzema następującymi **widokami** :

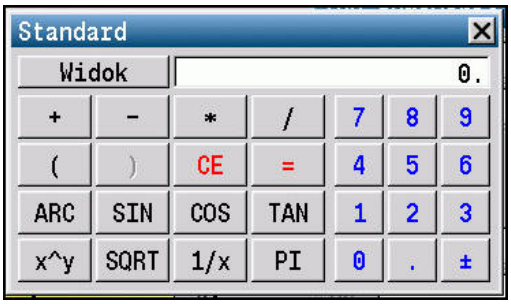
- Naukowy
- Standard
- Edytor formuł: tu można zapisać bezpośrednio kilka działań arytmetycznych (przykład: 17 * 3 + 5 / 9)



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

Można przejąć wartość liczbową z aktywnego pola zapisu przy pomocy softkey **AKTUALNA WARTOSC POBRAC** do kalkulatora. Przy pomocy softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** można przejąć aktualną wartość z kalkulatora do aktywnego pola zapisu.

Korzystanie z kalkulatora









- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać pole zapisu

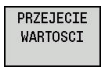


- Przy pomocy klawisza **CALC** aktywować lub dezaktywować kalkulator



- Przełączać menu softkey, aż pojawi się wymagana funkcja

Przeprowadzić obliczenie:



- Softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** nacisnąć
> Sterowanie przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator.

Przełączyć rodzaj wizualizacji kalkulatora:



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

Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie lub softkey
Dodawanie	+
Odejmowanie	-
Mnożenie	*
Dzielenie	/
Rachunek w nawiasach	()
Arcus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Podnoszenie wartości do potęgi	x^y
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^x
Sprawdzenie znaku liczby	SGN

Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie lub softkey
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 **RAD** (miara łukowa)
Rodzaj przedstawienia wartości liczbowej	**DEC** (dziesiętna) lub **HEX** (heksametryczna)

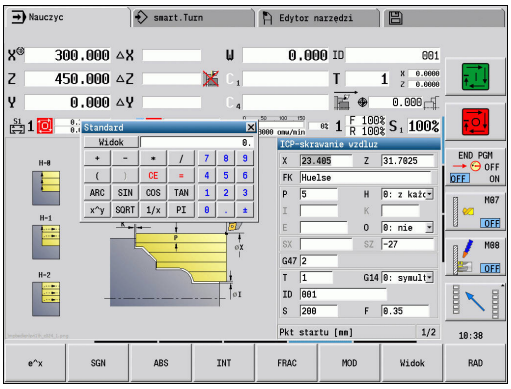
Funkcja arcus funkcjonuje tylko w połączeniu z **SIN**, **COS** lub **TAN** .

Funkcję odwrotną kalkulator zapisuje jako **ASIN**, **ACOS** lub **ATAN**.

Nastawienie pozycji kalkulatora

Operator przesuwa pozycją kalkulatora w następujący sposób:

- przesunięcie kalkulatora klawiszami ze strzałką



Można przesuwać kalkulator także przy pomocy podłączonej myszy.

2.5 Typy programów

Sterowanie zna następujące programy i kontury:

- **Programy nauczenia** (programy cykliczne) są wykorzystywane w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** .
- **smart.Turn**- oraz **DIN-programy główne** są zapisywane w trybie pracy **smart.Turn** .
- **DIN-podprogramy** są zapisywane w trybie pracy **smart.Turn** oraz są wykorzystywane w programach cyklicznych oraz w programach głównych smart.Turn.
- **ICP-kontury** są generowane w trybie podrzędnym **Nauczyc** lub w trybie pracy **Maszyna** .

  Rozszerzenie pliku jest zależne od opisanego konturu.

W trybie pracy **smart.Turn** kontury są zachowywane bezpośrednio w programie głównym.

Typ programu	Folder	Rozszerze-nie
Programy nauczenia (programy cykliczne)	**nc_prog\gtz**	***.gmz**
smart.Turnoraz DIN-programy główne	**nc_prog\ncps**	***.nc**
DIN-podprogramy	**nc_prog\ncps**	***.ncs**
ICP-kontury	**nc_prog\gti**	
■ Kontury toczenia		■ ***.gmi**
■ Kontury półwyrobów		■ ***.gmr**
■ Kontury powierzchni czołowej		■ ***.gms**
■ Kontury powierzchni bocznej		■ ***.gmm**

2.6 Komunikaty o błędach

Wyświetlanie błędu

Sterowanie pokazuje błędy w następnych przypadkach:

- błędne zapisy
- logiczne błędy w programie
- niemożliwe do wykonania elementy 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.

Sterowanie wykorzystuje dla różnych klas błędów rozmaite kolory:

- czerwony dla błędów
- żółty dla ostrzeżeń
- zielony dla wskazówek
- niebieski dla informacji

Jeśli wyjątkowo pojawia się **błąd w przetwarzaniu danych** , to sterowanie otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może usunąć takiego błędu. Proszę zamknąć system i na nowo uruchomić sterowanie.

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

ERR

- ▶ Klawisz **ERR** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno błędów i wyświetla w całości wszystkie zaistniałe komunikaty o błędach.

Zamknięcie okna błędów

K-EC

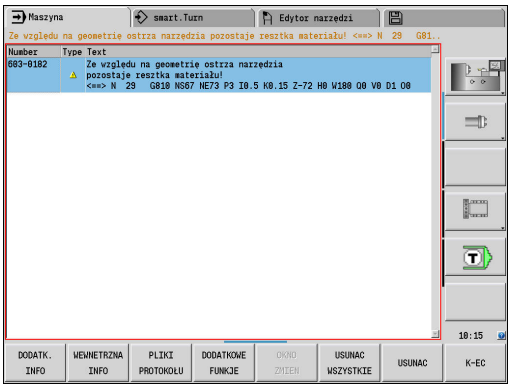
- ▶ Softkey **KONIEC** nacisnąć

ERR

- ▶ Klawisz **ERR** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno błędów.

Szczegółowe komunikaty o błędach

Sterowanie ukazuje możliwości dla przyczyny błędu jak również możliwości skorygowania tego błędu.



Informacje o przyczynie błędu i skorygowaniu błędu:

ERR

- ▶ Otworzyć okno błędów

↓

- ▶ Pozycjonować kursor na komunikat o błędach

DODATK. INFO

- ▶ Softkey **DODATK. INFO** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.

DODATK. INFO

- ▶ Softkey **DODATK. INFO** ponownie nacisnąć, aby zamknąć okno z informacjami

Softkey WEWN. INFO

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

ERR

- ▶ Otworzyć okno błędów

↓

- ▶ Pozycjonować kursor na komunikat o błędach

WEWNETRZNA INFO

- ▶ Softkey **WEWNETRZNA INFO** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.

WEWNETRZNA INFO

- ▶ Softkey **WEWNETRZNA INFO** ponownie nacisnąć, aby zamknąć okno z informacjami

Usuwanie błędów

Usuwanie błędów poza oknem błędów:



- Otworzyć okno błędów



- Klawisz **CE** nacisnąć, aby skasować wyświetlone w paginie górnej błędy bądź wskazówki

> W niektórych trybach pracy (przykład: **Edytor narzędzi**) nie można wykorzystywać klawisza **CE** do skasowania błędów, ponieważ klawisz ten znajduje zastosowanie w innych funkcjach

Kasowanie kilku błędów:



- Otworzyć okno błędów



- Pozycjonować kursor na komunikat o błędach
- Softkey **USUN** nacisnąć, aby usunąć pojedynczy błąd



- Softkey **USUNAC WSZYSTKIE** nacisnąć, aby usunąć wszystkie błędy

> 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.

Protokół błędów

Sterowanie zachowuje pojawiające się błędy i ważne zdarzenia (np. start systemu) w protokole błędów. Pojemność protokołów błędów jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest zapełniony, 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.

ERR

- Otworzyć okno błędów

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

PROTOKOŁ BŁEDOW

- Otworzyć protokół

POPRZEDNI PLIK

- W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół

AKTUALNY PLIK

- W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół

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

Protokół klawiszy

Sterowanie zachowuje zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (np.start systemu) w protokole klawiszy. Pojemność protokołów klawiszy jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest zapełniony, 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 dziesięć plików protokołu.

ERR

- Otworzyć okno błędów

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

PROTOKOŁ BŁEDOW

- Otworzyć protokół

POPRZEDNI PLIK

- W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół

AKTUALNY PLIK

- W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół

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

Zachowanie plików serwisowych

W razie potrzeby można zachować **aktualną sytuację** sterowania i udostępnić ją personelowi serwisu do ewaluacji. Przy tym zostaje zapisana do pamięci grupa plików serwisowych, które informują o aktualnej sytuacji maszyny i obróbki .

Dalsze informacje: "Utworzenie plików serwisowych", Strona 684

Informacje zostają zapisywane w rekordzie danych serwisowych jako plik zip: **TNC:\SERVICEx.zip**

Znak **x** oznacza bieżący numer, sterowanie generuje zawsze plik serwisowy o numerze **1** wszystkie dotychczas dostępne zmieniają numery na **2 – 5**. Już istniejący plik o numerze **5** zostaje usunięty.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych:



- Otworzyć okno błędów



- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć



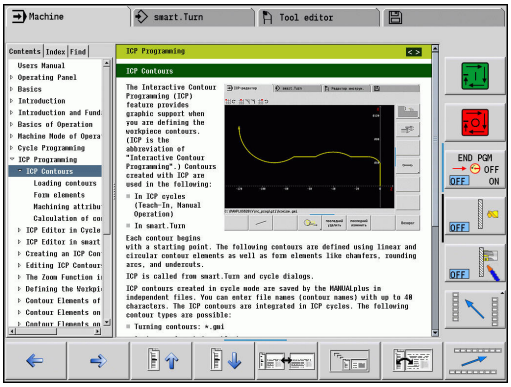
- Softkey **PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI** nacisnąć

2.7 Kontekstowy system pomocy TURNguide

Zastosowanie

Przed wykorzystywaniem TURNguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN.

Dalsze informacje: "Pobieranie aktualnych plików pomocy", Strona 85



Kontekstowy system pomocy **TNCguide** zawiera dokumentację dla użytkownika w formacie HTML. Wywołanie TURNguide następuje klawiszem **Info**, przy czym sterowanie wyświetla niekiedy bezpośrednio odpowiednią informację w zależności od sytuacji (kontekstowe wywołanie). Nawet jeśli dokonujemy 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 TURNquide 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:

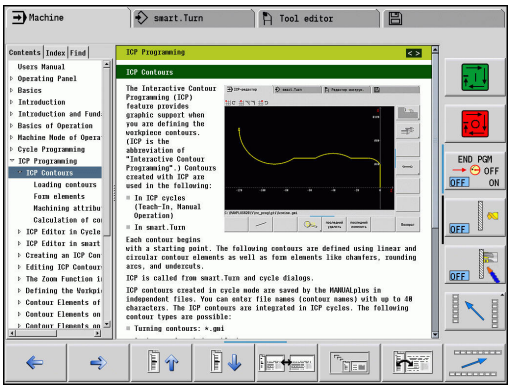
- Instrukcja obsługi (**BHBoperating.chm**)
- Programowaniesmart.Turni programowanie DIN (**BHBsmartturn.chm**)
- Lista wszystkich komunikatów o błędach NC (**errors.chm**)

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

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

Praca z TURNguide

Wywołanie TURNguide



Dla uruchomienia TURNquide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- ▶ Nacisnąć klawisz **Info** , jeśli sterowanie nie wyświetla właśnie 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 tylko przy pracy z myszką.

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 zmienia się na znak zapytania.
- ▶ Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia
- > Sterowanie otwiera TURNguide.
- > Jeśli dla wybranego przez obsługującego 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
- ▶ Klawisz **Info** nacisnąć
- > Sterowanie uruchamia system pomocy i pokazuje opis aktywnej funkcji (nie dotyczy funkcji dodatkowych lub cykli, zintegrowanych przez producenta maszyn).

Nawigacja w TURNquide

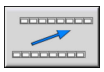
Najprostszym jest nawigacja przy pomocy myszy w TURNguide. Po lewej stronie widoczny jest spis treści. Operator może kliknięciem na wskazujący w prawo trójkąt wyświetlić leżący pod nim rozdział lub wyświetlić odpowiednią stronę bezpośrednio kliknięciem na odpowiedni wpis. Obsługa jest identyczna z obsługą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

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

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

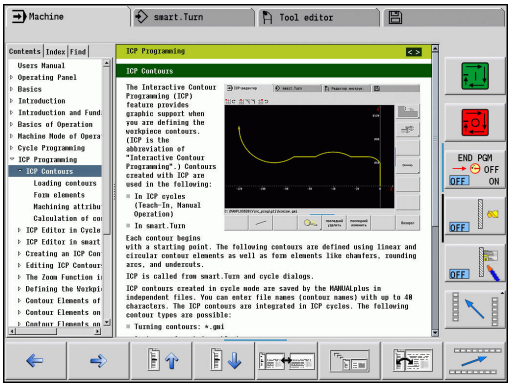
Poniżej opisane funkcje klawiszy znajdują się do dyspozycji tylko w sterowaniu a nie na stacji do programowania.

Element obsługi	Funkcja
↑ ↓	■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej ■ Okno tekstu po prawej jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane
→	■ Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści lub przy w pełni otwartym spisie treści skok do prawego okna ■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
←	■ Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści ■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
ENT	■ Spis treści z lewej jest aktywny: wyświetlić wybraną stronę ■ Okno tekstu z prawej jest aktywne: jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę
	■ Spis treści z lewej jest aktywny: przełączyć suwak pomiędzy wskazaniem spisu treści, wskazaniem katalogu haseł i funkcją szukania tekstu oraz przełączyć na prawą stronę ekranu ■ Okno tekstu z prawej jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna
	■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej ■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: skok do następnego linku

Element obsługi	Funkcja
	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
	Wyświetlanie i skrywanie spisu treści
	Przejście od prezentacji całoekranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji użytkownik widzi tylko część maski sterowania.
	Fokus zostaje przełączony wewnętrznie na aplikację sterowania, tak iż przy otwartym TNCguide można w dalszym ciągu obsługiwać sterowanie. Jeśli prezentacja całoekranowa jest aktywna, to sterowanie redukuje przed zmianą fokusu automatycznie wielkość okna.
	Zamknięcie TURNguide

Spis haseł

Najważniejsze pojęcia są przedstawione w spisie treści haseł (zakładka Indeks) i mogą one być wybierane przez użytkownika kliknięciem klawisza myszy lub poprzez selekcjonowanie klawiszami ze strzałką.



Lewa strona jest aktywna:

- ▶ Wybrać suwak **Indeks** .
- ▶ Aktywować pole zapisu **Hasło** .
- ▶ Wpisać szukane słowo
- > Sterowanie synchronizuje wówczas spis haseł z wprowadzonym tekstem, tak iż można szybciej znaleźć hasło na wyświetlanej liście.
- ▶ Alternatywnie przy pomocy **klawisza ze strzałką** podświetlić wymagane hasło
- ▶ Klawiszem **ENT** wyświetlamy informacje do wybranego hasła

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

Szukanie pełnego tekstu

Na zakładce Szukaj użytkownik ma możliwość przeszukania całego TURNguide dla odnalezienia określonego słowa.

Lewa strona jest aktywna:

- ▶ Wybrać suwak **Szukać**
- ▶ Pole zapisu **Szukać:** aktywować
- ▶ Wpisać szukane słowo
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć
- > Sterowanie wymienia 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 poprzez selekcjonowanie klawiszami), 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**.

Można tam znaleźć pliki pomocy dla większości języków dialogowych pod:

- Dokumentacja
- Dokumentacja użytkownika
- Produkt, np. MANUALplus 620 CNC PILOT 620/640
- Numer software NC, np. 68894x-03
- Skompresowany plik CHM pobrać w wymaganej wersji językowej i rozpakować
- Rozpakowane pliki CHM przesłać do TNC do katalogu **TNC:\tncguide\de** i do odpowiedniego podkatalogu językowego

> Jeśli pliki CHM są przesyłane za pomocą oprogramowania TNCremo do sterowania, to należy w konfiguracji połączenia w formularzu Tryb wybrać trzecią opcję pod Przesyłanie w formacie binarnym.

Język	Katalog w TNCremo
J.polski	**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**
J. słoweński	**TNC:\tncguide\sl**
język norweski	**TNC:\tncguide\no**
język słowacki	**TNC:\tncguide\sk**
język koreański	**TNC:\tncguide\kr**
język turecki	**TNC:\tncguide\tr**
język rumuński	**TNC:\tncguide\ro**

2.8 Stacja programowania DataPilot

Zastosowanie

Dopasowane do sterowań **CNC PILOT 640** oraz **MANUALplus 620** pozwalają DataPilot CP 640 oraz DataPilotMP 620 na generowanie programów NC na PC, testowanie ich przed obróbką, przesyłanie do sterowania oraz archiwizowanie po zakończeniu produkcji.

Zakres wykorzystania DataPilot obejmuje pracę warsztatach z wyposażeniem maszynowym, w biurach mistrzowskich lub w działach przygotowania pracy. Ze względu na aspekty praktyczne i szeroki zakres funkcji DataPilot jest znakomicie przydatna także do kształcenia w szkołach i zakładach produkcyjnych.

Obsługa

Stacja DataPilot jest obsługiwana przy pomocy klawiszy funkcyjnych i numerycznych na klawiaturze PC.

Dalsze informacje dotyczące instalacji i obsługi znajdują się w instrukcji instalacji i obsługi DataPilot.

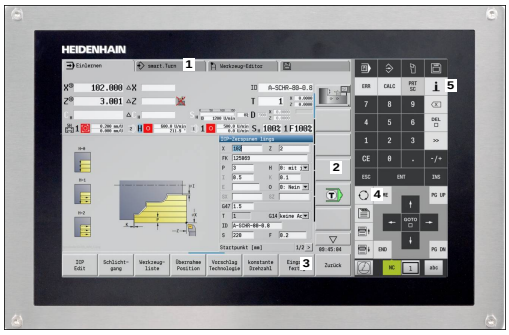
3

Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)

3.1 Ekran i obsługa

Ekran dotykowy (touchscreen)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.



15,6"-touchscreen

Ekran dotykowy różni się optycznie poprzez czarną ramkę i brak klawiszy wyboru softkey.

1 Pagina górna

Przy włączonym sterowaniu na ekranie monitora ukazane są w paginie górnej wybrane tryby pracy. Kliknięciem na tryb pracy w paginie górnej przechodzi się do innego trybu pracy.

2 Pasek z softkey dla producenta obrabiarek

3 Pasek softkey

Sterowanie pokazuje dalsze funkcje na pasku z softkey. Aktywny pasek softkey jest przedstawiony w postaci niebieskiej belki.

4 Klawisze przełączenia ekranu dla rysunków pomocniczych przy programowaniu cykli

5 Wywołanie TURNguide

Pulpit sterowniczy

Ogólne funkcje obsługi

Następujące klawisze można zastąpić komfortowo np. gestami:

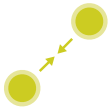
Klawisz	Funkcja	Gest
▷	Softkey-pasek przełączyć	Przesunięcie palcem poziomo po pasku z softkey
	Softkey-klawisze wybiorcze	Kliknąć na funkcję na ekranie dotykowym

3.2 Gesty

Przegląd możliwych gestów

Ekran sterowania obsługuje multidotyk. To znaczy, rozpoznaje on różne gesty, także kilkoma palcami jednocześnie.

Symbol	Gest	Znaczenie
	Kliknięcie	Krótkie dotknięcie ekranu
	Podwójne kliknięcie	Dwukrotne krótkie dotknięcie ekranu
	Trzymanie	Dłuższe dotknięcie ekranu
	Przesunięcie	Płynny ruch po ekranie
	Przeciąganie	Ruch palcem po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany

Symbol	Gest	Znaczenie
	Przeciąganie dwoma palcami	Równoległy ruch dwoma palcami po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany
	Rozciąganie	Ruch rozciągania dwoma palcami
	Ściąganie	Ruch ściągania dwoma palcami

Nawigowanie w tablicach i programach NC

Można nawigować w programie NC lub w tablicy w następujący sposób:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie	Zaznaczenie wiersza NC lub wiersza tabeli Zatrzymanie przewijania
	Podwójne kliknięcie	Ustawienie komórki tabeli na aktywną Edycja wiersza NC lub unit
	Przesuwanie	Przewijanie programu NC lub tablicy

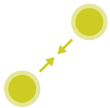
Obsługa symulacji

Sterowanie oferuje obsługę dotykową dla następujących rodzajów grafiki:

- Grafika programowania w trybie pracy **smart.Turn**
- Prezentacja 3D w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**
- Prezentacja 2D w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**
- Prezentacja 2D w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP**

Grafikę obracać, zoomować, przesuwać

Sterowanie oferuje następujące gesty:

Symbol	Gest	Funkcja
	Podwójne kliknięcie	Grafikę zresetować na pierwotną wielkość
	Przeciąganie	Obracanie grafiki (tylko grafika 3D)
	Przeciąganie	Dopasowanie wycinka ekranu (tylko grafika 2D, funkcja lupy)
	Przeciąganie dwoma palcami	Równoległy ruch dwoma palcami po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany
	Rozciąganie	Powiększenie grafiki
	Ściąganie	Pomniejszanie grafiki

Obsługa menu HEROS

Można obsługiwać menu HEROS w następujący sposób:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie	Wybór aplikacji
	Trzymanie	Otwarcie aplikacji

3.3 Funkcje na pasku zadań

Konfiguracja ekranu dotykowego

Przy pomocy funkcji **Konfiguracja ekranu dotykowego** można określić właściwości ekranu.

Ustawienie wrażliwości

Aby nastawić wrażliwość, należy:

- ▶ Przy pomocy klawisza **DIADUR** otworzyć menu HEROS
- ▶ Alternatywnie w menu **Serwis** wybrać **Menu HEROS** .
- ▶ Punkt menu **Konfiguracja ekranu dotykowego** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- ▶ Wybrać wrażliwość
- ▶ Z **OK** potwierdzić

Wyświetlanie punktów dotyku

Aby wyświetlać lub skrywać punkty dotyku, należy:

- ▶ Przy pomocy klawisza **DIADUR** otworzyć menu JH
- ▶ Alternatywnie w menu **Serwis** wybrać **Menu HEROS** .
- ▶ Punkt menu **Konfiguracja ekranu dotykowego** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- ▶ Wskazanie **Show Touch Points** wybrać
  - **Disable Touchfingers** aby skryć punkty dotyku
  - **Enable Single Touchfinger** aby wyświetlić punkt dotyku
  - **Enable Full Touchfingers** aby wyświetlić punkty dotyku wszystkich aktywnych palców
- ▶ Z **OK** potwierdzić

Czyszczenie ekranu dotykowego

Przy pomocy funkcji **Czyszczenie ekranu dotykowego** można zablokować ekran, aby dokonać jego czyszczenia.

Aktywowanie trybu czyszczenia

Aby aktywować tryb czyszczenia, należy:

- ▶ Przy pomocy klawisza **DIADUR** otworzyć menu HEROS
- ▶ Alternatywnie w menu **Serwis** wybrać **Menu HEROS** .
- ▶ Punkt menu **Czyszczenie ekranu dotykowego** wybrać
- > Sterowanie blokuje ekran na 90 sekund.
- ▶ Czyścić ekran

Jeśli chcemy przed czasem przerwać tryb czyszczenia:

- ▶ Wyświetlone suwaki jednocześnie rozciągnąć

4

Tryb pracy Maszyna

4.1 Tryb pracy Maszyna

Tryb pracy **Maszyna** zawiera funkcje dla konfigurowania obrabiarki, dla obróbki przedmiotów i dla wytwarzania programów nauczenia:

- **Konfigurowanie obrabiarki**: prace przygotowawcze jak wyznaczenie wartości osi (definiowanie punktu zerowego obrabianego detalu), pomiar narzędzi lub wyznaczenie strefy ochronnej
- **Tryb manualny**: wytwarzanie przedmiotu manualnie lub półautomatycznie
- **Podrzędny tryb pracy Nauczyc**: wyuczenie nowego programu cyklicznego, dokonywanie zmian dostępnego już programu, graficzne testowanie cykli
- **Podrzędny tryb pracy Przebieg progr.**: testowanie graficzne istniejących już programów cyklicznych bądź programów smart.Turnoraz wykorzystanie do produkcji detali

Użytkownik 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 nauczenia 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 **Maszyna** cykle **nie są zachowywane**. W trybie podrzędnym **Nauczyc** każdy zabieg obróbkowy wykonywany jest przy pomocy cykli, zestawiony w jeden **program nauczenia** i zachowany w pamięci. **Program nauczenia** dostępny jest wówczas w trybie podrzędnym **Przebieg progr.** do produkcji części.

Przy **ICP-programowaniu** użytkownik definiuje przy pomocy liniowych/kołowych elementów konturu i przy pomocy elementów przejściowych (fazki, zaokrąglenia, podcięcia) dowolne kontury. Opis konturu zostaje włączony do ICP-cykli.

Dalsze informacje: "ICP-kontury", Strona 424

smart.Turn- oraz **DIN-programy** generujemy 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.

Użytkownik zapisuje albo **niezależne** programy, zawierające wszystkie konieczne polecenia przełączenia i przemieszczenia i wykonywane w trybie **Przebieg progr.** albo **DIN-podprogramy**, integrowane w cyklach nauczenia. 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.

Programy nauczenia można konwersować na smart.Turn-programy. W ten sposób wykorzystuje się zalety prostego programowania cykli i dokonuje się optymalizowania lub uzupełniania programu NC po **konwersowaniu DIN** .

4.2 Włączenie i wyłączenie

Włączenie

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

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

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

Sterowanie pokazuje status rozruchowy. Po zakończeniu wszystkich testów i inicjalizowania, zostaje aktywowany tryb pracy **Maszyna** . Wyświetlacz narzędzi ukazuje ostatnie używane narzędzie. Błędy przy uruchamianiu systemu zostają zameldowane poprzez symbol błędu . Kiedy tylko system będzie gotowy do pracy, można skontrolować te komunikaty o błędach.

Dalsze informacje: "Komunikaty o błędach", Strona 74

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

Monitorowanie przetworników EnDat

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

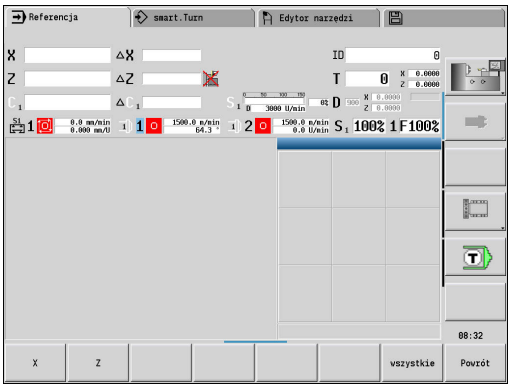
W przypadku wystąpienia różnic pojawia się jeden z następujących komunikatów:

- **S-RAM błąd: zachowana pozycja osi jest błędna**: ten komunikat jest poprawny, jeśli sterowanie zostało włączone po raz pierwszy, przetwornik lub inne komponenty sterowania zostały zamienione.
- **Oś została przemieszczona po wyłączeniu. Różnica pozycji: xx mm lub stopnie**: proszę sprawdzić i potwierdzić aktualną pozycję, jeżeli oś została faktycznie przemieszczona
- **HW-parametr zmieniony: zachowana pozycja osi jest błędna**: ten komunikat jest poprawny, jeśli zostały zmienione parametry konfiguracji

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.

Podrzędny tryb pracy Referencja

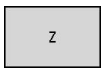
Włączenie obrabiarki i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.



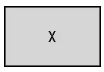
Czy przejazd referencyjny jest konieczny, zależy od rodzaju przyrządów pomiarowych:

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

Przejazd referencyjny:



- Softkey **Z**-referencja nacisnąć



- Softkey **X**-referencja nacisnąć



- Alternatywnie softkey **wszystkie** nacisnąć

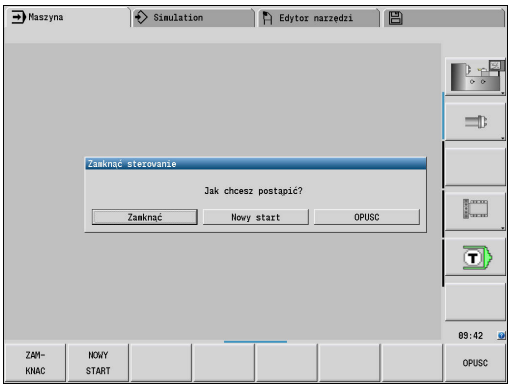


- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie najeżdża punkty referencyjne.
- > Sterowanie aktywuje odczyt pozycji i przełącza na **menu główne**.

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

Wyłączyć

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Włączenie i restart są funkcjami zależnymi od rodzaju maszyny.



Aby uniknąć strat danych przy wyłączeniu, należy celowo wyłączyć system operacyjny:

- Tryb pracy **Maszyna** wybrać

Przy spodziewanym komunikacie o błędach:

ERR

- Alternatywnie aktywować okno błędów

DODATKOWE FUNKJE

- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć

OFF

- Softkey **OFF** nacisnąć

ZAM-
KNAC

- Z softkey **ZAMKNAC** potwierdzić

> Sterowanie kończy pracę.

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie musi zostać poprawnie wyłączone, aby bieżące procesy zostały zakończone i dane zabezpieczone. Natychmiastowe wyłączenie sterowania po naciśnięciu wyłącznika głównego może w każdym stanie sterowania doprowadzić do utraty danych!

- Sterowanie zawsze poprawnie wyłączyć
- Wyłącznik główny nacisnąć wyłącznie po komunikacie na ekranie

Na nowo uruchomić sterowanie

Aby wymusić restart należy postąpić w następujący sposób:

- Tryb pracy **Maszyna** wybrać

OFF

- Softkey **OFF** nacisnąć

NOWY
START

- Softkey **NOWY START** nacisnąć

> Sterowanie uruchamia się na nowo.

4.3 Dane maszynowe

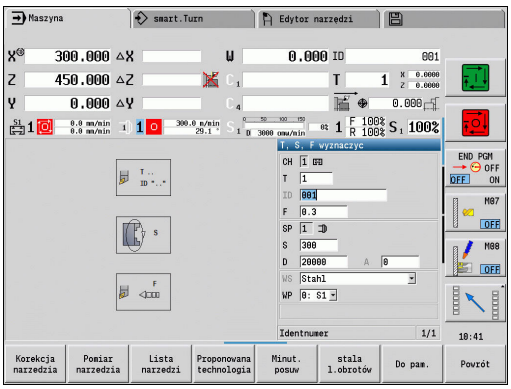
Zapis danych maszynowych

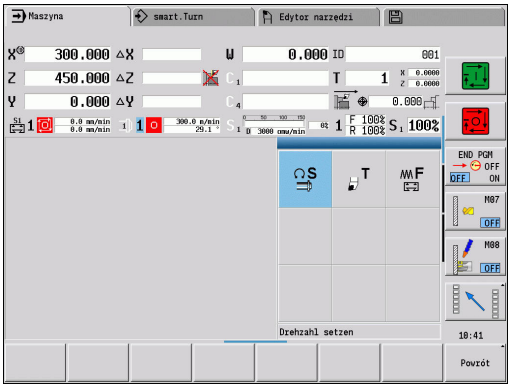
W trybie pracy **Maszyna** podajemy informacje o narzędziu, prędkości obrotowej wrzeciona oraz posuwie/prędkości skrawania w **TSF**-menu (okno wprowadzenia **T, S, F wyznaczyć**).

Definiujemy w **TSF**-menu dodatkowo maksymalną prędkość obrotową i kąt zatrzymania jak i obrabiany materiał.

Parametry cyklu:

- **T**: **Nr narzedzia** lub **Miejsce narzędzia**
- **ID**: **Identnumer**
- **F**: **Posuw na obrót** lub **Posuw minutowy**
- **SP**: **Spindle**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stałe obroty**
- **D**: **maks.pr.obrotowa**
- **A**: **Kat zatrzymania**
- **WS**: **Materiał**





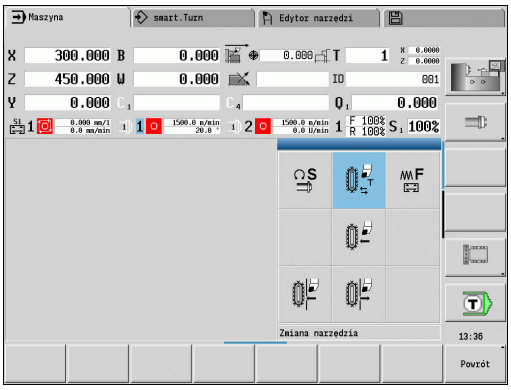
Dane skrawania (prędkość skrawania, posuw) można zapisać w bazie danych technologicznych w zależności od skrawanego materiału, materiału ostrza narzędzia i rodzaju obróbki. Przy pomocy softkey **Proponowana technologia** dane są przejmowane do dialogu.

Z aktywowanym softkey **Posuw minutowy** wartość ta jest ewaluowana pod **F** w **[mm/min]** .

Z aktywowanym softkey **Stała prędkość obrotowa** wartość ta jest ewaluowana pod **S** w **[obr./min]** .

W programach nauczenia oraz programach smart.Turninformacje o narzędziach i dane technologiczne są częścią składową parametrów cyklu lub programu NC.

Softkeys dla T, S, F wyznaczyć



Korekcja narzedzia	**Dalsze informacje:** "Korekcje narzędzi", Strona 140
Pomiar narzedzia	**Dalsze informacje:** "Dotyk", Strona 137
Lista narzedzi	Wywołać listę narzędzi lub listę uzbrojenia głowicy rewolwerowej
Głowica rewolwerowa lista	**Dalsze informacje:** "Konfigurowanie tablicy miejsc narzędzi", Strona 113
Proponowana technologia	Przejęcie prędkości skrawania i posuwu z danych technologicznych
Minut. posuw	■ **Ein/on**: posuw minutowy (mm/min) ■ **Aus/off**: posuw obrotowy (mm/obr)
stala l.obrotów	■ **Ein/on**: stała prędkość obrotowa (obr/min) ■ **Aus/off**: stała prędkość skrawania (m/min)

Zależne od obrabiarki warianty dialogu TSF

Pulpit obsługi obrabiarki z klawiszem zmiany wrzeciona

Jeśli pulpit obsługi obrabiarki jest wyposażony przez producenta w klawisz zmiany wrzeciona, to wybieramy przy pomocy tego klawisza, dla którego wrzeciona obowiązują wpisane wartości dla **S**, **D** i **A** . Pole **SP** pokazuje numer wybranego wrzeciona w **TSF**-menu.

W parametrze maszynowym **oddzielne dialogiTSF** (nr 604906) definiuje się dla obrabiarek z głowicą rewolwerową, jak wizualizowany jest dialog **TSF**:

- **TSF**-dialog z wprowadzeniem wszystkich danych skrawania
- Oddzielne dialogi dla **T**, **S** oraz **F**

Na obrabiarkach z magazynem narzędzi dostępne są automatycznie oddzielne dialogi w menu **TSF**.

Pulpit obsługi obrabiarki bez klawisza zmiany wrzeciona

Na obrabiarkach z tylko jednym wrzecionem głównym parametry **S**, **D** oraz **A** odnoszą się zawsze do wrzeciona głównego.

Na obrabiarkach z jednym wrzecionem głównym oraz wrzecionem narzędziowym parametry te odnoszą się w zależności od zamontowanego narzędzia do wrzeciona głównego lub wrzeciona narzędziowego:

- **Zamontowane nienapędzane narzędzie**: parametry **S**, **D** i **A** odnoszą się do wrzeciona głównego
- **Zamontowane napędzane narzędzie**: parametry **S**, **D** i **A** odnoszą się do wybranego wrzeciona

Obrabiarka z przeciwwrzecionem i/lub osią B

W zależności od poziomu wyposażenia obrabiarki dialog TSF może zawierać dalsze informacje odnośnie wysterowania przeciwwrzeciona i/lub osi B.

Dodatkowe parametry cyklu w przypadku dostępnego przeciwwrzeciona:

- **WP**: **Nr wrzeciona** (zależy od obrabiarki)

Dodatkowe parametry cyklu dla osi B:

- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

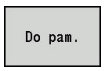
Zapis TSF przy pomocy formularza

Na obrabiarkach z magazynem narzędzi dostępne są automatycznie oddzielne dialogi.

Zapis danych narzędzia i danych technologicznych:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)
- Wprowadzanie parametrów



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki ewentualnie wpis danych w **T**-dialogu wywołuje ruch nachylenia suportu narzędziowego (np. rewolweru). Podczas ruchu nachylenia istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed wprowadzeniem przemieścić narzędzie lub suport narzędziowy na bezpieczną pozycję

Zapis TSF przy pomocy oddzielnych formularzy

Zapis danych narzędzia lub danych technologicznych:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



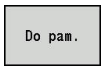
- **T** dla zmiany narzędzia wybrać



- Alternatywnie **S** dla prędkości obrotowej wybrać



- Alternatywnie **F** dla posuwu wybrać
- Zapisać parametry podmenu



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki ewentualnie wpis danych w **T**-dialogu wywołuje ruch nachylenia suportu narzędziowego (np. rewolweru). Podczas ruchu nachylenia istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed wprowadzeniem przemieścić narzędzie lub suport narzędziowy na bezpieczną pozycję

Obrabiarka z przeciwwrzecionem

W zależności od obrabiarki należy wybrać wrzeciono obrabianego detalu.

Jeśli obrabiarka wyposażona jest w przeciwwrzeciono, to w **TSF**-dialogu zostaje wyświetlony parametr **WP** .

Parametry cyklu:

- **WP**: **Nr wrzeciona** (zależy od obrabiarki)

Poprzez parametr **WP** można wybierać, którym wrzecionem przedmiotu w trybie **Nauczyc** i przy pomocy jakich cykli MDI trybu pracy **Maszyna** ma być przeprowadzona obróbka.

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

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Nastawienie parametru **WP** zostaje zachowane w cyklach nauczenie oraz MDI a także pokazane w odpowiednim formularzu cyklu.

Jeśli przy pomocy parametru **WP** wybrano przeciwwrzeciono 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 nastawienie parametru **WP** , jeśli:

- odpracowujemy cykl z innym ustawieniem parametru **WP**
- Wybrać program w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**

Obrabiarka z osią B

Obrabiarki z osią B pozwalają na nachylenie suportu narzędziowego i tym samym na elastyczne wykorzystanie narzędzi przy obróbce toczeniem i frezowaniem. Poprzez nachylenie osi B i obrót narzędzia można osiągnąć położenia narzędzia, umożliwiające obróbkę wzdłużną i planową a także radialną i osiową obróbkę na wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie przy pomocy tego samego narzędzia. W ten sposób redukuje się liczbę koniecznych do obróbki narzędzi a także liczbę zmian narzędzia.

Dane narzędzi: wszystkie narzędzia zostają opisywane w bazie danych narzędzi przy pomocy wymiarów X, Z i Y a także przy pomocy wartości korekcji. Te wymiary i orientację narzędzia należy zapisać w odniesieniu do **kąta nachylenia B = 0°** (położenie referencyjne).

Parametry cyklu:

- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Nastawienie parametrów **BW** i **CW** zostaje zachowane w cyklach nauczenia oraz MDI a także pokazane w odpowiednim formularzu cyklu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki ewentualnie wpis dodatkowych parametrów narzędzia wywołuje ruch nachylenia suportu narzędziowego (np. rewolweru) lub osi B oraz ruch obrotowy narzędzia. Podczas ruchu nachylenia i ruchów obrotowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed wprowadzeniem przemieścić narzędzie lub suport narzędziowy na bezpieczną pozycję

Wyświetlacz danych maszynowych

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Wskazanie danych maszynowych zależy od danej obrabiarki.
Producent obrabiarek może konfigurować indywidualnie wskazanie danych maszynowych.

Jeśli skonfigurowano kilka odczytów, to można je przełączać w następujący sposób:



- **Klawisz z trzema strzałkami** nacisnąć

Elementy wyświetlacza danych maszynowych



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

- Litera osi:
  - Czarna = odblokowanie osi
  - Biała = brak odblokowania osi



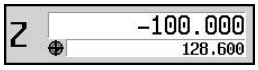
Kółko ręczne aktywne (montowane kółko)



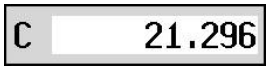
Kółko ręczne aktywne (przenośne szeregowe kółko)



Zacisk aktywny

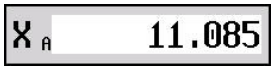


Odczyt pozycji z aktualnym offsetem punktu zerowego



Wskazanie położenia C: pozycja osi C

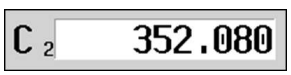
- Puste pole: oś C nie jest aktywna
- Litera osi:
  - Czarna = odblokowanie osi
  - Biała = brak odblokowania osi



Ustawienia odczytu położenia: nastawialne poprzez parametr maszynowy **axesDisplayMode** (nr 604803)

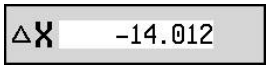
Ustawienie jest pokazane przy pomocy litery obok okna położenia.

- **A**: wartość rzeczywista (ustawienie **REFRZECZ**)
- **N**: wartość zadana (ustawienie **REFZAD**)
- **L**: błąd nadążania (ustawienie **NADA**)
- **D**: dystans do pokonania (ustawienie **ODLEG**)

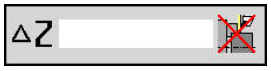


Wyświetlanie osi C z przynależnym numerem wrzeciona: indeks litery osi C pokazuje numer wrzeciona

Ta cyfra zostaje pokazana tylko, jeśli skonfigurowano wielokrotnie oś, np. druga oś C jako przeciwwrzeciono.



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

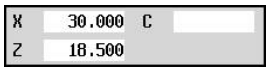
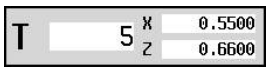
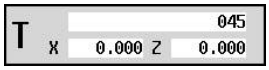
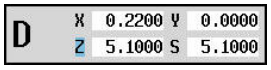
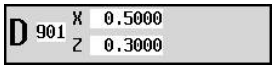
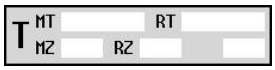
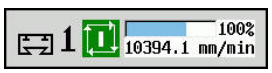


Wskazanie dystansu do pokonania i stanu strefy ochronnej: wskazanie dystansu do pokonania i wskazanie stanu monitorowania strefy ochronnej





Elementy wyświetlacza danych maszynowych

Monitorowanie strefy ochronnej aktywne	Monitorowanie strefy ochronnej nie aktywne
	**Odczyt pozycji czterech osi**: wskazanie wartości położenia do czterech osi włącznie Wyświetlone osie są zależne od konfiguracji maszyny.
	**Wskazanie numerów narzędzi**: ■ numer eksploatowanego narzędzia ■ Wartości korekcji narzędzia **Dla wszystkich wskazań T obowiązuje**: ■ **T** podświetlone kolorem: napędzane narzędzie ■ Numer narzędzia lub **ID** podświetlone kolorem: odbity lustrzanie uchwyt narzędziowy ■ Numer narzędzia z indeksem: multinarzędzie ■ Litera **X**/**Z** korekcji podświetlona kolorem: specjalna korekcja w kierunku X/Z aktywna
	**Wskazanie T-ID**: ■ **ID** używanego narzędzia ■ Wartości korekcji narzędzia
	**Wskazanie T-ID bez wartości korekcji**: ■ **ID** używanego narzędzia
	**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
	**Addytywna korekcja**: ■ Wartości korekcji szare: korekcja D nie jest aktywna ■ Wartości korekcji czarne: korekcja D jest aktywna
	**Informacje o okresie trwałości narzędzia**: ■ **T**: ■ Czarne = globalne monitorowanie okresu trwałości włączone ■ Białe = globalne monitorowanie okresu trwałości wyłączone ■ **MT**, **RT** aktywne: monitorowanie odnośnie okresu trwałości ■ **MZ**, **RZ** aktywne: monitorowanie odnośnie liczby sztuk ■ Wszystkie pola puste: narzędzie bez monitorowania okresu trwałości
	**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
	**Wskazanie suportu i stan cyklu**: ■ Górne pole: zaprogramowany posuw ■ Dolne pole: posuw rzeczywisty

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 lub pozycja wrzeciona

Dla wszystkich wskazań wrzeciona obowiązuje:

- Symbol wrzeciona:
  - Czarny = odblokowanie wrzeciona
  - Biały = brak odblokowania 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", Strona 112
- Wskazanie zaprogramowanej prędkości obrotowej w **1/min** lub **m/min**
- Wskazanie rzeczywistej prędkości obrotowej w **1/min**
- Przy **M19** i jeśli nastawiono 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**
- Symbol wrzeciona zostaje podświetlony kolorem w trybie synchronicznym, zarówno dla wrzeciona master jak i dla wrzeciona slave



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

- Górne pole: zaprogramowana prędkość obrotowa
- Dolne pole: rzeczywista prędkość obrotowa lub pozycja wrzeciona

Jeśli zaprogramowane obroty są przedstawiane na czerwono, to aktywne jest ograniczenie obrotów i zaprogramowana wartość zadana nie zostaje osiągnięta.



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 lub pozycja wrzeciona

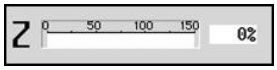
Jeśli zaprogramowane obroty są przedstawiane na czerwono, to aktywne jest ograniczenie obrotów i zaprogramowana wartość zadana nie zostaje osiągnięta.



Wyświetlanie regulacji override aktywnego wrzeciona:

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

Elementy wyświetlacza danych maszynowych



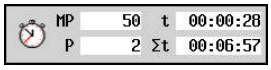
Obciążenie napędów: obciążenie napędu w stosunku do nominalnego momentu obrotowego

- 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** lub zaprogramowanym impulsie zliczania **M18**

- **MP**: zadana liczba sztuk
- **P**: liczba wytworzonych części



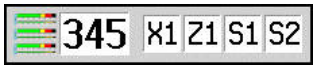
Wskazanie liczby sztuk oraz czasu na sztukę: liczba sztuk zostaje zliczona po każdym **M30**, **M99** lub zaprogramowanym impulsie zliczania **M18**

- **MP**: zadana liczba sztuk
- **P**: liczba wytworzonych części
- **t**: czas przebiegu aktualnego programu
- **Suma t**: czas całkowity



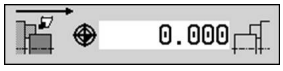
Wskazanie poziomów skrywania i M01 uwarunkowane zatrzymanie:

- Zdefiniowane (górny pasek) oraz ustawione lub aktywne poziomy skrywania (dolny pasek)
- Ustawienie dla **M01**: w trybie **nieprzerwany przebieg** (wskazanie żółte) M01 nie zostaje wykonane



Odczyt monitorowania obciążenia:

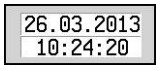
- Lewe pole: numer strefy (tu 345)
- Prawe pola: monitorowane osie (maks. 4)





Wskazanie obróbki strony tylnej: we wskazaniu RSM (RSM: Rear Side MMachining) są przedstawiane informacje o obróbce strony tylnej

- Status RSM
- Aktywne przesunięcie punktu zerowego skonfigurowanej osi RSM



Odczyt daty i godziny



Wyświetlanie dołączonego logo

Stany cyklu

Sterowanie pokazuje aktualny stan cyklu przy pomocy symbolu.

Symbole cykli	
	Stan **Cykl Ein/on** Wykonanie programu lub cyklu jest aktywne
	Stan **Cykl Aus/off** Wykonanie programu lub cyklu nie jest aktywne

Posuw osiowy

F (w j.angielskim: **F**eed) jest literą oznaczenia posuwu.

W zależności od położenia softkey **Posuw minutowy** zapis następuje w:

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

Na wyświetlaczu użytkownik widzi na podstawie jednostki miary, z jakim rodzajem posuwu odbywa się obróbka.

Przy pomocy **regulatora korekcji posuwu** (potencjometr Feed-Override) dokonujemy zmiany wartości posuwu (zakres: 0 % do 150 %).

Wrzeciono

S (w j.angielskim: **S**peed) jest literą oznaczenia wrzeciona.

W zależności od położenia softkey **stala pr.obrot.** zapis następuje 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 **TSF**-dialogu lub przy programowaniu DIN 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 sterowanie 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 ustalane jest przez producenta obrabiarki

Symbole wrzeciona (S-wskazanie)	
	Kierunek obrotu wrzeciona **M3**
	Kierunek obrotu wrzeciona **M4**
	Zatrzymanie wrzeciona **M5**
	Wrzeciono w regulacji położenia **M19**
	Oś C na napędzie wrzeciona aktywna

Oznaczenia wrzeciona			
H	**0**	**1**	Wrzeciono główne
1	**1**	**2**	Napędzane narzędzie

4.4 Konfigurowanie tablicy miejsc narzędzi

Dane narzędzia takie jak długość i promień, ale także dalsze specyficzne dla narzędzi informacje, konieczne w sterowaniu dla wykonania różnych funkcji, są zachowywane w tablicy narzędzi **toolturn.htt** (w katalogu **TNC:\table**). Ta tablica narzędzi jest oznaczana przez sterowanie jako **lista narzędzi** .

Narzędzia, znajdujące się w suportach narzędziowych, są zachowywane w tablicy miejsc narzędzi **ToolAllo.tch** (w katalogu **TNC:\table**). W zależności od obrabiarki ta tablica miejsca jest udostępniona oraz oznaczona odpowiednio jako lista rewolweru lub lista magazynu .

Obrabiarka z imakiem narzędziowym (Multifix)

Dla obrabiarek z imakiem multifix nie jest konieczna tabela miejsca, ponieważ suport narzędziowy dysponuje tylko jednym miejscem:

- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze (zawsze **T1**)
- **ID**: **Identnumer** – nazwa narzędzia (maks. 16 znaków)
  Wybrać numer ID z listy narzędzi.



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



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Obydwa systemy narzędziowe rewolwer i multifix mogą być używane jednocześnie na obrabiarce.

Numer miejsca w imaku multifix definiuje producent obrabiarek.

Obrabiarka z głowicą rewolwerową (rewolwer)

Przy pomocy softkey Lista rewolweru otwieramy listę aktualnego uzbrojenia głowicy rewolwerowej. Dla każdego uchwytu narzędziowego w głowicy rewolwerowej (i ewent. multifix) istnieje miejsce w tablicy. Przy konfigurowaniu do każdego uchwytu narzędziowego zostaje przyporządkowane narzędzie (Identnumer) . Multinarzędzia są pokazywane na liście rewolweru ze wszystkimi ostrzami.

Lista rewolweru może być konfigurowana poprzez menu **TSF**lub bezpośrednio z dialogów cyklu w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** :

- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer** – nazwa narzędzia (maks. 16 znaków) Nazwa narzędzia zostaje zapisana automatycznie.

Kursor w **TSF**-menu w polu zapisu **T**:



- ▶ Softkey **Głowica rewolwerowa lista** nacisnąć
- > Po otwarciu lista rewolweru może być edytowana.

Kursor w **TSF**-menu w polu zapisu **ID**:



- ▶ Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć
- > Dodatkowo do listy rewolweru zostaje otwarta lista narzędzi.
- > Głowica rewolwerowa może zostać uzbrojona z listy..

W cyklu nauczenia programujemy miejsce w głowicy rewolwerowej jako **T-numer**. Identnumer narzędzia zostaje wówczas zapisany automatycznie dla zajmowanego miejsca pod **ID** .

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Obydwa systemy narzędziowe rewolwer i multifix mogą być używane jednocześnie na obrabiarce.

Numer miejsca w imaku multifix definiuje producent obrabiarek.

Obrabiarka z magazynem

Przy pomocy softkey **Magazyn lista** otwieramy listę aktualnego uzbrojenia suportu narzędziowego. Dla każdego uchwytu narzędziowego istnieje miejsce w tabeli. Przy konfigurowaniu do każdego uchwytu narzędziowego zostaje przyporządkowane narzędzie (Identnumer) .

Na obrabiarkach z magazynem zmieniamy narzędzie także w **TSF**-menu:

- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze (zawsze **T1**)
- **ID**: **Identnumer** – nazwa narzędzia (maks. 16 znaków)
  Nazwa narzędzia zostaje zapisana automatycznie.

Magazyn lista

- Softkey **Magazyn lista** nacisnąć

Wykorzystywane narzędzia są przedstawione na liście magazynu. Magazyn można uzbrajać i rozładowywać w menu **TSF**.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

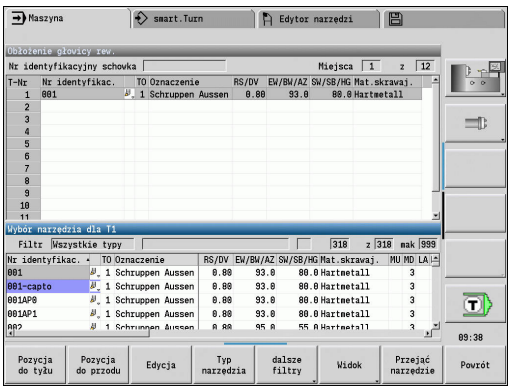
Obydwa systemy narzędziowe rewolwer i multifix mogą być używane jednocześnie na obrabiarce.

Numer miejsca w imaku multifix definiuje producent obrabiarek.

Zapełnienie listy głowicy rewolwerowej z listy narzędzi

Lista rewolweru ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Lista rewolweru może być konfigurowana poprzez menu **TSF**lub bezpośrednio z dialogów cyklu w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** :

Wyświetlić zapisy na liście narzędzi, aby przejąć zapisy z tej listy do uzbrojenia rewolweru. Sterowanie wyświetla listę narzędzi w dolnej części ekranu. Klawisze kursora są na tej liście aktywne. Można przy pomocy kursora przeskoczyć bezpośrednio do identnumeru narzędzia, zapisując pierwszą literę lub cyfry Identnumer .



Listę rewolweru otworzyć:

- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)
- Alternatywnie aktywować dialog cykli

Lista narzedzi

- Przy pomocy softkey **Lista narzędzi** aktywować uzbrojenie rewolweru i listę narzędzi
- Dopasowanie uzbrojenia rewolweru

Przejęcie narzędzi z bazy danych:

Pozycja do przodu

- Wybrać pozycję w obłożeniu rewolweru

- Zapisy w bazie danych narzędzi selekcjonować i sortować

↓

- Klawiszami kursora wybrać zapis w bazie danych narzędzi

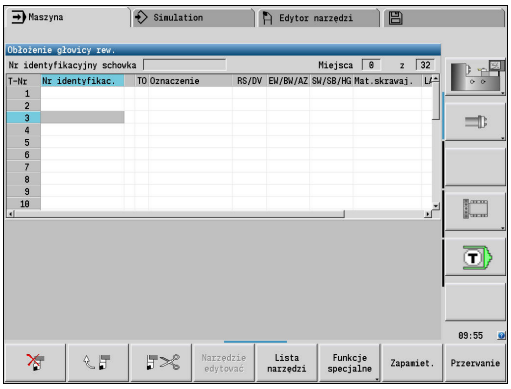
Przejąć narzędzie

- Wybrane narzędzie przejąć do uzbrojenia głowicy rewolwerowej

Zapisy w bazie danych narzędzi selekcjonować i sortować

Typ narzędzia	Sterowanie otwiera menu softkey dla wyboru wymaganego typu narzędzia
More filters	Sterowanie otwiera menu softkey z dalszymi możliwościami filtrowania
Widok	Sterowanie otwiera menu softkey z dalszymi możliwościami sortowania
Sortowanie ID / Typ	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Widok** . Sortuje narzędzia na wyświetlonej liście do wyboru według: ■ typu narzędzia ■ identnumeru narzędzia ■ orientacji narzędzia Przy każdym naciśnięciu na softkey następuje przejście do następnego sortowania.
Odwrócenie sortowania	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Widok** . Przechodzi od sortowania rosnącego do malejącego
Narzędzie edytować	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Głowica rewolwerowa lista** . Tu nie aktywne
Powrót	Zamyka listę narzędzi

Edycja listy głowicy rewolwerowej



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

Lista rewolweru może być konfigurowana poprzez menu **TSF**lub bezpośrednio z dialogów cyklu w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** : Wybór wymaganego miejsca w rewolwerze następuje poprzez klawisze kursora.

Operator może także konfigurować systemy zmiany manualnej w uzbrojeniu rewolweru .

Dalsze informacje: "Konfigurowanie uchwytów dla systemów zmiany manualnej", Strona 584

Konfiguracja listy rewolweru:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)
- Alternatywnie aktywować dialog cykli

Głowica rewolwerowa lista

- Przy pomocy softkey **Głowica rewolwerowa lista** aktywować uzbrojenie rewolweru i listę narzędzi



- Przy pomocy klawiszy kursora wybrać miejsce w rewolwerze
- Dopasować uzbrojenie rewolweru przy pomocy softkeys
- Alternatywnie zapisać bezpośrednio identnumer narzędzia

Bezpośredni zapis identnumeru narzędzia:

ENT

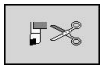
- Klawiszem **ENT** aktywować bezpośredni zapis
- Zapisać identnumer narzędzia

INS

- Klawiszem **INS** zakończyć zapis

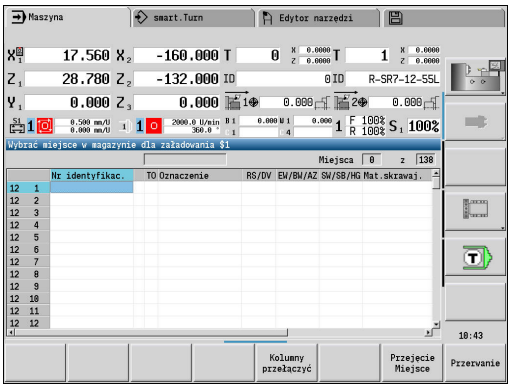
ESC

- Alternatywnie klawiszem **ESC** anulować zapis

Softkeys na liście rewolweru	
	Wpis skasować
	Wstawić zapis ze Schowka
	Wyciąć zapis i zachować w Schowku
Lista narzedzi	Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi
Funkcje specjalne	Przełączyć na następne menu
USUNAC WSZYSTKIE	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Funkcje specjalne** . Listę rewolweru kompletnie usunąć
Set teeth to new	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Funkcje specjalne** . Zresetować okres trwałości narzędzia
Kolumny przełączyć	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Funkcje specjalne** . Przechodzi do innego podglądu parametrów narzędzia
Uchwyt nastawić	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Funkcje specjalne** . Otwiera **Tabela uchwytów narzędziowych**
Uchwyt usunąć	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Funkcje specjalne** . Usuwa uchwyt narzędziowy z listy uzbrojenia rewolweru
Powrót	Jeden poziom menu do tyłu
Do pam.	Przejęcie numeru narzędzia i identnumeru narzędzia do dialogu TSF lub do dialogu cyklu
Przerwanie	Zamyka listę rewolweru bez przejęcia numeru narzędzia i identnumeru narzędzia do dialogu. Zmiany na liście rewolweru pozostają zachowane

Edycja listy magazynu

Lista magazynu przedstawia, na obrabiarkach z magazynem narzędzi, aktualne uzbrojenie dostępnych magazynów jak i suportów narzędziowych w przestrzeni roboczej. Listę magazynu można edytować w menu **TSF**.



Zbrojenie magazynu:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



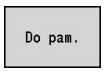
- **Zbrojenie magazynu** wybrać



- Z softkey **Przejęcie Miejsce** aktywować listę narzędzi
- Wybór narzędzia



- Z softkey **Przejąć narzędzie** wybrać narzędzie



- Z softkey **Do pam.** przejąć narzędzie do listy magazynu

Zmiana narzędzia:



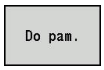
- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



- **Zmiana narzędzia** wybrać



- Z softkey **Magazyn lista** wybrać narzędzie
- Alternatywnie zapisać identnumer narzędzia



- Z softkey **Do pam.** zmienić narzędzie

Narzędzie z powrotem do magazynu:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



- **Narzędzie z powrotem do magazynu** wybrać

Do pam.

- Przy pomocy softkey **Do pam.** narzędzie odstawić do magazynu

Demontaż narzędzi z magazynu:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



- **Demontaż narzędzi z magazynu** wybrać
- Wybór narzędzia

Rozładować

- Softkey **Rozładować** nacisnąć

Do pam.

- Z softkey **Do pam.** usunąć narzędzie z listy magazynu

Wywołanie narzędzia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi.

Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Parametry do wywołania narzędzia

T (w j.angielskim: **T**ool) jest literą oznaczenia uchwytu narzędziowego.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Oznaczenie miejsc narzędzi jest niezależne od obrabiarki.

Każdy uchwyt narzędzia suportu narzędziowego posiada jednoznaczny T-numer w przestrzeni roboczej.

ID oznacza identnumer narzędzia.

Identnumer narzędzia definiujemy przy konfigurowaniu nowego narzędzia w trybie pracy **Edytor narzędzi**. Każde narzędzie ma jednoznaczny **ID**.

Warianty wywoływania narzędzia

- Uchwyt narzędziowy np. Multifix

  Narzędzie zostaje wywołane poprzez **ID** . Numer miejsca **T** to zawsze **1**. Sterowanie nie prowadzi listy głowicy rewolwerowej.
- Kilka uchwytów narzędziowych np. głowica rewolwerowa

  Narzędzie jest wywoływane przy pomocy **T** (numer miejsca w głowicy rewolwerowej). Identnumer **ID** jest zapisywany również w dialogach i automatycznie wprowadzany. Sterowanie prowadzi listę głowicy rewolwerowej.

Multinarzędzia są pokazywane na liście rewolweru ze wszystkimi ostrzami.

W trybie pracy **Maszyna** podajemy parametry dla wywołania narzędzia w dialogu **TSF**. W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** i w trybie pracy **smart.Turn** wartości **T** i **ID** są parametrami cyklu.

Jeśli w dialogu **TSF**numer **T**zostanie zapisany z **ID**-numerem, który nie jest zdefiniowany na liście rewolweru, to lista ta zostanie odpowiednio zmieniona. Przy tym istniejąca lista rewolweru zostaje nadpisana.

Napędzane narzędzia

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

Narzędzia w różnych kwadrantach

Przykład

Główny suport narzędziowy tokarki leży przed środkiem toczenia (kwadrant standardowy). Za środkiem toczenia umiejscowiony jest dodatkowy imak narzędziowy.

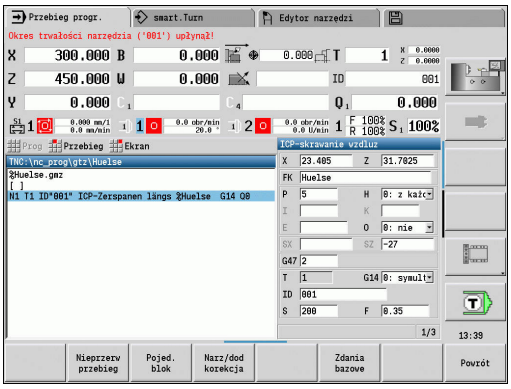
Przy konfiguracji zostaje określone dla każdego ustalenia narzędzia, czy wymiary X i kierunek obrotu na łukach kołowych muszą zostać odbite lustrzanie. W przytaczanym przykładzie dodatkowe ustalenie narzędzia otrzymuje atrybut **odbicie lustrzane**.

Przy takiej zasadzie wszystkie zabiegi obróbkowe są programowane **normalnie** – niezależnie od tego, który uchwyt narzędziowy wykonuje obróbkę. Podrzędny tryb pracy **Symulacja** pokazuje również wszystkie zabiegi obróbkowe w **standardowych kwadrantach**.

Narzędzia są również opisywane i wymiarowane dla **standardowego kwadranta** – nawet jeżeli używa się ich w dodatkowym uchwycie narzędziowym.

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

Okres żywotności narzędzia-monitorowanie



Sterowanie monitoruje, jeśli jest to wymagane, okres trwałości narzędzi lub ilość wytwarzanych narzędziem przedmiotów.

Monitorowanie okresu trwałości dodaje czasy, w których narzędzie jest używane **z posuwem** . Nadzorowanie ilości sztuk zlicza liczbę produkowanych przedmiotów. Wartości te zostają porównywane z danymi w danych o narzędziach.

Jeśli okres trwałości narzędzia upłynął lub liczba sztuk została osiągnięta, to sterowanie nastawia bit diagnozy 1. Tym samym przed następnym wywołaniem narzędzia wydawany jest komunikat o błędach i wykonanie programu zostaje zatrzymane, jeśli narzędzie zamienne nie jest dostępne.

- Dla programów nauczenia dostępne jest proste monitorowanie okresu trwałości

  Przy tym sterowanie informuje obsługującego jeśli narzędzie jest zużyte
- W programach smart.Turnoraz w programach DIN można dokonywać wyboru pomiędzy prostym monitorowaniem okresu trwałości lub opcją monitorowanie okresu trwałości z narzędziami zamiennymi

  Jeżeli pracujemy z narzędziami zamiennymi, to sterowanie montuje automatycznie **narzędzie siostrzane** , kiedy tylko narzędzie zostanie zużyte. Dopiero kiedy ostatnie narzędzie łańcucha wymiany zostanie zużyte, sterowanie zatrzymuje wykonanie programu.

Można aktywować i dezaktywować zarządzanie okresem trwałości narzędzi w parametrze maszynowym **lifeTime** (nr 601801).

Rodzaj monitorowania.okres trwałości/pozostały okres trwałości lub ilość sztuk/pozostała do wykonania ilość sztuk) są zapisywane przez w bitach diagnozy danych narzędzi. W trybie pracy **Edytor narzędzi** można administrować i wyświetlać bity diagnozy oraz okres trwałości.

Dalsze informacje: "Edycja danych okresu trwałości narzędzia", Strona 578

> Jeśli narzędzie jest odnawiane (np. wymiana płytek skrawających), to w trybie pracy **Edytor narzędzi** należy zresetować okres trwałości i liczbę sztuk.

Narzędzia zamienne definiujemy przy konfigurowaniu suportu narzędziowego w trybie pracy **smart.Turn**. **Łańcuch wymiany** może zawierać kilka narzędzi zamiennych. Łańcuch wymiany jest częścią składową programu NC.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Zresetować okres trwałości narzędzia na liście rewolweru

Reset okresu trwałości narzędzia:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



- Softkey **Głowica rewolwerowa lista** nacisnąć



- Softkey **Funkcje specjalne** nacisnąć



- Softkey **Ostrza ustawić na nowo** nacisnąć



- Pytanie upewniające z softkey **TAK** potwierdzić



- Softkey **Powrót** nacisnąć

Zresetować okres trwałości narzędzia na liście magazynu

Reset okresu trwałości narzędzia:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



- **Zmiana narzędzia** wybrać



- Softkey **Magazyn lista** nacisnąć
- Wybór narzędzia



- Softkey **Narzędzie edytować** nacisnąć



- Softkey **Nowy ostrze** nacisnąć



- Softkey **Powrót** nacisnąć

4.5 Konfigurowanie obrabiarki

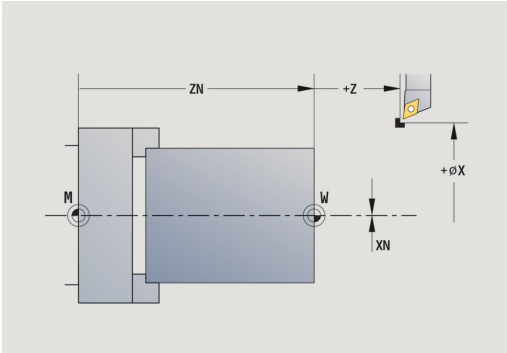
Niezależnie od tego, czy przedmiot obrabiany jest manualnie czy też automatycznie, należy maszynę uprzednio przygotować.

W trybie pracy **Maszyna** przechodzimy poprzez punkt menu **Nastawic** do następujących funkcji:

- **Wyznacz.wart.osi** (definiowanie punktu zerowego przedmiotu)
  - **Maszyna referen.** (referencjonowanie osi)
- **Wyzn.strefe ochronna**
- **Wyzn.pkt zmiany narz.**
- **Wyznaczyc wart.C-osi**
- **Set machine dimensions**
- **Wyświetlanie czasu pracy**
- **Konfiguracja bezkablowego kółka**
- **Próbkowanie**

Definiowanie punktu zerowego detalu

W dialogu odstęp punktu zerowego maszyny - punktu zerowego przedmiotu (nazywany także **offsetem** 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 nastawienia punktu zerowego przedmiotu z zamontowanym układem pomiarowym, to sterowaniu dopasowuje formularz zapisu automatycznie. Nacisnąć **NC-START**, dla startu operacji pomiaru.

Wyznaczenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu:



- **Nastawic** wybrać



- **Wyznacz.wart.osi** wybrać
- Punkt zerowy obrabianego przedmiotu (powierzchnia płaska) zarejestrować dotykiem

Z=0

- Pozycję dotyku zdefiniować jako punkt zerowy obrabianego przedmiotu **Z = 0** .
- Alternatywnie odległość narzędzia – punktu zerowego przedmiotu jako **Współrz.pktu pomiaru Z** wprowadzić

> Sterowanie oblicza punkt zerowy detalu **Z**.

Przes. Z usunąć

- Alternatywnie punkt zerowy maszyny Z = punkt zerowy przedmiotu Z (offset = 0)

Przesun. absolutnie

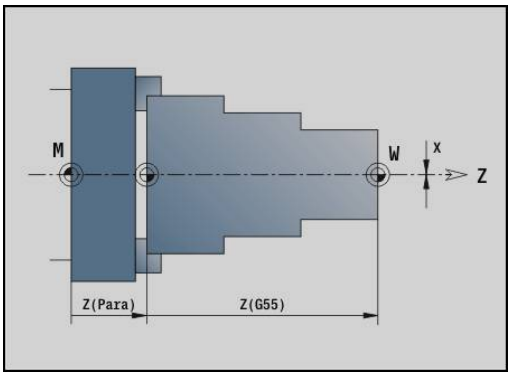
- Alternatywnie możliwy jest bezpośredni zapis offsetu punktu zerowego w **ZN**

Do pam.

- Softkey **Do pam.** nacisnąć

Definiowanie offsetów

Przed wykorzystaniem offsetów **G53**, **G54** i **G55** , należy wartości offsetów zdefiniować w trybie konfigurowania.



Wyznaczenie offsetu:



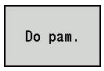
- **Nastawic** wybrać



- **Wyznacz.wart.osi** wybrać



- Softkey **Przesuniec.** nacisnąć
- Softkey **G53**, **G54** lub **G55** nacisnąć

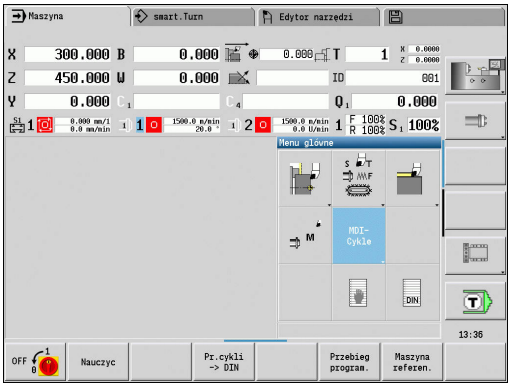


- Softkey **Do pam.** nacisnąć

> Sterowanie zachowuje wartości w tabeli, aby można było aktywować te offsety za pomocą odpowiednich funkcji **G**w programie.

Osie przejazd referencyjny

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



Przejazd referencyjny:



- Softkey **Maszyna referen.** nacisnąć



- Softkey **Z**-referencja i **X**-referencja nacisnąć



- Alternatywnie softkey **wszystkie** nacisnąć

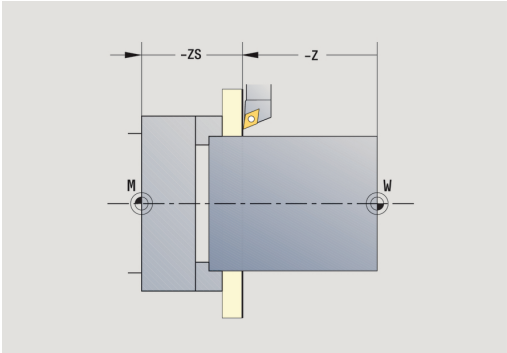


- Klawisz **NC-START** nacisnąć

> Punkty referencyjne zostają najechane.

> Sterowanie aktualizuje odczyt położenia.

Określenie strefy ochronnej



Przy aktywnej kontroli strefy ochronnej sterowanie 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 konfiguracji **Wyzn.strefe ochronna** pokazuje odległość punktu zerowego maszyny – strefy ochronnej w **-ZS** .

Stan monitorowania strefy ochronnej zostaje pokazany w wyświetlaczu maszynowym, jeśli jest to skonfigurowane przez producenta obrabiarek.

Wyznaczenie strefy ochronnej. Wyłączenie monitorowania



- **Nastawic** wybrać



- **Wyzn.strefe ochronna** wybrać
- Przy pomocy klawiszy osiowych lub kółka ręcznego przejść na **strefę ochronną** .

Pozycja przejecia

- Z softkey **Pozycja przejecia** można przejąć tę pozycję jako strefę ochronną
- Alternatywnie podać pozycję strefy ochronnej względem punktu zerowego obrabianego detalu (pole: **Współrz.pktu pomiaru -Z**)

Do pam.

- Z softkey **Do pam.** można przejąć tę pozycję jako strefę ochronną

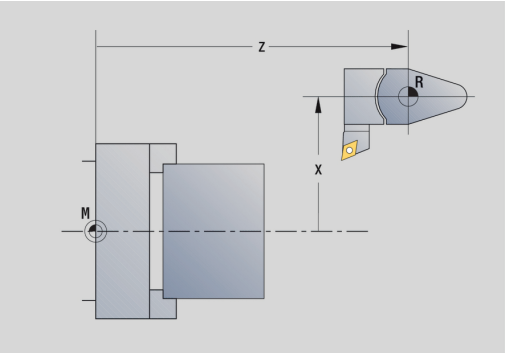
Str.ochr wyl.

- Alternatywnie wyłączyć monitorowanie strefy ochronnej

- Przy otwartym oknie zapisu **Wyzn.strefe ochronna** strefa ochronna nie jest aktywna
- Przy programowaniu DIN wyłączamy monitorowanie strefy ochronnej z **G60 Q1** i włączamy ponownie z **G60** .

Status strefy ochronnej	
	Monitorowanie strefy ochronnej aktywne
	Monitorowanie strefy ochronnej nie aktywne

Określenie 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, tak iż głowica rewolwerowa może bezkolizyjnie się obracać i tym samym można bez problemu zamienić narzędzia.

Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia:



- **Nastawic** wybrać



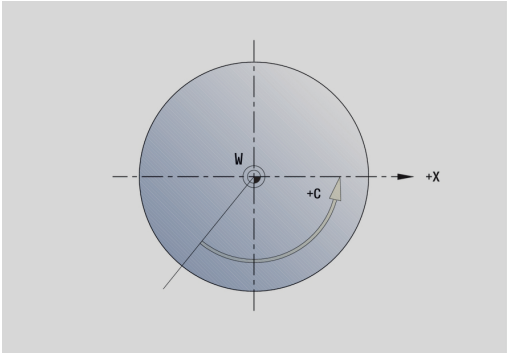
- **Punkt zmiany narzedzia** wybrać

Pozycja przejecia

- Najazd punktu zmiany narzędzia
- Przy pomocy klawiszy osiowych lub przy pomocy kółka ręcznego przejechać do punktu zmiany narzędzia i przejąć tę pozycję jako punkt zmiany narzędzia.
- Alternatywnie zapisać bezpośrednio pozycję zmiany narzędzia
- Zapisać wymaganą pozycję zmiany w polach wprowadzenia **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 **Pozycja przejecia** .

Wyznaczenie wartości osi C



Przy pomocy funkcji **Wyznaczyc wart.C-osi** można definiować przesunięcia punktu zerowego dla wrzeciona przedmiotu:

- **CN**: **Przes.pktu zerow. C-os** – wartość położenia wrzeciona detalu
- **C**: **Przes.pktu zerow. C-os**
- **CM**: **Wspólrz.pktu pomiaru** – ustawienie aktualnej pozycji na zdefiniowanej wartości

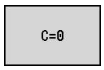
Określenie punktu zerowego osi C:



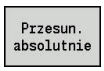
- **Nastawic** wybrać



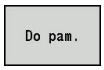
- **Wyznaczyc wart.C-osi** wybrać



- Pozycjonowanie osi C
- Zdefiniowanie danej pozycji jako punkt zerowy osi C
- Alternatywnie nastawić aktualną pozycję na zdefiniowaną wartość

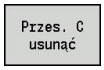


- Softkey **Przesun. absolutnie** nacisnąć
- W polu **CM** zapisać wartość
- Zapisać przesunięcie punktu zerowego osi C



- Zapis przejąć

> Sterowanie oblicza punkt zerowy osi C.



- Alternatywnie skasować przesunięcie punktu zerowego osi C

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 **Wyznaczyc wart.C-osi** .

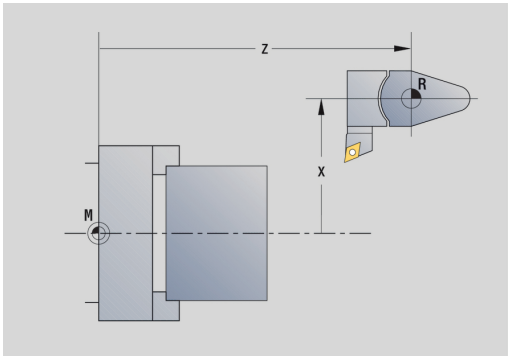
W parametrze **CV** zostaje wyświetlone aktywne przesunięcie kąta. Offset kąta jest z **G905** aktywowany, aby dopasować wzajemnie do siebie położenie wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona. To może być konieczne, jeśli obydwa wrzeciona muszą być synchronizowane dla przejęcia przedmiotów. Z softkey **Offset CV usuń** można zresetować aktywny offset kąta.

Dodatkowe parametry dla maszyn z przeciwwrzecionem:

- **CV**: **Przes.pktu zerow. C-os** – aktywny offset kąta
- **CA**: **C-os numer** – wybór osi C (wrzeciono główne lub przeciwwrzeciono)

Konfigurowanie wymiarów obrabiarki

Przy pomocy funkcji **Set machine dimensions** można zachowywać dowolne pozycje, aby wykorzystywać je następnie w programach NC.



Konfigurowanie wymiarów obrabiarki:



- **Nastawic** wybrać



- **Set machine dimensions** wybrać
- Zapis numeru dla wymiaru maszyny

Przejęcie X

- Przejęcie pozycji pojedynczej osi jako wymiaru maszyny

Pozycja przejecia

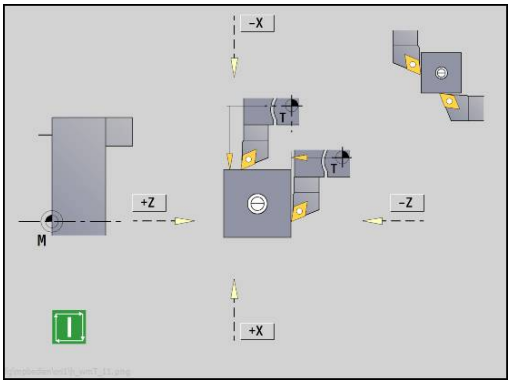
- Alternatywnie przejęcie pozycji wszystkich osi jako wymiaru maszyny

Do pam.

- Zachowanie wymiarów maszyny

Kalibrowanie sondy narzędziowej

Przy pomocy funkcji **Kalibrowanie sondy pomiarowej** można określić dokładne wartości położenia sondy narzędziowej.



Określenie położenia układu impulsowego:



- **Nastawic** wybrać



- **Touch Probe** wybrać



- **Kalibrowanie sondy pomiarowej** wybrać
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla pierwszego kierunku pomiaru

+/-

- Nastawić dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia

-Z

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



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru.
- > Przy aktywowaniu jest określana i zachowywana pozycja układu pomiarowego
- > Narzędzie powraca do punktu wyjściowego.

Powrót

- Softkey **Powrót** nacisnąć dla zakończenia operacji kalibrowania
- > Ustalone wartości kalibrowania są zachowywane.
- Wypozycjonować 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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Producent obrabiarek może udostępnić dodatkowe wskazania czasów eksploatacyjnych.

Wyświetlić czas eksploatacji:



- **Nastawic** wybrać



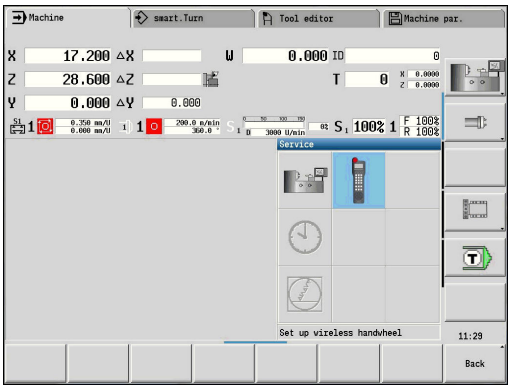
- **Serwis** wybrać



- **Wyświetlanie czasu pracy** wybrać

Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

Zastosowanie



Poprzez punkt menu **Ustawić kółko na sygnale** można skonfigurować kółko na sygnale radiowym HR 550FS. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka
- Nastawienie kanału sygnału radiowego
- Analiza spektrum częstotliwości dla określenia najlepszego kanału sygnału radiowego
- Nastawienie mocy nadawania
- Informacje statystyczne do jakości transmisji

Ustawić kółko na sygnale:



- **Nastawic** wybrać

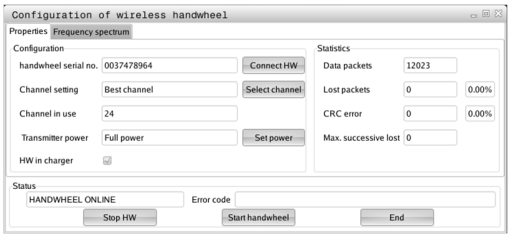


- **Serwis** wybrać



- **Ustawić kółko na sygnale** wybrać

Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka



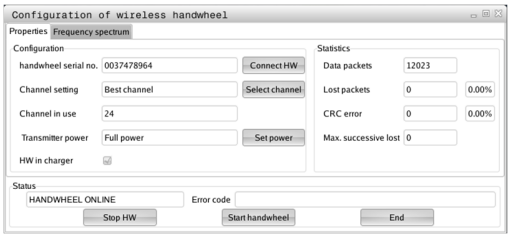
- Proszę upewnić się, iż uchwyt kółka jest połączony z hardware sterowania
- Proszę włożyć kółko na sygnale radiowym, które ma być przypisane do danego uchwytu kółka do tego właśnie uchwytu
- Punkt menu **Nastawic** nacisnąć
- Punkt menu **Serwis** nacisnąć
- Punkt menu **Ustawić kółko na sygnale** wybrać
- Kliknąć na przycisk **HR podłączyć**

> Sterowanie zapisuje numer seryjny zamontowanego kółka radiowego i pokazuje go w oknie konfiguracji z lewej strony obok przycisku **HR podłączyć** .

- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Ustawienie kanału sygnału

Przy automatycznym starcie kółka na sygnale radiowym sterowanie próbuje wybrać ten kanał radiowym, na którym dostępny jest najlepszy sygnał. Jeżeli chcemy sami nastawić kanał sygnału radiowego, to proszę to wykonać w następujący sposób:

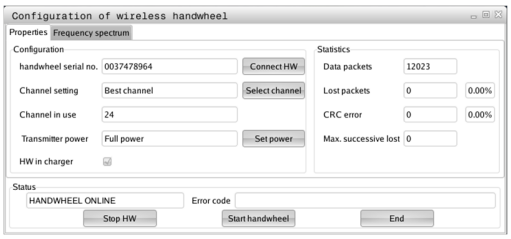




- ▶ Punkt menu **Nastawic** nacisnąć
- ▶ Punkt menu **Serwis** nacisnąć
- ▶ Punkt menu **Ustawić kółko na sygnale** wybrać
- ▶ Kliknięciem klawiszem myszy na zakładkę **Spektrum częstotliwości** wybrać
- ▶ Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**
- > Sterowanie zatrzymuje połączenie z kółkiem i określa aktualne spektrum częstotliwości dla wszystkich 16 dostępnych kanałów.
- ▶ Zapamiętać numer kanału, z najmniejszym występowaniem sygnałów radiowych (najmniejsza belka)
- ▶ Przy pomocy przycisku **Start kółka ręcznego** ponownie aktywować kółko na sygnale
- ▶ Kliknięciem na zakładkę **Właściwości** wybrać
- ▶ Kliknąć na przycisk **Wybrać kanał**
- > Sterowanie wyświetla wszystkie dostępne numery kanałów.
- ▶ Wybrać przy pomocy myszy numer kanału, dla którego sterowanie zarejestrowało najmniej sygnałów radiowych
- ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Ustawienie mocy transmisji

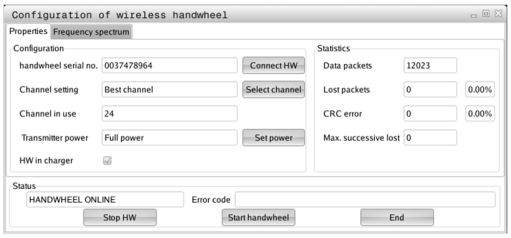
Poprzez redukowanie mocy transmisji zmniejsza się także zasięg kółka radiowego.



- ▶ Punkt menu **Nastawic** nacisnąć
- ▶ Punkt menu **Serwis** nacisnąć
- ▶ Punkt menu **Ustawić kółko na sygnale** wybrać
- ▶ Kliknąć na przycisk **Nastawić moc**
- > Sterowanie wyświetla trzy dostępne ustawienia mocy. Proszę wybrać myszą wymagane ustawienie.
- ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Statystyka

Dane statystyczne można wyświetlać w następujący sposób:



- Punkt menu **Nastawic** nacisnąć
- Punkt menu **Serwis** nacisnąć
- Punkt menu **Ustawić kółko na sygnale** wybrać

> Sterowanie pokazuje menu konfiguracji z danymi statystycznymi.

Pod pojęciem **Statystyka** sterowanie pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

Kółko na sygnale radiowym reaguje przy ograniczonej jakości odbioru, nie zapewniającej bezproblemowego bezpiecznego zatrzymania osi, wyłączeniem awaryjnym.

Wskazówka o ograniczonej jakości odbioru podaje wyświetlana wartość **Max. kolejność zatracona**. Jeśli sterowanie pokazuje w normalnym trybie kółka na sygnale, w obrębie wymaganego promienia zastosowania powtórnie wartości większe od 2, to istnieje zwiększone zagrożenie nagłego przerwania połączenia. Pomocnym może okazać się w tym przypadku zwiększenie mocy nadawczej ale także przejście na inny, w mniejszym stopniu zajmowany kanał.

Proszę spróbować w takich przypadkach polepszyć jakość transmisji poprzez wybór innego kanału albo zwiększenie mocy nadawczej .

Dalsze informacje: "Ustawienie kanału sygnału", Strona 133

Dalsze informacje: "Ustawienie mocy transmisji", Strona 133

Nastawienie czasu systemowego

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

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

Przy pomocy softkeys **Miesiąc** i **Rok** można dane ustawienie zmieniać stopniowo w przód lub w tył.

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

Nastawienie czasu systemowego:



- **Nastawic** wybrać



- **Serwis** wybrać



- **Nastawienie czasu systemowego** wybrać
- **Czas synchronizować przez NTP serwer** wybrać (jeśli dostępne)
- **Nastawić czas manualnie** wybrać
- **Data** wybrać
- **Czas** wpisać
- **Strefa czasowa** wybrać



- Softkey **OK** nacisnąć

4.6 Pomiar narzędzi

Sterowanie wspomaga wymiarowanie narzędzi:

- Przez dotyk: przy tym zostają określone wymiary nastawcze w odniesieniu do zmierzonego narzędzia
- Trzpień pomiarowy, nieruchomy lub wprowadzany do przestrzeni roboczej (instalowane przez producenta maszyn)
- Optyka pomiarowa (instalowana przez producenta maszyn)

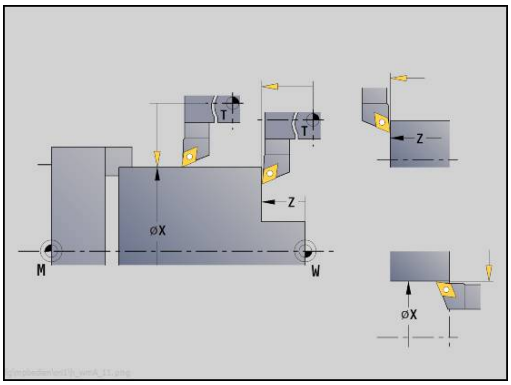
Pomiar poprzez dotyk jest zawsze dostępny. Jeśli zainstalowany jest trzpień pomiarowy lub optyka pomiarowa, to wybieramy metodę pomiaru poprzez softkey.

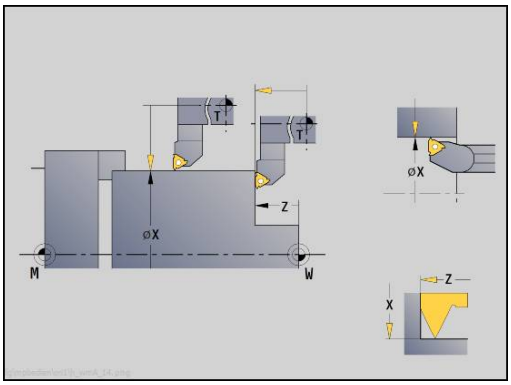
W przypadku wymiarowanych narzędzi podajemy wymiary nastawcze w trybie pracy **Edytor narzędzi** .

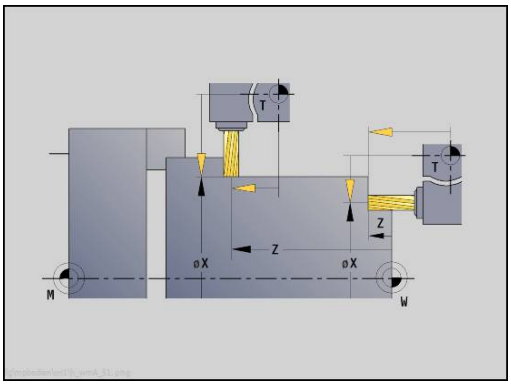
- Wartości korekcji są usuwane przy pomiarze narzędzia
- Proszę uwzględnić, iż dla narzędzi wiertarskich i frezarskich zostaje wymiarowany punkt środkowy
- Narzędzia zostają mierzone w zależności od typu narzędzia i jego orientacji. Proszę zwrócić uwagę na ilustracje pomocnicze

Dotyk

Przy pomiarze dotykiem określamy wymiary w odniesieniu do zmierzonego narzędzia.







Określenie wymiarów narzędzia poprzez dotykanie

- Przewidziane do wymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi



- Zamontować wymiarowane narzędzie i numer narzędzia zapisać w dialogu **TSF**
- Obrócić powierzchnię płaską i zdefiniować tę pozycję jako punkt zerowy obrabianego przedmiotu



- Powrót do dialogu **TSF**, aby zamontować przewidziane do zwymiarowania narzędzie

Pomiar narzedzia

- Softkey **Pomiar narzedzia** nacisnąć
- Dotknąć powierzchni planowej

Przejęcie Z

- **0** jako **Współrz.pktu pomiaru Z** podać (punkt zerowy detalu) i zachować
- Średnicę pomiaru obracać

Przejęcie X

- Wymiar średnicy zapisać jako **Współrz.pktu pomiaru X** oraz zachować

Do pami. R

- Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejąć do tabeli narzędzi

Sonda pomiarowa (sonda dotykowa narzędziowa)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję aktywuje producent maszyn.

Ustalenie wymiarów narzędzia przy pomocy czujnika pomiarowego:

- Przewidziane do zwymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi



- Zamontować narzędzie i zapisać numer w dialogu **TSF**

Pomiar narzedzia

- Softkey **Pomiar narzedzia** nacisnąć

Pomiar-trzpienia

- Softkey **Pomiartrzpienia** nacisnąć
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla pierwszego kierunku pomiaru

+/-

- Nastawić dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia

-Z

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



- Klawisz **NC-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

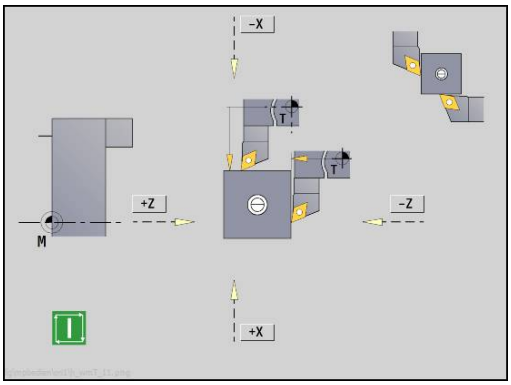
- Nacisnąć softkey odpowiednio do kierunku pomiaru (w przykładzie kierunek -X)

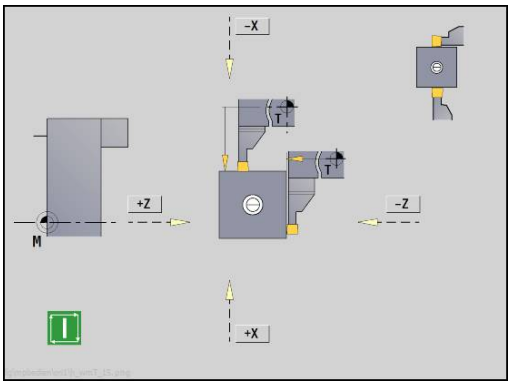


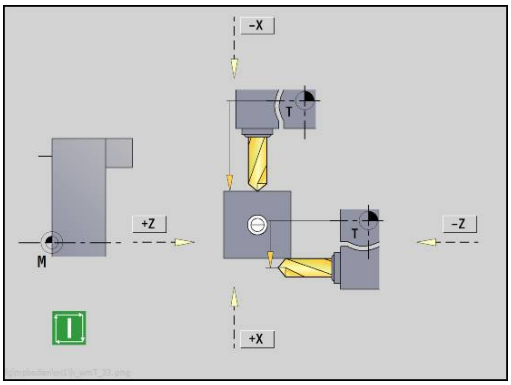
- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru.
- > Przy aktywowaniu sondy pomiarowej wymiar nastawczy zostaje ustalony i zapisany.

Do pami. R

- Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejąć do tabeli narzędzi







Optyka pomiarowa

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję aktywuje producent maszyn.

Ustalenie wymiarów narzędzia przy pomocy optyki pomiarowej:

- Przewidziane do zwymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi



- Zamontować narzędzie i zapisać numer w dialogu **TSF**



- Softkey **Pomiar narzedzia** nacisnąć



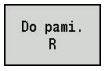
- Softkey **Pomiaroptyka** nacisnąć



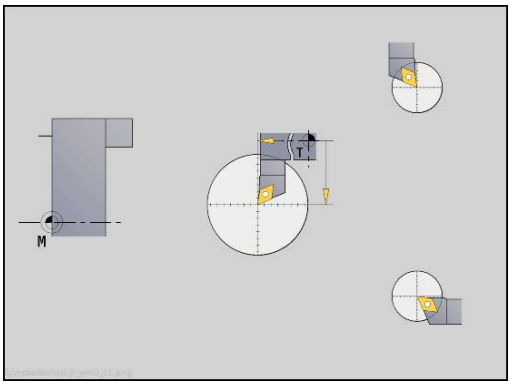
- Wypozycjonować narzędzie przy pomocy klawiszy osiowych lub kółka ręcznego na kursor krzyżowy optyki pomiarowej
- Zapisać wymiar narzędzia Z do pamięci

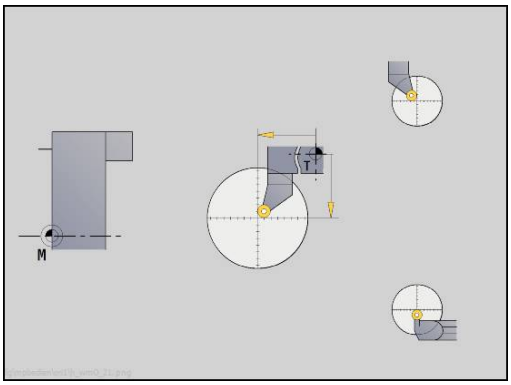


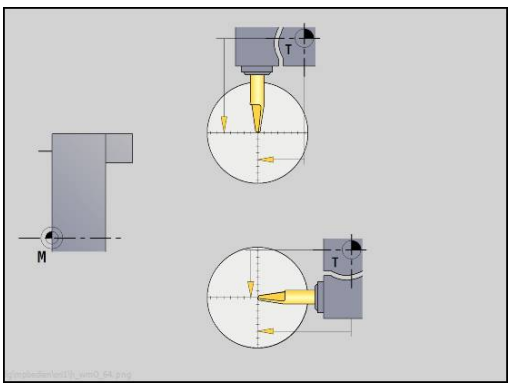
- Zapisać wymiar narzędzia X do pamięci



- Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejąć do tabeli narzędzi







Korekcje narzędzi

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.

Można określić korekcje narzędzia albo przy pomocy kółka albo w polu dialogu.

Określenie korekcji narzędzia kółkiem ręcznym:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Korekcja narzedzia

- Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć

Set by handwheel

- W razie konieczności softkey **Korekcja kółka ręcznego** nacisnąć

X-korek. narzędzia

- Softkey **X-kor. Narzędzie** (lub **Z-kor.**) nacisnąć
- Określenie wartości korekcji przy pomocy kółka ręcznego
- > Wyświetlanie następuje w odczycie dystansu do pokonania.

Do pam.

- Przejąć wartość korekcji do tabeli narzędzi
- > Wskazanie T ukazuje nową wartość korekcji.
- > Wskazanie dystansu do pokonania zostaje skasowane

Zapis korekcji narzędzia:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Korekcja narzedzia

- Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć

Set comp-ensation

- W razie konieczności softkey **Korekcję ustawić** nacisnąć

Do pam.

- Przejąć wartość korekcji do tabeli narzędzi
- > Wskazanie T ukazuje nową wartość korekcji.
- > Wskazanie dystansu do pokonania zostaje skasowane

Usuwanie wartości korekcji:



- **T, S, F wyznaczyc** wybrać (wybieralne tylko w trybie pracy **Maszyna**)



- Softkey **korekcja narzędzia** nacisnąć



- Softkey **Usun** nacisnąć



- Zapisaną wartość korekcji w X (lub Z) usunąć

4.7 Tryb manualny

Przy **ręcznej obróbce detalu** osie są przemieszczane przy pomocy kółek ręcznych lub klawiszy kierunkowych. Można w tym trybie używać także cykli nauczenia, aby przeprowadzić kompleksowe operacje obróbkowe (tryb półautomatyczny). Odcinki przemieszczenia i cykle **nie zostają zachowane**.

Po włączeniu i przejeździe referencyjnym sterowanie znajduje się w trybie pracy **Maszyna**. Ten tryb pozostaje aktywny, dopóki nie zostanie wybrany podrzędny tryb pracy **Nauczyc** lub podrzędny tryb **Przebieg progr.** . Wskazanie Maszyna w paginie górnej pokazuje **tryb manualny** .

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

Zmiana narzędzia

Numer narzędzia lub identnumer narzędzia podajemy w dialogu **TSF**. Sprawdzić parametry narzędzia.

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

Wrzeciono

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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Maksymalnie możliwa prędkość obrotowa jest zależna od obrabiarki. Może ona także znacznie odbiegać od maksymalnie programowalnej prędkości obrotowej.

Producent maszyn określa maksymalnie możliwą do zrealizowania prędkość obrotową wrzeciona w parametrach maszynowych.

Tryb obsługi ręcznej

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

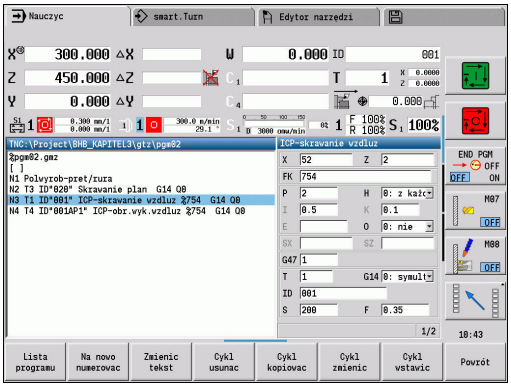
Cykle nauczenia w trybie pracy Maszyna

- Nastawienie prędkości obrotowej wrzeciona
- Nastawienie posuwu
- Zamontowanie narzędzia, zdefiniowanie numeru T i sprawdzenie danych narzędzia (**T0** nie jest dozwolone)
- Najechanie punkt startu cyklu
- Wybrać cykl i wprowadzić parametry cyklu
- Skontrolowanie graficzne przebiegu cyklu
- Odpracowanie cyklu

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

4.8 Podrzędny tryb pracy Nauczenie

Podrzędny tryb pracy Nauczenie



W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** wykonujemy obróbkę detalu stopniowo za pomocą cykli nauczenia. Sterowanie **uczy się** tej obróbki przedmiotu i zapamiętuje konieczne kroki obróbki w programie cyklicznym, który może zostać w każdej chwili ponownie wykorzystywany. Podrzędny tryb pracy **Nauczyc** zostaje włączany z softkey **Nauczyc** i wyświetlany w paginie górnej.

Każdy program nauczenia 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 sterowanie ukazuje parametry cyklu.

Wiersz cyklu zawiera:

- Numer wiersza
- Wykorzystywane narzędzie (numer i NARZ-ID)
- Oznaczenie cyklu
- Numer konturu ICPlub podprogramu DIN (po %)

Programowanie cykli nauczenia

Jeśli generujemy nowy program nauczenia, to następuje to dla każdego cyklu według kolejności **zapis – symulacja – wykonanie – zachowanie w pamięci**. Pojedyńcze, następujące po sobie cykle tworzą program cykliczny.

Można zmienić dostępne programy nauczenia poprzez zmianę istniejących parametrów cykli, przez usuwanie istniejących cykli i poprzez dołączanie nowych cykli.

Kiedy wychodzimy z podrzędnego trybu pracy **Nauczyc** lub wyłączamy obrabiarkę, to program nauczenia pozostaje zachowany. Do edytora generowania konturów ICPdochodzi się poprzez softkey, kiedy wywołamy cykl ICP.

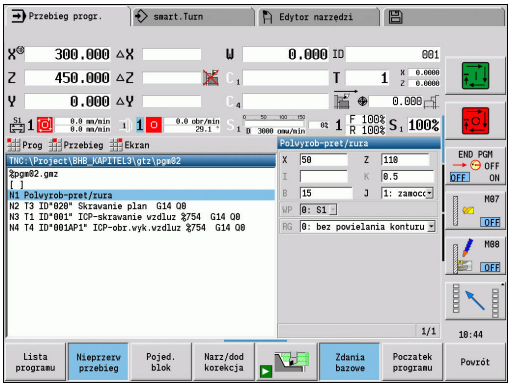
Dalsze informacje: "Podrzędny tryb pracy Edytor ICP w trybie uczenia", Strona 427

Podprogramy DIN programujemy w edytorze smart.Turnoraz włączamy następnie do cyklu DIN. Wchodzimy do edytora smart.Turnz softkey **DIN edytow.**, jeśli wybierzemy cykl DIN lub klawiszem trybów pracy.

Softkeys	
Lista programu	Przełączenie na **wybieranie programów cyklicznych**
Na nowo numerowac	Na nowo ponumerować numery wierszy cykli
Zmienic tekst	Wprowadzenie lub zmiana opisu programu
Cykl usunac	Skasowanie wybranego cyklu
Cykl kopiowac	Zapis parametrów cyklu do pamięci buforowej Przykład: przejęcie parametrów cyklu obróbki zgrubnej dla cyklu obróbki na gotowo
Wstawić	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Cykl kopiowac** . Dane ze Schowka przejąć
Cykl zmienic	Zmienić parametry cyklu lub tryb cyklu. Typ cyklu nie może zostać zmieniony.
Cykl wstawic	Nowy cykl dołączyćponiżej kursora

4.9 Podrzędny tryb pracy Przebieg programu

Ładowanie programu



W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** wykorzystuje się programy nauczenia, programy DIN lub zadania automatyczne do produkcji części. Na tym etapie nie można dokonywać zmian w programach, ale w podtrybie pracy **Symulacja** istnieje możliwość kontroli przed wykonaniem programu. Dodatkowo sterowanie wspomaga **rozpoczęcie** obróbki przedmiotu za pomocą trybu obróbki pojedyńczych wierszy i i trybu nieprzerwanego przebiegu .

Programysmart.Turnsą zachowywane jako programy DIN (***.nc**). Zadania automatyczne (***.job**) generujemy również w trybie pracy **smart.Turn**.

Podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.** ładuje standardowo ostatnio wykorzystywany program. Za pomocą parametru maszynowego 601814 można ustawić, iż nie następuje w tej sytuacji automatyczne ładowanie programu.

Inny program ładujemy w następujący sposób:

Lista programu

- Softkey **Lista programu** nacisnąć

> Sterowanie pokazuje programy nauczenia.

DIN

- Alternatywnie wyświetlić program **DIN**.

- Wybór programu nauczonego lub programu DIN

Otworzyć

- Softkey **Otworzyć** nacisnąć

Program nauczenia lub program smart.Turnmożna wystartować z dowolnego wiersza i w ten sposób kontynuować przerwaną obróbkę (Wiersz startu szukaj).

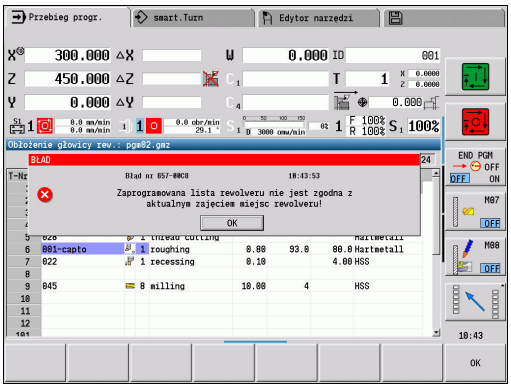
Podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.** zostaje włączony poprzez softkey i pokazywany w paginie górnej.

Dalsze informacje: "Zarządzanie programem", Strona 168

Wybrane w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** programy są zabezpieczone od skasowania.

Aby odblokować zabezpieczenie od skasowania pliku, należy zamknąć wyświetlanie wierszy programu, naciskając softkey **Powrót** .

Porównywanie listy narzędzi



Podczas ładowania programu sterowanie porównuje aktualne uzbrojenie głowicy rewolwerowej 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.

Można przy pomocy softkey **Przejąć narzędzie** nadpisać aktualne obłożenie głowicy rewolwerowej. Jeśli naciśniemy softkey **Przerwanie** , to start programu nie jest możliwy. Lista narzędzi programu oraz aktualne obłożenie głowicy rewolwerowej muszą być zgodne.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W przypadku **Przejąć narzędzie** sterowanie nadpisuje aktualne obłożenie rewolweru kompletnie oraz bezpowrotnie listą narzędzi programu. Ponowne weryfikowanie zgodności nie jest przy tym wykonywane. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Sprawdzić manualnie obłożenie rewolweru po nadpisaniu

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

Przed wykonaniem programu

Programy zawierające błędy

Sterowanie sprawdza programy podczas ładowania do segmentu **OBROBKA**. Jeśli zostanie stwierdzony błąd (na przykład: błąd w opisie konturu), to pojawia się symbol błędu w paginie górnej. Po naciśnięciu klawisza **Info** otrzymujemy szczegółowe informacje o błędach. Segment obróbki w programie oraz wszystkie związane z tym przemieszczenia są interpretowane dopiero po **NC-start** . Jeśli pojawi się tu błąd, to maszyna zatrzymuje się z komunikatem o błędach.

Kontrola programów NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** pomaga w stwierdzeniu błędów w programowaniu lub używanej składni (przy czym przed obróbką).

- **Kontrola cykli oraz parametrów cykli**: sterowanie przedstawia w postaci listy program nauczenia oraz program DIN. W przypadku programów nauczenia zostają ukazane parametry cyklu, przed którym znajduje się kursor.
- **Kontrola graficzna**: technolog kontroluje przebieg programu w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**

Dalsze informacje: "Podrzędny tryb pracy symulacja", Strona 538

Szukanie wiersza startu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Szukanie wiersza startu nie jest dostępne podczas koniecznej dla **monitorowania obciążenia** (opcja) **Obróbka referencyjna** .

Pod szukaniem wiersza startu rozumie się wejście do programu NC z wybranego miejsca. W programach smart.Turnmożna startować z każdego wiersza NC programu.

Sterowanie startuje wykonanie programu od pozycji kursora. Symulacja w międzyczasie nie zmienia pozycji startu.

W parametrze maszynowym **execNextStartBlock** (nr 601810) można ustawić, czy wykonanie programu ma być rozpoczynane z wybranego wiersza NC lub z następnego wiersza NC.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy szukaniu wiersza startu sterowanie wytwarza sytuację na maszynie, która byłaby aktualna przy normalnym przebiegu programu przed szukaniem wiersza, np. poprzednie narzędzie lub poprzednia sytuacja nachylenia. Podczas ruchu nachylenia i ruchów obrotowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Tak wypozycjonować sanie, aby suport narzędziowy (np. rewolwer) mógł być nachylany bezkolizyjnie
- Tak wypozycjonować wstępnie sanie, aby osie mogły najechać bezkolizyjnie na ostatnią zaprogramowaną pozycję

HEIDENHAIN zaleca wejście do programu z wiersza NC bezpośrednio po poleceniu **T**.

Sterowanie odtwarza ponowną sytuację na obrabiarce w następującej kolejności:

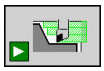
- zmiana narzędzia
- pozycjonowanie osi w skonfigurowanej lub wybranej kolejności
- włączenie wrzeciona

Wykonanie programu

Załadowany program nauczenia lub program DIN zostanie wykonany, jak tylko operator naciśnie **NC-start** . **NC-stop** zatrzymuje w każdej chwili obróbkę.

Podczas przebiegu programu kursor znajduje się na tym cyklu lub wierszu DIN, który zostaje w danej chwili wykonywany. Przy programach nauczenia technolog widzi parametry bieżącego cyklu w oknie wprowadzenia.

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

Softkeys	
Lista programu	Wybrać program nauczenia lub program smart.Turn- .
Nieprzerw przebieg	Program nauczenia: ■ **on**: odpracowywanie cykli do następnej kwitowanej zmiany narzędzia ■ **off**: stop po każdym cyklu. Start następnego cyklu z **NC-start** smart.Turn-program: ■ **on**: wykonanie programu bez przerywania ■ **off**: stop przed **M01**-poleceniem
Pojed. blok	■ **on**: stop po każdym odcinku przemieszczenia (wiersz bazowy). Start następnego odcinka z **NC-start** (zaleca się: wykorzystywanie pojedynczego wiersza wraz ze wskazaniem wiersza bazowego) ■ **off**: odpracowywanie cykli i poleceń DIN bez przerywania
Narz/dod korekcja	Zapis korekcji narzędzi lub addytywnych korekcji **Dalsze informacje:** "Korekcje podczas wykonania programu", Strona 156
	Podrzędny tryb pracy **Symulacja** włączyć
Zdania bazowe	■ **On**: wyświetlanie poleceń przemieszczenia oraz przełączenia w **formacie DIN** (wiersze bazowe) ■ **Off**: wyświetlanie programu nauczenia lub programu DIN
Poczatek programu	W połączeniu z programami DIN zostaje oferowany softkey po naciśnięciu softkey **Wiersz startu szukaj** . Kursor przeskakuje do pierwszego wiersza programu nauczonego lub programu DIN
Wiersz startu szukaj	Umożliwia wejście do programu NC z wybranego miejsca

Szukanie wiersza startu nie jest dostępne podczas koniecznej dla **monitorowania obciążenia** (opcja) **Obróbka referencyjna** .

Il.sztuk

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Można definiować z góry liczbę sztuk i sterowanie odpracowuje program do osiągnięcia tej liczby sztuk.

Il.sztuk definiować:



- Punkt menu **Przebieg** wybrać



- Punkt menu **Il.sztuk** wybrać

> Sterowanie otwiera formularz **Il.sztuk**.

Parametry cyklu:

- **MP**: **Zadana ilość sztuk**
- **P**: **Akt. liczba sztuk**

Przy pomocy softkey **Ilość sztuk usunąć** można zresetować liczbę obrobionych detali.

Poziom wygaszania

Zanim można będzie wyznaczyć i aktywować poziomy skrywania, należy zdefiniować je w programie.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Poziom wygaszania definiować:



- Punkt menu **Przebieg** wybrać



- Punkt menu **Poziom wygaszania** wybrać

> Sterowanie otwiera formularz **Wyznaczyć płaszczyznę wygaszania**.

Parametry cyklu:

- **NR**: **Płaszczyzny wygaszania**

Jeśli w parametrze **NR** podaje się wartość **2** oraz naciska softkey **Do pam.**, to w ten sposób sterowanie nastawia i aktywuje poziom skrywania 2 i aktualizuje odpowiednio pole wskazania. Poza tym sterowanie nie wykonuje przy następnym przebiegu programu zdefiniowanych za pomocą opcji wyznaczonego lub aktywnego poziomu skrywania wierszy NC.

Dalsze informacje: "Wyświetlacz danych maszynowych", Strona 107



Jeśli chcemy jednocześnie kilka poziomów skrywania jednocześnie nastawić i aktywować, to należy podać w parametrze **NR** kolejność cyfr. Zapis **159** nastawia/ aktywuje poziomy skrywania 1, 5 oraz 9.

Dezaktywujemy poziomy skrywania, zachowując parametr **NR** bez żadnego wprowadzenia.

Proszę uwzględnić przy wyznaczaniu i aktywowaniu poziomów skrywania podczas przebiegu programu, iż sterowanie reaguje z opóźnieniem ze względu na szukanie wiersza startu.

Zmienne

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** można w segmencie programu **NAGL.PROGRAMU** wyświetlać zdefiniowane zmienne oraz dokonywać ich zmian.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Zmienne wyświetlać lub skrywać:



- Punkt menu **Przebieg** wybrać



- Punkt menu **Zmienne** wybrać



- Punkt menu **Wydawanie On** wybrać

> Okno wyskakujące **Zmienne** zostaje wyświetlone.



- Alternatywnie punkt menu **Wydawanie Off** wybrać

> Okno wyskakujące **Zmienne** jest skrywane.

Zmienne zmieniać:



- Punkt menu **Przebieg** wybrać



- Punkt menu **Zmienne** wybrać



- Punkt menu **Zmien** wybrać

> Jeśli okno wyskakujące **Zmienne** nie jest jeszcze widoczne, to zostaje ono wyświetlone.

> Zmienne mogą zostać zmienione.

Można dokonać zmiany zmiennych tylko, jeśli programu nie jest jeszcze uruchomiony lub zatrzymany.

Zadanie automatyki

Zadanie automatyki

Sterowanie może w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** odpracować kilka programów głównych jeden po drugim, bez wybierania od nowa tych programów w międzyczasie i bez ich ponownego uruchamiania. W tym celu należy zestawić listę programów (zadania automatycznie) w trybie pracy **smart.Turn**, która jest odpracowywana w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** .

Dla każdego programu głównego na liście należy określić liczbę sztuk, która definiuje, jak często program ma być wykonany, zanim zostanie uruchomiony następny program NC. Przy wyborze zlecenia, można określić program NC, od którego to zlecenie ma być odpracowywane.

Jeśli zadanie automatyki zostało anulowane w następujących przypadkach, to sterowanie zachowuje punkt przerwania pracy i już wykonaną liczbę sztuk:

- **Stop NC**
- Wyłączenie awaryjne
- Przerwa w zasilaniu

Wskazówki dotyczące programowania:

- Zadania automatyki (*.job) można generować tylko w folderze standardowym. Wykorzystywane do zadania programy NC można zachowywać w dowolnych folderach projektowych
- Jeśli lista programów ma być odpracowywana bez ingerencji, to należy wyszczególnione programy główne zakończyć z **M99** .
- **M30** zatrzymuje to zlecenie automatycznego wykonania. Klawiszem **NC-START** kontynuujemy to zlecenie automatyki.

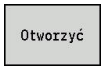
Wybór zadania zautomatyzowanego wykonania:



- Punkt menu **Prog** wybrać



- Punkt menu **Wybór zadania** wybrać
- **Zadanie automatyki** wybrać



- Softkey **Otworzyć** nacisnąć



- Kursorem wybrać program startu



- Z softkey **Przejęcie Job** potwierdzić

Zadanie po przerwie kontynuować:

- Wybrać przerwane zadanie



- Softkey **Przer. programu** wybrać
- > Sterowanie zaznacza przerwany program.
- > Sterowanie ustawia licznik detali na liczbę już wykonanych przedmiotów.



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

Zmiana wyświetlania zadania:

- Pożądane zadanie jest wybrane
- Kursor znajduje się na wybranym programie startu



- Punkt menu **Ekran** wybrać



- Punkt menu **Lista zadań Off** wybrać
- > Sterowanie przełącza na prezentację programów NC.

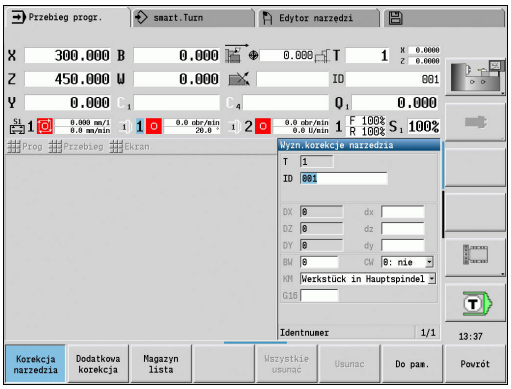


- Alternatywnie punkt menu **Lista zadań On** wybrać
- > Sterowanie przełącza na prezentację zadania.

Korekcje podczas wykonania programu

Korekcje narzędzia

Wprowadzenie korekcji narzędzia:



Narz/dod korekcja

- Softkey **Narz/dod korekcja** nacisnąć

Korekcja narzedzia

- Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć
- Zapisać numer narzędzia lub wybrać z listy narzędzi
- Zapisać wartości korekcji

Do pam.

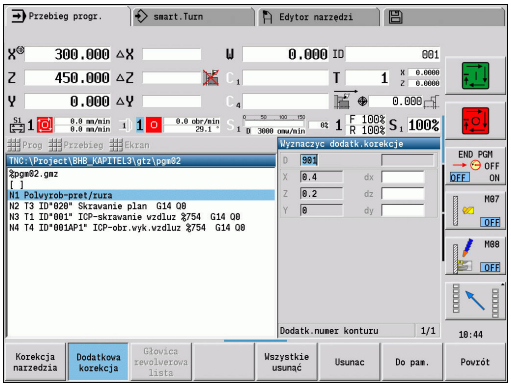
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

> Obowiązujące wartości korekcji zostają pokazywane w oknie wprowadzenia i są przejmowane

- Zapisane wartości są dodawane do istniejących wartości korekcji, działają one natychmiast we wskazaniu i są realizowane w następnym wierszu przemieszczania
- Aby usunąć daną korekcję, zapisujemy aktualną wartość korekcji z odwróconym znakiem liczby

Addytywne korekcje

Sterowanie zarządza 16 addytywnymi wartościami korekcji. Dokonuje się edycji tych korekcji w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** i aktywuje z **G149** w programie smart.Turnlub w ICP-cyklach obróbki wykańczającej.



Wprowadzenie addytywnych korekcji:

Narz/dod korekcja

- Softkey **Narz/dod korekcja** nacisnąć

Dodatkowa korekcja

- Softkey **Dodatkowa korekcja** nacisnąć

- Zapisać numer addytywnej korekcji
- Zapisać wartości korekcji

Do pam.

- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > Obowiązujące wartości korekcji zostają pokazywane w oknie wprowadzenia i są przejmowane

Odczytywanie addytywnych korekcji:

Narz/dod korekcja

- Softkey **Narz/dod korekcja** nacisnąć

Dodatkowa korekcja

- Softkey **Dodatkowa korekcja** nacisnąć

- Zapisać numer addytywnej korekcji

↓

- Ustawić kursor w następnym polu zapisu
- > Sterowanie pokazuje obowiązujące wartości korekcji

Usuwanie addytywnych korekcji:

Narz/dod korekcja

- Softkey **Narz/dod korekcja** nacisnąć

Dodatkowa korekcja

- Softkey **Dodatkowa korekcja** nacisnąć

- Zapisać numer addytywnej korekcji

USUNAC

- Softkey **Usunac** nacisnąć
- > Wartości tej korekcji zostają usunięte

Wszystkie usunąć

- Alternatywnie softkey **Wszystkie usunąć** nacisnąć
- > Wszystkie wartości korekcji są usuwane

- Zapisane wartości są dodawane do istniejących wartości korekcji, działają one natychmiast we wskazaniu i są realizowane w następnym wierszu przemieszczania
- Wartości korekcji zostają zapisywane w wewnętrznej tabeli systemu i można korzystać z nich w wielu programach
- Przy przezbrajaniu obrabiarki należy usunąć wszystkie addytywne wartości korekcji

Przebieg programu w trybie Dry-Run

Tryb Dry Run jest wykorzystywany dla szybkiego odpracowywania programu do momentu osiągnięcia pozycji wejścia do programu.

Warunkami dla stosowania Dry-Run są:

- Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek do trybu Dry-Run (z reguły funkcja aktywowana jest przełącznikiem kluczowym lub przy pomocy sondy)
- Podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.** musi być aktywowany

Przy aktywowaniu trybu Dry-Run status wrzeciona oraz prędkość obrotowa wrzeciona zostają **zamrożone**.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W trybie Dry-Run sterowanie wykonuje wszystkie przemieszczenia (poza gwintowaniem) na biegu szybkim. Podczas trybu Dry-Run istnieje zwiększone zagrożenie kolizji!

- Tryb Dry-Run wykorzystywać wyłącznie dla **przejść w powietrzu** .
- W razie konieczności zredukować prędkość posuwu potencjometrem override

Po dezaktywowaniu trybu Dry-Run sterowanie pracuje ponownie z zaprogramowanymi posuwami i z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona.

4.10 Monitorowanie obciążenia (opcja)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Zanim rozpoczniemy pracę w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** z monitorowaniem obciążenia, należy:

- odpowiednie parametry maszynowe zdefiniować w segmencie System
  Dalsze informacje: "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- w trybie pracy **smart.Turn** w programie definiujemy rodzaj monitorowania obciążenia z **G996** oraz strefę monitorowania z **G995** .
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika smart.Turn oraz programowanie DIN

Przy aktywnym monitorowaniu obciążenia sterowanie porównuje podczas obróbki aktualny stopień wykorzystania wybranych z **G995** napędów z odpowiednimi wartościami granicznymi. Wartości graniczne zdefiniowanej z **G995** strefy monitorowania sterowanie oblicza z określonych podczas obróbki referencyjnej wartości bazowych i ustawionych z góry współczynników z parametrów maszynowych.

Przy przekroczeniu wartości granicznej -1 obciążenia lub wartości granicznej sumy obciążenia sterowanie wydaje ostrzeżenie i oznacza aktywne narzędzie w bitach diagnozy trybu **Edytor narzędzi** jako **zużyte**.

Przy przekroczeniu wartości granicznej -2 obciążenia lub wartości granicznej sumy obciążenia sterowanie zatrzymuje obróbkę i oznacza aktywne narzędzie w bitach diagnozy trybu **Edytor narzędzi** jako **uszkodzone**.

W trybie pracy **Edytor narzędzi** można administrować bity diagnozy.

Dalsze informacje: "Bity diagnozy ", Strona 579

Jeżeli używamy funkcji monitorowania okresu trwałości narzędzia, to sterowanie przechodzi poprzez odznaczenia **zużyte** lub **uszkodzone** przy następnym wywołaniu narzędzia automatycznie na uprzednio zdefiniowane narzędzie zamienne. Alternatywnie do automatycznej ewaluacji bitów diagnozy poprzez monitorowanie okresu trwałości można ewaluować także bity diagnozy w programie.

Proszę zwrócić uwagę, iż monitorowanie obciążenia przy wiszących osiach bez kompensacji ciężaru nie jest możliwe!

Proszę zwrócić uwagę, iż monitorowanie obciążenia przy zmianach obciążenia funkcjonuje tylko warunkowo. Należy zatem monitorować tylko napędy, które podlegają znacznemu obciążeniu, np. wrzeciono główne.

Proszę uwzględnić przy toczeniu planowym ze stałą szybkością, iż monitorowanie obciążenia nadzoruje wrzeciono do maksymalnie 15 % zdefiniowanego w parametrach maszynowych zadanego przyśpieszenia. Ponieważ przyśpieszenie zwiększa się ze względu na zmianę prędkości obrotowej, to monitorowana jest tylko faza po nacięciu!

Monitorowanie obciążenia porównuje aktualne wartości obciążenia z maksymalnymi wartościami granicznymi. Aby to porównanie funkcjonowało, wartości obciążenia nie mogą być zbyt niskie.

Ponieważ obciążenie zależy od warunków skrawania, proszę orientować się przy programowaniu podanymi poniżej wartościami przykładowymi dla stali:

- **Toczenie wzdłuż**: głębokość skrawania > 1 mm
- **Nacinanie**: głębokość skrawania > 1 mm
- **Wiercenie w pełny materiał**: średnica odwiertu > 10 mm

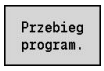
Obróbka referencyjna

Podczas obróbki referencyjnej sterowanie oblicza maksymalne obciążenie i sumę obciążenia każdej strefy monitorowania. Ustalone wartości obowiązują jako wartości bazowe. Wartości graniczne strefy monitorowania sterowanie oblicza z określonych wartości bazowych i ustawionych z góry współczynników z parametrów maszynowych.

Podczas obróbki referencyjnej nie jest dostępne szukanie wiersza startu.

Wykonać obróbkę referencyjną w planowanych warunkach późniejszej produkcji, np. w odniesieniu do posuwu, prędkości obrotowej, rodzaju oraz jakości narzędzi.

Przeprowadzenie obróbki referencyjnej:



- Podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.** wybrać i otworzyć program NC



- Włączenie monitorowania obciążenia: punkt menu **Przebieg** wybrać



- Punkt menu **Monitorowanie obciążenia On** wybrać



- Wybrać obróbkę referencyjną: menu **Przebieg**



- Punkt menu **Obróbka referencyjna** wybrać

> Sterowanie przedstawia wybrany wiersz tytułowy zielonym kolorem tła.



- Uruchomić obróbkę referencyjną: klawisz **NC-START** nacisnąć

> Sterowanie wykonuje obróbkę i zachowuje dane referencyjne w oddzielnym pliku.

> Po udanej obróbce referencyjnej sterowanie wydaje meldunek informacyjny.



- Softkey **OK** nacisnąć

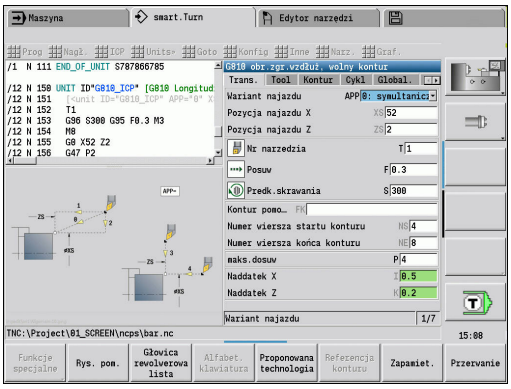
Obróbka referencyjna zostaje zakończona z **M30** lub **M99** . Jeśli program został przerwany podczas obróbki, to dane referencyjne nie zostają zachowywane. W tym przypadku należy ponownie przeprowadzić obróbkę referencyjną.

Proszę przeprowadzić obróbkę referencyjną ponownie, jeśli dokonujemy zmian w programie, jak np.:

- definiowanie nowej strefy
- usuwanie istniejącej strefy
- zmiana numeru strefy
- zmiana, dołączanie lub usuwanie osi w obrębie strefy
- zmiana posuwów lub prędkości obrotowych
- zmiana narzędzi
- zmiana głębokości skrawania

Sprawdzanie wartości bazowych

Po udanej obróbce referencyjnej należy sprawdzić dostępne wartości bazowe.



> Monitorowanie obciążenia porównuje aktualne wartości obciążenia z wartościami granicznymi. Aby to porównanie funkcjonowało, wartości obciążenia nie mogą być zbyt niskie. Sprawdzić określone wartości i usunąć ze strefy monitorowane osie, których obciążenie jest mniejsze niż 5 %.

Znaczenie wartości:

- **Obciążenie**: określony moment napędowy w odniesieniu do nominalnego momentu napędu w **[%]**
- **Suma obciążenia**: suma wartości obciążenia w strefie monitorowania w **[%*ms]**

Otworzyć wartości bazowe:



- ▶ Punkt menu **Ekran** wybrać



- ▶ Punkt menu **Edycja danych obciążenia** wybrać
- > Sterowanie otwiera formularz **Nastawić dane obciążenia** z następującymi parametrami i pokazuje określone wartości dodatkowo jako diagram belkowy

Parametry cyklu:

- **ZO**: **Numer strefy** – numer strefy monitorowania
- **AX**: **Nazwa osi** – monitorowana oś
- **CH**: **Kanał-nr** – wybrany kanał
- **T**: **Miejsce narzędzia** aktywnego narzędzia w strefie monitorowania
- **ID**: **Identnumer** – nazwa aktywnego narzędzia w strefie monitorowania
- **P**: **Obciążenie** – maksymalne obciążenie podczas obróbki referencyjnej
- **PA**: **Obciążenie** – maksymalne obciążenie podczas aktualnej obróbki
- **PG1**: **Wartość graniczna** – wartość graniczna-1 obciążenia
- **PG2**: **Wartość graniczna** – wartość graniczna-2 obciążenia
- **W**: **Suma obciążenia** podczas obróbki referencyjnej
- **WA**: **Suma obciążenia** podczas aktualnej obróbki
- **WGF**: **Współczynnik wartości limitowej** – współczynnik wartości granicznej sumy obciążenia

Diagram:

- Górna szeroka belka (wskazanie w %):
  - **grün**: zakres do maksymalnego **Obciążenie** podczas obróbki referencyjnej **P**
  - **żółty**: obszar do wartości granicznej-1 obciążenia **PG1**
  - **czerwony**: obszar do wartości granicznej-2 obciążenia **PG2**
  - **magenta**: maksymalne obciążenie ostatniej obróbki **PA**
- Dolna wąska belka (wskazanie normowane na wartość referencyjną 1):
  - **zielony**: Obszar do maksymalnej sumy obciążenia podczas obróbki referencyjnej **W**
  - **żółty**: Obszar do wartości granicznej sumy obciążenia **WGF**
  - **magenta**: maksymalna suma obciążenia ostatniej obróbki **WA**

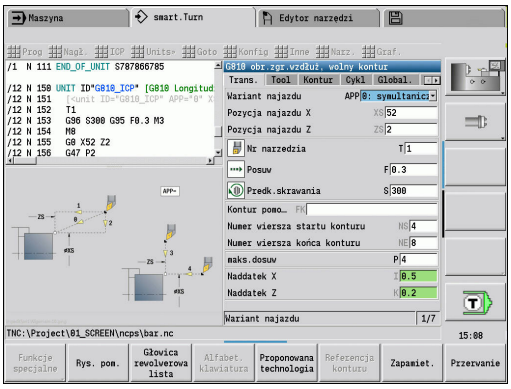


Po obróbce referencyjnej wartości **W**, **WA** lub **P**, **PA** są ze sobą zgodne i będą wykorzystywane jako wartości bazowe dla obliczania wartości granicznych.

Dopasowanie wartości granicznych

Po udanej obróbce referencyjnej sterowanie oblicza z wartości bazowych i ustawionych z góry współczynników z parametrów maszynowych wartości graniczne.

Obliczone wartości graniczne można dla następnej produkcji w razie potrzeby dopasować.



Dopasowanie wartości granicznych:



- Wyświetlanie wartości granicznych: punkt menu **Ekran** wybrać



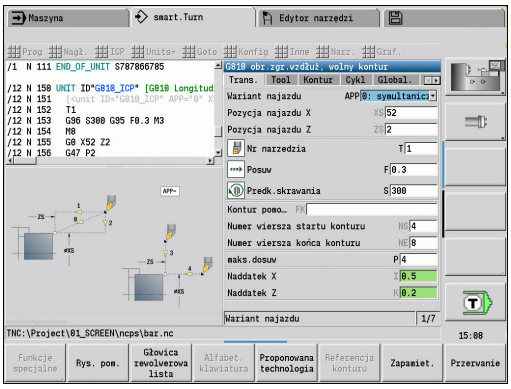
- Punkt menu **Edycja danych obciążenia** wybrać
- Sterowanie otwiera formularz **Nastawić dane obciążenia**
- Sprawdzić wartości graniczne
- W razie potrzeby parametry **PG1**, **PG2** lub **WGF** dopasować

Proszę upewnić się, iż dopasowane są właściwe wartości graniczne. Wybrać najpierw przy pomocy softkeys **następna strerfa** i **następna Oś** formularz z przewidzianymi do zmiany wartościami granicznymi! Alternatywnie można dla wyboru właściwego formularza także wykorzystywać listy wyboru parametrów **ZO** i **AX** . Zachować zmiany dla każdej osi oddzielnie za pomocą softkey **Do pam.**!

Dopasowanie wartości granicznych nie wymaga ponownej obróbki referencyjnej. Można kontynuować wytwarzanie z dopasowanymi wartościami granicznymi.

Produkcja z monitorowaniem obciążenia

> Proszę zwrócić uwagę, iż podczas obróbki wartości graniczne nie mogą być dopasowywane. Dopasować wartości graniczne przed obróbką!



W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** sterowanie monitoruje w każdym cyklu interpretatora obciążenie oraz sumę obciążenia. Równolegle do obróbki można wyświetlać dla wszystkich monitorowanych osi aktywnej strefy aktualne wartości obciążenia w postaci diagramu.

Otworzyć diagram podczas obróbki:



Wyświetlić wartości obciążenia:

- Punkt menu **Ekran** wybrać



- Punkt menu **Edycja danych obciążenia** wybrać

> Sterowanie otwiera formularz **Nastawić dane obciążenia** i pokazuje określone wartości dodatkowo jako diagram belkowy



Wyświetlić aktualne wartości obciążenia:

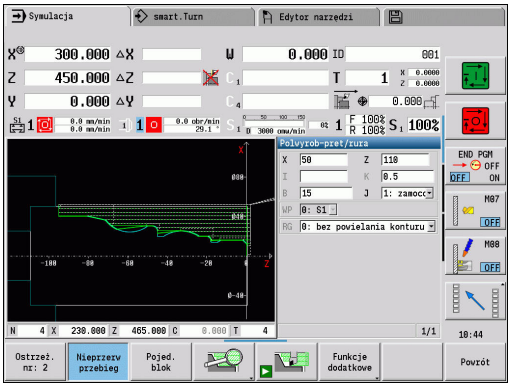
- Softkey **Aktywną strefę pokazać** nacisnąć

> Sterowanie przełącza automatycznie na aktualną strefę monitorowania i pokazuje aktualne wartości obciążenia w diagramie belkowym

Diagram:

- Górna szeroka belka (wskazanie w %):
  - **zielony**: aktualne obciążenie **PA**
- Dolna wąska belka (wskazanie normowane na wartość referencyjną 1):
  - **zielony**: aktualna wartość szczytowa pomiędzy 0 i wartością graniczną -1 **P**
  - **żółty**: aktualna wartość szczytowa między P oraz wartość graniczna-1 **PG1**
  - **czerwony**: aktualna wartość szczytowa między PG1 oraz wartość graniczna-2 **PG1**
- Dolna wąska belka (wskazanie normowane na wartość referencyjną 1):
  - **zielony**: aktualna suma obciążenia **WA**
  - **żółty**: aktualna suma obciążenia do wartości granicznej **WGF**

4.11 Symulacja graficzna



W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** technolog kontroluje przebieg skrawania, podział skrawania i wypracowany kontur przed skrawaniem.

W trybie pracy **Machine** i w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** sprawdzamy przebieg pojedynczego cyklu nauczenia – w podrzędnym trybie pracy **Przebieg programu** kontrolujemy kompletny program nauczenia lub program DIN.

Zaprogramowany detal zostaje przedstawiony w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** . Sterowanie 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 pracy **Machine** oraz w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** zostaje symulowany cykl, który jest właśnie obrabiany. W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** symulacja rozpoczyna się od pozycji kursora. Programy smart.Turn- i DIN są symulowane od początku programu.

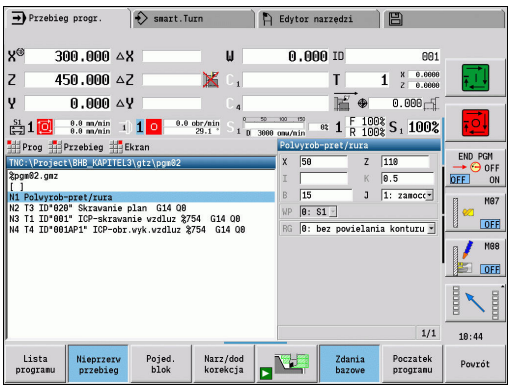
Dalsze informacje: "Podrzędny tryb pracy symulacja", Strona 538

4.12 Zarządzanie programem

Opcje wyboru programu

Podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.** ładuje standardowo ostatnio wykorzystywany program. Za pomocą parametru maszynowego 601814 można ustawić, iż nie następuje w tej sytuacji automatyczne ładowanie programu.

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



`Lista programu`

- Softkey **Lista programu** nacisnąć: korzystać z softkeys do selekcjonowania i sortowania programów

Softkeys w dialogu wyboru programu

`SZCZEG.`	Wyświetlanie atrybutów pliku: ■ Wielkość ■ Data ■ Czas
`DIN`	Przełączenie pomiędzy programami nauczenia i programami DIN-/smart.Turn.
`Menedżer plików`	Otwiera menu softkey Menedżer plików **Dalsze informacje:** "Menedżer plików", Strona 170
`Sortowanie`	Otwiera menu softkey funkcji sortowania
`Projekt`	Otwiera menu softkey Menedżer projektów **Dalsze informacje:** "Menedżer projektów", Strona 171
`Alfabet. klawiatura`	Otwiera klawiaturę alfa **Dalsze informacje:** "Klawiatura alfanumeryczna", Strona 69
`Otworzyć`	Otwiera program dla startu automatyki
`Przerwanie`	Zamknięcie dialogu wyboru programu. Program, aktywny uprzednio w podtrybie pracy **Przebieg progr.** pozostaje zachowany

Softkeys funkcji sortowania	
SZCZEG.	Wyświetlanie atrybutów pliku: ■ Wielkość ■ Data ■ Czas
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie programów według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie programów według wielkości pliku
sortow. data	Sortowanie programów według daty zmiany pliku
Aktuali-zować	Aktualizuje zaznaczony program
Odwrócenie sortowania	Odwrócenie kolejności sortowania
Otworzyć	Otwiera 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 (programy nauczenia lub smart.Turnalbo programy DIN) przed wywołaniem organizacji programu.

Softkeys menedżera plików

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

Softkeys Inne

SZCZEG.	Wyświetlić szczegóły
Wszystkie zaznaczyć	Zaznaczyć wszystkie pliki
Aktuali- zować	Aktualizuje zaznaczony program
Zabezp.od zapisu	Zabezpieczenie od zapisu dla zaznaczone-go programu włączyć lub wyłączyć
Alfabet. klawiatura	Otwiera klawiaturę alfa
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** aktywuje się 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 folder **TNC:\nc_prog** oraz nacisnąć softkey **Stand.fol. 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
Wybór stand.fol.	Otwiera folder standardowy
Wybor progr.OEM	Otwiera programy OEM
Projekt wybrać	Wybór zaznaczonego projektu
Stand.fol. wybrać	Wybrać standardowy folder

Nazwy projektów można wybierać dowolnie. Podfoldery (**dxf**, **gti**, **gtz**, **ncps** i **Pictures**) posiadają stałe nazwy i nie mogą zostać zmienione.

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

4.13 Konwersowanie DIN

Jako konwersowanie DIN oznacza się przekształcenie programu nauczenia na program smart.Turno tej samej funkcjonalności. Taki program smart.Turnmożna optymalizować, rozszerzać itd.

Przeprowadzenie konwersowania

Konwersowanie DIN:



- Softkey **program cykliczny --> DIN** nacisnąć (**menu główne**)
- Wybrać program przewidziany do konwersji



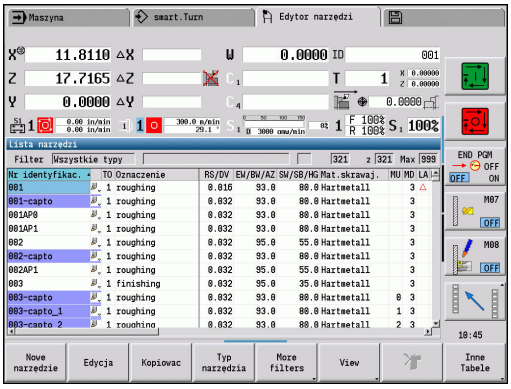
- Softkey **program cykliczny --> DIN** nacisnąć (**menu wyboru programu**)

Wytworzony program DIN zawiera nazwę programu nauczenia.

Jeśli sterowanie stwierdzi błędy podczas konwersji, to zostaje to zakomunikowane i konwersja zostaje przerwana.

Jeśli otwarty jest program o używanej nazwie w edytorze smart.Turn, to należy potwierdzić konwersowanie z softkey **Nadpisywac** . Sterowanie nadpisuje otwarty w edytorze smart.Turnprogram.

4.14 Jednostki miary



Można eksploatować sterowanie w systemie **metrycznym** lub **calowym**. W zależności od systemu miar, zostaną wykorzystywane przedstawione w tabelach jednostki lub miejsca po przecinku we wskazaniach lub przy zapisach.

Jednostka		
	metrycznie	cale
Współrzędne, dane o długości, dane o drodze przemieszczenia	mm	cale
Posuw	mm/obrót lub mm/min	cale/obrót lub cale/min
Prędkość skrawania	m/min	stopy/min (feet/min)

Liczba miejsc po przecinku we wskazaniach i przy zapisie		
	metrycznie	cale
przy danych o współrzędnych i informacji o drodze	3	4
Wartości korekcji	3	5

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

Proszę dokonać ustawienia metrycznie/cale w parametrze maszynowym **unitOfMeasure** (nr 101101) . 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 oraz jak rozdzielczość kółka ręcznego może zostać przełączona na system calowy, proszę zaczerpnąć z instrukcji obsługi maszyny

5

Nauczenie

5.1 Praca z cyklami

Zanim zaczniemy korzystać z cykli, należy wyznaczyć punkt zerowy przedmiotu i upewnić się, iż używane narzędzia są opisane. Dane obrabiarki (narzędzie, posuw, prędkość obrotowa wrzeciona) podajemy w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** wraz z innymi parametrami cyklu. W trybie pracy **Maszyna** są wyznaczane dane maszynowe przed wywołaniem cyklu.

Dane skrawania można przejąć poprzez softkey **Proponowana technologia** z bazy danych technologicznych. Dla tego dostępu do bazy danych przyporządkowany jest do każdego cyklu stały rodzaj obróbki.

Operator definiuje pojedyńcze cykle w następujący sposób:

- Ustawić wierzchołek narzędzia przy pomocy kółka obrotowego lub klawiszy jog na punkt startu cyklu (tylko w trybie **Maszyna**)
- wybrać cykl i zaprogramować
- Graficzna kontrola przebiegu odpracowywania cyklu
- odpracowanie cyklu
- Zachować cykl w pamięci (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)

Punkt startu cyklu

Wykonanie cyklu rozpoczyna się w trybie pracy **Maszyna** od momentalnej pozycji narzędzia.

W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** podajemy punkt startu jako parametr. Sterowanie najeżdża tą pozycję przed wykonaniem cyklu po najkrótszej drodze (diagonalnie) na biegu szybkim.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Podczas ruchu najazdowego istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- W razie konieczności zaprogramować dodatkowy odcinek biegu szybkiego dla uzyskania bezpiecznej pozycji pośredniej

Rysunki pomocnicze

Rysunki pomocnicze objaśniają funkcjonalność i parametry cykli nauczenia. Pokazują one z reguły obróbkę zewnętrzną.



- Przy pomocy klawisza z trzema strzałkami ("pierścień") przełączamy pomiędzy rysunkami pomocniczymi dla obróbki zewnętrznej i/lub 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.

Dalsze informacje: "Cykle DIN", Strona 419

Technolog może włączyć makrosy DIN do programów nauczenia. Makrosy DIN nie powinny zawierać przesunięć punktu zerowego.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** resetowane są po wykonaniu cykli DIN (makrosów DIN) wszystkie zawarte w nich przesunięcia punktów zerowych. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Wykorzystywanie cykli DIN bez przesunięć punktu zerowego

Kontrola graficzna (symulacja)

Zanim zostanie wykonany cykl, proszę sprawdzić graficznie szczegóły konturu i przebieg obróbki.

Dalsze informacje: "Podrzędny tryb pracy symulacja", Strona 538

Powielanie detalu w podrzędnym trybie pracy Nauczyc

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

Aby aktywować powielanie detalu w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** , należy zaprogramować detal i wybrać w parametrze **RG** z powielaniem detalu.

Dalsze informacje: "Cykle detalu", Strona 185

> Jeśli powielanie detalu jest aktywne to można używać samoczynnych funkcji jak np. przerwany posuw lub przesunięcie punktu zerowego.
>
> Powielanie detalu możliwe jest tylko dla obróbki toczeniem oraz dla centrycznego wiercenia.

Przebieg cyklu z aktywnym powielaniem detalu (**RG**: 1):

- Najpierw klawisz **NC-START** inicjalizuje szukanie wiersza startu na wybrany cykl
- Następny **NC-START** wykonuje instrukcje **M**(np. kierunek obrotu)
- Następny **NC-START** pozycjonuje narzędzie na ostatnio zaprogramowane współrzędne (np. punkt zmiany narzędzia)
- Z następnym **NC-START** zostaje odpracowywany wybrany cykl

Klawisze cyklu

Zaprogramowany cykl nauczenia zostaje wykonany poprzez naciśnięcie klawisza **NC-START** . **NC-stop** przerywa wykonanie bieżącego cyklu. Przy nacinaniu gwintu po **NC-stop** narzędzie zostaje podniesione a następnie zatrzymane. Cykl musi być uruchomiony na nowo .

Podczas przerwania cyklu operator może:

- kontynuować obróbkę w cyklu klawiszem **NC-START** . Przy tym odpracowanie cyklu zostaje kontynuowane zawsze z punktu przerwania, także jeśli w międzyczasie zostały przemieszczone osie.
- Przemieszczać osie przy pomocy klawiszy kierunkowych lub przy pomocy kółka ręcznego.
- Obróbkę z softkey **POWROT** zakończyć

Funkcje przełączenia (funkcje M)

Sterowanie generuje konieczne dla wykonania cyklu funkcje przełączania.

Kierunek obrotu wrzeciona technolog zadaje w parametrach narzędzi. Generowanie cykli na podstawie parametrów funkcji przełączenia wrzeciona (**M3** lub **M4**).

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Ewentualnie obowiązują na dostępnej tokarce inne lub dodatkowe instrukcje M dla automatycznie wykonywalnych funkcji.

Komentarze

Do istniejącego cyklu nauczenia można przyporządkować komentarz. Komentarz zostaje uplasowany poniżej cyklu w **[...]** .

Komentarz wstawić lub zmienić:

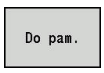
- Cykl utworzyć i wybrać



- Softkey **Zmienic tekst** nacisnąć

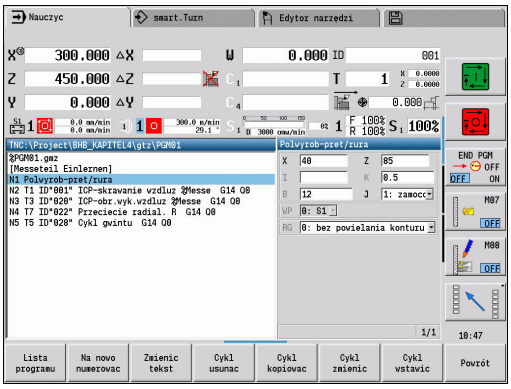


- Klawisz **GOTO** nacisnąć dla wyświetlania klawiatury alfanumerycznej
- Na wyświetlonej klawiaturze alfanumerycznej zapisać komentarz



- Przejąć komentarz

Menu cykli



Menu główne pokazuje grupy cykli. Po wyborze grupy pojawiają się klawisze menu cykli.

Dla kompleksowych konturów używamy ICP-cykli a dla technologicznie skomplikowanych zabiegów obróbkowych makrosów DIN. Nazwy ICP-konturów i 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 stosowane są tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** :

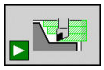
- Punkt startu **X**, **Z**
- Dane maszynowe **S**, **F**, **T** i **ID**

Punkt menu	Grupy cykli
	**Polwyrob zdefiniowac** Definiowanie standardowego lub ICP-detalu
	**Pojed.przejscia** Pozycjonowanie na biegu szybkim, liniowe i kołowe pojedyncze przejścia, fazka i zaokrąglenie
	**Skrawanie wzdluz/plan** Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla obróbki wzdłużnej i planowej
	**Cykle przebijania** Cykle dla nacinania, przecinania konturu, podtaczania i obcinania
	**Nacinanie gwintu** Cykle gwintu, toczenie i dodatkowe nacinanie gwintu
	**wiercenie** Cykle wiercenia i obróbka szablonów dla powierzchni czołowej i powierzchni bocznej
	**Frez.** Cykle frezowania i obróbka wzorców dla powierzchni czołowej i bocznej
	**DIN-cykl** Wstawienie makro DIN

Softkeys przy programowaniu cykli: w zależności od rodzaju cyklu nastawiamy warianty cyklu przy pomocy softkey.

Softkeys w programowaniu cykli	
ICP edytow.	Wywołanie interaktywnego zapisu konturu
T-zmiana najazd	Najazd punktu zmiany narzędzia
Wrzeciono stop M19	Aktywowanie pozycjonowania wrzeciona (**M19**)
z b.powrot.	■ **on**: narzędzie powraca do punktu startu ■ **off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
Przejscie wykan.	Przełącza na obróbkę wykańczającą
Rozszerz.	Przełącza na tryb rozszerzony
Lista narzedzi	Listę rewolweru i narzędzi otworzyć. Można przejąć narzędzie z listy.
Pozycja przejecia	Przejęcie pozycji rzeczywistych X i Z w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**
Proponowana technologia	Przejęcie wartości proponowanych dla posuwu i prędkości skrawania z bazy danych
stala l.obrotów	■ **on**: stała prędkość obrotowa [1/min] ■ **off**: stała prędkość skrawania [m/min]
Wzór liniowo	Liniowe wzory wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
Wzór kolowo	Kołowe wzory wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
Gotow.do wprow.	Przejęcie zapisanych lub zmienionych wartości
Powrót	Przerwanie bieżącego dialogu

Jeśli wybrano cykl z softkey **Gotowy do wprow.** , to pojawia się dalszy pasek softkey.

Softkeys w programowaniu cykli	
Korekcja narzedzia	Korygowanie narzędzia **Dalsze informacje:** "Korekcje narzędzia w podrzędnym trybie pracy Nauczyć", Strona 183
Pojed. blok	Cykl rozpocząć pojedyńczymi wierszami
Zdania bazowe	Wyświetlić wiersze bazowe
	Wyświetlić symulację
Do pam.	Cykl zachować w pamięci (tylko dla **Cykl wstawic**)
Nad- pisywac	Cykl nadpisać (tylko dla **Cykl zmienic**)
Powrót	Powrót do opisu cyklu

Korekcje narzędzia w podrzędnym trybie pracy Nauczyć

Korekcje narzędzia w podrzędnym trybie pracy Nauczyc

Można określić korekcje narzędzia albo przy pomocy kółka albo w polu dialogu.

Zapis korekcji narzędzia:

- Definiowanie cyklu



- Softkey **Gotowy do wprow.** nacisnąć



- Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć



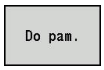
- Softkey **Korekcja kółka ręcznego** nacisnąć



- Alternatywnie softkey **Korekcję ustawić** nacisnąć



- Softkey **X-kor. Narzędzie** (lub Z-kor.) nacisnąć
- Ustalić wartość korekcji przy pomocy kółka obrotowego – wskazanie następuje w wyświetlaczu dystansu do pokonania
- Alternatywnie wartość korekcji **dx** (lub **dz**, **dy**) zapisać



- Softkey **Do pam.** lub **Nadpisywac** nacisnąć

Adresy wykorzystywane w wielu cyklach

Bezpieczny odstęp G47

Odstępy bezpieczeństwa są wykorzystywane dla ruchów najazdu i odjazdu. Jeśli cykl uwzględnia bezpieczny odstęp, to w dialogu znajduje się adres **G47**.

Proponowana wartość:

Dalsze informacje: "Lista parametrów maszynowych", Strona 618

Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK

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

- **SCI**: bezpieczny odstęp na płaszczyźnie obróbki
- **SCK**: bezpieczny odstęp w kierunku wcięcia

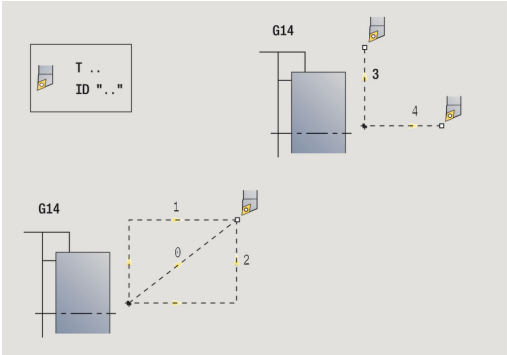
Proponowana wartość:

Dalsze informacje: "Lista parametrów maszynowych", Strona 618

Punkt zmiany narzędzia G14

Przy pomocy adresu **G14** programujemy przy końcu cyklu pozycjonowanie sań na zachowaną w pamięci pozycję zmiany narzędzia.

Dalsze informacje: "Określenie punktu zmiany narzędzia", Strona 128

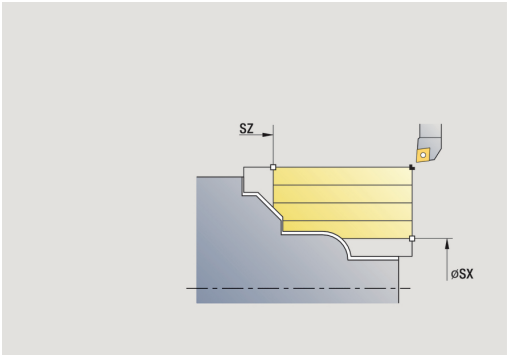


Najazd punktu zmiany narzędzia zmieniamy w następujący sposób:

- brak osi (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
- 0: symultanicznie (default)
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko Y (zależne od maszyny)
- 6: symultanicznie z Y (zależne od maszyny)

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.



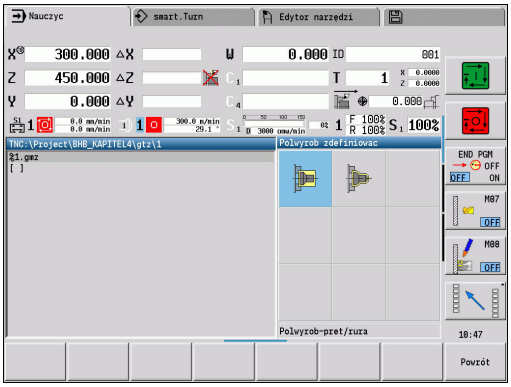
Addytywna korekcja Dxx

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

5.2 Cykle detalu

Punkt menu	Znaczenie
	Cykle obrabianego detalu opisują półwyrób i sytuację przy zamocowaniu. Nie mają one wpływu na skrawanie. Kontury półwyrobu zostają wyświetlone przy symulacji obróbki.

Punkt menu	Cykle półwyrobu
	**Polwyrob-pret/rura** Definiowanie detalu standardowego
	**ICP-kontur polwyrobu** Dowolny opis detalu z ICP



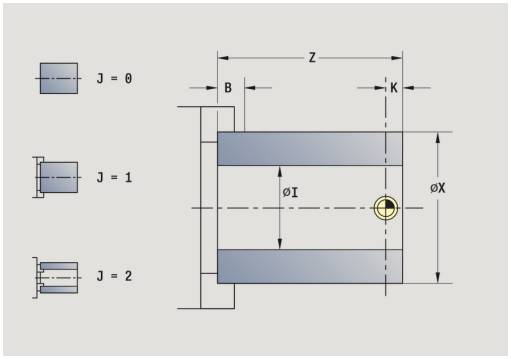
Polwyrob-pret/rura



- **Polwyrob zdefiniowac** wybrać



- **Polwyrob-pret/rura** wybrać



Cykl opisuje półwyrób i sytuację przy zamocowaniu. Te informacje są ewaluowane w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** .

Parametry cyklu:

- **X**: **Srednica zewn.**
- **Z**: **Dlugosc** – włącznie z naddatkiem planowym i zakresem skrawania
- **I**: **Srednica wewnetrzna**
- **K**: **Pr.krawedz** – naddatek planowy
- **B**: **Obszar mocowania**
- **J**: **Rodzaj mocowania**
  - **0: nie zamocowany**
  - **1: zamocowany zewnętrznie**
  - **2: zamocowany wewnętrznie**
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **RG**: **Powielanie konturu aktywować** – powielanie konturu dla podrzędnego trybu pracy **Nauczyc**
  Dalsze informacje: "Powielanie detalu w podrzędnym trybie pracy Nauczyc", Strona 178
  - **0: bez powielania konturu**
  - **1: z powielaniem konturu**

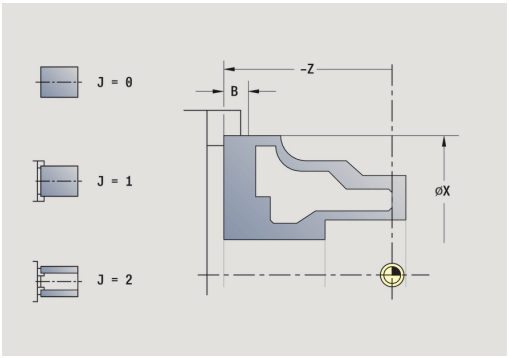
ICP-kontur polwyrobu



- **Polwyrob zdefiniowac** wybrać



- **ICP-kontur polwyrobu** wybrać



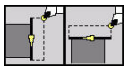
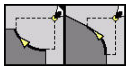
Cykl opisuje półwyrób i sytuację przy zamocowaniu. Te informacje są ewaluowane w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** .

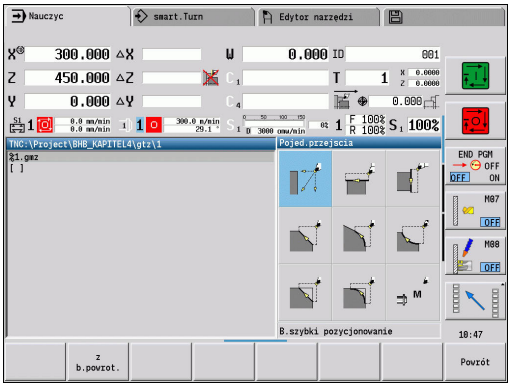
Parametry cyklu:

- **X**: **Srednica mocowania**
- **Z**: **Pozycja mocowania w Z**
- **B**: **Obszar mocowania**
- **J**: **Rodzaj mocowania**
  - **0: nie zamocowany**
  - **1: zamocowany zewnętrznie**
  - **2: zamocowany wewnętrznie**
- **RK**: **ICP nr konturu**
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **RG**: **Powielanie konturu aktywować** – powielanie konturu dla podrzędnego trybu pracy **Nauczyc**
  Dalsze informacje: "Powielanie detalu w podrzędnym trybie pracy Nauczyc", Strona 178
  - **0: bez powielania konturu**
  - **1: z powielaniem konturu**

5.3 Cykle pojedynczych przejść

Punkt menu	Znaczenie
	Przy pomocy cykli pojedyńczych przejść pozycjonujemy na biegu szybkim, przeprowadzamy pojedyńcze liniowe lub kołowe operacje skrawania i wytwarzamy fazki lub zaokrąglenia oraz zapisujemy funkcje M

Punkt menu	Cykle pojedyńczych przejść
	**B.szybki pozycjonowanie**
	**Punkt zmiany narzedzia**
	**Obróbka liniowa wzdluz/Obróbka liniowa plan** pojedyncze przejście wzdłuż/planowe
	**Obróbka liniowa pod katem** pojedyncze ukośne przejście
	**Obróbka kolowa** pojedyncze kołowe przejście (kierunek przejścia patrz punkt menu)
	**Fazka** wytworzyć
	**Zaokraglenie** wytworzyć
	**M-funkcja** wywołać



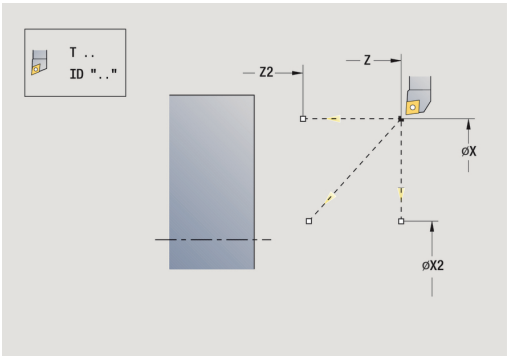
Bieg szyb.pozycjonowanie



- **Pojed.przejscia** wybrać



- **Bieg szyb.pozycjonowanie** wybrać



Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim od **Punkt startu** do **Pkt docelowy**.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt docelowy**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Najazd punktu zmiany narzędzia



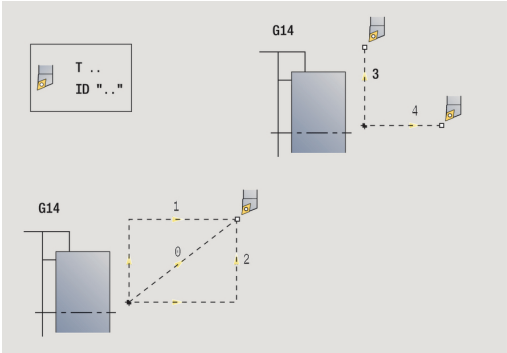
- **Pojed.przejscia** wybrać



- **Bieg szyb.pozycjonowanie** wybrać



- Softkey **T-zmiana najazd** nacisnąć



Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim od aktualnej pozycji do **Punkt zmiany narzedzia**.

Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184

Po osiągnięciu punktu zmiany narzędzia następuje przełączenie na **T** .

Parametry cyklu:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** – kolejność (default: 0)
  - **0: symultanicznie** (diagonalny odcinek przemieszczenia)
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależy od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależy od obrabiarki)
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Obróbka liniowa wzdluz



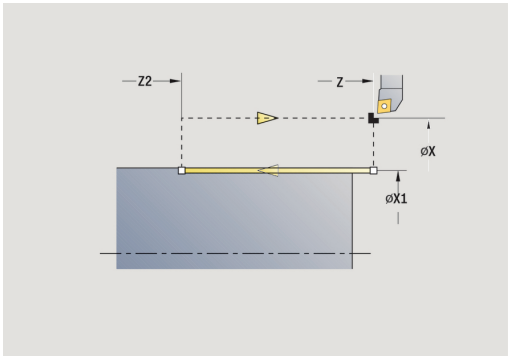
- **Pojed.przejscia** wybrać

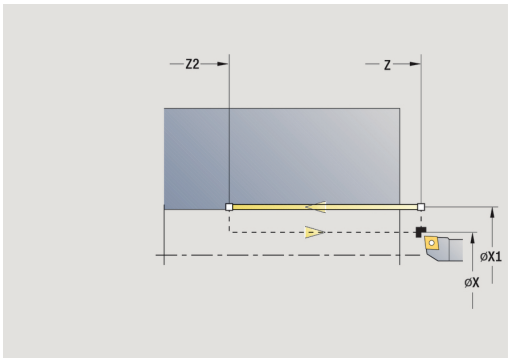


- **Obróbka liniowa wzdluz** wybrać



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu





Obróbka liniowa wzdluz: narzędzie przemieszcza się od **Punkt startu** z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2** i zatrzymuje się przy końcu cyklu.

Obróbka liniowa wzdluz (**z b.powrot.**): narzędzie najeżdża, wykonuje przejście wzdłuż i powraca przy końcu cyklu do **Punkt startu** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**: **Pkt.pocz. kontur** (przy **z b.powrot.**)
- **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** (przy **z b.powrot.**)
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

> Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu **z b.powrot.**:

1 przemieszcza się od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**
2 przemieszcza się z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2**
3 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do **Punkt startu** z powrotem

Obróbka liniowa plan



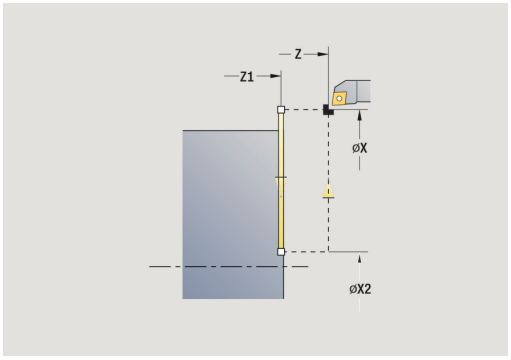
- **Pojed.przejscia** wybrać

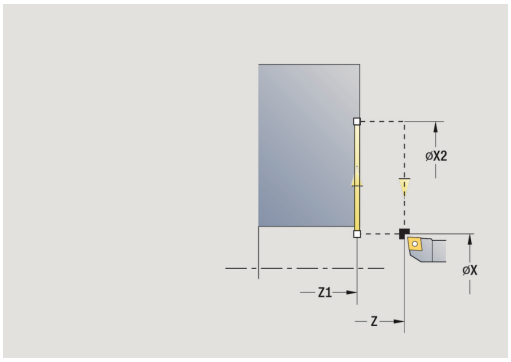


- **Obróbka liniowa plan** wybrać



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu





Obróbka liniowa plan: narzędzie przemieszcza się od **Punkt startu** z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2** i zatrzymuje się przy końcu cyklu.

Obróbka liniowa plan (**z b.powrot.**): narzędzie najeżdża, wykonuje przejście planowe i powraca przy końcu cyklu do **Punkt startu** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **Z1**: **Pkt.pocz. kontur** (przy **z b.powrot.**)
- **X2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** (przy **z b.powrot.**)
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

> Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu **z b.powrot.**:

1 przemieszcza się od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur Z1**
2 przemieszcza się z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2**
3 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do **Punkt startu** z powrotem

Obróbka liniowa pod katem



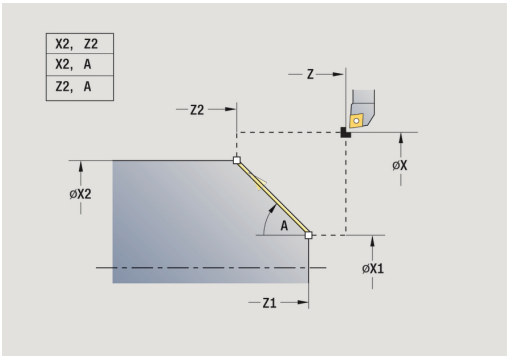
- **Pojed.przejscia** wybrać

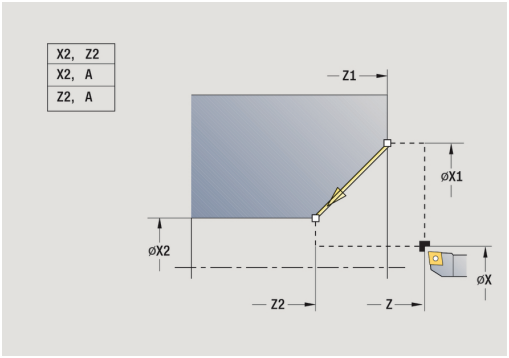


- **Obróbka liniowa pod katem** wybrać



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu





Obróbka liniowa pod katem: sterowanie oblicza **pozycję docelową** i przemieszcza się linearnie od **Punkt startu** z posuwem do **pozycji docelowej**. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Obróbka liniowa pod katem (**z b.powrot.**): sterowanie oblicza **pozycję docelową**. Następnie narzędzie najeżdża, wykonuje przejście liniowo i powraca przy końcu cyklu do **Punkt startu** . Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur** (przy **z b.powrot.**)
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: –180° < **A** < 180°)
- **G47**: **Odstep bezp.** (przy **z b.powrot.**)
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** (przy **z b.powrot.**)
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Kombinacje parametrów dla punktu docelowego: patrz rysunek pomocniczy

Wykonanie cyklu **z b.powrot.**:

1 oblicza **pozycję docelową**
2 przemieszcza się liniowo od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
3 przemieszcza się z posuwem do **pozycji docelowej**
4 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do **Punkt startu** z powrotem

Obróbka kolowa



- **Pojed.przejscia** wybrać



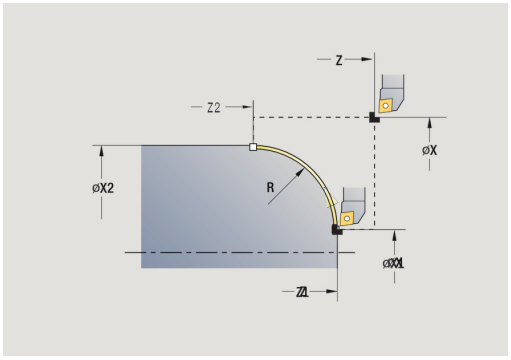
- **Obróbka kolowa** (lewoskrętna) wybrać

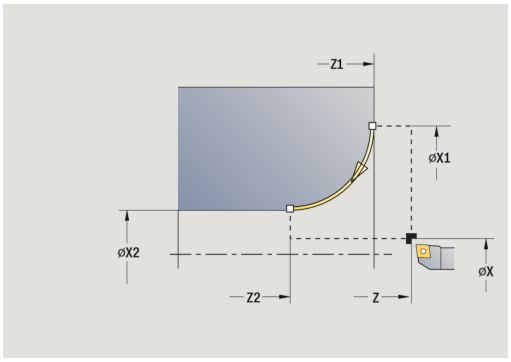


- Alternatywnie **Obróbka kolowa** (prawoskrętna) wybrać



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu





Obróbka kolowa: narzędzie przemieszcza się kołowo od **Punkt startu X**, **Z** z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** i zatrzymuje się przy końcu cyklu.

Obróbka kolowa (**z b.powrot.**): narzędzie najeżdża, wykonuje przejście kołowo i powraca przy końcu cyklu do **Punkt startu** . Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur** (przy **z b.powrot.**)
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **R**: **Promien**
- **G47**: **Odstep bezp.** (przy **z b.powrot.**)
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** (przy **z b.powrot.**)
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu **z b.powrot.**:

1 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
2 przemieszcza się z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**
3 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do **Punkt startu** z powrotem

Fazka



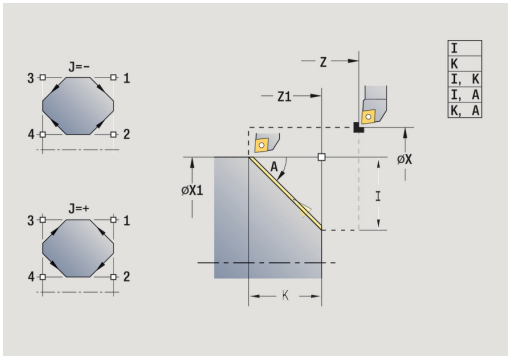
- **Pojed.przejscia** wybrać

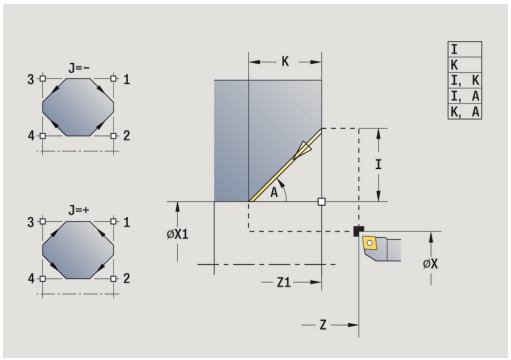


- **Fazka** wybrać



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu





Fazka: cykl wytwarza wymiarowaną względem naroża fazkę. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Fazka (**z b.powrot.**): narzędzie najeżdża, wytwarza wymiarowaną względem naroża fazkę i przemieszcza się przy końcu cyklu do **Punkt startu** . Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Punkt nar.konturu**
- **A**: **Kat poczatk.** – kąt fazki (zakres: 0° < **A** < 90°)
- **I**, **K**: **Szerok.fazki** w X i Z
- **J**: **Pol.elementu** (default: 1)
  znak liczby określa kierunek skrawania (patrz rysunek pomocniczy).
- **G47**: **Odstep bezp.** (przy **z b.powrot.**)
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** (przy **z b.powrot.**)
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Kombinacje parametrów dla fazki:

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

Wykonanie cyklu **z b.powrot.**:

1 oblicza **punkt początkowy** i **punkt końcowy** fazki
2 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do **punktu początkowego** fazki
3 przemieszcza się z posuwem do **punktu końcowego** fazki
4 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do **Punkt startu** z powrotem

Zaokraglenie



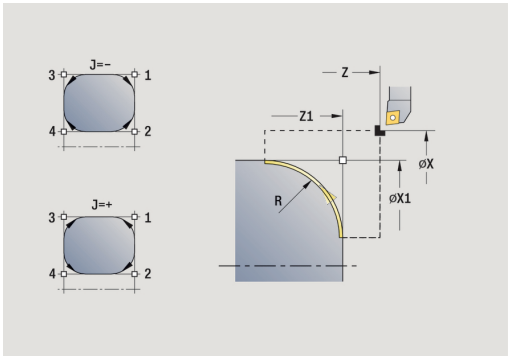
- **Pojed.przejscia** wybrać

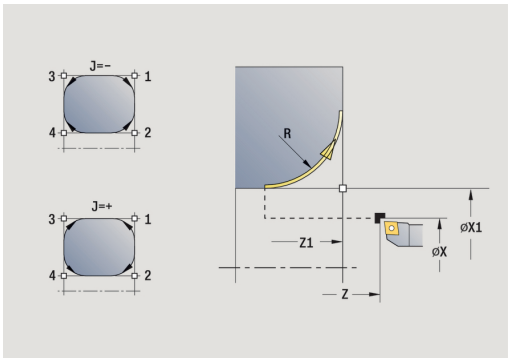


- **Zaokraglenie** wybrać



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu





Zaokraglenie: cykl wytwarza wymiarowane względem naroża zaokrąglenie. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Zaokraglenie (**z b.powrot.**): narzędzie dosuwa się do przedmiotu, wytwarza wymiarowane względem naroża konturu zaokrąglenie i powraca na końcu cyklu do **Punkt startu** . Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Punkt nar.konturu**
- **R**: **Zaokraglenie**
- **J**: **Pol.elementu** (default: 1)
  znak liczby określa kierunek skrawania (patrz rysunek pomocniczy).
- **G47**: **Odstep bezp.** (przy **z b.powrot.**)
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** (przy **z b.powrot.**)
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu **z b.powrot.**:

1 oblicza **punkt początkowy** i **punkt końcowy** zaokrąglenia
2 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do **punktu początkowego** zaokrąglenia
3 przemieszcza się kołowo z posuwem do **punktu końcowego** zaokrąglenia
4 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do **Punkt startu** z powrotem

Funkcje M

Polecenia maszynowe (**M**-funkcje) zostają wykonane dopiero po naciśnięciu klawisza **NC-START** . Przy pomocy softkey **Lista M** można otworzyć przegląd dostępnych funkcji **M**. Znaczenie funkcji **M**można zaczerpnąć z instrukcji obsługi obrabiarki.

M-funkcja:



- **Pojed.przejscia** wybrać



- **M-funkcja** wybrać
- Zapisać numer funkcji**M**



- Zakończyć wprowadzenie



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

Zatrzymanie wrzeciona **M19** (pozycjonowanie wrzeciona):



- **Pojed.przejscia** wybrać



- **M-funkcja** wybrać



- **M19** włączyć
- Wprowadzić kąt zatrzymania



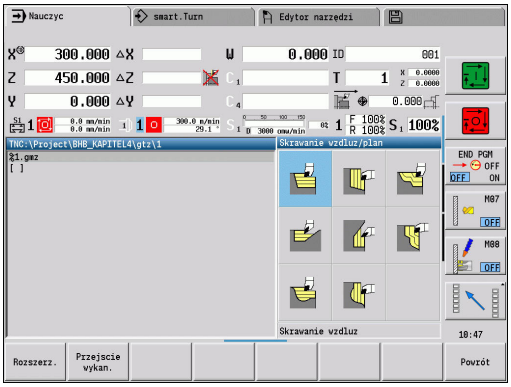
- Zakończyć wprowadzenie



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

5.4 Cykle skrawania

Punkt menu	Znaczenie
	Cykle skrawania obrabiają zgrubnie i na gotowo proste kontury w **normalnym trybie** oraz kompleksowe kontury w **rozszerzonym trybie**



Dalsze informacje: "ICP-kontury", Strona 424

- **Podział przejść skrawania**: sterowanie oblicza wcięcie w materiał <= **Gl.dosuwu P** . Przejście **szlifowania** zostaje w ten sposób wyeliminowane
- **Naddatki**: są uwzględniane w **rozszerzonym trybie**
- **Korekcja pomienia ostrza**: zostaje wykonywana
- **Odstęp bezpieczeństwa** po przejściu:
  - Normalny tryb: 1 mm
  - Rozszerzony tryb: zostaje nastawiony oddzielnie dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej
    Dalsze informacje: "Lista parametrów maszynowych", Strona 618

Kierunek skrawania i wcięcia w materiał w tych cyklach: ustala kierunek skrawania i dosuwu na podstawie parametrów cyklu.

Miarodajnymi są:

- **Normalny tryb**: parametry **Pkt startu X**, **Z** (w trybie pracy **Maszyna**: momentalna pozycja narzędzia) oraz **Pkt.pocz. kontur X1**/ **Pkt.koncowy kontur Z2**
- **Rozszerzony tryb**: parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**
- **ICP-cykle**: parametry **Pkt startu X**, **Z** (w trybie pracy **Maszyna**: momentalna pozycja narzędzia) oraz punkt startu ICP-konturu

Punkt menu	Cykle skrawania
 	**Skrawanie wzdluz/Skrawanie plan** Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów
 	**Poglebianie wzdluz/Poglebianie plan** Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów
 	**ICP-równ.do konturu wzdluz/ICP-równ.do konturu plan** Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów (linie przejść równole-gle do gotowego detalu)
 	**ICP-skrawanie wzdluz/ICP-skrawanie plan** Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów

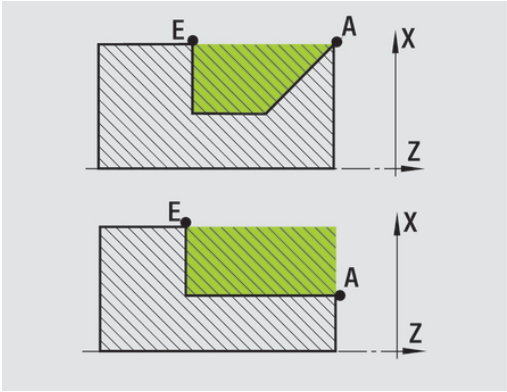
Pozycja narzędzia

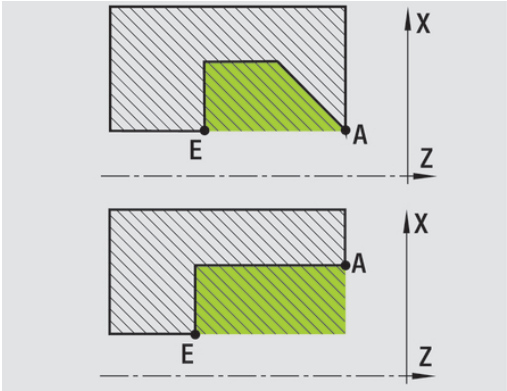
Uwzględnić pozycję narzędzia **Punkt startu X**, **Z** przed wykonaniem cyklu przy rozszerzonych cyklach skrawania.

Te zasady obowiązują dla wszystkich kierunków skrawania i dosuwu oraz dla obróbki zgrubnej i wykańczającej:

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

(**A** = **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**; **E** = **Pkt.koncowy kontur 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 i jego końcu pod kątem > 45°
	**Tryb rozszerzony** **Powierzchnia** ukośna (poprzez zapis punktu początkowego konturu, punktu końcowego konturu i kąt początkowy)
	**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 zagłębieniu konturu (w obydwu narożach)
	**Tryb rozszerzony** Fazka (lub zaokrąglenie) na początku konturu
	**Tryb rozszerzony** Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu

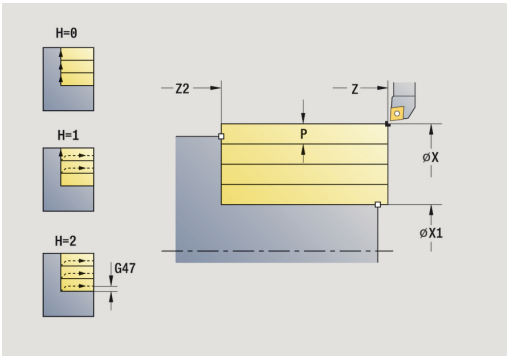
Skrawanie wzdluz

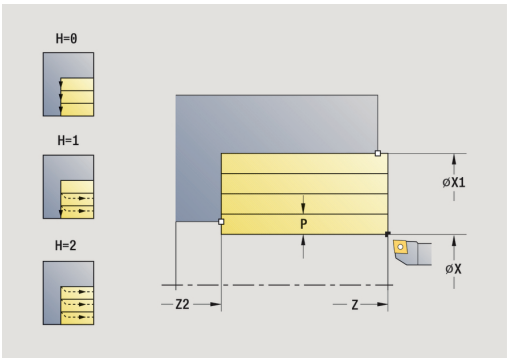


- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



- **Skrawanie wzdluz** wybrać





Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **Punkt startu** i **Pkt.pocz. kontur X1**/**Pkt.koncowy kontur Z2** prostokąt.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2**
4 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3...5, aż **Pkt.pocz. kontur X1** zostanie osiągnięty
7 powraca diagonalnie do **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

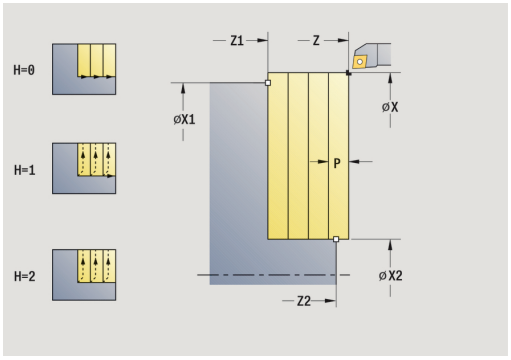
Skrawanie plan

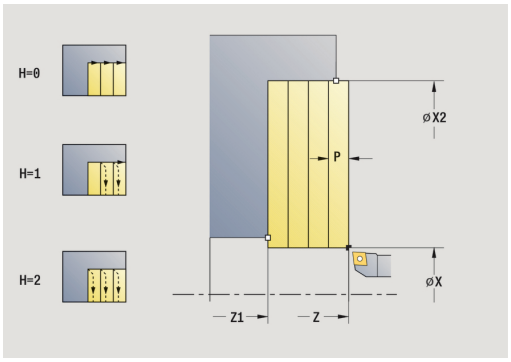


- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



- **Skrawanie plan** wybrać





Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **Punkt startu** i **Pkt.pocz. kontur Z1**/**Pkt.koncowy kontur X2** prostokąt.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2**
4 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3...5, aż **Pkt.pocz. kontur Z1** zostanie osiągnięty
7 powraca diagonalnie do **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie wzdluz – rozszerzone



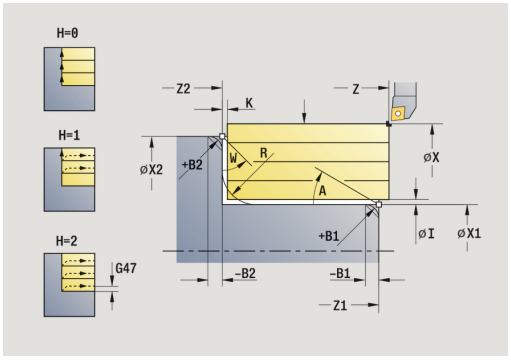
▶ **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

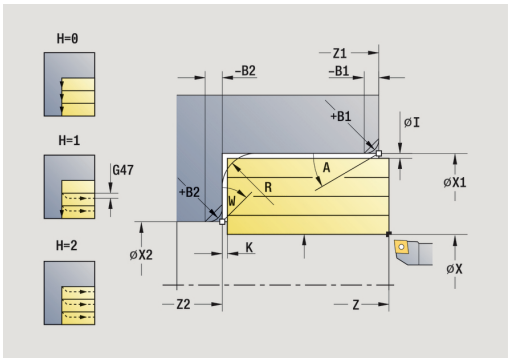


▶ **Skrawanie wzdluz** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć





Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **Punkt startu** i **Pkt.pocz. kontur X1**/**Pkt.koncowy kontur Z2** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
4 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3...5, aż **Pkt.pocz. kontur X1** zostanie osiągnięty
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie plan – rozszerzone



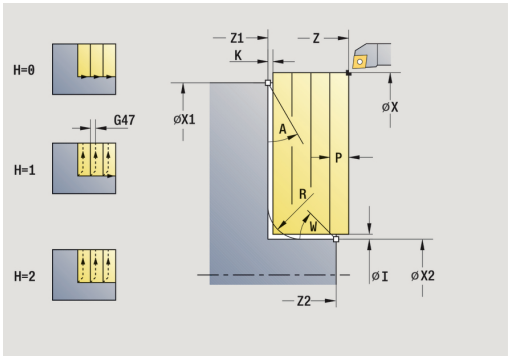
▶ **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

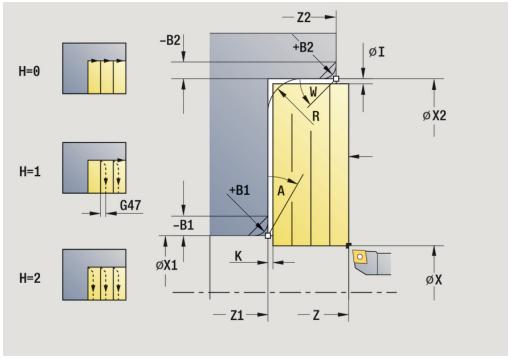


▶ **Skrawanie plan** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć





Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **Punkt startu** i **Pkt.pocz. kontur Z1**/**Pkt.koncowy kontur X2** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2** lub do wybieralnego elementu konturu
4 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3...5, aż **Pkt.pocz. kontur Z1** zostanie osiągnięty
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie obr.wyk.wzdluz



- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

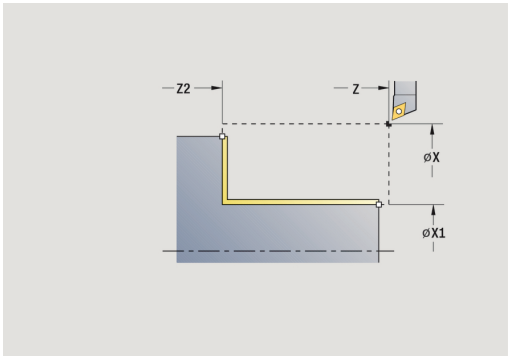


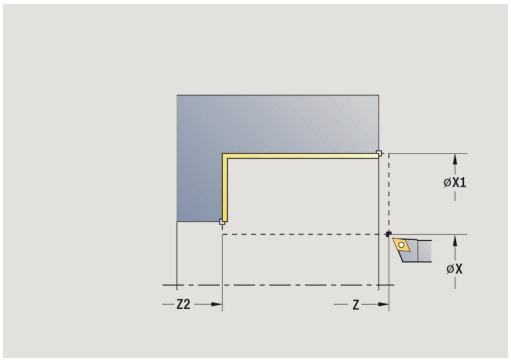
- **Skrawanie wzdluz** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć

Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur X1** do **Pkt.koncowy kontur Z2**.





> Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

> Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się w kierunku plan od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**
2 obrabia na gotowo najpierw w kierunku wzdłużnym potem w planowym
3 powraca wzdłuż do **Punkt startu** .
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie obr.wyk. plan



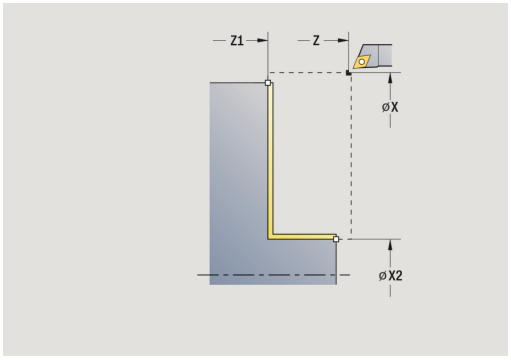
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

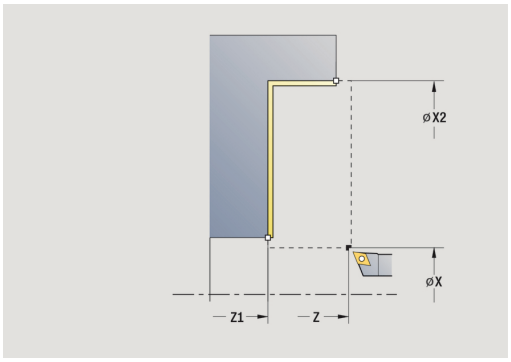


- **Skrawanie plan** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur Z1** do **Pkt.koncowy kontur X2**.

Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się wzdłuż od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur Z1**
2 obrabia na gotowo najpierw w kierunku planowym potem w kierunku wzdłużnym
3 powraca w kierunku plan do **Punkt startu** .
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie obr.wyk.wzdluz – rozszerzona



- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



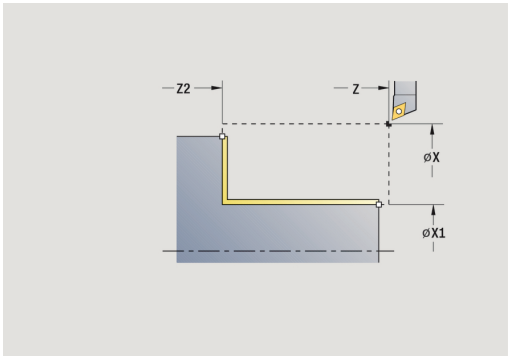
- **Skrawanie wzdluz** wybrać

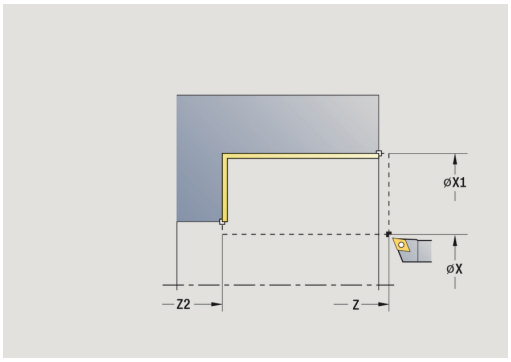


- Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur** do **Pkt.koncowy kontur**.

Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)

- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się w kierunku plan od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
2 obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** do **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie obr.wyk. plan – rozszerzona



▶ **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



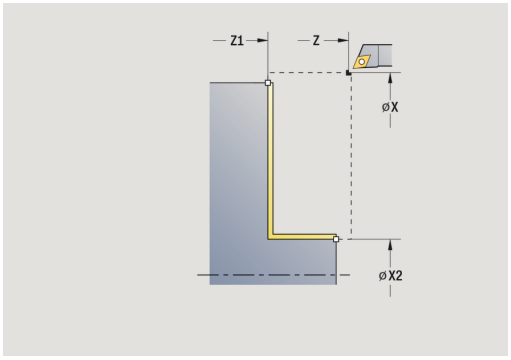
▶ **Skrawanie plan** wybrać

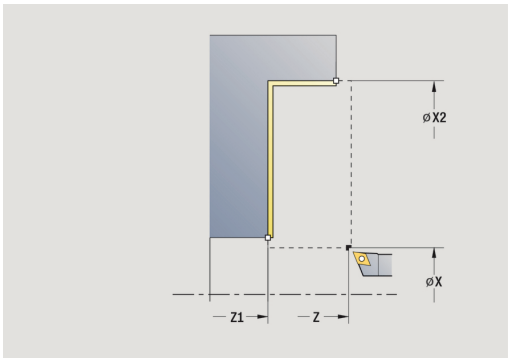


▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



▶ Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur** do **Pkt.koncowy kontur**.

Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)

- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się wzdłuż od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
2 obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** do **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie, wcięcie w materiał wzdłuż

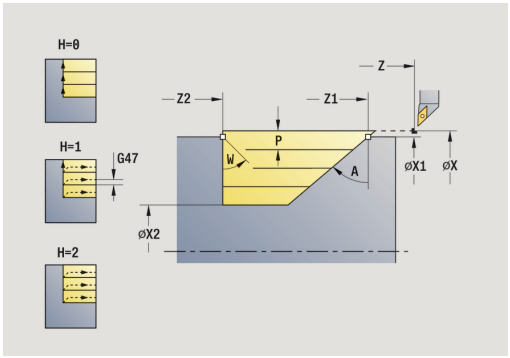


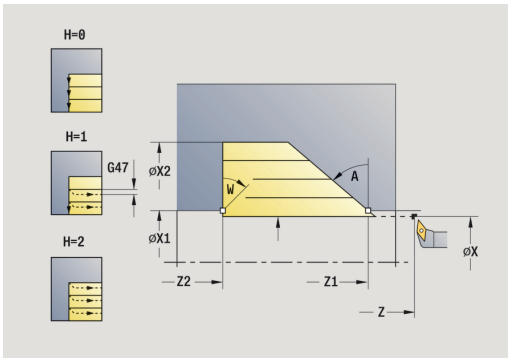
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



- **Poglebianie wzdluz** wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **Pkt.pocz. kontur**, **Pkt.koncowy kontur** i **Kat poglebienia** obszar.





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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 wcina w materiał ze zredukowanym posuwem pod **Kat poglebienia A**
4 przemieszcza się z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2** lub do zdefiniowanej poprzez **Kat koncowy W** powierzchni ukośnej
5 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
6 powraca i dosuwa ponownie dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **Pkt.koncowy kontur X2** zostanie osiągnięty
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

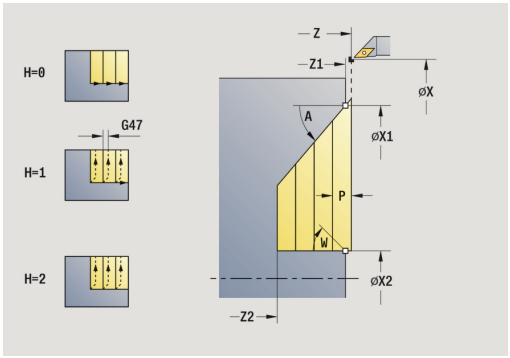
Skrawanie, wcięcie w materiał plan

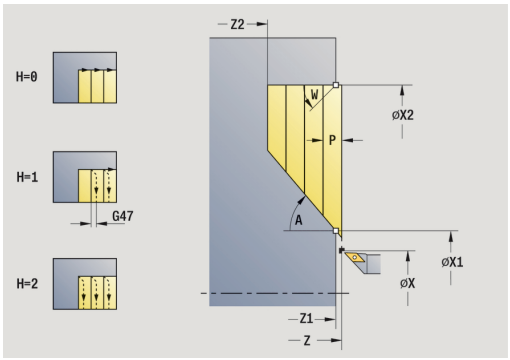


- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



- **Poglebianie plan** wybrać





Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **Pkt.pocz. kontur**, **Pkt.koncowy kontur** i **Kat poglebienia** obszar.

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 wcina w materiał ze zredukowanym posuwem pod **Kat poglebienia A**
4 przemieszcza się z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2** lub do zdefiniowanej poprzez **Kat koncowy W** powierzchni ukośnej
5 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
6 powraca i dosuwa ponownie dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **Pkt.koncowy kontur Z2** zostanie osiągnięty
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie, wcięcie w materiał – rozszerzone



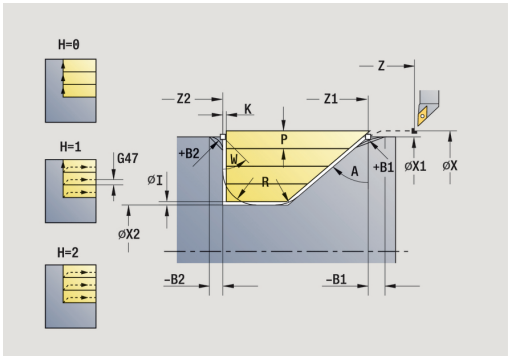
▶ **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

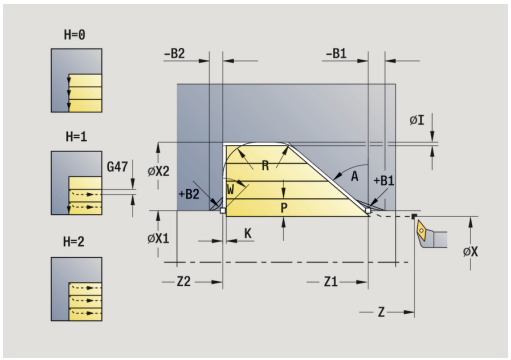


▶ **Poglebianie wzdluz** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć





Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **Pkt.pocz. kontur**, **Pkt.koncowy kontur** i **Kat poglebienia** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 wcina w materiał ze zredukowanym posuwem pod **Kat poglebienia A**
4 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
5 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
6 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **Pkt.koncowy kontur X2** zostanie osiągnięty
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie, wcięcie w materiał plan – rozszerzone



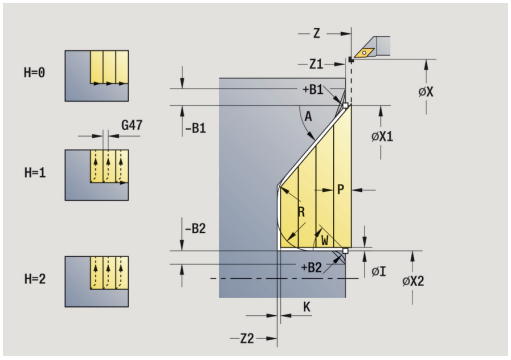
▶ **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

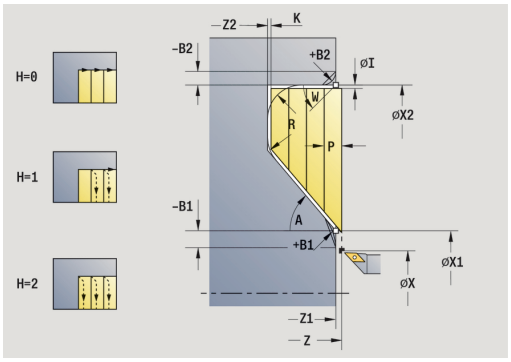


▶ **Poglebianie plan** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć





Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **Pkt.pocz. kontur**, **Pkt.koncowy kontur** i **Kat poglebienia** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 wcina w materiał ze zredukowanym posuwem pod **Kat poglebienia A**
4 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2** lub do wybieralnego elementu konturu
5 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
6 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **Pkt.koncowy kontur Z2** zostanie osiągnięty
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

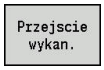
Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca wzdłuż



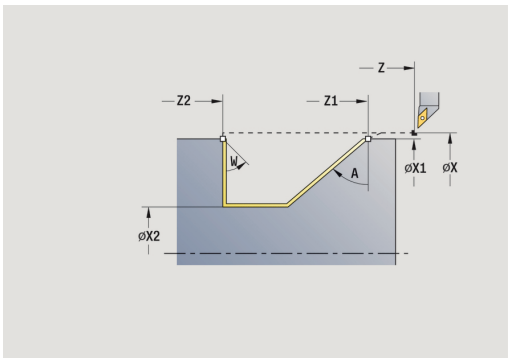
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

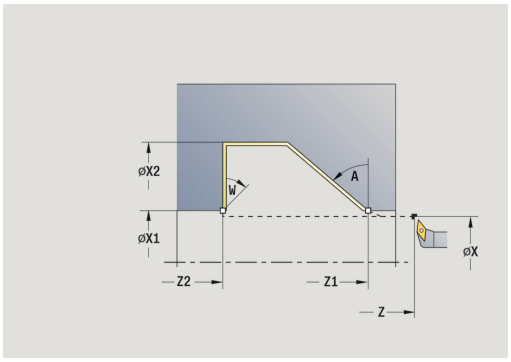


- **Poglebianie wzdluz** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur** do **Pkt.koncowy kontur**. Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się w kierunku plan od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

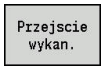
Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca plan



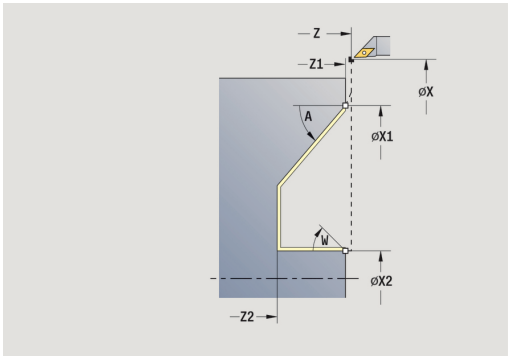
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

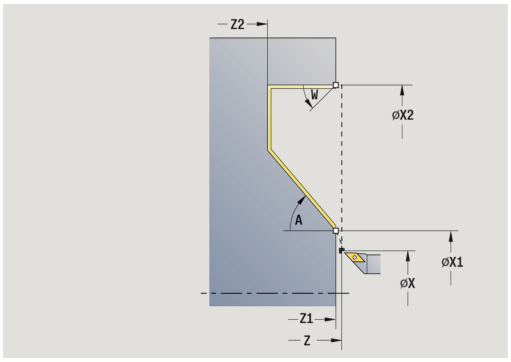


- **Poglebianie plan** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur** do **Pkt.koncowy kontur**. Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się w kierunku plan od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

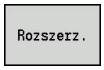
Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca wzdłuż – rozszerzona



- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



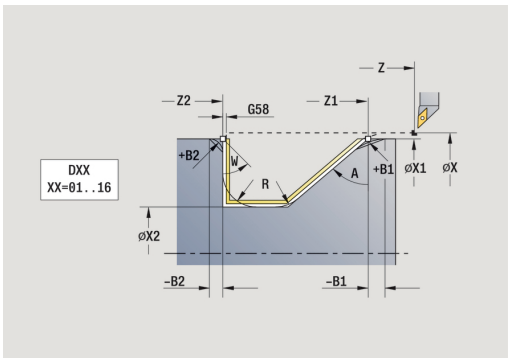
- **Poglebianie wzdluz** wybrać

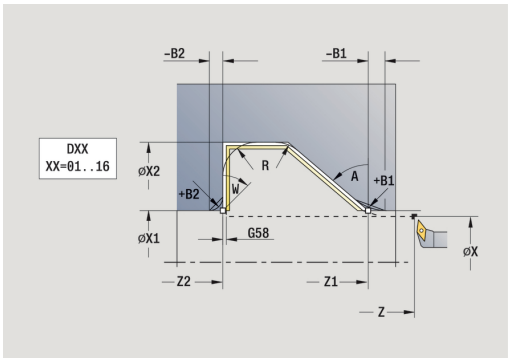


- Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur** do **Pkt.koncowy kontur**. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu - przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

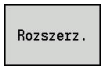
Skrawanie, wcięcie w materiał obróbka wykańczająca plan – rozszerzona



- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



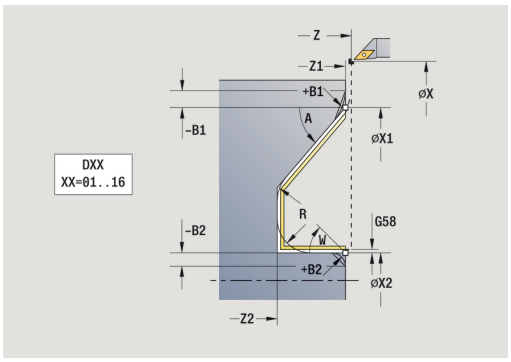
- **Poglebianie plan** wybrać

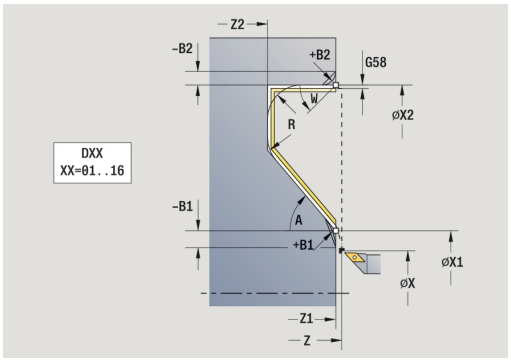


- Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **Pkt.pocz. kontur** do **Pkt.koncowy kontur**. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **A**: **Kat poglebienia** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu - przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie, ICP równolegle do konturu wzdłuż



▶ **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



▶ **ICP-równ.do konturu wzdluz** wybrać

Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równolegle do konturu.

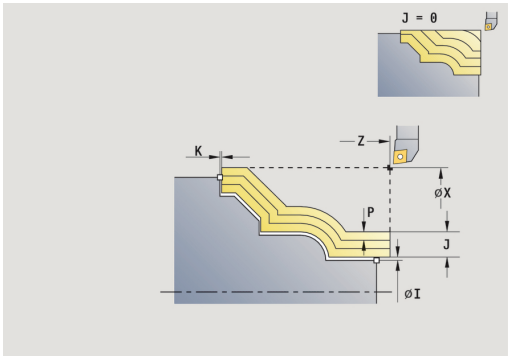
- Cykl obrabia zgrubnie równolegle do konturu w zależności od **Naddtaek półwyrobu J** i **Typ linii skrawania H**:
  - **J** = 0: opisany z **X**, **Z** oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków
  - **J** > 0: opisany przez ICP-kontur (plus naddatki) oraz **Naddtaek półwyrobu J** obszar
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

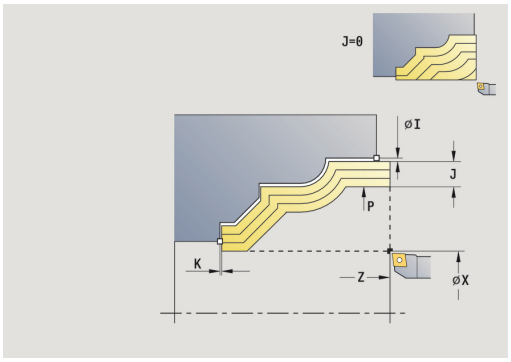
WSKAZÓWKA

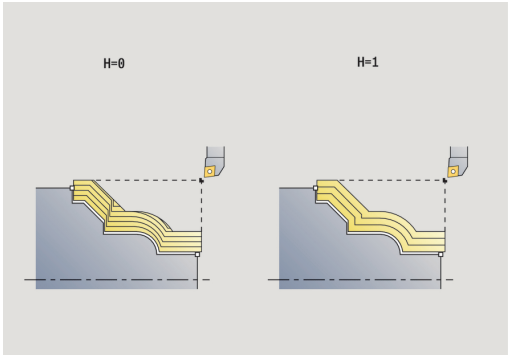
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

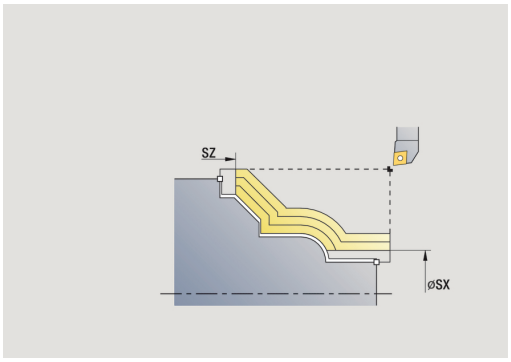
Dla **Naddtaek półwyrobu J** > 0 sterowanie nie sprawdza, czy zaprogramowana **Gl.dosuwu P** jest możliwa do wykonania przy aktualnej geometrii ostrza w kierunku plan i wzdłuż. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

▶ **Gl.dosuwu P** wybrać odpowiednio do aktualnej geometrii ostrza









Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Gl.dosuwu** (jest ewaluowana w zależności od **J**)
  - **J** = 0: **P** to maksymalna głębokość wcięcia.
    Cykl redukuje głębokość wcięcia, jeśli zaprogramowane wcięcie nie jest możliwe ze względu na geometrę ostrzy w kierunku planowym lub wzdłużnym.
  - **J** > 0: **P** to głębokość wcięcia.
    To wcięcie jest wykorzystywane w kierunku wzdłuż i planowym.
- **H**: **Typ linii skrawania** – cykl dokonuje skrawania
  - **0: stała głęb.skraw.**
  - **1: ekwid. linie skrawania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **J**: **Naddtaek półwyrobu**
  - **J** = 0: cykl skrawa od pozycji narzędzia
  - **J** > 0: cykl skrawa obszar opisany przy użyciu naddatku półwyrobu
- **HR**: **Główny kierunek obróbki**

- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
  - **XA**, **ZA** nie zaprogramowane: kontur półwyrobu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
  - **XA**, **ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza podział skrawania (wcięcia) przy uwzględnieniu **Naddtaek półwyrobu J** i **Typ linii skrawania H**
   - **J** = 0: geometria ostrzy jest uwzględniana. 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 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału skrawania
4 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
5 powtarza 3...4 aż zdefiniowany obszar zostanie skrawany
6 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie, ICP równolegle do konturu plan



▶ **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



▶ **ICP-równ.do konturu plan** wybrać

Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równolegle do konturu.

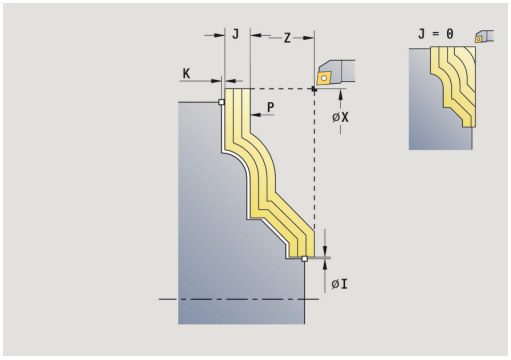
- Cykl obrabia zgrubnie równolegle do konturu w zależności od **Naddtaek półwyrobu J** i **Typ linii skrawania H**:
  - **J** = 0: opisany z **X**, **Z** oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków
  - **J** > 0: opisany przez ICP-kontur (plus naddatki) oraz **Naddtaek półwyrobu J** obszar
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

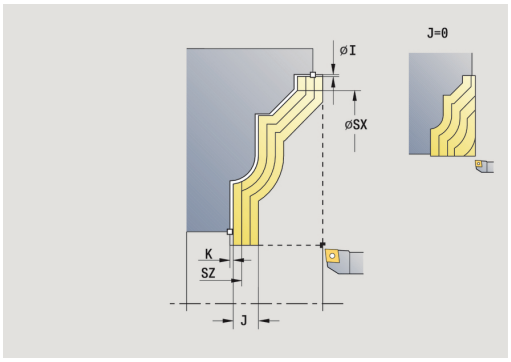
WSKAZÓWKA

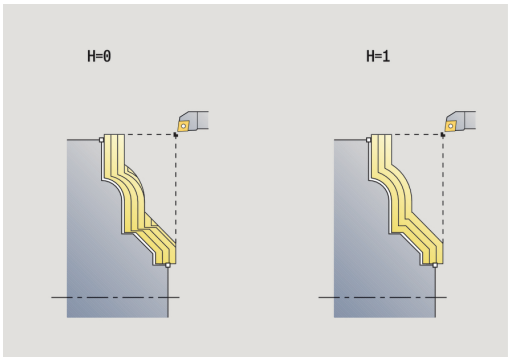
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

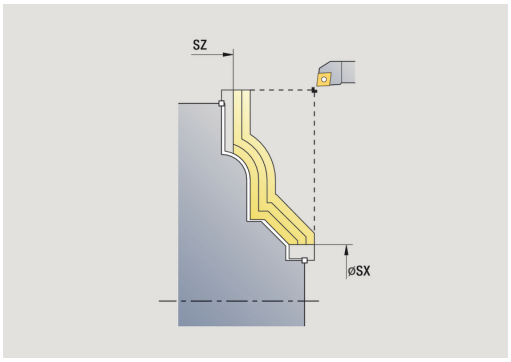
Dla **Naddtaek półwyrobu J** > 0 sterowanie nie sprawdza, czy zaprogramowana **Gl.dosuwu P** jest możliwa do wykonania przy aktualnej geometrii ostrza w kierunku plan i wzdłuż. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

▶ **Gl.dosuwu P** wybrać odpowiednio do aktualnej geometrii ostrza









Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Gl.dosuwu** (jest ewaluowana w zależności od **J**)
  - **J** = 0: **P** to maksymalna głębokość wcięcia.
    Cykl redukuje głębokość wcięcia, jeśli zaprogramowane wcięcie nie jest możliwe ze względu na geometrę ostrzy w kierunku planowym lub wzdłużnym.
  - **J** > 0: **P** to głębokość wcięcia.
    To wcięcie jest wykorzystywane w kierunku wzdłuż i planowym.
- **H**: **Typ linii skrawania** – cykl dokonuje skrawania
  - **0: stała głęb.skraw.**
  - **1: ekwid. linie skrawania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **J**: **Naddtaek półwyrobu**
  - **J** = 0: cykl skrawa od pozycji narzędzia
  - **J** > 0: cykl skrawa obszar opisany przy użyciu naddatku półwyrobu
- **HR**: **Główny kierunek obróbki**

- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
  - **XA**, **ZA** nie zaprogramowane: kontur półwyrobu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
  - **XA**, **ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza podział skrawania (wcięcia) przy uwzględnieniu **Naddtaek półwyrobu J** i **Typ linii skrawania H**
   - **J** = 0: geometria ostrzy jest uwzględniana. 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 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału skrawania
4 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
5 powtarza 3...4 aż zdefiniowany obszar zostanie skrawany
6 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

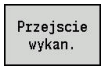
Skrawanie, ICP równolegle do konturu obróbka na gotowo wzdłuż



- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

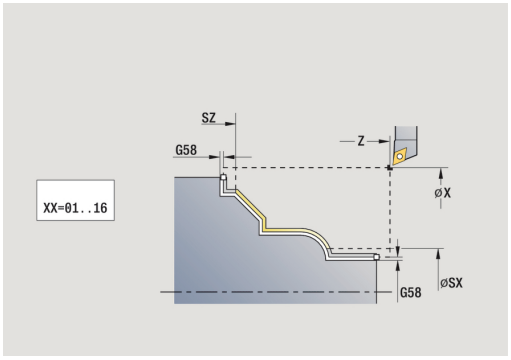


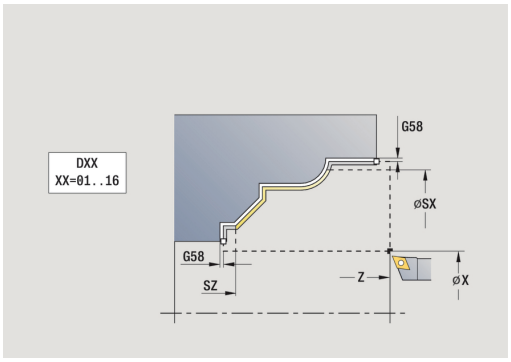
- **ICP-równ.do konturu wzdluz** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć

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







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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **DI**, **DK**: **Naddatek X** i **Z** równolegle do osi
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do punktu startu konturu ICP
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

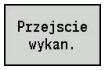
Skrawanie, ICP równolegle do konturu obróbka na gotowo plan



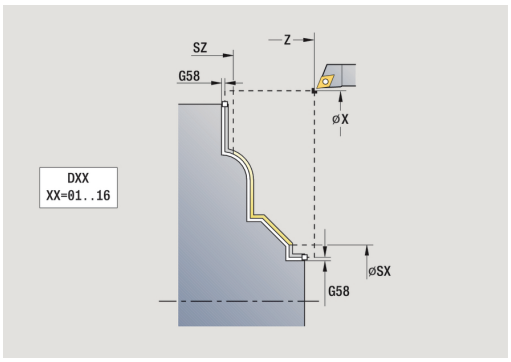
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

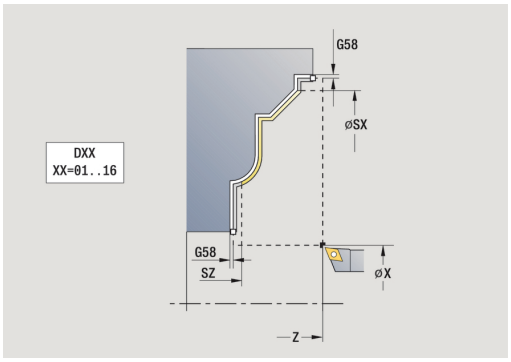


- **ICP-równ.do konturu plan** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





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

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **DI**, **DK**: **Naddatek X** i **Z** równolegle do osi
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do punktu startu konturu ICP
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

ICP-skrawanie wzdluz



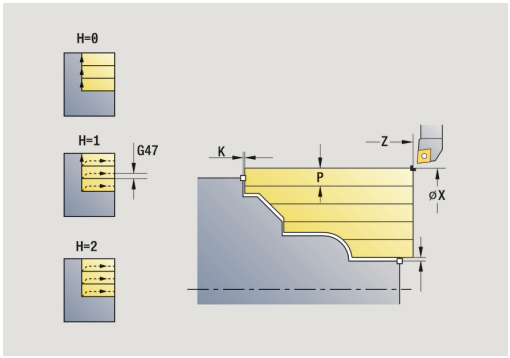
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

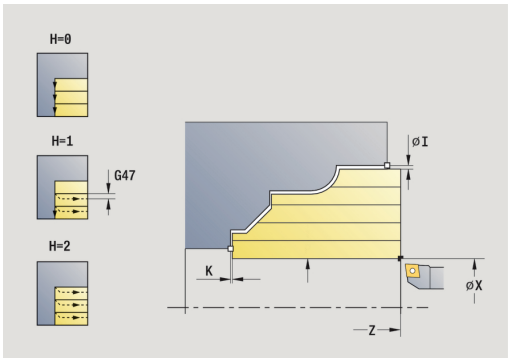


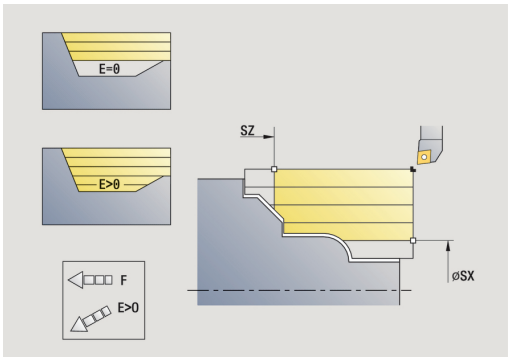
- **ICP-skrawanie wzdluz** wybrać

Cykl obrabia na gotowo opisany przez **Punkt startu** i kontur ICPobszar przy uwzględnieniu naddatków.

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







Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E** = 0: bez wcięcia
  - **E** > 0: używany posuw przy wcięciu
- **O**: **Skryć podcinania**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)

- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
  - **XA**, **ZA** nie zaprogramowane: kontur półwyrobu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
  - **XA**, **ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 pogłębia się przy opadających konturach ze zredukowanym posuwem
4 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału skrawania
5 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
6 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6 aż zdefiniowany obszar zostanie skrawany
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

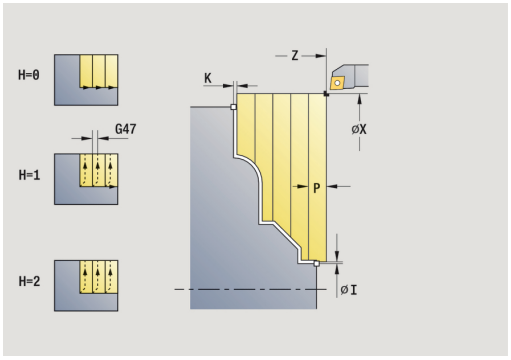
ICP-skrawanie plan

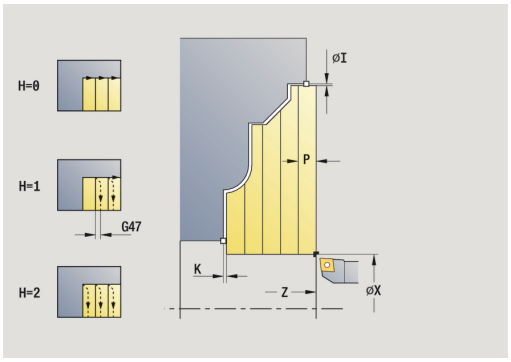


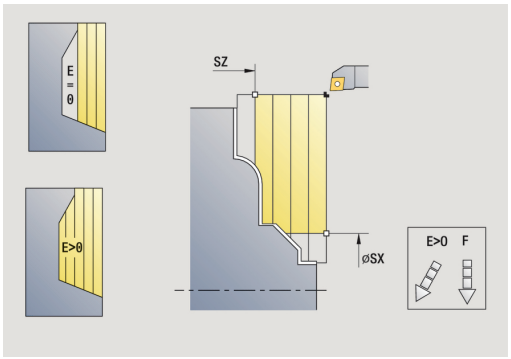
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać



- **ICP-skrawanie plan** wybrać







Cykl obrabia zgrubnie 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 wchodzi w materiał, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50 %).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E** = 0: bez wcięcia
  - **E** > 0: używany posuw przy wcięciu
- **O**: **Skryć podcinania**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)

- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
  - **XA**, **ZA** nie zaprogramowane: kontur półwyrobu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
  - **XA**, **ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka zgr.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuw)
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 pogłębia się przy opadających konturach ze zredukowanym posuwem
4 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału skrawania
5 w zależności od **Wygładzanie konturu H** zostaje on objechany
6 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6 aż zdefiniowany obszar zostanie skrawany
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie ICP obróbka na gotowo wzdłuż



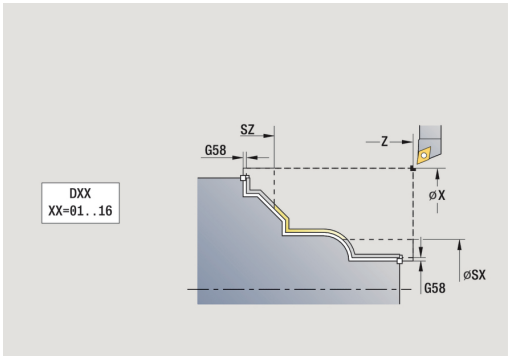
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

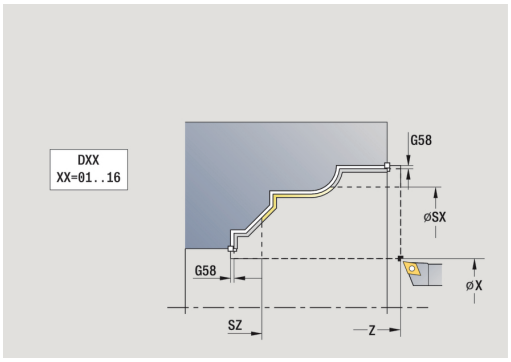


- **ICP-skrawanie wzdluz** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





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

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **DI**, **DK**: **Naddatek X** i **Z** równolegle do osi
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do punktu startu konturu ICP
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Skrawanie ICP obróbka na gotowo plan



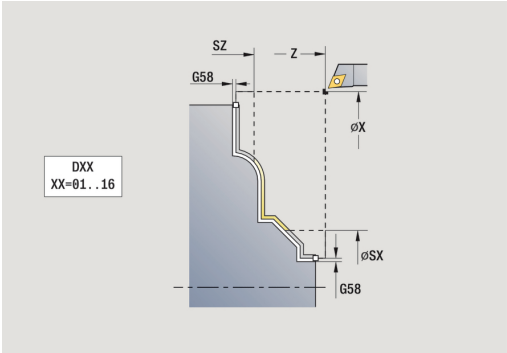
- **Skrawanie wzdluz/plan** wybrać

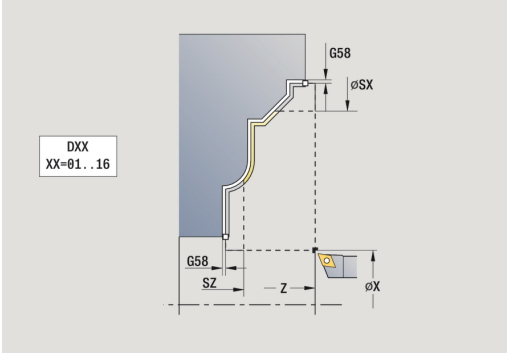


- **ICP-skrawanie plan** wybrać

Przejscie wykan.

- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





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

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: "Addytywna korekcja Dxx", Strona 184
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **DI**, **DK**: **Naddatek X** i **Z** równolegle do osi
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się równolegle do osi od **Punkt startu** do punktu startu konturu ICP
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przykłady cykli skrawania

Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu zewnętrznego

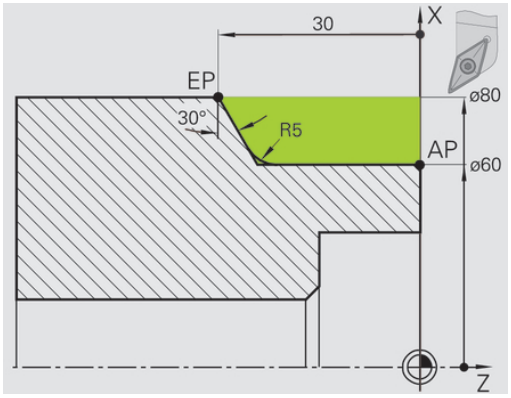
Zaznaczony obszar od **AP** (**Pkt.pocz. kontur**) do **EP** (**Pkt.koncowy kontur**) zostaje obrabiany zgrubnie cyklem skrawania wzdłuż rozszerzonego przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten fragment konturu obrabiany na gotowo z wykorzystaniem skrawania wzdłuż rozszerzonego .

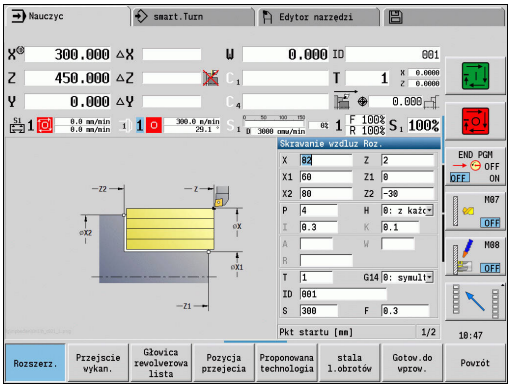
Rozszerzony tryb wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i powierzchnię ukośną na końcu konturu.

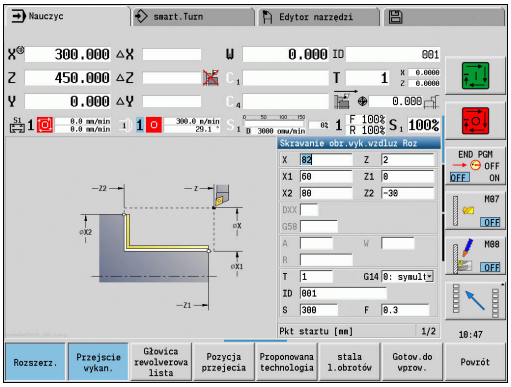
Parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia – tu obróbka zewnętrzna i wcięcie w kierunku –X.

Dane narzędzi:

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







Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu wewnętrznego

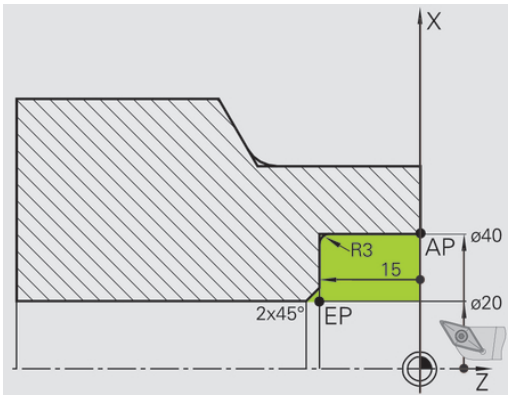
Zaznaczony obszar od **AP** (**Pkt.pocz. kontur**) do **EP** (**Pkt.koncowy kontur**) zostaje obrabiany zgrubnie cyklem skrawania wzdłuż rozszerzonego przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten fragment konturu obrabiany na gotowo z wykorzystaniem skrawania wzdłuż rozszerzonego .

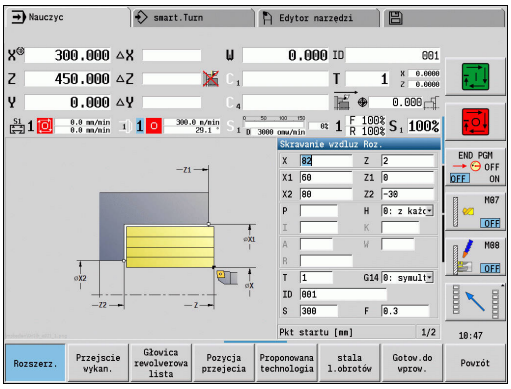
Rozszerzony tryb wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i fazkę na końcu konturu.

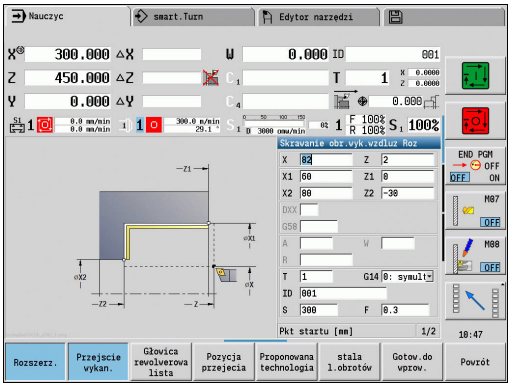
Parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia – tu obróbka wewnętrzna i wcięcie w kierunku +X.

Dane narzędzi:

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





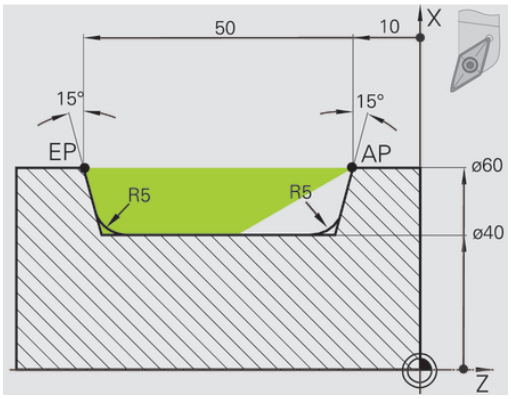


Obróbka zgrubna (usuwanie materiału) przy użyciu cyklu z pogłębianiem

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

1. Etap

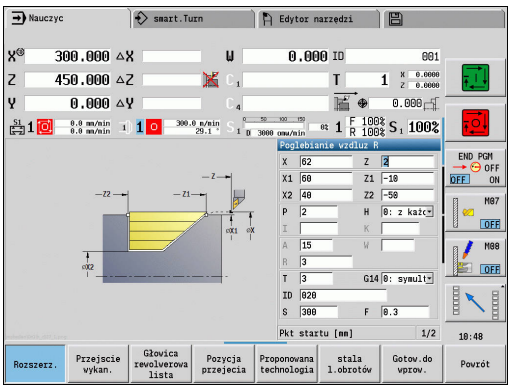
Zaznaczony obszar od **AP** (**Pkt.pocz. kontur**) do **EP** (**Pkt.koncowy kontur**) zostaje obrabiany zgrubnie przy pomocy cyklu **Poglebianie wzdluz R** przy uwzględnieniu naddatków.



Kat poczatkowy A zostaje, jak to wymiarowano na rysunku, zadany z 15°. Sterowanie oblicza na podstawie parametrów narzędzia maksymalny możliwy kąt wcięcia. Resztka materiału pozostaje i zostanie skrawana na 2. etapie.

Rozszerzony tryb zostaje używany, aby wytwarzać zaokrąglenia w wybraniu konturu.

Uwzględnić parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i kierunku wcięcia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie w kierunku – X.



Dane narzędzi:

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

2. Etap

Reszta materiału (zaznaczony obszar na ilustracji) jest obrabiana zgrubnie w **Poglebianie wzdluz R** . Przed wykonaniem tego kroku zostaje zmienione narzędzie.

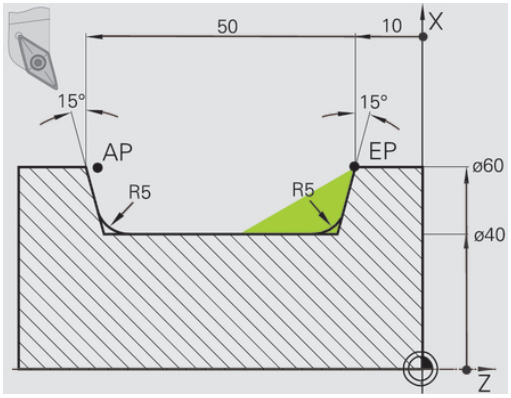
Rozszerzony tryb zostaje używany, aby wytwarzać zaokrąglenia w wybraniu konturu.

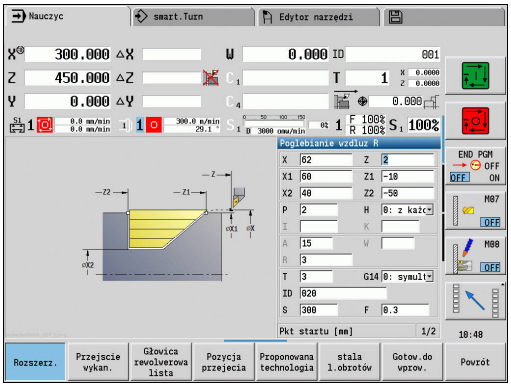
Parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia – tu obróbka zewnętrzna i wcięcie w kierunku -X.

Parametr **Pkt.pocz. kontur Z1** został określony przy symulacji 1. etapu.

Dane narzędzi:

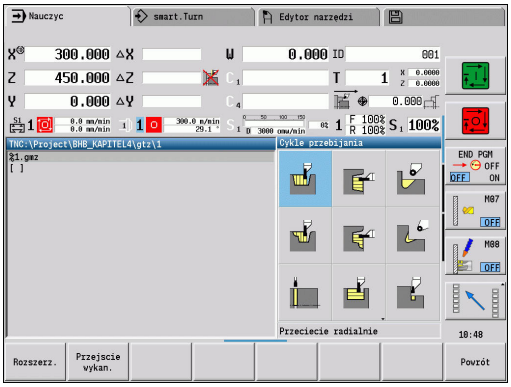
- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- **TO** = 3 – orientacja narzędzia
- **A** = 93° – kąt przystawienia
- **B** = 55° – kąt wierzchołkowy





5.5 Cykle toczenia poprzecznego

Punkt menu	Znaczenie
	Grupa cykle toczenia poprzecznego zawiera cykle nacinania, toczenia poprzecznego, podcinania i obcinania. Proste kontury są obrabiane w **normalnym trybie**, komplekso-we kontury w **rozszerzonym trybie**.



ICP-cykle podcinania obrabiają dowolne, z **ICP** opisane kontury.

Dalsze informacje: "ICP-kontury", Strona 424

- **Rozplanowanie przejść**: sterowanie oblicza równomierną szerokość przecinania, a <= **P** .
- Naddatki są uwzględniane w **rozszerzonym trybie** .
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona (wyjątek **podcięcie forma K**)

Kierunki skrawania i wcięcia dla cykli toczenia poprzecznego:

Sterowanie ustala kierunek skrawania i wcięcia na podstawie parametrów cyklu.

Miarodajnymi są:

- **Normalny tryb**: parametry **Pkt startu X**, **Z** (w trybie pracy **Maszyna**: momentalna pozycja narzędzia) oraz **Pkt.pocz. kontur X1**/ **Pkt.koncowy kontur Z2**
- **Rozszerzony tryb**: parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**
- **ICP-cykle**: parametry **Pkt startu X**, **Z** (w trybie pracy **Maszyna**: momentalna pozycja narzędzia) oraz punkt startu ICP-konturu

Punkt menu	Cykle toczenia poprzecznego
 	**Przeciecie radial./Przeciecie osiowo** Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów
 	**ICP-przebijanie radialnie/ICP-przebijanie osiowo** Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów
	**Tocz.poprzecz.wzdluz/Tocz.poprze-cz.plan** Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych i dowolnych konturów
	**Podciecie forma H** Podcięcie forma H

Punkt menu	Cykle toczenia poprzecznego
	**Podciecie forma K** Podcięcie forma K
	**Podciecie forma U** Podcięcie forma U
	**Obcinanie** Cykl dla obcinania części toczonej

Położenie podcięcia

Sterowanie określa położenie podcięcia z parametrów cyklu **Punkt startu X**, **Z** (w trybie pracy **Maszyna**: momentalna pozycja narzędzia) i **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1**.

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

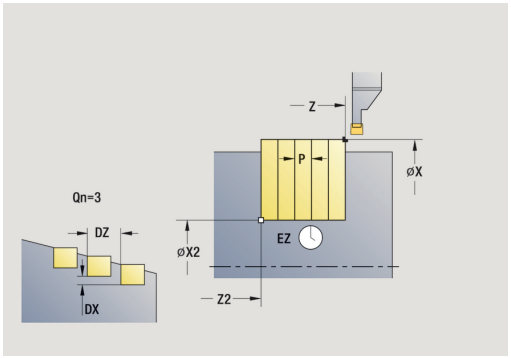
Przeciecie radialnie

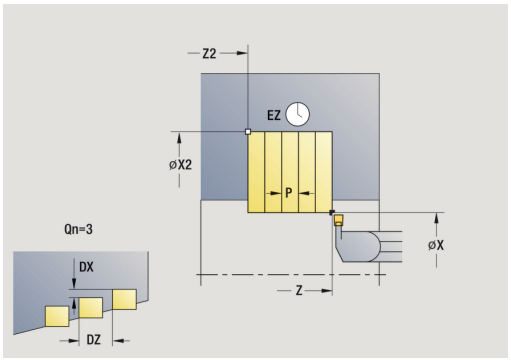


▶ **Cykle przebijania** wybrać



▶ **Przeciecie radialnie** wybrać





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **EZ**: **Przerwa czasowa** – czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2**
4 Przebywa na okres **Przerwa czasowa EZ** na tej pozycji
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3..5, aż podcięcie zostanie wytworzone
7 powtarza 2..6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

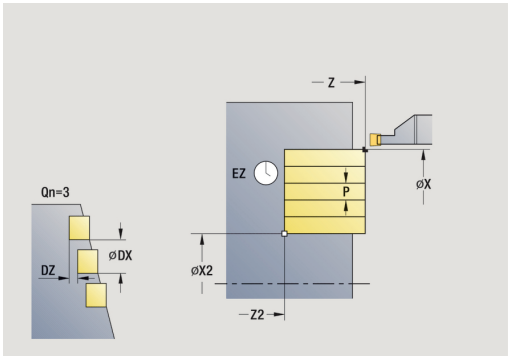
Przeciecie osiowo

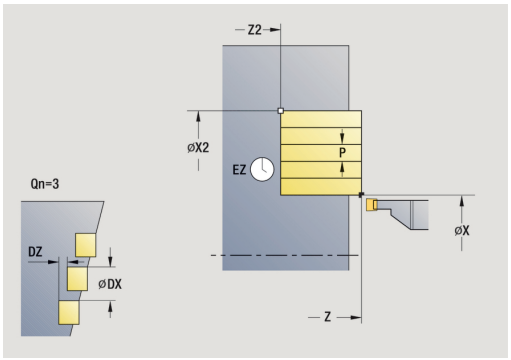


▶ **Cykle przebijania** wybrać



▶ **Przeciecie osiowo** wybrać





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **EZ**: **Przerwa czasowa** – czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2**
4 Przebywa na okres **Przerwa czasowa EZ** na tej pozycji
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3..5, aż podcięcie zostanie wytworzone
7 powtarza 2..6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przeciecie radialnie – rozszerzone



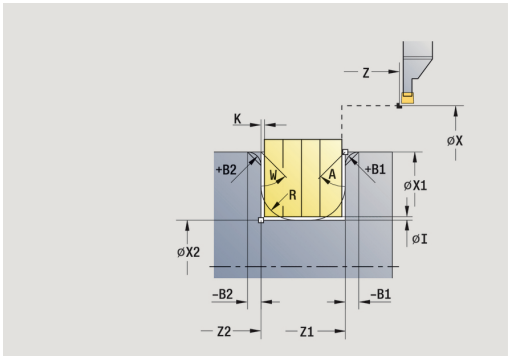
▶ **Cykle przebijania** wybrać

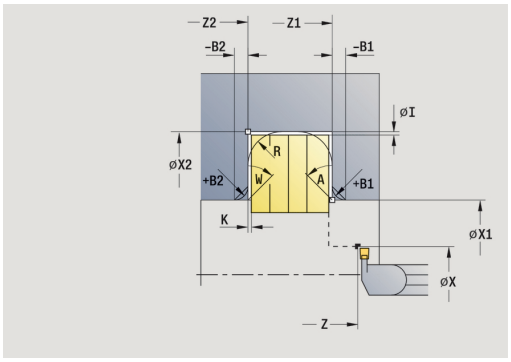


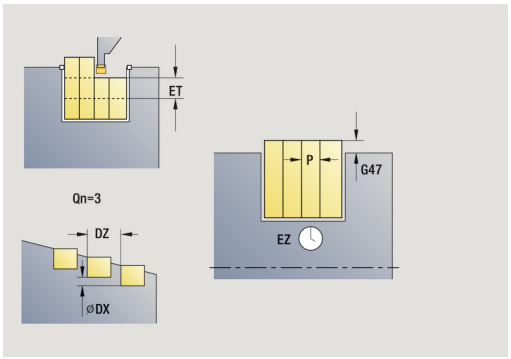
▶ **Przeciecie radialnie** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć







Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **ET**: **Głębokość przecięcia** na jedno wcięcie w materiał
- **EZ**: **Przerwa czasowa** – czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur X2** lub do wybieralnego elementu konturu
4 Przebywa na okres **Przerwa czasowa EZ** na tej pozycji
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3..5, aż podcięcie zostanie wytworzone
7 powtarza 2..6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przeciecie osiowo – rozszerzone



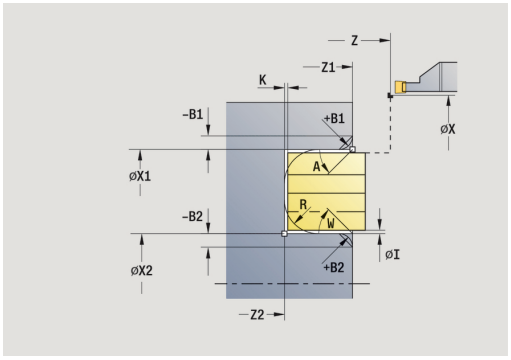
▶ **Cykle przebijania** wybrać

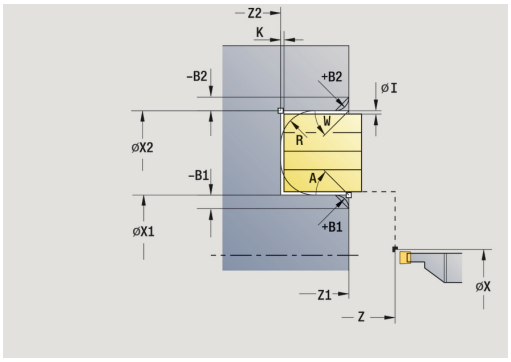


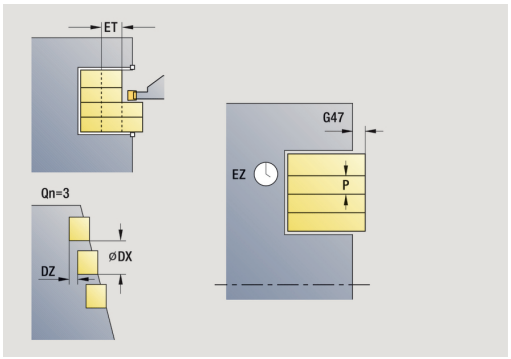
▶ **Przeciecie osiowo** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć







Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **ET**: **Głębokość przecięcia** na jedno wcięcie w materiał
- **EZ**: **Przerwa czasowa** – czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 przemieszcza z posuwem do **Pkt.koncowy kontur Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
4 Przebywa na okres **Przerwa czasowa EZ** na tej pozycji
5 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
6 powtarza 3..5, aż podcięcie zostanie wytworzone
7 powtarza 2..6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
8 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przeciecie radial.obr.wykan.



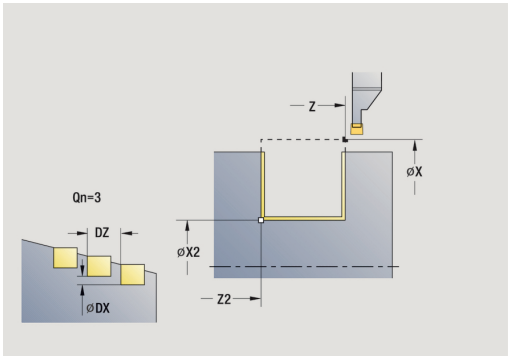
- **Cykle przebijania** wybrać

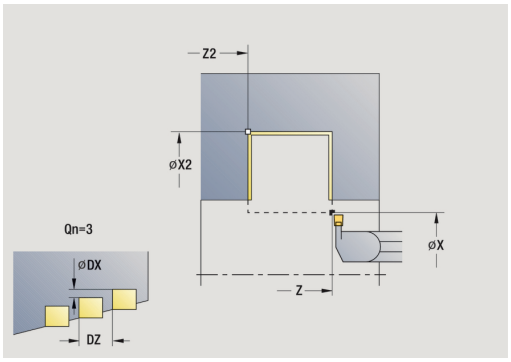


- **Przeciecie radialnie** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu i wybranie konturu na krótko przed końcem wcięcia
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 **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przeciecie osiowo obr.wyk.



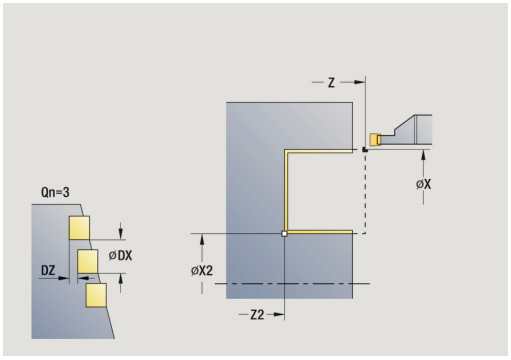
▶ **Cykle przebijania** wybrać

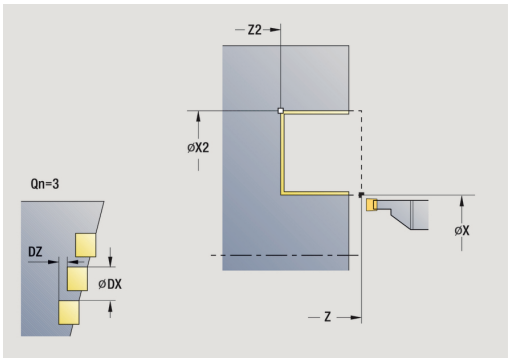


▶ **Przeciecie osiowo** wybrać



▶ Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu i wybranie konturu na krótko przed końcem nacięcia
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 **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przeciecie radial.obr.wykan. – rozszerzona



▶ **Cykle przebijania** wybrać



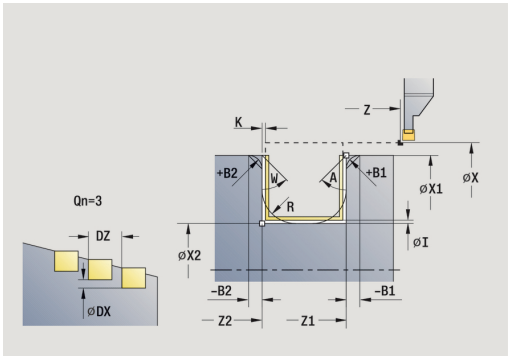
▶ **Przeciecie radialnie** wybrać

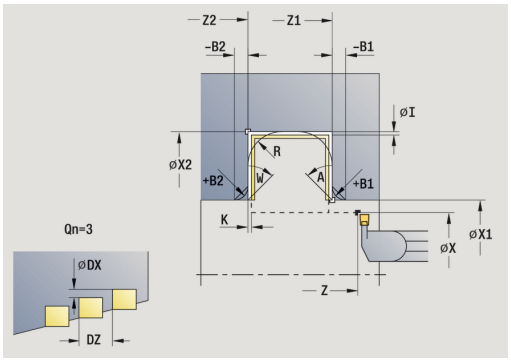


▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



▶ Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) oraz wybranie konturu na krótko przed końcem nacięcia
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 obrobione na gotowo
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przeciecie osiowo obr.wyk. – rozszerzona



▶ **Cykle przebijania** wybrać



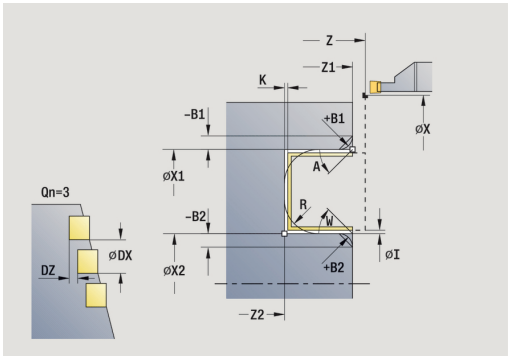
▶ **Przeciecie osiowo** wybrać

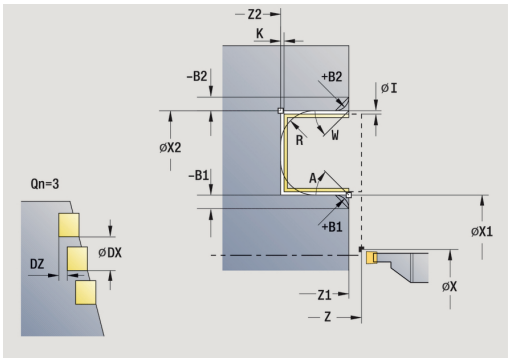


▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



▶ Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) oraz wybranie konturu na krótko przed końcem nacięcia
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 obrobione na gotowo
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

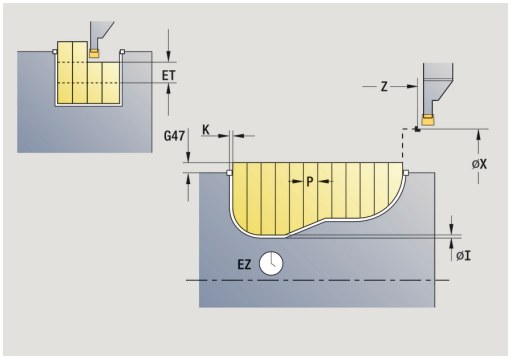
Cykle nacinania ICP radialnie

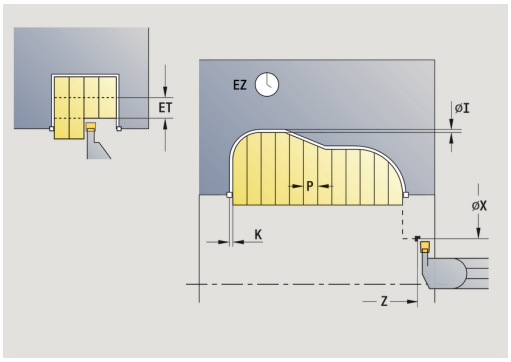


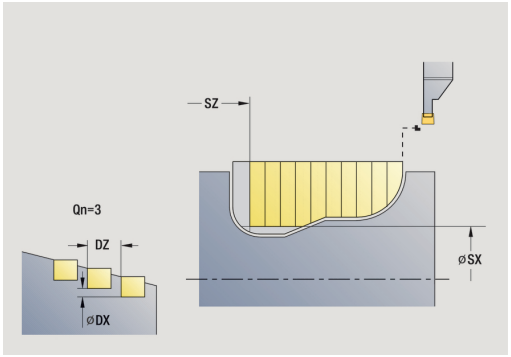
- **Cykle przebijania** wybrać



- **Przeciecie rad. ICP** wybrać







Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **ET**: **Głębokość przecięcia** na jedno wcięcie w materiał
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **EZ**: **Przerwa czasowa** – czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu
4 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
5 powtarza 3..4, aż podcięcie zostanie wytworzone
6 powtarza 2..5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

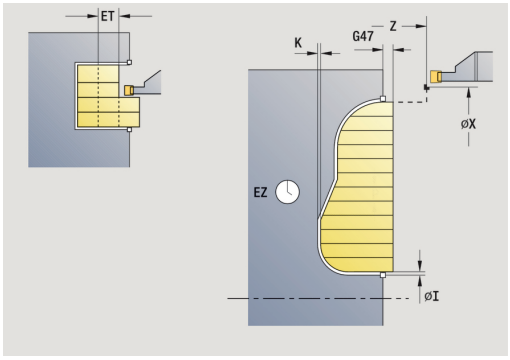
Cykle nacinania ICP osiowo

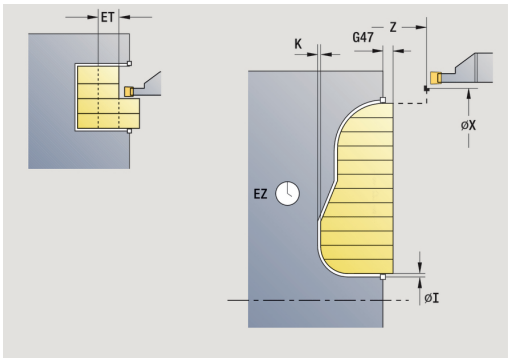


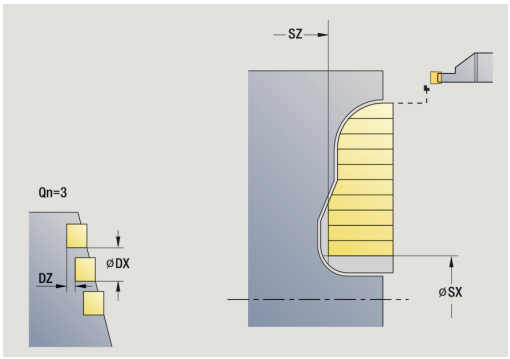
▶ **Cykle przebijania** wybrać



▶ **Przeciecie osiow. ICP** wybrać







Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **ET**: **Głębokość przecięcia** na jedno wcięcie w materiał
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **EZ**: **Przerwa czasowa** – czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu
4 powraca i dosuwa dla następnego przejścia
5 powtarza 3..4, aż podcięcie zostanie wytworzone
6 powtarza 2..5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

ICP-nacinanie obróbka na gotowo radialnie



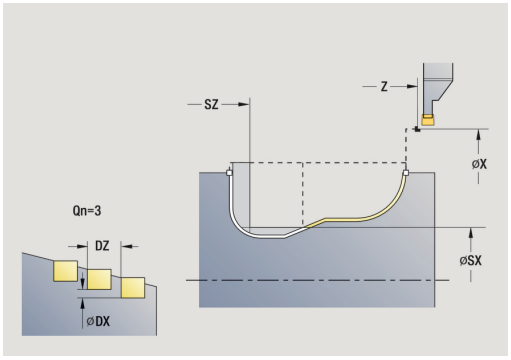
▶ **Cykle przebijania** wybrać

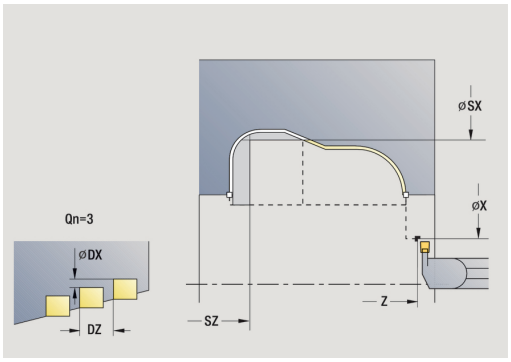


▶ **Przeciecie rad. ICP** wybrać



▶ Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 obrabia na gotowo podcięcie
4 powtarza 2..3, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
5 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

ICP-nacinanie obróbka na gotowo osiowo



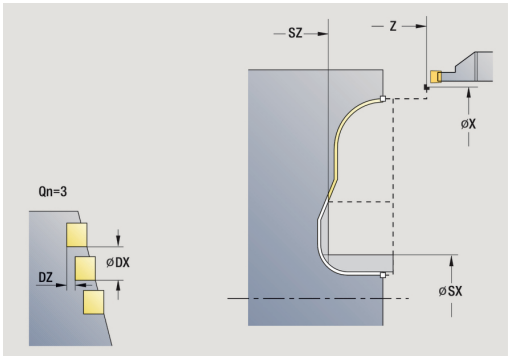
▶ **Cykle przebijania** wybrać

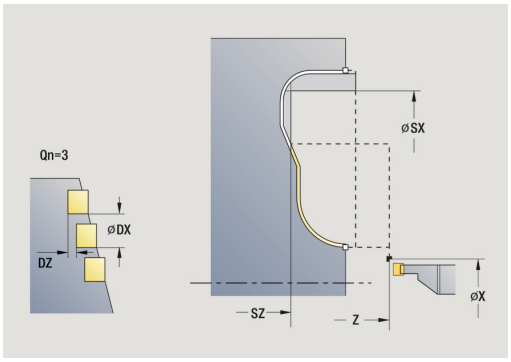


▶ **Przeciecie osiow. ICP** wybrać



▶ Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Liczba cykli podcinania Qn** nacinania. Parametry **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **Qn**: **Liczba cykli podcinania** (default: 1)
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** względem poprzedniego nacięcia
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki **recessFinishing** (nr 602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu:

1 oblicza pozycje podcięcia
2 wchodzi w materiał wychodząc od **Punkt startu** równolegle do osi dla następnego nacięcia
3 obrabia na gotowo podcięcie
4 powtarza 2..3, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
5 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

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:

- **O**: **Posuw przeciecia** – posuw dla nacinania
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** – można przeprowadzić obróbkę toczeniem jednokierunkowo lub dwukierunkowo
- **B**: **Szerok.przesun.** – od drugiego wcięcia skrawany odcinek zostaje redukowany na przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego o **Szerok.przesun.** . Przy każdym kolejnym przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego następuje w tym miejscu zredukowanie o tę szerokość - dodatkowo do dotychczasowego przesunięcia. Suma offsetu zostaje ograniczona do 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza -2*promień ostrza). Sterowanie redukuje w razie konieczności zaprogramowaną **Szerok.przesun.**. Pozostały materiał zostaje usuwany na końcu podcinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.
- **RB**: **Korekcja gl.toczenia** – w zależności od materiału, szybkości posuwu, itd. ostrze przechyla się przy obróbce toczeniem. Ten błąd wcięcia koryguje się przy **obróbce wykańczającej rozszerzonej** za pomocą **Korekcja gl.toczenia**. **Korekcja gl.toczenia** zostaje z reguły ustalona empirycznie

Cykle zakładają dostępność **przecinaków tokarskich** .

Tocz.poprz.radial.



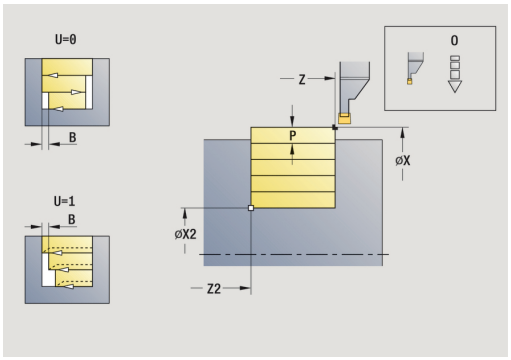
- **Cykle przebijania** wybrać

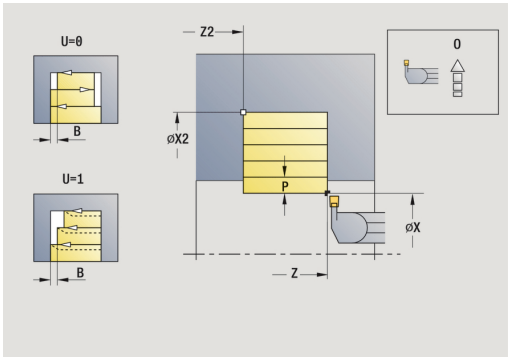


- **Tocz.poprz.** wybrać



- **Tocz.poprz.radial.** wybrać





Cykl skrawa opisany poprzez **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** prostokąt.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4, aż **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** zostanie osiągnięty
6 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Tocz.poprz. osiowo



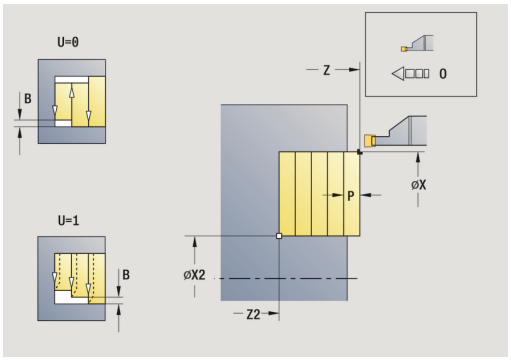
▶ **Cykle przebijania** wybrać

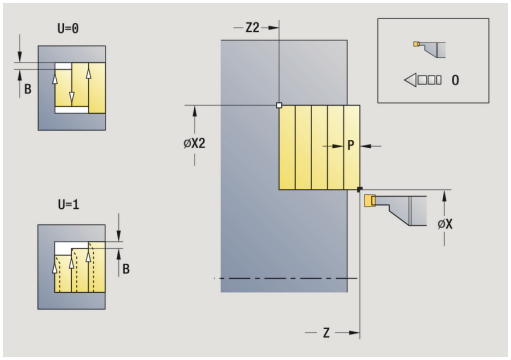


▶ **Tocz.poprz.** wybrać



▶ **Tocz.poprz. osiowo** wybrać





Cykl skrawa opisany poprzez **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** prostokąt.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4, aż **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** zostanie osiągnięty
6 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Tocz.poprz.radial. – rozszerzone



▶ **Cykle przebijania** wybrać



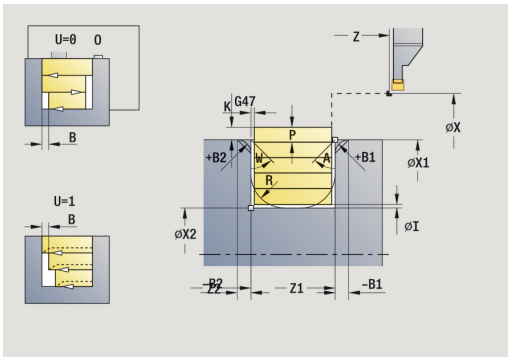
▶ **Tocz.poprz.** wybrać

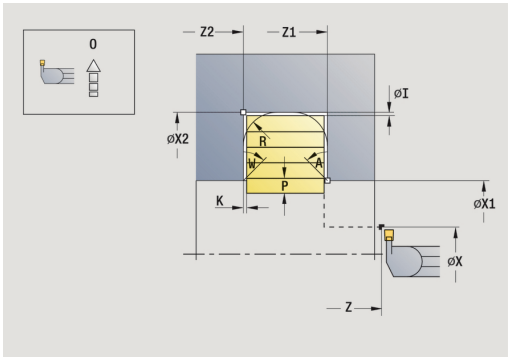


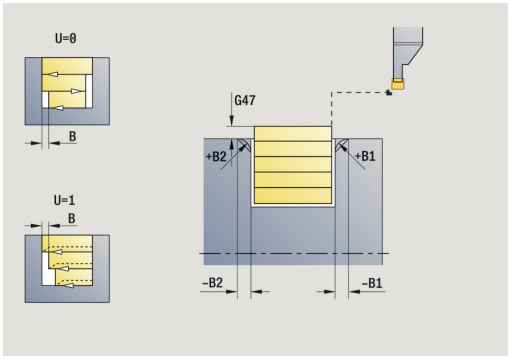
▶ **Tocz.poprz.radial.** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć







Cykl skrawa opisany poprzez **Punkt startu X/Pkt.pocz. kontur Z1** i **Pkt.koncowy kontur** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4, aż **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** zostanie osiągnięty
6 podcina fazkę/zaokrąglenie na początku lub końcu konturu, jeśli zdefiniowano
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Tocz.poprz. osiowo – rozszerzone



▶ **Cykle przebijania** wybrać



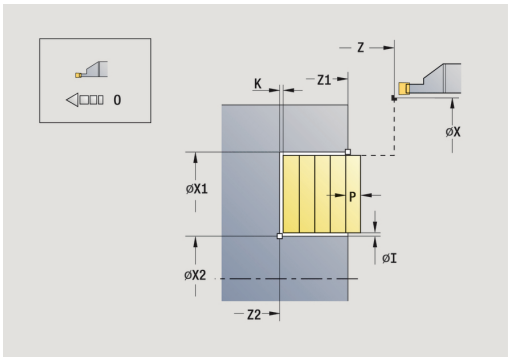
▶ **Tocz.poprz.** wybrać

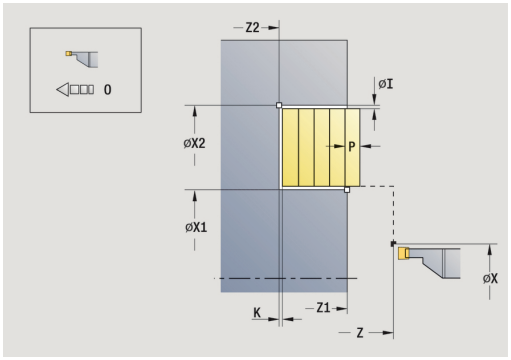


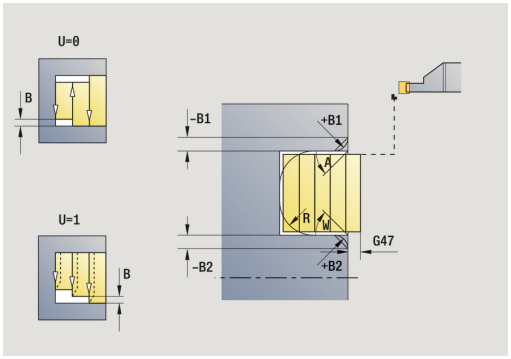
▶ **Tocz.poprz. osiowo** wybrać



▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć







Cykl skrawa opisany poprzez **Punkt startu Z/Pkt.pocz. kontur X1** i **Pkt.koncowy kontur** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa pod kątem prostym do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4, aż **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2** zostanie osiągnięty
6 podcina fazkę/zaokrąglenie na początku lub końcu konturu, jeśli zdefiniowano
7 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo



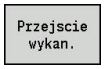
- **Cykle przebijania** wybrać



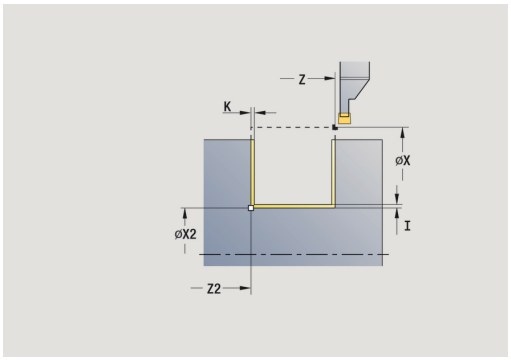
- **Tocz.poprz.** wybrać

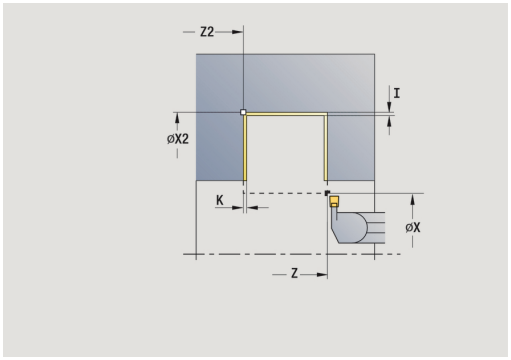


- **Tocz.poprz.radial.** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl skrawa na gotowo opisany poprzez **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** fragment konturu.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283



Naddatki I, **K** definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **I**, **K**: **Naddatek półw. X** i **Z**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 wchodzi w materiał wychodząc z **Punkt startu** równolegle do osi
2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu i zdefiniowany fragment konturu do **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**
3 przemieszcza się równolegle do osi na **Punkt startu X/Pkt.koncowy kontur Z2**
4 obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
5 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo



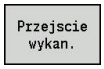
- **Cykle przebijania** wybrać



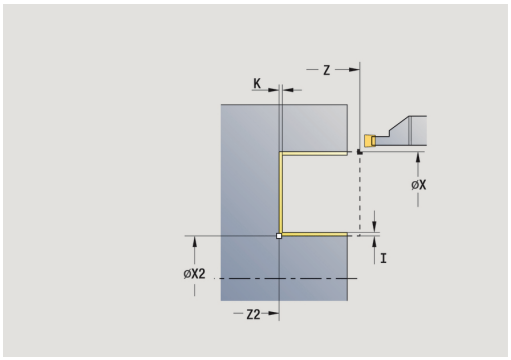
- **Tocz.poprz.** wybrać

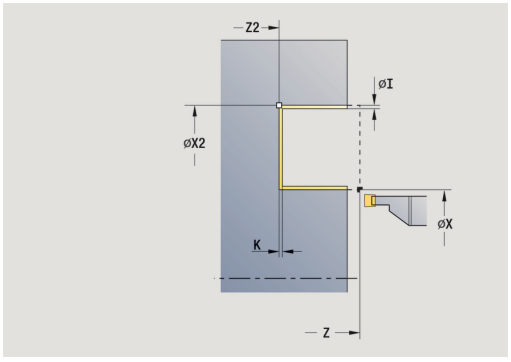


- **Tocz.poprz. osiowo** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl skrawa na gotowo opisany poprzez **Punkt startu** i **Pkt.koncowy kontur** fragment konturu.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283

Naddatki I, **K** definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **I**, **K**: **Naddatek półw. X** i **Z**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 wchodzi w materiał wychodząc z **Punkt startu** równolegle do osi
2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu i zdefiniowany fragment konturu do **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**
3 przemieszcza się równolegle do osi na **Punkt startu Z**/**Pkt.koncowy kontur X2**
4 obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
5 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone



- **Cykle przebijania** wybrać



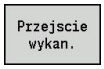
- **Tocz.poprz.** wybrać



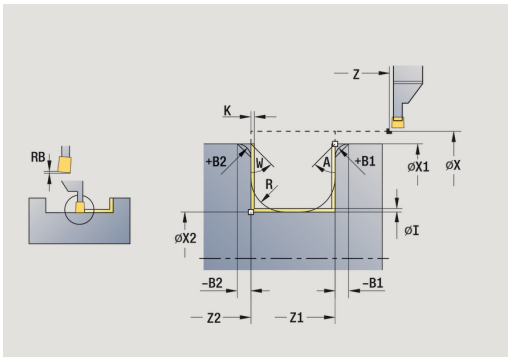
- **Tocz.poprz.radial.** wybrać

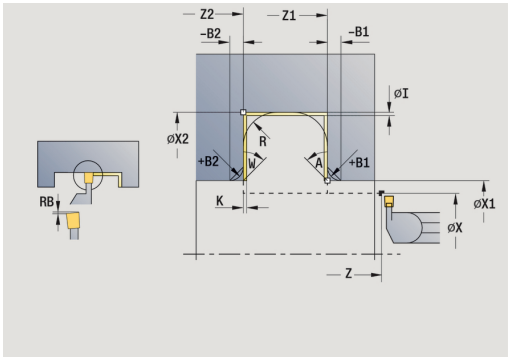


- Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl skrawa na gotowo zdefiniowany poprzez **Pkt.pocz. kontur** i **Pkt.koncowy kontur** fragment konturu.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283

- **Naddatki detalu RI**, **RK** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.
- **Naddatki I**, **K** definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RB**: **Korekcja gl.toczenia**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **RI**, **RK**: **Naddatek półw. X** i **Z** – naddatek przed obróbką na gotowo dla obliczenia dróg najazdu i odjazdu oraz obszaru obróbki wykańczającej
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego

- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 wchodzi w materiał wychodząc z **Punkt startu**
2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, następnie wybranie konturu na krótko przed **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**
3 dosuwa równolegle do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu gwintu
4 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, potem resztę doliny konturu konturu
5 obrabia na gotowo fazkę lub zaokrąglenie na początku lub końcu konturu, jeśli zdefiniowano
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone



- **Cykle przebijania** wybrać



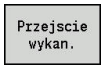
- **Tocz.poprz.** wybrać



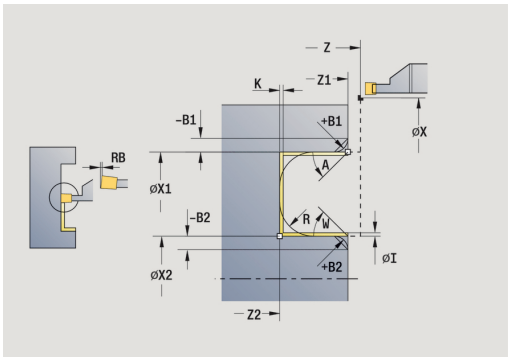
- **Tocz.poprz. osiowo** wybrać

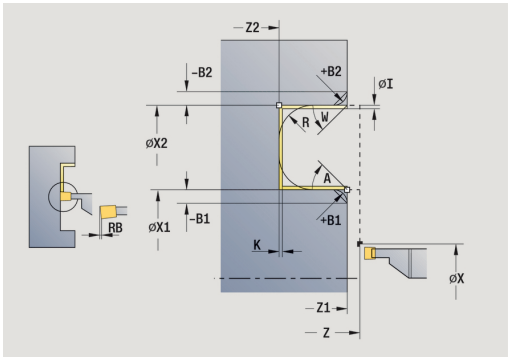


- Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć





Cykl skrawa na gotowo zdefiniowany poprzez **Pkt.pocz. kontur** i **Pkt.koncowy kontur** fragment konturu.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283

- **Naddatki detalu RI**, **RK** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.
- **Naddatki I**, **K** definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RB**: **Korekcja gl.toczenia**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **A**: **Kat poczatk.** (zakres: 0° <= **A** < 90°; default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (zakres: 0° <= **W** < 90°; default: 0°)
- **R**: **Zaokraglenie**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B1**, **B2**: **-B fazka/+B zaokragl.** (**B1** na początku konturu i **B2** na końcu konturu)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **RI**, **RK**: **Naddatek półw. X** i **Z** – naddatek przed obróbką na gotowo dla obliczenia dróg najazdu i odjazdu oraz obszaru obróbki wykańczającej
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego

- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 wchodzi w materiał wychodząc z **Punkt startu**
2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, następnie wybranie konturu na krótko przed **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**
3 dosuwa równolegle do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu gwintu
4 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, potem resztę doliny konturu konturu
5 obrabia na gotowo fazkę lub zaokrąglenie na początku lub końcu konturu, jeśli zdefiniowano
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

ICP-toczenie poprzecz.wzdluz



▶ **Cykle przebijania** wybrać



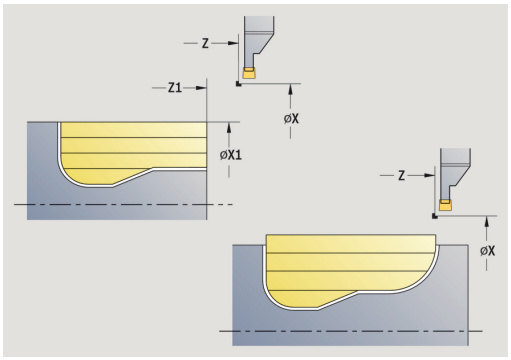
▶ **Tocz.poprz.** wybrać

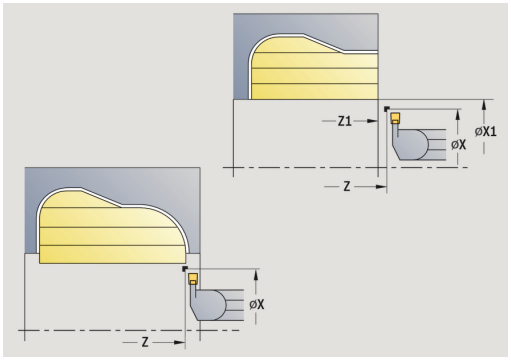


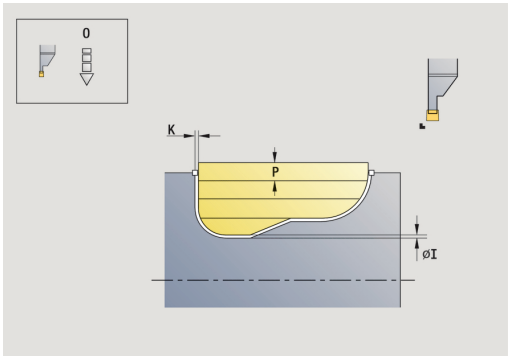
▶ **ICP-toczenie poprzecz.wzdluz** wybrać

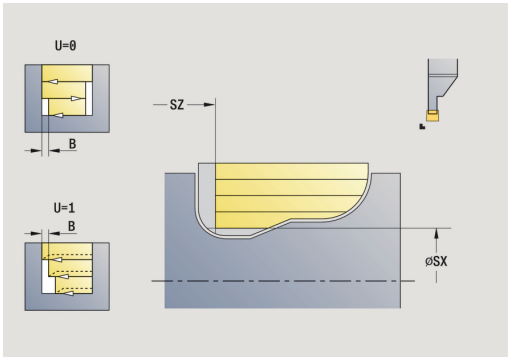
Cykl skrawa zdefiniowany obszar.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283









- Zdefiniować w przypadku **opadających konturówPunkt startu** – a nie **Pkt.poczatkowy półwyrób**. Cykl skrawa opisany przez **Punkt startu** i kontur ICPobszar przy uwzględnieniu naddatków.
- Zdefiniować w przypadku **wznoszących się konturówPunkt startu** a nie **Pkt.poczatkowy półwyrób**. Cykl skrawa opisany przez **Pkt.poczatkowy półwyrób** i kontur ICPobszar przy uwzględnieniu naddatków

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.poczatkowy półwyrób**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **A**: **Kat dosuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A**: **Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa pod kątem prostym do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4 aż zdefiniowany obszar zostanie skrawany
6 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

ICP-tocz.poprzeczne plan



▶ **Cykle przebijania** wybrać



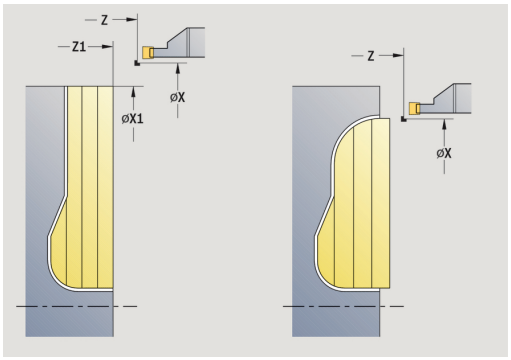
▶ **Tocz.poprz.** wybrać

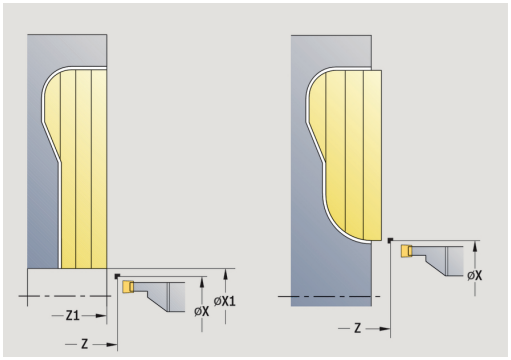


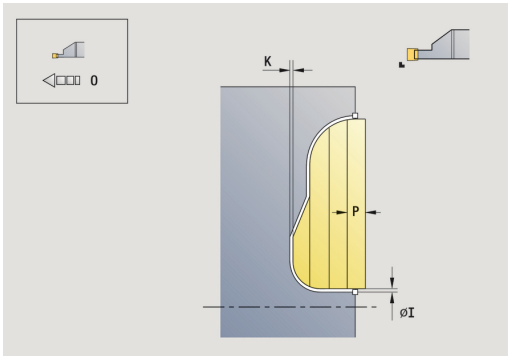
▶ **ICP-tocz.poprzeczne plan** wybrać

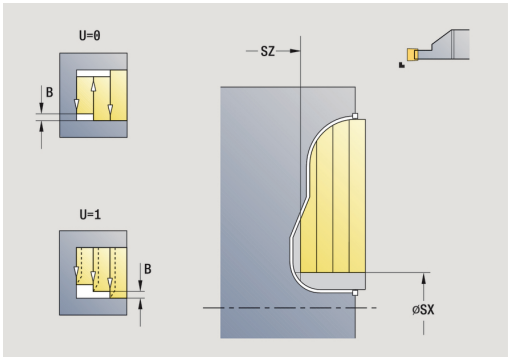
Cykl skrawa zdefiniowany obszar.

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283











- Zdefiniować w przypadku **opadających konturówPunkt startu** – a nie **Pkt.poczatkowy półwyrób**. Cykl skrawa opisany przez **Punkt startu** i kontur ICPobszar przy uwzględnieniu naddatków.
- Zdefiniować w przypadku **wznoszących się konturówPunkt startu** a nie **Pkt.poczatkowy półwyrób**. Cykl skrawa opisany przez **Pkt.poczatkowy półwyrób** i kontur ICPobszar przy uwzględnieniu naddatków

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.poczatkowy półwyrób**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **P**: **Gl.dosuwu** – maksymalna głębokość wcięcia w materiał
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **A**: **Kat dosuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A**: **Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 wcina wychodząc od **Punkt startu** dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa pod kątem prostym do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4 aż zdefiniowany obszar zostanie skrawany
6 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

ICP-toczenie poprzeczne radialnie na gotowo



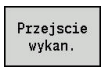
- **Cykle przebijania** wybrać



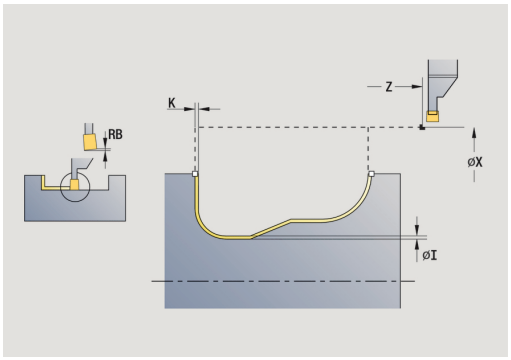
- **Tocz.poprz.** wybrać

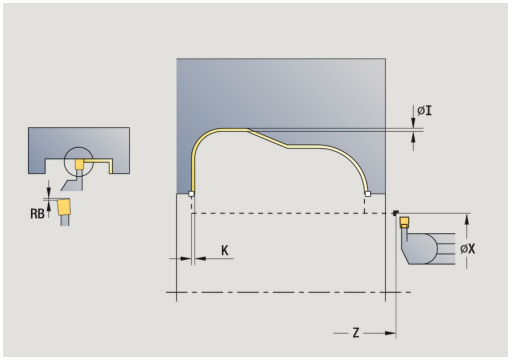


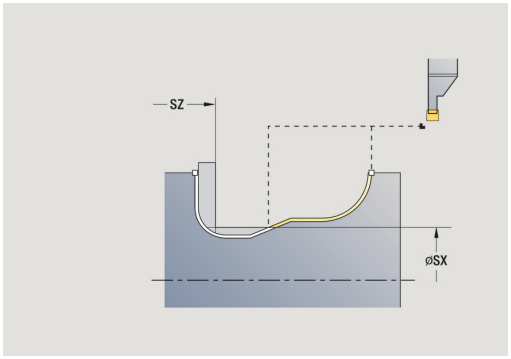
- **ICP-toczenie poprzecz.wzdluz** wybrać



- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć







Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment. Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283

- **Naddatki detalu RI**, **RK** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.
- **Naddatki I**, **K** definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **RB**: **Korekcja gl.toczenia**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **RI**, **RK**: **Naddatek pólw. X** i **Z**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **A**: **Kat dosuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A**: **Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje równolegle do osi od **Punkt startu** na **Odstep bezp.** nad pierwszym bokiem zarysu
2 obrabia cały kontur jednym przejściem na gotowo
3 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

ICP-toczenie poprzeczne osiowo na gotowo



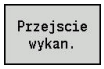
- **Cykle przebijania** wybrać



- **Tocz.poprz.** wybrać



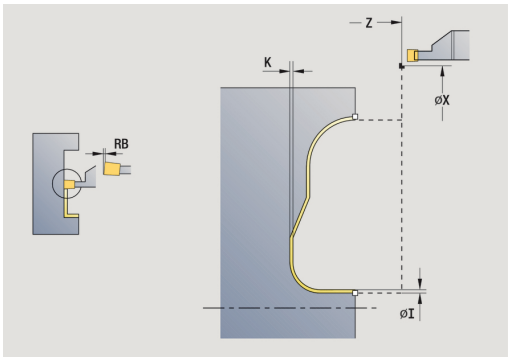
- **ICP-tocz.poprzeczne plan** wybrać

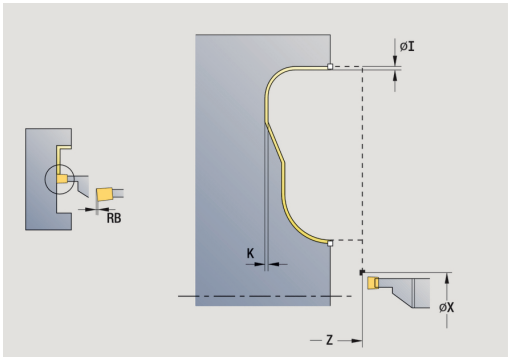


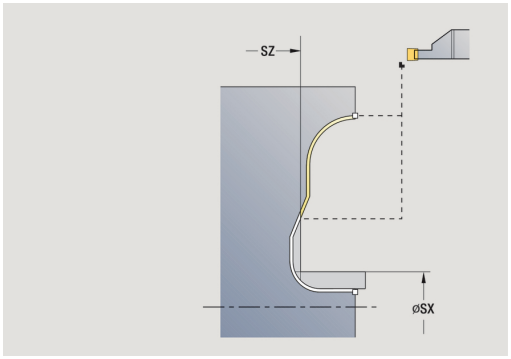
- Softkey **Przejscie wykan.** nacisnąć

Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment. Narzędzie przechodzi przy końcu cyklu z powrotem do **Punkt startu** .

Dalsze informacje: "Toczenie poprzeczne", Strona 283







- **Naddatki detalu RI**, **RK** definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.
- **Naddatki I**, **K** definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **RB**: **Korekcja gl.toczenia**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** oraz **Z**
  Dalsze informacje: "Ograniczenia skrawania SX, SZ", Strona 184
- **RI**, **RK**: **Naddatek półw. X** i **Z**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **A**: **Kat dosuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A**: **Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Tocz.poprz.**

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje równolegle do osi od **Punkt startu** na **Odstep bezp.** nad pierwszym bokiem zarysu
2 obrabia cały kontur jednym przejściem na gotowo
3 powraca równolegle do osi do **Punkt startu** .
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

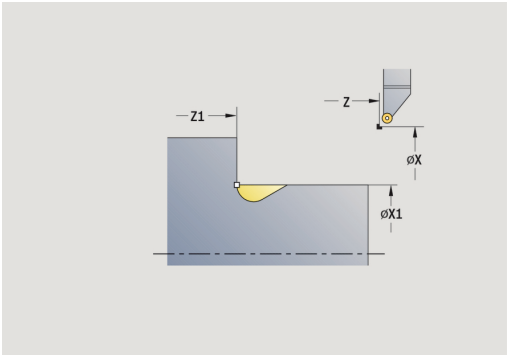
Podciecie forma H

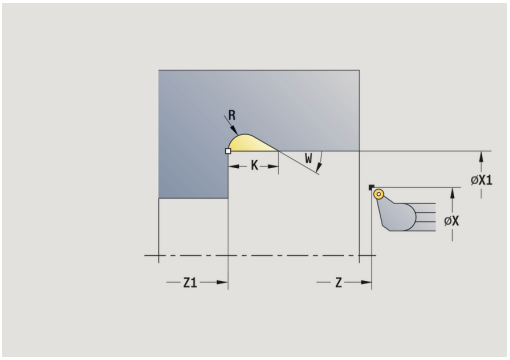


- **Cykle przebijania** wybrać



- **Podciecie H** wybrać





Forma konturu zależna jest od konstelacji parametrów. Jeśli nie podaje się **Pr.podciecia** , to powierzchnia ukośna zostaje wykonana do pozycji **Punkt nar.konturu Z1** (promień narzędzia = **Pr.podciecia**).

Jeśli nie zostaje podany **kąt wcięcia** , to zostaje on obliczony na podstawie **Dl.podciecia** i **Pr.podciecia** . Punkt końcowy podcięcia leży wówczas na **Punkt nar.konturu**.

Punkt końcowy podcięcia zostaje ustalony zgodnie z **podcinanie formy H** kątem podcięcia.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Punkt nar.konturu**
- **K**: **Dl.podciecia**
- **R**: **Pr.podciecia** (default: nie element kołowy)
- **W**: **Kat poglebienia** (default: **W** zostaje obliczony)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 wcina w materiał od **Punkt startu** na bezpieczną odległość
2 wytwarza podcięcie odpowiednio do parametrów cyklu
3 powraca diagonalnie do **Punkt startu**
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

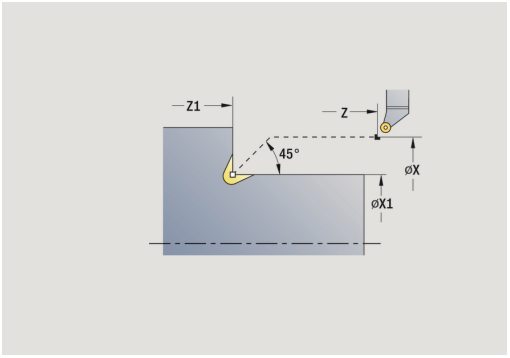
Podciecie forma K

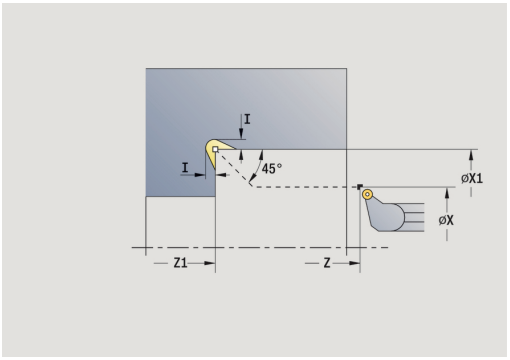


- **Cykle przebijania** wybrać



- **Podciecie K** wybrać





Wytworzona forma konturu zależna jest od zastosowanego narzędzia, ponieważ tylko liniowe przejście pod kątem 45° zostaje wykonane.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Punkt nar.konturu**
- **I**: **Gł.podciecia**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 przemieszcza się na biegu szybkim pod kątem 45° na **Odstep bezp.** do **Punkt nar.konturu X1**, **Z1**
2 wcina się o **Gł.podciecia I**
3 odsuwa narzędzie po tej samej drodze do **Punkt startu**
4 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

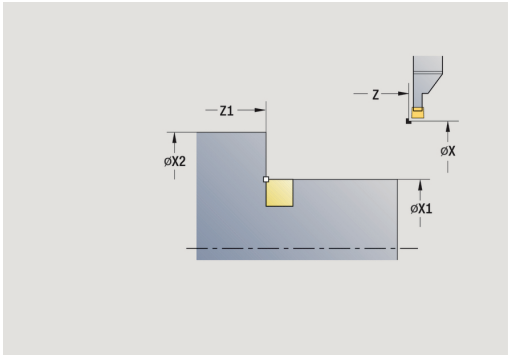
Podciecie forma U

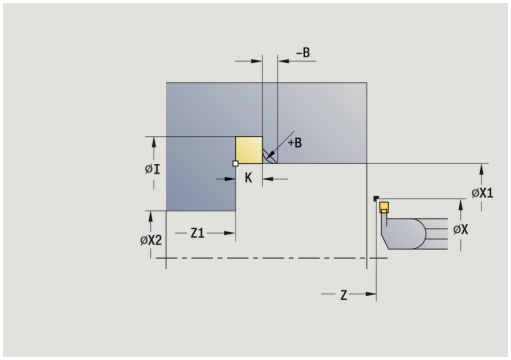


▶ **Cykle przebijania** wybrać



▶ **Podciecie U** wybrać





Cykl wytwarza **podcinanie formy U** i obrabia na gotowo przylegające powierzchnie planowe. Obróbka następuje kilkoma przejściami, jeśli **Szer.podciecia** jest większa niż szerokość podcinania narzędzia. Jeśli szerokość ostrza narzędzia nie jest zdefiniowana, to za **Szer.podciecia** zostaje przyjęta szerokość ostrza. Do wyboru zostaje wytwarzana fazka lub zaokrąglenie.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Punkt nar.konturu**
- **X2**: **Pkt koncowy pow.plan.**
- **I**: **Srednica podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **B**: **-B fazka/+B zaokragl.**
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie podcinania
2 wcina w materiał od **Punkt startu** na bezpieczną odległość
3 przemieszcza się z posuwem do **Srednica podciecia I** i przebywa tam (2 obroty)
4 powraca i dokonuje ponownego dosuwu
5 powtarza 3...4, aż **Punkt nar.konturu Z1** zostanie osiągnięty
6 obrabia na gotowo przy ostatnim przejściu przylegającą powierzchnię planową od **Pkt koncowy pow.plan. X2**, jeśli zdefiniowano
7 wytwarza fazkę lub zaokrąglenie, jeśli zdefiniowano
8 powraca diagonalnie do **Punkt startu**
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

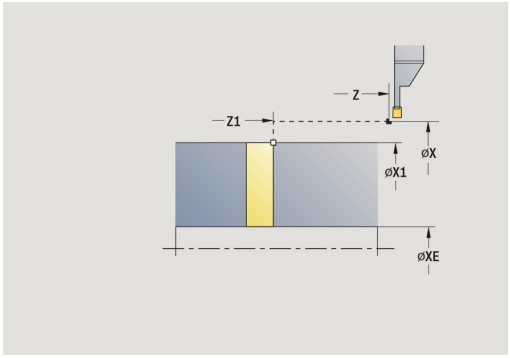
Obcinanie



▶ **Cykle przebijania** wybrać



▶ **Obcinanie** wybrać



Cykl obcina część toczoną. Do wyboru zostaje wytwarzana fazka albo zaokrąglenie na średnicy zewnętrznej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Punkt nar.konturu**
- **XE**: **Sr.wewnetrzn.(rura)**
- **D**: **maks.pr.obrotowa**
- **I**: **Sred.redukow.posuwu** – średnica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem
- **B**: **-B fazka/+B zaokragl.**
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **K**: **Odstęp powrotny** po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od powierzchni planowej odsunąć
- **SD**: **Limit prędkości obrotowej od I**
- **U**: **Sredn. odbieraka narz. aktywna** (zależy od obrabiarki)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obcinanie**

Wykonanie cyklu:

1 wcina w materiał od **Punkt startu** na **Odstep bezp.**
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 **Sr.wewnetrzn.(rura) XE**

     Jeśli pracuje się z redukowaniem posuwu, to sterowanie przełącza ze **Sred.redukow.posuwu I** na **Zredukowany posuw E** .
4 wznosi się przy powierzchni planowej i powraca do **Punkt startu**
5 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

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

Przykłady toczenia poprzecznego

Nacięcie zewnątrz

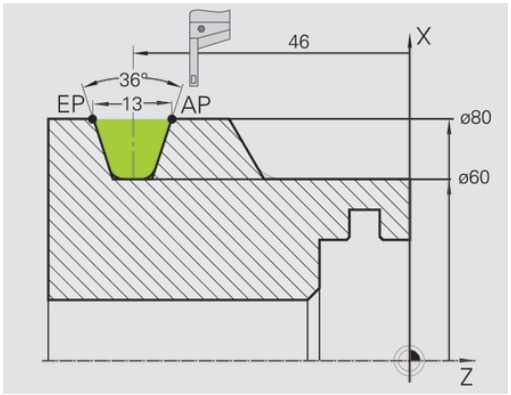
Obróbka zostaje przeprowadzona z **Przeciecie radial. R** przy uwzględnieniu naddatków. Na następnym etapie wykonuje się obróbkę na gotowo z **Przeciecie radial.obr.wykan.R** .

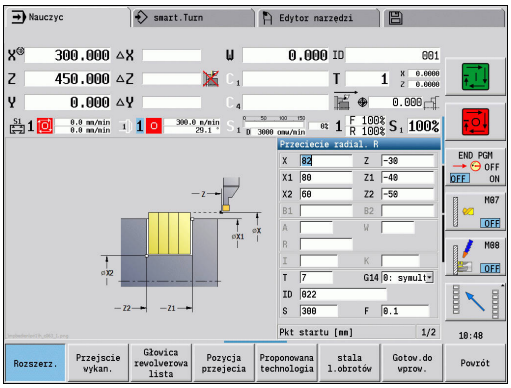
Rozszerzony tryb wytwarza zaokrąglenia w wybraniu konturu i powierzchnie ukośne na początku/końcu konturu.

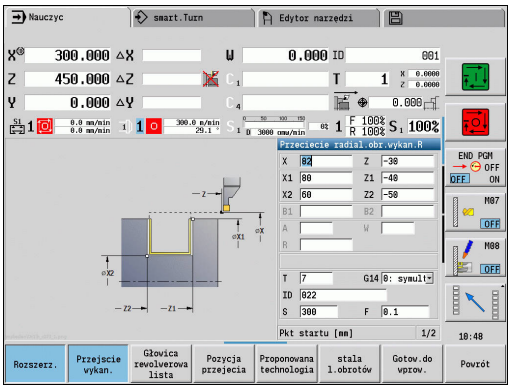
Uwzględnić parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie w kierunku – Z.

Dane narzędzi:

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- **TO** = 1 – orientacja narzędzia
- **SB** = 4 – szerokość ostrzy (4 mm)







Podcięcie wewnątrz

Obróbka zostaje przeprowadzona z **Przeciecie radial. R** przy uwzględnieniu naddatków. Na następnym etapie wykonuje się obróbkę na gotowo z **Przeciecie radial.obr.wykan.R** .

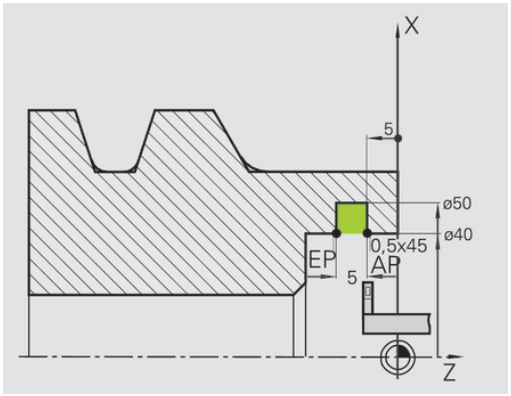
Ponieważ **Szerok.przebijania P** nie zostaje wprowadzona, to sterowanie przecina z 80 % szerokości przecinającej narzędzia.

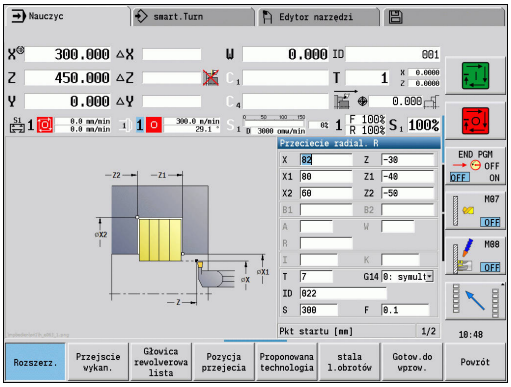
Rozszerzony tryb wytwarza fazkę na początku/końcu konturu.

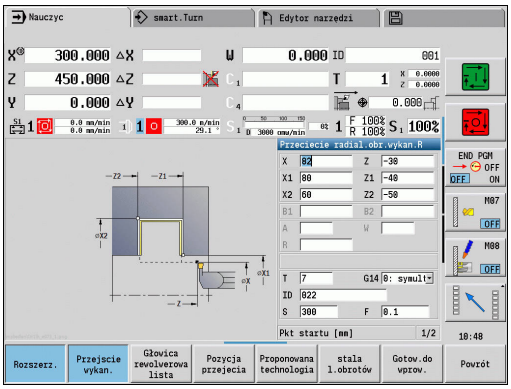
Uwzględnić parametry **Pkt.pocz. kontur X1**, **Z1** i **Pkt.koncowy kontur X2**, **Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka wewnętrzna i wcięcie w kierunku – Z.

Dane narzędzi:

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- **TO** = 7 – orientacja narzędzia
- **SB** = 2 – szerokość ostrzy (2 mm)

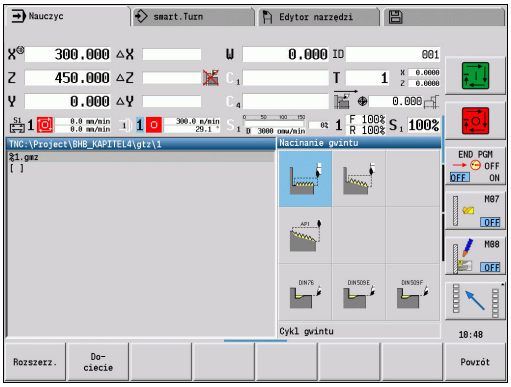






5.6 Cykle gwintowania i podcinania

Punkt menu	Znaczenie
	Przy pomocy cykli gwintowania i podcinania wytwarza się jednozwojowe i wielozwojowe gwinty podłużne oraz stożkowe jak i podcięcia



W trybie nauczenia technolog może:

- powtórzyć **ostatnie przejście** , aby skorygować niedokładności narzędzia
- Przy pomocy opcji **Dociecie** naprawić uszkodzony gwint (tylko w trybie pracy **Maszyna**)

- Gwinty są wytwarzane ze stałą prędkością obrotową
- Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent obrabiarek określa, czy narzędzie po **NC-stop** natychmiast wznosi się czy też gwint zostaje wytwarzany do końca.

Punkt menu	Cykle gwintowania i podcinania
	**Cykl gwintu** Gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy
	**Gwint stozkowy** Jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy.
	**API-gwint** Jedno- lub wielozwojowy API-gwint (API: American Petroleum Institut)
	**Podciecie DIN 76** Podcięcie gwintu i nacięcie gwintu
	**Podciecie DIN 509 R** Podcięcie i nacinanie cylindra
	**Podciecie DIN 509F** Podcięcie i nacinanie cylindra

Położenie gwintu

Sterowanie określa kierunek gwintu z parametrów cyklu **Pkt startu Z** (w trybie pracy **Maszyna**: momentalna pozycja narzędzia) i **Pkt koncowy gwint Z2**. Technolog określa z softkey, czy ma zostać wykonany gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego

Przy pomocy parametru **GV** wpływamy na rodzaj wcięcia cykli toczenia gwintów.

Można dokonać wyboru pomiędzy następującymi rodzajami wcięcia:

- **0: stały przek.poprz.** – sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, am przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały stałe
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosuw I**
- **2: EPL ze skrawaniem resztk.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania
- **3: EPL bez skrawania reszt.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Wszystkie pozostałe wcięcia pozostają stałe i odpowiadają obliczonej głębokości przejścia
- **4: MANUALplus 4110** – sterowanie wykonuje pierwsze wcięcie z **Maks.dosuw I** . Następne głębokości przejść skrawania sterowanie określa przy pomocy formuły **gt** = 2 * **I** * SQRT aktualnego numeru przejścia, przy czym **gt** odpowiada absolutnej głębokości. Ponieważ głębokość przejścia z każdym wcięciem będzie mniejsza, albowiem aktualny numer przejścia z każdym wcięciem rośnie o wartość 1 , sterowanie wykorzystuje w przypadku nieosiągnięcia **Gl.poz.skraw. R** zdefiniowaną w niej wartość jako nową stałą głębokość skrawania! Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykonuje ostatnie przejście na głębokości końcowej
- **5: konst. wcięcie (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I** . Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia.
- **6: stałe z resztą (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I** . Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania

Położenie podcięcia

Sterowanie określa położenie podcięcia z parametrów **Pkt startu X**, **Z** (w trybie pracy **Maszyna**: momentalna pozycja narzędzia) i **Pkt startu cylinder X1/Pkt koncowy pow.plan. Z2**.

Podcięcie może zostać wykonane tylko w prostokątnym, równoległym do osi narożu konturu na osi wzdłużnej.

Dołączenie kółka ręcznego

Jeśli obrabiarka dysponuje funkcją dołączenia kółka ręcznego do aktualnej obróbki, to można wykonywać dodatkowe przemieszczenia osi podczas obróbki gwintu na ograniczonym zakresie:

- **X-kierunek**: zależnie od aktualnej głębokości przejścia, maksymalnie programowana głębokość gwintu
- **Z-kierunek**: +/- jedna czwarta skoku gwintu

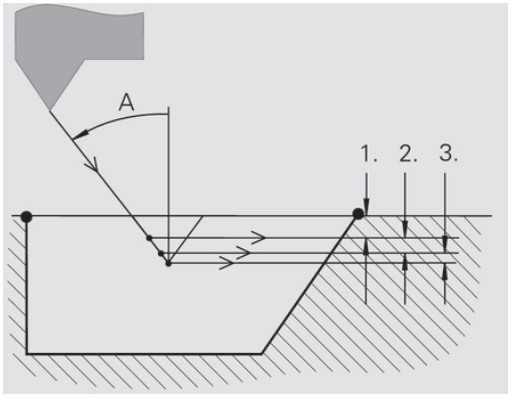
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

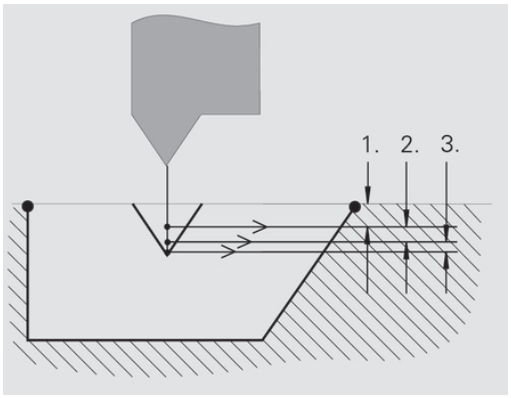
Zmiany pozycji, wynikające z działania kółka ręcznego, po zakończeniu cyklu lub po funkcji **Ostatnie przejście** nie są więcej aktywne!

Kąt wcięcia, głębokość gwintu, rozkład przejść

Przy niektórych cyklach gwintów można podać kąt wcięcia (kąt boku zarysu). Ilustracje objaśniają sposób pracy przy kącie wcięcia, wynoszącym –30° lub przy kącie wcięcia 0°.

Głębokość skrawania programowana jest przy wszystkich cyklach gwintów. Sterowanie redukuje głębokość skrawania z każdym przejściem.





Dobieg i wybieg gwintu

Suport wymaga rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość posuwu i wybiegu na końcu gwintu aby wyhamować suport.

Jeśli rozbieg lub wybieg gwintu jest za krótki, to może ucierpieć na tym jakość wyrobu. Sterowanie wyświetla w tym przypadku ostrzeżenie.

Ostatnie przejście

Po wykonaniu cyklu sterowanie 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 a głębokość gwintu nie odpowiada wartościom zadanym.

- Wykonać korekcję narzędzia



- Softkey **Ostatnie przejście** nacisnąć



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- Sprawdzenie gwintu

Korekcja narzędzia i **Ostatnie przejście** mogą być tak często powtarzane, aż gwint będzie poprawny.

Cykl gwintu (wzdłuż)



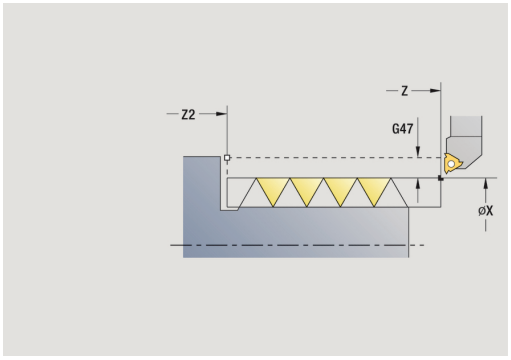
▶ **Nacinanie gwintu** wybrać

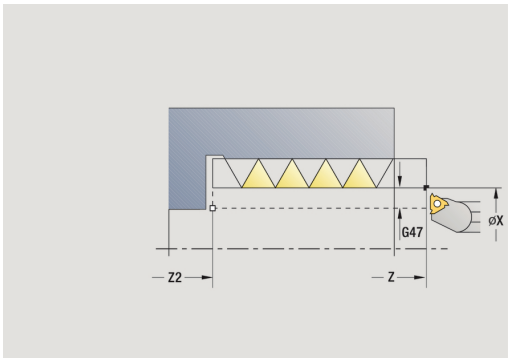


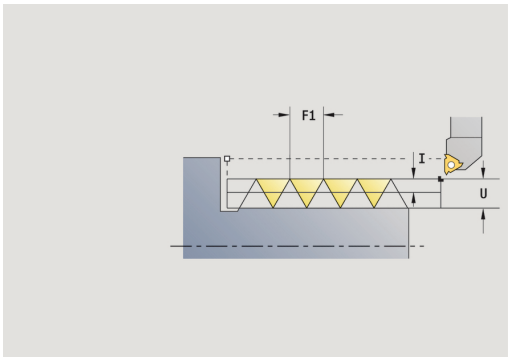
▶ **Cykl gwintu** wybrać

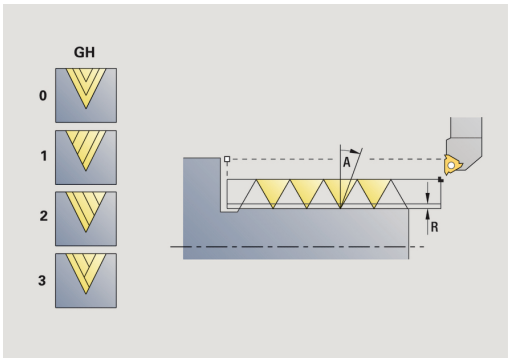


▶ Wybrać rodzaj gwintu:
- **on**: gwint wewnętrzny
- **off**: gwint zewnętrzny









Cykl wytwarza jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny o kącie boku zarysu gwintu, wynoszącym 30°. Wcięcie w materiał następuje wyłącznie w kierunku X.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu** gwintu
- **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**
- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**

- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **IC**: **Liczba przejść** – wcięcie jest obliczane 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**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Toczenie gwintu**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 startuje od **Punkt startu Z** do pierwszego przejścia
3 przemieszcza się z posuwem do **Pkt koncowy gwint Z2**
4 powraca równolegle do osi i dosuwa się dla następnego przejścia
5 powtarza 3...4, aż **Gl.gwintu U** zostanie osiągnięta
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Cykl gwintu (wzdłuż) – rozszerzony



▶ **Nacinanie gwintu** wybrać



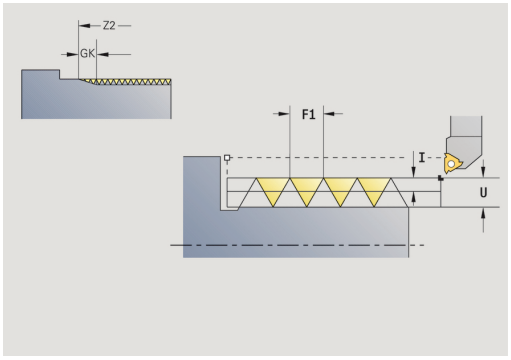
▶ **Cykl gwintu** wybrać

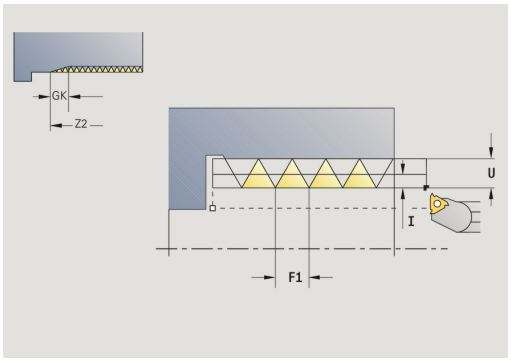


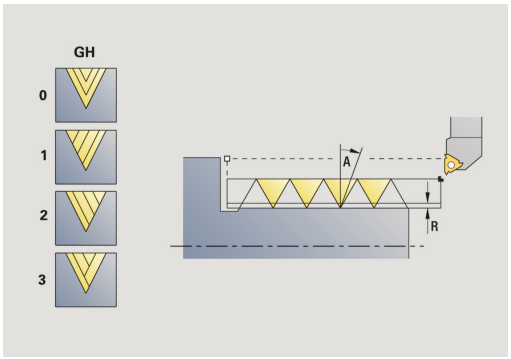
▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć



▶ Wybrać rodzaj gwintu:
- **on**: gwint wewnętrzny
- **off**: gwint zewnętrzny







Cykl wytwarza jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny. Gwint rozpoczyna się w **Punkt startu** i kończy w **Pkt koncowy gwint** (bez dobiegu i wybiegu).

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu** gwintu
- **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **D**: **Liczba przejsc** (default: 1 zwój gwintu)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **GK**: **Dl.wybiegu**
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**
- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**

- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **E**: **przyrostowy skok** – zmienny skok gwintu (np. do wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **IC**: **Liczba przejść** – wcięcie jest obliczane 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**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Toczenie gwintu**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 startuje od **Punkt startu Z** do pierwszego zwoju
3 przemieszcza się z posuwem do **Pkt koncowy gwint Z2**
4 powraca równolegle do osi i dosuwa się dla następnego zwoju gwintu
5 powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
6 wchodzi w materiał przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** i **Kat dosuwu A** dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **Liczba przejsc D** i **Gl.gwintu U** zostaną osiągnięte
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Gwint stozkowy



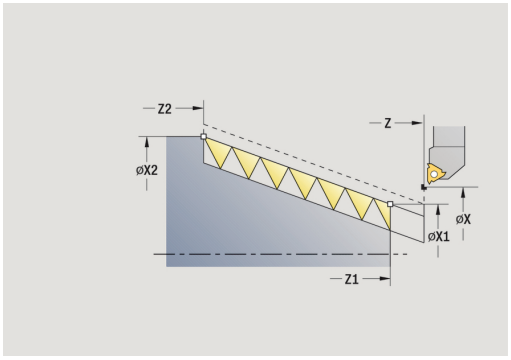
▶ **Nacinanie gwintu** wybrać

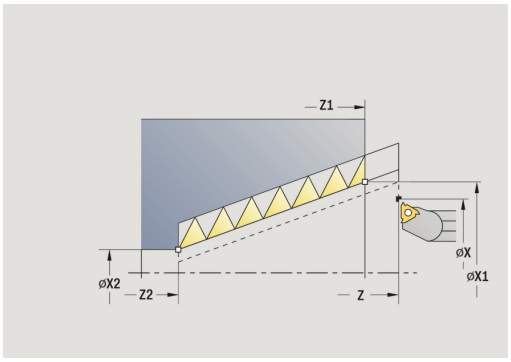


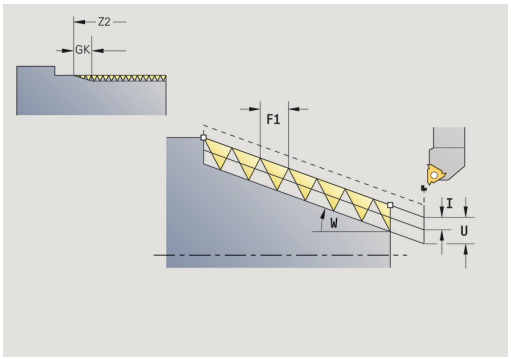
▶ **Gwint stozkowy** wybrać



▶ Wybrać rodzaj gwintu:
- **on**: gwint wewnętrzny
- **off**: gwint zewnętrzny







Cykl wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint stożkowy zewnętrzny lub wewnętrzny.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **D**: **Liczba przejsc** (default: 1 zwój gwintu)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Dl.wybiegu**
  - **GK** < 0: wybieg na początku gwintu
  - **GK** > 0: wybieg na końcu gwintu
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**
- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**

- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **E**: **przyrostowy skok** – zmienny skok gwintu (np. do wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **IC**: **Liczba przejść** – wcięcie jest obliczane 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**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

> Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Toczenie gwintu**

Kombinacje parametrów dla **Kat stozkowy**:

- **X1**/**Z1**, **X2**/**Z2**
- **X1**/**Z1**, **Z2**, **W**
- **Z1**, **X2**/**Z2**, **W**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 przejeżdża do **Punkt startu X1**, **Z1**
3 przemieszcza się z posuwem do **Pkt koncowy gwint Z2**
4 powraca równolegle do osi i dosuwa się dla następnego zwoju gwintu
5 powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
6 wchodzi w materiał przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** i **Kat dosuwu A** dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **Liczba przejsc D** i **Gl.gwintu U** zostaną osiągnięte
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

API-gwint



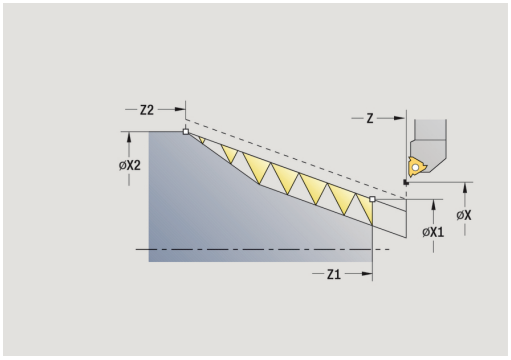
▶ **Nacinanie gwintu** wybrać

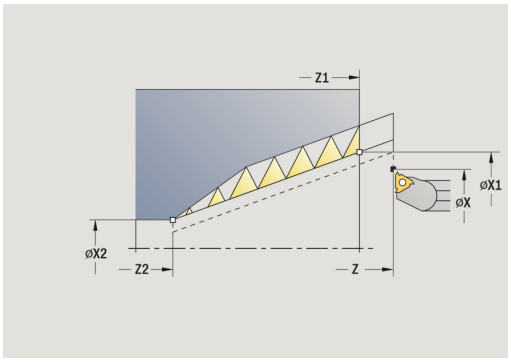


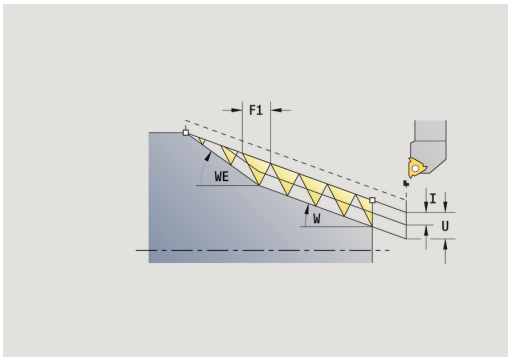
▶ **API-gwint** wybrać

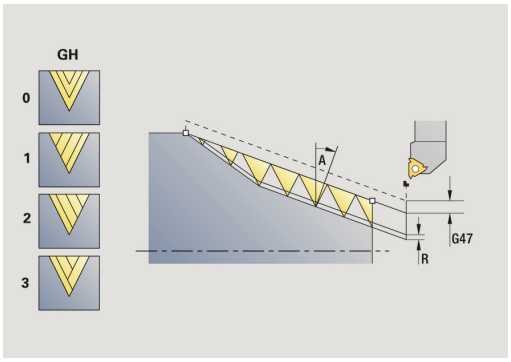


▶ Wybrać rodzaj gwintu:
- **on**: gwint wewnętrzny
- **off**: gwint zewnętrzny









Cykl wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API zewnętrzny lub wewnętrzny. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **D**: **Liczba przejsc** (default: 1 zwój gwintu)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **W**: **Kat wybiegu** (zakres: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: –60° < **W** < 60°)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**
- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**

- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Toczenie gwintu**

Kombinacje parametrów dla kąta rozwarcia stożka:

- **X1**/**Z1**, **X2**/**Z2**
- **X1**/**Z1**, **Z2**, **W**
- **Z1**, **X2**/**Z2**, **W**

Wykonanie cyklu:

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 przejeżdża do **Punkt startu X1**, **Z1**
3 przejeżdża z posuwem do **Pkt koncowy gwint Z2**, przy uwzględnieniu **Kat wybiegu WE**
4 powraca równolegle do osi i dosuwa się dla następnego zwoju gwintu
5 powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
6 wchodzi w materiał przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** i **Kat dosuwu A** dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **Liczba przejsc D** i **Gl.gwintu U** zostaną osiągnięte
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż)



▶ **Nacinanie gwintu** wybrać



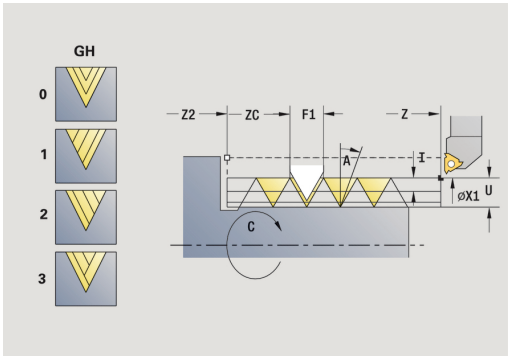
▶ **Cykl gwintu** wybrać

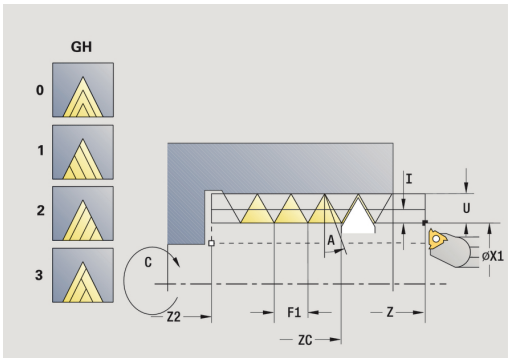


▶ Softkey **Dociecie** nacisnąć



▶ Wybrać rodzaj gwintu:
- **on**: gwint wewnętrzny
- **off**: gwint zewnętrzny





Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy gwint. Ponieważ przedmiot był już wymocowany, to sterowanie musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kat C** i **zmierzona pozycja ZC** (softkey **Pozycja przejecia**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja dostępna jest tylko w trybie pracy **Maszyna** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**: **Pkt startu gwint**
- **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **C**: **zmierzony kat**
- **ZC**: **zmierzona pozycja**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**
- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**

- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Wykonanie cyklu:

1 Ustawić gwintownik po środku w zwoju gwintu
2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Pozycja przejecia** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kat C**
3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4 Pozycjonować narzędzie na **Punkt startu**
5 Wykonanie cyklu z softkey **Gotowy do wprow.** uruchomić, następnie klawisz **NC-START** nacisnąć

Dodatkowe nacinanie gwintu rozszerzone (wzdłuż)



▶ **Nacinanie gwintu** wybrać



▶ **Cykl gwintu** wybrać



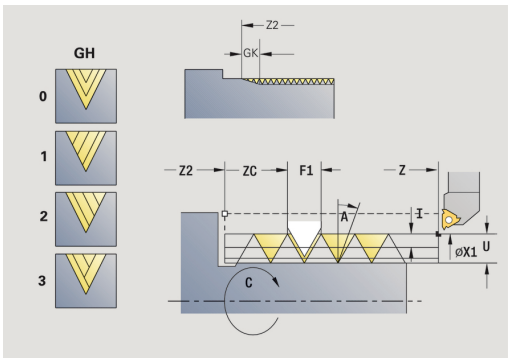
▶ Softkey **Rozszerz.** nacisnąć

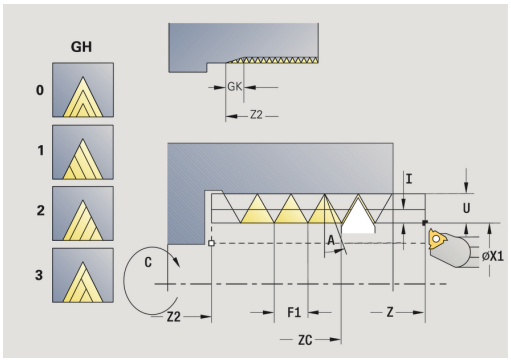


▶ Softkey **Dociecie** nacisnąć



▶ Wybrać rodzaj gwintu:
- **on**: gwint wewnętrzny
- **off**: gwint zewnętrzny





Ten opcjonalny cykl naciana dodatkowo jednozwojowy gwint. Ponieważ przedmiot był już wymocowany, to sterowanie musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kat C** i **zmierzona pozycja ZC** (softkey **Pozycja przejecia**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja dostępna jest tylko w trybie pracy **Maszyna** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**: **Pkt startu gwint**
- **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **D**: **Liczba przejsc** (default: 1 zwój gwintu)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **GK**: **Dl.wybiegu**
- **C**: **zmierzony kat**
- **ZC**: **zmierzona pozycja**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**

- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **E**: **przyrostowy skok** – zmienny skok gwintu (np. do wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Wykonanie cyklu:

1 Ustawić gwintownik po środku w zwoju gwintu
2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Pozycja przejecia** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kat C**
3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4 Pozycjonować narzędzie na **Punkt startu**
5 Wykonanie cyklu z softkey **Gotowy do wprow.** uruchomić, klawisz **NC-START** nacisnąć

Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego



▶ **Nacinanie gwintu** wybrać



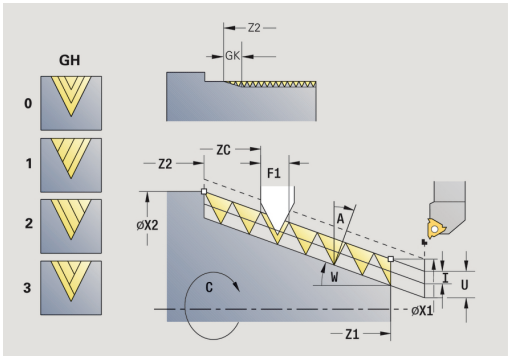
▶ **Gwint stozkowy** wybrać

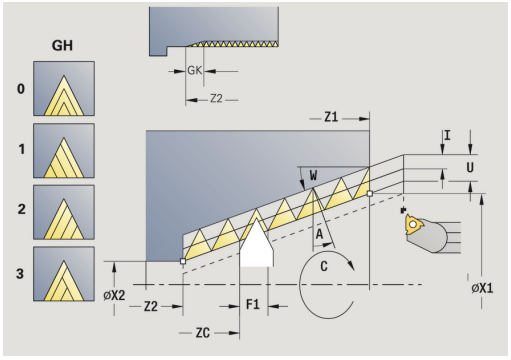


▶ Softkey **Dociecie** nacisnąć



▶ Wybrać rodzaj gwintu:
- **on**: gwint wewnętrzny
- **off**: gwint zewnętrzny





Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy gwint stożkowy zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już wymocowany, to sterowanie musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kat C** i **zmierzona pozycja ZC** (softkey **Pozycja przejecia**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja dostępna jest tylko w trybie pracy **Maszyna** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **D**: **Liczba przejsc** (default: 1 zwój gwintu)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Dl.wybiegu**
  - **GK** < 0: wybieg na początku gwintu
  - **GK** > 0: wybieg na końcu gwintu
- **C**: **zmierzony kat**
- **ZC**: **zmierzona pozycja**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**

- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **E**: **przyrostowy skok** – zmienny skok gwintu (np. do wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Wykonanie cyklu:

1 Ustawić gwintownik po środku w zwoju gwintu
2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Pozycja przejecia** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kat C**
3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4 Narzędzie **przed** obrabianym przedmiotem pozycjonować
5 Wykonanie cyklu z softkey **Gotowy do wprow.** uruchomić, klawisz **NC-START** nacisnąć

Dodatkowe nacinanie gwintu API



- **Nacinanie gwintu** wybrać



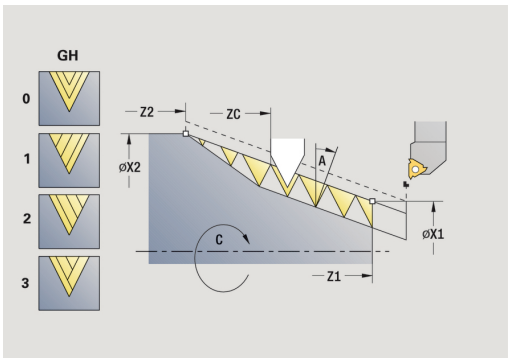
- **API-gwint** wybrać



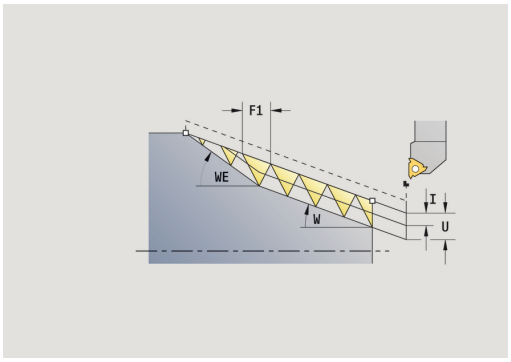
- Softkey **Dociecie** nacisnąć



- Wybrać rodzaj gwintu:
  - **on**: gwint wewnętrzny
  - **off**: gwint zewnętrzny

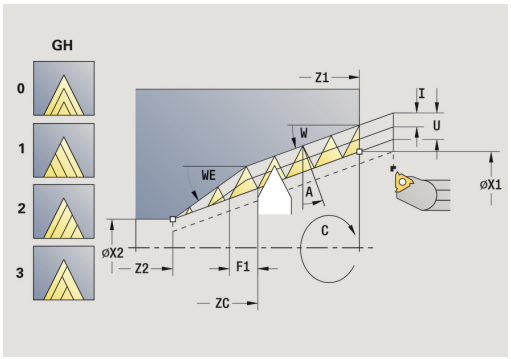


Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy gwint API zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już wymocowany, to sterowanie musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kat C** i **zmierzona pozycja ZC** (softkey **Pozycja przejecia**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.



Ta funkcja dostępna jest tylko w trybie pracy **Maszyna** .

Parametry cyklu:



- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **D**: **Liczba przejsc** (default: 1 zwój gwintu)
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - **I** < **U**: pierwsze przejście z **I**, wszystkie dalsze przejścia z redukowaniem głębokości przejścia
  - **I** = **U**: przejście skrawania
  - brak zapisu: **I** zostaje obliczone z **U** i **F1**
- **W**: **Kat wybiegu** (zakres: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: –60° < **W** < 60°)
- **C**: **zmierzony kat**
- **ZC**: **zmierzona pozycja**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Stała prędkość obrotowa**

- **GV**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  Dalsze informacje: "Parametr GV: Rodzaj posuwu wgłębnego", Strona 319
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **GH**: **Rodzaj offsetu**
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Gl.poz.skraw.** (tylko dla **GV** = 4; default: 1/100 mm)
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Wykonanie cyklu:

1 Ustawić gwintownik po środku w zwoju gwintu
2 Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Pozycja przejecia** do parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kat C**
3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4 Narzędzie **przed** obrabianym przedmiotem pozycjonować
5 Wykonanie cyklu z softkey **Gotowy do wprow.** uruchomić, klawisz **NC-START** nacisnąć

Podciecie DIN 76



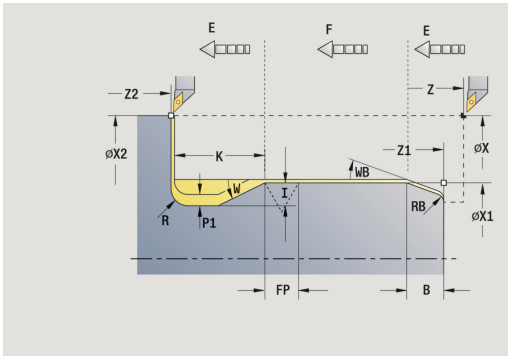
▶ **Nacinanie gwintu** wybrać

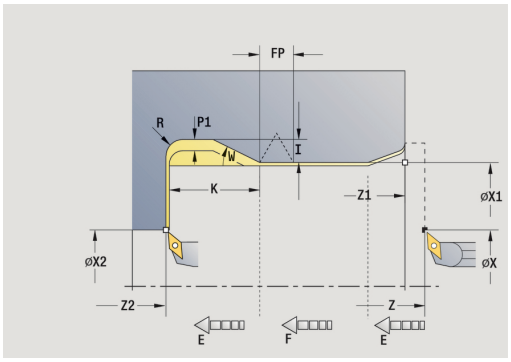


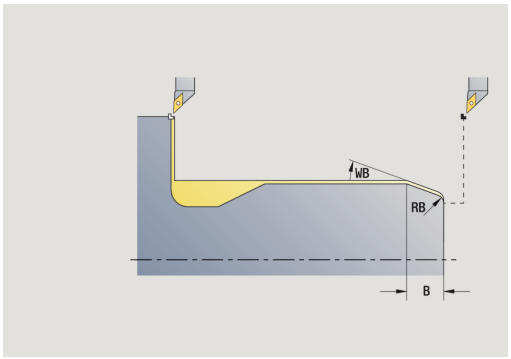
▶ **Podciecie DIN 76**



▶ Wybór zakresu cyklu:
- **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
- **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu







Cykl wytwarza **Podciecie DIN 76**, nacięcie wstępne gwintu, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Nacięcie gwintu zostaje wykonane, jeśli zostaną podane **Dl.naciec.cylindra** lub **Prom.naciecia** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu cylinder**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy pow.plan.**
- **FP**: **Skok gwintu** (default: tabela norm)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla pogłębiania i dla nacinania gwintu (default: **Posuw na obrót F**)
- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** po obydwu stronach podcięcia (default: tabela norm)
- **P1**: **Naddat.podciecia**
  - Brak zapisu: obróbka jednym przejściem
  - **P1** > 0: podział na toczenie wstępne i toczenie na gotowo. **P1** to naddatek wzdłużny; naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B**: **Dl.naciec.cylindra** (default: brak nacięcia gwintu)
- **WB**: **Kat naciecia** (default: 45°)
- **RB**: **Prom.naciecia** (brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184 – wykorzystywany tylko przy z biegiem powrotnym
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Parametry, które poda technolog, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli nie zostaną podane **I**, **K**, **W**, oraz **R** , to sterowanie ustala te parametry na podstawie **FP** z tabeli norm.

Dalsze informacje: "DIN 76 – parametry podtoczenia", Strona 703

Wykonanie cyklu:

1 wchodzi w materiał wychodząc z **Punkt startu** .
   - na pozycję **Pkt startu cylinder X1**

   Alternatywnie
   - 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 **Pkt koncowy pow.plan. X2**
7 Powrót
   - bez powrotu: narzędzie zatrzymuje się w **Pkt koncowy pow.plan.**
   - z powrotem: wznosi się i przemieszcza z powrotem diagonalnie do **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Podciecie DIN 509 E



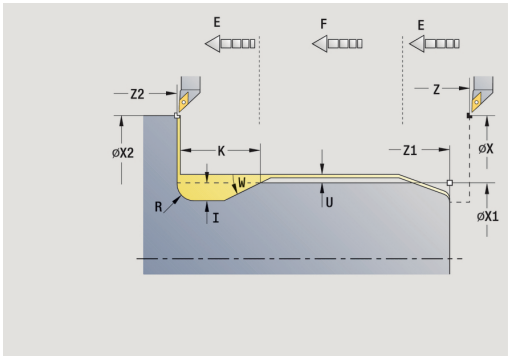
- **Nacinanie gwintu** wybrać

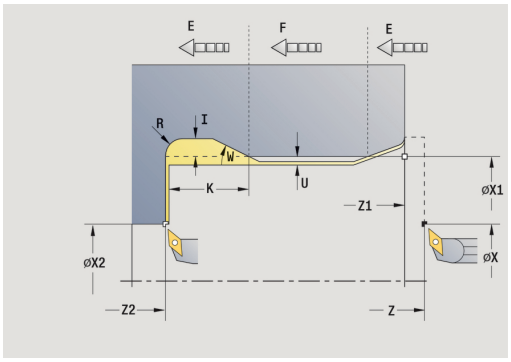


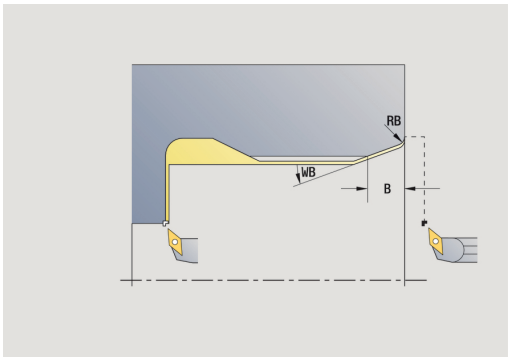
- **Podciecie DIN 509 E**



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu







Cykl wytwarza **Podciecie DIN 509 E**, nacięcie wstępne gwintu, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Dla tego obszaru cylindra można zdefiniować naddatek na szlifowanie. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostaną podane **Dl.naciec.cylindra** lub **Prom.naciecia** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu cylinder**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy pow.plan.**
- **U**: **Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla pogłębiania i dla nacinania gwintu (default: **Posuw na obrót F**)
- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** po obydwu stronach podcięcia (default: tabela norm)
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B**: **Dl.naciec.cylindra** (default: brak nacięcia gwintu)
- **WB**: **Kat naciecia** (default: 45°)
- **RB**: **Prom.naciecia** (brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184 – wykorzystywany tylko przy z biegiem powrotnym
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**

- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Parametry, które poda technolog, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli nie zostaną podane **I**, **K**, **W**, oraz **R** , to sterowanie ustala te parametry na podstawie **FP** z tabeli norm.

Dalsze informacje: "DIN 509 E – parametry podcięcia", Strona 704

Wykonanie cyklu:

1 wchodzi w materiał wychodząc z **Punkt startu** .
   - na pozycję **Pkt startu cylinder X1**

   Alternatywnie
   - 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 **Pkt koncowy pow.plan. X2**
6 Powrót
   - bez powrotu: narzędzie zatrzymuje się w **Pkt koncowy pow.plan.**
   - z powrotem: wznosi się i przemieszcza z powrotem diagonalnie do **Punkt startu**
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Podciecie DIN 509 F



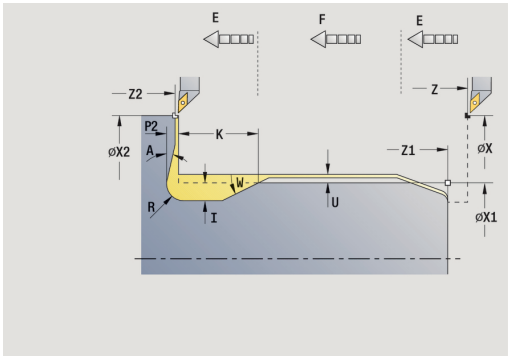
- **Nacinanie gwintu** wybrać

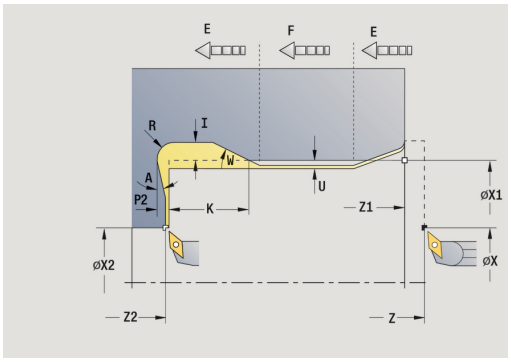


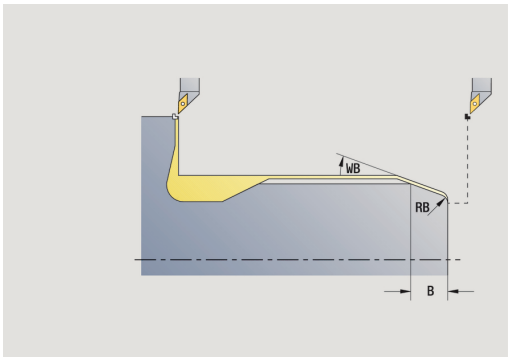
- **Podciecie DIN 509 F**



- Wybór zakresu cyklu:
  - **aus/off**: narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
  - **ein/on**: narzędzie powraca do punktu startu







Cykl wytwarza **Podciecie DIN 509 F**, nacięcie wstępne gwintu, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Dla tego obszaru cylindra można zdefiniować naddatek na szlifowanie. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostaną podane **Dl.naciec.cylindra** lub **Prom.naciecia** .

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu cylinder**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy pow.plan.**
- **U**: **Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla pogłębiania i dla nacinania gwintu (default: **Posuw na obrót F**)
- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** po obydwu stronach podcięcia (default: tabela norm)
- **P2**: **Gl.plan.** (default: tabela norm)
- **A**: **Kat planowy** (default: tabela norm)
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **B**: **Dl.naciec.cylindra** (default: brak nacięcia gwintu)
- **WB**: **Kat naciecia** (default: 45°)
- **RB**: **Prom.naciecia** (brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka)
- **G47**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Bezpieczny odstęp G47", Strona 184 – ewaluowany tylko przy **z b.powrot.** .
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**

- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Obróbka wyk.**

Parametry, które poda technolog, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli nie zostaną podane **I**, **K**, **W**, oraz **R** , to sterowanie ustala te parametry na podstawie **FP** z tabeli norm.

Dalsze informacje: "", Strona 704

Wykonanie cyklu:

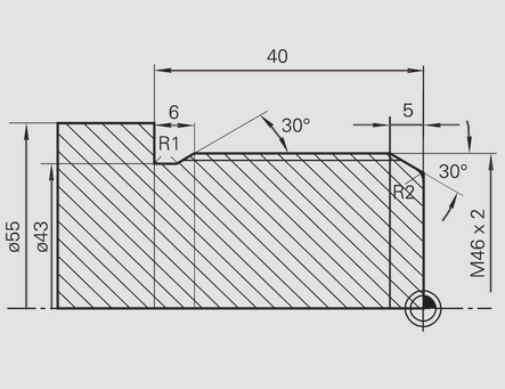
1 wchodzi w materiał wychodząc z **Punkt startu** .
   - na pozycję **Pkt startu cylinder X1**

   Alternatywnie
   - 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 **Pkt koncowy pow.plan. X2**
6 Powrót
   - bez powrotu: narzędzie zatrzymuje się w **Pkt koncowy pow.plan.**
   - z powrotem: wznosi się i przemieszcza z powrotem diagonalnie do **Punkt startu**
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przykłady cykli gwintowania i podcinania

Gwint zewnętrzny i podcinanie gwintu

Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Podciecie DIN 76** wytwarza podcięcie i nacinanie gwintu. Następnie **cykl gwintowania** wykonuje gwint.

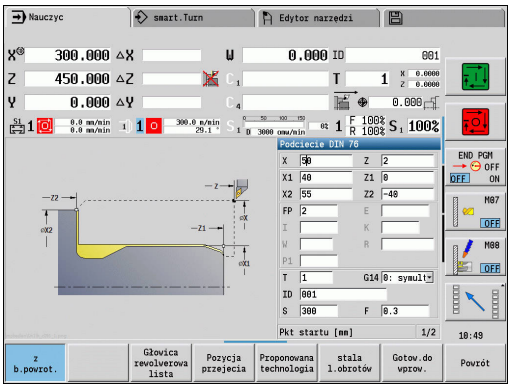


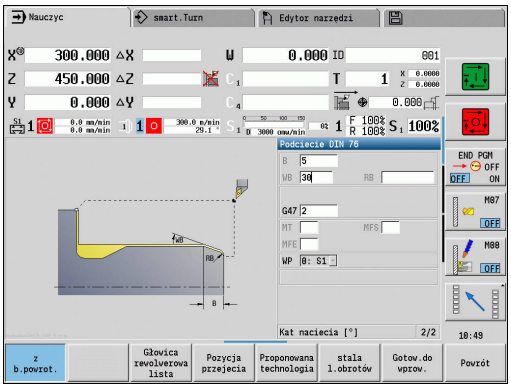
1. Etap

Programowanie parametrów podcięcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

Dane narzędzi:

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



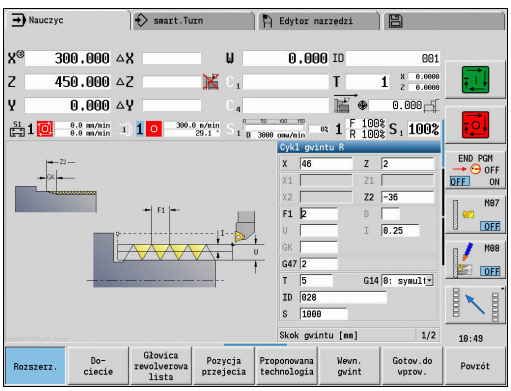


2. Etap

Cykl gwintu (wzdłuż) rozszerzony nacina gwint. Parametry cyklu definiują głębokość gwintu i podział skrawania.

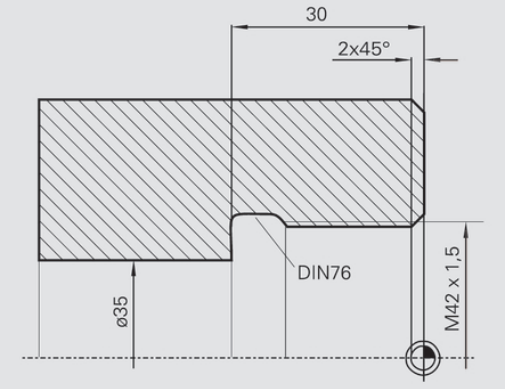
Dane narzędzi:

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- **TO** = 1 – orientacja narzędzia



Gwint wewnętrzny i podtoczenie gwintu

Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Podciecie DIN 76** wytwarza podcięcie i nacinanie gwintu. Następnie **cykl gwintowania** wykonuje gwint.



1. Etap

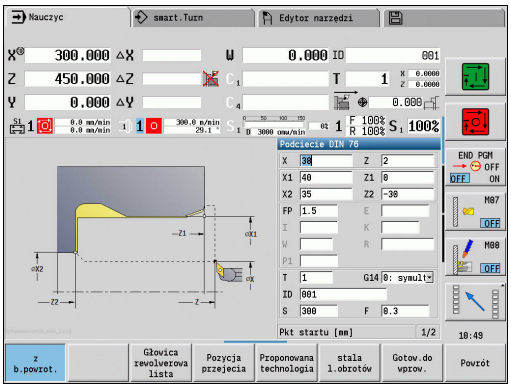
Programowanie parametrów podcięcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

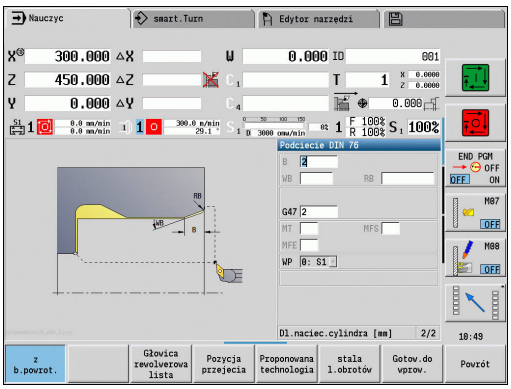
Sterowanie ustala parametry podcięcia z tabeli norm.

Przy nacinaniu gwintu zostaje zadana szerokość fazki. Kąt 45° jest wartością domyślną dla **Kat naciecia WB**.

Dane narzędzi:

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





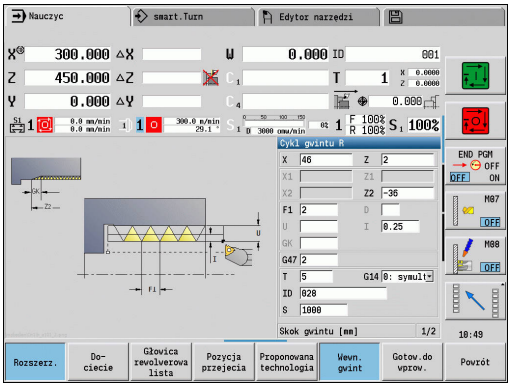
2. Etap

Cykl gwintu (wzdłuż) nacina gwint. Skok gwintu zostaje zadany, sterowanie ustala pozostałe wartości z tabeli norm.

Proszę uwzględnić położenie softkey **Wewn. gwint**.

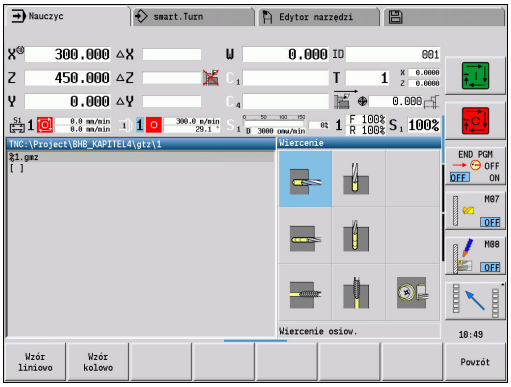
Dane narzędzi:

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- **TO** = 7 – orientacja narzędzia



5.7 Cykle wiercenia

Punkt menu	Znaczenie
	Przy pomocy cykli wiercenia wytwarzamy osiowe i radialne odwierty



Obróbka wzorców:
Dalsze informacje: "Wzory wiercenia i frezowania", Strona 404

Punkt menu		Cykle wiercenia
		**Wiercenie osiowo/Wiercenie radial.** Dla pojedynczego odwiertu i wzoru
		**Odw.gl.osiowo/Odw.gl.radial.** Dla pojedynczego odwiertu i wzoru
		**Gwintowanie osiowo/Gwintowanie radial.** Dla pojedynczego odwiertu i wzoru
		**Frezowanie gwintów osiowo** Frezuje gwint w istniejący odwiert

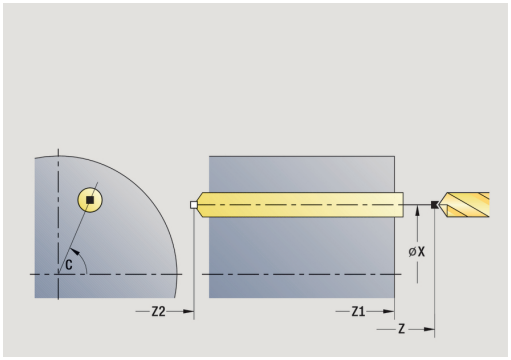
Wiercenie osiowo

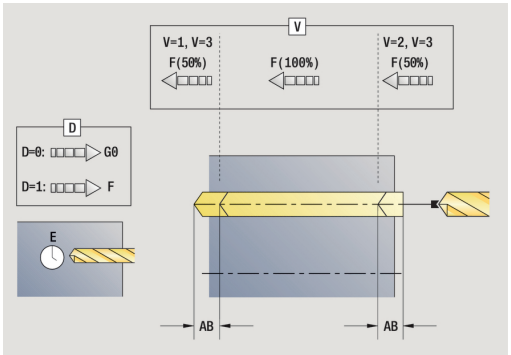


- **Wiercenie** wybrać



- **Wiercenie osiow.** wybrać

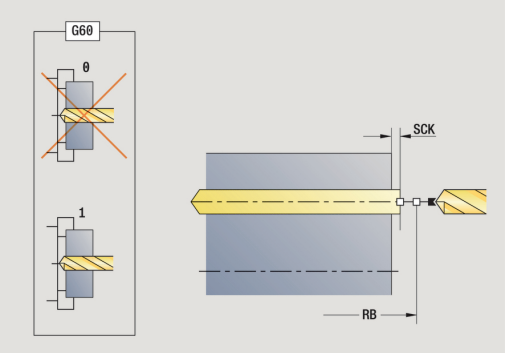




Cykl wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **Z1**: **Pkt startu odwiert** (default: odwiert od **Z**)
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **E**: **Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **V**: **Warianty na- & przewiercania** (default: 0)
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184



- **G60**: **Strefa ochronna** dl operacji wiercenia dezaktywować
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki zależnie od narzędzia dla dostępu do bazy danych technologicznych:
- **Wierc.** dla wiertła spiralnego
- **wierc.wst.** dla wiertła z wkładkami wielopołożeniowymi

- Jeśli **AB** i **V** są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50 % dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru narzędzia **Narz napędzane** sterowanie decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje na **Kat wrzeciona C** (w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2 jeśli zdefiniowano: przejeżdża na biegu szybkim na **Pkt startu odwiert Z1**
3 nawierca ze zredukowanym posuwem, jeśli zdefiniowano
4 w zależności od **Warianty na- & przewiercania V**:
   - Redukowanie przewiercania:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **Z2** – **AB**
     - wierci ze zredukowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert Z2**
   - bez redukowania posuwu:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert Z2**
     - jeśli zdefiniowano: przebywa **Czas zatrzym. E** w punkcie końcowym odwiertu
5 powraca
   - jeśli **Z1** zaprogramowano: na **Pkt startu odwiert Z1**
   - jeśli **Z1** nie zaprogramowano: na **Punkt startu Z**
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

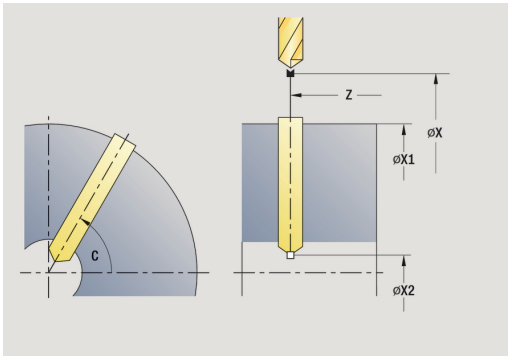
Wiercenie radial.

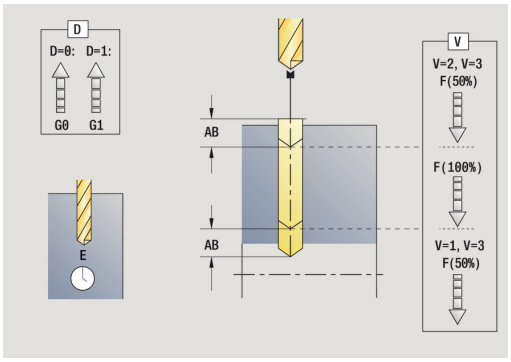


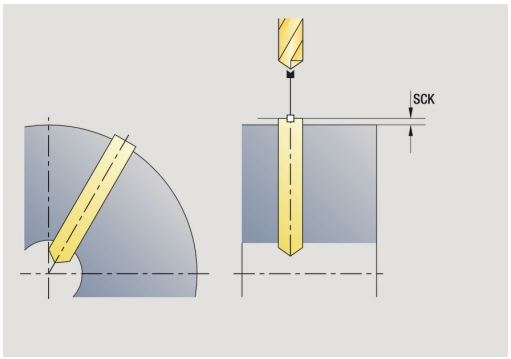
▶ **Wiercenie** wybrać



▶ **Wiercenie radial.** wybrać







Cykl wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **X1**: **Pkt startu odwiert** (default: odwiert od **X**)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **E**: **Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **V**: **Warianty na- & przewiercania** (default: 0)
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**

- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki zależnie od narzędzia dla dostępu do bazy danych technologicznych:
- **Wierc.** dla wiertła spiralnego
- **wierc.wst.** dla wiertła z wkładkami wielopołożeniowymi

Jeśli **AB** i **V** są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50 % dla nawiercania i przewiercania.

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje na **Kat wrzeciona C** (w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2 jeśli zdefiniowano: przejeżdża na biegu szybkim na **Pkt startu odwiert X1**
3 nawierca ze zredukowanym posuwem, jeśli zdefiniowano
4 w zależności od **Warianty na- & przewiercania V**:
   - Redukowanie przewiercania:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **X2** – **AB**
     - wierci ze zredukowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert X2**
   - Bez redukowania posuwu:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert X2**
     - jeśli zdefiniowano: przebywa **Czas zatrzym. E** w punkcie końcowym odwiertu
5 powraca
   - jeśli **X1** zaprogramowano: na **Pkt startu odwiert X1**
   - jeśli **X1** nie zaprogramowano: na **Punkt startu X**
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

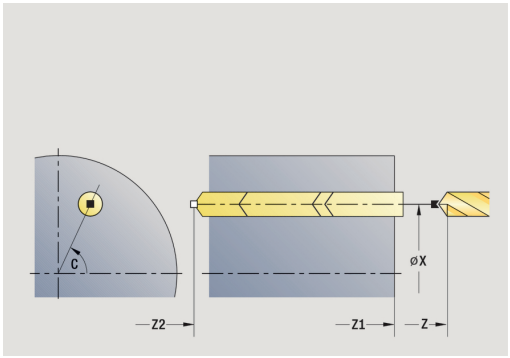
Wier.gl.odwier. osiowo

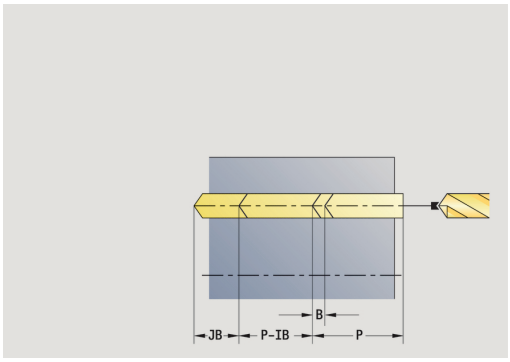


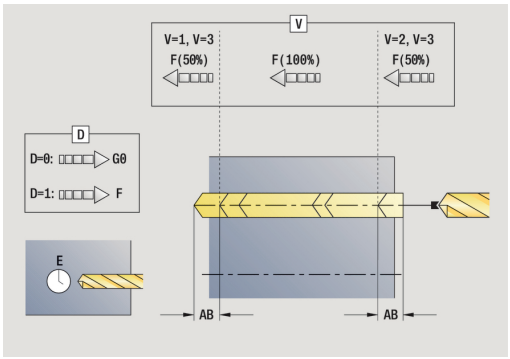
▶ **Wiercenie** wybrać

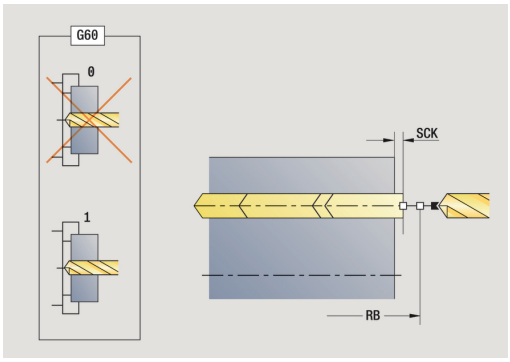


▶ **Wier.gl.odwier. osiowo** wybrać









Cykl wytwarza w kilku etapach odwiert na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **Z1**: **Pkt startu odwiert** (default: odwiert od **Z**)
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **P**: **1. gl.wiercenia** (default: wiercenie bez przerwy)
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** (default: 0)
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia** (default: 1/10 z **P**)
- **B**: **Dlugosc powrotu** (default: powrót na **Pkt startu odwiert**)
- **E**: **Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu** – prędkość powrotu i wcięcie w obrębie odwiertu (default: 0)
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **V**: **Warianty na- & przewiercania** (default: 0)
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **G60**: **Strefa ochronna** dl operacji wiercenia dezaktywować
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki zależnie od narzędzia dla dostępu do bazy danych technologicznych:
- **Wierc.** dla wiertła spiralnego
- **wierc.wst.** dla wiertła z wkładkami wielopołożeniowymi

- Jeśli **AB** i **V** są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50 % dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru narzędzia **Narz napędzane** sterowanie decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje na **Kat wrzeciona C** (w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2 jeśli zdefiniowano: przejeżdża na biegu szybkim na **Pkt startu odwiert Z1**
3 pierwszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: **P**) – jeśli zdefiniowano: wierci ze zredukowanym posuwem
4 powraca o **Dlugosc powrotu B** – lub na **Pkt startu odwiert** i pozycjonuje na bezpieczny odstęp w odwiercie
5 dalszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: ostatnia głębokość – **IB** lub **JB**)
6 powtarza 4...5, aż **Pkt koncowy odwiert Z2** zostanie osiągnięty
7 ostatni stopień wiercenia – w zależności od **Warianty na- & przewiercania V**:
   - Redukowanie przewiercania:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **Z2** – **AB**
     - wierci ze zredukowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert Z2**
   - Bez redukowania posuwu:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert Z2**
     - jeśli zdefiniowano: przebywa **Czas zatrzym. E** w punkcie końcowym odwiertu
8 powraca
   - jeśli **Z1** zaprogramowano: na **Pkt startu odwiert Z1**
   - jeśli **Z1** nie zaprogramowano: na **Punkt startu Z**
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

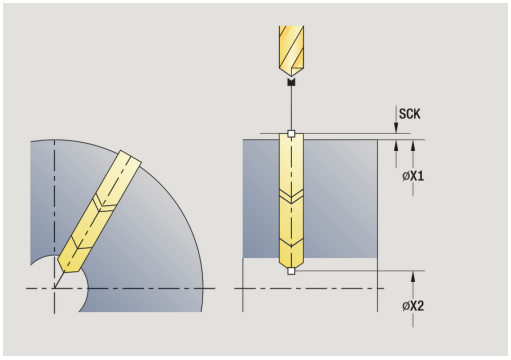
Wier.gl.odw.radial.

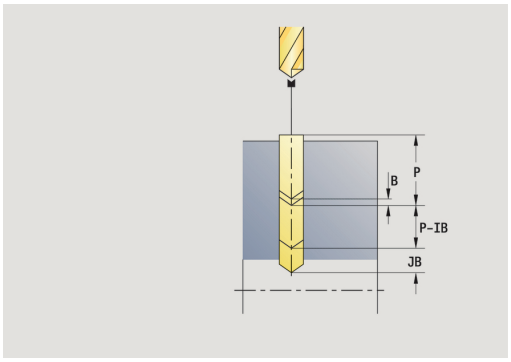


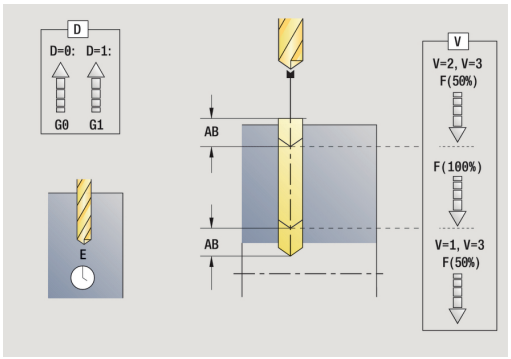
- **Wiercenie** wybrać



- **Wier.gl.odw.radial.** wybrać







Cykl wytwarza w kilku etapach odwiert na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **X1**: **Pkt startu odwiert** (default: odwiert od **X**)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **P**: **1. gl.wiercenia** (default: wiercenie bez przerwy)
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** (default: 0)
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia** (default: 1/10 z **P**)
- **B**: **Dlugosc powrotu** (default: powrót na **Pkt startu odwiert**)
- **E**: **Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu** – prędkość powrotu i wcięcie w obrębie odwiertu (default: 0)
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **V**: **Warianty na- & przewiercania** (default: 0)
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184

- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki zależnie od narzędzia dla dostępu do bazy danych technologicznych:
- **Wierc.** dla wiertła spiralnego
- **wierc.wst.** dla wiertła z wkładkami wielopołożeniowymi

Jeśli **AB** i **V** są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50 % dla nawiercania i przewiercania.

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje na **Kat wrzeciona C** (w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2 jeśli zdefiniowano: przejeżdża na biegu szybkim na **Pkt startu odwiert X1**
3 pierwszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: **P**) – jeśli zdefiniowano: wierci ze zredukowanym posuwem
4 powraca o **Dlugosc powrotu B** – lub na **Pkt startu odwiert** i pozycjonuje na bezpieczny odstęp w odwiercie
5 dalszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: ostatnia głębokość – **IB** lub **JB**)
6 powtarza 4...5, aż **Pkt koncowy odwiert X2** zostanie osiągnięty
7 ostatni stopień wiercenia – w zależności od **Warianty na- & przewiercania V**:
   - Redukowanie przewiercania:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **X2** – **AB**
     - wierci ze zredukowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert X2**
   - Bez redukowania posuwu:
     - wierci z zaprogramowanym posuwem do **Pkt koncowy odwiert X2**
     - jeśli zdefiniowano: przebywa **Czas zatrzym. E** w punkcie końcowym odwiertu
8 powraca
   - jeśli **X1** zaprogramowano: na **Pkt startu odwiert X1**
   - jeśli **X1** nie zaprogramowano: na **Punkt startu X**
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

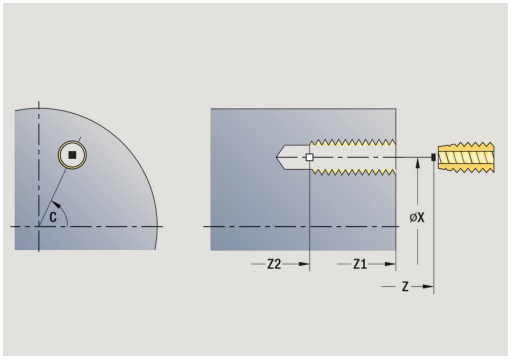
Gwintowanie osiowo

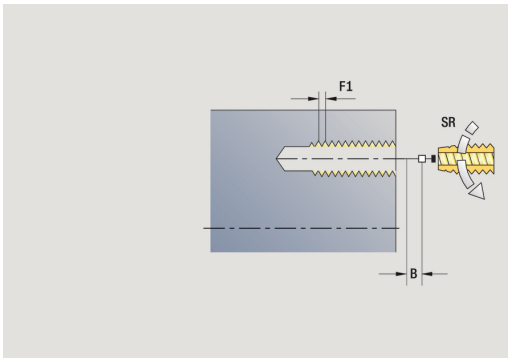


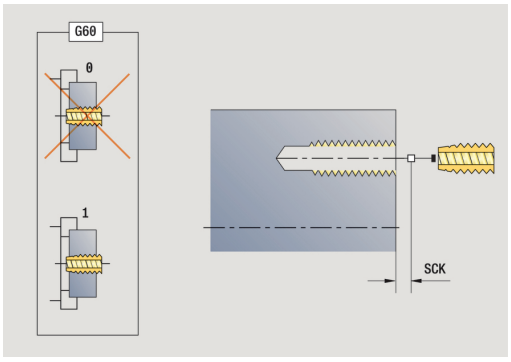
▶ **Wiercenie** wybrać



▶ **Gwintowanie osiowo** wybrać







Cykl nacina gwint na powierzchni czołowej.

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **Z1**: **Pkt startu odwiert** (default: odwiert od **Z**)
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **F1**: **Skok gwintu** (default: posuw z opisu narzędzia)
- **B**: **Anlauflänge**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** dla szybkiego powrotu (default: obroty gwintownika)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **G60**: **Strefa ochronna** dl operacji wiercenia dezaktywować
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Gwintowanie**

Na podstawie parametru narzędzia **Narz napędzane** sterowanie decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje na **Kat wrzeciona C** (w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2 jeśli zdefiniowano: przejeżdża na biegu szybkim na **Pkt startu odwiert Z1**
3 nacina gwint do **Pkt koncowy odwiert Z2**
4 odsuwa z **Pr.obr.powrotu SR** z powrotem
   - jeśli **Z1** zaprogramowano: na **Pkt startu odwiert Z1**
   - jeśli **Z1** nie zaprogramowano: na **Punkt startu Z**
5 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

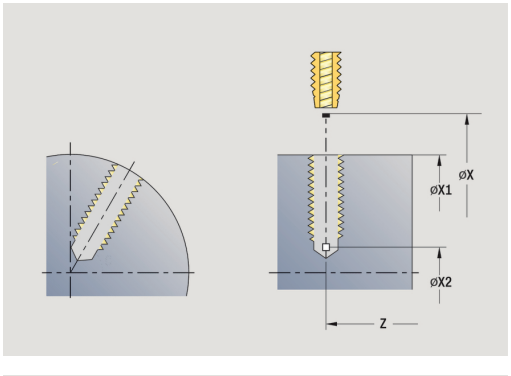
Gwintowanie radial.

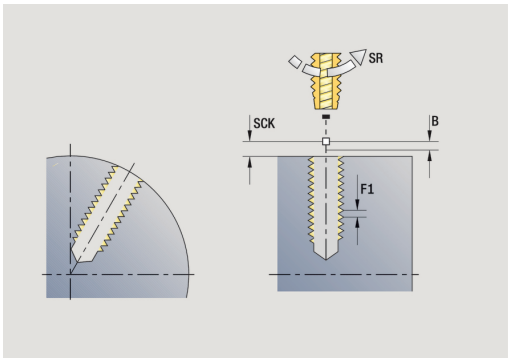


▶ **Wiercenie** wybrać



▶ **Gwintowanie radial.** wybrać





Cykl nacina gwint na powierzchni bocznej.

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

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **X1**: **Pkt startu odwiert** (default: odwiert od **X**)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **F1**: **Skok gwintu** (default: posuw z opisu narzędzia)
- **B**: **Anlauflänge**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** dla szybkiego powrotu (default: obroty gwintownika)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)

- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Gwintowanie**

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje na **Kat wrzeciona C** (w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2 jeśli zdefiniowano: przejeżdża na biegu szybkim na **Pkt startu odwiert X1**
3 nacina gwint do **Pkt koncowy odwiert X2**
4 odsuwa z **Pr.obr.powrotu SR** z powrotem
   - jeśli **X1** zaprogramowano: na **Pkt startu odwiert X1**
   - jeśli **X1** nie zaprogramowano: na **Punkt startu X**
5 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

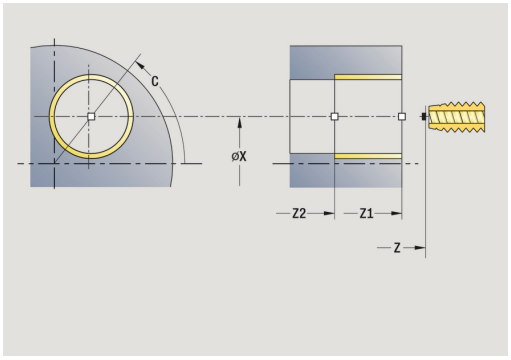
Frez.gwintu osiowo

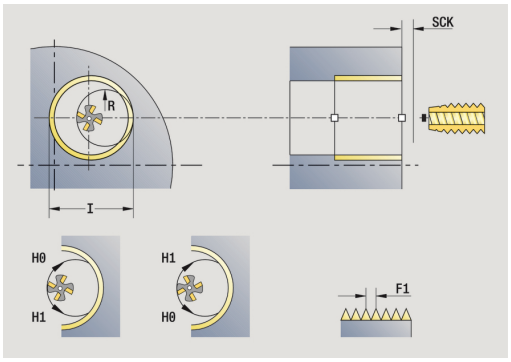


- **Wiercenie** wybrać



- **Frez.gwintu osiowo** wybrać





Cykl frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę używać narzędzi frezarskich dla tego cyklu.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Z1**: **Pkt startu odwiert** (default: odwiert od **Z**)
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **F1**: **Skok gwintu** (= posuw)
- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **R**: **Prom.dosuwania** (default: (**I** – średnica freza)/2)
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V**: **Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Wykonanie cyklu:

1 pozycjonuje na **Kat wrzeciona C** (w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2 pozycjonuje narzędzie na **Pkt koncowy odwiert Z2** (dno frezowania) w obrębie odwiertu
3 najeżdża po **Prom.dosuwania R**
4 frezuje gwint jednym obrotem, wynoszącym 360° i wcina przy tym o **Skok gwintu F1**
5 wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu**
6 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Przykłady cykli wiercenia

Centryczne wiercenie i gwintowanie

Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Wiercenie osiow.** wytwarza odwiert, **Gwintowanie osiowo** gwint.

Wiertło zostaje pozycjonowane z odstępem bezpieczeństwa przed obrabianym przedmiotem (**Punkt startu X**, **Z**). Dlatego też **Pkt startu odwiert Z1** nie jest programowany. Dla nawiercania zostaje w parametrach **AB** i **V** zaprogramowane redukowanie posuwu.

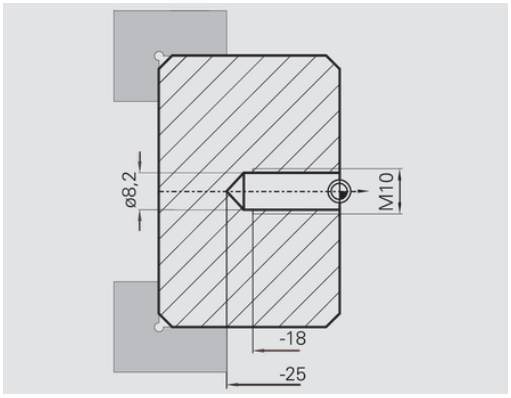
Skok gwintu nie jest zaprogramowany. Sterowanie pracuje ze skokiem gwintu narzędzia. Przy pomocy **Pr.obr.powrotu SR** zostaje osiągnięty szybki powrót narzędzia.

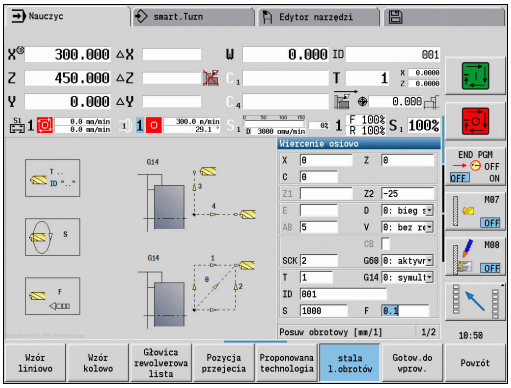
Dane o narzędziach (wiertło)

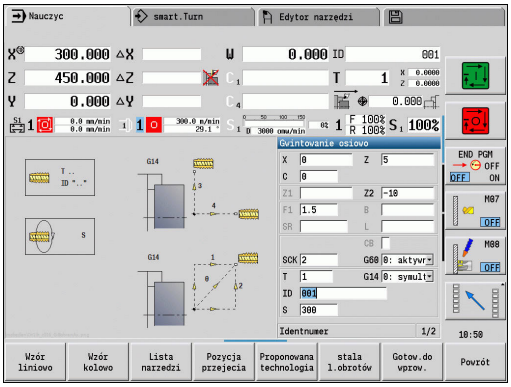
- **TO** = 8 – orientacja narzędzia
- **I** = 8,2 – średnica wiercenia
- **B** = 118 – kąt wierzchołkowy
- **H** = 0 – narzędzie nie jest napędzane

Dane o narzędziach (gwintownik)

- **TO** = 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 **Wier.gl.odwier. osiowo** poza centrum. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

1. gl.wiercenia P i **Wart.zred.gl.wiercenia IB** definiują pojedyncze stopnie wiercenia i **min.glebokosc wiercenia JB** ogranicza redukowanie.

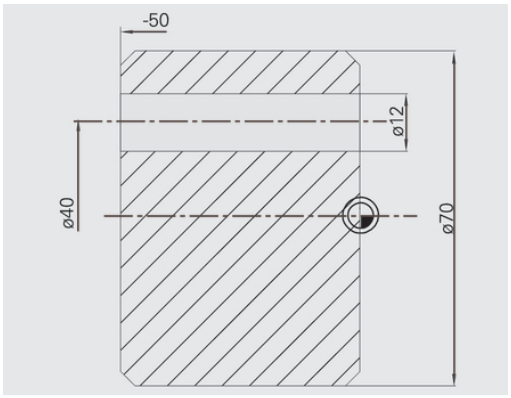
Ponieważ **Dlugosc powrotu B** nie jest wyszczególniona, to cykl odsuwa wiertło do **Punkt startu** , przebywa tam krótko i przechodzi na bezpieczny odstęp dla następnego stopnia wiercenia.

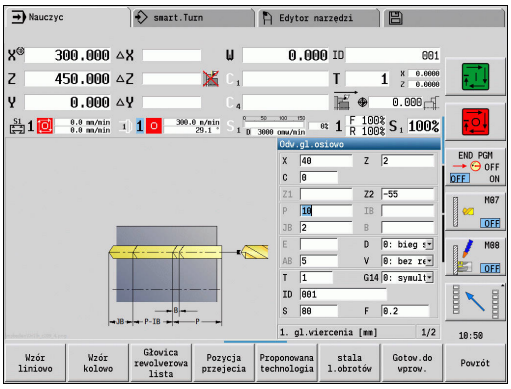
Ponieważ ten przykład pokazuje przewiercenie, to **Pkt koncowy odwiert Z2** jest tak położony, wiertło całkowicie przewierca materiał.

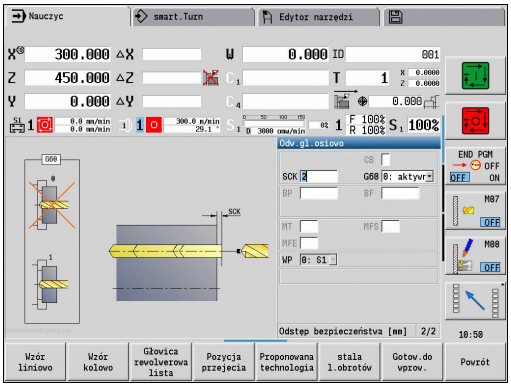
AB i **V** definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

Dane narzędzi

- **TO** = 8 – orientacja narzędzia
- **I** = 12 – średnica wiercenia
- **B** = 118 – kąt wierzchołkowy
- **H** = 1 – narzędzie jest napędzane

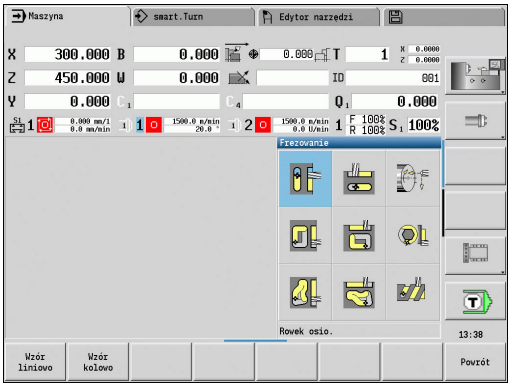






5.8 Cykle frezowania

Punkt menu	Znaczenie
	Przy pomocy cykli frezowania wytwarzamy osiowe i radialne rowki, kontury, wybrania, powierzchnie lub wieloboki.



Obróbka wzorców:
Dalsze informacje: "Wzory wiercenia i frezowania", Strona 404

W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** cykle zawierają funkcje włączenia/wyłączenia osi C i pozycjonowanie wrzeciona.

W trybie pracy **Maszyna** włączamy z **bieg szybki pozycjonowania** oś C i pozycjonujemy wrzeciono **przed** właściwym cyklem frezowania. Cykle frezowania wyłączają oś C.

Punkt menu	Cykle frezowania
	**B.szybki pozycjonowanie** Włączenie osi C, pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona
 	**Rowek osiowo/Rowek radial.** Frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków
 	**Figura-osiowo/Figur-radial.** Frezuje pojedynczą figurę
 	**ICP-kontur osiowo/ICP-kontur radial.** Frezuje pojedynczy ICP-kontur lub wzór konturów
	**Frezowanie czol.** Frezuje powierzchnie lub wieloboki
	**Frezow.rowka spir.radial.** Frezuje rowek spiralny
	**Grawerowanie osiowo/Grawerowanie radialnie** Graweruje znaki i łańcuchy znaków

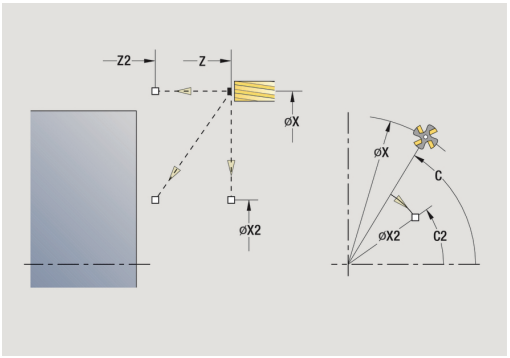
B.szybki pozycjonowanie frezowanie



- **Frezowanie** wybrać



- **B.szybki pozycjonowanie** wybrać



Cykl włącza oś C, pozycjonuje wrzeciono (oś C) i narzędzie.

- **Bieg szybki pozycjonowania** możliwy jest tylko w trybie pracy **Maszyna**
- Następujący manualny cykl frezowania wyłącza oś C

Parametry cyklu:

- **X2**, **Z2**: **Pkt docelowy**
- **C2**: **Kat koncowy** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Wykonanie cyklu:

1 włącza oś C
2 zmienia aktualne narzędzie
3 pozycjonuje narzędzie symultanicznie na biegu szybkim na **Pkt docelowy X2**, **Z2** i **Kat koncowy C2**

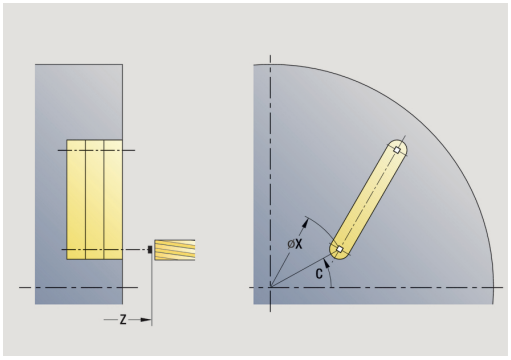
Rowek osio.

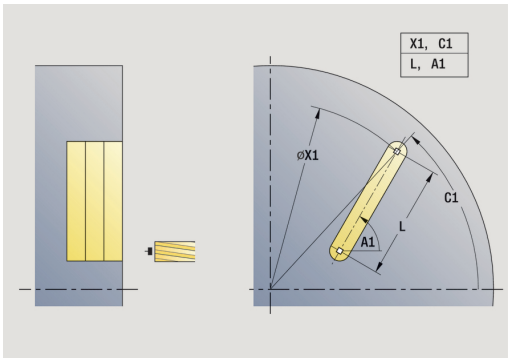


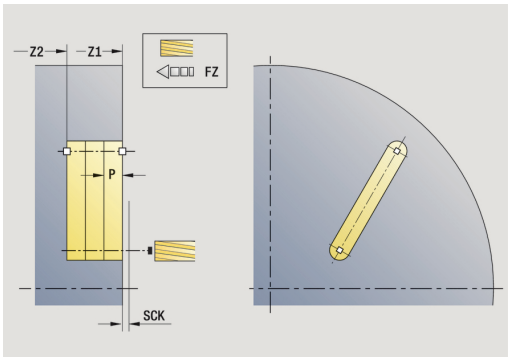
- **Frezowanie** wybrać



- **Rowek osio.** wybrać







Cykl wytwarza rowek na powierzchni czołowej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **X1**: **Pkt docel.rowka w X** (wymiar średnicy)
- **C1**: **Kat pktu docel.rowka** (default: kąt wrzeciona C)
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **Z2**: **Dno frezow.**
- **P**: **Gl.dosuwu** (default: całkowita głębokość przy jednym wcięciu)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Kombinacje parametrów dla pozycji i położenia rowka:

- **X1**, **C1**
- **L**, **A1**

Wykonanie cyklu:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)
2 oblicza rozdzielenie skrawania
3 wcina z **Posuw dosuwu FZ**
4 frezuje do **punktu końcowego rowka**
5 wcina z **Posuw dosuwu FZ**
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 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

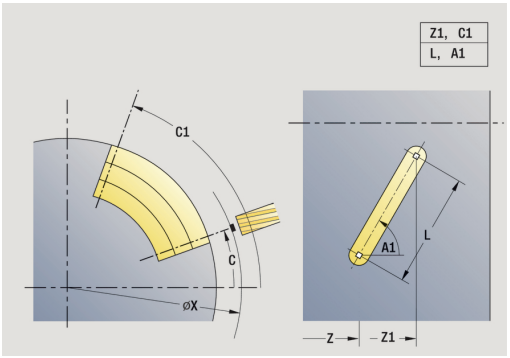
Rowek radia.

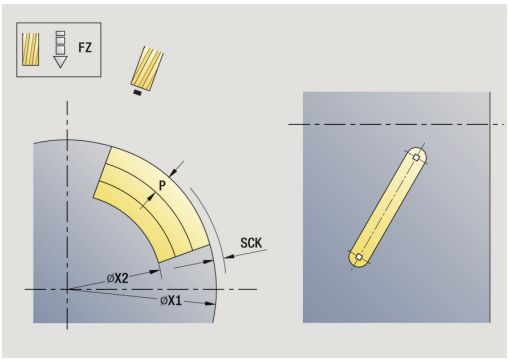


- **Frezowanie** wybrać



- **Rowek radia.** wybrać





Cykl wytwarza rowek na powierzchni bocznej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **Z1**: **Pkt docel.rowka**
- **C1**: **Kat pktu docel.rowka** (default: kąt wrzeciona C)
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **X1**: **Gór.kraw.frez.** (default: **Pkt startu X**)
- **X2**: **Dno frezow.**
- **P**: **Gl.dosuwu** (default: całkowita głębokość przy jednym wcięciu)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: M-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: M-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

> Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Kombinacje parametrów dla pozycji i położenia rowka:

- **X1**, **C1**
- **L**, **A1**

Wykonanie cyklu:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)
2 oblicza rozdzielenie skrawania
3 wcina z **Posuw dosuwu FZ**
4 frezuje do **punktu końcowego rowka**
5 wcina z **Posuw dosuwu FZ**
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 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Figura osiow.



▶ **Frezowanie** wybrać



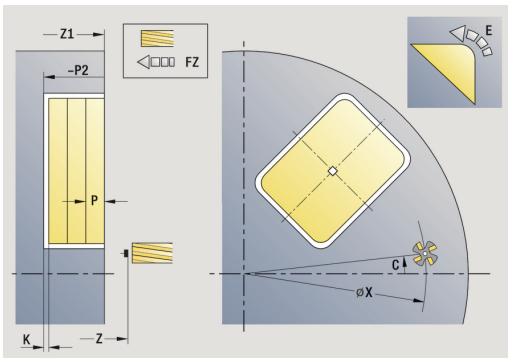
▶ **Figura osiow.** wybrać

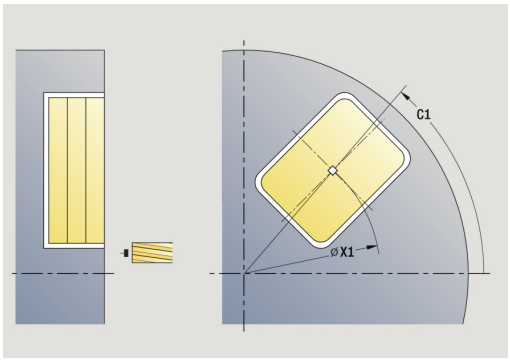
W zależności od parametrów cykl frezuje jeden z następujących konturów lub obrabia zgrubnie/na gotowo wybranie na powierzchni czołowej:

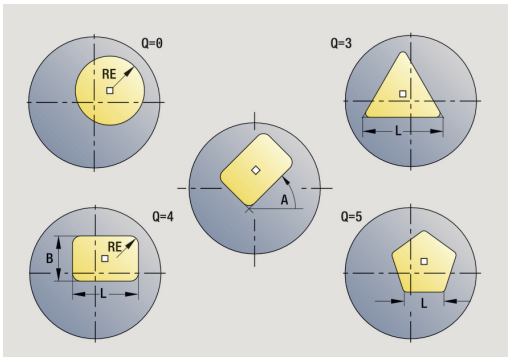
- Prostokąt (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Kwadrat (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Okrąg (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** und **B**: brak zapisu)
- Trójkąt lub wielokąt (**Q** = 3 lub **Q** > 4, **L** <> 0)

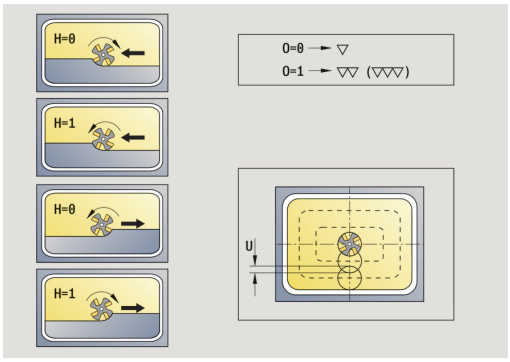
Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **X1**: **Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Q**: **Liczba kraw.** (default: 0)
  - **Q** = 0: okrąg
  - **Q** = 4: prostokąt, kwadrat
  - **Q** = 3: trójkąt
  - **Q** > 4: wielokąt
- **L**: **Dlug.krawedzi**
  - Prostokąt: długość prostokąta
  - Kwadrat, wielokąt: długość boku
  - Wielokąt: **L** < 0 średnica wewnętrzna
  - Okrąg: brak zapisu
- **B**: **Szer.prostok.**
  - Prostokąt: szerokość prostokąta
  - Kwadrat: **L** = **B**
  - Wielokąt, okrąg: brak zapisu
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
  - Prostokąt, kwadrat, wielokąt: promień zaokrąglenia
  - Okrąg: promień okręgu
- **A**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
  - Prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
  - Okrąg: brak zapisu
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2**: **Gl.frezowania**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze

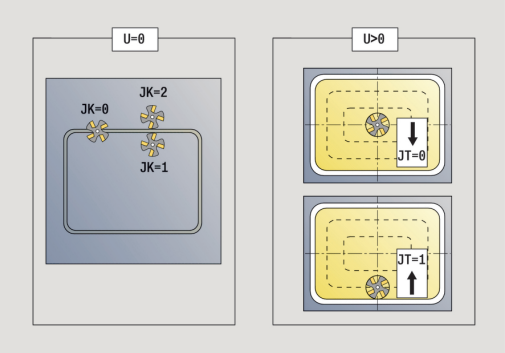


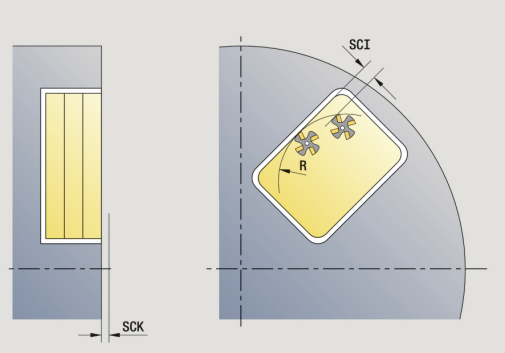






- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **P**: **Gl.dosuwu** (default: całkowita głębokość przy jednym wcięciu)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów kołowych (default: aktywny posuw)
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – tylko dla frezowania wybrania
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U**: **Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica freza
  - **U** = 0 lub brak zapisu: frezowanie konturu
  - **U** > 0: frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania = **U** * średnica freza
- **JK**: **Frez.konturu** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu konturu
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **JT**: **Frezowanie kieszeni** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu wybrania
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony





- **RB**: **Plasz.odsuwu**
- **SCI**: **Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Wskazówki dotyczące parametrów i funkcji:

- **Frezowanie konturu lub wybrania**: jest definiowane ze **Współcz.superpozycji U**
- **Kierunek frezowania**: ma na niego wpływ **Kierunek frezow. H** i kierunek obrotu freza
  Dalsze informacje: "Kierunek frezowania na konturze", Strona 394
- **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 dokonany zostanie bezpośredni najazd, czy też po łuku, technolog decyduje poprzez **Prom.dosuwania R**
- **Frez.konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu
- **Frezowanie wybrania – obróbka zgrubna (O=0)**: określamy z **JT** , czy wybranie jest frezowane z wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie
- **Frezowanie wybrania – obróbka wykańczająca (O=1)**: najpierw zostaje frezowana krawędź wybrania, następnie dno wybrania. Określamy z **JT** , czy dno wybrania ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie

Wykonanie cyklu:

Wszystkie warianty:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na różnych płaszczyznach frezowania, głębokości wcięcia przy frezowaniu)

Frezowanie konturu:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 frezuje płaszczyznę

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 najeżdża na **Odstep bezp.** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia na gotowo dno wybrania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia na gotowo z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **Punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

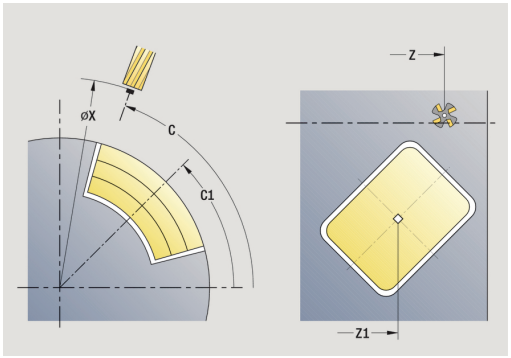
Figura rad.

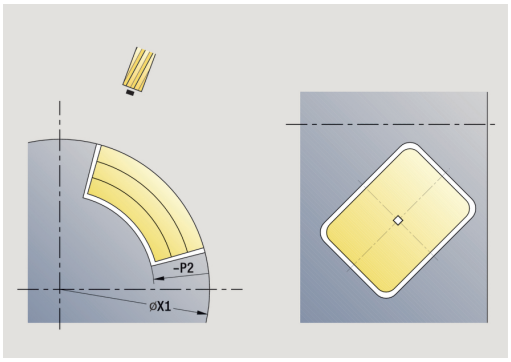


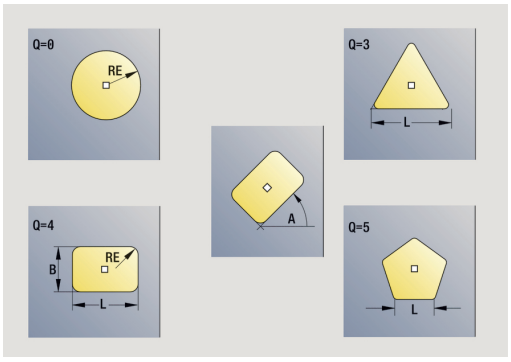
▶ **Frezowanie** wybrać

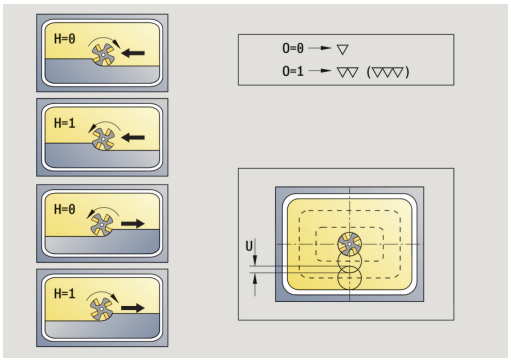


▶ **Figura rad.** wybrać







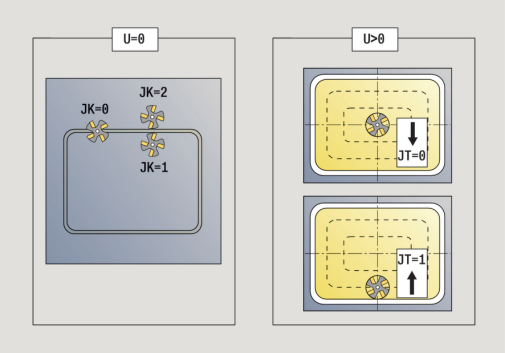


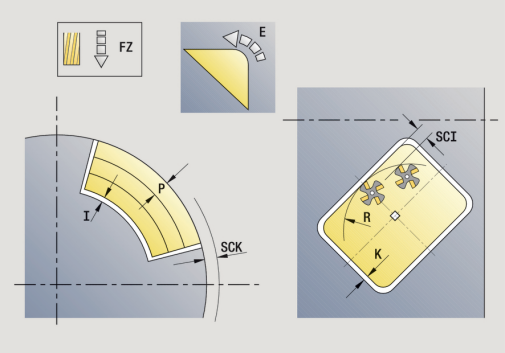
W zależności od parametrów cykl frezuje jeden z następujących konturów lub obrabia zgrubnie/na gotowo wybranie na powierzchni bocznej:

- 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)

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Z1**: **Pkt srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Q**: **Liczba kraw.** (default: 0)
  - **Q** = 0: okrąg
  - **Q** = 4: prostokąt, kwadrat
  - **Q** = 3: trójkąt
  - **Q** > 4: wielokąt
- **L**: **Dlug.krawedzi**
  - Prostokąt: długość prostokąta
  - Kwadrat, wielokąt: długość boku
  - Wielokąt: **L** < 0 średnica wewnętrzna
  - Okrąg: brak zapisu
- **B**: **Szer.prostok.**
  - Prostokąt: szerokość prostokąta
  - Kwadrat: **L** = **B**
  - Wielokąt, okrąg: brak zapisu
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
  - Prostokąt, kwadrat, wielokąt: promień zaokrąglenia
  - Okrąg: promień okręgu
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
  - Prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
  - Okrąg: brak zapisu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.** (default: **Pkt startu X**)
- **P2**: **Gl.frezowania**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**





- **P**: **Gl.dosuwu** (default: całkowita głębokość przy jednym wcięciu)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów kołowych (default: aktywny posuw)
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – tylko dla frezowania wybrania
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U**: **Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica freza
  - **U** = 0 lub brak zapisu: frezowanie konturu
  - **U** > 0: frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania = **U** * średnica freza
- **JK**: **Frez.konturu** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu konturu
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **JT**: **Frezowanie kieszeni** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu wybrania
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **RB**: **Plasz.odsuwu**
- **SCI**: **Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Wskazówki dotyczące parametrów i funkcji:

- **Frezowanie konturu lub wybrania**: jest definiowane ze **Współcz.superpozycji U**
- **Kierunek frezowania**: ma na niego wpływ **Kierunek frezow. H** i kierunek obrotu freza
  Dalsze informacje: "Kierunek frezowania na konturze", Strona 394
- **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 dokonany zostanie bezpośredni najazd, czy też po łuku, technolog decyduje poprzez **Prom.dosuwania R**
- **Frez.konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu
- **Frezowanie wybrania – obróbka zgrubna (O=0)**: określamy z **JT** , czy wybranie jest frezowane z wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie
- **Frezowanie wybrania – obróbka wykańczająca (O=1)**: najpierw zostaje frezowana krawędź wybrania, następnie dno wybrania. Określamy z **JT** , czy dno wybrania ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie

Wykonanie cyklu:

Wszystkie warianty:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na różnych płaszczyznach frezowania, głębokości wcięcia przy frezowaniu)

Frezowanie konturu:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 frezuje płaszczyznę

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 najeżdża na **Odstep bezp.** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia na gotowo dno wybrania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia na gotowo z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **Punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

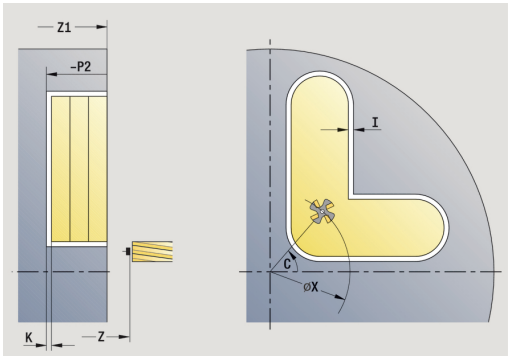
ICP-kontur osiowo

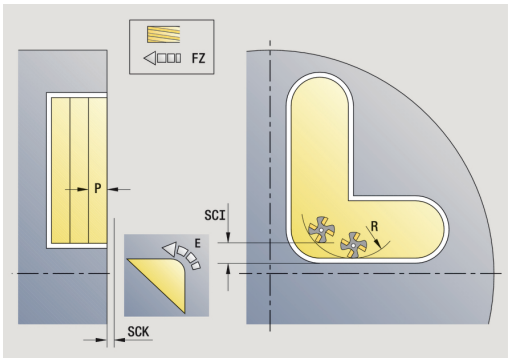


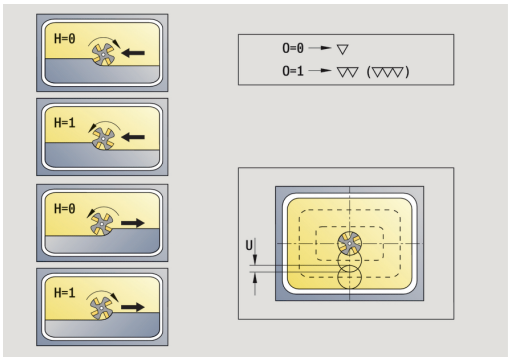
▶ **Frezowanie** wybrać

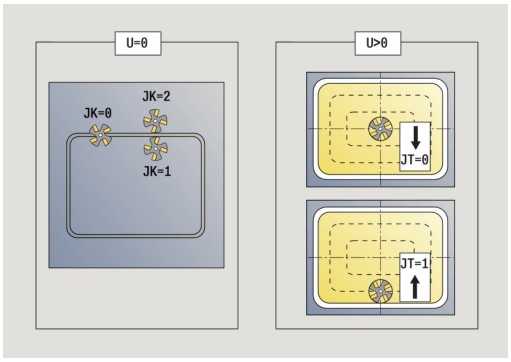


▶ **ICP-kontur osiowo** wybrać









W zależności od parametrów cykl frezuje jeden z następujących konturów lub obrabia zgrubnie/na gotowo wybranie na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2**: **Gl.frezowania**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **P**: **Gl.dosuwu** (default: całkowita głębokość przy jednym wcięciu)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów kołowych (default: aktywny posuw)
- **FK**: **ICP nr konturu**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – tylko dla frezowania wybrania
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U**: **Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica freza
  - **U** = 0 lub brak zapisu: frezowanie konturu
  - **U** > 0: frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania = **U** * średnica freza
- **JK**: **Frez.konturu** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu konturu
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **JT**: **Frezowanie kieszeni** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu wybrania
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**

- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **RB**: **Plasz.odsuwu**
- **SCI**: **Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **BG**: **Szer.fazki** dla gratowania
- **JG**: **Srednica obr.wstępnej**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Wskazówki dotyczące parametrów i funkcji:

- **Frezowanie konturu lub wybrania**: jest definiowane ze **Współcz.superpozycji U**
- **Kierunek frezowania**: ma na niego wpływ **Kierunek frezow. H** i kierunek obrotu freza
  Dalsze informacje: "Kierunek frezowania na konturze", Strona 394
- **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 dokonany zostanie bezpośredni najazd, czy też po łuku, technolog decyduje poprzez **Prom.dosuwania R**
- **Frez.konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu
- **Frezowanie wybrania – obróbka zgrubna (O=0)**: określamy z **JT** , czy wybranie jest frezowane z wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie
- **Frezowanie wybrania – obróbka wykańczająca (O=1)**: najpierw zostaje frezowana krawędź wybrania, następnie dno wybrania. Określamy z **JT** , czy dno wybrania ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie

Wykonanie cyklu:

Wszystkie warianty:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na różnych płaszczyznach frezowania, głębokości wcięcia przy frezowaniu)

Frezowanie konturu:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 frezuje płaszczyznę

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 najeżdża na **Odstep bezp.** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia na gotowo dno wybrania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia na gotowo z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **Punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

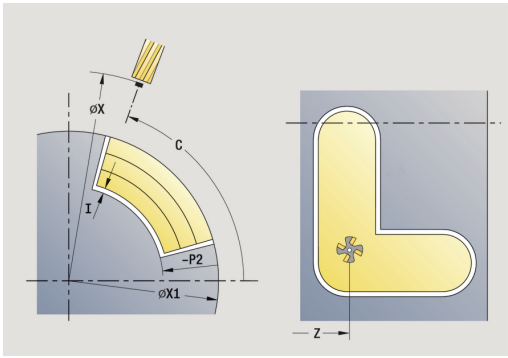
ICP-kontur radial.

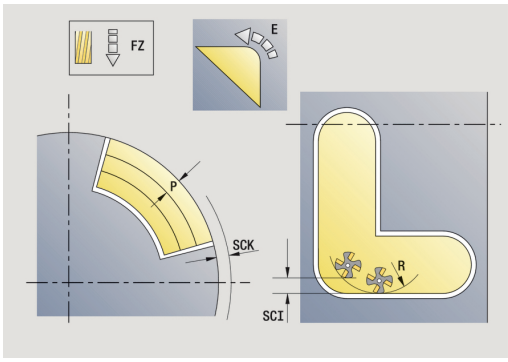


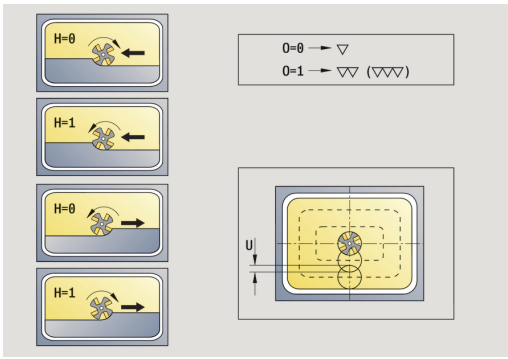
▶ **Frezowanie** wybrać

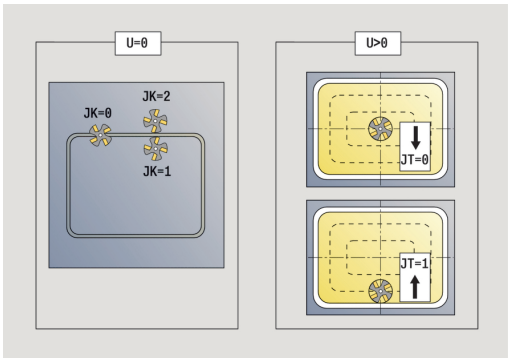


▶ **ICP-kontur radial.** wybrać









W zależności od parametrów cykl frezuje jeden z następujących konturów lub obrabia zgrubnie/na gotowo wybranie na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **X1**: **Gór.kraw.frez.** (default: **Pkt startu X**)
- **P2**: **Gl.frezowania**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **P**: **Gl.dosuwu** (default: całkowita głębokość przy jednym wcięciu)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów kołowych (default: aktywny posuw)
- **FK**: **ICP nr konturu**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – tylko dla frezowania wybrania
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **U**: **Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica freza
  - **U** = 0 lub brak zapisu: frezowanie konturu
  - **U** > 0: frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania = **U** * średnica freza
- **JK**: **Frez.konturu** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu konturu
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **JT**: **Frezowanie kieszeni** – zapis jest ewaluowany tylko przy frezowaniu wybrania
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**

- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **RB**: **Plasz.odsuwu**
- **SCI**: **Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **BG**: **Szer.fazki** dla gratowania
- **JG**: **Srednica obr.wstępnej**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Wskazówki dotyczące parametrów i funkcji:

- **Frezowanie konturu lub wybrania**: jest definiowane ze **Współcz.superpozycji U**
- **Kierunek frezowania**: ma na niego wpływ **Kierunek frezow. H** i kierunek obrotu freza
  Dalsze informacje: "Kierunek frezowania na konturze", Strona 394
- **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 dokonany zostanie bezpośredni najazd, czy też po łuku, technolog decyduje poprzez **Prom.dosuwania R**
- **Frez.konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu
- **Frezowanie wybrania – obróbka zgrubna (O=0)**: określamy z **JT** , czy wybranie jest frezowane z wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie
- **Frezowanie wybrania – obróbka wykańczająca (O=1)**: najpierw zostaje frezowana krawędź wybrania, następnie dno wybrania. Określamy z **JT** , czy dno wybrania ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie

Wykonanie cyklu:

Wszystkie warianty:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na różnych płaszczyznach frezowania, głębokości wcięcia przy frezowaniu)

Frezowanie konturu:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 frezuje płaszczyznę

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 najeżdża na **Odstep bezp.** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..00,5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 najeżdża w zależności od **Prom.dosuwu R** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia na gotowo dno wybrania – w zależności od **Frezowanie kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub z zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia na gotowo z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **Punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

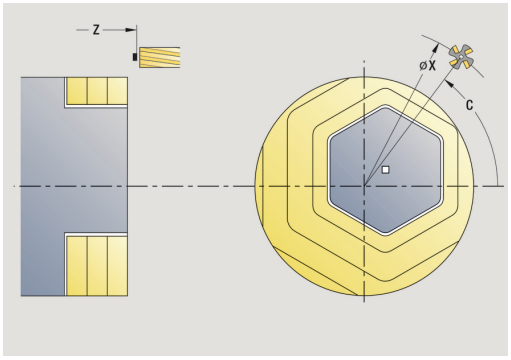
Frez.czolow.

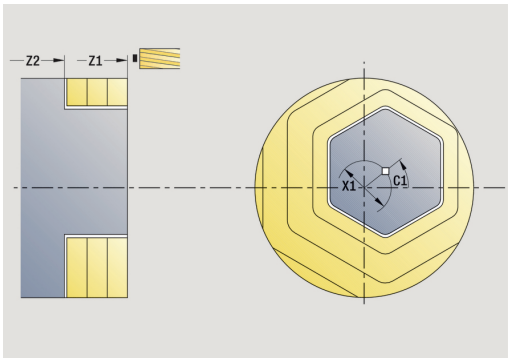


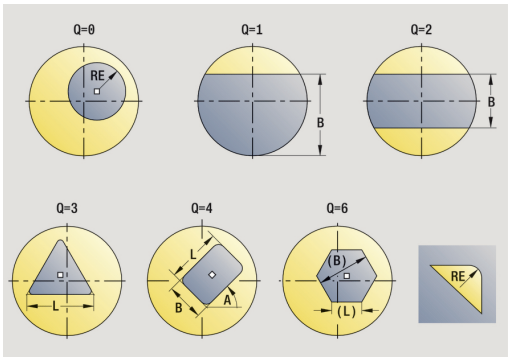
- **Frezowanie** wybrać

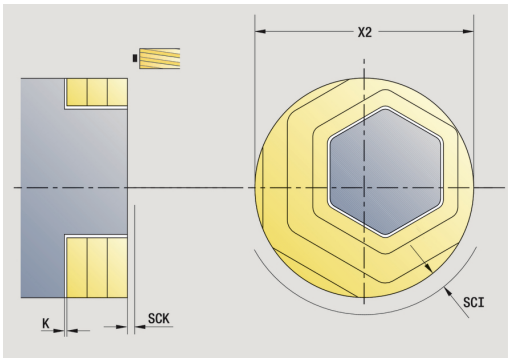


- **Frez.czolow.** wybrać







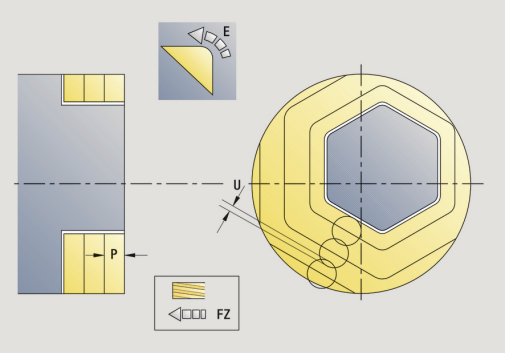


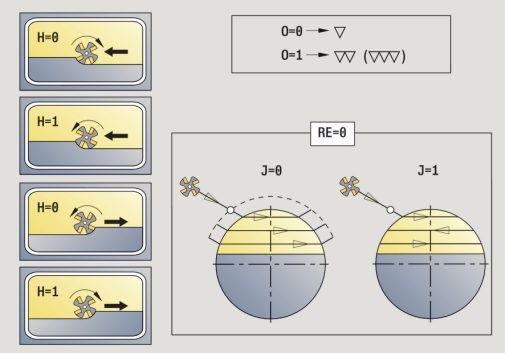
W zależności od parametrów cykl frezuje na powierzchni czołowej:

- 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** und **B**: brak zapisu)

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **X1**: **Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **Z2**: **Dno frezow.**
- **Q**: **Liczba kraw.**
  - **Q** = 0: okrąg
  - **Q** = 1: jedna powierzchnia
  - **Q** = 2: dwie o 180° przesunięte powierzchnie
  - **Q** = 3: trójkąt
  - **Q** = 4: prostokąt, kwadrat
  - **Q** > 4: wielokąt
- **L**: **Dlug.krawedzi**
  - Prostokąt: długość prostokąta
  - Kwadrat, wielokąt: długość boku
  - Wielokąt: **L** < 0 średnica wewnętrzna
  - Okrąg: brak zapisu
- **B**: **Szerokość/rozwar.klucza**
  - przy **Q** = 1, **Q** = 2: resztka grubości (materiał, który pozostaje)
  - Prostokąt: szerokość prostokąta
  - Kwadrat, wielokąt (**Q** >= 4): rozwarcie klucza (używać tylko przy parzystej liczbie powierzchni, alternatywnie programować do **L**)
  - Okrąg: brak zapisu
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
  - Wielokąt (**Q** > 2): promień zaokrąglenia
  - Okrąg (**Q** = 0): promień okręgu
- **A**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
  - Wielokąt (**Q** > 2): położenie figury
  - Okrąg: brak zapisu
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184





- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **X2**: **Srednica ograniczenia**
- **P**: **Gl.dosuwu** (default: całkowita głębokość przy jednym wcięciu)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów kołowych (default: aktywny posuw)
- **U**: **Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica freza
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **J**: **Kierunek frez.**
- **SCI**: **Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Wykonanie cyklu:

Wszystkie warianty:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)
2 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na różnych płaszczyznach frezowania, głębokości wcięcia przy frezowaniu)
3 najeżdża na **Odstep bezp.** i przechodzi na pierwszą płaszczyznę frezowania

Obróbka zgrubna:

4 obrabia płaszczyznę frezowania – przy uwzględnieniu **Kierunek frez. J** jedno- lub dwukierunkowo
5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
6 powtarza 4..00,5, 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:

7 pozycjonuje na **Punkt startu Z** i wyłącza oś C
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

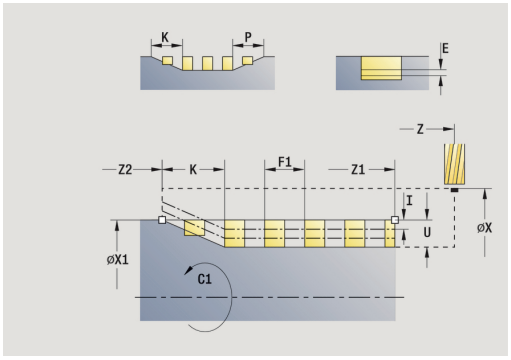
Frezow.rowka spiral.radial.

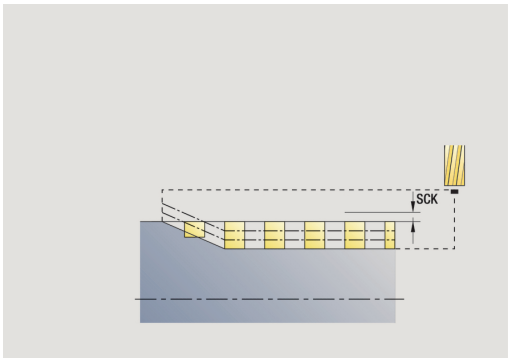


- **Frezowanie** wybrać



- **Frezow.rowka spiral.radial.** wybrać





Cykl frezuje rowek spiralny od **Pkt startu gwint** do **Pkt koncowy gwint**. **Kat poczatkowy** definiuje pozycję początkową rowka. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C
- **X1**: **Srednica gwintu**
- **C1**: **Kat poczatkowy**
- **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu**
  - **F1** dodatnie: gwint prawoskrętny
  - **F1** ujemne: gwint lewoskrętny
- **U**: **Gl.gwintu**
- **I**: **maks.dosuw** – wcięcia zostają zredukowane według następującej formuły do> = 0,5 mm, potem następuje każde wcięcie z 0,5 mm
  - Wcięcie 1: **I**
  - Wcięcie n: **I** * (1 – (n – 1) * **E**)
- **E**: **Reduk.gleb.skrawania**
- **P**: **Anlauflänge** – rampa na początku rowka
- **K**: **Dl.wybiegu** – rampa na końcu rowka
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **D**: **Liczba przejsc**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

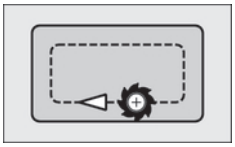
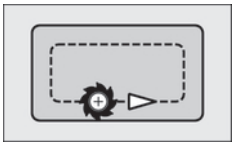
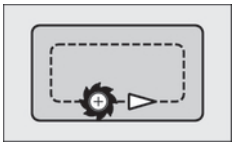
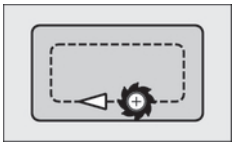
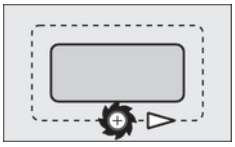
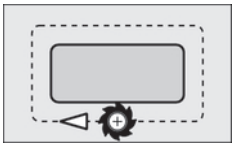
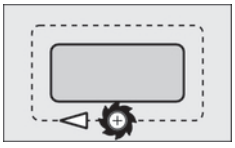
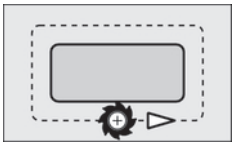
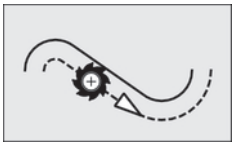
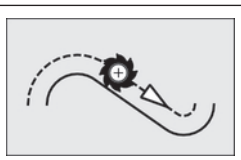
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

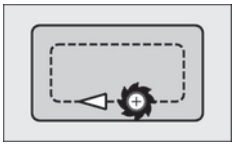
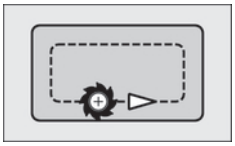
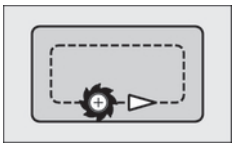
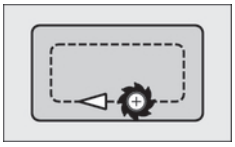
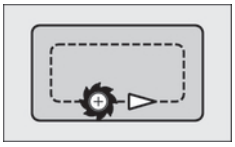
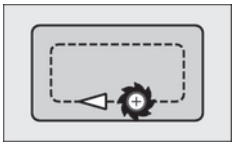
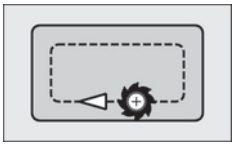
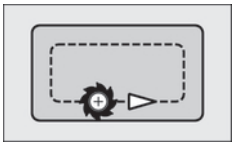
Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologicznych: **Frezowanie**

Wykonanie cyklu:

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C** (tylko w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)
2 oblicza aktualny dosuw
3 pozycjonuje dla przebiegu freza
4 frezuje z zaprogramowanym posuwem do **Pkt koncowy gwint Z2** – – przy uwzględnieniu ramp na początku i na końcu rowka
5 powraca równolegle do osi i dosuwa się dla następnego przejścia frezowania
6 powtarza 4..5, aż zostanie osiągnięta głębokość rowka
7 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Kierunek frezowania na konturze

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	

Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie
Obróbka zgrubna Obróbka wykańcza-jąca	przeciwbieżnie (**H**=0)	od wewnątrz do zewnątrz (JT=0)	Mx03	
Obróbka zgrubna Obróbka wykańcza-jąca	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 Obróbka wykańcza-jąca	współbieżnie (**H**=1)	od wewnątrz do zewnątrz (**JT**=0)	Mx03	
Obróbka zgrubna Obróbka wykańcza-jąca	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	

Przykłady cykli frezowania

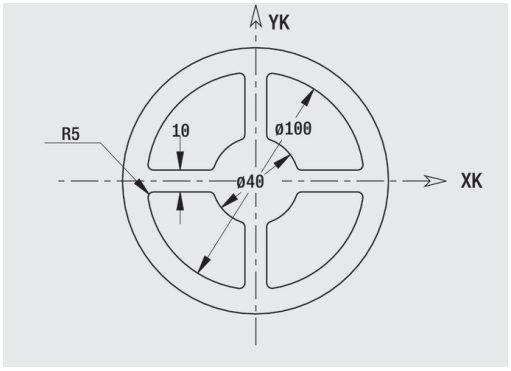
Frezowanie na płaszczyźnie czołowej

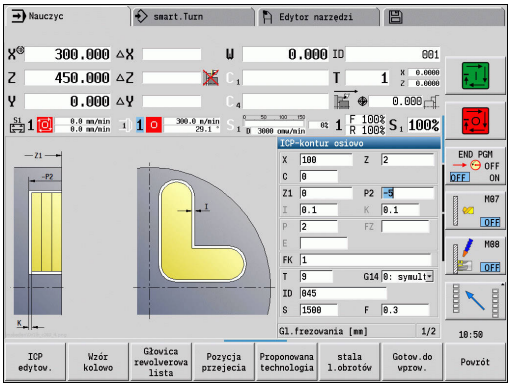
W tym przykładzie zostaje frezowana kieszeń. Kompletna obróbka powierzchni czołowej, łącznie z definicją konturu zostaje przedstawiona w przykładzie frezowania.

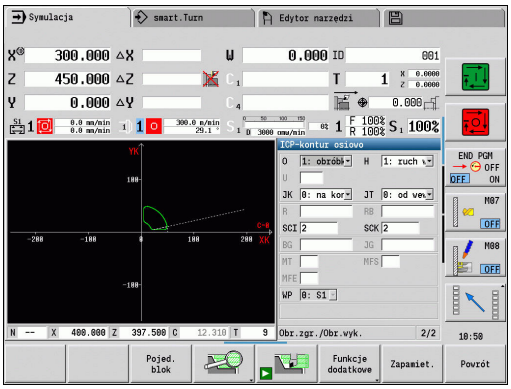
Obróbka następuje przy pomocy cyklu **ICP-kontur osiowo**. Przy definicji konturu zostaje najpierw wytworzony kontur podstawowy - następnie zostaną dołączone zaokrąglenia.

Dane narzędzia (frez)

- **TO** = 8 – orientacja narzędzia
- **I** = 8 – średnica freza
- **K** = 4 – liczba zębów
- **TF** = 0,025 – posuw na jeden ząb







Grawerowanie osiowo

Grawerowanie osiowo



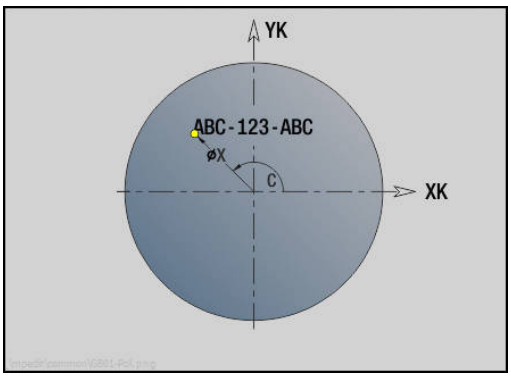
- **Frezowanie** wybrać

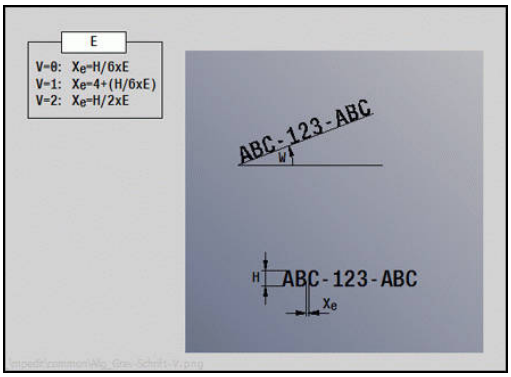


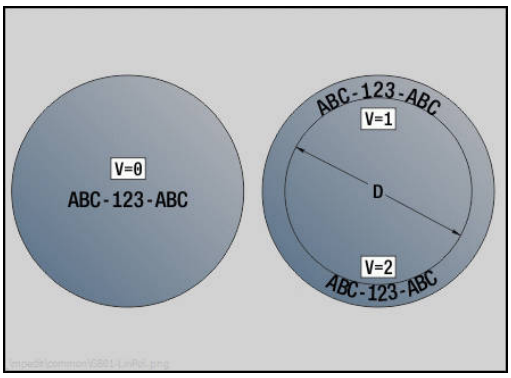
- **Engraving** wybrać



- **Grawerowanie osiowo** wybrać







Cykl **Grawerowanie osiowo** graweruje znaki ułożone w liniowym lub biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej.

Tabela znaków i dalsze informacje:

Dalsze informacje: "Grawerowanie osiowo i radialnie", Strona 401

Punkt poczatk. łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy **Punkt poczatk.** , to cykl startuje z aktualnej pozycji narzędzia.

Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać **Punkt poczatk.** . Dalsze wywołania programowane są bez **Punkt poczatk.**.

Parametry cyklu:

- **X**: **Pkt startu** – wypozycjonować wstępnie narzędzie (wymiar średnicy)
- **Z**: **Pkt startu** – wypozycjonować wstępnie narzędzie
- **C**: **Kat wrzeciona** – wypozycjonować wstępnie wrzeciono przedmiotu
- **TX**: **Text**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **Z2**: **Punkt koncowy** – pozycja Z, na którą następuje wcięcie przy grawerowaniu
- **X1**: **Punkt poczatk.** pierwszy znak (biegunowo)
- **C1**: **Kat poczatkowy** (biegunowo) pierwszy znak
- **XK**: **Punkt poczatk.** pierwszy znak (kartezjański)
- **YK**: **Punkt poczatk.** pierwszy znak (kartezjański)
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu** (obliczenie: patrz ilustracja) Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **FZ**)
- **V**: **Wykonanie(lin/pol)**
- **D**: **Srednica bazowa**

- **RB**: **Plasz.odsuwu** – pozycja Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie pracy **Maszyna** .

Wykonanie cyklu:

1 włączyć oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**, **Punkt startu X** i **Z**
2 pozycjonowanie na **Punkt poczatk.**, jeśli zdefiniowano
3 wcina ze **Współczynnik posuwu wcięcia FZ**
4 graweruje z zaprogramowanym posuwem do
5 pozycjonuje narzędzie na **Plasz.odsuwu RB** lub jeśli nie zdefiniowano **RB** na **Punkt startu Z**
6 pozycjonuje narzędzie na następny znak
7 powtarza krok 3..6, aż wszystkie znaki zostaną wytworzone
8 pozycjonuje na **Punkt startu X**, **Z** i wyłącza oś C
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Grawerowanie radialnie



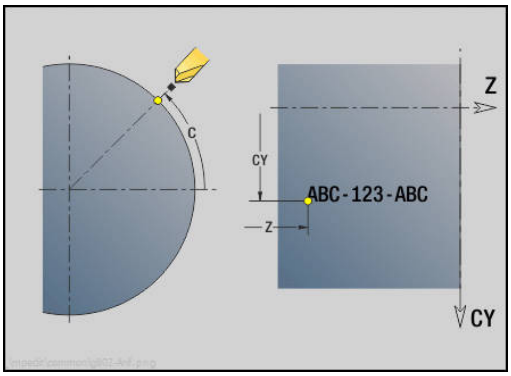
- **Frezowanie** wybrać

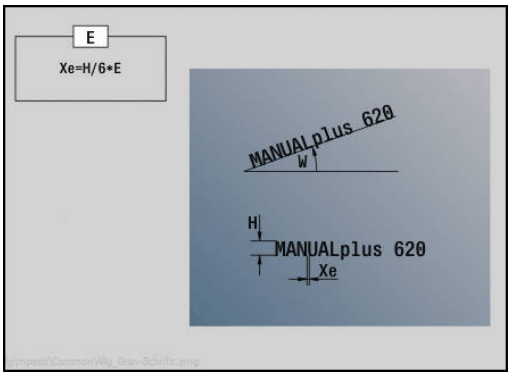


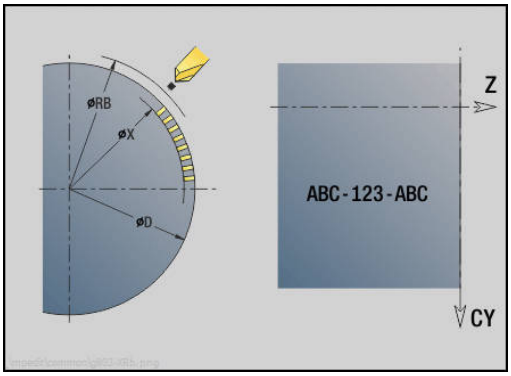
- **Engraving** wybrać



- **Grawerowanie radialnie** wybrać







Cykl **Grawerowanie radialnie** graweruje znaki rozmieszczone w liniowym porządku na powierzchni bocznej.

Tabela znaków i dalsze informacje:

Dalsze informacje: "Grawerowanie osiowo i radialnie", Strona 401

Punkt poczatk. łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy **Punkt poczatk.** , to cykl startuje z aktualnej pozycji narzędzia.

Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać **Punkt poczatk.** . Dalsze wywołania programowane są bez **Punkt poczatk.**.

Parametry cyklu:

- **X**: **Pkt startu** – wypozycjonować wstępnie narzędzie (wymiar średnicy)
- **Z**: **Pkt startu** – wypozycjonować wstępnie narzędzie
- **C**: **Kat wrzeciona** – wypozycjonować wstępnie wrzeciono przedmiotu
- **TX**: **Text**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **X2**: **Punkt koncowy** – pozycja Z, na którą następuje wcięcie przy grawerowaniu (wymiar średnicy)
- **Z1**: **Punkt poczatk.** pierwszy znak
- **C1**: **Kat poczatkowy** pierwszego znaku
- **CY**: **Punkt poczatk.** pierwszego znaku
- **D**: **Srednica bazowa**
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu** (obliczenie: patrz ilustracja) Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia** **Dalsze informacje:** "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 184
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **FZ**)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania

- **SCK**: **Odstep bezp.**
  Dalsze informacje: "Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK", Strona 184
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)

Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie pracy **Maszyna** .

Wykonanie cyklu:

1 włączyć oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**, **Punkt startu X** i **Z**
2 pozycjonowanie na **Punkt poczatk.**, jeśli zdefiniowano
3 wcina ze **Współczynnik posuwu wcięcia FZ**
4 graweruje z zaprogramowanym posuwem do
5 pozycjonuje narzędzie na **Plasz.odsuwu RB** lub jeśli nie zdefiniowano **RB** na **Punkt startu X**
6 pozycjonuje narzędzie na następny znak
7 powtarza krok 3..5, aż wszystkie znaki zostaną wytworzone
8 pozycjonuje na **Punkt startu X**, **Z** i wyłącza oś C
9 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Grawerowanie osiowo i radialnie

Grawerowanie osiowo i radialnie

Sterowanie zna przedstawione w poniższej tabeli znaki. Przewidziany do grawerowania tekst należy zapisać w kolejności znaków. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze, należy zdefiniować jeden za drugim w **NF**. Jeśli w **ID** zdefiniowano tekst a w **NF** znak, to najpierw grawerowany jest tekst a potem znak.

i	Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie pracy **Maszyna** .

Znak

Małe litery

NF	Znak
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	J
107	k
108	l
109	m
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	w
120	x
121	y
122	z

Duże litery

NF	Znak
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z

Cyfry

NF	Znak
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

Znaki diakrytyczne

NF	Znak
196	Ä
214	Ö
220	Ü
223	ß
228	ä
246	ö
252	ü

Znak specjalny

NF	Znak	Znaczenie
32		Spacja (puste miejsce)
37	%	Znak procentu
40	(	Otworzyć nawias okrągły
41	)	Zamknąć nawias okrągły
43	+	Znak plus
44	,	Przecinek
45	-	Znak minus
46	.	Punkt
47	/	Kreska ukośna
58	:	Dwukropek
60	<	Mniejszy niż-znak
61	=	Znak równości
62	>	Większy niż-znak
64	@	znak małpy
91	[	Otworzyć nawias kwadratowy
93	]	Zamknąć nawias kwadratowy
95	_	Podkreślnik
8364	€	Znak Euro
181	µ	Znaki typu mikro
186	°	Stopnie
215	*	Znak mnożenia
33	!	Wykrzyknik
38	&	Kupieckie i
63	?	Znak zapytania
174	®	Znak marki
216	Ø	Znak średnicy

5.9 Wzory wiercenia i frezowania

Wskazówki dotyczące pracy ze wzorcami wiercenia i frezowania:

- **Wzory wiercenia**: sterowanie generuje polecenia **M12**, **M13** (hamulec szczękowy zacisnąć i zwolnić) pod następującymi warunkami: narzędzie wiercenia/ gwintownik musi być napędzane i kierunek obrotu zdefiniowany (parameter **Narz.nap. nie=0/tak=1 AW**, **Kier.obrotu M3=3, M4=4 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
  Dalsze informacje: "Przykłady obróbki wzoru", Strona 416

Liniowy wzór wiercenia osiowo



- **Wiercenie** wybrać



- **Wiercenie osiow.** wybrać



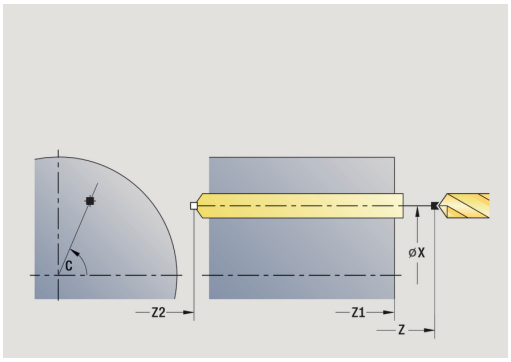
- Alternatywnie **Wier.gl.odwier. osiowo** wybrać

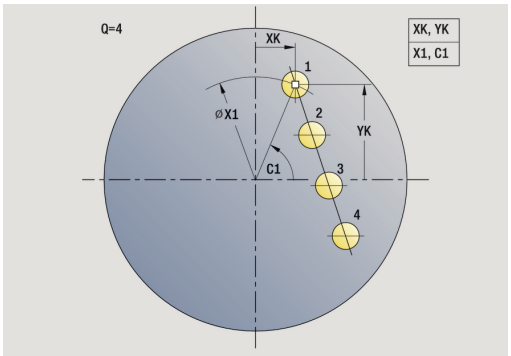


- Alternatywnie **Gwintowanie osiowo** wybrać



- Softkey **Wzór liniowo** nacisnąć





Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **X1**, **C1**: **Punkt startu biegunowo** – punkt startu wzoru
- **XK**, **YK**: **Punkt startu kartez.**
- **I**, **J**: **Punkt końcowy (XK)** i **(YK)** – punkt końcowy wzoru (kartezjański)
- **Ii**, **Ji**: **Odstęp (XKi)** i **(YKi)** – inkrementalny odstęp wzoru

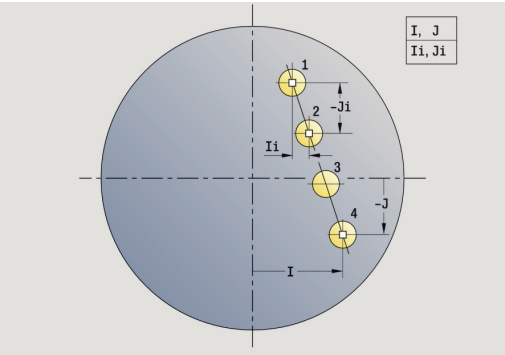
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

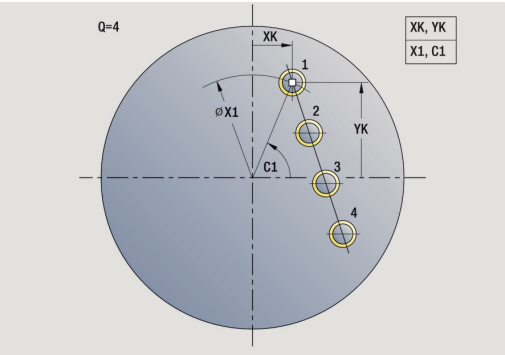
Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla:

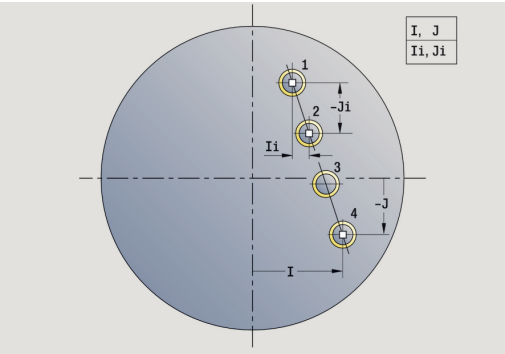
- Punkt startu wzoru:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Pozycje wzoru:
  - **Ii**, **Ji** i **Q**
  - **I**, **J** i **Q**

Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .







Liniowy wzór wiercenia radialnie



- Softkey **Wiercenie** wybrać



- Softkey **Wiercenie radial.** wybrać



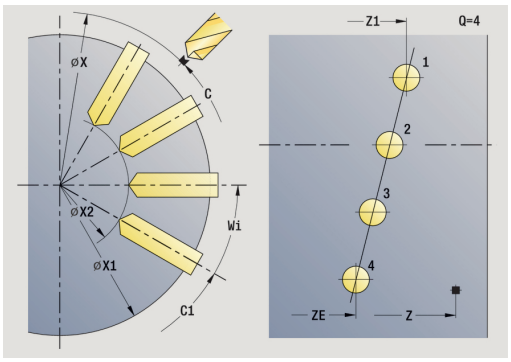
- Alternatywnie Softkey **Wier.gl.odw.radial.** wybrać

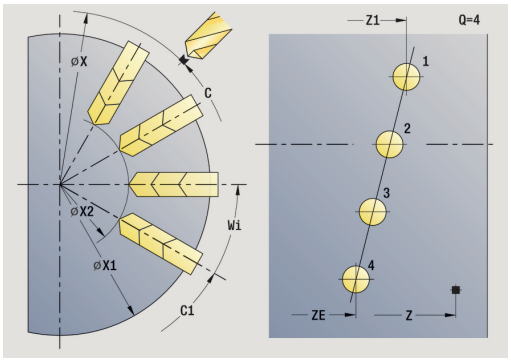


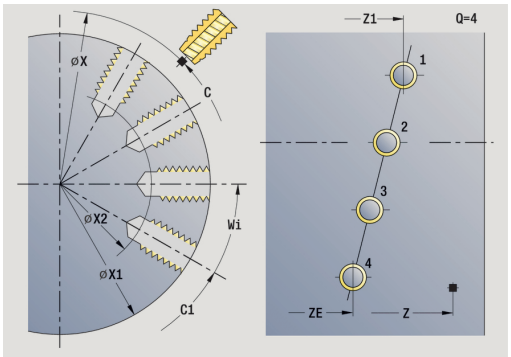
- Alternatywnie Softkey **Gwintowanie radial.** wybrać



- Softkey **Wzór liniowo** nacisnąć







Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **Z1**: **Pkt.startu wzorzec** – pozycja pierwszego odwiertu
- **ZE**: **Pkt koncowy wzorzec** (default: **Z1**)
- **C1**: **Kat 1. odwiertu** – kąt początkowy
- **Wi**: **Przyrost kata** – odstęp we wzorze (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Pozycje wzoru definiujemy z **Pkt koncowy wzorzec** i **Przyrost kata** lub **Przyrost kata** i **Liczba odwiertów**.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu Z**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Liniowy wzór frezowania osiowo



- **Frezowanie** wybrać



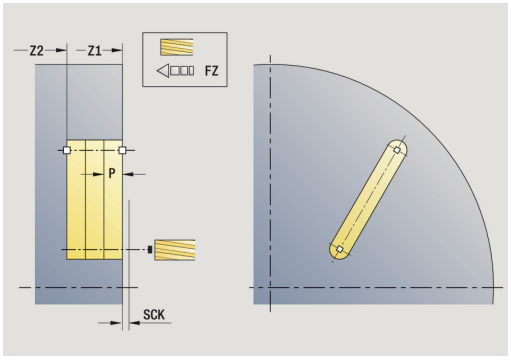
- **Rowek osio.** wybrać



- Alternatywnie **Kontur osiow. ICP** wybrać



- Softkey **Wzór liniowo** nacisnąć



Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni czołowej.

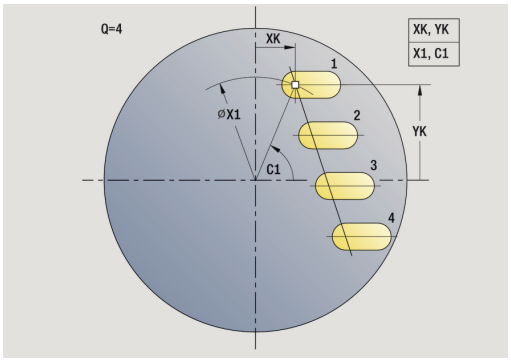
Parametry cyklu:

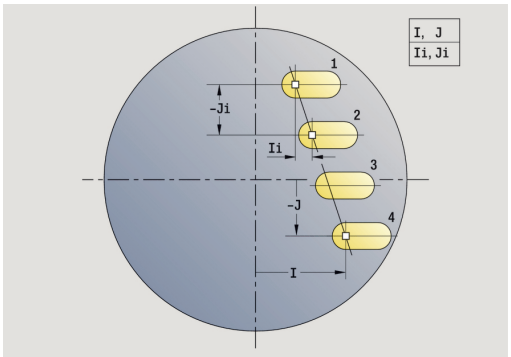
- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba rowków**
- **X1**, **C1**: **Punkt startu biegunowo** – punkt startu wzoru
- **XK**, **YK**: **Punkt startu kartez.**
- **I**, **J**: **Punkt końcowy (XK)** i **(YK)** – punkt końcowy wzoru (kartezjański)
- **Ii**, **Ji**: **Odstęp (XKi)** i **(YKi)** – inkrementalny odstęp wzoru

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla:

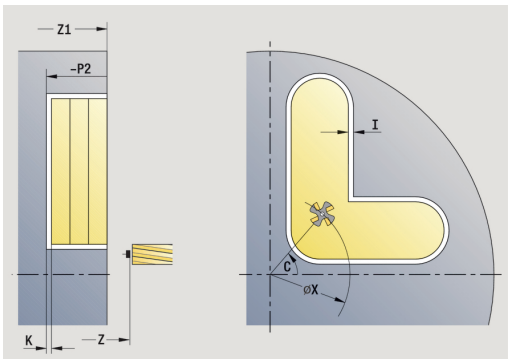
- Punkt startu wzoru:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Pozycje wzoru:
  - **Ii**, **Ji** i **Q**
  - **I**, **J** i **Q**

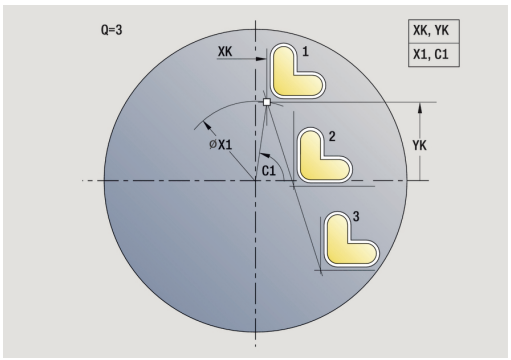


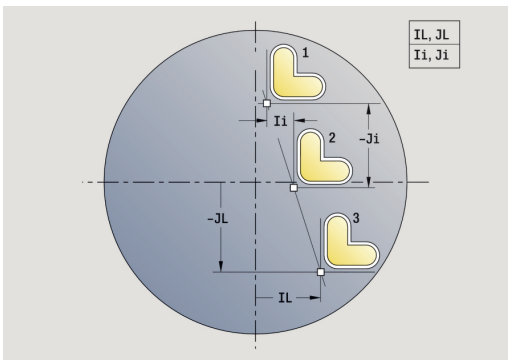


Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .







Liniowy wzór frezowania radialnie



- **Frezowanie** wybrać



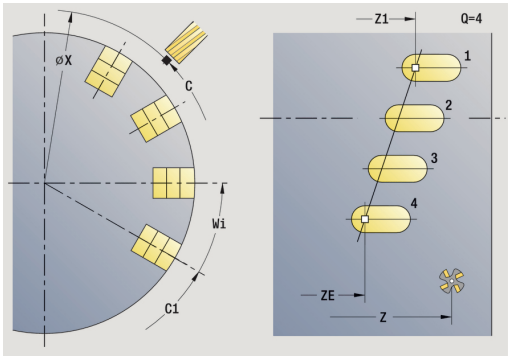
- **Rowek radia.** wybrać

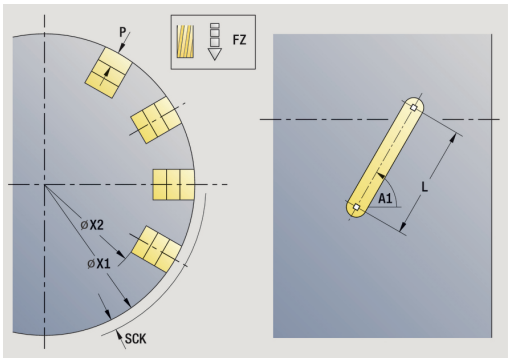


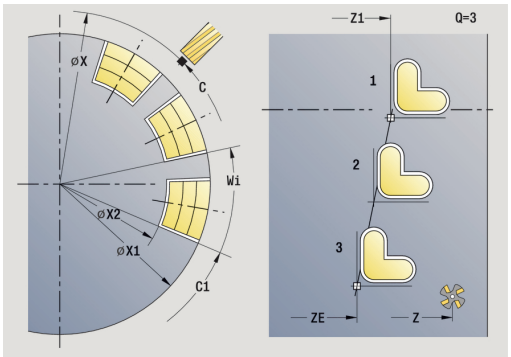
- Alternatywnie **Kontur radial. ICP** wybrać



- Softkey **Wzór liniowo** nacisnąć







Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba rowków**
- **Z1**: **Pkt.startu wzorzec** – pozycja pierwszego rowka
- **ZE**: **Pkt koncowy wzorzec** (default: **Z1**)
- **C1**: **Kat poczatkowy** - kąt 1. Rowek wpustowy
- **Wi**: **Przyrost kata** – odstęp we wzorze (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na powierzchni bocznej)

Pozycje wzoru definiujemy z **Pkt koncowy wzorzec** i Przyrost kata lub Przyrost kata i Liczba odwiertów.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu Z**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .

Kołowy wzór wiercenia osiowo



- **Wiercenie** wybrać



- **Wiercenie osiow.** wybrać



- Alternatywnie **Wier.gl.odwier. osiowo** wybrać



- Alternatywnie **Gwintowanie osiowo** wybrać



- Softkey **Wzór kolowo** nacisnąć

Wzór kolowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

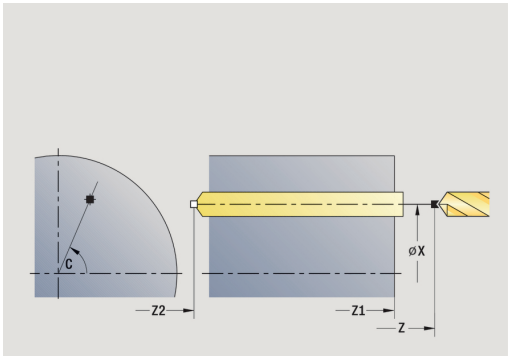
Parametry cyklu:

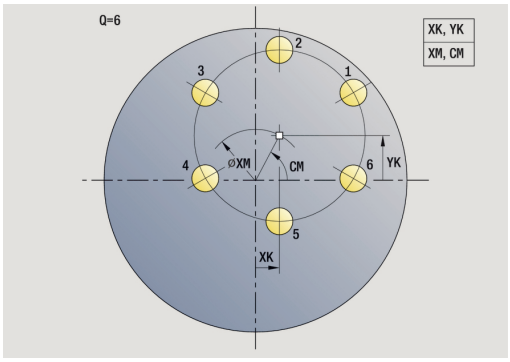
- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **XM**, **CM**: **Srodek biegunowo**
- **XK**, **YK**: **Srodek kartezjański**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **A**: **Kat 1. odwiertu** (default: 0°)
- **Wi**: **Przyrost kata** – odstęp we wzorze (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

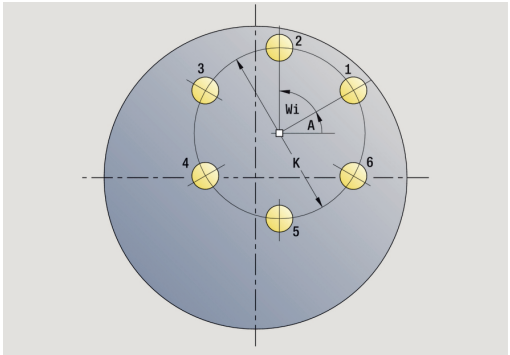
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla punkt środkowego wzoru:

- **XM**, **CM**
- **XK**, **YK**

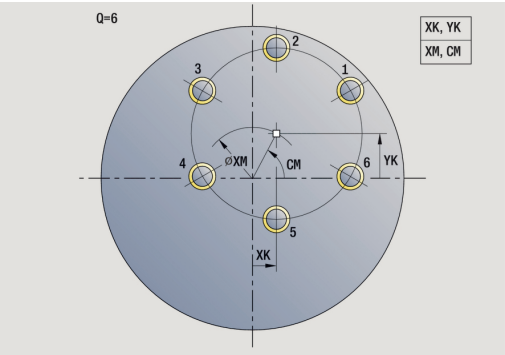


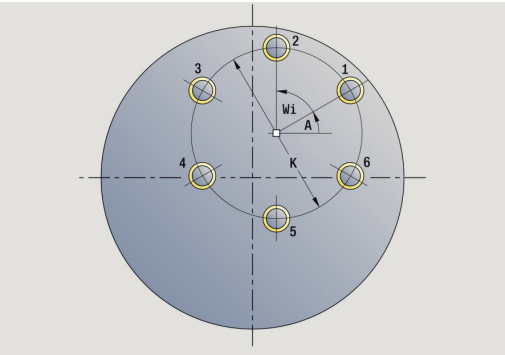




Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .





Kołowy wzór wiercenia radialnie



- **Wiercenie** wybrać



- **Wiercenie radial.** wybrać



- Alternatywnie **Wier.gl.odw.radial.** wybrać



- Alternatywnie **Gwintowanie radial.** wybrać



- Softkey **Wzór kolowo** nacisnąć

Wzór kolowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

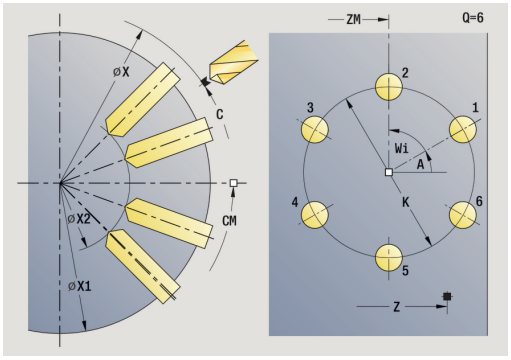
Parametry cyklu:

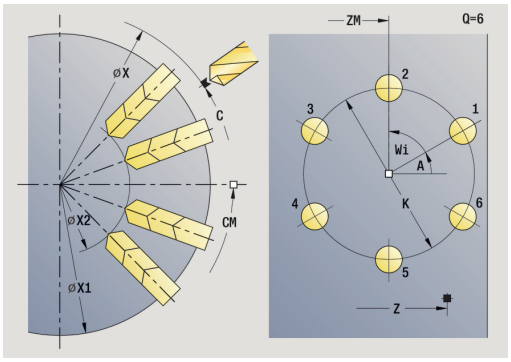
- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **ZM**, **CM**: **Pkt.srodk. w Z**, **Kat pkt srod.wzorca**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **A**: **Kat 1. odwiertu** (default: 0°)
- **Wi**: **Przyrost kata** – odstęp we wzorze (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

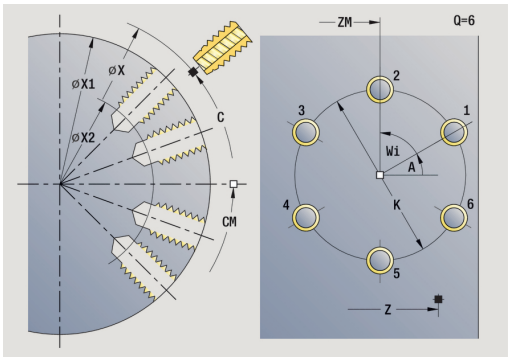
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

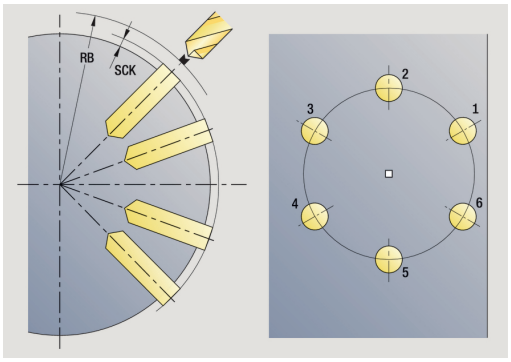
Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .









Kołowy wzór frezowania osiowo



- **Frezowanie** wybrać



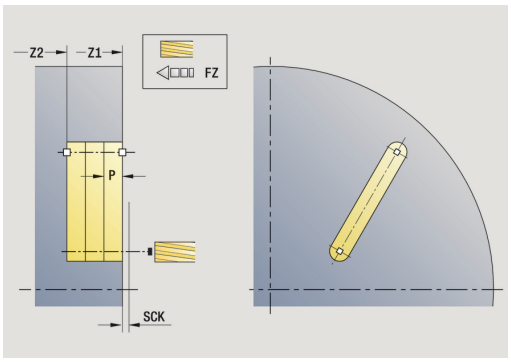
- **Rowek osio.** wybrać

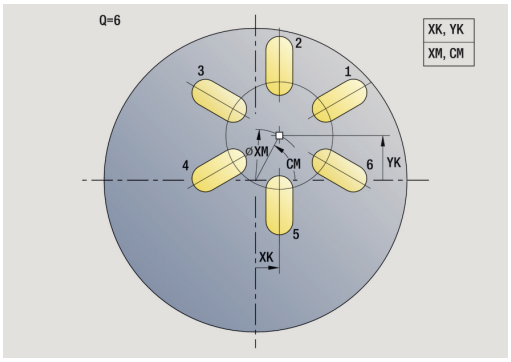


- Alternatywnie **Kontur osiow. ICP** wybrać



- Softkey **Wzór kolowo** nacisnąć





Wzór kolowo zostaje włączony w cykle frezowania, dla wytwarzania wzorów frezowania z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu:

- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba rowków**
- **XM**, **CM**: **Srodek biegunowo**
- **XK**, **YK**: **Srodek kartezjański**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **A**: **Kat 1.rowka** (default: 0°)
- **Wi**: **Przyrost kata** – odstęp we wzorze (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

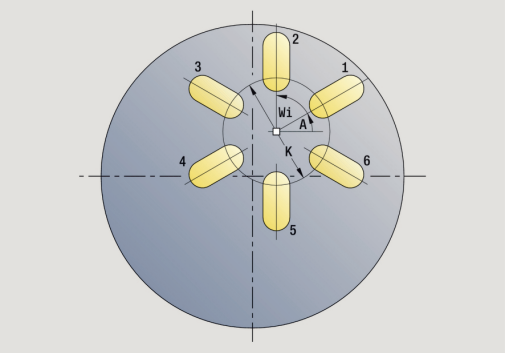
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

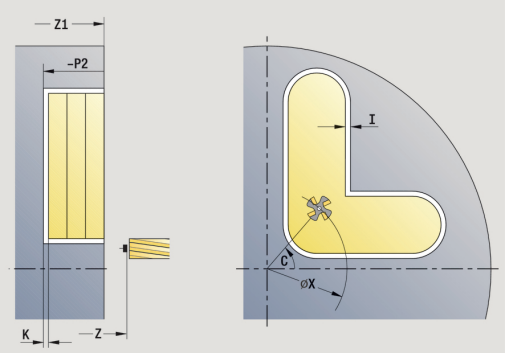
Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla:

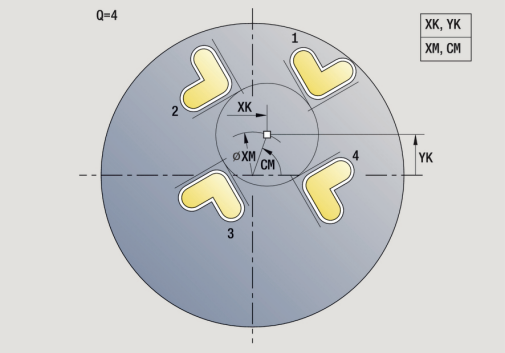
- **XM**, **CM**
- **XK**, **YK**

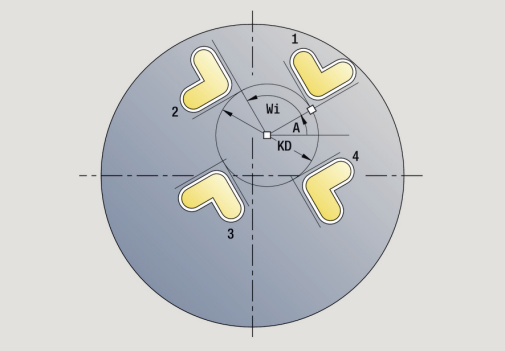
Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .









Kołowy wzór frezowania radialnie



- **Frezowanie** wybrać



- **Rowek radia.** wybrać



- Alternatywnie **Kontur radial. ICP** wybrać



- Softkey **Wzór kolowo** nacisnąć

Wzór kolowo zostaje włączony w cykle frezowania, dla wytwarzania wzorów frezowania z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu:

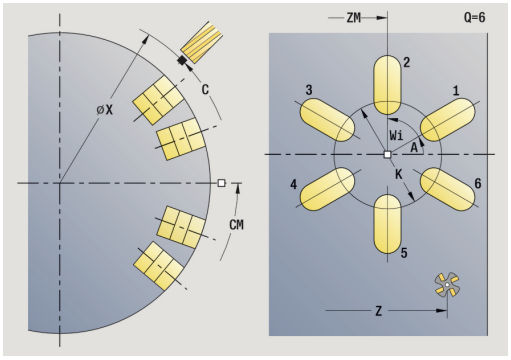
- **X**, **Z**: **Punkt startu**
- **C**: **Kat wrzeciona** – pozycja osi C (default: aktualny kąt wrzeciona)
- **Q**: **Liczba rowków**
- **ZM**, **CM**: **Pkt.srodk. w Z**, **Kat pkt srod.wzorca**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **A**: **Kat 1.rowka** (default: 0°)
- **Wi**: **Przyrost kata** – odstęp we wzorze (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

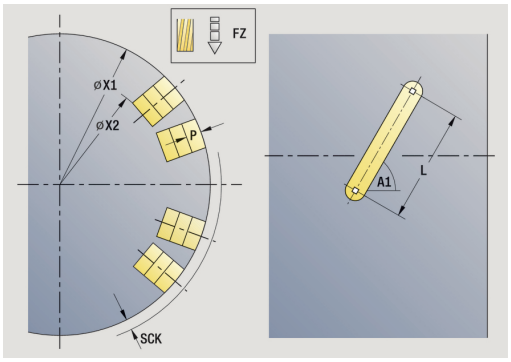
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

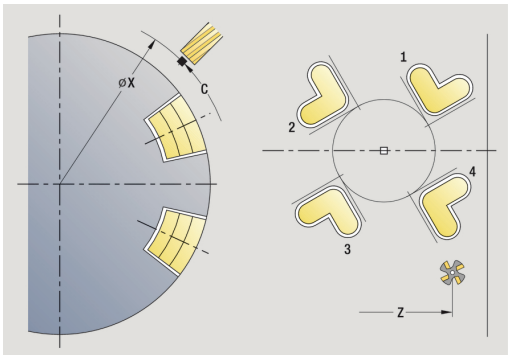
> Punkt startu jako wzór określonego konturu ICPmusi leżeć na dodatniej osi XK.

Wykonanie cyklu:

1 Pozycjonowanie (zależy od obrabiarki):
   - bez osi C: pozycjonuje na **Kat wrzeciona C**
   - z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **Kat wrzeciona C**
   - w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona
2 oblicza pozycje wzoru
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 na **Punkt startu**
8 najeżdża odpowiednio do ustawienia **G14**, **Punkt zmiany narzedzia** .







Przykłady obróbki wzoru

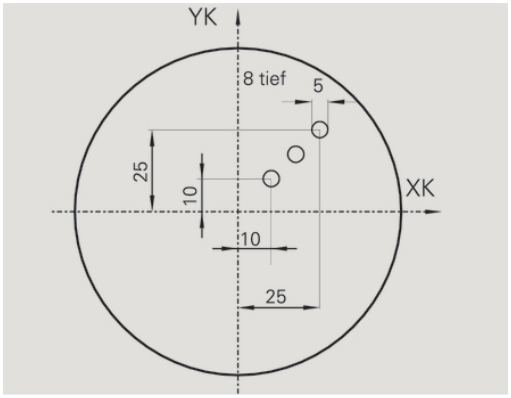
Liniowy wzór wiercenia na powierzchni czołowej

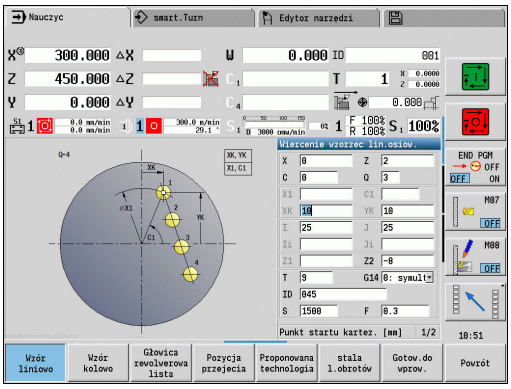
Na powierzchni czołowej zostaje wytwarzany przy pomocy **cyklu wiercenia radialnie** liniowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

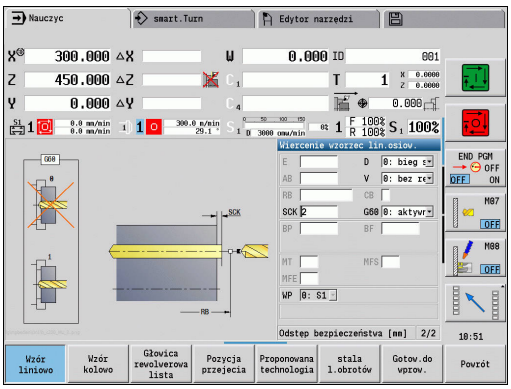
Współrzędne pierwszego i ostatniego odwiertu, jak i liczba odwiertów zostają podane. Przy tym wierceniu zostaje podana tylko głębokość.

Dane narzędzi

- **TO** = 8 – orientacja narzędzia
- **DV** = 5 – średnica wiercenia
- **BW** = 118 – kąt wierzchołkowy
- **AW** = 1 – narzędzie jest napędzane







Kołowy wzór wiercenia na powierzchni czołowej

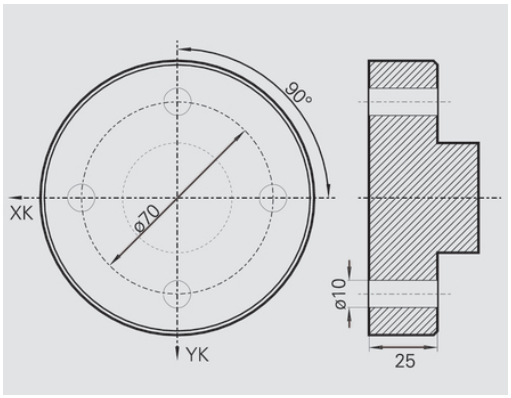
Na powierzchni czołowej zostaje wytwarzany przy pomocy **cykl wiercenia osiowo** kołowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

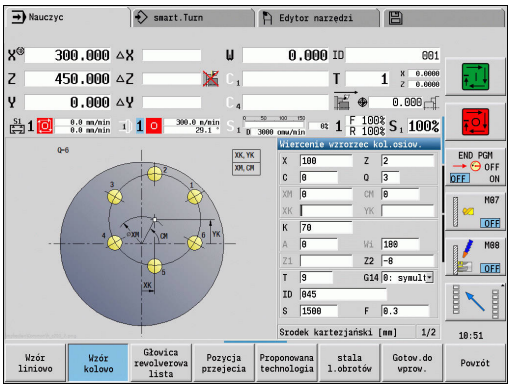
Pkt.srodk.wzorzec zostaje podawany we współrzędnych prostokątnych.

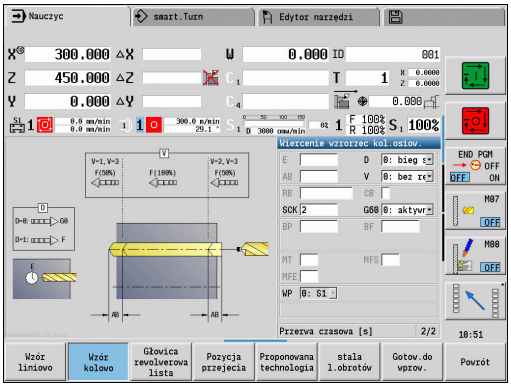
Ponieważ ten przykład pokazuje przewiercenie, to **Pkt koncowy odwiert Z2** jest tak położony, wiertło całkowicie przewierca materiał. Parametry **AB** i **V** definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

Dane narzędzi

- **TO** = 8 – orientacja narzędzia
- **DV** = 5 – średnica wiercenia
- **BW** = 118 – kąt wierzchołkowy
- **AW** = 1 – narzędzie jest napędzane







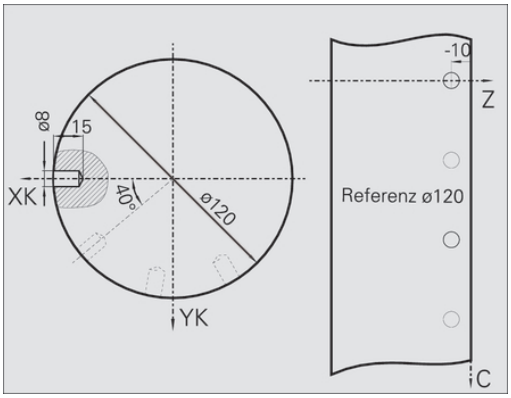
Liniowy wzór wiercenia na powierzchni bocznej

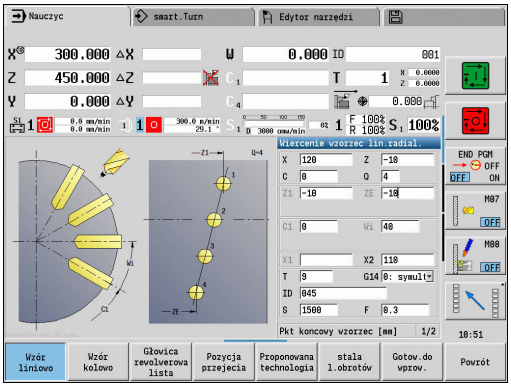
Na powierzchni bocznej zostaje wytwarzany przy pomocy **cykl wiercenia osiowo** liniowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

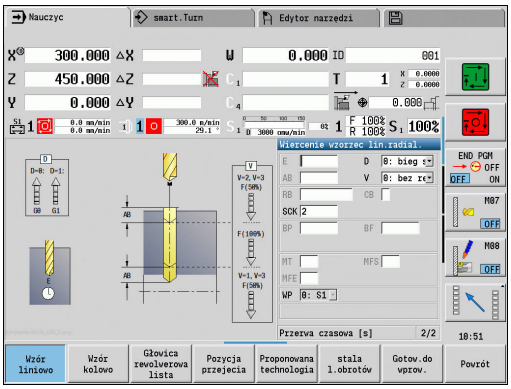
Wzór wiercenia zostaje zdefiniowany przy pomocy współrzędnych pierwszego odwiertu, liczby odwiertów i odstępu pomiędzy odwiertami. Przy tym wierceniu zostaje podana tylko głębokość.

Dane narzędzi

- **TO** = 2 – orientacja narzędzia
- **DV** = 8 – średnica wiercenia
- **BW** = 118 – kąt wierzchołkowy
- **AW** = 1 – narzędzie jest napędzane







5.10 Cykle DIN

Punkt menu	Znaczenie
	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 **Maszyna** aktualnie obowiązujące dane technologiczne). Można jednakże **T, S, F** w każdej chwili w podprogramie DIN zmienić.

DIN-cykl



- **DIN-cykl** wybrać

Parametry cyklu:

- **L**: **DIN podprogram** – DIN-numer makro
- **Q**: **Liczba powtórzeń** (default: 1)
- **LA-LF**: **Wart.przekaz.**
- **LH-LK**: **Wart.przekaz.**
- **LO-LP**: **Wart.przekaz.**
- **LR-LS**: **Wart.przekaz.**
- **LU**: **Wart.przekaz.**
- **LW-LZ**: **Wart.przekaz.**
- **LN**: **Wart.przekaz.**
- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **ID**: **Identnumer**
- **S**: **Predk.skrawania** lub **stala l.obrotów**
- **F**: **Posuw na obrót**
- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego
- **WP**: **Nr wrzeciona** – wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)
  - Napęd główny
  - Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
- **BW**: **Kąt osi B** (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** (zależy od obrabiarki)
- **ID1**, **AT1**: **Identnumer**
- **BS**, **BE**, **WS**, **AC**, **WC**, **RC**, **IC**, **KC**, **JC**: **Wart.przekaz.**

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

1 Narzędzie tokarskie: **Obróbka zgr.**
2 Narzędzie grzybkowe: **Obróbka zgr.**
3 Gwintownik: **Toczenie gwintu**
4 Przecinak: **Tocz.poprz.kont.**
5 Wiertło spiralne: **Wiercenie**
6 Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi: **Wiercenie wst.**
7 Gwintownik: **Gwintowanie**
8 Frez: **Frezowanie**

Do wartości przekazu można przypisać w podprogramie DIN także teksty i rysunki pomocnicze.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Ponieważ cykle DIN nie posiadają punktów startu, sterowanie pozycjonuje przy wywołaniu cyklu DIN narzędzie diagonalnie od aktualnej pozycji na pierwszą zaprogramowaną w nim pozycję. Podczas ruchu najazdowego istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed wywołaniem cyklu DIN ewentualnie wypozycjonować wstępnie narzędzie

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

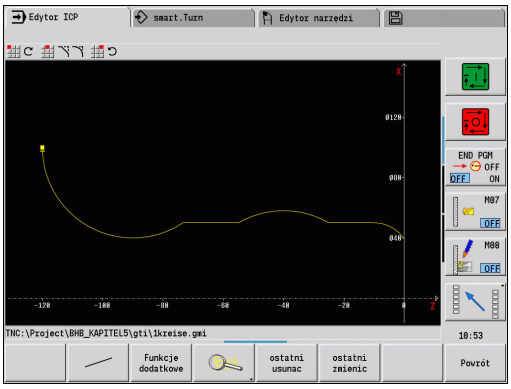
W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** resetowane są po wykonaniu cykli DIN (makrosów DIN) wszystkie zawarte w nich przesunięcia punktów zerowych. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Wykorzystywanie cykli DIN bez przesunięć punktu zerowego

6

ICP-programo-wanie

6.1 ICP-kontury



Interakcyjne Programowanie Konturu (**ICP**) służy graficznie wspomaganej definicji konturów przedmiotów. (**ICP** jest skrótem angielskiego pojęcia **I**nteractive **C**ontour **P**rogramming.)

Generowane z **ICP** kontury są wykorzystywane:

- w ICP-cyklach (podrzędny tryb pracy **Nauczyc**, tryb pracy **Maszyna**)
- w trybie pracy **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 jest wywoływane z trybu pracy **smart.Turn** i z dialogów cykli.

ICP-kontury, generowane w trybie nauczenia, zachowuje w autonomicznych plikach. Nazwę pliku (nazwę konturu) nadajemy przy pomocy maksymalnie 40 znaków. Kontur ICPzostaje włączony do ICP-cyklu.

Są rozróżniane następujące kontury:

- Kontury toczenia: ***.gmi**
- Kontury półwyrobu: ***.gmr**
- Kontury frezowania powierzchnia czołowa: ***.gms**
- Kontury frezowania powierzchnia boczna: ***.gmm**

ICP-kontury, generowane w trybie pracy **smart.Turn** , sterowanie integruje do odpowiedniego programu NC. Opisy konturu są zachowywane jako **G**-instrukcje.

- W trybie nauczenia **ICP-kontury** są organizowane w samoistnych plikach. Kontury te są obrabiane wyłącznie z **ICP** .
- W trybie pracy **smart.Turn** kontury są częścią składową programu NC. Mogą być one redagowane w edytorze ICP- lub w edytorze **smart.Turn**.

W parametrze maszynowym **convertICP** (nr 602023) definiujemy, czy sterowanie przejmuje zaprogramowane bądź obliczone wartości do programu NC.

Przejmowanie konturów

ICP-kontury, generowane dla programów cyklicznych , można ładować w trybie pracy **smart.Turn** . **ICP** przekształca te kontury na **G**-instrukcje i integruje je w programie smart.Turn. Kontur jest teraz częścią składową programu smart.Turn.

Kontury, dostępne w formacie DXF, można importować za pomocą podrzędnego trybu pracy **Edytor ICP** . Przy tym kontury zostają przekształcane z formatu DXF na format ICP. Kontury DXF można wykorzystywać zarówno dla podrzędnego trybu pracy **Nauczyc** jak i dla trybu pracy **smart.Turn** .

Elementy formy

- Fazki, zaokrąglenia można wstawiać w każdym narożu konturu
- Podcięcia (DIN 76, DIN 509 E, DIN509 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, DIN509 F) są możliwe na równoległych do osi, prostokątnych narożach konturu, przy czym niewielkie odchylenia w poziomych elementach (kierunek X) są tolerowane.

Dla wprowadzenia elementów formy operator posiada następujące alternatywy:

- Technolog wprowadza sekwencyjnie wszystkie elementy konturu, łącznie z elementami formy
- Najpierw podajemy zarys konturu bez elementów formy. Następnie **nakładamy** elementy formy
  Dalsze informacje: "Nakładanie elementów formy", Strona 447

Atrybuty obróbki

Można przyporządkować elementom konturu następujące atrybuty obróbki.

Atrybuty obróbki:

- **U**: **Naddatek** addytywnie do innych naddatków
  ICP generuje **G52 Pxx H1**.
- **F**: **Posuw na obrót** – (posuw specjalny dla obróbki wykańczającej)
  ICP generuje **G95 Fxx**.
- **D**: **Dodat.korek.** – numer adytywnej korekcji D dla obróbki wykańczającej, np. **D** = 01-16
  ICP generuje **G149 D9xx**.
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **IC**: **Przejście pomiaru naddatku** (nie dostępne w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)
- **IC**: **Przejście pomiaru długości** (nie dostępne w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**)
- **HC**: **Przejście pomiaru licznik** – liczba przedmiotów po których następuje pomiar

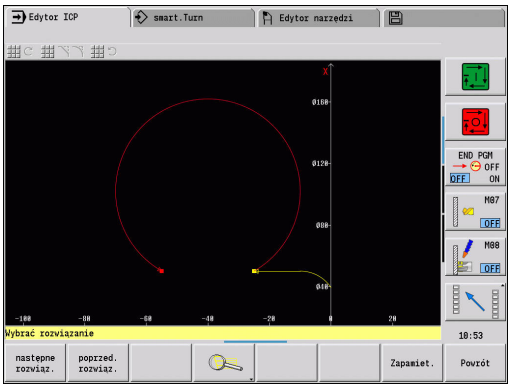
Atrybuty obróbki obowiązują tylko dla tego elementu, w którym atrybuty zapisano w **ICP** .

Obliczenia geometrii

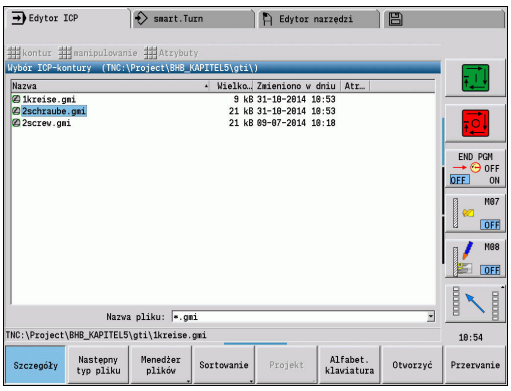
Sterowanie oblicza brakujące współrzędne, punkty przecięcia, punkty środkowe itd., o ile to jest matematycznie możliwe.

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.



6.2 Podrzędny tryb pracy Edytor ICP w trybie uczenia



W trybie nauczenia technolog generuje:

- kompleksowe kontury półwyrobów
- Kontury dla obróbki toczeniem
  - dla ICP-cykli skrawania
  - dla ICP-cykli przecinania
  - dla ICP-cykli toczenia poprzecznego
- kompleksowe kontury dla obróbki frezowaniem przy pomocy osi C
  - dla powierzchni czołowej
  - dla powierzchni bocznej

Aktywujemy podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przy pomocy softkey **ICP edytow.**. Ten jest tylko aktywny przy edycji ICP-cykli skrawania lub ICP-cykli frezowania jak i w cyklu ICP-kontur polwyrobu.

Opis zależny jest od typu konturu. **ICP** rozróżnia na podstawie cyklu:

- Kontur dla obróbki toczeniem lub konturu półwyrobu:
  Dalsze informacje: "Elementy konturu toczenia", Strona 457
- Kontur dla powierzchni czołowej:
  Dalsze informacje: "Kontury powierzchni czołowej w trybie pracy smart.Turn", Strona 483
- Kontur dla powierzchni bocznej:
  Dalsze informacje: "Kontury powierzchni bocznej w trybie pracy smart.Turn", Strona 493

Jeśli generuje się kilka **ICP-kontury** jeden po drugim lub dokonuje ich edycji, to ostatni redagowany **numer konturu ICP** zostaje przejęty do cyklu po opuszczeniu podrzędnego trybu pracy **Edytor ICP** .

Edycja konturów dla cykli

Do **ICP-kontury** obróbki cykli przyporządkowane są nazwy. Nazwa konturu to jednocześnie nazwa pliku. Nazwa konturu zostaje wykorzystywana także w wywoływanym cyklu.

Istnieją następujące możliwości określenia nazwy konturu:

- Nazwę konturu określić **przed** wywołaniem podrzędnego trybu pracy **Edytor ICP** w dialogu cyklu (pole zapisu **FK**). **ICP** przejmuje tę nazwę
- Określić nazwę konturu w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** . W tym celu pole zapisu **FK** musi być puste, kiedy wywołujemy podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** .
- Przejęcie istniejącego konturu. Kiedy podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** zostaje zakończony, to nazwa ostatniego redagowanego konturu zostaje przejęta do pola zapisu **FK** .

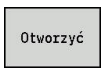
Generowanie nowego konturu:



- Określić nazwę konturu w dialogu cyklu i softkey **ICP edytow.** nacisnąć. Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przełącza na zapis konturu



- Alternatywnie softkey **ICP edytow.** nacisnąć. Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno **Wybór ICP-kontury**



- Podać nazwę konturu w polu **Nazwa pliku:** oraz nacisnąć softkey **Otworzyć** . Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przełącza na zapis konturu



- Punkt menu **GEOMETRIA KONTURU** wybrać



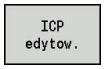
- Softkey **Element wstawi** nacisnąć

> **ICP** oczekuje nowego zapisu konturu

Organizacja plików za pomocą podrzędnego trybu pracy Edytor ICP

W ramach organizacji plików można **ICP-kontury** kopiować, zmieniać ich nazwę lub usuwać.

Otworzyć menedżera plików:



- Softkey **ICP edytow.** nacisnąć



- Softkey **Lista konturów** nacisnąć

> Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno **Wybór ICP-kontury**



- Softkey **Menedżer plików** nacisnąć

> Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przełącza pasek softkey na funkcje organizacji plików

6.3 Podrzędny tryb pracy Edytor ICP w trybie smart.Turn

W trybie pracy **smart.Turn** generujemy:

- Grupy konturów
- 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

Grupy konturów: sterowanie obsługuje do czterech grup konturów (**POLOTOVAR**, **CZ.GOTOWA** i **KONTURY POMOCNICZE**) w jednym programie NC. Oznaczenie **Grupa konturów** rozpoczyna opis grupy konturów.

Dalsze informacje: "Grupy konturów", Strona 536

Kontury półwyrobu i półwyrobu pomocniczego: kompleksowe półwyroby opisujemy element po elemencie – jak przedmioty gotowe. Formy standardowe sztanga i rura wybieramy w menu i opisujemy kilkoma parametrami. Jeśli określony opis gotowej części jest dostępny, to można wybrać w menu także Czesc zeliwna .

Dalsze informacje: "Opis detalu", Strona 456

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:

- okrag
- prostokat
- wielokat C
- liniowy rowek
- Ranura circular
- 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 z programowania cykli można przejąć i zintegrować do programu smart.Turn.

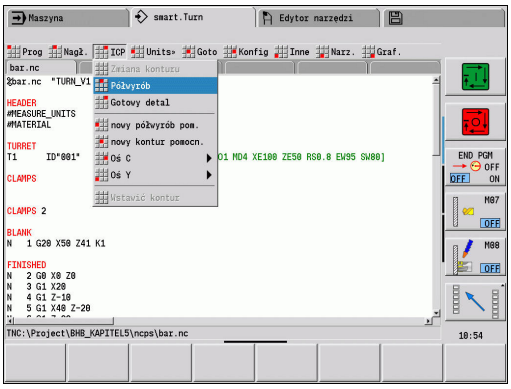
Tryb pracy **smart.Turn** obsługuje przejęcie następujących konturów:

- Opis półwyrobu (rozszerzenie: ***.gmr**): przejęcie jako półwyrób 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 wygenerowane konturu w smart.Turn-programie z **G**-instrukcjami.

W parametrze maszynowym **convertICP** (nr 602023) definiujemy, czy sterowanie przejmuje zaprogramowane bądź obliczone wartości do programu NC.

Edycja konturów dla cykli



Utworzenie nowego konturu półwyrobu:



- Punkt menu **ICP** wybrać
- **Półwyrób** lub **nowy półwyrób pom.** w ICP-podmenu wybrać



- Punkt menu **Kontur** wybrać

> Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przełącza na zapis kompleksowego konturu półwyrobu



- Alternatywnie punkt menu **Pręt** wybrać

> Półwyrób standardowy opisać jako **Pręt**



- Alternatywnie punkt menu **Rura** wybrać

> Półwyrób standardowy opisać jako **Rura** .

Generowanie nowego konturu dla obróbki toczeniem:



- Punkt menu **ICP** wybrać
- Typ konturu w ICP-podmenu wybrać



- Punkt menu **Zmiana konturu** wybrać



- Alternatywnie softkey **Element wstawi** nacisnąć

> **ICP** oczekuje nowego zapisu konturu

Załadować kontur z obróbki cyklicznej:



- Punkt menu **ICP** wybrać
- Typ konturu w ICP-podmenu wybrać



- Softkey **Lista konturu** nacisnąć

> Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** pokazuje listę wytworzonych w trybie cykli konturów

- Wybrać kontur i załadować

Zmiana istniejącego konturu:



- Punkt menu **ICP** wybrać



- **Zmiana konturu** wybrać w podmenu ICP



- Alternatywnie softkey **Kontur zmienić ICP** nacisnąć

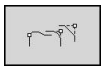
> Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** pokazuje dostępny kontur i udostępnia go do edycji.

6.4 ICP-kontury generować

Kontur ICPskłada się z pojedynczych elementów konturu. Kontur wytwarzamy poprzez sekwencyjne wprowadzanie pojedyńczych elementów konturu. **Punkt startu** określamy przed opisem pierwszego elementu. **Punkt koncowy** zostaje określony poprzez punkt docelowy ostatniego elementu konturu.

Wprowadzone elementy konturu i kontury częściowe zostają natychmiast ukazane. Poprzez funkcje lupy i przesunięcia można prezentację dowolnie dopasować.

Poniżej objaśniona zasada obowiązuje dla wszystkich **ICP-kontury**.

Softkeys w podrzędnym trybie pracy Edytor ICP – menu główne	
Lista konturu	Otwiera dialog wyboru pliku dla **ICP-kontury**
Odwrócic kontur	Inwersja kierunku definicji konturu
	Późniejsze wstawienie elementów formy
	Otwiera menu softkey lupy i pokazuje ramkę lupy
Element usunac	Usuwa istniejący element
Element zmienic	Zmienia istniejący element
Element wstawi	Wstawia do istniejącego konturu element
Powrót	Prowadzi z powrotem do dialogu, który wywołał **ICP** .

ICP-kontur zapisać

Jeśli kontur jest generowany na nowo, to sterowanie zapytuje najpierw o współrzędne **punkt startu konturu**.

Liniowe 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. Nie zdefiniowane parametry sterowanie 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 **Punkt koncowy** ostatniego elementu.

Pomiędzy **menu linii i łuków** przechodzimy przy pomocy softkey. Elementy formy (fazki, zaokrąglenia i podcięcia) wybieramy w punktach menu.

ICP-kontur utworzyć:



- Punkt menu **Zmiana konturu** wybrać
- Określić punkt startu



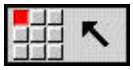
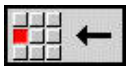
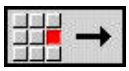
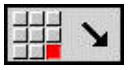
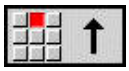
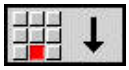
- Alternatywnie softkey **Element wstawi** nacisnąć
- Określić punkt startu



- Softkey **menu linii** nacisnąć



- Alternatywnie softkey **menu łuków** nacisnąć
- Wybrać typ elementu
- Zapisać znane parametry elementy konturu

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
	
	Wywołanie menu elementów formy

Punkty menu łuku	
	Łuk kołowy z pokazanym kierunkiem obrotu
	
	Wywołanie menu elementów formy

Softkeys przełączenia menu linii i menu łuków	
	Softkey **menu linii** nacisnąć
	Softkey **menu łuków** nacisnąć

Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie

Decydującym dla wymiarowania jest położenie softkey **Inkrement**. Inkrementalne parametry otrzymują dodatek **i** (**Xi**, **Zi**, itd.).

Softkeys Przełączenie inkrementalnie

Inkrement	Aktywuje wymiar inkrementalny dla aktualnej wartości

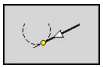
Przejścia między elementami konturu

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 sterowanie musi znać rodzaj przejścia pomiędzy elementami konturu. Przejście do następnego elementu konturu określamy przy użyciu softkey.

Często są to **zapomniane** tangencjalne przejścia przyczyną komunikatów o błędach przy ICP-definicji konturu.

Softkeys dla tangencjalnego przejścia

	Aktywuje warunek tangencjalności dla przejścia w punkcie końcowym elementu konturu

Pasowania i gwinty wewnętrzne

Z 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 calowego z listy **Nominalna średnica Lista L** .

Obliczanie pasowania dla odwiertu lub wału:

Pasowanie Gwint wewn.

- Softkey **Pasowanie Gwint wewn.** nacisnąć
- Zapisać średnicę nominalną
- Dane pasowania zapisać do formularza **Pasowanie**

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć, dla obliczenia wartości

Prze- jac

- Softkey **Przejac** nacisnąć

> Obliczony środek tolerancji zostaje przejęty do otwartego pola dialogowego

Obliczanie średnicy rdzenia dla gwintu wewnętrznego:

Wewn. gwint

- Softkey **Wewn. gwint** nacisnąć
- Zapisać średnicę nominalną
- Dane gwintu z formularza **Kalkulator gwintu wewnętrzn.** podać

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć, dla obliczenia wartości

Prze- jac

- Softkey **Przejac** nacisnąć

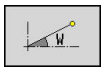
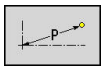
> Obliczona średnica rdzenia zostaje przejęta do otwartego pola dialogowego

Współrzędne biegunowe

Standardowo oczekiwany jest zapis współrzędnych kartezjańskich. Przy pomocy softkeys dla współrzędnych biegunowych można przełączać pojedyńcze współrzędne na współrzędne biegunowe.

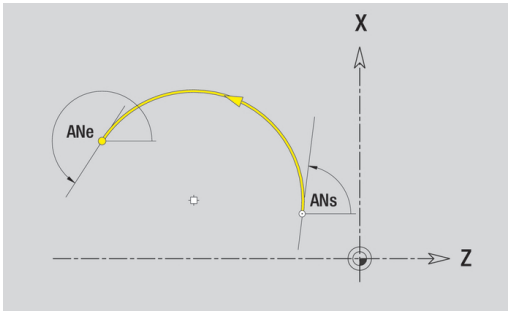
Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych

	Przełącza pole dla zapisu kąta **W**
	Przełącza pole na zapis promienia **P**

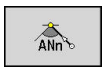
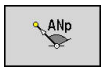
Wprowadzenie kątów

Proszę wybrać wymagany kąt za pomocą softkey.

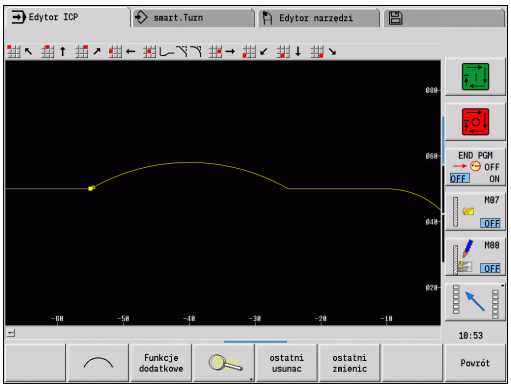


- **Elementy liniowe**
  - **AN** Kat do Z-osi(**AN**<= 90° – w obrębie wybranego wstępnie kwadrantu)
  - **ANn** kąt do następnego elementu
  - **ANp** kąt do poprzedniego elementu
- **Łuki kołowe**
  - **ANs** kąt stycznych w punkcie startu okręgu
  - **ANe** kąt stycznych w punkcie końcowym okręgu
  - **ANn** kąt do następnego elementu
  - **ANp** kąt do poprzedniego elementu

Softkeys dla zapisu kątów

	Kąt do następnego elementu
	Kąt do poprzedniego elementu

Przedstawienie konturu



Po wprowadzeniu elementu konturu sterowanie sprawdza, czy to jest rozwiązany czy też 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

Sterowanie 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.

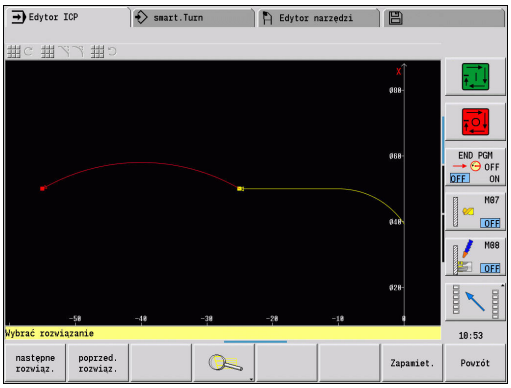
Jeśli dostępne są **nierozwiązane** elementy konturu, to rozwiązane elementy nie mogą zostać zmienione. Przy ostatnim elemencie konturu przed nierozwiązanym obszarem konturu może zostać wyznaczone lub usunięte **tangencjalne przejście** .

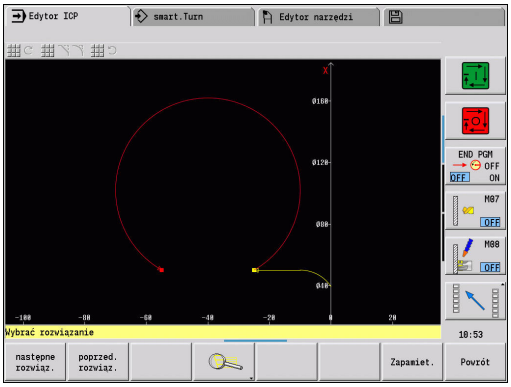
- Jeżeli przeznaczony do zmiany element jest nierozwiązanym elementem, to przynależny symbol zostaje odznaczony jako **wybrany**
- Typ elementu i kierunek obrotu łuku kołowego nie mogą zostać zmienione. W tym przypadku element konturu musi być usunięty a następnie dołączony

Wybór rozwiązania

Jeśli pojawi się kilka możliwości rozwiązania, to można obejrzeć z softkeys **następne rozwiąz.** i **poprzed. rozwiąz.** matematycznie możliwe rozwiązania. Właściwe rozwiązanie potwierdzamy przy pomocy softkey.

> Jeśli przy opuszczaniu trybu edycji istnieją nierozwiązane elementy konturu, sterowanie zapytuje, czy te elementy mają zostać 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-kontury**).

Kolory:

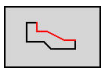
- biały: kontur półwyrobu, kontur półwyrobu pomocniczego
- żółty: kontur części gotowych (kontur toczenia, kontury dla obróbki w osiach C i Y)
- niebieski: kontury pomocnicze
- szary: dla nierozwiązanych lub błędnych, ale przedstawialnych elementów
- czerwony: wyselekcjonowane rozwiązanie, wyselekcjonowany element lub wyselekcjonowane naroże

Funkcje selekcji

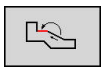
Sterowanie udostępnia w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** różne funkcje dla wyboru elementów konturu, elementów formy, naroży konturu i obszarów konturu. Tę funkcję wywołujemy poprzez softkey.

Wyselekcjonowane naroża konturu lub elementy konturu są przedstawiane czerwonym kolorem.

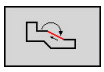
Wyselekcjonować obszar konturu:



- Wybrać pierwszy element obszaru konturu
- Aktywować selekcję obszaru

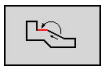
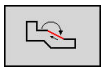
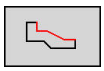


- Softkey **Element w przód** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony

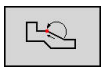
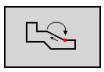
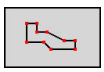
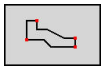


- Alternatywnie softkey **Element w tył** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony

Wybrać elementy konturu

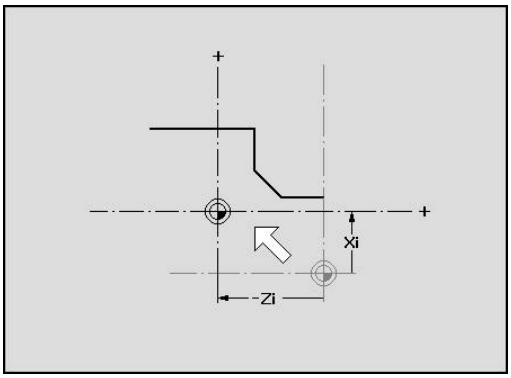
	**Element w przód** (lub klawisz kursora z lewej) wybiera następny element w kierunku definicji konturu
	**Element w tył** (lub klawisz kursora z prawej) wybiera poprzedni element w kierunku definicji konturu
	**Obszar zaznaczyć** aktywuje selekcję obszaru

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
	**Zaznacz 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 pojedyńcze naroże konturu i zaznaczyć albo anulować zaznaczenie

Przesunięcie punktu zerowego

Przy pomocy tej funkcji można przesuwać kompletny kontur toczenia.



Najpierw wybrać w menu gotowego przedmiotu:



- Punkt menu **ICP** wybrać



- Punkt menu **Gotowy detal** wybrać

Aktywacja przesunięcia punktu zerowego:



- Punkt menu **kontur** wybrać



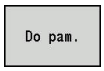
- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Punkt zerowy** wybrać



- Punkt menu **przesuwanie** wybrać
- Zapisać przesunięcie konturu, aby dokonać przesunięcia dotychczas zdefiniowanego konturu



- Softkey **Zapisać** nacisnąć

Dezaktywacja przesunięcia punktu zerowego:



- Punkt menu **Punkt zerowy** wybrać



- Punkt menu **Zresetować** wybrać
- > Punkt zerowy układu współrzędnych zostaje zresetowany na pierwotną pozycję



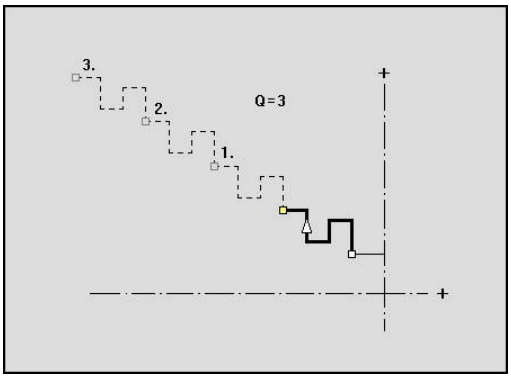
Jeśli zamykamy podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** , to nie można więcej zresetować przesunięcia punktu zerowego. Kontur zostaje odpowiednio obliczony i zachowany w podtrybie **Edytor ICP** a mianowicie z wartościami przesunięcia punktu zerowego. W tym przypadku można jeszcze raz przesunąć punkt zerowy w przeciwnym kierunku.

Parametry

- **Xi**: **Pkt docelowy** – wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty
- **Zi**: **Pkt docelowy** – wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty

Powielanie wycinka konturu liniowo

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu i przyłączamy go do istniejącego konturu.



Najpierw wybrać w menu gotowego przedmiotu:



- Punkt menu **ICP** wybrać



- Punkt menu **Gotowy detal** wybrać

Powielanie:



- Punkt menu **kontur** wybrać



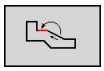
- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Powielanie** wybrać



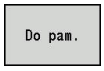
- Punkt menu **Rząd liniowo** wybrać



- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu



- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- Zapisać liczbę powtórzeń



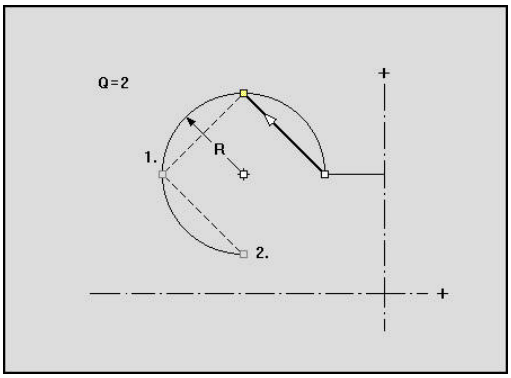
- Softkey **Zapamiet.** nacisnąć

Parametry

- **Q**: **Liczba** powtórzeń

Powielanie wycinka konturu kołowo

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu i przyłączamy go kołowo do istniejącego konturu.



Najpierw wybrać w menu gotowego przedmiotu:



- Punkt menu **ICP** wybrać



- Punkt menu **Gotowy detal** wybrać

Powielanie:



- Punkt menu **kontur** wybrać



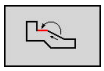
- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Powielanie** w menu gotowego przedmiotu wybrać



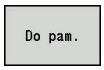
- Punkt menu **Rząd kołowo** wybrać



- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu



- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- Zapisać liczbę powtórzeń i promień



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

Parametry

- **Q**: **Liczba** – fragment konturu zostaje **Q**-razy powielany
- **R**: **Promien**

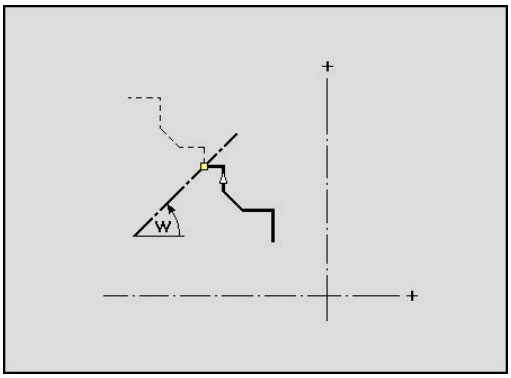
Sterowania tworzy okrąg ze zdefiniowanym promieniem wokół punktu początkowego i końcowego wycinka konturu. Punkty przecięcia okręgów dają obydwa możliwe punkty obrotu.

Kąt obrotu wynika z odległości punktu początkowego i punktu końcowego wycinka konturu.

Przy pomocy softkeys **następne rozwiąz.** lub **poprzed. rozwiąz.** można wybrać jedno z obliczeniowo możliwych rozwiązań.

Powielanie wycinka konturu odbiciem lustrzanym

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu, odbijamy i przyłączamy go do istniejącego konturu.



Najpierw wybrać w menu gotowego przedmiotu:



- Punkt menu **ICP** wybrać



- Punkt menu **Gotowy detal** wybrać

Powielanie:



- Punkt menu **kontur** wybrać



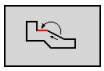
- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Powielanie** wybrać



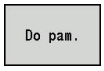
- Punkt menu **odbicie lustrz.** wybrać



- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu



- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- Zapisać kąt osi odbicia lustrzanego



- Softkey **Zapamiet.** nacisnąć

Parametry

- **W**: **Kąt osi odbicia lustrz.** – oś odbicia przebiega przez aktualny punkt końcowy konturu (baza kąta: dodatnia oś Z)

Inwertowanie

Przy pomocy funkcji **inwersowac** można odwrócić zaprogramowany kierunek konturu.

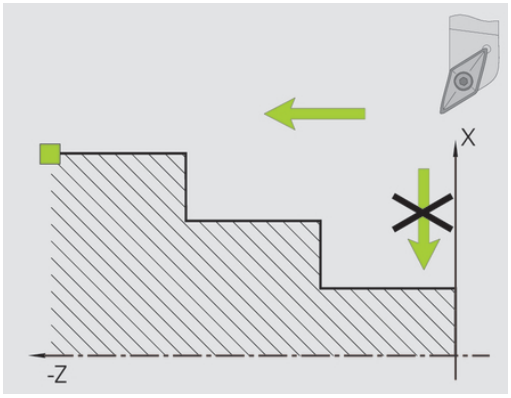
Kierunek konturu (programowanie cykli)

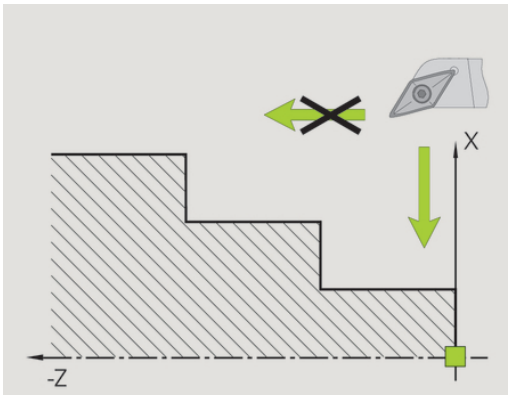
Kierunek skrawania zostaje ustalony przy programowaniu cykli na podstawie kierunku konturu. Jeśli kontur jest opisany w kierunku –Z , należy używać dla obróbki wzdłużnej narzędzia z orientacją 1. Czy obróbka następuje planowo lub wzdłużnie, decyduje używany cykl.

Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

Jeśli kontur jest opisany w kierunku –X , należy używać cyklu planowania lub narzędzia z orientacją 3.

- **ICP-skrawanie wzdłuż/plan (obróbka zgrubna)**: sterowanie skrawa materiał w kierunku konturu
- **ICP-obróbka wykańczająca wzdłuż/plan**: sterowanie wykonuje obróbkę wykańczającą w kierunku konturu





Kontur ICP, zdefiniowany dla obróbki zgrubnej z ICP-skrawanie wzdłuż, nie może być wykorzystywany dla obróbki z ICP-skrawanie plan. Można w tym celu odwrócić kierunek konturu z softkey **Odwrócic kontur** .

Softkeys w podrzędnym trybie pracy Edytor ICP – menu główne

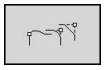
Odwrócic kontur	Inwersja kierunku definicji konturu

6.5 ICP-kontury zmienić

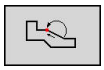
Sterowanie daje opisaną poniżej możliwość, rozszerzenia lub zmian już wygenerowanego konturu.

Nakładanie elementów formy

Nałożenie elementów formy:



- Softkey **Elementy formy** nacisnąć
- Element formy wybrać



- Wybrać naroże



- Naroże dla elementu formy potwierdzić
- Dane dla elementu formy zapisać



Dołączenie elementów konturu

Technolog **rozszerza** kontur ICPpoprzez wprowadzenie dalszych elementów konturu, które zostaną **dołączone** . Niewielki kwadrat odznacza koniec konturu a strzałka oznacza kierunek.

Dołączanie elementów konturu:



- Softkey **Element wstawi** nacisnąć
- Dalsze elementy konturu dołączyć do istniejącego konturu

Ostatni element konturu zmienić lub usunąć

Ostatni element konturu zmienić: przy naciśnięciu softkeys **ostatni zmienic** dane **ostatniego** elementu konturu zostają udostępnione dla zmian.

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 rozwiąz.** i **poprzed. rozwiąz.** matematycznie możliwe rozwiązania.

Zmiana zadziała dopiero naciśnięciem na softkey. Jeśli zmiana zostaje anulowana, to obowiązuje w dalszym ciągu **stary** opis.

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 elementu konturu usunąć: przy naciśnięciu softkeys **ostatni usunac** dane **ostatniego** elementu konturu zostają odrzucone. Proszę używać tej funkcji kilkakrotnie, aby usunąć kilka elementów konturu.

Usuwanie elementu konturu

Usuwanie elementu konturu:



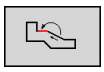
- ▶ Punkt menu **manipulowanie** wybrać
- > Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów



- ▶ Punkt menu **Usunac** wybrać



- ▶ Punkt menu **Element/obszar** wybrać



- ▶ Wybrać przewidziany do usunięcia element konturu



- ▶ Element konturu usunąć

Można usunąć jeden po drugim kilka elementów konturu.

Zmiana elementów konturu

Sterowanie 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:

- **Dostrojenie**
  - **dlugosc elementu**
  - **Długość konturu** (tylko zamknięte kontury)
  - **promien**
  - **Srednica**
- **Zmiana**
  - **element konturu**
  - **Element formy**
- **Usunac**
  - **Element/obszar**
  - **Element/zakres z przesunięciem**
  - **kontur/kieszen/figura/wzorzec**
  - **Element formy**
  - **wszystkie elementy formy**
- **Transformacja**
  - Kontur **przesuwanie**
  - Kontur **Toczenie**
  - Kontur **odbicie lustrz.**: można określić położenie osi odbicia lustrzanego za pomocą współrzędnych punktu startu i punktu końcowego lub punktu startu i kąta

Zmienić długość elementu konturu

Zmienić długość elementu konturu:



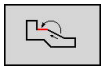
- Punkt menu **manipulowanie** wybrać
- Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów



- Punkt menu **Zmiana** wybrać



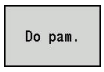
- Punkt menu **element konturu** wybrać



- 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).

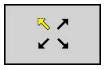


- Przejąć żądane rozwiązanie

Zmienić linię równolegle do osi

W przypadku **zmiany** 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.

Zmienić linię równolegle do osi:



- Zmiana **stałego** punktu końcowego. Przez kilkakrotne naciśnięcie zostaje wybrany kierunek ukośnej

Przesunięcie konturu

Przesunięcie konturu:



- Punkt menu **manipulowanie** wybrać

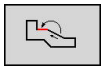
> Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów



- Punkt menu **Zmiana** wybrać



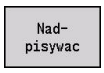
- Punkt menu **element konturu** wybrać



- Wybrać przewidziany do zmiany element konturu

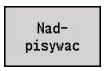


- Udostępnić wybrany element konturu dla przesunięcia
- Nowy **Punkt startu** elementu referencyjnego zapisać



- Nowy **Punkt startu** (= nowa pozycja) przejąć

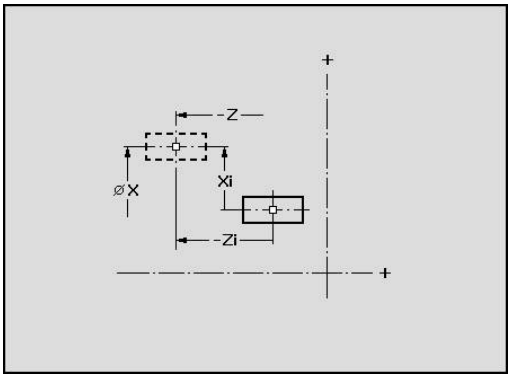
> Sterowanie pokazuje **przesunięty kontur** .



- Przejąć kontur na nowej pozycji

Transformacje – przesuwanie

Przy pomocy tej funkcji można przesuwać kompletny kontur inkrementalnie lub absolutnie.

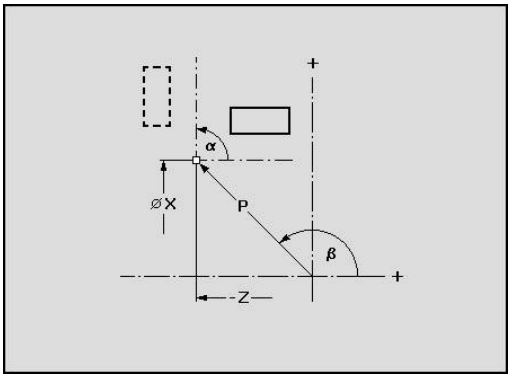


Parametry:

- **X**: **Pkt docelowy**
- **Z**: **Pkt docelowy**
- **Xi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **H**: **Oryginalne** (tylko dla konturów osi C)
  - **0: usuń**: oryginalny kontur zostaje usunięty
  - **1: kopiuj**: oryginalny kontur pozostaje zachowany
- **ID**: **kontur** (tylko dla konturów osi C)

Transformacje – obracanie

Przy pomocy tej funkcji można obracać kontur wokół określonego punktu rotacji.



Parametry:

- **X**: **Centrum obrotu** (kartezjańskie)
- **Z**: **Centrum obrotu** (kartezjańskie)
- **W**: **Centrum obrotu** (biegunowo)
- **P**: **Centrum obrotu** (biegunowo)
- **A**: **Kąt obrotu**
- **H**: **Oryginalne** (tylko dla konturów osi C)
  - **0: usuń**: oryginalny kontur zostaje usunięty
  - **1: kopiuj**: oryginalny kontur pozostaje zachowany
- **ID**: **kontur** (tylko dla konturów osi C)

Softkeys

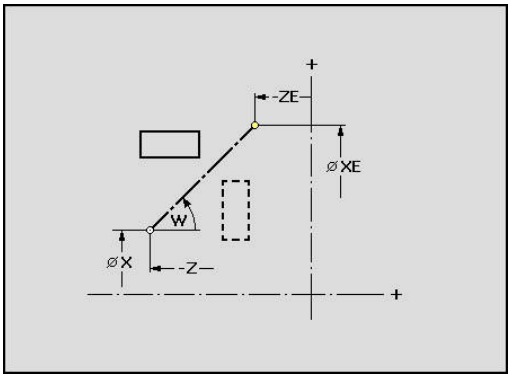
	Biegunowe wymiarowanie punktu obrotu: kąt
	Biegunowe wymiarowanie punktu obrotu: promień

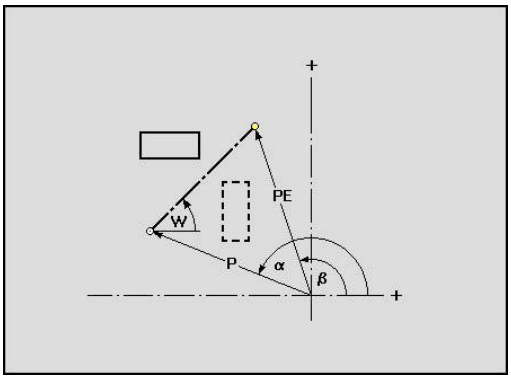
Transformacje – odbicie lustrzane

Ta funkcja odbija lustrzanie kontur. Definiujemy położenie **osi odbicia lustrzanego** przez punkt startu i punkt końcowy lub punkt startu i kąt.

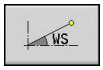
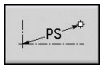
Parametry:

- **XS**: **punkt startu** (kartezjański)
- **ZS**: **punkt startu** (kartezjański)
- **X**: **Pkt docelowy** (kartezjański)
- **Z**: **Pkt docelowy** (kartezjański)
- **A**: **Kat** – kąt obrotu
- **WS**: **punkt startu** (biegunowo)
- **PS**: **punkt startu** (biegunowo)
- **W**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **H**: **Oryginalne** (tylko dla konturów osi C)
  - **0: usuń**: oryginalny kontur zostaje usunięty
  - **1: kopiuj**: oryginalny kontur pozostaje zachowany
- **ID**: **kontur** (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

6.6 Lupa w podrzędnym trybie pracy Edytor ICP

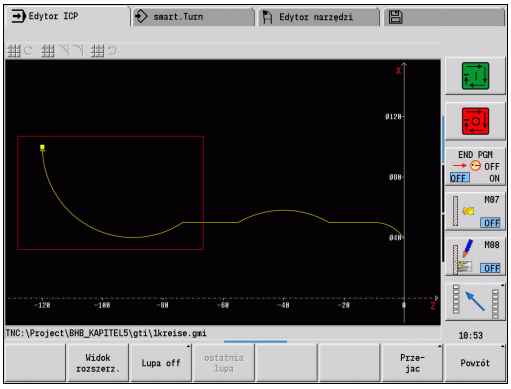
Funkcja lupy pozwala na dokonywanie zmian widocznego wycinka ekranu. W tym celu można wykorzystywać softkeys oraz klawisze kursora jak i klawisze **PgDn** a także **PgUp** . **Lupa** jest dostępna we wszystkich oknach ICP.

Sterowanie 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:

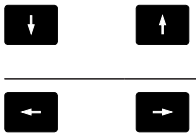
- Widoczny wycinek ekranu można zmieniać, bez otwierania menu lupy, wykorzystując klawisze kursora jak i klawisze **PgDn**- oraz **PgUp**



Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu	
↓ ↑ ← →	Klawisze kursora przesuwają przedmiot w kierunku strzałek
PG DN	Powiększa przedstawiony prostokąt (zoom –)
PG UP	Zmniejsza przedstawiony prostokąt (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 **Ent** . Wielkość i pozycja tego prostokąta może zostać zmieniona przy pomocy następujących klawiszy.

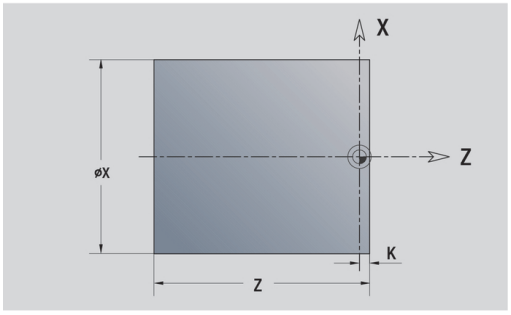
Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu	
	Klawisze kursora przesuwają prostokąt w kierunku strzałek
PG DN	Zmniejsza przedstawiony prostokąt (zoom +)
PG UP	Powiększa przedstawiony prostokąt (zoom –)

Softkeys w funkcji lupy	
	Aktywowanie 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	Przejmuje zaznaczony czerwonym prostokątem obszar jako nowy wycinek i zamyka menu lupy
Powrót	Zamyka menu lupy bez zmieniania wycinka

6.7 Opis detalu

W trybie pracy **smart.Turn** formy standardowe **Pręt** i **Rura** są opisane przy pomocy funkcji G.

Forma detalu sztanga



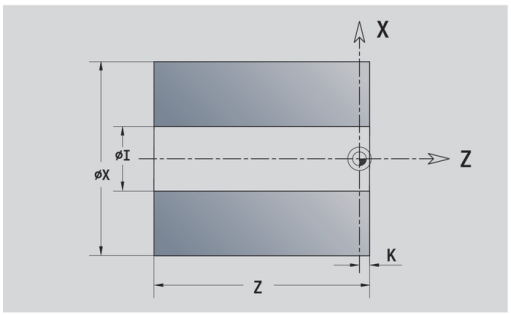
Funkcja opisuje cylinder.

Parametry:

- **X**: **Srednica** cylindra
- **Z**: **Dlugosc** półwyrobu
- **K**: **Naddatek** – odstęp pomiędzy punktem zerowym detalu i prawą krawędzią

ICP generuje w trybie pracy **smart.TurnG20** w segmencie **POLOTOVAR**.

Forma detalu rura



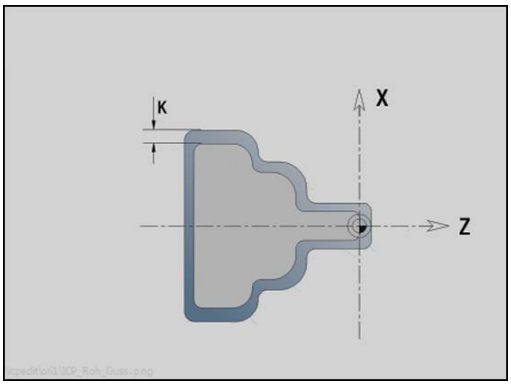
Funkcja opisuje pusty cylinder.

Parametry:

- **X**: **Srednica zewn.** – średnica pustego cylindra
- **I**: **Sr.wewnetrzn.(rura)**
- **Z**: **Dlugosc** półwyrobu
- **K**: **Naddatek** – odstęp pomiędzy punktem zerowym detalu i prawą krawędzią

ICP generuje w trybie pracy **smart.TurnG20** w segmencie **POLOTOVAR**.

Forma detalu Czesc zeliwna



Funkcja opisuje naddatek na istniejący kontur części wykonanej.

Parametry:

- **K**: **Naddatek równ.do konturu**

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** kontur w segmencie **POLOTOVAR**.

6.8 Elementy konturu toczenia

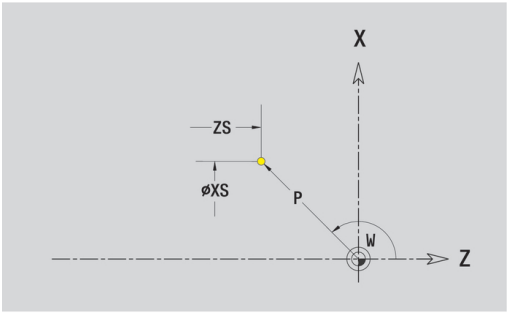
Przy pomocy elementów konturu toczenia wytwarzamy:

- w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**
  - Kompleksowe kontury półwyrobów
  - Kontury dla obróbki toczeniem
- w trybie pracy **smart.Turn**
  - Kompleksowe kontury półwyrobów i półwyrobów pomocniczych
  - Kontury części gotowej i konturów pomocniczych

Elementy podstawowe konturu toczenia

Określenie punktu 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.



Określić punkt startu:



- Punkt menu **kontur** wybrać



- Alternatywnie softkey **Element wstawi** nacisnąć
- Wybrać element konturu

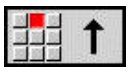
Parametry dla definiowania punktu startu:

- **XS**, **ZS**: **punkt startu** konturu
- **WS**: **Pkt startu** konturu (kąt biegunowo)
- **PS**: **Pkt startu** konturu (biegunowo; wymiar promienia)

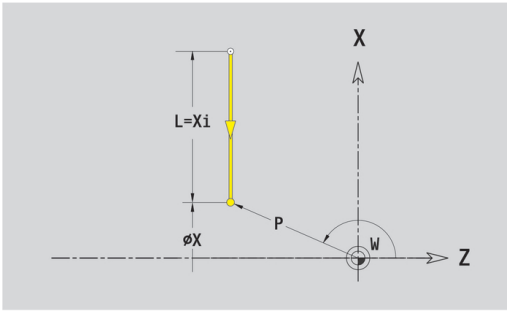
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G0**.

Pionowe linie

Programowanie pionowych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



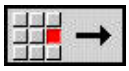
Parametry:

- **X**: **Pkt docelowy**
- **Xi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo; wymiar promienia)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

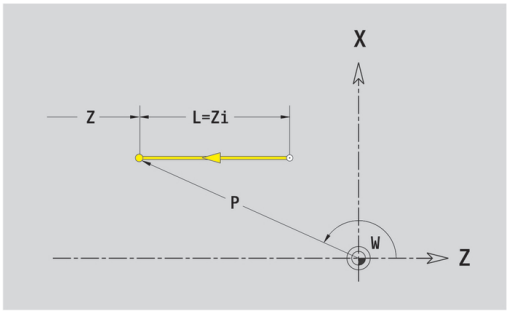
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G1**.

Poziome linie

Programowanie poziomych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



Parametry:

- **Z**: **Pkt docelowy**
- **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo; wymiar promienia)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

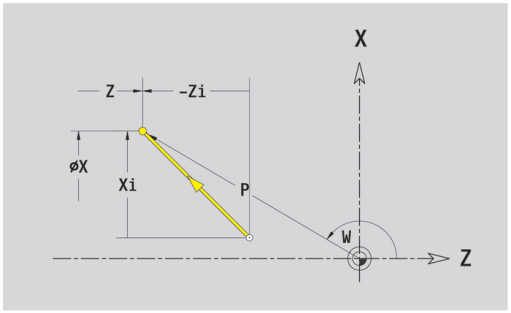
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G1**.

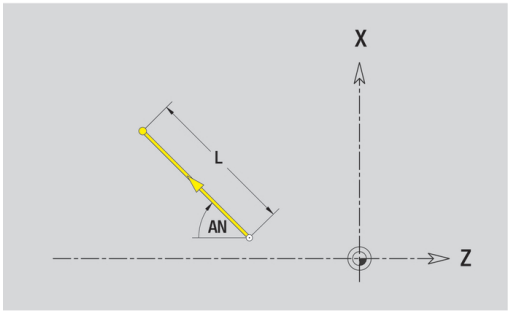
Linia pod kątem

Programowanie linii pod kątem:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu





Kąt **AN** podawać zawsze w obrębie wybranego kwadranta (<=90°).

Parametry:

- **X**, **Z**: **Pkt docelowy**
- **Xi**, **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo; wymiar promienia)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **AN**: **Kat do Z-osi**
- **ANn**: **Kat do Z-osi** – kąt do następnego elementu
- **ANp**: **Kat do Z-osi** – kąt do poprzedniego elementu
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

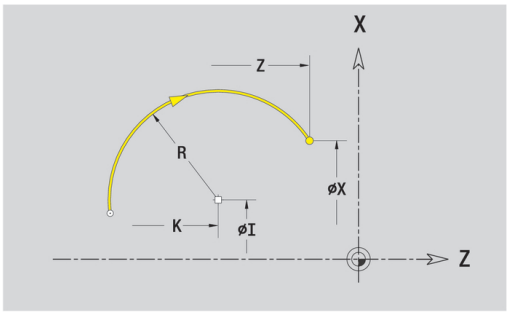
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G1**.

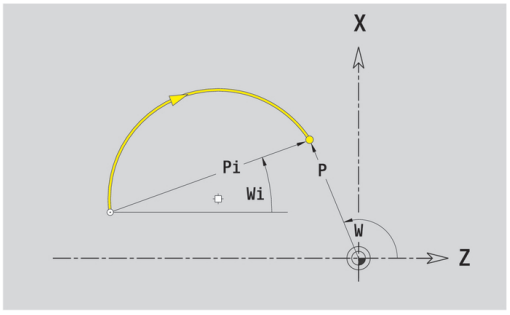
Łuk kołowy

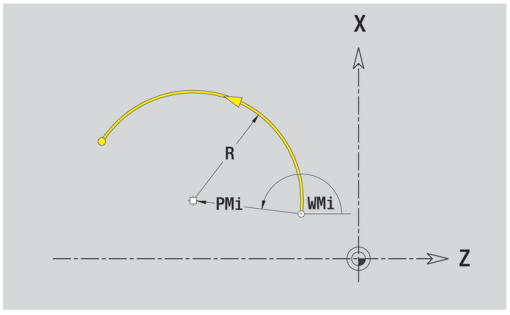
Programowanie łuku kołowego:



- Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego
- Wymiarowanie łuku kołowego
- Określić przejście do następnego elementu konturu







Parametry:

- **X**, **Z**: **Pkt docelowy**
- **Xi**, **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **Wi**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo; wymiar promienia)
- **Pi**: **Pkt docelowy** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem docelowym (biegunowo, inkrementalnie)
- **I**, **K**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy
- **Ii**, **Ki**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy inkrementalnie – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem środkowym w **X** i **Z**
- **PM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (biegunowo; wymiar promienia)
- **PMi**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy – odstęp pomiędzy punktem startu i **Punkt srodkowy** (biegunowo, inkrementalnie)
- **WM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (kąt biegunowo)
- **WMi**: **Punkt srodkowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **R**: **Promien**
- **ANs**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie startu
- **ANe**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie docelowym
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generujew trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G2** lub **G3**.

Elementy formy konturu toczenia

Fazka lub zaokrąglenie

Programowanie fazki lub zaokrąglenia:



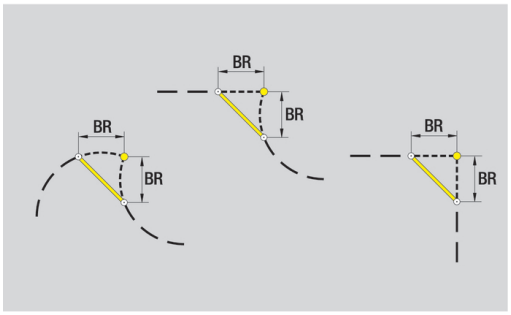
- Element formy wybrać

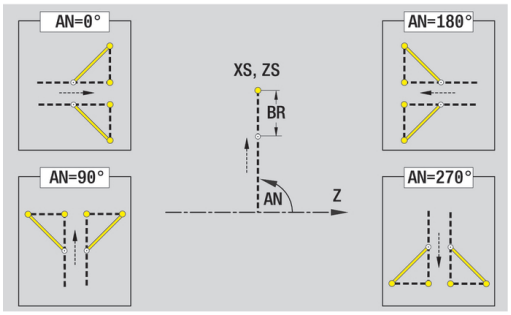


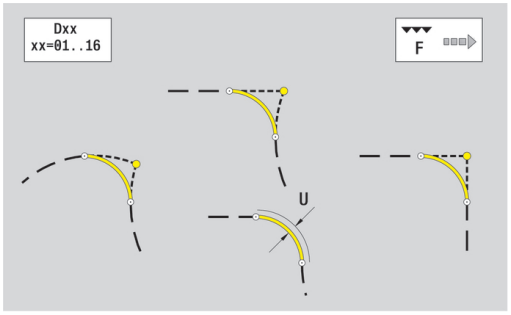
- Wybór fazki
- **Szer.fazki BR** zapisać



- Alternatywnie wybrać zaokrąglenie
- **Prom.zaokraglenia BR** podać
- Fazka lub zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Pol.elementu AN** podać







Parametry:

- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**
- **AN**: **Pol.elementu**
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

Fazki lub zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. **Naroże konturu** jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka lub zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę lub zaokrąglenie w trybie pracy **smart.Turn** do elementu bazowego **G1**, **G2** lub **G3**.

Kontur rozpoczyna się z fazki lub zaokrąglenia: podać pozycję **urojonego naroża** jako punkt startu. Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak **wprowadzającego elementu konturu** , określamy z **położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki lub zaokrąglenia.

Przykład zewnętrznej fazki na początku konturu: przy **Pol.elementu AN**=90° urojony wprowadzający element bazowy to element planowy w **+ X-kierunku**.

ICP przekształca fazkę lub zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

Podcięcie gwintu DIN 76

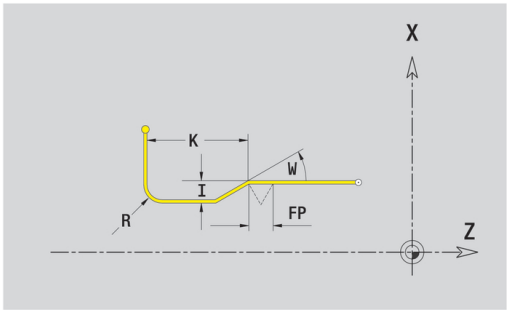
Programowanie podcięcia gwintu DIN 76:

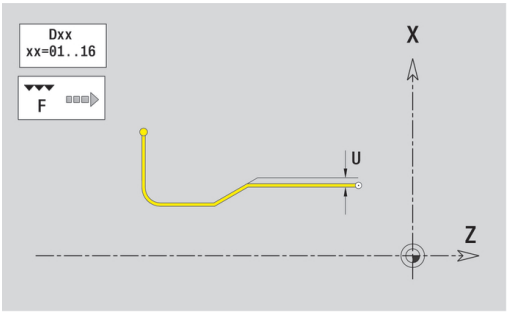


- Element formy wybrać



- **Podciecie DIN 76** wybrać
- Zapisać parametry podcięcia





Parametry:

- **FP**: **Skok gwintu** (default: tabela norm)
- **I**: **Gł.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dł.podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G25**.

Parametry nie zaprogramowane przez technologa sterowanie określa na podstawie tabeli norm:

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

Dalsze informacje: "DIN 76 – parametry podtoczenia", Strona 703

- Dla gwintów wewnętrznych należy podać z góry **Skok gwintu FP** , ponieważ średnica elementu wzdłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez sterowanie to 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

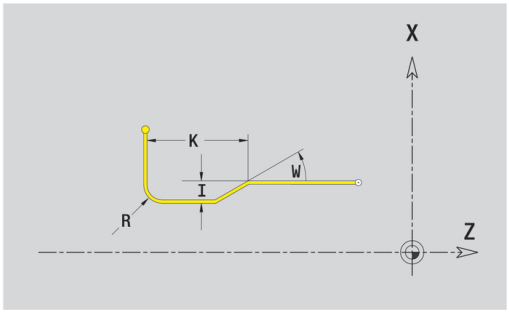
Programowanie podcięcia DIN 509 E:

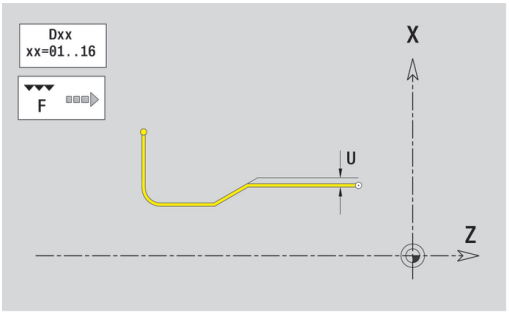


- Element formy wybrać



- **Podciecie DIN 509 E** wybrać
- Zapisać parametry podcięcia





Parametry:

- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G25**.

Parametry, nie zapisane przez technologa sterowanie określa na podstawie średnicy z tabeli norm.

Dalsze informacje: "DIN 509 E – parametry podcięcia", Strona 704

Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie DIN 509 F

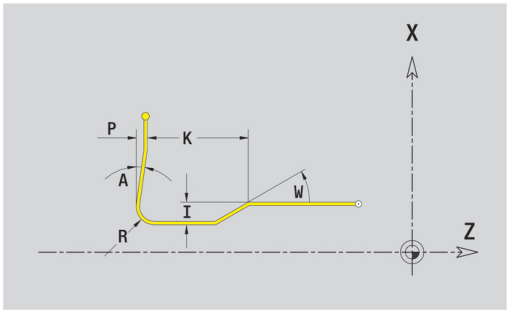
Programowanie podcięcia DIN 509 F:

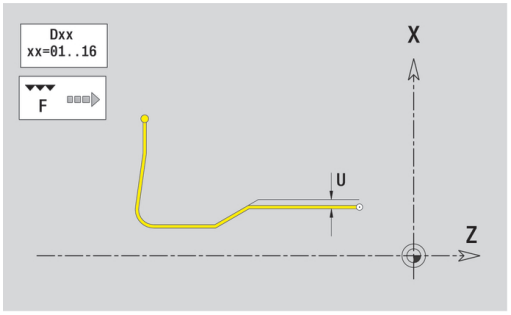


- Element formy wybrać



- **Podciecie DIN 509 F** wybrać
- Zapisać parametry podcięcia





Parametry:

- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **P**: **Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **A**: **Kat planowy** (default: tabela norm)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G25**.

Parametry, nie zapisane przez technologa sterowanie określa na podstawie średnicy z tabeli norm.

Dalsze informacje: "DIN 509 F – parametry podcięcia", Strona 704



Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie forma U

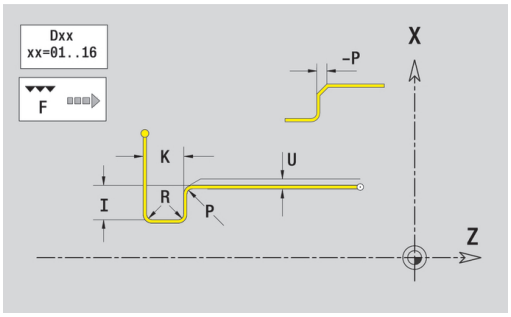
Programowanie podcięcia forma U:



- Element formy wybrać



- **Podciecie forma U** wybrać
- Zapisać parametry podcięcia



Parametry:

- **I**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Dlugosc**
- **R**: **Pr.podciecia**
- **P**: **Fazka/zaokragl.**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G25**.

Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie forma H

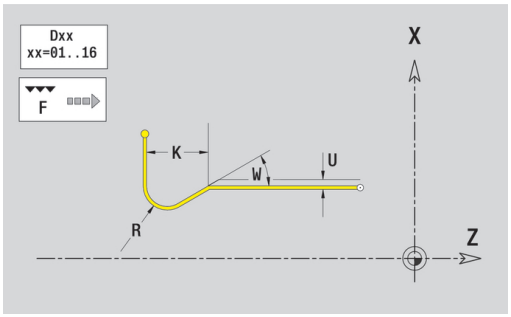
Programowanie podcięcia forma H:



- Element formy wybrać



- **Podciecie forma H** wybrać
- Zapisać parametry podcięcia



Parametry:

- **K**: **Dlugosc**
- **R**: **Pr.podciecia**
- **W**: **Kat poglebienia**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G25**.

Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie forma K

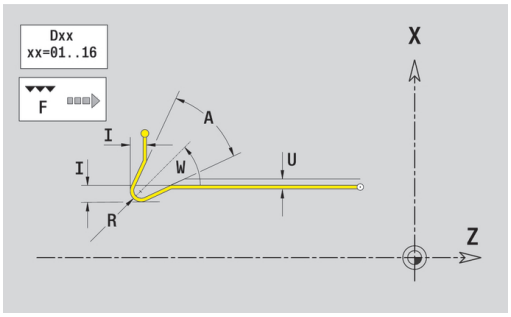
Programowanie podcięcia forma K:



- Element formy wybrać



- **Podciecie forma K** wybrać
- Zapisać parametry podcięcia



Parametry:

- **I**: **Gl.podciecia**
- **R**: **Pr.podciecia**
- **W**: **Kat rozwarcia**
- **A**: **Kat poglebienia**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G25**.

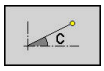
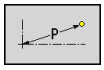
Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

6.9 Elementy konturu powierzchnia czołowa

Przy pomocy elementów konturu powierzchni czołowej wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

- w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**: kontury dla osiowych ICP-cykli frezowania
- w trybie pracy **smart.Turn**: kontury dla obróbki z osią C

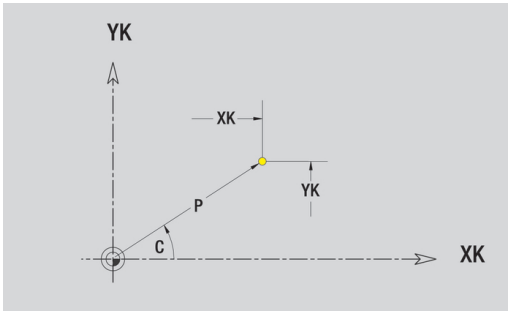
Elementy konturu są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey. Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych	
	Przełącza pole na zapis kąta **C**
	Przełącza pole na zapis promienia **P** .

Elementy podstawowe powierzchnia czołowa

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.



Określić punkt startu:



- Punkt menu **kontur** nacisnąć



- Alternatywnie softkey **Element wstawi** nacisnąć
- Określić punkt startu

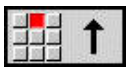
Parametry dla definiowania punktu startu:

- **XKS**, **YKS**: **Pkt startu** konturu
- **CS**: **Pkt startu** konturu (kąt biegunowo)
- **PS**: **Pkt 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 + usuw.zadziorów**
  - **7: kieszeń + usuw.zadziorów**
  - **14: nie obrabiać**
- **QF**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: wewnątrz / z lewej**
  - **2: zewnątrz / z prawej**
- **HF**: **Kieunek**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **DF**: **Sred.freza**
- **WF**: **Kąt** fazki
- **BR**: **Szerok.fazki**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

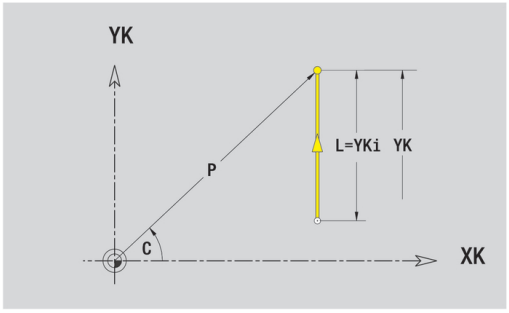
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G100**.

Pionowe linie powierzchnia czołowa

Programowanie pionowych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



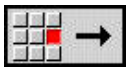
Parametry:

- **YK**: **Pkt docelowy** (kartezjański)
- **YKi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie – odstęp pomiędzy punktem startu i **Pkt docelowy**
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

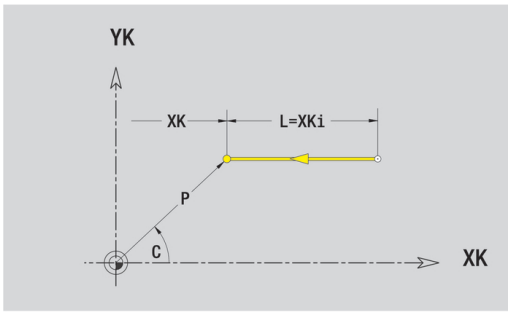
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G101**.

Poziome linie powierzchnia czołowa

Programowanie poziomych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



Parametry:

- **XK**: **Pkt docelowy** (kartezjański)
- **XKi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie – odstęp pomiędzy punktem startu i **Pkt docelowy**
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

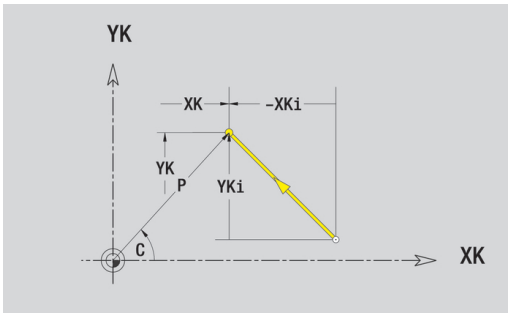
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G101**.

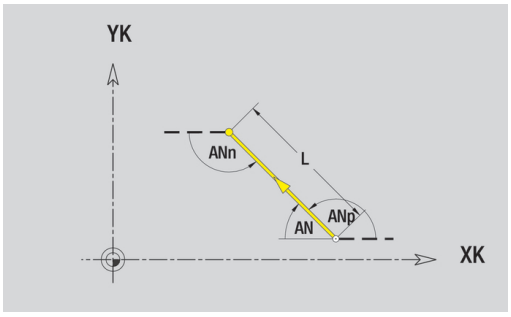
Linia pod kątem powierzchnia czołowa

Programowanie linii pod kątem:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu





Parametry:

- **XK**, **YK**: **Pkt docelowy** (kartezjański)
- **XKi**, **YKi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie – odstęp pomiędzy punktem startu i **Pkt docelowy**
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **AN**: **Kat** do dodatniej osi XK
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

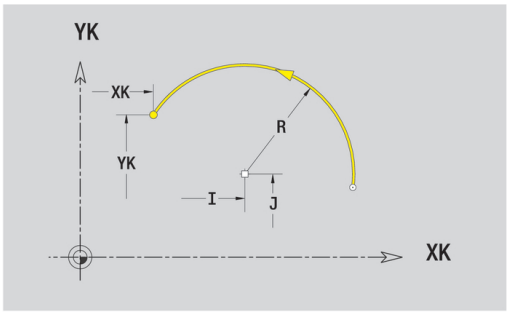
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G101**.

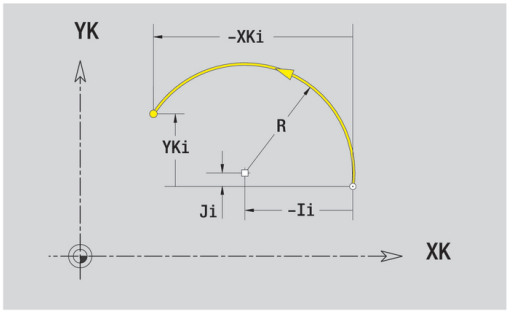
Łuk kołowy powierzchnia czołowa

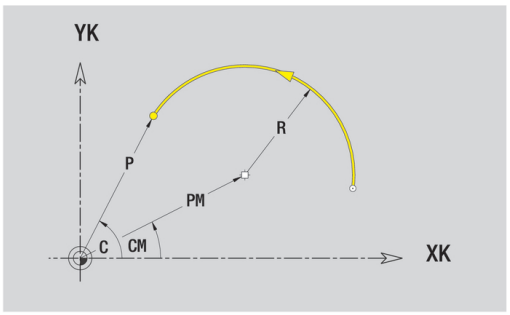
Programowanie łuku kołowego:



- Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego
- Wymiarowanie łuku kołowego
- Określić przejście do następnego elementu konturu







Parametry:

- **XK**, **YK**: **Pkt docelowy** – punkt końcowy łuku
- **XKi**, **YKi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie – odstęp pomiędzy punktem startu i **Pkt docelowy**
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **Pi**: **Pkt docelowy** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem docelowym (biegunowo, inkrementalnie)
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **Ci**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **I**, **J**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy
- **Ii**, **Ji**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy inkrementalnie – odstęp pomiędzy punktem startu i **Punkt srodkowy** w **X** oraz **Z**
- **PM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (biegunowo)
- **PMi**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy – odstęp pomiędzy punktem startu i **Punkt srodkowy** (biegunowo, inkrementalnie)
- **CM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (kąt biegunowo)
- **CMi**: **Punkt srodkowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **R**: **Promien**
- **ANs**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie startu
- **ANe**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie docelowym
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G102** lub **G103**.

Elementy formy powierzchnia czołowa

Fazka lub zaokrąglenie powierzchnia czołowa

Programowanie fazki lub zaokrąglenia:



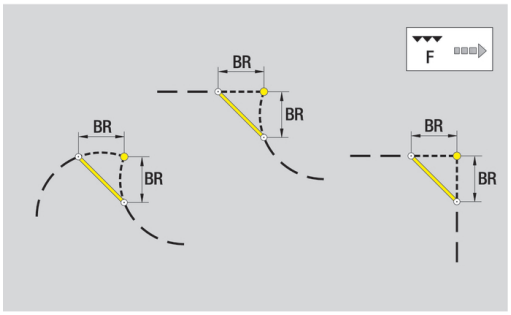
- Element formy wybrać

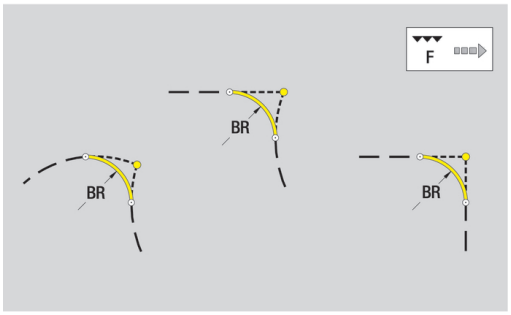


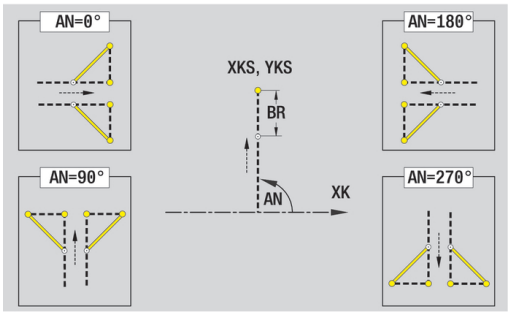
- Wybór fazki
- **Szer.fazki BR** zapisać



- Alternatywnie wybrać zaokrąglenie
- **Promien zaokrag. BR** podać
- Fazka lub zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Pol.elementu AN** podać







Parametry:

- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**
- **AN**: **Pol.elementu**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

Fazki lub zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. **Naroże konturu** jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka lub zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę lub zaokrąglenie w trybie pracy **smart.Turn** do elementu bazowego **G101**, **G102** lub **G103**.

Kontur rozpoczyna się z fazki lub zaokrąglenia: podać pozycję **urojonego naroża** jako punkt startu. Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak **wprowadzającego elementu konturu** , określamy z **Pol.elementu AN** jednoznaczne położenie fazki lub zaokrąglenia.

Przykład zewnętrznej fazki na początku konturu: przy **Pol.elementu AN**=90° urojony wprowadzający element bazowy to element planowy w **+ X-kierunku**.

ICP przekształca fazkę lub zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

6.10 Elementy konturu powierzchnia boczna

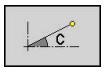
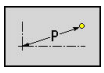
Przy pomocy elementów konturu powierzchni bocznej wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

- w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc**: kontury dla radialnych ICP-cykli frezowania
- w trybie pracy **smart.Turn**: kontury dla obróbki z osią C

Elementy konturu powierzchni bocznej są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Alternatywnie do wymiaru kąta można wykorzystywać wymiar odcinka. Przełączenie następuje poprzez softkey.

Wymiar odcinka odpowiada rozwinięciu powierzchni bocznej na średnicy bazowej.

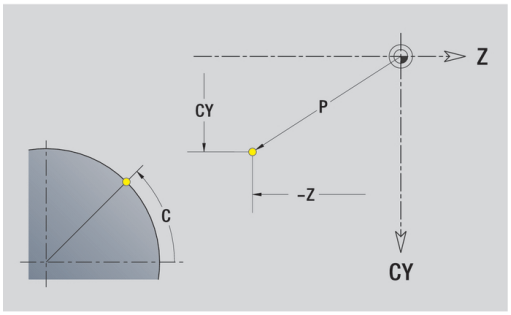
- Dla konturów powierzchni bocznej średnica bazowa zostaje określona w cyklu. Ta średnica obowiązuje dla wszystkich następnych elementów konturu jako referencja dla wymiaru odcinka.
- Przy wywołaniu trybu pracy **smart.Turn** zostaje określona średnica bazowa w danych referencyjnych.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych	
	Przełącza pole od wymiaru odcinka na zapis kąta **C**
	Przełącza pole na zapis wymiaru biegunowego **P** .

Elementy podstawowe powierzchnia boczna

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.



Określić punkt startu:



- Punkt menu **kontur** nacisnąć



- Alternatywnie softkey **Element wstawi** nacisnąć
- Określić punkt startu

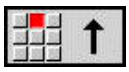
Parametry dla definiowania punktu startu:

- **ZS**: **Pkt startu** konturu
- **CYS**: **Pkt startu** konturu jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **PS**: **Pkt startu** konturu (biegunowo; wymiar promienia)
- **PS**: **Pkt startu** konturu biegunowo
- **HC**: **Wierc/frez- atrybut**
  - **1: frezowanie konturu**
  - **2: frezowanie kieszeni**
  - **3: frezowanie powierzchni**
  - **4: usuwanie zadziorów**
  - **5: grawerowanie**
  - **6: kontur + usuw.zadziorów**
  - **7: kieszeń + usuw.zadziorów**
  - **14: nie obrabiać**
- **QF**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: wewnątrz / z lewej**
  - **2: zewnątrz / z prawej**
- **HF**: **Kieunek**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **DF**: **Sred.freza**
- **WF**: **Kąt** fazki
- **BR**: **Szerok.fazki**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

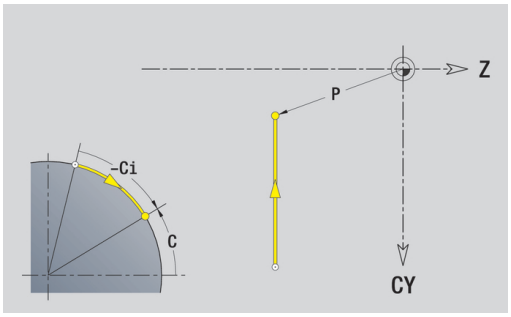
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G110**.

Pionowe linie powierzchnia boczna

Programowanie pionowych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



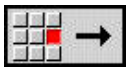
Parametry:

- **CY**: **Pkt docelowy** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **CYi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

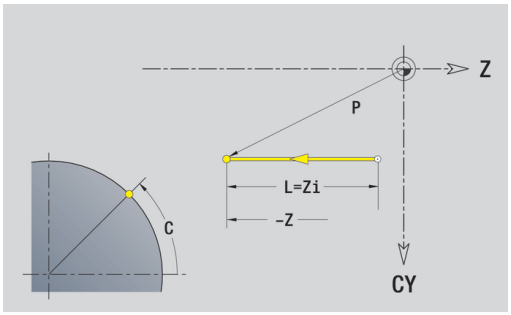
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G111**.

Poziome linie powierzchnia boczna

Programowanie poziomych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



Parametry:

- **Z**: **Pkt docelowy**
- **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

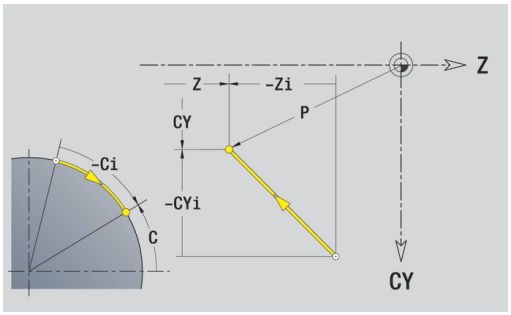
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G111**.

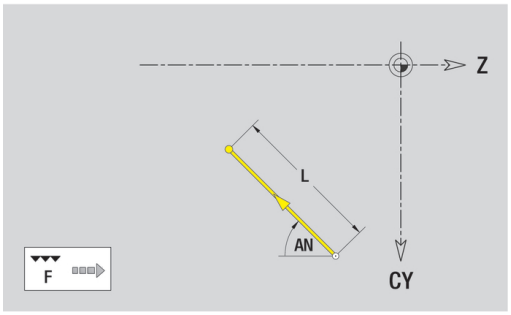
Linia pod kątem powierzchnia boczna

Programowanie linii pod kątem:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu





Parametry:

- **Z**: **Pkt docelowy**
- **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **CY**: **Pkt docelowy** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **CYi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie)
- **AN**: **Kąt** do osi Z (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

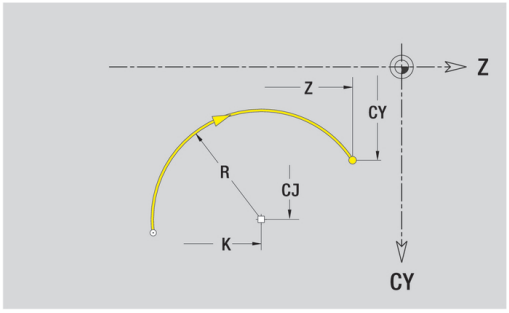
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G111**.

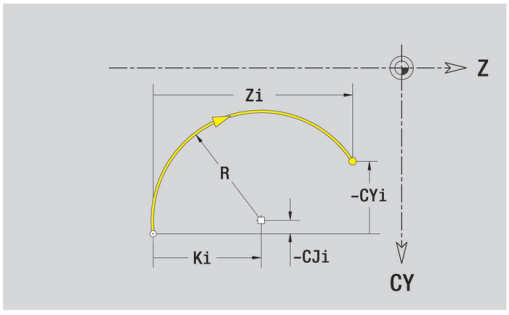
Łuk kołowy powierzchnia boczna

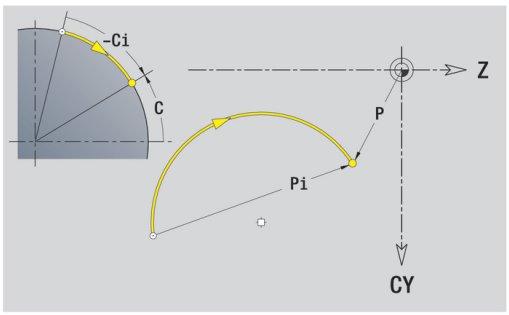
Programowanie łuku kołowego:



- Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego
- Wymiarowanie łuku kołowego
- Określić przejście do następnego elementu konturu







Parametry:

- **Z**: **Pkt docelowy**
- **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **CY**: **Pkt docelowy** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **CYi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **Pi**: **Pkt docelowy** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem docelowym (biegunowo, inkrementalnie)
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **C**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie)
- **K**: **Punkt srodkowy** w **Z**
- **Ki**: **Punkt srodkowy** inkrementalnie (w **Z**)
- **CJ**: **Punkt srodkowy** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **CJi**: **Punkt srodkowy** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XS**)
- **PM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (biegunowo)
- **PMi**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy – odstęp pomiędzy punktem startu i **Punkt srodkowy** (biegunowo, inkrementalnie)
- **WM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (kąt biegunowo)
- **WMi**: **Punkt srodkowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **R**: **Promien**
- **ANs**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie startu
- **ANe**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie docelowym
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G112** lub **G113**.

Elementy formy powierzchnia boczna

Fazka lub zaokrąglenie powierzchnia boczna

Programowanie fazki lub zaokrąglenia:



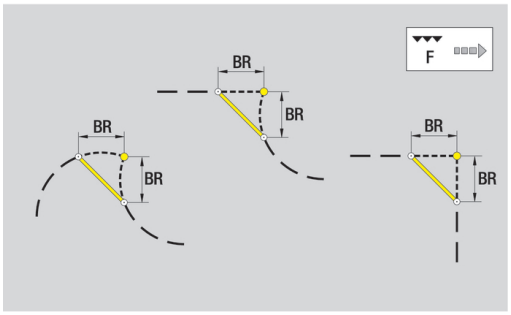
- Element formy wybrać

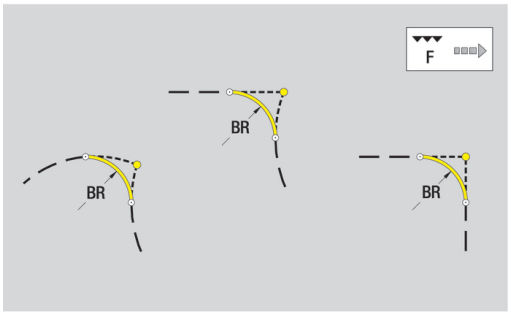


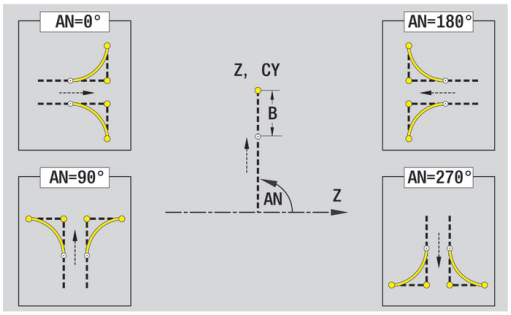
- Wybór fazki
- **Szer.fazki BR** zapisać



- Alternatywnie wybrać zaokrąglenie
- **Promien zaokrag. BR** podać
- Fazka lub zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Pol.elementu AN** podać







Parametry:

- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**
- **AN**: **Pol.elementu**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

Fazki lub zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. **Naroże konturu** jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka lub zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę lub zaokrąglenie w trybie pracy **smart.Turn** do elementu bazowego **G111**, **G112** lub **G113**.

Kontur rozpoczyna się z fazki lub zaokrąglenia: podać pozycję **urojonego naroża** jako punkt startu. Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak **wprowadzającego elementu konturu** , określamy z **Pol.elementu AN** jednoznaczne położenie fazki lub zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę lub zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

6.11 Obróbka w osi C i Y w trybie pracy smart.Turn

W trybie pracy **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:

- Oś C
  - Pow.czolowa (XC-płaszczyzna)
  - Powierz.oslony (ZC-płaszczyzna)
- Oś Y
  - Pow.czolowa (XY-płaszczyzna)
  - Powierz.oslony (YZ-płaszczyzna)

Odwiert może zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

Parametry są ewaluowane przy obróbce wierceniem i gwintowaniem.

Odwierty można uplasować w liniowych lub kołowych wzorach.

Kontury frezowania: figury standardowe (koło pełne, wielokąt, rowki, etc.) sterowanie zna. 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 lub odwiert.

- Pow.czolowa (C-oś): pozycja osi Z (Wymiar bazowy)
- Powierz.oslony (C-oś): pozycja osi X (Srednica bazowa)
- Pow.czolowa (Y-oś): pozycja osi Z (Wymiar bazowy)
- Powierz.oslony (Y-oś): pozycja osi X (Srednica bazowa)

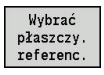
Możliwe jest również **pakietowanie**konturów frezowania i odwiertów. Przykład: w prostokątnym wybraniu definiujemy rowek. W rowku tym zostają umieszczone odwierty. Pozycję tych elementów określamy przy pomocy płaszczyzny referencyjnej.

ICP wspomaga wybór płaszczyzny referencyjnej. Przy wyborze płaszczyzny referencyjnej zostają przejmowane następujące dane referencyjne.

- Pow.czolowa: wymiar bazowy
- Powierz.oslony: średnica bazowa
- Pow.czolowa: wymiar bazowy, kąt wrzeciona, średnica ograniczenia
- Powierz.oslony: średnica bazowa, kąt wrzeciona

Wybór płaszczyzny referencyjnej

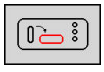
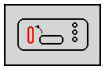
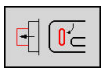
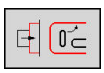
- ▶ Wybrać kontur, figurę, odwiert, wzór, pojedynczą powierzchnię lub wielobok



- ▶ Softkey **Referencyjną płaszcz. wybrać** nacisnąć
- > **ICP** pokazuje gotowy przedmiot i jeśli dostępne, już zdefiniowane kontury
- ▶ Przy pomocy softkeys (patrz tabela) 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

Prezentacja ICP-elementów w smart.Turn-programie

Każdy dialog ICPzostaje przedstawiony w programie smart.Turnz oznaczeniem segmentu a po nim następują dalsze instrukcje **G**.

Odwiert lub kontur frezowania (figura standardowa i kompleksowy kontur) zawiera następujące polecenia:

- Oznaczenie sekcji (z danymi referencyjnymi tej sekcji)
  - **FRONT** (XC-płaszczyzna)
  - **OSLONA** (ZC-płaszczyzna)
  - **FRONT_Y** (XY-płaszczyzna)
  - **OSLONA_Y** (ZY-płaszczyzna)
- **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**, itd. Dopiero kiedy zostanie osiągnięte **najgłębsze pakietowanie** , to ta płaszczyzna referencyjna zostaje zamknięta z **G309** . Następnie zostaje zamykana następna płaszczyzna referencyjna z **G309** , itd.

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 podawany w **ICP** we współrzędnych kartezjańskich.

Przykład: w opisie DIN konturu głębokość frezowania jest programowana w **G308** oraz w definicji figury. Jeżeli ta figura zostanie zmieniona z **ICP** , to **ICP** nadpisuje głębokość frezowania z **G308** głębokością frezowania z figury. Przy zapisie w pamięci **ICP** zachowuje głębokość frezowania w **G308** . Funkcja **G**figury zostaje zachowana bez głębokości frezowania.

Przykład: prostokąt na powierzchni czołowej

```
...
FRONT Z0
N 100 G308 ID“CZOŁO_1“ P-5
N 101   G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309
...
```

Przykład: pakietowane figury

```
...
FRONT Z0
N 100 G308 ID“CZOŁO_2“ P-5
N 101   G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102   G308 ID“CZOŁO_12“ P-3
N 103     G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104   G309
N 105 G309
...
```

6.12 Kontury powierzchni czołowej w trybie pracy smart.Turn

ICP udostępnia w trybie pracy **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki z osią C:

- Kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów

Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu:

Dalsze informacje: "Elementy konturu powierzchnia czołowa", Strona 467

Dane referencyjne powierzchni czołowej:

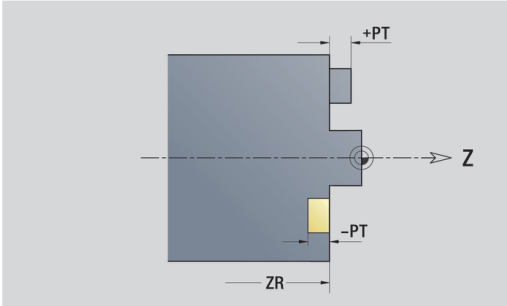
- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G309** na końcu opisu konturu



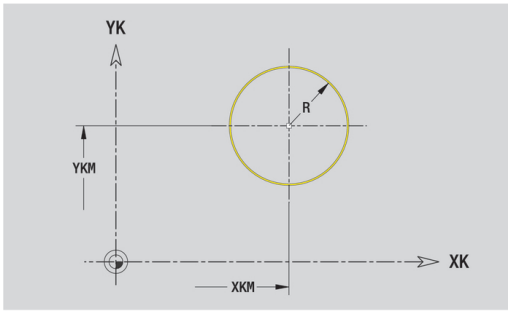
TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla podrzędnego trybu pracy **Automatyczne Generowanie Planu Pracy** (**AWG**) .

Parametry dla definiowania punktu startu:

- **HC**: **Wierc/frez- atrybut**
  - **1: frezowanie konturu**
  - **2: frezowanie kieszeni**
  - **3: frezowanie powierzchni**
  - **4: usuwanie zadziorów**
  - **5: grawerowanie**
  - **6: kontur + usuw.zadziorów**
  - **7: kieszeń + usuw.zadziorów**
  - **14: nie obrabiać**
- **QF**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: wewnątrz / z lewej**
  - **2: zewnątrz / z prawej**
- **HF**: **Kieunek**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **DF**: **Sred.freza**
- **WF**: **Kąt** fazki
- **BR**: **Szerok.fazki**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Okrąg powierzchnia czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XKM**, **YKM**: **Punkt srodkowy** figury (kartezjański)
- **R**: **Promien**

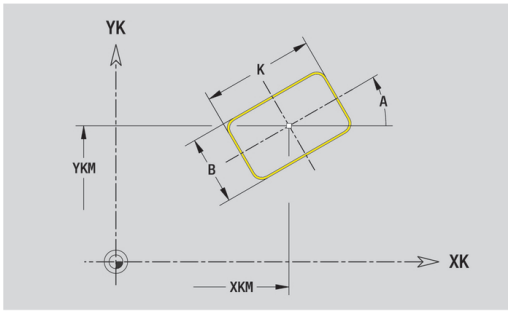
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G304** z parametrami figury
- **G309**

Prostokąt powierzchnia czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XKM**, **YKM**: **Punkt srodkowy** figury (kartezjański)
- **A**: **Kąt położenia** (baza: XK-oś)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

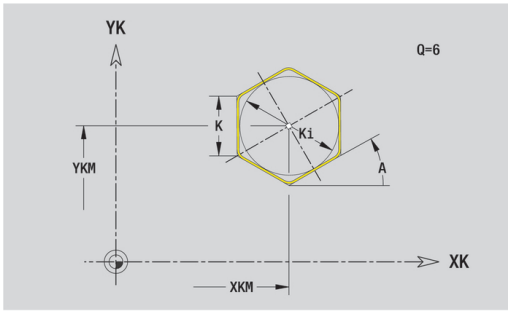
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G305** z parametrami figury
- **G309**

Wielokąt powierzchnia czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XKM**, **YKM**: **Punkt srodkowy** figury (kartezjański)
- **A**: **Kąt położenia** (baza: XK-oś)
- **Q**: **Liczba naroży**
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

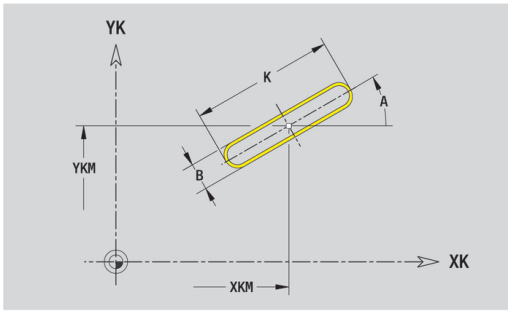
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G305** z parametrami figury
- **G309**

Liniowy rowek powierzchnia czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XKM**, **YKM**: **Punkt srodkowy** figury (kartezjański)
- **A**: **Kąt położenia** (baza: XK-oś)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**

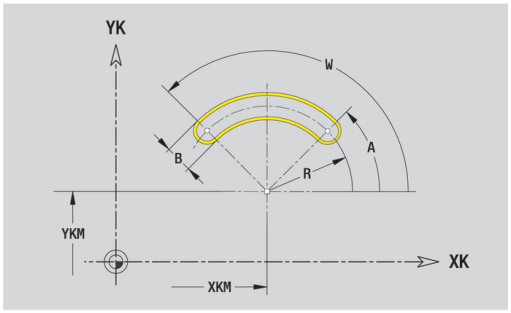
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

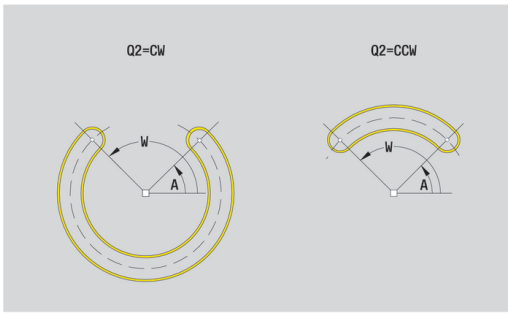
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G305** z parametrami figury
- **G309**

Okrągły rowek powierzchnia czołowa





Dane referencyjne powierzchni czołowej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XKM**, **YKM**: **Punkt srodkowy** figury (kartezjański)
- **A**: **Kat startu** (baza: XK-oś)
- **W**: **Kat koncowy** (baza: XK-oś)
- **R**: **Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **Q2**: **Kier.obr.**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Szerokosc**

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G302** lub **G303** z parametrami figury
- **G309**

Odwiert powierzchnia czołowa

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- **Centrowanie**
- **Odwiert**
- **Zagłębienie**
- **gwint**

Dane referencyjne odwiertu:

- **ID**: **kontur**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry odwiertu:

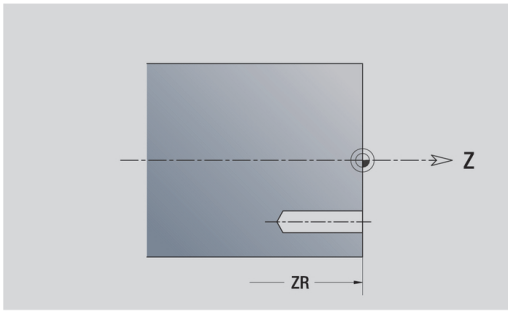
- **XKM**, **YKM**: **Punkt srodkowy** odwiertu (kartezjański)
- **Centrowanie**
  - **O**: **Srednica**
- **Odwiert**
  - **B**: **Srednica**
  - **BT**: **Glebokosc** (bez znaku liczby)
  - **W**: **Kat**
- **Zagłębienie**
  - **R**: **Srednica**
  - **U**: **Glebokosc**
  - **E**: **Kat pogl.**
- **gwint**
  - **GD**: **Srednica**
  - **GT**: **Glebokosc**
  - **K**: **Dlug.naciecia**
  - **F**: **Skok gwintu**
  - **GA**: **Rodzaj zwojności gwintu**
    - **0: gwint prawosk.**
    - **1: gwint lewoskrętny**

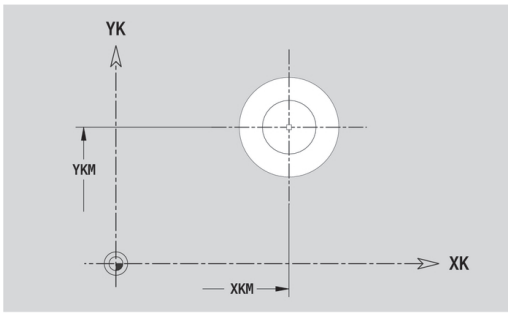
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

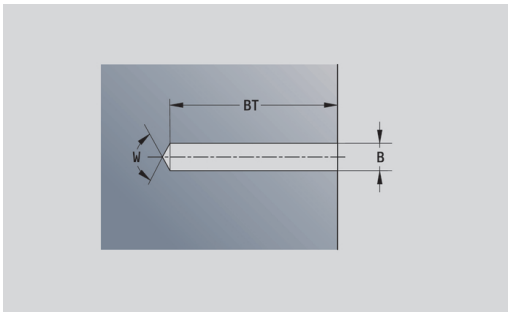
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.wiercenia** (–1***BT**)
- **G300** z parametrami odwiertu
- **G309**







Liniowy wzór powierzchnia czołowa

Dane referencyjne powierzchni czołowej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

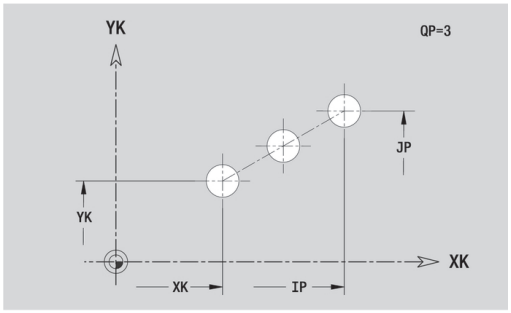
- **XK**, **YK**: **1-szy punkt wzorca** (kartezjański)
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **IP**, **JP**: **Punkt koncowy** wzoru (kartezjański)
- **IPi**, **JPi**: **Punkt koncowy** – odstęp pomiędzy dwoma punktami wzoru (w **XK** i **YK**)
- **AP**: **Kąt położenia**
- **RP**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **RPi**: **Dlugosc** – odstęp między dwoma punktami wzoru
- Parametry wybranej figury lub odwiertu

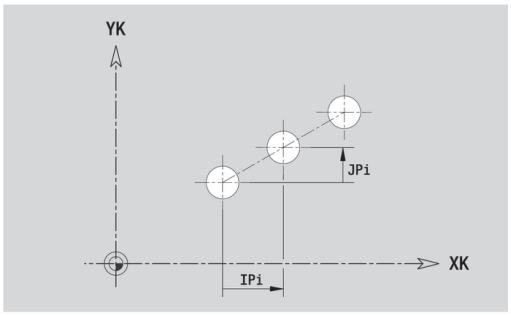
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

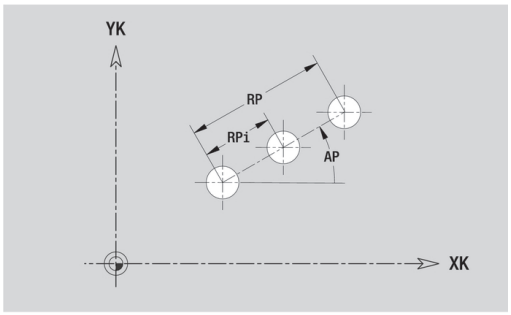
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

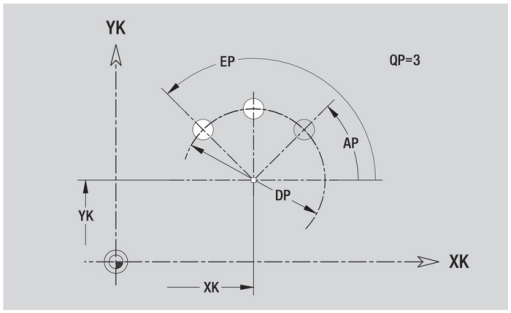
- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1***BT**)
- **G401** za parametrami wzoru
- Funkcja G i parametry figury lub odwiertu
- **G309**

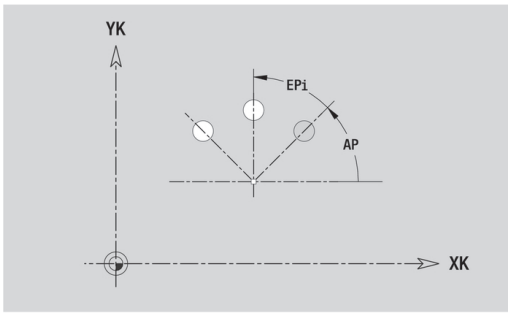


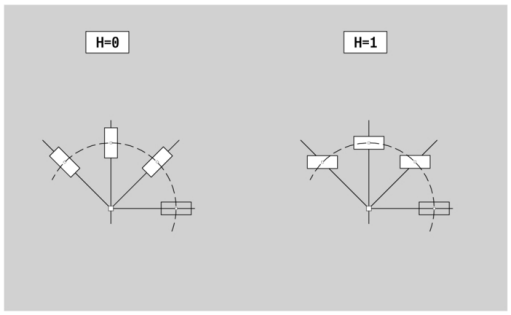




Kołowy wzór powierzchnia czołowa







Dane referencyjne powierzchni czołowej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XK**, **YK**: **Punkt srodk.** wzoru (kartezjański)
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **DR**: **Kier.obr.** (default: 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** bez znaczenia)
- **DP**: **Srednica**
- **AP**: **Kat startu** (default: 0°)
- **EP**: **Kat koncowy** (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
- **EPi**: **Kat koncowy** – **Kat** między dwoma figurami
- **H**: **Pol.elementu**
  - **0: normalny** – figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1: oryginał** – położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)
- Parametry wybranej figury/odwiertu

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

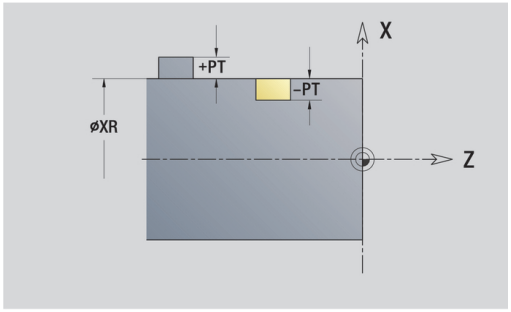
- oznaczenie sekcji **FRONT** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1***BT**)
- **G402** za parametrami wzoru
- funkcja **Gi** parametry figury/odwiertu
- **G309**

6.13 Kontury powierzchni bocznej w trybie pracy smart.Turn

ICP udostępnia w trybie pracy **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki z osią C:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów

Dane referencyjne powierzchni bocznej



Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu.

Dalsze informacje: "Elementy konturu powierzchnia boczna", Strona 473

Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** . Średnica bazowa zostaje wykorzystywana dla przeliczania wymiarów kątów na wymiar odcinka.

"Dane referencyjne, pakietowane kontury"

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G309** na końcu opisu konturu lub po figurze

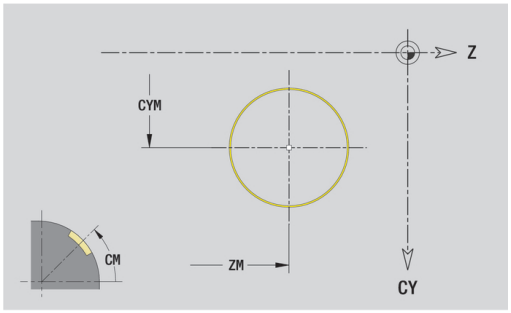
TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla podrzędnego trybu pracy **Automatyczne Generowanie Planu Pracy** (**AWG**) .

Parametry dla definiowania punktu startu:

- **HC**: **Wierc/frez- atrybut**
  - **1: frezowanie konturu**
  - **2: frezowanie kieszeni**
  - **3: frezowanie powierzchni**
  - **4: usuwanie zadziorów**
  - **5: grawerowanie**
  - **6: kontur + usuw.zadziorów**
  - **7: kieszeń + usuw.zadziorów**
  - **14: nie obrabiać**
- **QF**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: wewnątrz / z lewej**
  - **2: zewnątrz / z prawej**
- **HF**: **Kieunek**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **DF**: **Sred.freza**
- **WF**: **Kąt** fazki
- **BR**: **Szerok.fazki**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Okrąg powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **ZM**: **Punkt srodk.**
- **CYM**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **CM**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **R**: **Promien**

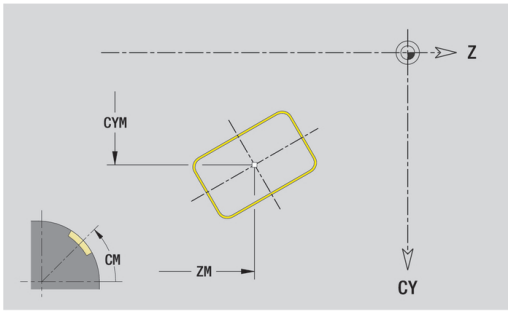
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G304** z parametrami figury
- **G309**

Prostokąt powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **ZM**: **Punkt srodk.**
- **CYM**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **CM**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kąt położenia**
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

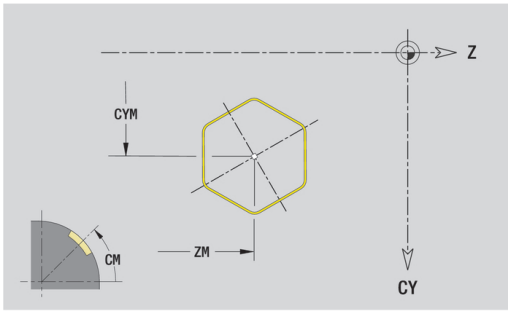
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G304** z parametrami figury
- **G309**

Wielokąt powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **ZM**: **Punkt srodk.**
- **CYM**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **CM**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kąt położenia**
- **Q**: **Liczba naroży**
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

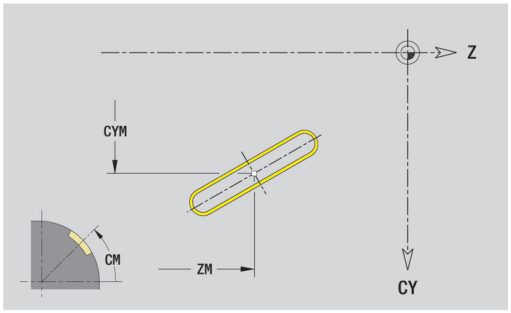
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G317** z parametrami figury
- **G309**

Liniowy rowek powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **ZM**: **Punkt srodk.**
- **CYM**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **CM**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kąt położenia**
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**

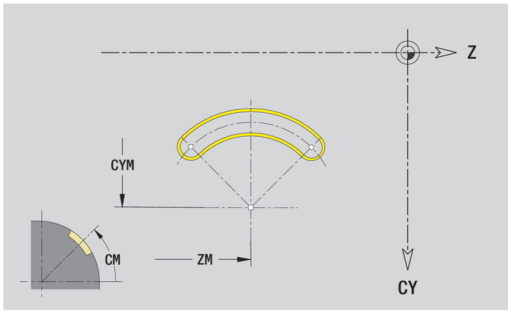
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

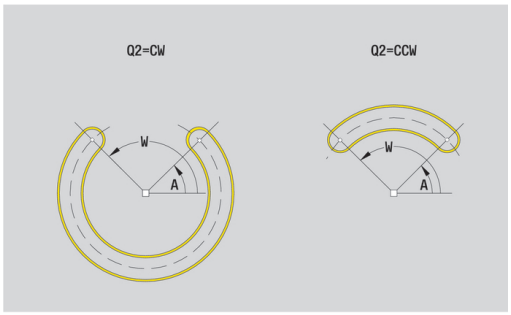
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G311** z parametrami figury
- **G309**

Okrągły rowek powierzchnia boczna





Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **ZM**: **Punkt srodk.**
- **CYM**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **CM**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kat startu**
- **W**: **Kat koncowy**
- **R**: **Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **Q2**: **Kier.obr.**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Szerokosc**

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G302** lub **G303** z parametrami figury
- **G309**

Odwiert powierzchnia boczna

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

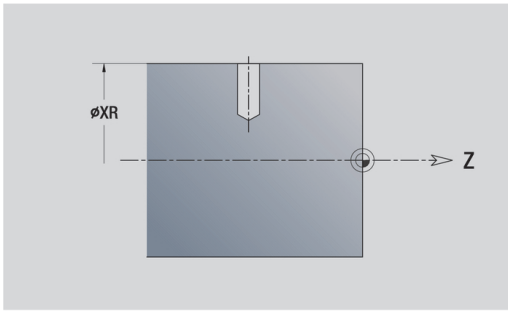
- **Centrowanie**
- **Odwiert**
- **Zagłębienie**
- **gwint**

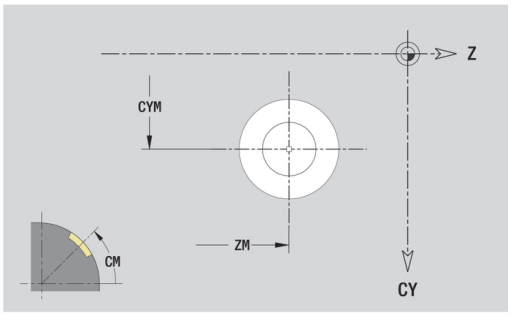
Dane referencyjne odwiertu:

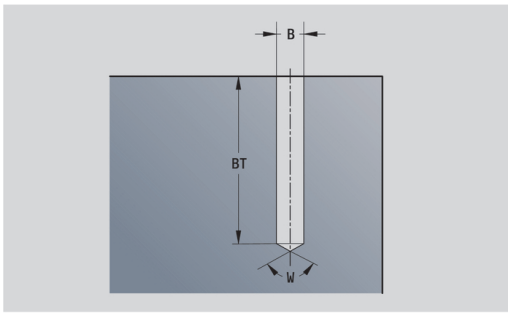
- **ID**: **kontur**
- **X**: **Wymiar bazowy**

Parametry odwiertu:

- **ZM**: **Punkt srodk.**
- **CYM**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **CM**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **Centrowanie**
  - **O**: **Srednica**
- **Odwiert**
  - **B**: **Srednica**
  - **BT**: **Glebokosc** (bez znaku liczby)
  - **W**: **Kat**
- **Zagłębienie**
  - **R**: **Srednica**
  - **U**: **Glebokosc**
  - **E**: **Kat pogl.**
- **gwint**
  - **GD**: **Srednica**
  - **GT**: **Glebokosc**
  - **K**: **Dlug.naciecia**
  - **F**: **Skok gwintu**
  - **GA**: **Rodzaj zwojności gwintu**
    - **0: gwint prawosk.**
    - **1: gwint lewoskrętny**







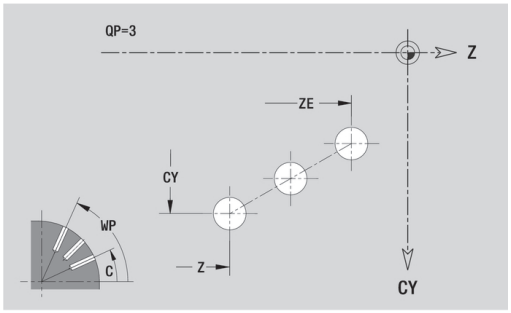
Wymiar bazowy XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

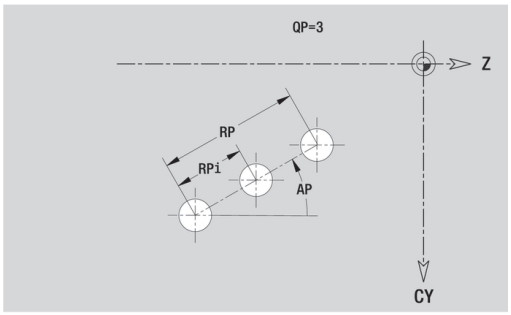
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Wymiar bazowy**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.wiercenia** (–1*BT)
- **G310** z parametrami odwiertu
- **G309**

Liniowy wzór powierzchnia boczna





Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **Z**: **1-szy punkt wzorca**.
- **CY**: **1-szy punkt wzorca** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **C**: **1-szy punkt wzorca** (kąt)
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **ZE**: **Punkt koncowy** wzoru
- **ZEi**: **Punkt koncowy** – odstęp pomiędzy dwoma punktami wzoru (w **Z**)
- **WP**: **Punkt koncowy** wzoru (kąt)
- **WPi**: **Punkt koncowy** – odstęp pomiędzy dwoma punktami wzoru (kąt)
- **AP**: **Kąt położenia**
- **RP**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **RPi**: **Dlugosc** – odstęp między dwoma punktami wzoru
- Parametry wybranej figury/odwiertu

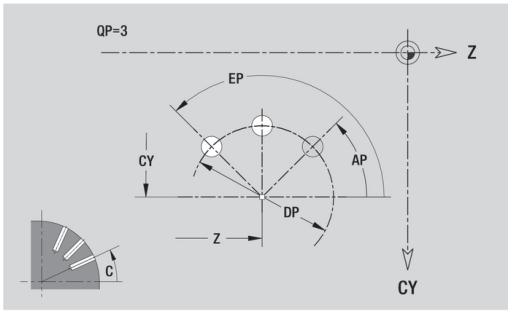
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

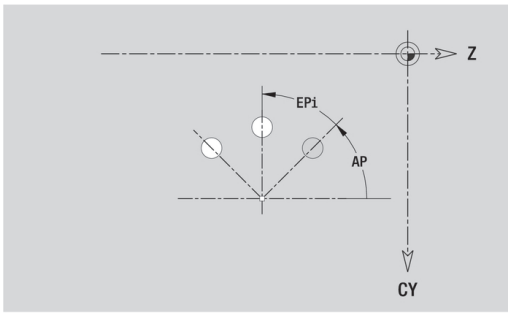
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

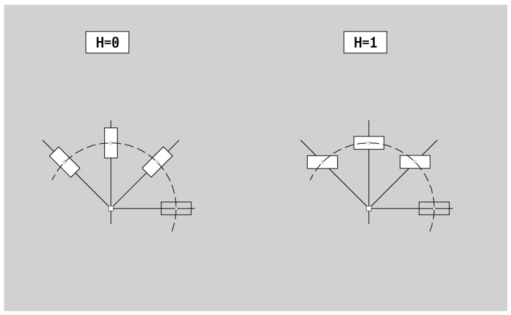
ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1***BT**)
- **G411** z parametrami wzoru
- **G**-funkcja i parametry figury lub odwiertu
- **G309**

Okrągły wzór powierzchnia boczna







Dane referencyjne powierzchni bocznej:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **Z**: **Punkt srodk.** wzoru
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: średnica **XR**)
- **C**: **Punkt srodk.** wzoru (kąt)
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **DR**: **Kier.obr.** (default: 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** bez znaczenia)
- **DP**: **Srednica**
- **AP**: **Kat startu** (default: 0°)
- **EP**: **Kat koncowy** (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
- **EPi**: **Kat koncowy** – **Kat** między dwoma figurami
- **H**: **Pol.elementu**
  - **0: normalny** – figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1: oryginał** – położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

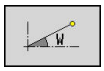
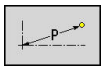
- oznaczenie sekcji **OSLONA** z parametrem **Srednica bazowa**. W przypadku pakietowanych konturów **ICP** generuje tylko oznaczenie segmentu
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1***BT**)
- **G412** z parametrami wzoru
- funkcja **G**i parametry figury/odwiertu
- **G309**

6.14 Kontury płaszczyzny XY

ICP udostępnia w trybie pracy **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi Y:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów
- Pojedyncza powierzchnia
- Wielobok

Elementy konturu płaszczyzny XY są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey. Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

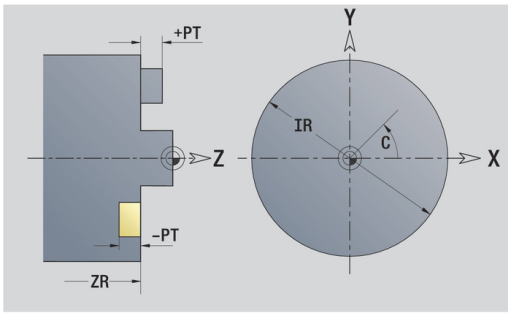
Softkeys dla współrzędnych biegunowych	
	Przełącza pole dla zapisu kąta **W**
	Przełącza pole na zapis promienia **P** .

Dane referencyjne płaszczyzna XY

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu.

Dane referencyjne obróbki frezowaniem:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**



Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

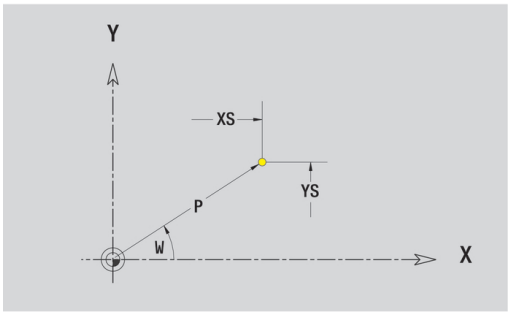
ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Wymiar bazowy**, **Kat wrzeciona** i **Srednica ograniczenia**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G309** na końcu opisu konturu

Elementy podstawowe płaszczyzna XY

Punkt startu konturu płaszczyzna XY

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisujemy współrzędne dla Pkt startu oraz Punkt docelowy . Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu Pkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.



Pkt startu określić:



- Punkt menu **Kontur** nacisnąć



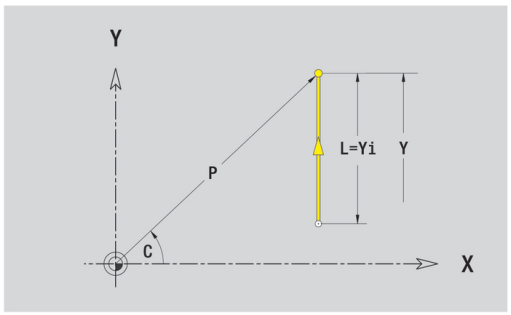
- Alternatywnie softkey **Element wstawi** nacisnąć
- Pkt startu określić

Parametry dla definiowania punktu startu:

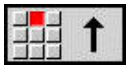
- **XS**, **YS**: **Pkt startu** konturu
- **WS**: **Pkt startu** konturu (kąt biegunowo)
- **PS**: **Pkt startu** konturu (biegunowo; wymiar promienia)

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G170**.

Pionowe linie płaszczyzna XY



Programowanie pionowych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu

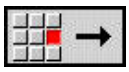
Parametry:

- **Y**: **Pkt docelowy**
- **Yi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

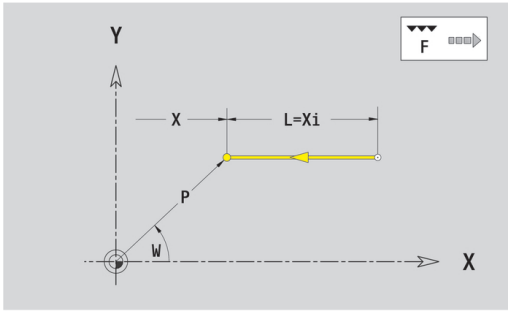
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G171**.

Poziome linie płaszczyzna XY

Programowanie poziomych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



Parametry:

- **X**: **Pkt docelowy**
- **Xi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

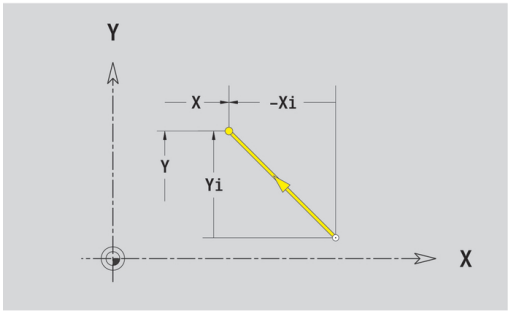
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G171**.

Linia pod kątem płaszczyzna XY

Programowanie linii pod kątem:



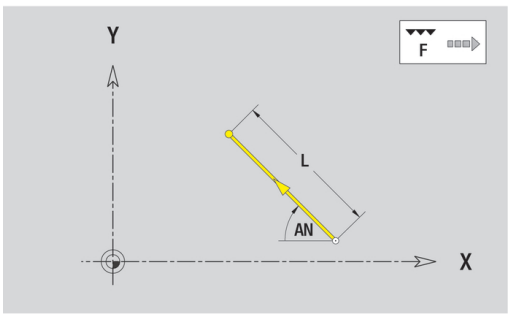
- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



Parametry:

- **X**, **Y**: **Pkt docelowy**
- **Xi**, **Yi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **AN**: **Kat**
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G171**.

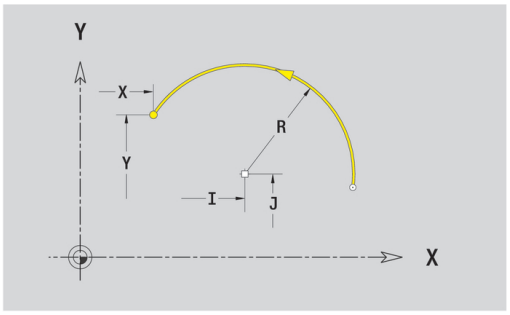


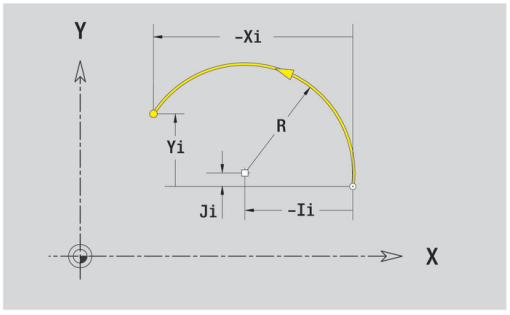
Łuk kołowy płaszczyzna XY

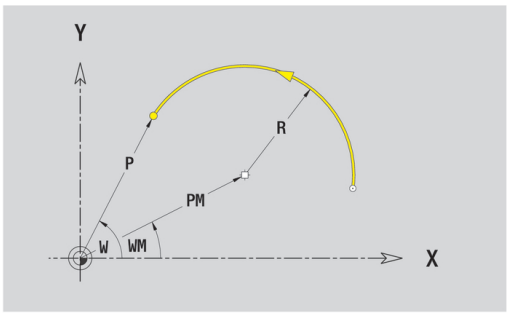
Programowanie łuku kołowego:



- Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego
- Wymiarowanie łuku kołowego
- Określić przejście do następnego elementu konturu







Parametry:

- **X**, **Y**: **Pkt docelowy**
- **Xi**, **Yi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **Pi**: **Pkt docelowy** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem docelowym (biegunowo, inkrementalnie)
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **Wi**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **I**, **J**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy
- **Ii**, **Ji**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy inkrementalnie – odstęp pomiędzy punktem startu i **Punkt srodkowy** w **X** oraz **Y**
- **PM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (biegunowo)
- **PMi**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy – odstęp pomiędzy punktem startu i **Punkt srodkowy** (biegunowo, inkrementalnie)
- **WM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (kąt biegunowo)
- **WMi**: **Punkt srodkowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **R**: **Promien**
- **ANs**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie startu
- **ANe**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie docelowym
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G172** lub **G173**.

Elementy formy płaszczyzna XY

Fazka lub zaokrąglenie płaszczyzna XY

Programowanie fazki lub zaokrąglenia:



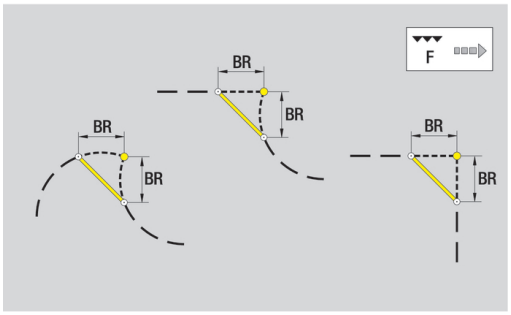
- Wybór elementów formy

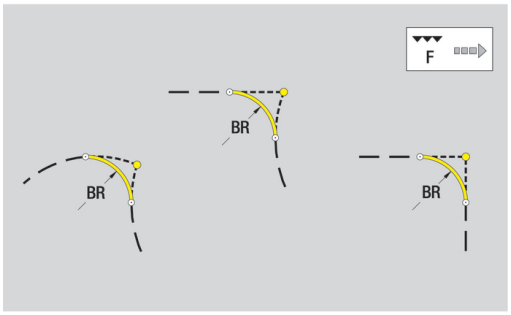


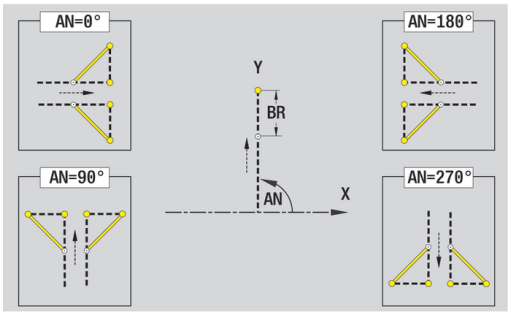
- Wybór fazki
- **Szerok.fazki BR** zapisać



- Alternatywnie wybrać zaokrąglenie
- **Promien zaokrag. BR** podać
- Fazka lub zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Pol.elementu AN** podać







Parametry:

- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**
- **AN**: **Pol.elementu**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

Fazki lub zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. **Naroże konturu** jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka lub zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

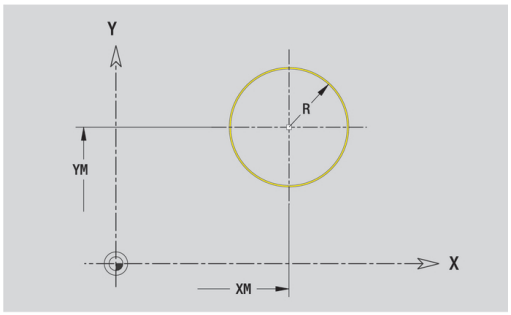
ICP integruje fazkę lub zaokrąglenie w trybie pracy **smart.Turn** do elementu bazowego **G171**, **G172** lub **G173**.

Kontur rozpoczyna się z fazki lub zaokrąglenia: podać pozycję **urojonego naroża** jako punkt startu. Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak **wprowadzającego elementu konturu** , określamy z **Pol.elementu AN** jednoznaczne położenie fazki lub zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę lub zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

Figury, wzory i odwierty płaszczyzna XY (powierzchnia czołowa)

Okrąg płaszczyzna XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XM**, **YM**: **Punkt srodk.**
- **R**: **Promien**

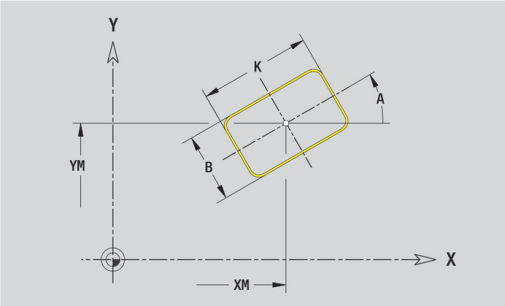
Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G374** z parametrami figury
- **G309**

Prostokąt płaszczyzna XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XM**, **YM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kąt położenia**
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

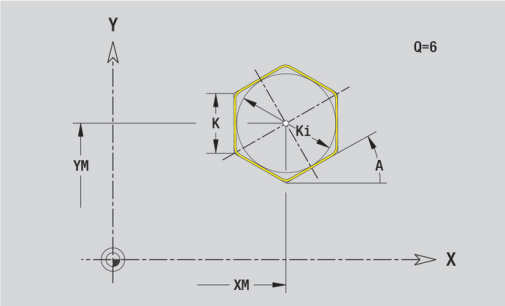
Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G375** z parametrami figury
- **G309**

Wielokąt płaszczyzna XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XM**, **YM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kąt położenia**
- **Q**: **Liczba naroży**
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

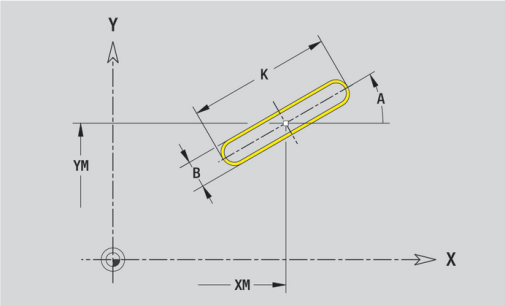
Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G377** z parametrami figury
- **G309**

Liniowy rowek płaszczyzna XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XM**, **YM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kąt położenia**
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**

Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G371** z parametrami figury
- **G309**

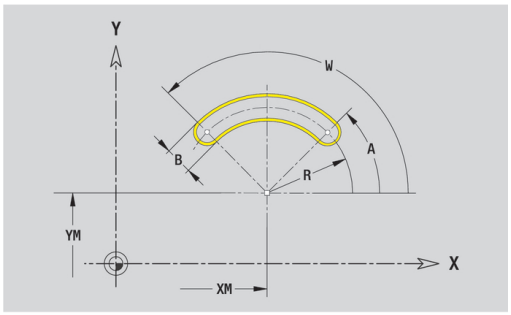
Okrągły rowek płaszczyzna XY

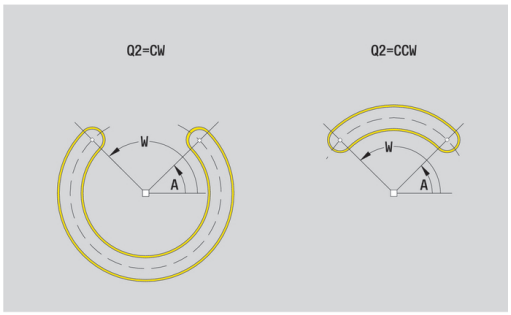
Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry figury:

- **XM**, **YM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kat startu**
- **W**: **Kat koncowy**
- **R**: **Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **Q2**: **Kier.obr.**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Szerokosc**





Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G372** lub **G373** z parametrami figury
- **G309**

Odwiert płaszczyzna XY

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

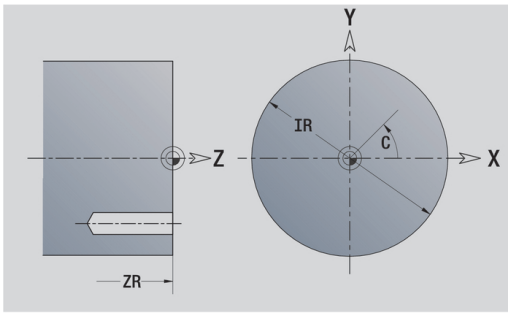
- **Centrowanie**
- **Odwiert**
- **Zagłębienie**
- **gwint**

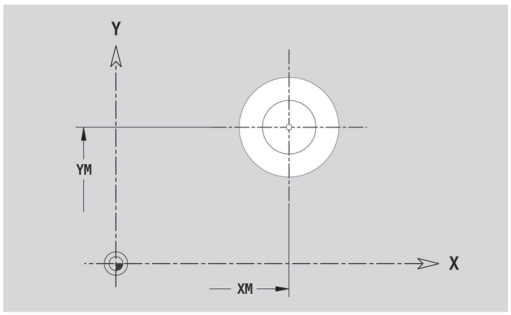
Dane referencyjne odwiertu:

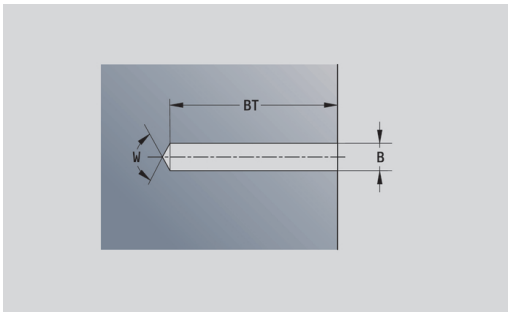
- **ID**: **kontur**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry odwiertu:

- **XM**, **YM**: **Punkt srodk.**
- **Centrowanie**
  - **O**: **Srednica**
- **Odwiert**
  - **B**: **Srednica**
  - **BT**: **Glebokosc** (bez znaku liczby)
  - **W**: **Kat**
- **Zagłębienie**
  - **R**: **Srednica**
  - **U**: **Glebokosc**
  - **E**: **Kat pogl.**
- **gwint**
  - **GD**: **Srednica**
  - **GT**: **Glebokosc**
  - **K**: **Dlug.naciecia**
  - **F**: **Skok gwintu**
  - **GA**: **Rodzaj zwojności gwintu**
    - **0: gwint prawosk.**
    - **1: gwint lewoskrętny**







Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.wiercenia** (–1*BT)
- **G370** z parametrami odwiertu
- **G309**

Liniowy wzór płaszczyzna XY

Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry wzoru:

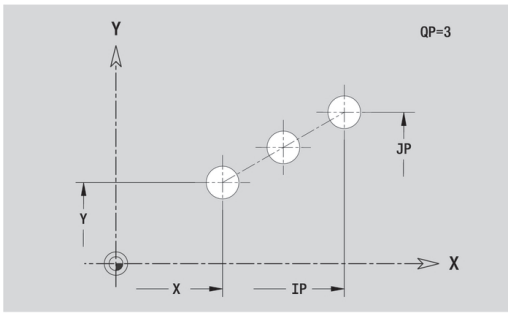
- **X**, **Y**: **1-szy punkt wzorca**
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **IP**, **JP**: **Punkt koncowy** wzoru (kartezjański)
- **IPi**, **JPi**: **Punkt koncowy** – odstęp pomiędzy dwoma punktami wzoru (w **X** i **Y**)
- **AP**: **Kąt położenia**
- **RP**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **RPi**: **Dlugosc** – odstęp między dwoma punktami wzoru
- Parametry wybranej figury/odwiertu

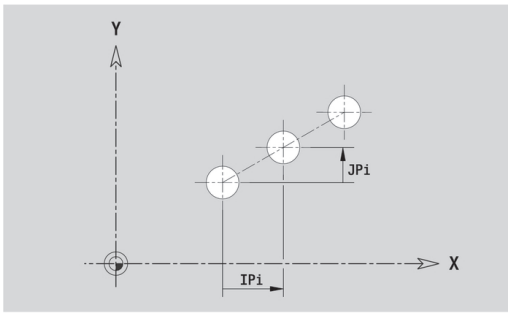
Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

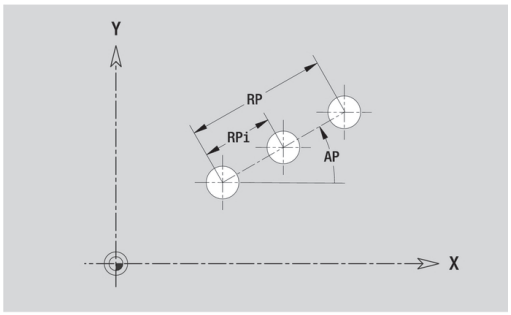
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1***BT**)
- **G471** z parametrami wzoru
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu
- **G309**







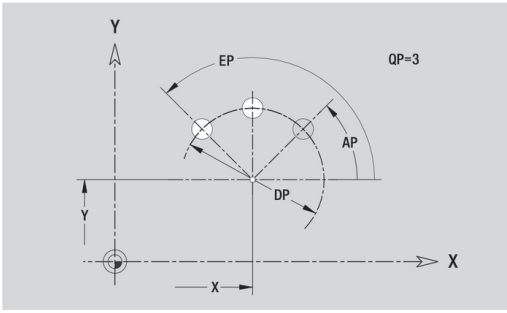
Kołowy wzór płaszczyzna XY

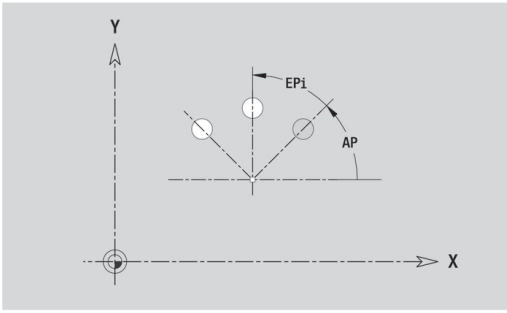
Dane referencyjne płaszczyzny XY:

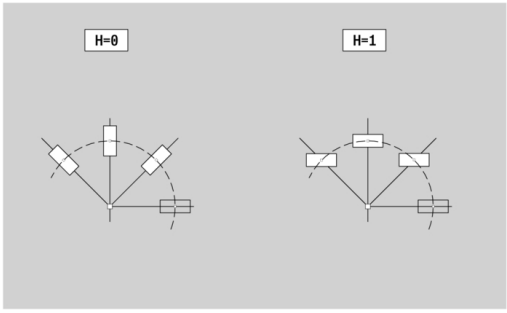
- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**
- **ZR**: **Wymiar bazowy**

Parametry wzoru:

- **X**, **Y**: **Punkt srodk.** wzoru
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **DR**: **Kier.obr.** (default: 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** bez znaczenia)
- **DP**: **Srednica**
- **AP**: **Kat startu** (default: 0°)
- **EP**: **Kat koncowy** (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
- **EPi**: **Kat koncowy** – **Kat** między dwoma figurami
- **H**: **Pol.elementu**
  - **0: normalny** – figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1: oryginał** – położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)
- Parametry wybranej figury/odwiertu







Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1*BT)
- **G472** z parametrami wzoru
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu
- **G309**

Pojedyncza powierzchnia płaszczyzna XY

Funkcja definiuje pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**

Parametry pojedynczej powierzchni:

- **Z**: **Kraw.referen.**
- **Ki**: **Glebokosc**
- **K**: **Pozostała grubość**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Wymiar bazowy ZR**)
  - **B** <0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B** >0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

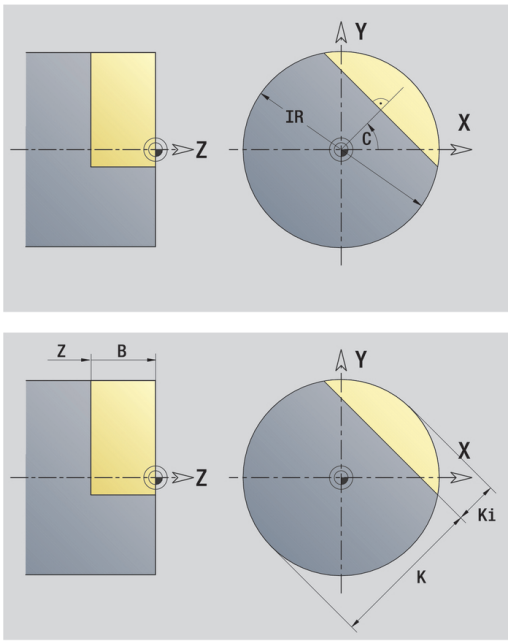
Przełączenie pomiędzy **Glebokosc Ki** i **Pozostała grubość K** następuje z softkey.

Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrem **Nazwa konturu**
- **G376** z parametrami pojedynczej powierzchni
- **G309**



Softkey

Pozostała grubość	Przełącza pole na zapis **Pozostała grubość K**

Powierzchnie wieloboczne płaszczyzna XY

Funkcja definiuje powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY.

Dane referencyjne płaszczyzny XY:

- **ID**: **kontur**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **IR**: **Srednica ograniczenia**

Parametry pojedynczej powierzchni:

- **Z**: **Kraw.referen.**
- **Q**: **Liczba pow.** (**Q** >= 2)
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Wymiar bazowy ZR**)
  - **B** <0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B** >0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

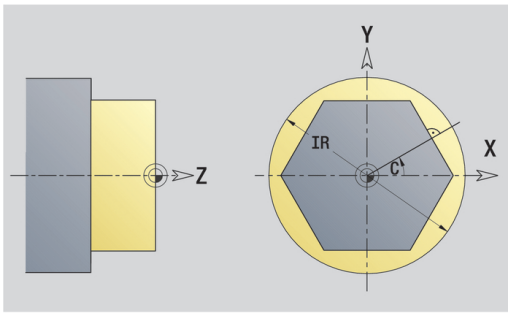
Przełączenie pomiędzy **Dlug.krawedzi Ki** i **Rozwarc. klucza K** następuje z softkey.

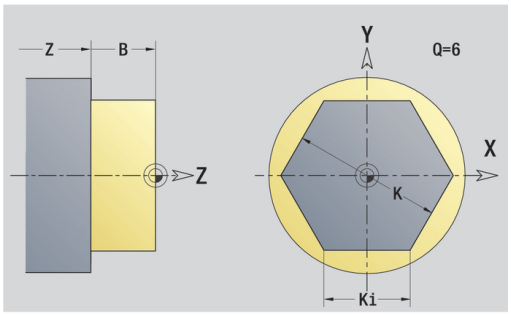
Wymiar bazowy ZR oraz **Srednica ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

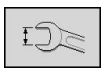
ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **FRONT_Y** z parametrami **Srednica ograniczenia**, **Wymiar bazowy** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrem **Nazwa konturu**
- **G477** z parametrami wieloboku
- **G309**





Softkey

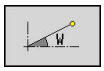
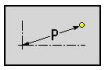
	Przełącza pole na zapis **Rozwarc. klucza K**

6.15 Kontury na płaszczyźnie YZ

ICP udostępnia w trybie pracy **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi Y:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów
- Pojedyncza powierzchnia
- Wielobok

Elementy konturu płaszczyzny YZ są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey. Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych	
	Przełącza pole dla zapisu kąta **W** .
	Przełącza pole na zapis promienia **P** .

Dane referencyjne płaszczyzna YZ

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu.

Dane referencyjne obróbki frezowaniem:

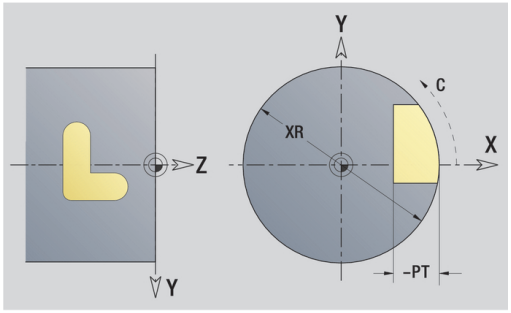
- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G309** na końcu opisu konturu



TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla podrzędnego trybu pracy **Automatyczne Generowanie Planu Pracy** (**AWG**) .

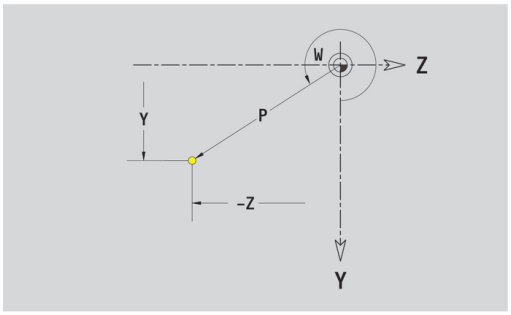
Parametry dla definiowania punktu startu:

- **HC**: **Wierc/frez- atrybut**
  - **1: frezowanie konturu**
  - **2: frezowanie kieszeni**
  - **3: frezowanie powierzchni**
  - **4: usuwanie zadziorów**
  - **5: grawerowanie**
  - **6: kontur + usuw.zadziorów**
  - **7: kieszeń + usuw.zadziorów**
  - **14: nie obrabiać**
- **QF**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: wewnątrz / z lewej**
  - **2: zewnątrz / z prawej**
- **HF**: **Kieunek**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **DF**: **Sred.freza**
- **WF**: **Kąt** fazki
- **BR**: **Szerok.fazki**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Elementy podstawowe płaszczyzna YZ

Punkt startu konturu płaszczyzna 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.



Określić punkt startu:



- Punkt menu **kontur** nacisnąć



- Alternatywnie softkey **Element wstawi** nacisnąć
- Określić punkt startu

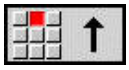
Parametry dla definiowania punktu startu:

- **YS**, **ZS**: **Pkt startu** konturu
- **WS**: **Pkt startu** konturu (kąt biegunowo)
- **PS**: **Pkt startu** konturu (biegunowo; wymiar promienia)

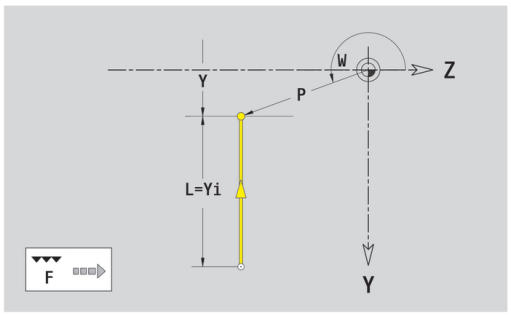
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G180**.

Pionowe linie płaszczyzna YZ

Programowanie pionowych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



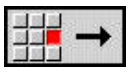
Parametry:

- **Y**: **Pkt docelowy**
- **Yi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

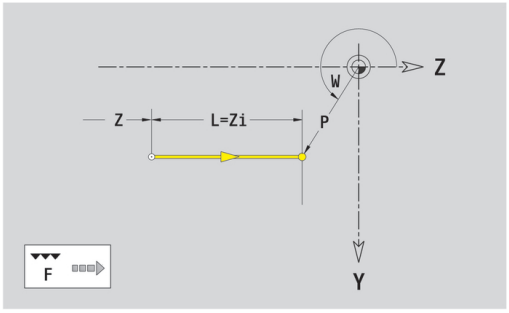
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G181**.

Poziome linie płaszczyzna YZ

Programowanie poziomych linii:



- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



Parametry:

- **Z**: **Pkt docelowy**
- **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

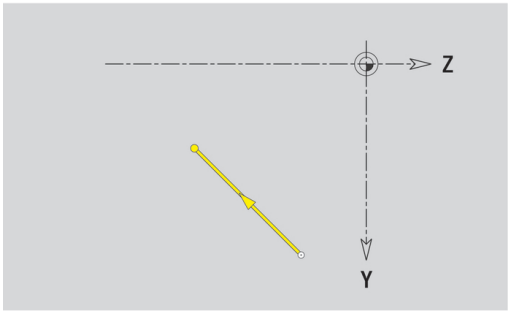
ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G181**.

Linia pod kątem płaszczyzna YZ

Programowanie linii pod kątem:



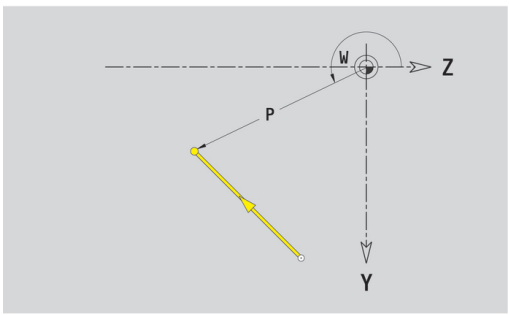
- Wybrać kierunek linii
- Wymiarować linie
- Określić przejście do następnego elementu konturu



Parametry:

- **Y**, **Z**: **Pkt docelowy**
- **Yi**, **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **L**: **Dlugosc linii**
- **AN**: **Kat**
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G181**.

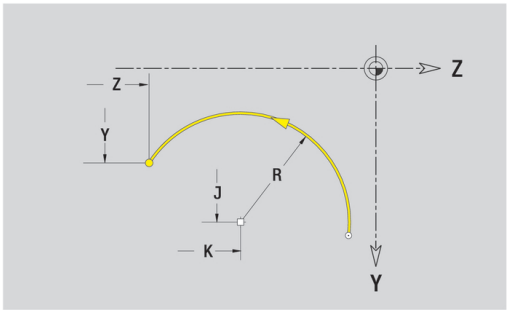


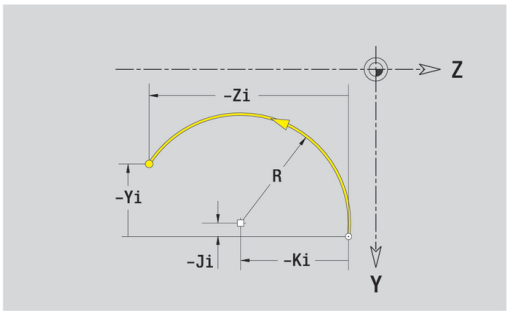
Łuk kołowy płaszczyzna YZ

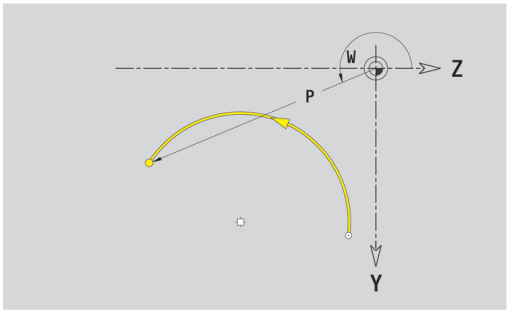
Programowanie łuku kołowego:



- Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego
- Wymiarowanie łuku kołowego
- Określić przejście do następnego elementu konturu







Parametry:

- **Y**, **Z**: **Pkt docelowy**
- **Yi**, **Zi**: **Pkt docelowy** inkrementalnie
- **P**: **Pkt docelowy** (biegunowo)
- **Pi**: **Pkt docelowy** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem docelowym (biegunowo, inkrementalnie)
- **W**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo)
- **Wi**: **Pkt docelowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **J**, **K**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy
- **Ji**, **Ki**: **Punkt srodkowy** Łuk kołowy inkrementalnie – odstęp między punktem startu i **Punkt srodkowy** w **Y** i **Z**
- **PM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (biegunowo)
- **PMi**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy – odstęp pomiędzy punktem startu i **Punkt srodkowy** (biegunowo, inkrementalnie)
- **WM**: **Punkt srodkowy** łuk kołowy (kąt biegunowo)
- **WMi**: **Punkt srodkowy** (kąt biegunowo, inkrementalnie; baza: punkt startu)
- **R**: **Promien**
- **ANs**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie startu
- **ANe**: **Kąt** – kąt stycznych w punkcie docelowym
- **ANp**: **Kąt** do poprzedniego elementu
- **ANn**: **Kąt** do następnego elementu
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

ICP generuje w trybie pracy **smart.Turn** instrukcję **G182** lub **G183**.

Elementy formy płaszczyzna YZ

Fazka lub zaokrąglenie płaszczyzna YZ

Programowanie fazki lub zaokrąglenia:



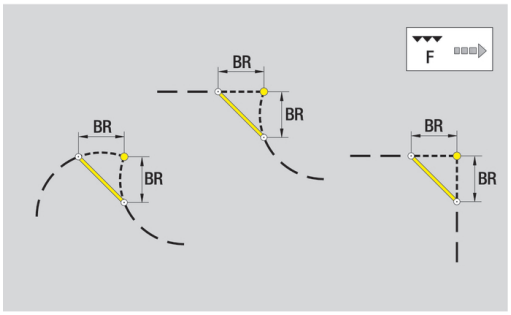
- Wybór elementów formy

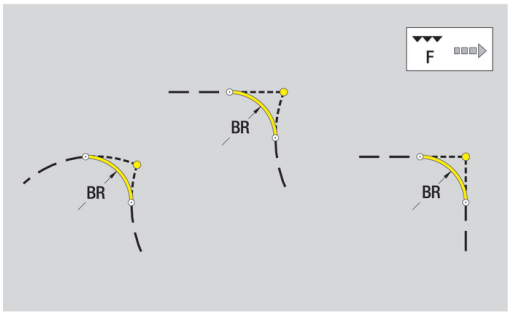


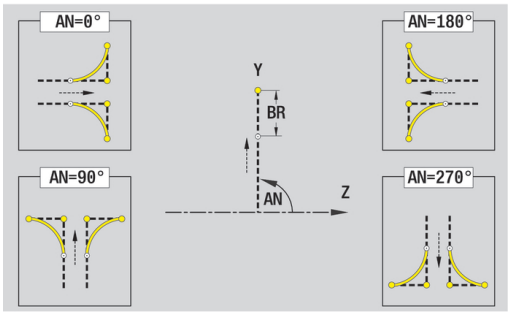
- Wybór fazki
- **Szerok.fazki BR** zapisać



- Alternatywnie wybrać zaokrąglenie
- **Promien zaokrag. BR** podać
- Fazka lub zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Pol.elementu AN** podać







Parametry:

- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**
- **AN**: **Pol.elementu**
- **F**: **Dalsze informacje:** "Atrybuty obróbki", Strona 426

Fazki lub zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. **Naroże konturu** jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka lub zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

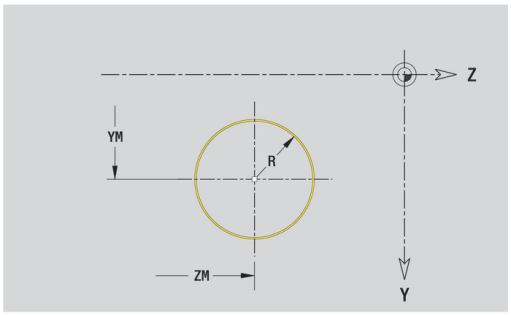
ICP integruje fazkę lub zaokrąglenie w trybie pracy **smart.Turn** do elementu bazowego **G181**, **G182** lub **G183**.

Kontur rozpoczyna się z fazki lub zaokrąglenia: podać pozycję **urojonego naroża** jako punkt startu. Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak **wprowadzającego elementu konturu** , określamy z **Pol.elementu AN** jednoznaczne położenie fazki lub zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę lub zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

Figury, wzory i odwierty płaszczyzna YZ (powierzchnia boczna)

Okrąg płaszczyzna YZ



Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **YM**, **ZM**: **Punkt srodk.**
- **R**: **Promien**

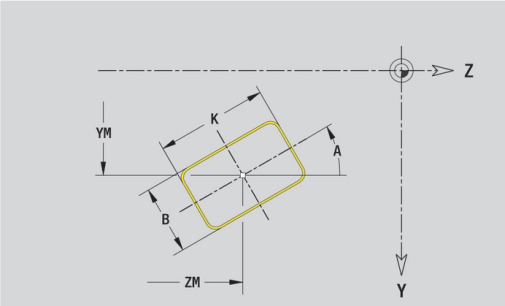
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G384** z parametrami figury
- **G309**

Prostokąt płaszczyzna YZ



Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **YM**, **ZM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kąt położenia**
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G385** z parametrami figury
- **G309**

Wielokąt płaszczyzna YZ

Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

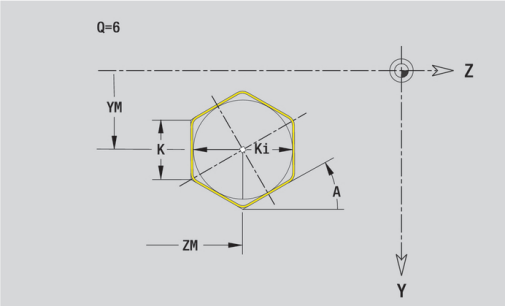
- **YM**, **ZM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kąt położenia**
- **Q**: **Liczba naroży**
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **BR**: **Szer.fazki** lub **Prom.zaokraglenia**

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

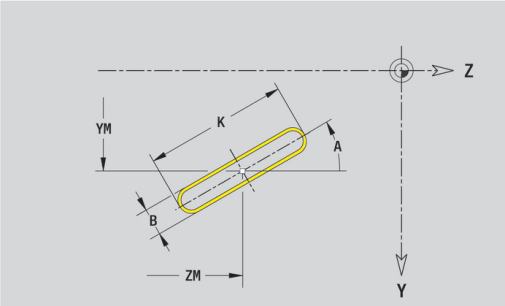
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G387** z parametrami figury
- **G309**



Liniowy rowek płaszczyzna YZ



Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

- **YM**, **ZM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kąt położenia**
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G381** z parametrami figury
- **G309**

Okrągły rowek płaszczyzna YZ

Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry figury:

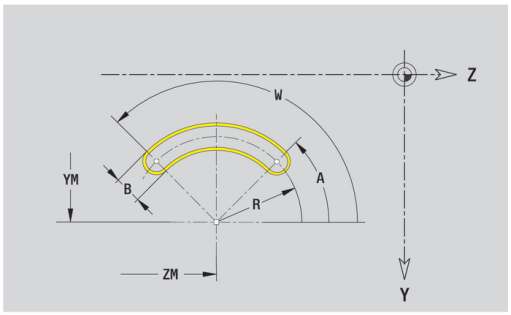
- **YM**, **ZM**: **Punkt srodk.**
- **A**: **Kat startu**
- **W**: **Kat koncowy**
- **R**: **Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **Q2**: **Kier.obr.**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Szerokosc**

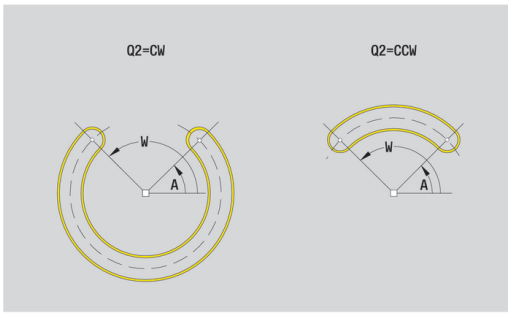
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania**
- **G382** lub **G383** z parametrami figury
- **G309**





Odwiert płaszczyzna YZ

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- **Centrowanie**
- **Odwiert**
- **Zagłębienie**
- **gwint**

Dane referencyjne odwiertu:

- **ID**: **kontur**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry odwiertu:

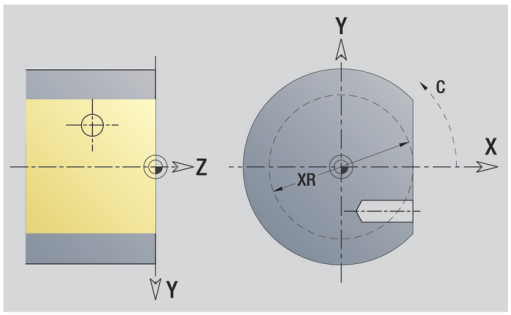
- **YM**, **ZM**: **Punkt srodk.**
- **Centrowanie**
  - **O**: **Srednica**
- **Odwiert**
  - **B**: **Srednica**
  - **BT**: **Glebokosc** (bez znaku liczby)
  - **W**: **Kat**
- **Zagłębienie**
  - **R**: **Srednica**
  - **U**: **Glebokosc**
  - **E**: **Kat pogl.**
- **gwint**
  - **GD**: **Srednica**
  - **GT**: **Glebokosc**
  - **K**: **Dlug.naciecia**
  - **F**: **Skok gwintu**
  - **GA**: **Rodzaj zwojności gwintu**
    - **0: gwint prawosk.**
    - **1: gwint lewoskrętny**

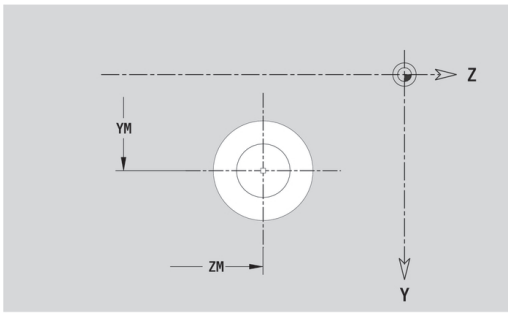
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

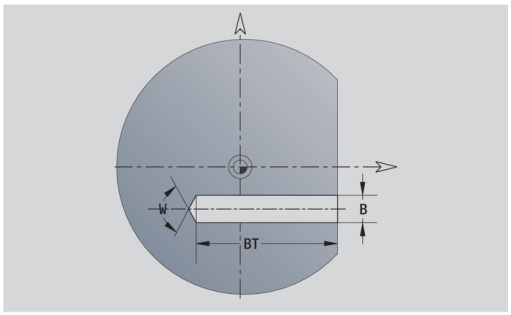
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.wiercenia** (–1*BT)
- **G380** z parametrami odwiertu
- **G309**







Liniowy wzór płaszczyzna YZ

Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry wzoru:

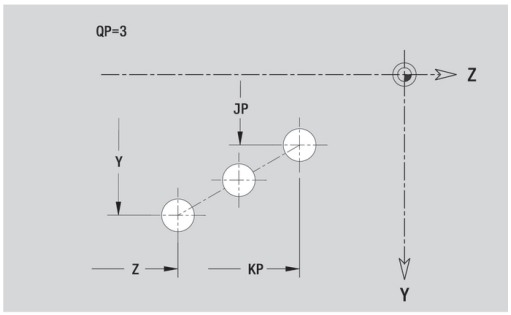
- **Y**, **Z**: **1-szy punkt wzorca**
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **JP**, **KP**: **Punkt koncowy** wzoru (kartezjański)
- **JPi**, **KPi**: **Punkt koncowy** – odstęp pomiędzy dwoma punktami wzoru (w **X** i **Y**)
- **AP**: **Kąt położenia**
- **RP**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **RPi**: **Dlugosc** – odstęp między dwoma punktami wzoru
- Parametry wybranej figury lub odwiertu

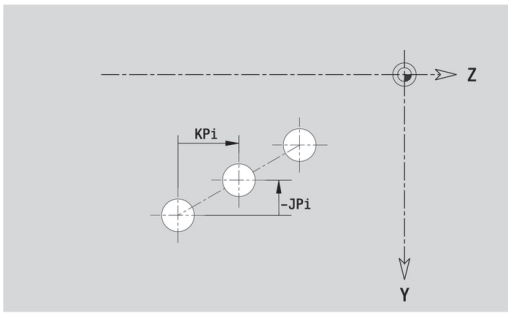
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

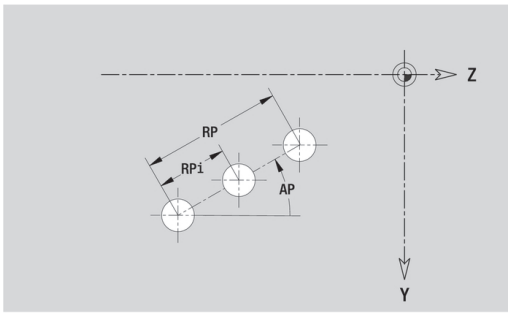
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1*BT)
- **G481** z parametrami wzoru
- Funkcja G i parametry figury lub odwiertu
- **G309**







Kołowy wzór płaszczyzna YZ

Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **PT**: **Gl.frezowania**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry wzoru:

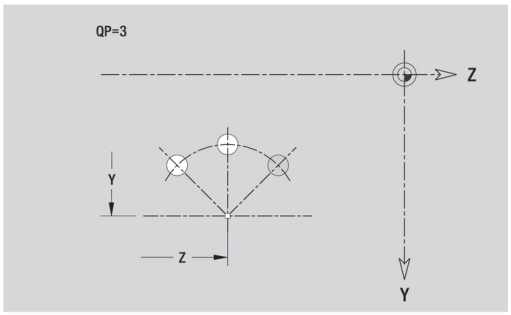
- **Y**, **Z**: **Punkt srodk.** wzoru
- **QP**: **Liczba** punktów wzoru
- **DR**: **Kier.obr.** (default: 0)
  - **DR** = 0, bez **EP**: podział koła pełnego
  - **DR** = 0, z **EP**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **DR** = 0, z **EPi**: znak liczby **EPi** określa kierunek (**EPi** < 0: zgodnie 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** bez znaczenia)
- **DP**: **Srednica**
- **AP**: **Kat startu** (default: 0°)
- **EP**: **Kat koncowy** (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
- **EPi**: **Kat koncowy** – **Kat** między dwoma figurami
- **H**: **Pol.elementu**
  - **0: normalny** – figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1: oryginał** – położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)
- Parametry wybranej figury lub odwiertu

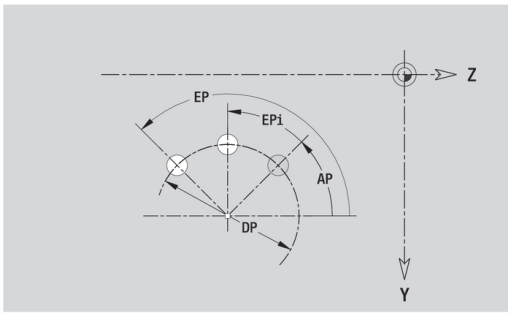
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

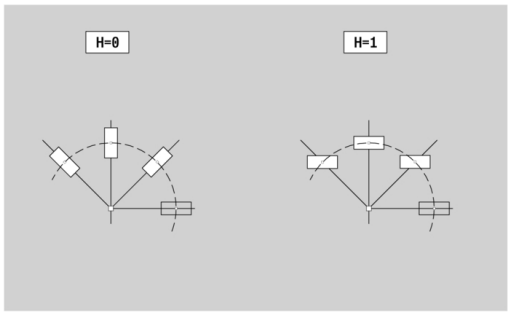
Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrami **Nazwa konturu** i **Gl.frezowania** albo **Gl.wiercenia** (–1*BT)
- **G482** z parametrami wzoru
- Funkcja G i parametry figury lub odwiertu
- **G309**







Pojedyncza powierzchnia płaszczyzna YZ

Funkcja definiuje pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry pojedynczej powierzchni:

- **Z**: **Kraw.referen.**
- **Ki**: **Glebokosc**
- **K**: **Pozostała grubość**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Wymiar bazowy ZR**)
  - **B** <0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B** >0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

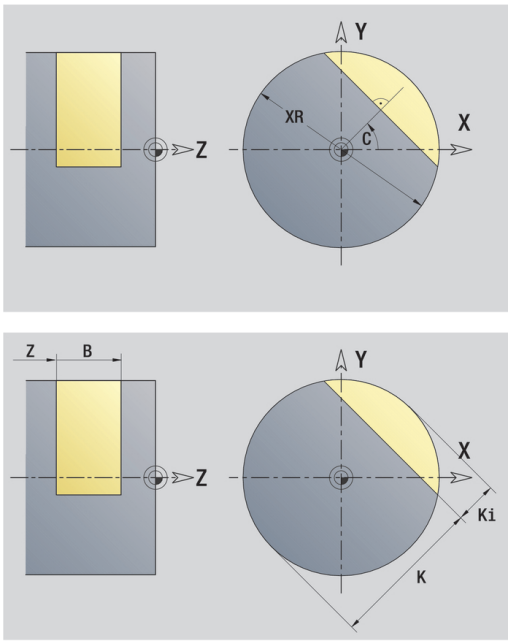
Przełączenie pomiędzy **Glebokosc Ki** i **Pozostała grubość K** następuje z softkey.

Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrem **Nazwa konturu**
- **G386** z parametrami pojedynczej powierzchni
- **G309**

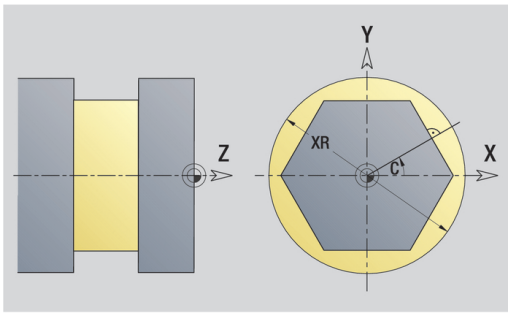


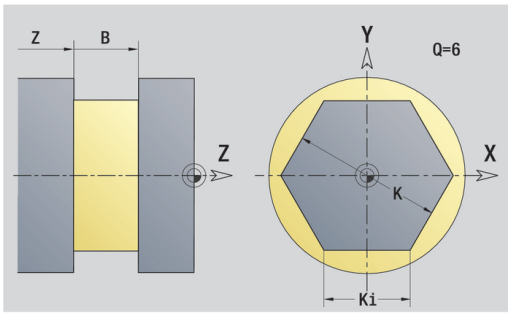
Softkey

Pozostała grubość	Przełącza pole zapisu **Pozostała grubość K**

Powierzchnie wieloboczne płaszczyzna YZ

Funkcja definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.





Dane referencyjne płaszczyzny YZ:

- **ID**: **kontur**
- **C**: **Kat wrzeciona**
- **XR**: **Srednica bazowa**

Parametry pojedynczej powierzchni:

- **Z**: **Kraw.referen.**
- **Q**: **Liczba pow.** (**Q** >= 2)
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Wymiar bazowy ZR**)
  - **B** <0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B** >0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

Przełączenie pomiędzy **Dlug.krawedzi Ki** i **Rozwarc. klucza K** następuje z softkey.

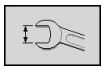
Srednica bazowa XR można określić przy pomocy funkcji **Referencyjną płaszcz. wybrać** .

Dalsze informacje: "Dane referencyjne, pakietowane kontury", Strona 480

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji **OSLONA_Y** z parametrami **Srednica bazowa** i **Kat wrzeciona**. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie segmentu.
- **G308** z parametrem **Nazwa konturu**
- **G487** z parametrami wieloboku
- **G309**

Softkey

	Przełącza pole na zapis **Rozwarc. klucza K**

6.16 Przejęcie istniejących konturów

Integrowanie konturów cykli w trybie pracy smart.Turn

ICP-kontury, generowane **dla programów cyklicznych** , można załadować w trybie pracy **smart.Turn** . **ICP** przekształca te kontury na **G**-instrukcje i integruje je w programie smart.Turn. Kontur jest teraz częścią składową programu smart.Turn.

Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** uwzględnia typ konturu. Można na przykład ładować zdefiniowany dla powierzchni czołowej kontur, tylko jeśli w trybie pracy **smart.Turn** wybrano powierzchnię czołową (oś C).

Integrowanie konturu:

- Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** aktywować

Lista konturu

- Softkey **Lista konturu** nacisnąć

> Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno **wybór konturu ICP**

Następny typ pliku

- Softkey **Następny typ pliku** tak długo naciskać, aż zostaną wyświetlone kontury cykli
- Wybrać plik

Otworzyć

- Przejęcie wybranego pliku
- Kontur w razie konieczności uzupełnić
  - Kontur półwyrobu lub gotowego detalu: kontur uzupełnić lub dopasować
  - Kontur osi C: uzupełnić dane referencyjne

Rozszerzenie	Grupa
***.gmi**	Kontury toczenia
***.gmr**	Kontury półwyrobów
***.gms**	Kontury frezowania powierzchnia czołowa
***.gmm**	Kontury frezowania powierzchnia boczna

Kontury DXF (opcja)

Kontury, dostępne w formacie DXF , można importować przy pomocy **Edytor ICP**. Kontury DXF można wykorzystywać zarówno dla podrzędnego trybu pracy **Nauczyc** jak i dla trybu pracy **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.



Sterowanie obsługuje wszystkie formaty DXF.

Przygotowanie konturu podczas importu DXF: ponieważ format DXF i ICPzasadniczo różnią się od siebie, podczas importu kontur zostaje przekształcony z formatu DXF na format ICP.

Przy tym dokonywane są następujące zmiany:

- Polilinie 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

Integrowanie konturu DXF:

- ▶ Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** aktywować
- ▶ Softkey **Lista konturu** nacisnąć

  Lista konturu
- > Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno **Wybór ICP-kontury**
- ▶ Softkey **Następny typ pliku** tak długo naciskać, aż zostaną pokazane kontury DXF (rozszerzenie **.dxf**)

  Następny typ pliku
- ▶ Wybrać plik
- ▶ Otwarcie wybranego pliku

  Otworzyć
- ▶ Wybór warstwy DXF

  następny kontur
- ▶ Przejęcie wybranego konturu

  ✓
- ▶ Kontur w razie konieczności uzupełnić
  - Kontur półwyrobu lub gotowego detalu: kontur uzupełnić lub dopasować
  - Kontur osi C: uzupełnić dane referencyjne

6.17 Grupy konturów

Grupy konturów w trybie pracy smart.Turn

Sterowanie wspomaga do czterech grup konturów w jednym programie NC. Oznaczenie **GRUPA KONTUROW** rozpoczyna opis grupy konturów.

Dla każdej grupy konturów można generować półwyrób, gotowy detal oraz kontury pomocnicze. Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** uwzględnia przy opisie i prezentacji przesunięcie, zaprogramowane w danej grupie konturów.

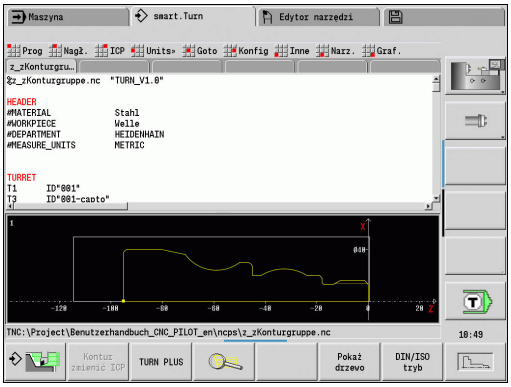
G99 przyporządkowuje zabiegi obróbkowe do grupy konturów

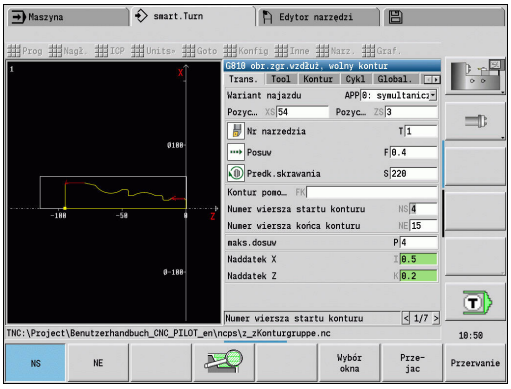
Prezentacja w programie NC:

- Jeśli w programie NC włączono grafikę, to sterowanie pokazuje przy nawigacji przez opis konturu odpowiednio ten element, na którym znajduje się kursor
- Sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer grupy konturów

Prezentacja w programowaniu Unit:

- Jeśli w trybie pracy **smart.Turn** programujemy unit ICP, to sterowanie wyświetla **ICP-kontury** . Można wyświetlać różne kontury i grupy konturów, jak długo w parametrze **FK** nie wybrano jeszcze konturu





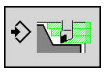
Klawisze do nawigacji	
↓ ↑	Przechodzi do następnego lub poprzedniego konturu (grupa konturów/półwyrób/kontur pomocniczy/gotowy detal).
← →	Przechodzi do następnego elementu konturu

Sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer grupy konturów oraz w odpowiednim przypadku kontur pomocniczy.

7

Symulacja graficzna

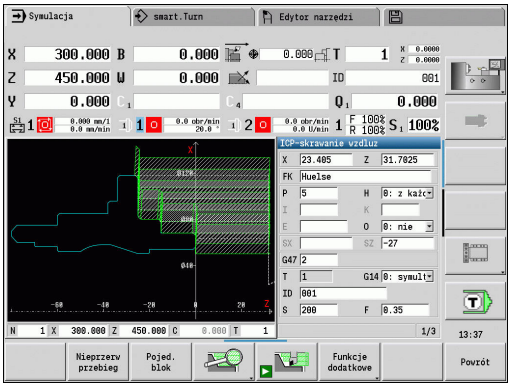
7.1 Podrzędny tryb pracy symulacja

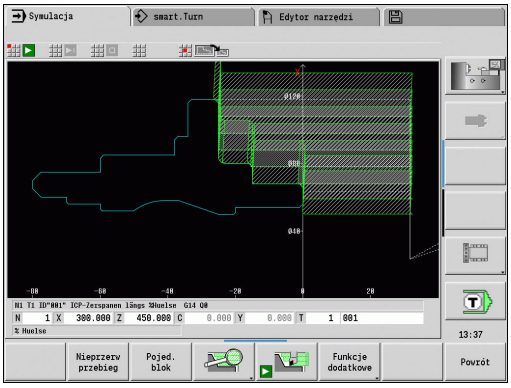
Softkey	Znaczenie
	Przy pomocy tego softkey można wywołać podrzędny tryb pracy **Symulacja**

Podrzędny tryb pracy **Symulacja** może być wywoływany z następujących trybów pracy:

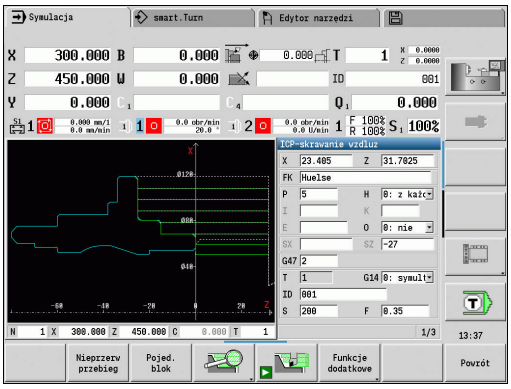
- Tryb pracy **smart.Turn**
- Podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.**
- Podrzędny tryb pracy **Nauczyc**
- Tryb pracy **Maszyna** (MDI-cykle)

Przy wywołaniu trybu pracy **smart.Turn** podrzędny tryb **Symulacja** otwiera duże okno symulacji i ładuje wybrany program. Jeśli podrzędny tryb pracy **Symulacja** jest uruchamiany z trybów pracy obrabiarki, to otwiera się małe okno symulacji lub wybrane ostatnio przez technologa okno.

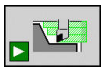
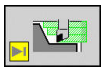
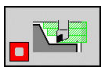




Obsługa podrzędnego trybu pracy Symulacja



Podrzędny tryb pracy **Symulacja** może być obsługiwany we wszystkich stanach eksploatacyjnych przy pomocy softkeys. Dodatkowo możliwe jest obsługiwanie 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 Pojed. blok)
	Softkey pokazuje, że symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie softkey zatrzymuje symulację

Start i zatrzymanie przy pomocy punktów menu	
	Uruchamia symulację od początku
	Kontynuuje zatrzymaną symulację (tryb Pojed. blok)
	Klawisz pokazuje, iż symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie klawisza zatrzymuje symulację

Duże i małe okno symulacji

Punkt menu	Znaczenie
	Ten punkt menu przełącza pomiędzy małym i dużym oknem symulacji, nawet jeśli wiersz menu nie jest widoczny

Prezentacja 2D i 3D w trybie pracy smart.Turn

Punkt menu	Znaczenie
	Ten punkt menu przełącza na prezentację 3D gotowego przedmiotu
	Ten punkt menu przełącza na prezentację 3D **Dalsze informacje:** "Symulacja 3D w podtrybie symulacji", Strona 563
	Ten punkt menu przełącza na prezentację 2D

Softkeys przy aktywnym oknie symulacji

Ostrzeż. nr: 3	Odczytywanie ostrzeżeń. Jeśli interpretator wydaje przy symulacji ostrzeżenia (np. pozostaje reszta materiału ...), to jest aktywowany softkey i następuje meldunek o ilości ostrzeżeń. Przy naciśnięciu klawisza funkcyjnego zostają pokazane ostrzeżenia jedno po drugim
Nieprzerw przebieg	W trybie nieprzerwanego przebiegu (**Nieprzerw przebieg**) w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** są symulowane wszystkie cykle programu bez zatrzymania
Pojed. blok	W trybie **Pojed. blok** symulacja zatrzymuje się po każdym pojedynczym przemieszczeniu (wiersz bazowy)
	Otwiera menu softkey **lupy** i pokazuje ramkę lupy **Dalsze informacje:** "Dopasowanie wycinka obrazu", Strona 552
Funkcje dodatkowe	Przełącza menu i pasek softkey na **Funkcje dodatkowe**
Zmienne zmienić	Zmiany zmiennych w symulacji Ten softkey jest aktywny tylko, jeśli w sekcji **NAGL.PROGRAMU** zdefiniujemy zmienne.

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.

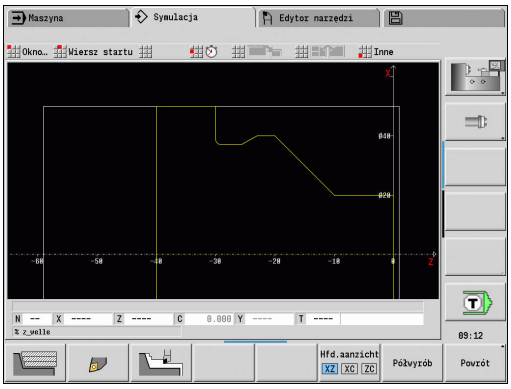
Można obsługiwać podrzędny tryb pracy **Symulacja** klawiszami numerycznymi, nawet jeśli wiersz menu nie jest widoczny

- W trybach pracy maszyny działa softkey **Pojed. blok** także dla trybu automatycznego
- W trybach pracy obrabiarki można uruchamiać przebieg automatyczny bezpośrednio z podtrybu pracy **Symulacja** za pomocą cyklu **on/ein**

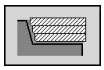
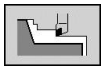
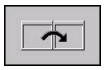
Funkcje dodatkowe

Funkcje dodatkowe wykorzystujemy, aby wybrać okno symulacji, zmienić przedstawienie toru lub wywołać obliczanie czasu.

Tabele pokazują przegląd funkcji menu i softkeys.



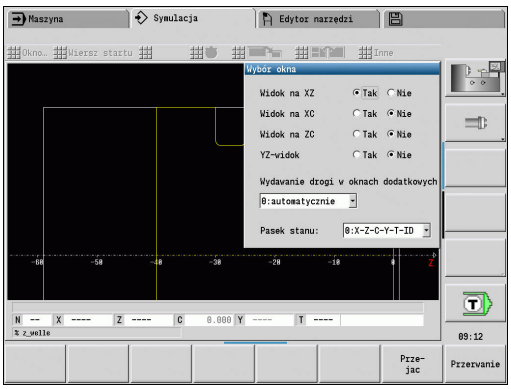
Menu Funkcje dodatkowe	
	Wybór okna symulacji **Dalsze informacje:** "Okno symulacji", Strona 543
	Wybór szukania wiersza startu **Dalsze informacje:** "Symulacja z wierszem startu", Strona 554
	Wybór obliczania czasu **Dalsze informacje:** "Obliczanie czasu", Strona 556
	Przejście pomiędzy dużym i małym oknem symulacji **Dalsze informacje:** "Obsługa podrzędnego trybu pracy Symulacja", Strona 539
	Przejście od prezentacji jednego okna do prezentacji wielu okien **Dalsze informacje:** "Prezentacja w wielu oknach", Strona 544
	Zabezpieczenie konturu **Dalsze informacje:** "Zabezpieczenie kontu-ru", Strona 557 Wymiarowanie **Dalsze informacje:** "Wymiarowanie", Strona 559

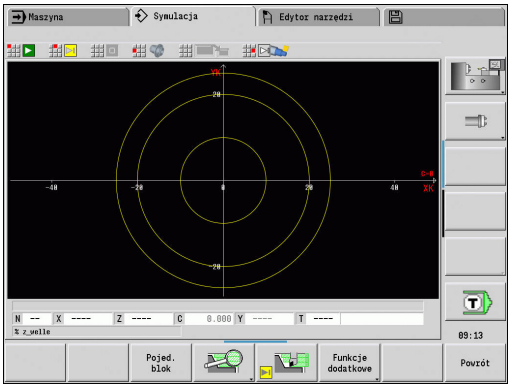
Softkeys Funkcje dodatkowe	
	Przełącza pomiędzy prezentacją liniową i prezentacją ścieżek skrawania
	Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia
	Aktywuje prezentację wymazywania
	Przechodzi do następnej grupy konturów Ten softkey jest aktywny tylko, jeśli pracuje się z kilkoma grupami konturów.
	Wybrać widok
	Wyświetla w programach bez zdefiniowanego półwyrobu na wykorzystywany wewnętrznie półwyrób
	Przełącza fokus na następne okno Tylko aktywne przy prezentacji wielookno wej **Dalsze informacje:** "Prezentacja w wielu oknach", Strona 544

7.2 Okno symulacji

Ustawienie podglądu

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° 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 **rozwiniętej powierzchni bocznej** i współrzędnych Z. Górne i dolne linie tego **detalu** odpowiadają pozycji kąta C=180°/+180°. Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem i frezowaniem zostają przedstawione w obrębie obszaru -180° do +180°
  - Program cykliczny lub program DIN z definicją półwyrobu: bazą dla **rozwiniętego detalu** są wymiary zaprogramowanego półwyrobu
  - Program cykliczny lub program DIN bez definicji detalu: bazą dla **rozwiniętego detalu** są wymiary **detalu standardowego** parametr maszynowy **CfgSimWindowSize** (nr 115200)
  - Pojedynczy cykl lub nauczenie: bazą dla **rozwinięcia detalu** jest wycinek przedmiotu, opisywany przez cykl (rozszerzenie 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 podrzędny tryb pracy **Symulacja** porusza narzędzie.

Symulacja kilku grup konturów

Jeśli praca odbywa się z kilkoma grupami konturów, to należy uwzględnić:

- W **podglądzie XZ (podgląd toczenia)** sterowanie pokazuje wszystkie grupy konturów.
- W innych podglądach sterowanie pokazuje aktualną grupę konturów.

Prezentacja w jednym oknie

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 Widok główny



Wybrać widok:

- Widok toczenia XZ
- Widok czoła XC
- Powierzchnia boczna ZC

Prezentacja w wielu oknach

Prezentacja wielookienna jest możliwa tylko w dużym oknie symulacji.

Aktywacja prezentacji wielookiennej:



- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Okno** wybrać (w dużym oknie symulacji)
- Nastawić wymaganą kombinację okien
- **Wydawanie drogi w oknach dodatkowych:** ustawić

Przedstawienie drogi w oknach dodatkowych: okno powierzchni czołowej i bocznej jak i widok YZ obowiązują jako **okna dodatkowe**.

Kiedy podrzędny tryb pracy **Symulacja** przedstawia drogi przemieszczenia w tych oknach, zależne jest od następującego nastawienia:

- **Automatycznie**: podrzędny tryb pracy **Symulacja** przedstawia drogi przemieszczenia, jeśli oś C jest dosunięta lub została wykonana **G17** lub **G19** . **G18** lub odsunięcie osi C zatrzymuje przedstawianie dróg przemieszczenia
- **Zawsze**: podrzędny tryb pracy **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 oddziaływują na to okno.

Przełączenie fokusu:



- Softkey tak często naciskać, aż fokus znajdzie się w wymaganym oknie



- Alternatywnie nacisnąć klawisz **GOTO**

Przejście pomiędzy prezentacją z jednym i z kilkoma oknami:



- Punkt menu (lub klawisz punktu dziesiętnego) 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 dziesiętnego) przełącza na prezentację z kilkoma oknami

Odczyt statusu

Odczyt statusu można przełączać tylko w dużym oknie symulacji.

Przełączenie odczytu statusu:



- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



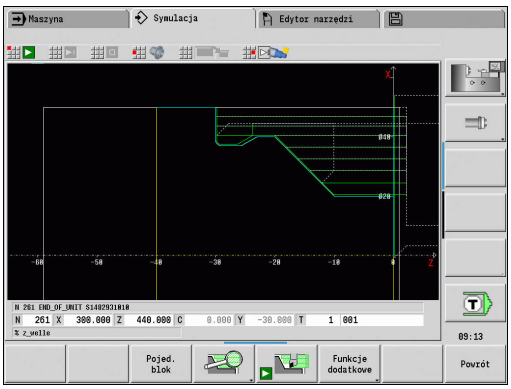
- Punkt menu **Okno** wybrać
- Pożądany **Pasek stanu:** wybrać
  - **0: X-Z-C-Y-T-ID** (wartości osi i narzędzie)
  - **1: X-Z-C-Y-G16** (wartości osi i nachylenie)
  - **2: G95-G96-M-SP** (wartości osi, posuw, obroty, kierunek obrotu i wrzeciono)

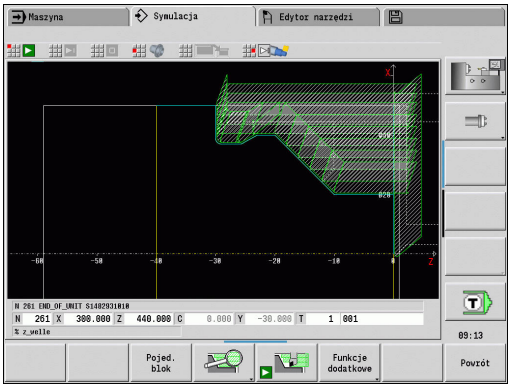


Odczyt statusu można przełączać także klawiszem z trzema strzałkami w dużym oknie symulacji.

7.3 Perspektywy

Prezentacja trajektorii



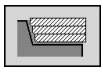


Odcinki biegu szybkiego biegu szybkiego są prezentowane jako białe linie kreskowe.

Drogi posuwu zostają przedstawione zależnie od nastawienia softkey jako linia lub **ścieżka skrawania** :

- **Prezentacja liniowa**: 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. To **zafałszowanie** zostaje kompensowane przez korekcję promienia ostrza
- **Prezentacja ścieżek skrawania**: podrzędny tryb pracy **Symulacja** przedstawia **obszar skrawania** narzędzia w postaci powierzchni szrafirowanej. To oznacza, iż technolog widzi skrawany obszar przy uwzględnieniu dokładnej geometrii ostrzy (promień ostrza, szerokość ostrza, długość ostrza, itd.) Można skontrolować w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**, czy materiał pozostaje, czy kontur zostaje uszkodzony lub nakładanie się jest zbyt duże. Przedstawienie ścieżek skrawania jest szczególnie przy obróbce przecinaniem/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**

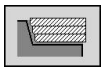
Szybkość symulacji może zostać zmieniona przy pomocy parametrów użytkownika **pathDelay** (nr 114802).

Przedstawienie narzędzia

Nastawiamy przy pomocy softkey, czy ma być wyświetlane ostrze narzędzia czy też **punkt świetlny** :

- **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

Softkeys dla Funkcje dodatkowe

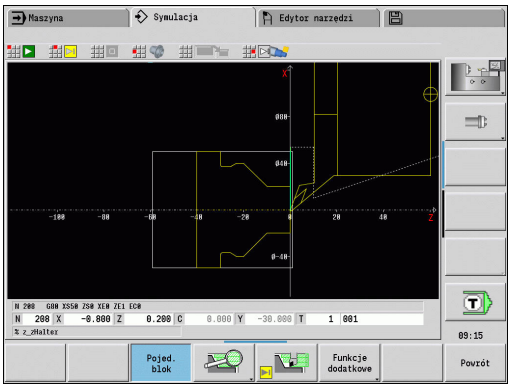
	Przełącza pomiędzy prezentacją liniową i prezentacją ścieżek skrawania
	Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia

Przedstawienie uchwytu narzędziowego w podtrybie symulacji

Oprócz wskazania ostrza narzędzia sterowanie może także przedstawiać przynależny uchwyt narzędziowy z odpowiednimi wymiarami.

Warunkiem tego jest:

- Zapisać nowy uchwyt narzędziowy w **Uchwyt Edytor** lub wybrać dostępny uchwyt
- Opis uchwytu narzędziowego z koniecznymi parametrami (typ, wymiary i pozycja)
- Do narzędzia musi zostać przypisany odpowiedni uchwyt narzędziowy (**HID**)



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Prezentacja suportu narzędziowego jest zależna od maszyny.

Grafika wyświetla suport narzędziowy pod następującymi warunkami:

- producent maszyn zachował opis suportu narzędziowego, np. głowicy osi B
- przyporządkowano do narzędzia odpowiedni uchwyt

Wymazywanie

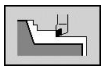
Prezentacja wymazywania

Prezentacja wymazywania pokazuje półwyrób jako **wypełnioną powierzchnię**. Jeśli ostrze narzędzia przemieszcza się po półwyrobie, to pokonany przez narzędzie fragment przedmiotu zostaje wymazywany.

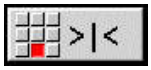
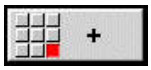
W trybie grafiki wymazującej zostają przedstawione wszystkie drogi przemieszczenia przy uwzględnieniu zaprogramowanej prędkości. Grafika wymazująca jest dostępna tylko w widoku toczenia (XZ). Można aktywować tę formę symulacji przy pomocy softkey.

Szybkość symulacji w grafice wymazującej możemy zmieniać przy pomocy przedstawionych w tabeli klawiszy.

Softkeys dla Funkcje dodatkowe

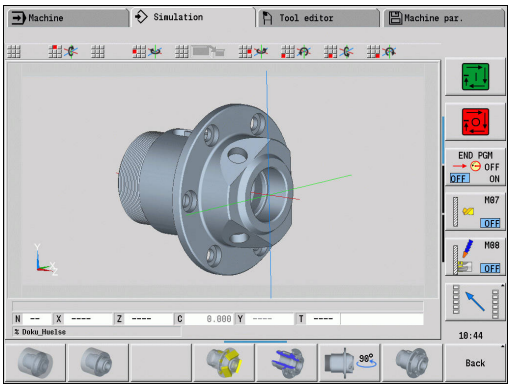
	Aktywuje prezentację wymazywania

Obłożenie menu dla prezentacji wymazywania

	Zwolnić szybkość prezentacji wymazywania
	Prezentacja wymazywania z zaprogramowanym posuwem
	Przyśpieszyć przebieg prezentacji wymazywania

Prezentacja 3D

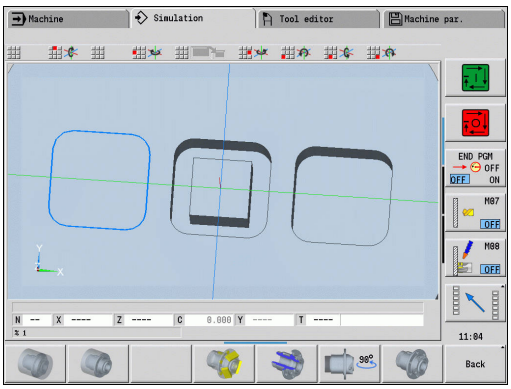
Softkey	Znaczenie
	Punkt menu **prezentacja 3D** przełącza na perspektywiczne przedstawienie i pokazuje zaprogramowaną część gotową



Przy pomocy prezentacji 3D można przedstawić półwyrób oraz gotowy detal we wszystkich zabiegach toczenia, konturach frezowania, odwiertach i gwintach jako model objętościowy. Nachylone płaszczyzny Y oraz odnoszące się do nich zabiegi obróbkowe jak wybrania lub wzory sterowanie przedstawia również odpowiednio poprawnie.

Sterowanie przedstawia kontury frezowania w zależności od parametru **HC**: **Wierc/frez- atrybut** z **G308** . Jeśli wybrano w tym parametrze wartości frezowania konturu, frezowania kieszeni lub frezowania powierzchni, to grafika pokazuje odpowiednie elementy 3D. Dla innych lub brakujących wartości parametru **HC** sterowanie pokazuje opisany kontur frezowania jako ciąg niebieskich linii.

Sterowanie pokazuje elementy, które nie mogą zostać obliczone, jako pomarańczową linię, np. otwarty kontur frezowania jest programowany jako wybranie. Przy pomocy softkeys oraz funkcji menu wpływamy na przedstawienie obrabianego przedmiotu.



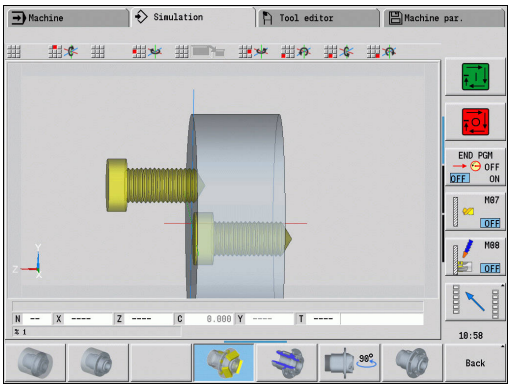
Niezależnie od obróbki w programie NC grafika pokazuje w segmencie **PRZEDMIOT GOTOWY** zaprogramowany kontur wykonanego przedmiotu.

Można przerwać obliczenie prezentacji 3D, naciskając klawisz **ESC** lub softkey **PRZERWANY** .

Tryb kontrolny

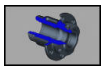
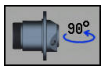
Przy pomocy trybu kontrolnego sprawdzamy odwierty i kontury frezowania, na przykład na błędne pozycjonowanie.

W trybie kontrolnym pokazuje kontury toczenia szarym kolorem, kontury wiercenia i frezowania żółtym kolorem. Dla lepszej prezentacji wizualnej sterowanie przedstawia wszystkie kontury transparentnie.



Obracanie prezentacji 3D przy pomocy funkcji menu

Przy pomocy funkcji menu obracamy grafikę wokół przedstawionej osi. Softkey **widok perspektywiczny** odtwarza ponownie sytuację wyjściową.

Softkeys dla prezentacji 3D	
	Przedstawienie wykonanego przedmiotu i zaprogramowanego półwyrobu
	Przedstawienie wykonanego przedmiotu i powielonego półwyrobu
	Tryb kontrolny włączyć i wyłączyć
	Wybrać prezentację skrawania
	Wybrać widok z boku Widok z boku obracać o 90°
	Wybrać widok perspektywiczny

Obłożenie menu dla prezentacji 3D	
	Odchylenie grafiki do tyłu
	Obrócenie grafiki w kierunku strzałki w poziomie
	Obrócenie grafiki w kierunku strzałki w poziomie
	Obrót grafiki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
	Odchylenie grafiki w przód
	Obrót grafiki zgodnie z ruchem wskazówek zegara

Obracanie i przesuwanie prezentacji 3D przy pomocy myszy

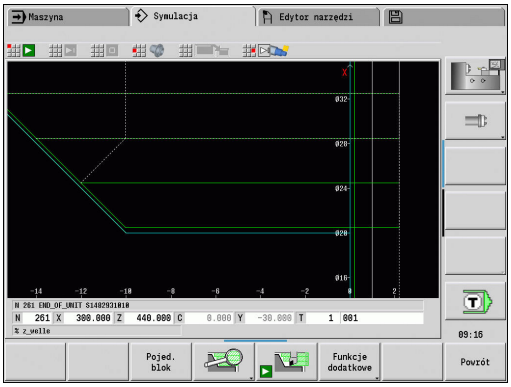
Przy pomocy naciśniętego prawego klawisza myszy można przedstawiony przedmiot dowolnie przesuwać.

Jeśli naciśniemy na lewy klawisz myszy, to mamy następujące możliwości:

- Pionowe przemieszczenia w oknie symulacji: odchylenie przedmiotu w przód lub w tył
- Poziome przemieszczenia w oknie symulacji: obracanie przedmiotu w poziomie wokół własnej osi
- Pionowe lub poziome przemieszczenia na skraju okna symulacji (szara belka): przedmiot obracać ruchem zgodnym lub przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- Przemieszczenie w dowolnym kierunku: obracanie przedmiotu w dowolnym kierunku

7.4 Lupa w symulacji

Dopasowanie wycinka obrazu



Softkey	Znaczenie
	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** dla zmiany wycinka obrazu.

W programach cykli oraz przy pierwszym starcie programu w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sterowanie wybiera wycinek obrazu automatycznie. Przy ponownym wywołaniu podrzędnego trybu pracy **Symulacja** z tym samym programem smart.Turnzostaje wykorzystywany ostatni aktywny wycinek ekranu.

Przy prezentacji z kilkoma oknami lupa oddziaływuje na okno z zieloną ramką.

Softkeys w funkcji lupy	
Scieżki usunąć	■ Usuwa wszystkie już narysowane linie drogi ■ Jeśli powielanie półwyrobu jest aktywne, to półwyrób 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	Przejmuje zaznaczony czerwonym prostokątem obszar jako nowy wycinek i zamyka menu lupy
Powrót	Zamyka menu lupy bez zmieniania wycinka obrazu

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
PG DN	Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom –)
PG UP	Powiększa przedstawiony przedmiot (Zoom +)

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 **Ent** . Wielkość i pozycja tego prostokąta może zostać zmieniona przy pomocy następujących klawiszy.

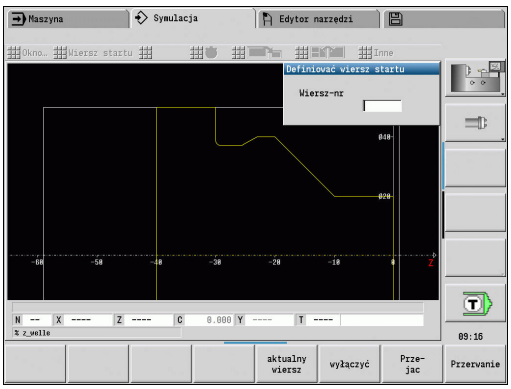
Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu	
↓ ↑ ← →	Klawisze kursora przesuwają czerwony prostokąt w kierunku strzałek
PG DN	Zmniejsza czerwony prostokąt
PG UP	Powiększa czerwony prostokąt

7.5 Symulacja z wierszem startu

Wiersz startu w programach smart.Turn

smart.Turn-programy są symulowane od początku – niezależnie od tego, na jakiej pozycji programu znajduje się kursor. Jeśli wykorzystujemy **Wiersz startu** , to podrzędny tryb pracy **Symulacja** pomija wszystkie wydawane dane do wiersza startu. Jeśli symulacja dotrze do tej pozycji, to półwyrób, jeśli dostępny, zostaje powielony i narysowany.

Od wiersza startu symulacja rysuje ponownie drogi przemieszczenia.





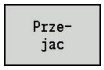
Aktywowanie szukania wiersza startu:



- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Wiersz startu** wybrać



- Wpisać numer wiersza startu
- Przekazać wiersz startu do podrzędnego trybu pracy **Symulacja**



- Powrót do menu głównego podrzędnego trybu pracy **Symulacja**



- Start symulacji

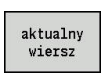
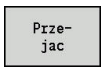
> Sterowanie symuluje program NC do wiersza startu, przeprowadza powielanie półwyrobu i zatrzymuje się na tej pozycji



- Kontynuowanie symulacji

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 zaczniemy kontynuować symulację.

Softkeys funkcji Wiersz startu	
	Przejmuje numer wiersza NC wskazania jako wiersz startu
	Szukanie wiersza uruchomienia wyłączyć
	Przejąć definiowany wiersz startu i aktywować szukanie wiersza startu
	Szukanie wiersza startu przerwać

Wiersz startu w programach cyklicznych

W programach cyklicznych ustawiamy najpierw kursor na cykl a następnie wywołujemy podrzędny tryb pracy **Symulacja** . Symulacja rozpoczyna się z tego cyklu. Wszystkie poprzednie cykle są ignorowane.

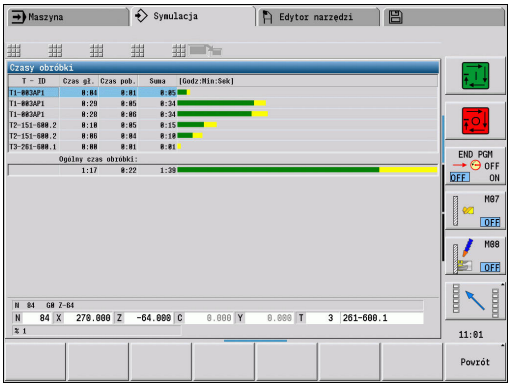
Punkt menu **Wiersz startu** jest dezaktywowany w programach cyklicznych.

7.6 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 klawisza **PgUp** i **PgDn** wywołujemy dalsze informacje o czasie.



Czasy obróbki wywoływane są następujący sposób:



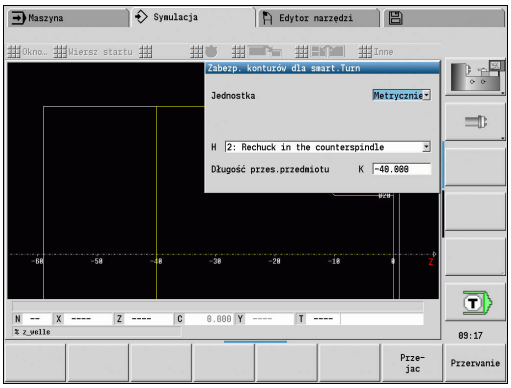
- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Obliczanie czasu** wybrać

7.7 Zabezpieczenie konturu

Zachowanie konturu utworzonego w podrzędnym trybie pracy symulacja



Wygenerowany w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** kontur można zabezpieczyć i wczytać go w trybie pracy **smart.Turn** .

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** sterowanie zabezpiecza wszystkie kontury wybranej grupy.

Podrzędny tryb pracy **Symulacja** uwzględnia przesunięcie punktu zerowego przedmiotu i/lub odbicie lustrzane przedmiotu:

- 0: tylko przesunąć
- 1: obrócić we wrzecionie głównym (odbicie lustrzane)
- 2: zamocować w przeciwwrzecionie (przesunąć i odbicie lustrzane)

Zabezpieczenie konturu:



- ▶ Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- ▶ Punkt menu **Inne** wybrać



- ▶ Punkt menu **Zabezpiecz.konturu** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe, w którym można zdefiniować następujące pola zapisu:
  - Jednostka: opis konturu metrycznie lub w calach
  - Wybór grupy konturów **Q**
  - Rodzaj przesunięcia **H**
  - Długość przes.przedmiotu **K**: przesunięcie punktu zerowego przedmiotu

Wstawienie zachowanego konturu

> Proszę wstawiać zachowane kontury tylko w nowo wygenerowanych lub skopiowanych programach, ponieważ wszystkie dotychczas wygenerowane kontury zostają nadpisane. Ta operacja nie może zostać anulowana.

Wygenerowane przy pomocy symulacji kontury półwyrobu i gotowego detalu wczytujemy w trybie pracy **smart.Turn** . Wybrać w tym celu w menu **ICP** funkcję **Wstawić kontur**.

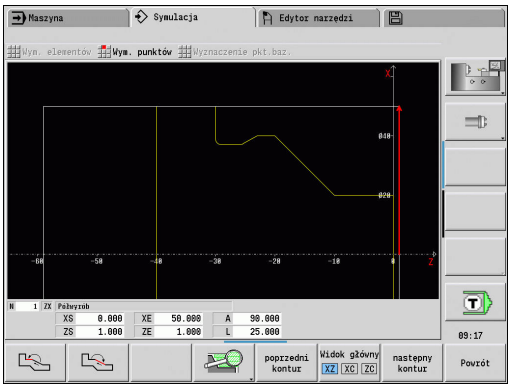
Przy wczytywaniu do trybu pracy wszystkie kontury na wszystkich poziomach zostają najpierw automatycznie usuwane. Następnie wszystkie zabezpieczone kontury na wszystkich poziomach zostają przejęte z podrzędnego trybu pracy **Symulacja** .

Funkcja **Zabezpiecz.konturu** w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** konwersuje wszystkie kontury na wszystkich poziomach wybranej grupy konturów i edytor NC zamienia wszystkie kontury. Jeśli program zawiera grupy konturów, to po zapytaniu upewniającym zostaje ta zastąpiona, na której znajduje się kursor.

7.8 Wymiarowanie

Wymiarowanie konturu utworzonego w podrzędnym trybie pracy symulacja

Wygenerowany w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** kontur można wymierzyć lub wyświetlić wykorzystywane przy programowaniu wymiary.



Wymiarowanie konturu:



- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Inne** wybrać

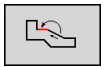
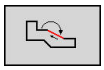


- Punkt menu **Wymiarowanie** wybrać

Mamy następujące możliwości:

- wymiarowanie elementu
- wymiarowanie punktu
- wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)

Softkeys funkcji Wymiarowanie

	**Element do przodu**
	**Element w tył**
	**następna grupa konturów** wybrać (tylko aktywna dla kilku grup konturów)
	**następny kontur** wybrać
	**poprzedni kontur** wybrać

Punkt menu wymiarowanie elementu

Punkt menu wymiarowanie elementu jest automatycznie aktywny, jeśli wybrano funkcję wymiarowania. We wskazaniu poniżej grafiki wyświetlone są wszystkie dane zaznaczonego elementu konturu.

- Strzałka oznacza kierunek opisu konturu
- Do następnego elementu konturu: softkey **element w przód / w tył** nacisnąć
- Przejście do innego konturu: softkey **poprzedni kontur** lub **następny kontur** nacisnąć

> W przypadku figur podlegają wymiarowaniu pojedyńcze elementy.

Punkt menu wymiarowanie punktu

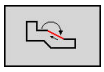
Sterowanie pokazuje wymiary punktu konturu względem punktu zerowego.

- Do następnego elementu konturu: softkey **element w przód / w tył** nacisnąć
- Przejście do innego konturu: softkey **poprzedni kontur** lub **następny kontur** nacisnąć

Punkt menu Wyznaczenie punktu odniesienia

Funkcja ta jest możliwa tyko w połączeniu z wymiarowaniem punktu. W ten sposób można dokonać przesunięcia punktu zerowego oraz zmierzyć odstęp do punktu zerowego.

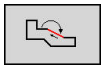
Wyznaczenie punktu odniesienia:



- Z softkey **punkt w tył** wybrać nowy punkt zerowy



- Punkt menu **Wyznaczenie pkt.baz.** wybrać
- Symbol punktu zmienia kolor



- Z softkey **Element w tył** wybrać punkt
- Sterowanie pokazuje odstęp względem wybranego punktu zerowego

Punkt menu Wyznaczenie punktu odniesienia off/aus

Anulowanie punktu odniesienia:

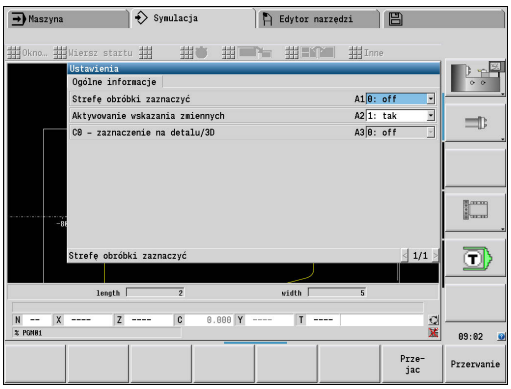


- Punkt menu **Pkt. baz. off** wybrać
- Nastawiony punkt zerowy jest anulowany.
- Wyświetlane wartości odnoszą się ponownie do pierwotnego punktu zerowego.

7.9 Ustawienia

Ogólne Ustawienia

W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** można definiować ogólne Ustawienia dla symulacji.



Ustawienia definiować:



- Softkey **Funkcje dodatkowe** nacisnąć



- Punkt menu **Inne** wybrać



- Punkt menu **Ustawienia** wybrać

Dostępne są następujące możliwości ustawienia:

- Strefę obróbki zaznaczyć
  Dalsze informacje: "Strefę obróbki zaznaczyć", Strona 561
- Aktywowanie wskazania zmiennych
  Dalsze informacje: "Zmienne", Strona 562
- C0 – zaznaczenie na detalu/3D
  Dalsze informacje: "C0 – zaznaczenie na detalu/3D", Strona 562

Strefę obróbki zaznaczyć

W symulacji 2D można zaznaczać następujące strefy obróbki:

- 0: off - strefa obróbki nie zostaje zaznaczona
- 1: linia - aktualnie odpracowywany cykl zostaje zaznaczony na niebiesko
- 2: powierzchnia - aktualnie odpracowywany cykl z zakresem najazdu i odjazdu otrzymuje niebieskie ramki



Ustawienie nie jest zachowywane remanentnie.

Zmienne

Aktywowanie wskazania zmiennych

W symulacji 2D i 3D można wyświetlać zdefiniowane w **NAGL.PROGRAMU** zmienne.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN

Aktywowanie wskazania zmiennych

- 0: nie - zmienne nie są wyświetlane
- 1: tak - zmienne są wyświetlane poniżej okna symulacji

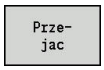
Zmienne zmienić

W symulacji 2D i 3D można zdefiniowane w **NAGL.PROGRAMU** Zmienne zmienić.

Zmienne zmienić



- ▶ Softkey **Zmienne zmienić** nacisnąć
- > Zmienne mogą teraz zostać zmienione.



- ▶ Softkey **Przejac** nacisnąć

Jeśli dokonuje się zmiany zmienny podczas Symulacja , to Symulacja zostaje przerwana.

C0 – zaznaczenie na detalu/3D

W symulacji 3D można także wyświetlić zaznaczenie **C0** na detalu, aby skontrolować pozycję obróbki w osi C:

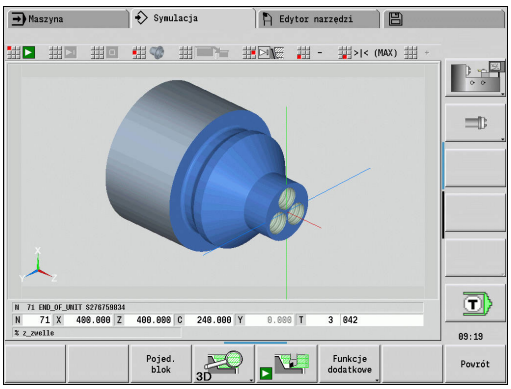
- 0: off - zaznaczenie **C0** nie jest wyświetlane
- 1: on - zaznaczenie **C0** zostaje zaznaczone zieloną linią

Ustawienie nie jest zachowywane remanentnie.

7.10 Symulacja 3D

Symulacja 3D w podtrybie symulacji

W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** można testować program przy pomocy symulacji 3D.



Aktywowanie symulacji 3D:



- Punkt menu **Symulacja 3D** wybrać

Dezaktywowanie symulacji 3D:

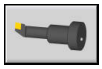


- Punkt menu **Symulacja 2D** wybrać

Następujące funkcje są identyczne jak i w symulacji 2D:

- Obsługa symulacji
  Dalsze informacje: "Obsługa podrzędnego trybu pracy Symulacja", Strona 539
- Prezentacja 3D
  Dalsze informacje: "Prezentacja 3D", Strona 549
- Szukanie wiersza startu
  Dalsze informacje: "Wiersz startu w programach smart.Turn", Strona 554
- Obliczanie czasu
  Dalsze informacje: "Obliczanie czasu", Strona 556
- Zachowanie konturów
  Dalsze informacje: "Zabezpieczenie konturu", Strona 557

Softkeys dla Funkcje dodatkowe

	Układa na powierzchni wzór gwintu
	Pokazuje krawędzie obrabianego przedmiotu
	Przechodzi do następnej grupy konturów Ten softkey jest aktywny tylko, jeśli pracuje się z kilkoma grupami konturów.
	Pokazuje uchwyt narzędzia

Dla tej funkcji definicja uchwytu musi zawierać w opcjonalnych parametrach **WHT** i **TOF** wartości.
Dalsze informacje: "Edytor uchwytów", Strona 581

Symulacja kilku grup konturów

Symulacja 3D pokazuje zawsze tylko jedną grupę konturów. W programach NC z kilkoma grupami konturów można przy pomocy softkey w każdej chwili przechodzić między grupami konturów.

Lupa 3D

Funkcja lupy umożliwia przedstawienie półwyrobu i gotowego detalu w różnych perspektywach.

Aktywowanie lupy 3D:



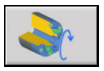
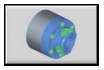
- Softkey **Lupa 3D** nacisnąć

Można dokonywać rotacji symulacji 3D przy pomocy punktów menu i myszy.

Dalsze informacje: "Obracanie prezentacji 3D przy pomocy funkcji menu", Strona 550

Dalsze informacje: "Obracanie i przesuwanie prezentacji 3D przy pomocy myszy", Strona 551

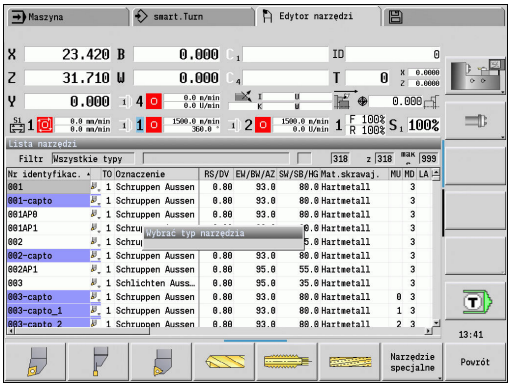
Jeśli ostrze narzędzia na biegu szybkim koliduje z obrabianym przedmiotem, to powierzchnie przecięcia są przedstawione na czerwono.

Softkeys dla lupy 3D	
	Odwierty lub kontury frezowania obrócić w lewo
	Odwierty lub kontury frezowania obrócić w prawo
	Wybrać prezentację skrawania
	Wybrać widok z boku. Widok z boku obracać o 90°
	Wybrać widok perspektywiczny

8

Narzędzia i baza danych technologicznych

8.1 Baza danych narzędzi



Normalnie rzecz biorąc programuje się współrzędne konturów tak, jak wymiarowany jest detal na rysunku technicznym. Aby sterowanie mogło obliczyć tor sań, kompensację promienia ostrza i podział skrawania, należy wprowadzić wymiary długości, promień ostrza, kąt nastawienia, itd.

Sterowanie zapamiętuje do 250 bloków danych narzędzi, (opcjonalnie 999) przy czym każdy blok danych narzędzi oznaczony jest Identnumer (nazwa). Technolog widzi na liście maksymalną liczbę rekordów danych narzędzi oraz liczbę znalezionych rekordów danych. Dodatkowy opis narzędzia ułatwia ponowne znalezienie danych.

W trybie pracy **Maszyna** znajdują się do dyspozycji funkcje dla określenia wymiarów długości narzędzia.

Dalsze informacje: "Pomiar narzędzi", Strona 136

Korekcje zużycia zostają prowadzone oddzielnie. W ten sposób można w każdej chwili, także podczas wykonania programu, wprowadzać wartości korekcji.

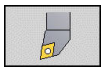
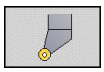
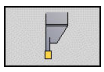
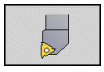
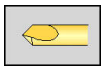
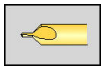
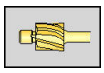
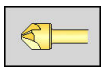
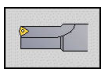
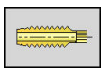
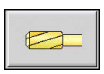
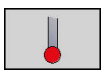
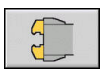
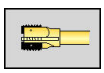
Można przyporządkować narzędziom **materiał ostrza** , przy pomocy którego możliwy jest dostęp do bazy danych technologicznych (posuw, prędkość skrawania). W ten sposób ułatwia się pracę, ponieważ wartości skrawania zostają raz ustalone i zapisane.

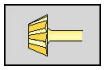
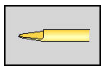
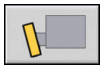
Typy narzędzi

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.

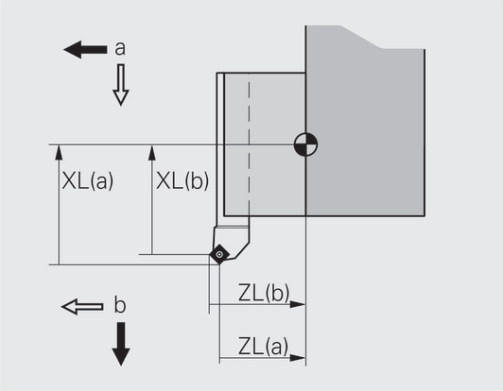
Typy narzędzi

Softkey	Funkcja	Opis
	**Narzędzia standardowe** ■ Narzędzia obróbki zgrubnej ■ Narzędzia obróbki wykańczającej	Strona 589
	**Narzędzia grzybkowe**	Strona 589
	**Przecinak tok.** ■ Noże do toczenia poprzecznego ■ Obcinaki ■ Narzędzia do toczenia poprzecznego	Strona 590
	**Gwintownik**	Strona 591
	**NC-nawiertak**	Strona 593
	**Nakiełek**	Strona 594
	**Pogłębiacz**	Strona 595
	**Pogłęb.stożkowy**	Strona 596
	**Standardowe frezy**	Strona 589
	**Wiertło spiralne**	Strona 592
	**Wiertło z płytkami wielop.**	Strona 592
	**Gwintownik**	Strona 598
	**Rozwiertak**	Strona 597
	**Sondy pomiarowe**	Strona 604
	**Chwytaki**	Strona 606
	**Frez do gwintów**	Strona 600

Typy narzędzi		
	**Frez kątowy**	Strona 601
	**Trzpień frez.**	Strona 602
	**Radełko**	Strona 603
	**Narzędzia zderz.**	Strona 605

Multinarzędzia

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



Narzędzie z kilkoma ostrzami lub kilkoma punktami referencyjnymi zostaje oznaczony mianem multinarzędzia. Przy tym dla każdego ostrza i dla każdego punktu referencyjnego zostaje wygenerowany rekord danych. Następnie wszystkie te rekordy danych multinarzędzia są **łączone**.

Dalsze informacje: "Edycja multinarzędzi", Strona 576

Na liście narzędzi w kolumnie **MU** dla każdego rekordu danych multinarzędzia zostaje przedstawiona pozycja w obrębie łańcucha danych multinarzędzia. Zliczanie rozpoczyna się z **0**.

Multinarzędzia są pokazywane na liście rewolweru ze wszystkimi ostrzami lub punktami referencyjnymi. Ilustracja po prawej stronie pokazuje narzędzie z dwoma punktami referencyjnymi.

Zarządzanie okresem trwałości narzędzia

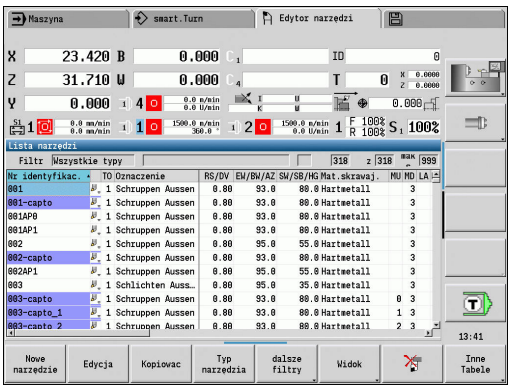
Sterowanie zapamiętuje czas wykorzystania narzędzia (czas, w którym narzędzie zostaje przemieszczane z posuwem) lub liczy ilość przedmiotów, produkowanych przy pomocy tego narzędzia. To jest podstawą dla zarządzania okresem trwałości narzędzi.

Jeśli okres trwałości narzędzia upłynął lub liczba sztuk została osiągnięta, to system nastawia **bit diagnozy 1**. Tym samym przed następnym wywołaniem narzędzia wydawany jest komunikat o błędach i wykonanie programu zostaje zatrzymane, jeśli narzędzie zamienne nie jest dostępne.

Rozpoczęty przedmiot zostaje jednakże obrabiany z **NC-START** do końca.

8.2 Tryb pracy edytor narzędzi

Nawigacja na liście narzędzi



Na liście narzędzi sterowanie pokazuje ważne parametry oraz opisy narzędzi. Naszkicowane ostrze narzędzia ukazuje typ narzędzia i orientację narzędzia.

Technolog dokonuje nawigancji klawiszami kursora i **PgUp**/**PgDn** w obrębie listy narzędzi i w ten sposób może dokonać przeglądu zapisów narzędzi. Parametry narzędzi, które są rzadko wykorzystywane, znajdują się na liście dalej z prawej strony i mogą zostać uwidocznione poprzez nawigację w kolumnach.

Dla orientacji następujące kolumny pozostają zawsze widoczne:

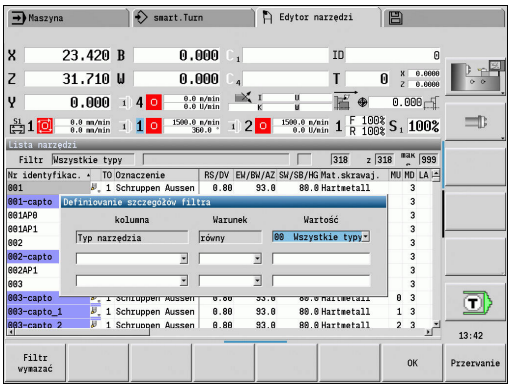
- Identnumer
- Typ narzedz.
- Orientacja narzędzia
- Oznaczenie

Klawisze do nawigacji

↓ / ↑	Przechodzi do następnego/poprzedniego wiersza (narzędzia) na liście narzędzi
← / →	Przechodzi do następnej/poprzedniej kolumny na liście narzędzi
PG DN / PG UP	Przekartkowuje listę narzędzi o jedną stronę w dół/w górę

Nawigacja na liście narzędzi jest identyczna we wszystkich trybach pracy.

Sortowanie i filtrowanie listy narzędzi



Wyświetlanie wyłącznie danych określonego typu narzędzia:

Typ narzędzia

- ▶ Softkey **Typ narzedz.** nacisnąć
- ▶ Wybrać typ narzędzia na paskach softkey
- > Sterowanie tworzy listę, na której są pokazywane tylko narzędzia wymaganego typu

Filtrowanie listy narzędzi:

More filters

- ▶ Softkey **dalsze filtry** nacisnąć

Filter orientatn.

- ▶ Softkey **Filtr Orientac.** nacisnąć
- > Sterowanie tworzy listę, na której są pokazywane tylko narzędzia o wybranej orientacji

Filter assignment

- ▶ Alternatywnie softkey **Filtr zajmowania** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje na przemian narzędzia w suporcie narzędziowym lub wolne narzędzia

Filter details

- ▶ Alternatywnie softkey **Filtr Szczegóły** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje okno napływowe z możliwymi kryteriami wyboru
- ▶ Definiowanie kryteriów dla filtrów

OK

- ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Skasowanie filtra:

Filter off

- ▶ Softkey **Filtr off** nacisnąć
- > Sterowanie usuwa wybrane filtry i pokazuje całą listę narzędzi

Sortowanie listy narzędzi:

Widok

- ▶ Softkey **Widok** nacisnąć

Sortowanie ID / Typ

- ▶ Softkey **Sortować ID/typ** nacisnąć
- > Lista narzędzi przechodzi pomiędzy **sortowanie według identnumerów** i **sortowanie według typu narzędzia** (i orientacji narzędzia)

Odwrócenie sortowania

- ▶ Alternatywnie softkey **Odwrócenie sortowania** nacisnąć
- > Lista narzędzi przełącza od sortowania rosnącego do malejącego

Szukanie narzędzia według Identnumer :

- ▶ Proszę zapisać pierwszą literę lub cyfrę Identnumer
- > Sterowanie przechodzi na otwartej liście na wymagany Identnumer

Edycja danych o narzędziach

Utworzenie nowego zapisu narzędzia:



- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć

- Wybrać typ narzędzia
- > Sterowanie otwiera okno zapisu
- Określić orientację narzędzia
- Podać dalsze parametry
- Identnumer narzędzia (1 – 16 miejscowy, alfanumeryczny) podać
- Przyporządkowanie tekstu narzędzia

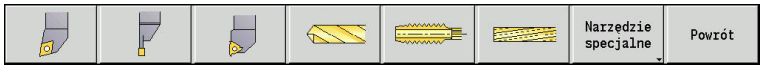
Dalsze informacje: "Teksty do narzędzi", Strona 574

Sterowanie pokazuje rysunki pomocnicze dla pojedyńczych parametrów, jeśli orientacja narzędzia jest znana.

Softkeys w organizacji narzędzi



Otwiera wybór typów dla utworzenia nowego zapisu narzędzia

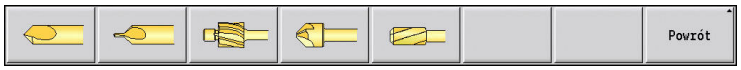


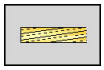
Przechodzi na pasek softkey z narzędziami specjalnymi





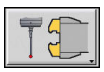
Wybór typu dla specjalnych narzędzi wiertarskich



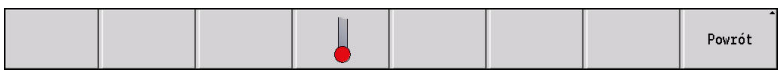


Wybór typu dla specjalnych narzędzi frezarskich





Wybór typu dla systemów manipulowania i układów pomiarowych





Otwiera dialog narzędzia dla wybranego narzędzia



Kopiuje aktualnie wybrane narzędzie i zapisuje tym samym nowe narzędzie

Softkeys w organizacji narzędzi	
	Usuwa wybrane narzędzie po zapytaniu zwrotnym z bazy danych
Edytor technologii	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Inne Tabele** . Otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** **Dalsze informacje:** "Podrzędny tryb pracy Edytor technologii", Strona 608
Uchwyt Edytor	Softkey jest udostępniany po naciśnięciu na softkey **Inne Tabele** . Otwiera **Tabela uchwytów narzędziowych**

Utworzyć nowy rekord narzędzia poprzez kopiowanie



- Pozycjonować kursor na żądanym zapisie

Kopiowac

- Softkey **Kopiowac** nacisnąć

> Sterowanie otwiera okno zapisu z danymi narzędzia

- Alternatywnie zapisać nowy identnumer narzędzia
- Sprawdzić/dopasować dalsze dane narzędzia

Do pam.

- Softkey **Zapamiet.** nacisnąć

> Nowe narzędzie zostaje przejęte do bazy danych

Zmiana danych o narzędziu:



- Pozycjonować kursor na żądanym zapisie

Edycja

- Softkey **Edycja** nacisnąć

> Parametry narzędzia zostają udostępnione dla edycji

Wpis skasować:



- Pozycjonować kursor na żądanym zapisie



- Softkey **Usun** nacisnąć

TAK

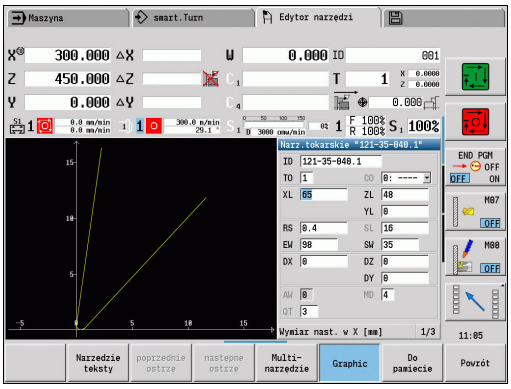
- Pytanie upewniające z **TAK** potwierdzić

> Sterowanie usuwa narzędzie

Grafika kontrolna narzędzia

W otwartym dialogu narzędzia sterowanie udostępnia grafikę kontrolną dla zapisanych narzędzi. Wybrać w tym celu softkey **Grafika**.

Sterowanie generuje ilustrację narzędzia na podstawie zapisanych parametrów. Grafika kontrolna narzędzia umożliwia kontrolę zapisanych danych. Zmiany zostają uwzględnione po opuszczeniu pola zapisu.



Teksty do narzędzi

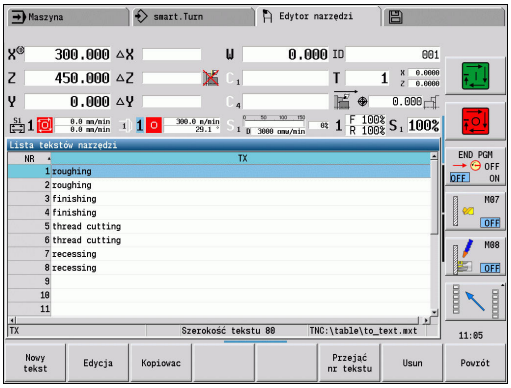
Tekst zostają przyporządkowane do narzędzi i są wyświetlane na liście narzędzi. Sterowanie organizuje teksty narzędzi na oddzielnej liście.

Zależności:

- Opisy są organizowane na liście Teksty narzędzi. Każdy zapis jest poprzedzony numerem **QT**
- Parametr **Tekst narzedzia QT** zawiera numer referencyjny do listy **teksty narzędzi**. Na liście narzędzi zostaje prezentowany tekst, na który wskazuje **QT** .

W otwartym dialogu narzędzi sterowanie umożliwia zapis tekstów narzędzi. Wybrać w tym celu softkey **Teksty do narzędzi**.

Można zdefiniować maksymalnie 999 tekstów narzędzi, sam tekst może mieć 80 znaków.



- Nowe teksty zostają wstawiane w następnym wolnym wierszu, wychodząc z pozycji kursora
- Proszę uwzględnić przy usuwaniu i zmienianiu tekstu narzędzia, że tekst może być używany dla kilku narzędzi.

Softkeys na liście tekstów narzędzi	
Nowy tekst	Generuje nowy wiersz na liście tekstów i otwiera go dla zapisu tekstu
Edycja	Otwiera wybrany tekst narzędzia dla edycji
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
Do pam.	Zachowuje nowy lub zmieniony tekst narzędzia
Przerwanie	Anuluje aktualną zmianę
USUNAC	Usuwa wybrany tekst narzędzia po zapytaniu
Powrót	Zamyka edytor tekstu narzędzia i powraca do dialogu narzędzi bez zmiany referencji tekstowej

Edycja multinarzędzi

Utworzenie multinarzędzia:

- Utworzyć dla każdego ostrza i/lub każdego punktu referencyjnego oddzielny rekord danych z opisem narzędzia.



- Na liście narzędzi ustawić kursor na rekord danych z pierwszym ostrzem

Edycja

- Softkey **Edycja** nacisnąć

Multipoint tool

- Softkey **Multinarzędzie** nacisnąć
- > Tryb pracy **Edytor narzędzi** uwzględnia to ostrze jako **ostrze główne** (**MU**=0)



- Ustawić kursor na rekord danych z następnym ostrzem

Ostrze pom. wstawić

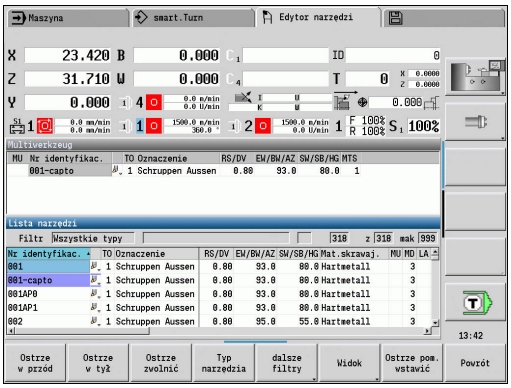
- Softkey **Ostrze pom. wstawić** nacisnąć
- > Tryb pracy **Edytor narzędzi** integruje to ostrze w łańcuch multinarzędzi

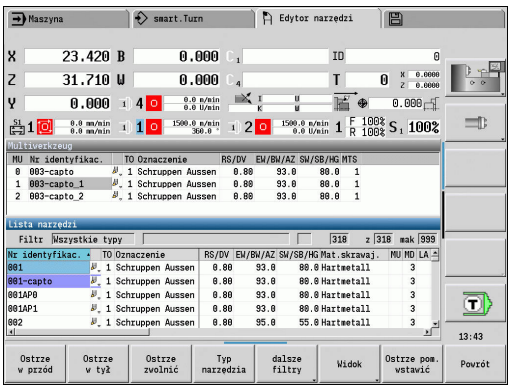
Ostrze w przód

- Wybrać miejsce dla następnego ostrza
- Proszę powtórzyć te kroki dla dalszych ostrzy multinarzędzia

Powrót

- Softkey **Powrót** nacisnąć





Usunięcie ostrza z multinarzędzia:



- Kursor ustawić na to ostrze multinarzędzia

Edycja

- Softkey **Edycja** nacisnąć

Multipoint tool

- Softkey **Multinarzędzie** nacisnąć
- > Tryb pracy **Edytor narzędzi** przedstawia listę wszystkich ostrzy multinarzędzia

Ostrze w przód

- Wybrać ostrze

Ostrze zwolnić

- Usunięcie ostrza z łańcucha multinarzędzia

Multinarzędzie kompletnie usunąć:



- Kursor ustawić na to ostrze multinarzędzia

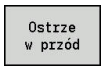


- Softkey **Edit** nacisnąć



- Softkey **Multinarzędzie** nacisnąć

> Tryb pracy **Edytor narzędzi** przedstawia listę wszystkich ostrzy multinarzędzia



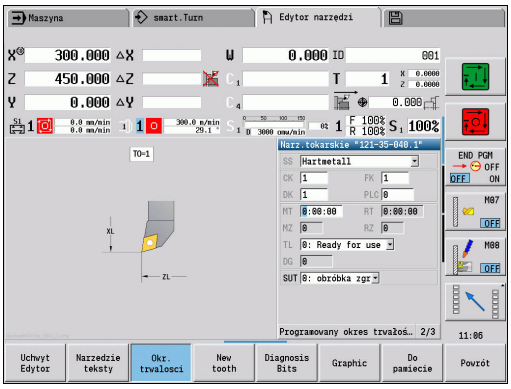
- Kursor ustawić na ostrze **0** multinarzędzia



- Łańcuch multinarzędzia zostaje skasowany

Edycja danych okresu trwałości narzędzia

Sterowanie zlicza w **RT** okres trwałości a w **RZ** liczbę sztuk. Jeśli zadany okres trwałości lub ilość sztuk zostaną osiągnięte, to narzędzie uważane jest za zużyte.



Wyznaczanie okresu trwałości:

Okr.trwalosci

- ▶ Softkey **Okr.trwalosci** nacisnąć
- > Tryb pracy **Edytor narzędzi** udostępnia pole zapisu **Okr.trwalosci MT** do edycji.
- ▶ Zapisać okres trwałości ostrza w formie **h:mm:ss** (**h** = godziny; **m** = minuty; **s** = sekundy), przechodząc klawiszami kursora na prawo i na lewo pomiędzy **h**, **m** i **s** .

Zadać ilość sztuk:

Il.sztuk

- ▶ Softkey **Okr.trwalosci** nacisnąć
- > Sterowanie zmienia softkey z **Okr.trwalosci** na **Il.sztuk**.
- > Tryb pracy **Edytor narzędzi** udostępnia pole zapisu **Il.sztuk MZ** do edycji.
- ▶ Zapisać ilość sztuk, to znaczy liczbę przedmiotów, które wytwarzane są jednym ostrzem

Nowe ostrze zamontować:

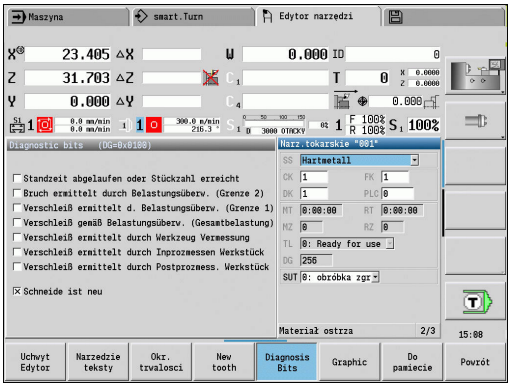
- ▶ Nowe ostrze zamontować
- ▶ Przynależny rekord danych w trybie pracy **Edytor narzędzi** wywołać

Nowy ostrze

- ▶ Softkey **Nowy ostrze** nacisnąć
- > Okres trwałości lub liczba sztuk są ustawiane na **0** a bity diagnozy są resetowane.

- Zarządzanie okresem trwałości jest włączane i wyłączane w parametrze maszynowym **lifeTime** (nr 601801)
  Dalsze informacje: "Lista parametrów maszynowych", Strona 618
- Ilość sztuk zostaje dodawana, jeśli osiągnięto koniec programu
- Monitorowanie okresu trwałości i ilości sztuk zostaje kontynuowane po zmianie programu

Bity diagnozy



W bitach diagnozy sterowanie zachowuje informacje o stanie narzędzia. Wyznaczanie bitów następuje albo poprzez programowanie w programie NC albo automatycznie poprzez monitorowanie narzędzia oraz obciążenia.

Następujące bity diagnozy znajdują się w dyspozycji:

- **1 Okres trwałości upłynął lub liczba sztuk wykonana**
- **2 Pęknięcie określone poprzez monitorowanie obciążenia (granica 2)**
- **3 Pęknięcie określone przez monit.obciąż. (granica 1)**
- **4 Pęknięcie według monit.obciąż. (obciążenie ogólne)**
- **5 Zużycie określone poprzez pomiar narzędzia**
- **6 Zużycie określone poprzez pomiar w procesie przedmiotu**
- **7 Zużycie określone poprzez pomiar postprocesowy Przedmiot**
- **8 Ostrze nowe**
  - nowe = **1**
  - zużyte = **0**
- **9 – 15 Wolne**

Przy aktywnym monitorowaniu okresu trwałości i liczby sztuk wyznaczony bit diagnozy powoduje, iż narzędzie nie zostaje ponownie wykorzystywane w podtrybie pracy **Przebieg progr.** . Jeśli zdefiniowano narzędzie zamienne, to sterowanie stosuje to narzędzie. Jeśli nie zdefiniowano narzędzia lub łańcuch narzędzi dobiegł końca, to program NC zostaje zatrzymany przed następnym wywołaniem narzędzia.

Zmiany bitów diagnozy

Można zmieniać bity diagnozy w trybie pracy **Edytor narzędzi** w następujący sposób:

Edycja

- ▶ Softkey **Edit** nacisnąć

Diagnoza Bity

- ▶ Softkey **Diagnoza Bity** nacisnąć
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać pożądany bit

GOTO □

- ▶ Klawisz **GOTO** nacisnąć, aby zmienić ten bit

Zmiany przejąć

- ▶ Z softkey Przejąć zmiany można zachować bit
- > Sterowanie przejmuje nowe bity diagnozy do parametru **DG**. Informacje o okresie trwałości i ilości sztuk pozostają zachowane.

Resetowanie bitów diagnozy

Można zresetować bity diagnozy w trybie pracy **Edytor narzędzi** w następujący sposób:



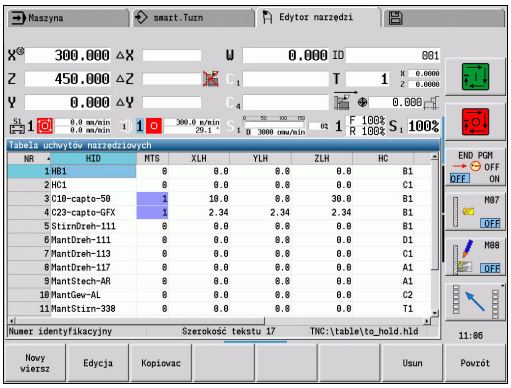
- Softkey **Edit** nacisnąć



- Softkey **Nowy ostrze** nacisnąć

Z softkey **Nowy ostrze** resetujemy bity diagnozy i nastawiamy bit 8 8 **Ostrze nowe**. Kiedy sterowanie zamontuje to narzędzie dla eksploatacji, to ten bit zostaje zresetowany.

Edytor uchwytów



Przedstawienie narzędzia w grafice kontrolnej i w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** uwzględnia formę uchwytu i pozycję ustalenia na suporcie narzędziowym.

Dalsze informacje: "Grafika kontrolna narzędzia", Strona 574

Dalsze informacje: "Symulacja 3D w podtrybie symulacji", Strona 563

W tablicy uchwytów **to_hold.hld** definiujemy typ uchwytu oraz wymiary nastawcze uchwytu.

Edycja tabeli uchwytów w trybie pracy **Edytor narzędzi** :



- Softkey **Inne Tabele** nacisnąć



- Softkey **Uchwyt Edytor** nacisnąć

Tabela uchwytów zawiera następujące dane:

- **NR**: **Numer wiersza**
- **HID**: **Nazwa uchwytu** – jednoznaczna nazwa uchwytu (maks. 16 znaków)
- **MTS**: **Układ zmiany ręcznej**
  - **0: uchwyt standardowy**
  - **1: narz.do zmiany ręcz.**
- **XLH**: **Wymiar nast. w X**
- **YLH**: **Wymiar nast. w Y**
- **ZLH**: **Wymiar nast.w Z**

- **HC**: **Typ uchwytu**
  - **A1**: uchwyt wytaczadła
  - **B1**: z prawej krótki
  - **B2**: z lewej krótki
  - **B3**: z prawej krótki górny
  - **B4**: z lewej krótki górny
  - **B5**: z prawej długi
  - **B6**: z lewej długi
  - **B7**: z prawej długi górny
  - **B8**: z lewej długi górny
  - **C1**: z prawej
  - **C2**: z lewej
  - **C3**: z prawej górny
  - **C4**: z lewej górny
  - **D1**: multiuchwyt
  - **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**: **Pozycja narz. w rewolwerze**
  - **0**: kierunek -Z
  - **1**: kierunek -X/-Z
  - **2**: kierunek -X/+Z
  - **3**: kierunek +Z
- **WH**: **Wysokość uchwytu**
- **WB**: **Szerokość uchwytu**
- **AT**: **Typ uchwytu**
- **WHT**: **Halter Tiefe** (default: parametr **WB**)
- **TOF**: **Versatz für Tiefe** (default: parametr **WHT**/2)

W tabeli uchwytów można używać dla nazw uchwytów tylko znaków ASCII. Znaki specjalne lub azjatyckie znaki pisma nie są dozwolone.

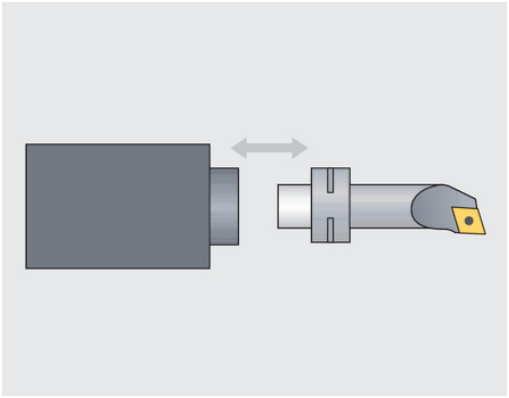
Można dokonywać przeglądu i edycji tabeli uchwytów także w otwartych formularzach narzędzi. W tym celu jest oferowany softkey **Uchwyt Edytor** .

Softkeys w tabeli uchwytów narzędzi	
Nowy wiersz	Generuje nowy wiersz i wstawia na koniec tabeli
Edycja	Otwiera wybrany uchwyt narzędzia dla edycji
Kopiowac	Kopiuje aktualnie wybrany uchwyt narzędzia do nowego wiersza tekstu. Takim sposobem zostaje generowany nowy uchwyt narzędzia
Do pam.	Zachowuje nowy lub zmieniony uchwyt narzędzia
Przerwanie	Anuluje aktualną zmianę
USUNAC	Usuwa wybrany uchwyt narzędzia po zapytaniu Jeśli zalogowanie nastąpiło z kodem logowania 123, to dostępny jest softkey **Delete All** . Po zapytaniu zwrotnym cała tablica uchwytów narzędziowych zostaje skasowania a do pliku log zostaje wpisana odpowiednia wskazówka.
Powrót	Zamyka **Tabela uchwytów narzędziowych**

Systemy zmiany manualnej

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Dla stosowania systemów manualnej zmiany producent maszyn przygotowuje obrabiarkę.



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.

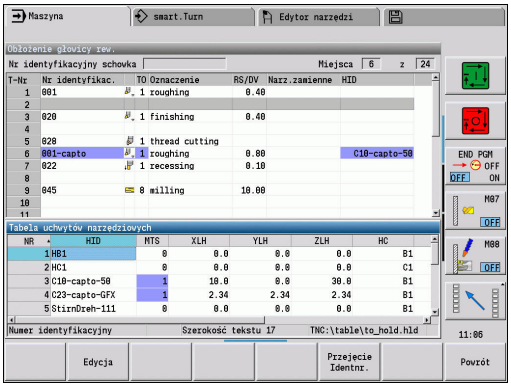
Przy pomocy manualnego systemu zmiany możliwym jest dokonywanie zmiany narzędzi nie znajdujących się w głowicy rewolwerowej, podczas odpracowywania programu. W tym celu sterowanie sprawdza, czy wywołane narzędzie znajduje się rewolwerze lub czy musi być zamontowane. Jeśli konieczna jest zmiana narzędzia, 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:

- Wykonać zapis uchwytu narzędziowego do tabeli uchwytów
- wybór uchwytu narzędziowego w spisie obłożenia rewolweru
- zapis danych narzędzia dla zmienianego manualnie narzędzia

Konfigurowanie uchwytów dla systemów zmiany manualnej

Konfigurowanie uchwytów systemów zmiany manualnej w układzie obłożenia rewolweru:



Głowica rewolwerowa lista

- Softkey **Głowica rewolwerowa lista** nacisnąć

Funkcje specjalne

- Softkey **Funkcje specjalne** nacisnąć

Uchwyt nastawić

- Softkey **Uchwyt nastawić** nacisnąć

Przejęcie Identnr.

- Softkey **Przejęcie Identnr.** nacisnąć

Jeśli skonfigurowano uchwyt dla systemu zmiany manualnej w uzbrojeniu głowicy rewolwerowej, to trzy pierwsze pola odpowiedniego wiersza są zaznaczone kolorem.

Z softkey **Uchwyt usunąć** można usunąć uchwyt z systemu zmiany manualnej.

W obłożeniu rewolweru można konfigurować tylko typ uchwytu **MTS1** (system zmiany manualnej). W przypadku typu uchwytu **MTS0** (uchwyt standardowy) sterowanie wydaje komunikat o błędach.

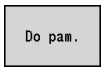
Jeżeli zdefiniowano parametr **MTS** dla narzędzia na **1: narz.do zmiany ręcz.** , to można także zdefiniować uchwyt narzędzia. Jeśli zdefiniowano **0: uchwyt standardowy** , to softkey Uchwyt nastawić jest wyszarzony.

Wybrać system zmiany manualnej w danych narzędzi

Zdefiniować narzędzie w formularzu danych narzędzi jako narzędzie zmiany manualnej:



- Softkey **Edycja** nacisnąć
- Na trzeciej stronie formularza **MTS 1: NARZEDZIE ZMIANY MANUALNEJ** wybrać



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

Jeśli definiujemy narzędzie jako system zmiany manualnej, to na liście narzędzi pole typu narzędzia (symbol narzędzia) jest zaznaczone kolorem.

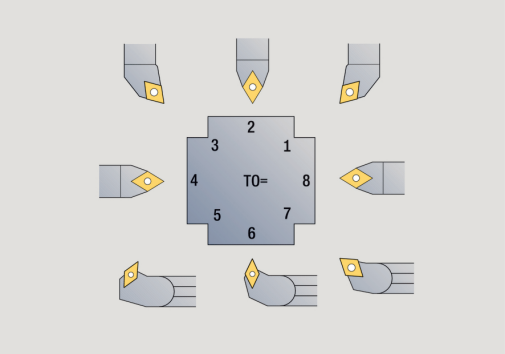
W przypadku narzędzi zmiany manualnej nie można wybierać uchwytu narzędziowego **HID** (puste pole). Przyporządkowanie uchwytu i narzędzia następuje poprzez obłożenie rewolweru. Na odpowiednim miejscu rewolweru musi być skonfigurowany system zmiany manualnej.

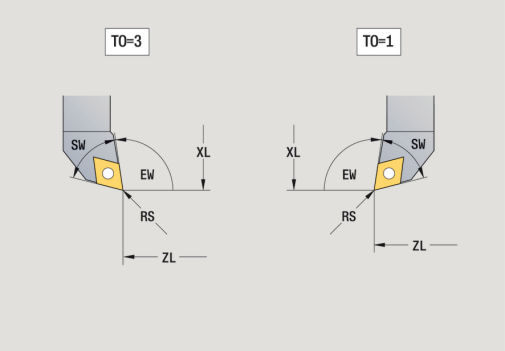
Dla multinarzędzi należy wartość zapisu **MTS** podawać taką samą dla wszystkich ostrzy.

8.3 Dane narzędzi

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 (maks. 16 znaków)
- **TO**: **Orientacja narzedzia** (oznaczenie patrz rysunek pomocniczy)
- **XL**: **Wymiar nast. w X**
- **ZL**: **Wymiar nast.w Z**
- **DX**: **Korekcja zuzycia w X** (zakres: –10 < **DX** < 10)
- **DZ**: **Korekcja zuzycia w Z** (zakres: –10 < **DZ** < 10)
- **DS**: **Korekcja specj.** (zakres: –10 < **DS** < 10)
- **MU**: **Multinarzędzie**
- **MD**: **Kier.obrotu M3=3, M4=4** (default: nie jest zadany)
  - 3: **M3**
  - 4: **M4**
- **LA**: narzędzie zamontowane
- **Reszta**: pozostały czas trwałości / pozostała liczba sztuk (przy monitorowaniu okresu trwałości)
- **Status**: przy monitorowaniu okresu trwałości
- **Diagn.**: ewaluacja bitów diagnozy (przy monitorowaniu okresu trwałości)
- **QT**: referencja do **Tekst narzedzia**
- **CW**: **Kąt miejsca nachylenia C** – położenie osi C dla określenia położenia roboczego narzędzia (funkcja zależna od maszyny) (zależy od obrabiarki)
- **SS**: **Materiał narzędziowy** – (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**: **Dodatkowe informacje**
  dalsze informacje: instrukcja obsługi maszyny
- **MT**: **Programowany okres trwałości** – wartość zadana dla zarządzania okresem trwałości (default: nie podana)
- **MZ**: **Programowana liczba sztuk** – wartość zadana dla zarządzania okresem trwałości (default: nie podana)
- **RT**: **Pozostały okres trwałości**
- **RZ**: **Pozost.do wykonania liczba sztuk**
- **HID**: **Oznaczenia uchwytu narzędzia** – jednoznaczna nazwa uchwytu (maks. 16 znaków)
- **MTS**: **Układ zmiany ręcznej**
  - **0: uchwyt standardowy**
  - **1: narz.do zmiany ręcz.**
- **PTYP**: **Typ miejsca** (zależy od obrabiarki)
- **NMX**: **maks.prędkość obr.** (ograniczenie prędkości obrotowej)

Parametry dla narzędzi wiertarskich:

- **DV**: **Srednica wiercenia**
- **BW**: **Kąt wiercenia** – kąt wierzchołkowy wiertła
- **AW**: **Narz.nap. nie=0/tak=1**
  Ten parametr określa dla wierteł 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 od głównego kierunku obróbki (zakres: –90° do +90°)
- **AX**: **Długość niepodparta w X**
- **FH**: **Wysok.uchwytu moc.dla napędz.narz.**
- **FD**: **Srednica uchwytu mocującego**

Objaśnienia do parametrów narzędzi:

- **Identnumer** (**ID**): sterowanie wymaga jednoznacznej nazwy dla każdego narzędzia. Ten **Identnumer** może zawierać maksymalnie 16 znaków alfanumerycznych.
- **Orientacja narzedzia** (**TO**): sterowanie 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 konieczne są dla obliczania kompensacji ostrza i promienia freza, kąta wcięcia itd.
- **Wymiary nastawcze** (**XL**, **ZL**): odnoszą się do punktu odniesienia narzędzia. Położenie punktu odniesienia zależne jest od typu narzędzia (patrz rysunki pomocnicze)
- **Wartości korekcji** (**DX**, **DZ**, **DS**): kompensują zużycie ostrza narzędzia. Dla przecinaków i narzędzi grzybkowych **DS** oznacza wartość korekcji trzeciej strony ostrza. Wartości korekcji zezwalają na 4 miejsca po przecinku dla jednostki miary **mm** oraz 5 miejsc po przecinku dla jednostki miary **inch**. Cykle przełączają automatycznie na korekcję specjalną. Z **G148** można przełączyć także w przypadku pojedyńczych trajektorii

- **Kierunek obrotu** (**MD**): jeśli kierunek obrotu jest zdefiniowany, to w cyklach, wykorzystujących to narzędzie generowane jest 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 narzedzia** (**QT**): do każdego narzędzia można przyporządkować tekst, wyświetlany na listach narzędzi. Ponieważ teksty do narzędzi są organizowane na oddzielnych listach, to zapisujemy w **QT** referencję do tekstu
  Dalsze informacje: "Teksty do narzędzi", Strona 574
- **Materiał narzędziowy** (**SS**): ten parametr jest konieczny, jeśli chcemy korzystać z danych skrawania w bazie danych technologicznych
  Dalsze informacje: "Baza danych technologicznych", Strona 607
- **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
- **Dodatkowe informacje** (**PLC**): informacje o tych parametrach można zaczerpnąć z instrukcji obsługi maszyny. Te dane można wykorzystywać dla specyficznych nastawień maszynowych
- **Okr.trwal** (**MT**, **RT**): jeśli wykorzystuje się okres żywotności narzędzia, to w **MT** określany jest okres trwałości ostrza narzędzia. W **RT** sterowanie pokazuje już **wykorzystany** okres trwałości
- **Il.sztuk** (**MZ**, **RZ**): jeśli wykorzystuje się organizowanie okresu trwałości, to w **MZ** określa się liczbę detali, które mogą być wykonane danym ostrzem narzędzia. W **RZ** pokazuje liczbę przedmiotów, które zostały już wytworzone tym ostrzem

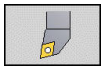
  Monitorowanie okresu trwałości i zliczanie liczby sztuk są używane alternatywnie.

- **Układ zmiany ręcznej** (**MTS**): definiowanie uchwytu narzędzia

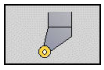
Narzędzia standardowe



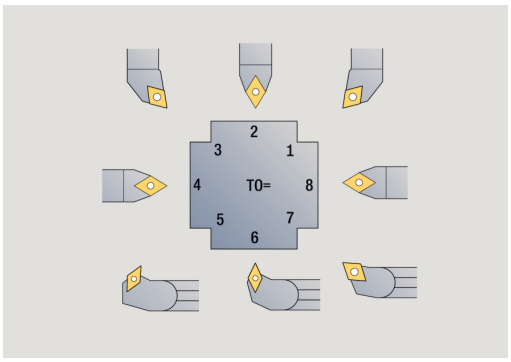
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć

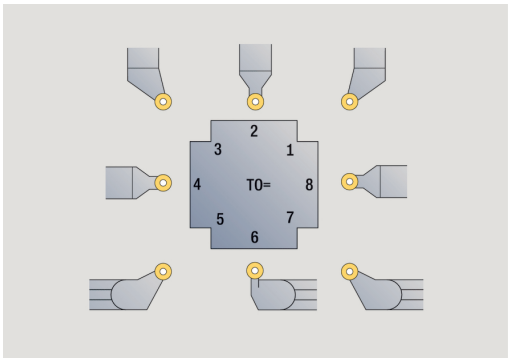


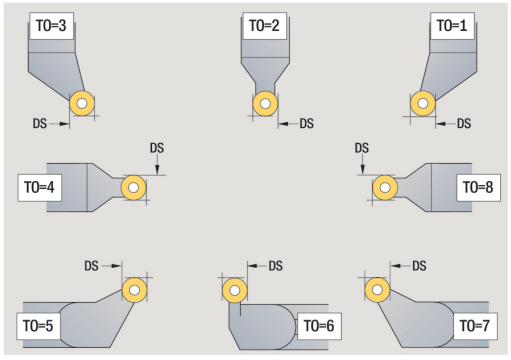
- Softkey **Narz. tokarskie** nacisnąć



- Alternatywnie dla narzędzi z okrągłą płytką skrawającą przełączyć na dialog dla **Narzędzia grzybkowe**







Orientacje narzędzia **TO=1, 3, 5 i 7** dopuszczają zapis **Kąt ustawienia EW** . Orientacje narzędzi **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 ostrza**
  główny kierunek obróbki narzędzia wpływa na ustawienie kąta przyłożenia **EW** i kąt wierzchołkowy **SW** (konieczny dla podrzędnego trybu pracy **AWG** z **TURN PLUS**).
  - **1: przeważnie wzdłuż**
  - **2: przeważnie plan**
  - **3: tylko wzdłuż**
  - **4: tylko plan**
- **RS**: **Promień ostrza**
- **EW**: **Kąt ustawienia** (zakres: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Kąt ostrza** (zakres: 0° <= **SW** <= 180°)
- **SUT**: **Typ narzędzia** (konieczny dla podrzędnego trybu pracy **AWG** w **TURN PLUS**)
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

Specjalne parametry dla narzędzi grzybkowych:

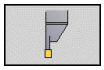
- **RS**: **Promień ostrza**
- **EW**: **Kąt ustawienia** (zakres: 0° <= **EW** <= 180°)
- **DS**: **Korekcja specj.** (położenie korekcji specjalnej: patrz ilustracja)
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

Przy pomocy **korekcji zużycia DX**, **DZ** kompensowane jest zużycie przylegających do punktu odniesienia boków ostrza. **Korekcja specj. DS** kompensuje zużycie trzeciego boku ostrza.

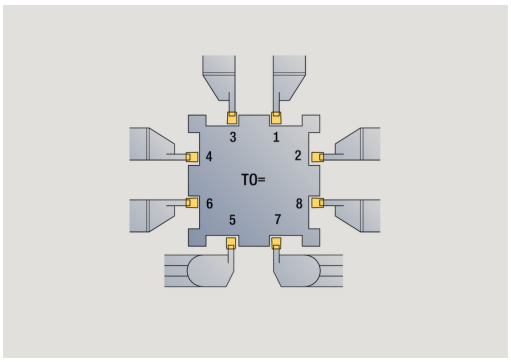
Przecinaki



- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



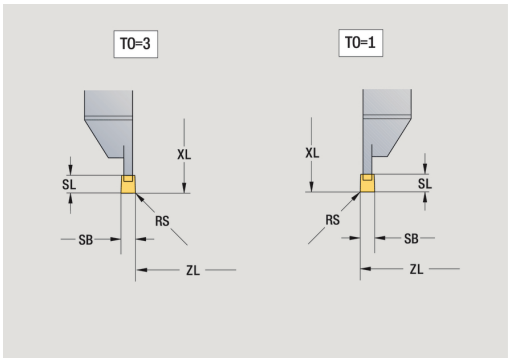
- Softkey **Przecinak** nacisnąć

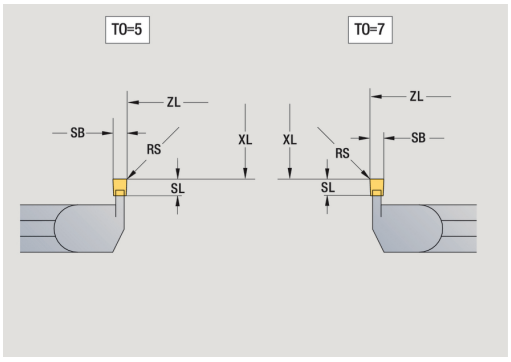


Przecinak może być używany do nacinania, obcinania, toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej (tylko w trybie pracy **smart.Turn**) .

Specjalne parametry dla przecinaków:

- **RS**: **Promień ostrza**
- **SW**: **Kąt ostrza**
- **SB**: **Szer.ostrza**
- **SL**: **Długość ostrzy**
- **DS**: **Korekcja specj.**
- **SUT**: **Typ narzędzia** (konieczny dla podrzędnego trybu pracy **AWG** w **TURN PLUS**)
  - **0: nacinanie**
  - **1: obcinanie**
  - **2: nacinanie**
- **DN**: **Szerokość narzędzia**
- **SD**: **Srednica chwytu**
- **ET**: **Maks.głębokość wejścia w mater.**
- **NL**: **Użyteczna długość**
- **RW**: **Kąt offsetu** (tylko dla osi B)
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586





Przy pomocy **korekcji zużycia DX**, **DZ** kompensowane jest zużycie przylegających do punktu odniesienia boków ostrza. **Korekcja specj. DS** kompensuje zużycie trzeciego boku ostrza.

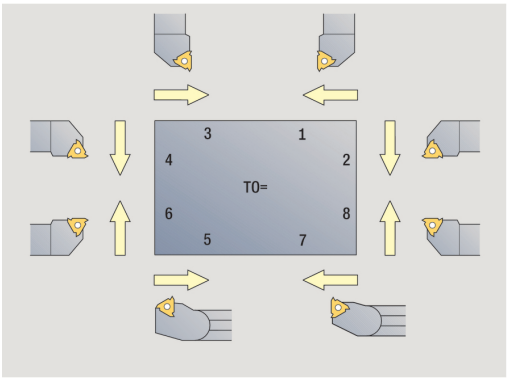
Narzędzia do gwintowania (gwintowniki)



- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



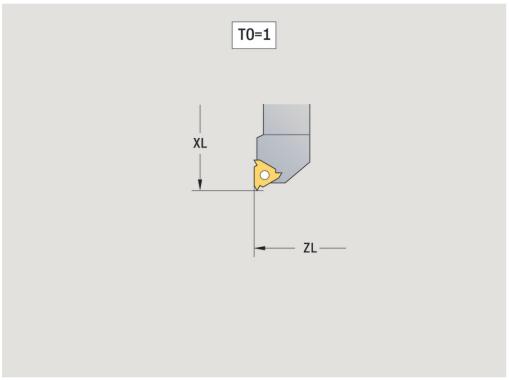
- Softkey **Gwintownik** nacisnąć

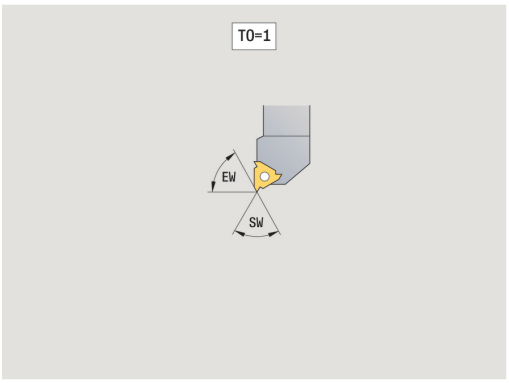


Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla gwintowników:

- **RS**: **Promień ostrza**
- **SB**: **Szer.ostrza**
- **EW**: **Kąt ustawienia** (zakres: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Kąt ostrza** (zakres: 0° <= **SW** <= 180°)
- **DN**: **Szerokość narzędzia**
- **SD**: **Srednica chwytu**
- **ET**: **Maks.głębokość wejścia w mater.**
- **NL**: **Użyteczna długość**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586





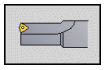
Wiertło spiralne i z płytkami wielopołożeniowymi



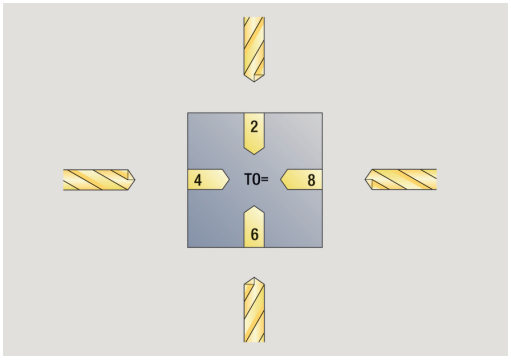
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć

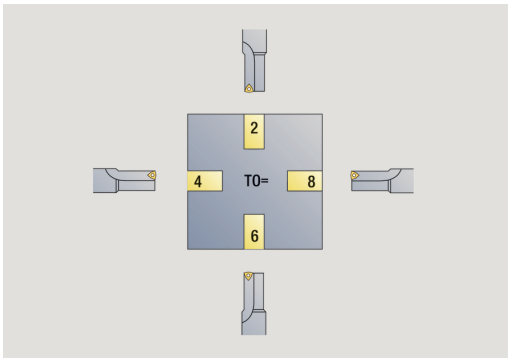


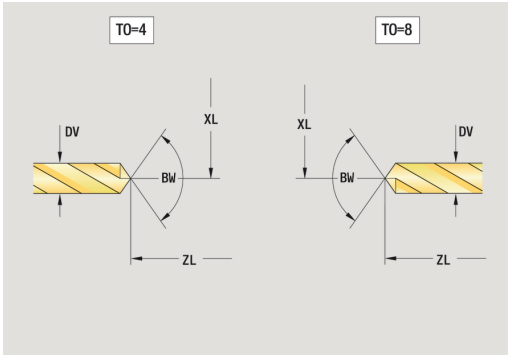
- Softkey **Narz.wiertarskie** nacisnąć



- Alternatywnie dla wierteł z płytkami wielopołożeniowymi na dialog dla **Wiertło z płytkami wielop.** przełączyć







Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla wierteł spiralnych:

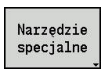
- **DV**: **Srednica wiercenia**
- **BW**: **Kąt wiercenia** – kąt wierzchołkowy wiertła
- **AW**: **Narz.nap. nie=0/tak=1**
  Ten parametr określa dla wierteł i gwintowników, czy przy programowaniu cykli generowane są polecenia przełączenia dla wrzeciona głównego czy też dla napędzanego narzędzia.
  - **0**: nie napędzane narzędzie
  - **1**: napędzane narzędzie
- **NL**: **Użyteczna długość**
- **RW**: **Kąt położenia** – odchylenie od głównego kierunku obróbki (zakres: –90° do +90°)
- **AX**: **Długość niepodparta w X**
- **FH**: **Wysok.uchwytu moc.dla napędz.narz.**
- **FD**: **Srednica uchwytu mocującego**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

Przy wierceniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie parametru **Srednica wiercenia DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

NC-nawiertak



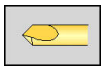
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- Softkey **Wiertła specjalne** nacisnąć

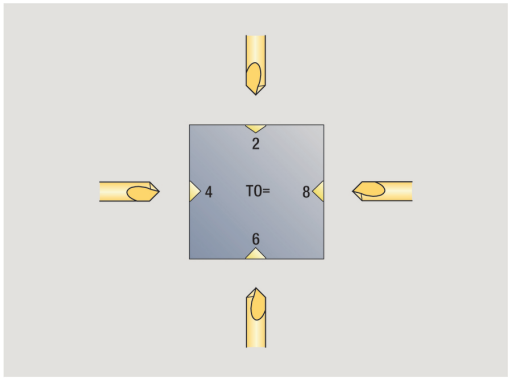


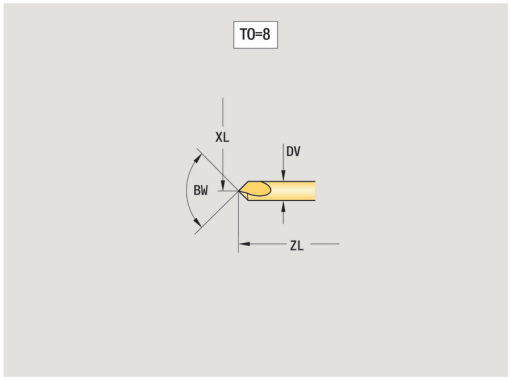
- Softkey **NC-nawiertak** nacisnąć

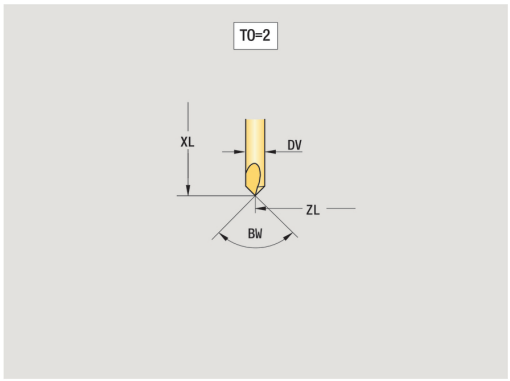
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

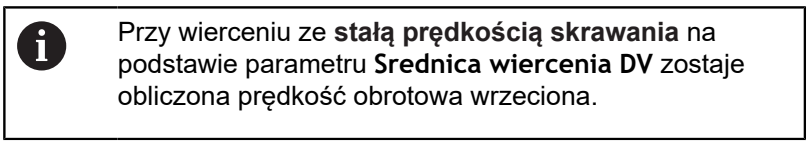
Specjalne parametry nawiertaka NC:

- **DV**: **Srednica wiercenia**
- **BW**: **Kąt wiercenia** – kąt wierzchołkowy wiertła
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586







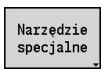


Przy wierceniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie parametru **Srednica wiercenia DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Nakiełek



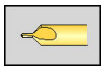
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



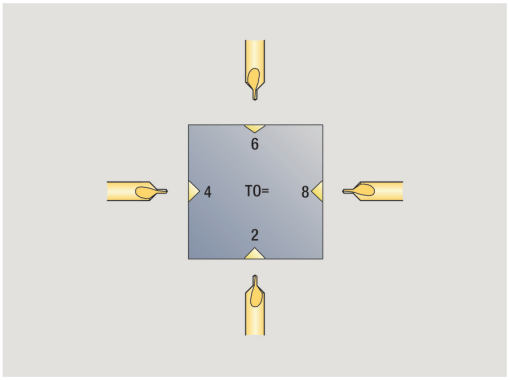
- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- Softkey **Wiertła specjalne** nacisnąć



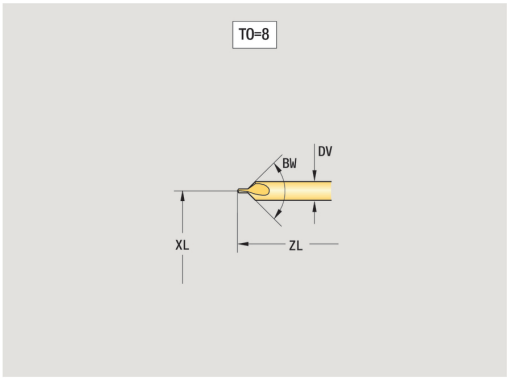
- Softkey **Nakiełek** nacisnąć

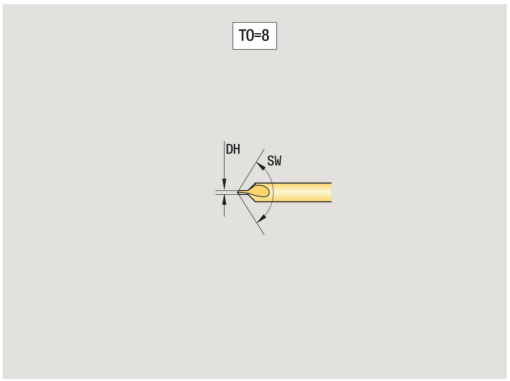


Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla nakiełków:

- **DV**: **Srednica wiercenia**
- **DH**: **Srednica czopa**
- **BW**: **Kąt wiercenia** – kąt wierzchołkowy wiertła
- **SW**: **Kąt ostrza**
- **ZA**: **Długość czopa**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586



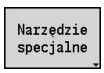


Przy wierceniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie parametru **Srednica wiercenia DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Pogłębiacz płaski



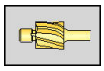
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



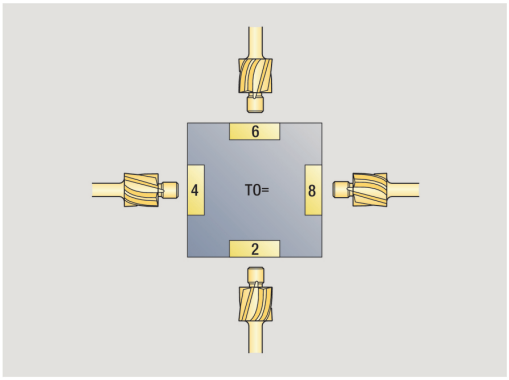
- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- Softkey **Wiertła specjalne** nacisnąć



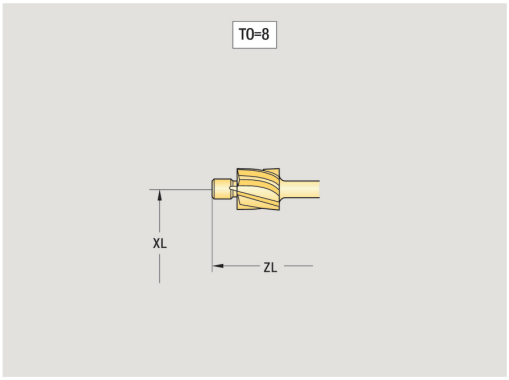
- Softkey **Pogłęb.płaski** nacisnąć

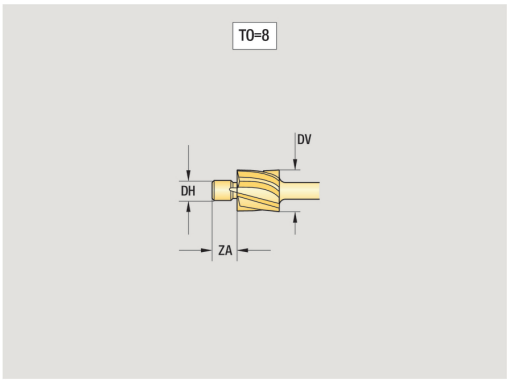


Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla pogłębiaczy płaskich:

- **DV**: **Srednica wiercenia**
- **DH**: **Srednica czopa**
- **ZA**: **Długość czopa**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586





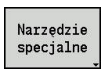


Przy wierceniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie parametru **Srednica wiercenia DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Pogłębiacz stożkowy



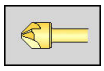
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- Softkey **Wiertła specjalne** nacisnąć

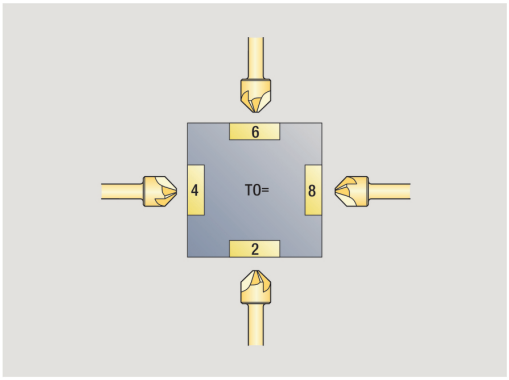


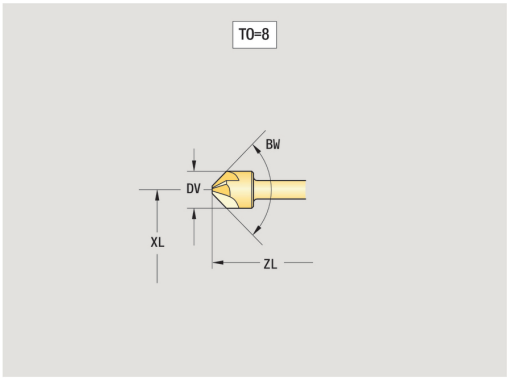
- Softkey **Pogłęb.stożkowy** nacisnąć

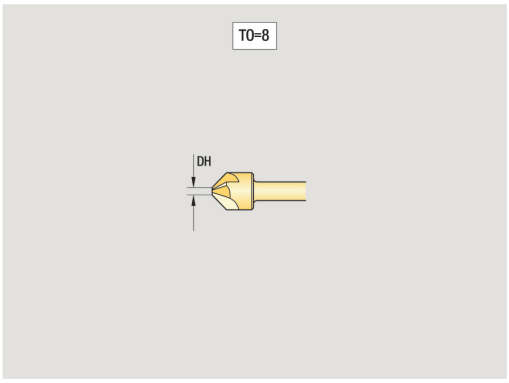
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla pogłębiaczy stożkowych:

- **DV**: **Srednica wiercenia**
- **DH**: **Srednica czopa**
- **BW**: **Kąt wiercenia**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586





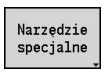


> Przy wierceniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie parametru **Srednica wiercenia DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Rozwiertak



- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



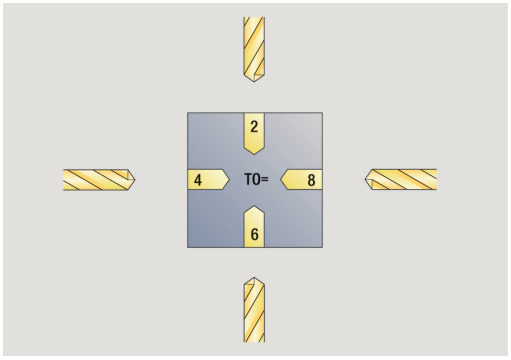
- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć

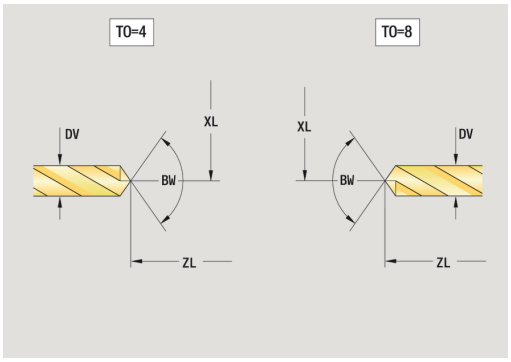


- Softkey **Wiertła specjalne** nacisnąć



- Softkey **Rozwiertak** nacisnąć





Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla rozwiertaków:

- **DV**: **Srednica wiercenia**
- **DH**: **Srednica czopa**
- **AL**: **Dlug.naciecia**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

Przy wierceniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie parametru **Srednica wiercenia DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Gwintowniki

Nowe narzędzie

- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć

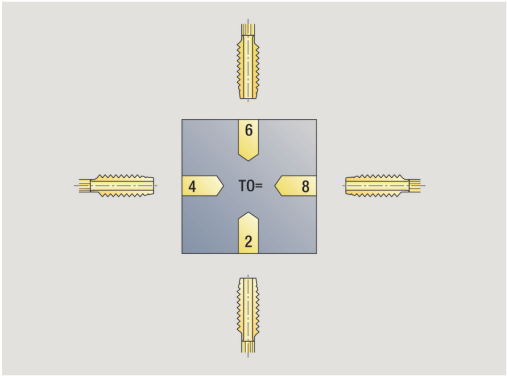
- Softkey **Gwintownik** nacisnąć

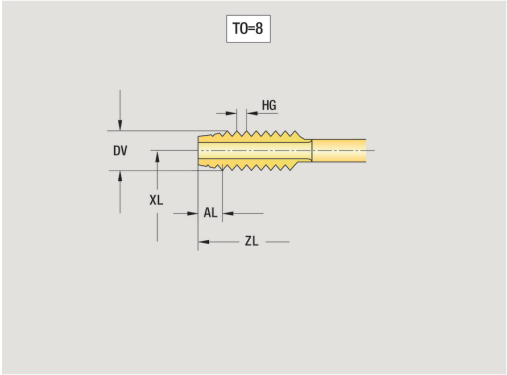
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

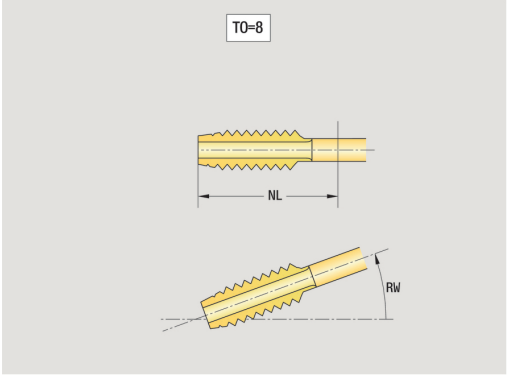
Specjalne parametry dla gwintowników:

- **DV**: **Srednica gwintu**
- **HG**: **Skok gwintu**
- **AL**: **Dlug.naciecia**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

Skok gwintu HG zostaje wykorzystywany, jeśli odpowiedni parametr nie zostanie podany w cyklu gwintowania.







Standardowe narzędzia frezarskie

Nowe narzędzie

- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć

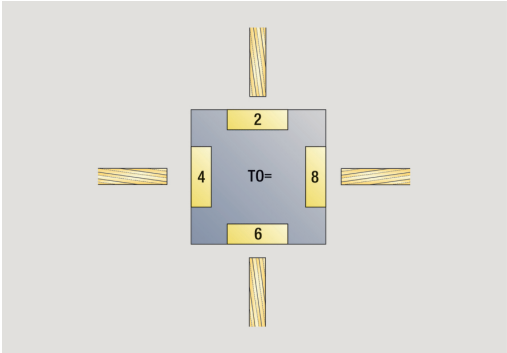
- Softkey **Frez** nacisnąć

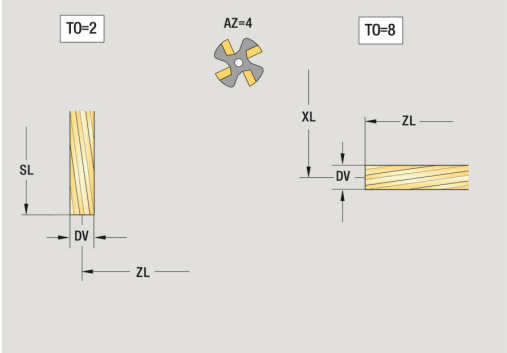
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

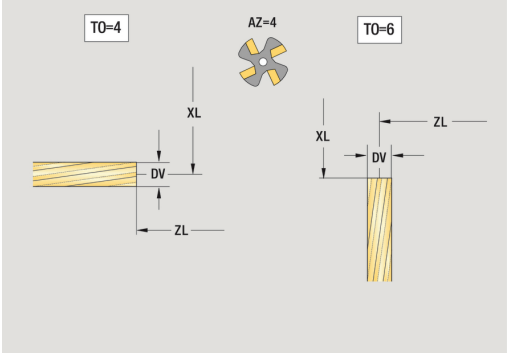
Specjalne parametry dla standardowych narzędzi frezarskich:

- **DV**: **Sred.freza**
- **AZ**: **Liczba zebów**
- **DD**: **Korekcja specj.**
- **SL**: **Długość ostrzy**
- **R2**: **Promień narzędzia 2**
- **DR2**: **Naddatek promienia narz 2**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

- Przy frezowaniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie **Srednica freza DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zebów AZ** jest ewaluowany przy **G193 Posuw na zab** .



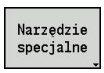




Narzędzia dla frezowania gwintów



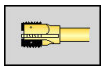
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narzędzie specjalne** nacisnąć



- Softkey **Frez** nacisnąć

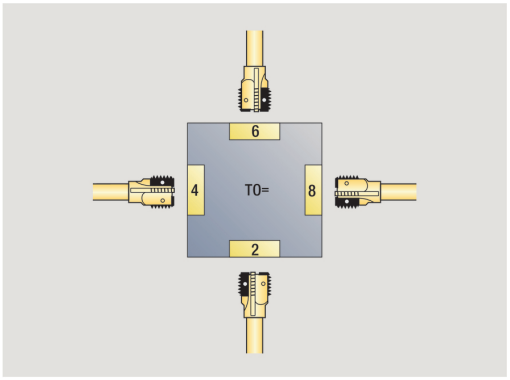


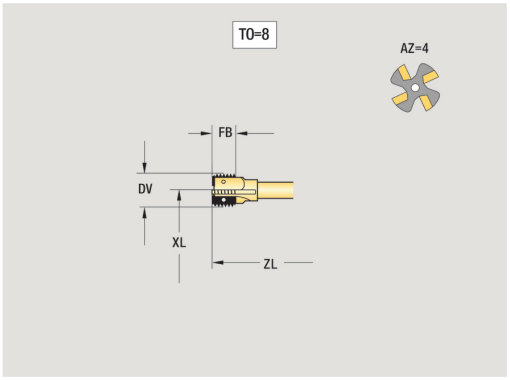
- Softkey **Frez do gwintów** nacisnąć

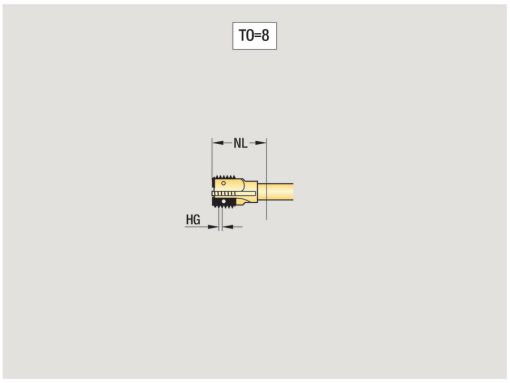
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla narzędzi do frezowania gwintów:

- **DV**: **Sred.freza**
- **AZ**: **Liczba zebów**
- **FB**: **Szerokość/wysokość freza**
- **HG**: **Skok gwintu**
- **DD**: **Korekcja specj.**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586





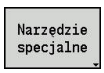


- Przy frezowaniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie **Srednica freza DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zebów AZ** jest ewaluowany przy **G193 Posuw na zab** .

Frezy kątowe



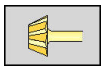
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



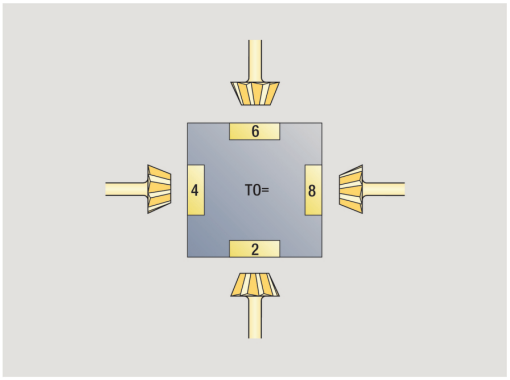
- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- Softkey **Specjalne narzędzia frezarskie** nacisnąć



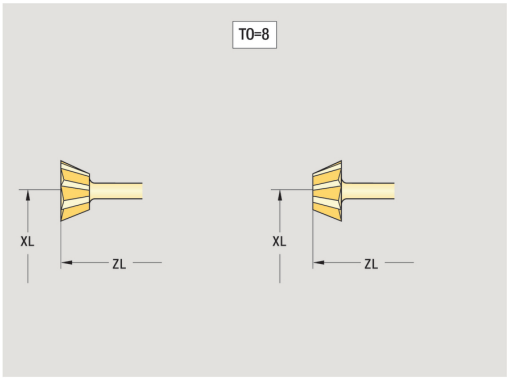
- Softkey **Frez kątowy** nacisnąć

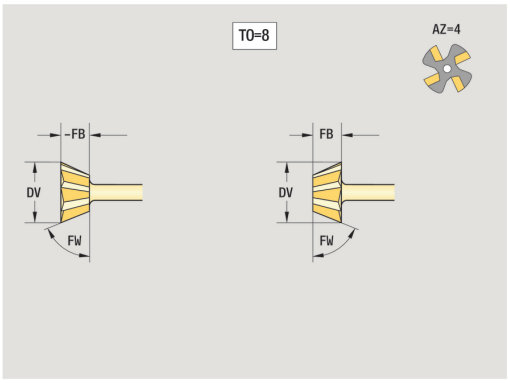


Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla frezów kątowych:

- **DV**: **Sred.freza**
- **AZ**: **Liczba zebów**
- **FB**: **Szerokość/wysokość freza**
  - **FB** < 0: duża średnica freza z przodu
  - **FB** > 0: duża średnica freza z tyłu
- **FW**: **Kąt freza**
- **DD**: **Korekcja specj.**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586



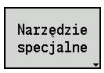


- Przy frezowaniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie **Srednica freza DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zebów AZ** jest ewaluowany przy **G193 Posuw na zab** .

Trzpienie frezarskie



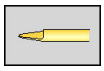
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- Softkey **Specjalne narzędzia frezarskie** nacisnąć

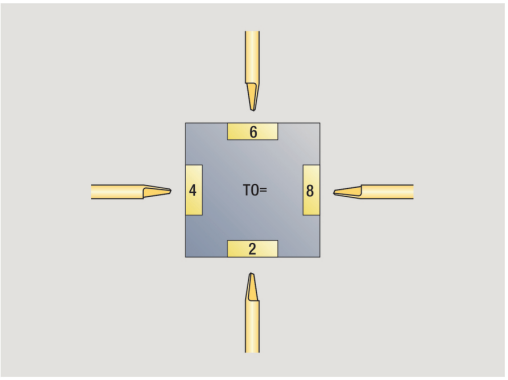


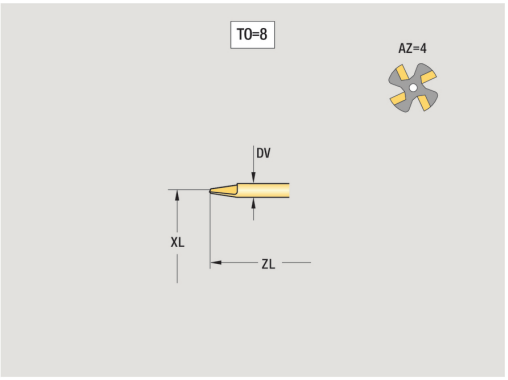
- Softkey **Frezow. trzpień** nacisnąć

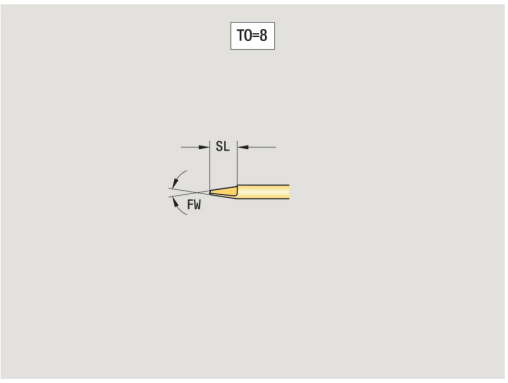
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla trzpieni frezarskich:

- **DV**: **Sred.freza**
- **AZ**: **Liczba zebów**
- **SL**: **Długość ostrzy**
- **FW**: **Kąt freza**
- **DD**: **Korekcja specj.**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586





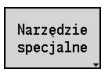


- Przy frezowaniu ze **stałą prędkością skrawania** na podstawie **Srednica freza DV** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zebów AZ** jest ewaluowany przy **G193 Posuw na zab** .

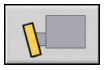
Radełko



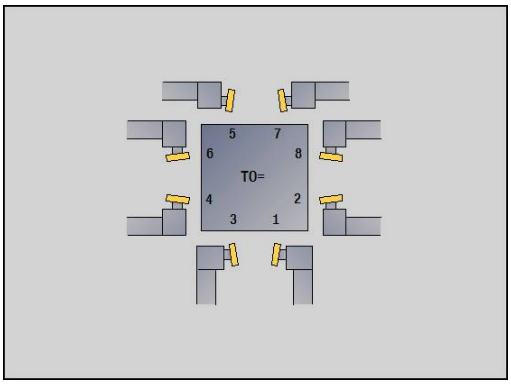
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



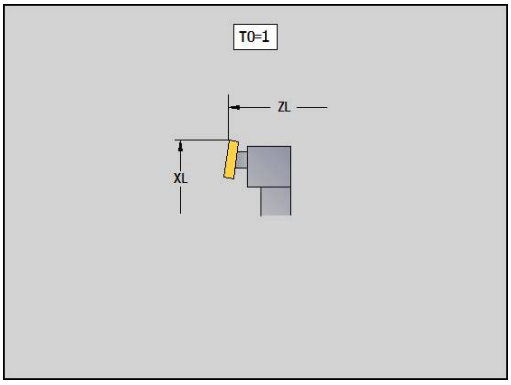
- Softkey **Radełko** nacisnąć

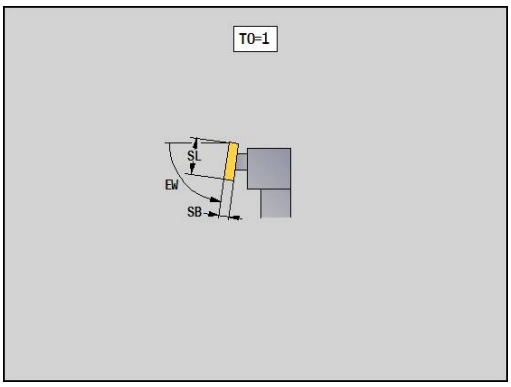


Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla radełek:

- **SL**: **Długość ostrzy**
- **EW**: **Kąt ustawienia**
- **SB**: **Szer.ostrza**
- **DN**: **Szerokość narzędzia**
- **SD**: **Srednica chwytu**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586

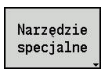




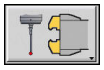
Sonda pomiarowa



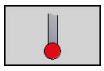
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- **Systemy manipulacji i sondy pomiarowe** nacisnąć

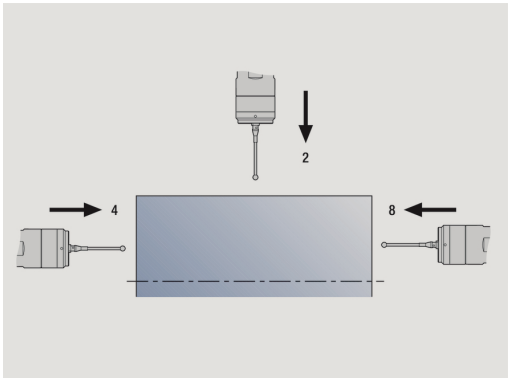


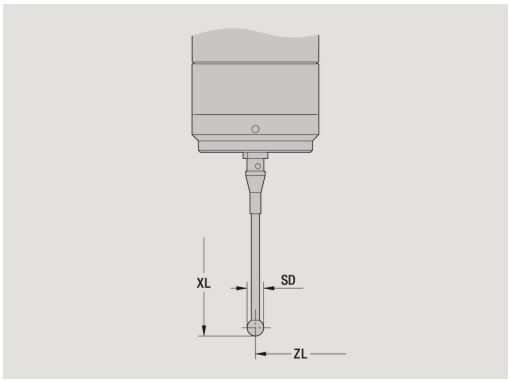
- Softkey **Sondy pom.** nacisnąć

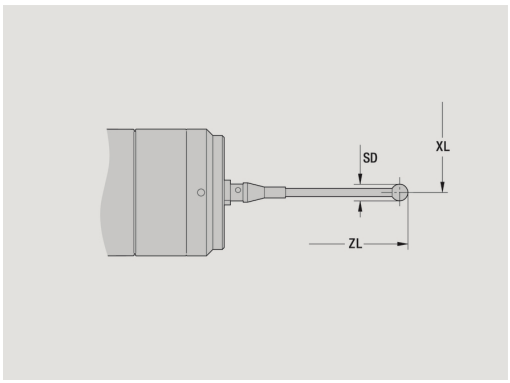
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla układów pomiarowych:

- **TP**: **Układ impuls. numer**
- **SD**: **Srednica kuli**
- **CA1**: **Przes.środka, oś główna** – określenie przy pomocy cykli kalibrowania **G747** i **G748**
- **CA2**: **Przes.środka, oś pomoc.** – określenie przy pomocy cykli kalibrowania **G747** i **G748**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586







Wartości korekcji **CA1** i **CA2** mogą być edytowane również manualnie w formularzu narzędzi.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

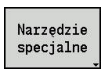
Producent obrabiarek przygotowuje sterowanie dla wykorzystania układów pomiarowych 3D.

Tylko jest stosowane są układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN, przejmuje wówczas HEIDENHAIN gwarancję funkcjonalności cykli układów impulsowych!

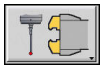
Narzędzia zderzakowe



- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- **Systemy manipulacji i sondy pomiarowe** nacisnąć

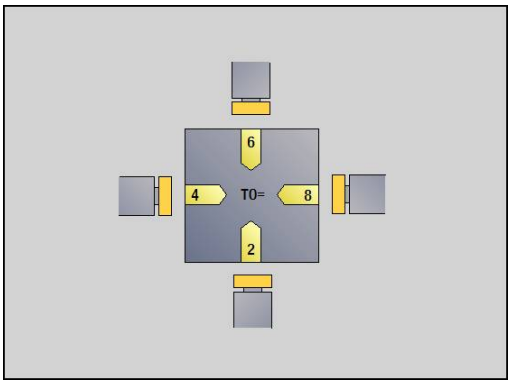


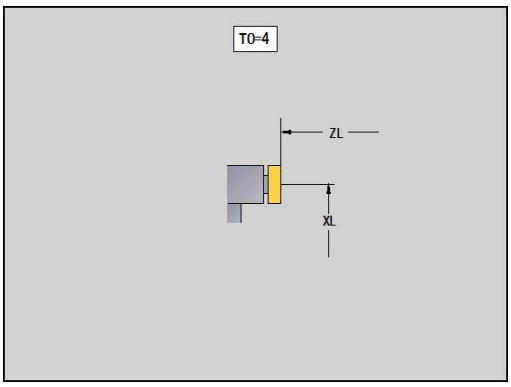
- Softkey **Zderzak. narzędzie** nacisnąć

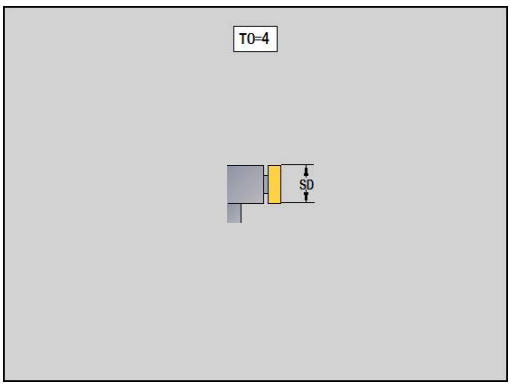
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla narzędzi zderzakowych:

- **DD**: **Korekcja specj.**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586



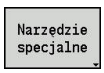




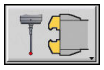
Chwytaki



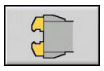
- Softkey **Nowe narzędzie** nacisnąć



- Softkey **Narz.specjalne** nacisnąć



- **Systemy manipulacji i sondy pomiarowe** nacisnąć

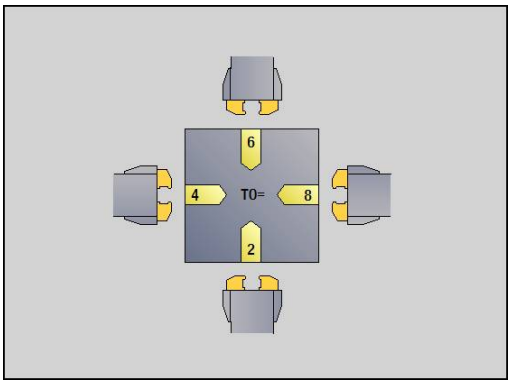


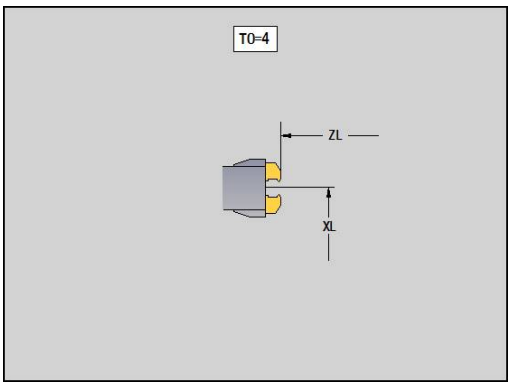
- Softkey **Chwytaki** nacisnąć

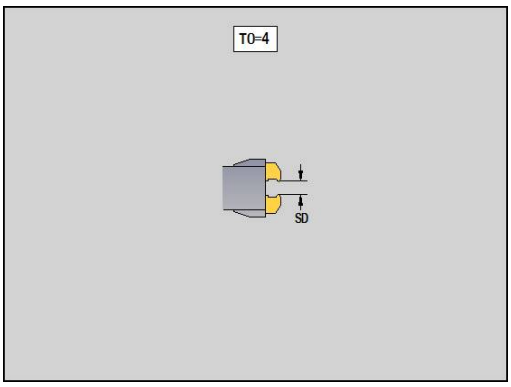
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla chwytaków:

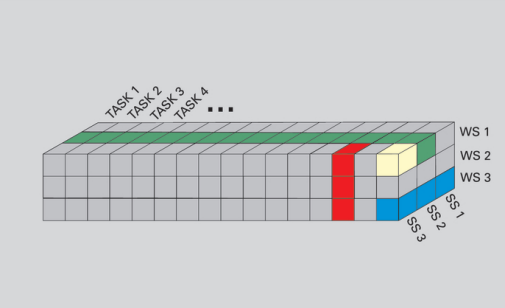
- **DD**: **Korekcja specj.**
- dalsze parametry narzędzi:
  Dalsze informacje: "Ogólne parametry narzędzi", Strona 586







8.4 Baza danych technologicznych



Baza danych technologii organizuje dane 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.

Sterowanie określa te kryteria w następujący sposób:

- **Rodzaj obróbki**: przy programowaniu cykli (podrzędny tryb pracy **Nauczyc**) do każdego cyklu i w trybie pracy **smart.Turn** do każdej unit przyporządkowany jest rodzaj obróbki
- **Materiał skrawany**: przy programowaniu cykli materiał skrawany jest definiowany w **menu TSF** oraz w trybie pracy **smart.Turn** w nagłówku programu
- **Materiał ostrza**: każdy opis narzędzia zawiera materiał ostrza

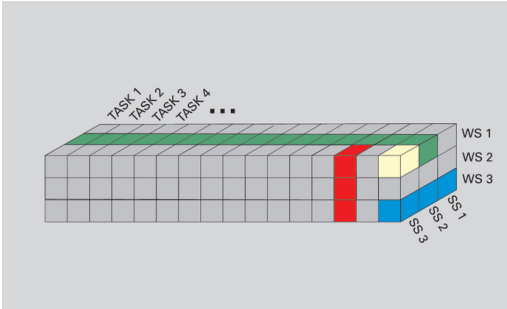
Na podstawie tych trzech kryteriów wybiera odpowiedni rekord danych skrawania (na ilustracji przedstawione żółtym kolorem) i generuje propozycję danych technologicznych.

Objaśnienia do używanych na ilustracji skrótów:

- **Task**: rodzaj obróbki
- **WS**: materiał skrawany
- **SS**: materiał ostrza

Rodzaje obróbki	
Wiercenie wstępne	nie używane
Obr.zgr.	2
Obr.wyk.	3
Toczenie gwintu	4
Nacinanie konturu	5
Obcinanie	6
Centrowanie	9
Wiercenie	8
Pogłębianie	9
Rozwiercanie	nie używane
Nawiercanie gwintu	11
Frezow.	12
Frez. na gotowo	13
Okrawanie	14
Grawerowanie	15
Tocz.poprz.	16

Podrzędny tryb pracy Edytor technologii



Podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** jest wywoływalny 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)

Oznaczenia materiału skrawającego i materiału ostrza edycja: podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** prowadzi odpowiednie listy z oznaczeniami materiału skrawanego i materiału ostrza.

Technolog może:

- nowe materiały skrawane lub materiały ostrza **wstawić**
- oznaczenie materiału skrawanego i materiału ostrza **nie zmieniać**
- istniejące oznaczenia materiału skrawanego lub materiału ostrza **usunąć**. Tym samym zostaną także usunięte przynależne dane skrawania.

Objaśnienia do używanych na ilustracji skrótów:

- **Task**: **Rodzaj obróbki**
- **WS**: **Materiał**
- **SS**: **Materiał ostrza**

Przy usunięciu oznaczenia materiału skrawanego i materiału ostrza usuwane są także przynależne dane skrawania.

> Sterowanie nie może określić w tej sytuacji żadnych danych skrawania dla programów i narzędzi

Edycja danych skrawania: dane skrawania kombinacji materiału skrawanego-materiału ostrza są oznaczane jako **rekord danych** .

Technolog może:

- 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 podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** w trybie pracy **Edytor narzędzi** :



▶ Softkey **Inne Tabele** nacisnąć



▶ Softkey **Edytor technologii** nacisnąć

Edycja listy materiałów obrabianych lub materiałów ostrzy

Edycja listy materiałów skrawanych:



- Punkt menu **Lista mat.pr.** wybrać
- Edytor otwiera listę z oznaczeniami materiałów skrawanych

Wstawić materiał

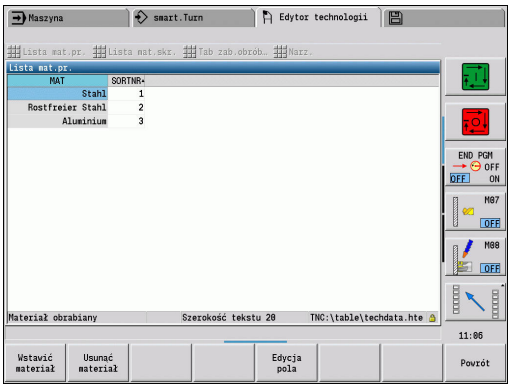
Wstawić materiał skrawany:

- Softkey **Wstawić materiał** nacisnąć
- Oznaczenie materiału skrawanego zapisać (maksymalnie 16 znaków)
- Numer sortowania zostaje nadawany w bieżącej kolejności

Usunąć materiał

Usunąć materiał skrawany:

- Softkey **Usunąć materiał** nacisnąć
- Po zapytaniu upewniającym sterowanie usuwa materiał skrawany ze wszystkimi przynależnymi danymi skrawania



Edycja listy materiałów skrawających:



- Punkt menu **Lista mat.skr.** wybrać
- Edytor otwiera listę z oznaczeniami materiałów ostrzy

Wstawić mat.tnący

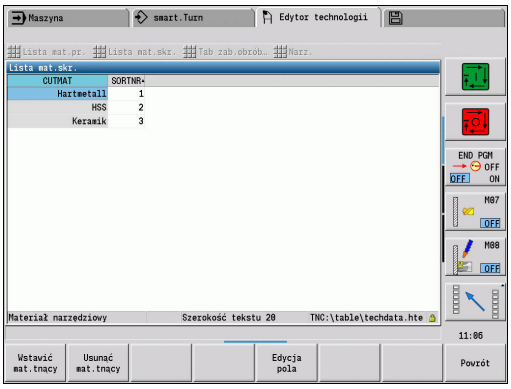
Wstawić materiał ostrza:

- Softkey **Wstawić mat.tnący** nacisnąć
- Oznaczenie materiału skrawającego zapisać (maksymalnie 16 znaków)
- Numer sortowania zostaje nadawany w bieżącej kolejności

Usunąć mat.tnący

Usunąć materiał ostrza:

- Softkey **Usunąć mat.tnący** nacisnąć
- Po zapytaniu upewniającym sterowanie usuwa materiał skrawający ze wszystkimi przynależnymi danymi skrawania



Numer sortowania określa wyłącznie kolejność w obrębie listy.

Zmiana numeru sortowania:

- Wybór numeru sortowania

Edycja pola

- Softkey **Edycja pola** nacisnąć
- Wpisać 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 wygenerowany, kiedy zostanie zażądany przy pomocy softkey **Nowy blok danych** .

Wyświetlanie i edycja danych skrawania

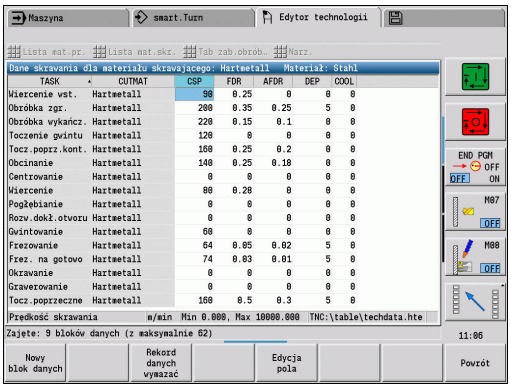
Wyświetlanie danych skrawania rodzajów obróbki:



- Punkt menu **Dane skrawania...** wybrać
- Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji materiałów.
- Nastawić wymaganą kombinację



- Softkey **OK** nacisnąć
- Podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** pokazuje dane skrawania.



Wyświetlanie danych skrawania materiałów obrabianych:



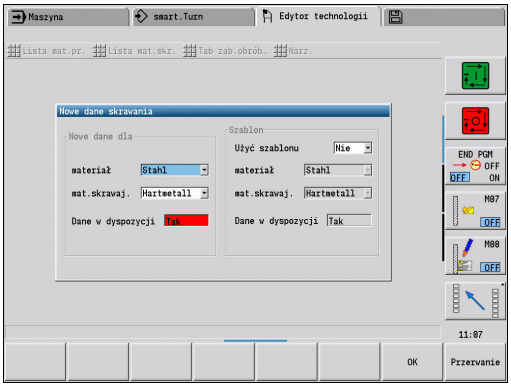
- Punkt menu **Narz.** wybrać



- Punkt menu **Tab materiały...** wybrać
- Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji rodzaj obróbki- materiał ostrza.
- Nastawić wymaganą kombinację



- Softkey **OK** nacisnąć
- Podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** pokazuje dane skrawania.



Wyświetlanie danych skrawania materiałów ostrzy:



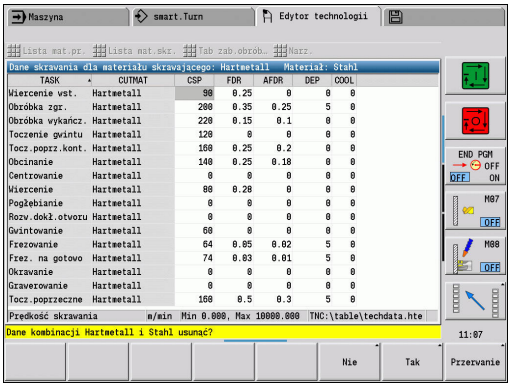
- Punkt menu **Narz.** wybrać



- Punkt menu **Tab mat.ostrzy...** wybrać
- Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji materiałów.
- Nastawić wymaganą kombinację



- Softkey **OK** nacisnąć
- Podrzędny tryb pracy **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



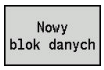
- Softkey **Edycja pola** nacisnąć
- Zapisać wartość



- Klawisz **ENT** nacisnąć

Utworzenie nowego zapisu danych skrawania:

- Nastawić dowolną kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający



- Softkey **Nowy blok danych** nacisnąć
- > Podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** otwiera dialog **Nowe dane skrawania**.
- Nastawić wymaganą kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający
- Zadecydować, czy istniejąca kombinacja materiał skrawany-materiał ostrza ma być wykorzystywany jako wzornik. W innym przypadku wszystkie zapisy są zajęte z góry z **0**



- Softkey **OK** nacisnąć

Usuwanie rekordu danych skrawania:

- Nastawić przewidzianą do usunięcia kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający (rekord danych)



- Softkey **Rekord danych wymazać** nacisnąć
- > Podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** zapytuje dla upewnienia, czy rekord danych ma zostać usunięty.



- Softkey **TAK** nacisnąć
- > Podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** usuwa rekord danych podanej kombinacji materiał skrawany-materiał ostrza.

9

Tryb pracy
Organizacja

9.1 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 sterowanie do stawianych wymogów. W tej gałęzi obsługi można dokonywać przeglądu i zmiany parametrów
- **Transfer**: podrzędnego trybu pracy **Transfer** 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 diagnozie dostępne są funkcje dla sprawdzania systemu i dla wspomagania przy szukaniu błędów

Funkcje w danych konfiguracji i diagnozy są zarezerwowane dla wyłącznego użytku personelu serwisu włączenia do eksploatacji i serwisu naprawczego.

Numery software

Następujące numery software są wyświetlane po wyborze softkey **Kod** na ekranie sterowania:

- HEIDENHAIN
  - **Typ sterowan.**: oznaczenie sterowania (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
  - **NC-SW**: numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
  - **NCK**: numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- Funkcjonalne bezpieczeństwo
  - **MC-FS**: SKERN-software w MC
  - **CC-FS**: SKERN-software CC numer x
  - **SPLC-SW**: numer programu SPLC
- PLC
  - **PLC-SW**: numer lub nazwa software PLC (administrowane przez producenta maszyn)

Jeśli Funkcjonalne Zabezpieczenie jest dostępne na obrabiarce, to jest ono wyświetlane.

Kod zalogowania

Kod zalogowania (kod)	Możliwości
	■ Zmiany wybranych parametrów maszynowych ■ Podrzędny tryb pracy **Transfer**: ■ Wysyłanie i przyjmowanie programów ■ Utworzenie plików serwisowych
123	■ Zmiany wszystkich parametrów maszynowych ■ Podrzędny tryb pracy **Transfer**: ■ Backup parametrów ■ Zabezpieczanie danych backup i restore
net123	■ Nastawienie konfiguracji sieciowej (nazwa sterowania lub DHCP) ■ Podrzędny tryb pracy **Transfer**: ■ Backup parametrów ■ Zabezpieczanie danych backup i restore
sik	■ Dialog opcji ■ Dialog dla aktywowania opcji software w SIK (System-Identification-Key)
Kod serwisowy	■ Edycja danych konfiguracji ■ Funkcje diagnozy ■ Restaurowanie parametrów

9.2 Parametry

Edytor parametrów

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym edytorze konfiguracji.

Każdy obiekt parametrów nosi nazwę, np. **CfgDisplayLanguage** (nr 101300), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Dla jednoznacznej identyfikacji każdy obiekt posiada tak zwany **Key**(klucz albo kod).

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów sterowanie wyświetla ikonę, pokazującą dodatkowe informacje do tego wiersza. Ikony posiadają następujące znaczenie.

Ikona	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 maszynowe (parametry użytkownika)

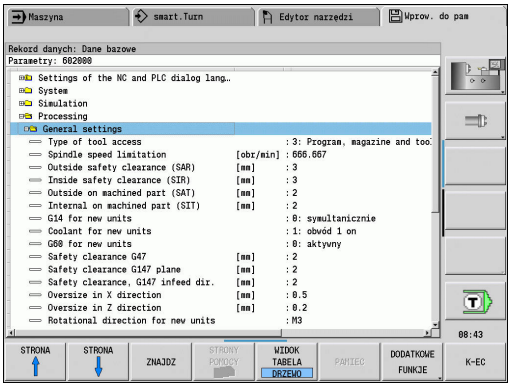
Przy pomocy parametrów maszynowych można dokonywać zmian zachowania sterowania.

Parametry, ważne dla codziennej pracy technologa, są zorganizowane jako parametry użytkownika.



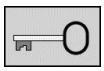
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent obrabiarek może udostępnić dodatkowe parametry jako parametry użytkownika.



Edycja parametrów maszynowych

Edycja parametrów maszynowych:



- Softkey **Kod** nacisnąć
- Kod liczbowy 123 zapisać

USER PARAMETER

- Alternatywnie softkey **USER PARAMETER** nacisnąć

Wyświetlanie tekstu pomocy

Wyświetlenie tekstu pomocy:



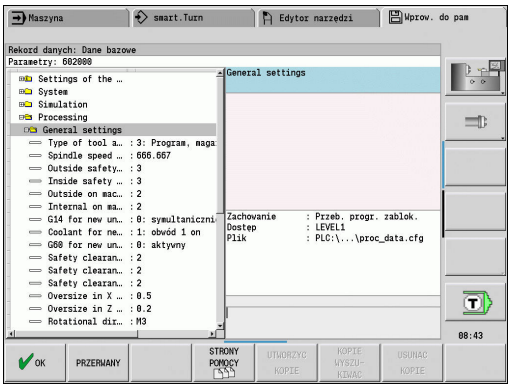
- Pozycjonować kursor na parametr



- Klawisz **Info** nacisnąć
- > Edytor parametrów otwiera okno z informacjami do tego parametru.



- Klawisz **Info** ponownie nacisnąć
- > Edytor parametrów zamyka okno z informacjami do tego parametru.



Szukanie parametrów

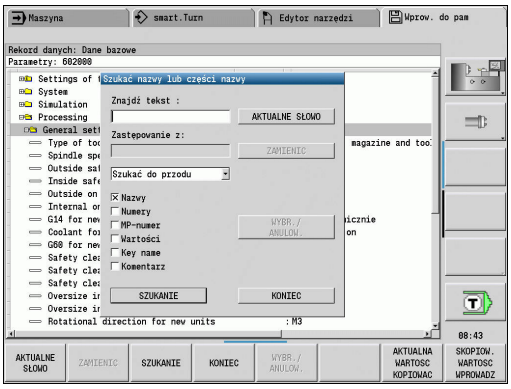
Szukanie parametrów:

SZUKANIE

- Softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- Zapisać kryteria szukania

SZUKANIE

- Softkey **ZNAJDZ** ponownie nacisnąć



Opuszczenie edytora parametrów

Opuszczenie edytora parametrów:

K-EC

- Softkey **K-EC** nacisnąć

Lista parametrów maszynowych

Nastawienie języka

Ustawienie języka dialogu NC i PLC (nr 101300)

Język dialogu NC (nr 101301)

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

jjęzyk dialogu PLC (nr 101302)

Patrz język dialogu NC

Język komunikatów o błędach PLC (nr 101303)

Patrz język dialogu NC

Język pomocy (nr 101304)

Patrz język dialogu NC

Ogólne nastawienia

System

Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary (nr 101100)

Jednostka miary dla wskazania i interfejsu użytkownika (nr 101101)

metric: stosować system metryczny
inch: stosować system calowy

Ogólne nastawienia

System

Ogólne ustawienia ekranu (nr 604800)

Odczyt osi (nr 604803)

Default

REFIST: wartość rzeczywista

RFSOLL: wartość zadana

SCHPF: błąd nadążania

RESTW: dystans do pokonania

Podgląd pliku przy wyborze programu (nr 604804)

TRUE: podgląd pliku przy wyborze programu zostaje wyświetlany

FALSE: podgląd pliku przy wyborze programu nie zostaje wyświetlany

Ostrzeżenia wyłącznika krańcowego nie wyświetlać (nr 604805)

TRUE: nie zostaje wyświetlone ostrzeżenie wyłącznika krańcowego, jeśli oś jest pozycjonowana na wyłącznik krańcowy software

FALSE: ostrzeżenie wyłącznika krańcowego jest wyświetlane

System

Ustawienia dla trybu automatycznego (nr 601800)

Zarządzanie okresem trwałości (nr 601801)

On: monitorowanie okresu trwałości aktywne

Off: monitorowanie okresu trwałości nieaktywne

Przebieg programu z ostatnio wybranym cyklem (nr 601809)

On: przy wyborze przebiegu programu ostatnio wybrany cykl pozostaje aktywny

Off: przy wyborze przebiegu programu aktywny jest pierwszy cykl

Szukanie wiersza startu po wierszu startu zakończyć (nr 601810)

TRUE: wykonanie programu rozpoczyna po szukaniu wiersza startu z następnego wiersza NC

FALSE: wykonanie programu rozpoczyna po szukaniu wiersza startu z wybranego wiersza NC

Specjalne wymiarowanie narzędzi grzybkowych (nr 601812)

On: wierzchołek ostrza narzędzia grzybkowego, nie posiadającego neutralnej orientacji narzędzia (TO nierówna 2, 4, 6, 8), zostaje wymiarowany przy wprowadzeniu kąta nastawczego 90 stopni jak neutralne narzędzie

Off: wierzchołek ostrza narzędzia grzybkowego, nie posiadającego neutralnej orientacji narzędzia (TO nierówna 2, 4, 6, 8), zostaje wymiarowany przy wprowadzeniu kąta nastawczego 90 stopni na odpowiedni do orientacji punkt wierzchołka narzędzia

Automatyczny wybór programu (nr 601814)

On: ostatnio aktywny program zostaje wybrany automatycznie z "Przebieg programu"

Off: ostatnio aktywny program nie zostaje automatycznie wybrany z "Przebieg programu"

Ogólne nastawienia

System

Wymiarowanie narzędzi (nr 604600)

Posuw pomiarowy (nr 604602)

[mm/min]: szybkość posuwowa dla najazdu trzpienia pomiarowego

Zakres pomiaru (nr 604603)

[mm]: trzpień pomiarowy musi zostać aktywowany w obrębie zakresu pomiarowego. Inaczej następuje komunikat o błędach

---

System

Ustawienia dla trybu pracy Maszyna (nr 604900)

Zapis cyklu do pamięci bez symulacji (nr 604903)

TRUE: cykl może zostać zachowany bez uprzedniej symulacji lub wykonania

FALSE: cykl może zostać zachowany tylko po uprzedniej symulacji lub wykonaniu

Wykonanie zmiany narzędzia z NC-start (nr 604904)

TRUE: zmiana narzędzia z dialogiem TSF zostaje wykonana przy starcie cyklu

FALSE: zmiana narzędzia nie zostaje wykonana przy starcie cyklu

Oddzielne dialogi dla zmiany narzędzia. Prędkość obrotowa i posuw (TSF) (nr 604906)

TRUE: zapis danych dla zmiany narzędzia, prędkości obrotowej i posuwu w oddzielnych dialogach

FALSE: dialog TSF z wprowadzeniem wszystkich danych skrawania

---

System

Ustawienia dla monitorowania obciążenia (nr 124700)

Monitorowanie obciążenia aktywować (nr 124701)

TRUE: monitorowanie obciążenia jest aktywne

FALSE: monitorowanie obciążenia nie jest aktywne

Faktor wartość graniczna-1 wykorzystania (nr 124702)

[%]: ta wartość pomnożona z określoną wartością odniesienia obróbki referencyjnej daje wartość graniczną-1 wykorzystania

Faktor wartość graniczna-2 wykorzystania (nr 124703)

[%]: ta wartość pomnożona przez określoną wartość odniesienia obróbki referencyjnej daje wartość graniczną -2 wykorzystania

Faktor wartość graniczna sumy wykorzystania (nr 124704)

[%]: ta wartość pomnożona przez określoną wartość referencyjną daje wartość graniczną sumy wykorzystania

Ustawienia dla kanałów

Kanały

CH_NC1

Konfiguracja cykli obróbki (nr 201000)

Ostrzeżenie "Reszta materiału" nie wyświetlać (nr 201010)

On: ostrzeżenie nie jest wyświetlane

Off: ostrzeżenie jest wyświetlane

Ustawienia dla symulacji

Symulacja

Ogólne ustawienia (nr 114800)

Restart z M99 (nr 114801)

On: symulacja rozpoczyna się ponownie na początku programu

Off: symulacja zatrzymuje się

Opóźnienie trajektorii (nr 114802)

[s]: czas oczekiwania po każdym przedstawieniu trajektorii. Tym wpływamy na szybkość symulacji

Wyłącznik krańcowy software aktywny (nr 114803)

On: wyłącznik krańcowy software także w symulacji aktywny

Off: wyłącznik krańcowy software nie jest aktywny w symulacji

---

Symulacja

Ogólne czasy obróbki dla funkcji NC (nr 115000)

Dodatkowy czas dla zmiany narzędzia (nr 115001)

[s]: te czasy są wykorzystywane jako czasy pomocnicze dla funkcji określania czasu

Dodatkowy czas dla przełączania przekładni (nr 115002)

[s]: te czasy są wykorzystywane jako czasy pomocnicze dla funkcji określania czasu

Ogólny dodatkowy czas dla funkcji M (nr 115003)

[s]: te czasy są wykorzystywane jako czasy pomocnicze dla funkcji określania czasu

---

Symulacja

Czasy obróbki dla funkcji M (nr 115100): indywidualne dodatkowe czasy dla maks. 20 funkcji M

T01 (nr 115100)

Numer funkcji M

Czas obróbki funkcji M

[s]: funkcja określania czasu dodaje ten czas do ogólnego czasu dodatkowego dla funkcji M

TXX (nr 115100)

Patrz T01

Ustawienia dla symulacji

Symulacja

Określenie (standard) wielkości okna (nr 115200): symulacja dopasowuje wielkość okna do obrabianego detalu. Jeśli detal nie jest zaprogramowany, to symulacja pracuje ze standardowym rozmiarem okna

Położenie punktu zerowego w X (nr 115201)

[mm]: odstęp początku współrzędnych od dolnej krawędzi okna

Położenie punktu zerowego w Z (nr 115202)

[mm]: odstęp początku współrzędnych od lewej krawędzi okna

Delta X (nr 115203)

[mm]: pionowe rozszerzenie okna grafiki

Delta Z (nr 115204)

[mm]: poziome rozszerzenie okna grafiki

Symulacja

Określenie (standard) wielkości detalu (nr 115300): jeśli w DIN PLUS nie zaprogramowano detalu, to symulacja pracuje z detalem standardowym

Średnica zewnętrzna (nr 115301)

[mm]

Długość półwyrobu (nr 115302)

[mm]

Prawa krawędź półwyrobu (nr 115303)

[mm]

Średnica wewnętrzna (nr 115304)

[mm]

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Ogólne ustawienia (nr 602000)

Rodzaj dostępu do narzędzia (nr 602001)

0: najpierw z programu NC, potem z tabeli narzędzi

1: tylko z programu NC

2: najpierw z programu NC, potem z magazynu

3: najpierw z programu NC, potem z magazynu a następnie z tabeli narzędzi

Bezpieczny odstęp zewnątrz (SAR) (nr 602005)

[mm]: bezpieczny odstęp zewnątrz od detalu

Bezpieczny odstęp wewnątrz (SIR) (nr 602006)

[mm]: bezpieczny odstęp wewnątrz od detalu

Zewnątrz od obrabianego detalu (SAT) (nr 602007)

[mm]: bezpieczny odstęp zewnątrz od obrabianego detalu

wewnątrz od obrabianej części (SIT) (nr 602008)

[mm]: bezpieczny odstęp wewnątrz od obrabianej części

G14 dla nowych units (nr 602009): wartość zadana dla punktu zmiany narzędzia G14

bez osi

0: symultanicznie

1: najpierw X, potem Z

2: najpierw Z, potem X

3: tylko X

4: tylko Z

5: tylko Y

6: symultanicznie z Y

Chłodziwo dla nowych units (nr 602010): wartość zadana dla chłodziwa CLT

0: bez

1: obieg 1 włącz

2: obieg 2 włącz

G60 dla nowych units (nr 602011): wartość zadana dla strefy ochronnej G60

0: aktywna

1: nieaktywna

Bezpieczny odstęp G47 (nr 602012)

[mm]: wartość zadana dla bezpiecznego odstępu G47

Bezpieczny odstęp G147 płaszczyzna (nr 602013)

[mm]: wartość zadana dla bezpiecznego odstępu SCK

Bezpieczny odstęp G147 kierunek wcięcia (nr 602014)

[mm]: wartość zadana dla bezpiecznego odstępu SCI

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Naddatek w kierunku X (nr 602015)

[mm]: wartość zadana dla naddatku (X) I

Naddatek w kierunku Z (nr 602016)

[mm]: wartość zadana dla naddatku (Z) K

Kierunek obrotu dla nowych units (nr 602017): wartość zadana dla kierunku obrotu MD

M3

M4

Przesunięcie punktu zerowego (nr 602022)

On: AAG generuje przesunięcie punktu zerowego

Off: AAG nie generuje przesunięcia punktu zerowego

Przednia krawędź uchwytu do wrzeciona głównego (nr 602018)

[mm]: pozycja przedniej krawędzi uchwytu w Z do obliczenia punktu zerowego detalu

Przednia krawędź uchwytu do przeciwwrzeciona (nr 602019)

[mm]: pozycja przedniej krawędzi uchwytu w Z do obliczenia punktu zerowego detalu

Szerokość szczęk do wrzeciona głównego (nr 602020)

[mm]: szerokość szczęk w Z do obliczenia punktu zerowego detalu

Szerokość szczęk do przeciwwrzeciona (nr 602021)

[mm]: szerokość szczęk w Z do obliczenia punktu zerowego detalu

Konwersowanie konturów ICP (nr 602023)

0: obliczone parametry wydawać

1: zaprogramowane parametry wydawać

Generowanie grup konturów (nr 602024)

OFF: AAG nie generuje grup konturów

ON: AAG generuje dwie grupy konturów przy kompletnej obróbce na wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie

Generowanie programu struktury (nr 602025)

OFF: AAG nie generuje programu struktury

ON: AAG generuje program struktury

Usuwanie grupy konturów na przeciwwrzecionie (nr 602026)

OFF: grupy konturów nie są usuwane na przeciwwrzecionie

ON: AAG usuwa grupę konturu na przeciwwrzecionie

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Globalne parametry gotowego przedmiotu (nr 601900)

Maks. kąt powielania wewnątrz (EKW) (nr 601903)

[°]: kąt graniczny dla rozróżniania pomiędzy obróbką toczenia i przecinaniem

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Centryczne wiercenie wstępne (nr 602100)

1. Średnica graniczna wiercenia [UBD1] (nr 602101)

[mm]: średnica graniczna dla 1. stopnia wiercenia wstępnego

2. Średnica graniczna wiercenia [UBD1] (nr 602102)

[mm]: średnica graniczna dla 2. stopnia wiercenia wstępnego

Tolerancja kąta wierzchołkowego [SWT] (nr 602103)

[°]: dopuszczalne odchylenie kąta wierzchołkowego dla ukośnych elementów ograniczenia wiercenia

Naddatek wiercenia - średnica [BAX] (nr 602104)

[mm]: naddatek obróbki na średnicę wiercenia w kierunku X (wymiar promienia)

Naddatek wiercenia - głębokość [BAZ] (nr 602105)

[mm]: naddatek obróbki na głębokość wiercenia w kierunku Z

Najazd dla wiercenia wstępnego [ANB] (nr 602106): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - ciągły

3: ZX - ciągły

Odjazd dla zmiany narzędzia [ABW] (nr 602106): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - ciągły

3: ZX - ciągły

Bezpieczny odstęp do detalu [SAB] (nr 602108)

[mm]: bezpieczny odstęp do detalu

Wewnętrzny bezpieczny odstęp [SIB] (nr 602109)

[mm]: odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów (B dla G74)

Stosunek głębokości wiercenia [BTV] (nr 602110)

Stosunek dla sprawdzenia stopni wiercenia wstępnego (BTV <= BT/dmax)

Współczynnik głębokości wiercenia [BTF] (nr 602111)

Współczynnik do obliczenia pierwszej głębokości przy wierceniu głębokich otworów (bt1 = BTF*db)

Redukowanie głębokości wiercenia [BTR] (nr 602112)

[mm]: redukowanie przy wierceniu głębokich otworów (bt2 = bt1 - BTR)

Długość wysięgu - wiercenie wstępne [ULB] (nr 602113)

[mm]: wartość zadana dla długości nawiercania/przewiercania A

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Obróbka zgrubna (nr 602200)

Kąt nastawienia -zewnątrz/wzdłuż [RALEW] (nr 602201)

[°]: Kąt nastawienia narzędzia do obróbki zgrubnej

Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/wzdłuż [RALSW] (nr 602202)

[°]: Kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki zgrubnej

Kąt nastawienia -zewnątrz/plan [RAPEW] (nr 602203)

[°]: Kąt nastawienia narzędzia do obróbki zgrubnej

Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/plan [RAPSW] (nr 602204)

[°]: kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki zgrubnej

Kąt nastawienia -wewnątrz/wzdłuż [RILEW] (nr 602205)

[°]: kąt nastawienia narzędzia do obróbki zgrubnej

Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/wzdłuż [RILSW] (nr 602206)

[°]: kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki zgrubnej

Kąt nastawienia -wewnątrz/plan [RIPEW] (nr 602207)

[°]: kąt nastawienia narzędzia do obróbki zgrubnej

Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/plan [RIPSW] (nr 602208)

[°]: kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki zgrubnej

Obróbka zewnątrz/wzdłuż [RAL] (nr 602209): strategia obróbki zgrubnej

0: kompletna obróbka zgrubna z wcięciem

1: standardowa obróbka zgrubna bez wcięcia

Obróbka wewnątrz/wzdłuż [RIL] (nr 602210): strategia obróbki zgrubnej

0: kompletna obróbka zgrubna z wcięciem

1: standardowa obróbka zgrubna bez wcięcia

Obróbka zewnątrz/plan [RAP] (nr 602211): strategia obróbki zgrubnej

0: kompletna obróbka zgrubna z wcięciem

1: standardowa obróbka zgrubna bez wcięcia

Obróbka wewnątrz/plan [RIP] (nr 602212): strategia obróbki zgrubnej

0: kompletna obróbka zgrubna z wcięciem

1: standardowa obróbka zgrubna bez wcięcia

Tolerancja kąta pomocniczego [RNWT] (nr 602213)

[°]: zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

Wolny kąt natarcia [RFW] (nr 602214)

[°]: minimalna różnica kontur - ostrze pomocnicze

Rodzaj naddatku [RAA] (nr 602215)

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

16: różny naddatek wzdłuż/plan - bez pojedynczych naddatków
32: równoodległy naddatek - bez pojedynczych naddatków
144: różny naddatek wzdłuż/plan - z pojedynczymi naddatkami
160: równoodległy naddatek - z pojedynczymi naddatkami

Równoodlegle lub wzdłuż [RLA] (nr 602216)
[mm]: równoodległy naddatek lub naddatek wzdłuż

Naddatek plan [RPA] (nr 602217)
[mm]: naddatek plan

Najazd/obróbka zgrubna zewnątrz [ANRA] (nr 602218): strategia najazdu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/obróbka zgrubna wewnątrz [ANRI] (Nr. 602219): strategia najazdu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/obróbka zgrubna zewnątrz [ABRA] (nr 602220): strategia odjazu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/obróbka zgrubna wewnątrz [ABRI] (nr 602221): strategia odjazdu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Stosunek plan/wzdłuż zewnątrz [PLVA] (nr 602222)
Proporcja decydująca o obróbce wzdłuż lub plan

Stosunek plan/wzdłuż wewnątrz [[PLVI] (nr 602223)
Proporcja decydująca o obróbce wzdłuż lub plan

Minimalna długość plan [RMPL] (nr 602224)
[mm]: wymiar promienia do określenia rodzaju obróbki

Odchylenie kąta plan[PWA] (nr 602225)
[°]: zakres tolerancji, w którym pierwszy element obowiązuje jako elelment plan

Długość nawisu - zewnątrz [ULA] (Nr. 602226)
[mm]: długość, na której następuje obróbka zgrubna przy obróbce zewnętrznej

Długość nawisu - wewnątrz [ULI] (nr 602227)
[mm]: długość, na której następuje obróbka zgrubna przy obróbce wewnętrznej

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Długość wznoszenia -zewnątrz [RAHL] (nr 602228)

[mm]: długość wznoszenia dla wariantów wygładzania H = 1 i H = 2

Długość wznoszenia -wewnątrz [RIHL] (nr 602229)

[mm]: długość wznoszenia dla wariantów wygładzania H = 1 i H = 2

Faktor redukowania głębokości przejścia[SRF] (nr 602230)

Faktor do redukowania wcięcia (głębokości przejścia) - dla narzędzi, nie stosowanych w kierunku głównej obróbki

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Obróbka wykańczająca (nr 602300)

Kąt nastawienia -zewnątrz/wzdłuż [FALEW] (nr 602301)

[°]: Kąt nastawienia narzędzia do obróbki na gotowo

Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/wzdłuż [FALSW] (nr 602302)

[°]: Kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki na gotowo

Kąt nastawienia -zewnątrz/plan [FAPEW] (nr 602303)

[°]: Kąt nastawienia narzędzia do obróbki na gotowo

Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/plan [FAPSW] (nr 602304)

[°]: kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki na gotowo

Kąt nastawienia -wewnątrz/wzdłuż [FILEW] (nr 602305)

[°]: kąt nastawienia narzędzia do obróbki na gotowo

Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/wzdłuż [FILSW] (nr 602306)

[°]: kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki na gotowo

Kąt nastawienia -wewnątrz/plan [FIPEW] (nr 602307)

[°]: kąt nastawienia narzędzia do obróbki na gotowo

Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/plan [FIPSW] (nr 602308)

[°]: kąt wierzchołkowy narzędzia do obróbki na gotowo

Obróbka zewnątrz/wzdłuż [FAL] (nr 602309): strategia obróbki na gotowo

0: kompletna obróbka na gotowo z optymalnym narzędziem

1: standardowa obróbka na gotowo; podtoczenia i podcięcia z odpowiednim narzędziem

Obróbka wewnątrz/wzdłuż [FIL] (nr 602310): strategia obróbki na gotowo

0: kompletna obróbka na gotowo z optymalnym narzędziem

1: standardowa obróbka na gotowo; podtoczenia i podcięcia z odpowiednim narzędziem

Obróbka zewnątrz/plan [FAP] (nr 602311): strategia obróbki na gotowo

0: kompletna obróbka na gotowo z optymalnym narzędziem

1: standardowa obróbka na gotowo; podtoczenia i podcięcia z odpowiednim narzędziem

Obróbka wewnątrz/plan [FIP] (nr 602312): strategia obróbki na gotowo

0: kompletna obróbka na gotowo z optymalnym narzędziem

1: standardowa obróbka na gotowo; podtoczenia i podcięcia z odpowiednim narzędziem

Tolerancja kąta pomocniczego [FNWT] (nr 602313)

[°]: zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Kąt natarcia [FFW] (nr 602314)

[°]: minimalna różnica kontur - ostrze pomocnicze

Najazd/obróbka wykańczająca zewnątrz [ANFA] (602315): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/obróbka wykańczająca wewnątrz [ANFI] (602316): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/obróbka wykańczająca zewnątrz [ABFA] (602317): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/obróbka wykańczająca wewnątrz [ABFI] (602318): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Min. Głębokość wykańczania plan [FMPL] (602319)

[mm]: wymiar dla określenia rodzaju obróbki

Maks. Głębokość skrawania przy wykańczaniu [FMST] (602320)

[mm]: dopuszczalna głębokość wcięcia dla nieobrobionych podcięć

Liczba obrotów dla fazki/zaokrąglenia [FMUR] (602321)

Minimalna liczba obrotów, posuw jest redukowany automatycznie

Sprawdzenie długości ostrza (602322)

On: sprawdzenie, czy użyteczna długość ostrza przy wykańczaniu jest wystarczająca dla obróbki

Off: bez sprawdzania, czy użyteczna długość ostrza przy wykańczaniu jest wystarczająca dla obróbki

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Nacinanie (nr 602400)

Najazd/nacinanie zewnątrz [ANESA] (nr 602401): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/nacinanie wewnątrz [ANESI] (nr 602402): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/nacinanie zewnątrz [ABESA] (nr 602403): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/nacinanie wewnątrz [ABESI] (nr 602404): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/przecinanie konturu zewnątrz [ANKSA] (nr 602405): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/nacinanie konturu wewnątrz [ANKSI] (nr 602406): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/przecinanie konturu zewnątrz [ABKSA] (nr 602407): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/nacinanie konturu wewnątrz [ABKSI] (nr 602408): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Dzielnik szerokości przecinania [SBD] (nr 602409)

Wartość dla wyboru narzędzia przy przecinaniu konturu z elementami liniowymi na dnie nacięcia

Rodzaj naddatku [KSAA] (nr 602410)

16: różne naddatki wzdłuż/plan - bez pojedynczych naddatków

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

32: równoodległy naddatek - bez pojedynczych naddatków
144: różne naddatki wzdłuż/plan - z pojedynczymi naddatkami
160: równoodległy naddatek - z pojedynczymi naddatkami

Równoodlegle lub wzdłuż [KSLA] (nr 602411)
[mm]: równoodległy naddatek lub naddatek wzdłuż

Naddatek plan [KSPA] (nr 602412)
[mm]: naddatek plan

Faktor szerokości przecinania [SBF] (nr 602413)
Faktor do określenia maksymalnego offsetu narzędzia

Nacinanie/obróbka na gotowo (nr 602414): przebieg przejść obróbki na gotowo
1: równoległe do osi elementy dna po środku dzielić (dotychczasowe zachowanie)
2: przejazd ze wznoszeniem

Metoda
Toczenie gwintu (602500)
Najazd/zewnątrz - gwint [ANGA] (602501): strategia najazdu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/wewnątrz - gwint [ANGI] (602502): strategia najazdu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/zewnątrz - gwint [ABBS] (602503): strategia odjazdu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/wewnątrz - gwint [ABGI] (602504): strategia odjazdu
1: XZ - symultanicznie
2: XZ - sekwencyjnie
3: ZX - sekwencyjnie

Długość dobiegu gwintu [GAL] (602505)
[mm]: Wartość zadana dla długości dobiegu B

Długość wybiegu gwintu [GUL] (602506)
[mm]: wartość zadana dla długości wybiegu P

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Pomiar (nr 602600)

Licznik pętli pomiarowych [MC] (nr 602602)

Informacja, w jakich interwałach następuje pomiar

Długość zakresu pomiarowego w Z [MLZ] (nr 602603)

[mm]: długość zakresu w Z

Długość zakresu pomiarowego w X [MLX] (nr 602604)

[mm]: długość zakresu w X

Naddatek pomiaru [MA] (nr 602605)

[mm]: naddatek na mierzony element

Długość przejścia pomiarowego [MSL] (nr 602606)

[mm]: długość przejścia pomiarowego

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Wiercenie (nr 602700)

Najazd/powierzchnia czołowa - wiercenie [ANBS] (nr 602701): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/powierzchnia boczna - wiercenie [ANBM] (nr 602702): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/powierzchnia czołowa - wiercenie [ABBS] (nr 602703): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/powierzchnia boczna - wiercenie [ABBM] (nr 602704): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa [SIBC] (nr 602705)

[mm]: odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów B

Napędzane wiertło [SBC] (nr 602706)

[mm]: bezpieczny odstęp dla napędzanych narzędzi

Nie napędzane wiertło [SBCF] (nr 602707)

[mm]: bezpieczny odstęp dla nie napędzanych narzędzi

Napędzany gwintownik [SGC] (nr 602708)

[mm]: bezpieczny odstęp dla napędzanych narzędzi

Nie napędzany gwintownik [SGCF] (nr 602709)

[mm]: bezpieczny odstęp dla nienapędzanych narzędzi

Współczynnik głębokości wiercenia [BTCF] (nr 602710)

Współczynnik obliczania pierwszej głębokości wiercenia głębokiego

Redukowanie głębokości wiercenia [BTRC] (nr 602711)

[mm]: redukowanie przy wierceniu głębokim

Tolerancja średnicy/wiertło [BDT] (nr 602712)

[mm]: dla wyboru narzędzi wiertarskich

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Frezowanie (nr 602800)

Najazd/powierzchnia czołowa - frezowanie [ANMS] (nr 602801): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Najazd/powierzchnia boczna - frezowanie [ANMM] (nr 602802): strategia najazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/powierzchnia czołowa - frezowanie [ABMS] (nr 602803): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Odjazd/powierzchnia boczna - frezowanie [ABMM] (nr 602804): strategia odjazdu

1: XZ - symultanicznie

2: XZ - sekwencyjnie

3: ZX - sekwencyjnie

Bezpieczny odstęp w kierunku wcięcia [SMZ] (nr 602805)

[mm]: odległość pomiędzy pozycją startu i górną krawędzią obiektu frezowania

Bezpieczny odstęp w kierunku frezowania [SME] (nr 602806)

[mm]: odstęp pomiędzy konturem frezowania i flanką freza

Naddatek w kierunku freza [MEA] (nr 602807)

[mm]: naddatek

w kierunku wcięcia [MZA] (nr 602808)

[mm]: naddatek

Metoda

ExpertPrograms

Programy fachowe (nr 606800)

Lista parametrów

Klucz listy parametrów

Listy parametrów dla programów fachowych (nr 606900)

Nazwa programu fachowego

Nazwa programu fachowego bez podawania ścieżki

Parametry

Wartość parametru

Nastawienia dla cykli obróbki i Units

Metoda

Programy z units

Definiowanie units (nr 607000)

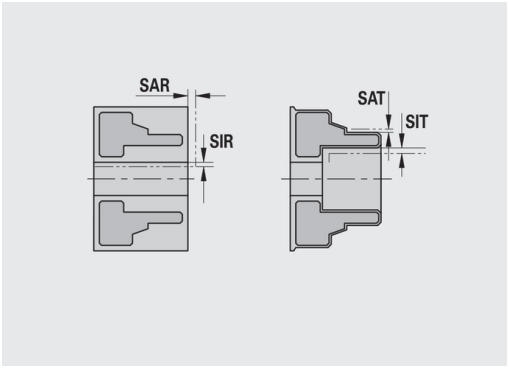
Lista szablonów

Objaśnienia do najważniejszych parametrów obróbki (procesy)

Parametry obróbki zostają wykorzystywane przez generowanie planu pracy **AWG** (tryb pracy **TURN PLUS**) oraz różne cykle obróbki.

Ogólne nastawienia

Globalne parametry technologiczne – odstępy bezpieczeństwa



Globalne odstępy bezpieczeństwa

Parametry	Znaczenie
■ Zewnątrz na półwyrób **SAR** ■ Wewnątrz na półwyrób **SIR**	**TURN PLUS** uwzględnia **SAR** i **SIR**: ■ przy każdej obróbce zgrubnej toczeniem ■ przy centrycznym wierceniu wstępnym
■ Zewnątrz na obrabiany detal **SAT** ■ Wewnątrz na obrabiany detal **SIT**	**TURN PLUS** uwzględnia **SAT** i **SIT** w przypadku obrobionych wstępnie detali dla: ■ obróbki na gotowo ■ dla toczenia poprzecznego ■ dla podcinania konturu ■ dla nacinania ■ dla nacinania gwintu ■ dla pomiaru
Strefa ochronna **G60** dla nowych units	Ustawienie standardowe dla strefy ochronnej (start-unit: parametr **G60**): ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywny
Globalny odstęp bezpieczeństwa **G47**	Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu (unit startu: parametr **G47**)
Globalny odstęp bezpieczeństwa **G147** na płaszczyźnie	Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu na płaszczyźnie (unit startu: parametr **SCK**)
Globalny bezpieczny odstęp **G147** w kierunku wcięcia	Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku wcięcia (unit startu: parametr **SCI**)
Globalny naddatek w kierunku X	Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku X (Unit startu: parametr **I**)
Globalny naddatek w kierunku Z	Ustawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku Z (Unit startu: parametr **K**)
Przed.krawędź uchwytu na wrzecionie głównym	Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podrzędny tryb pracy **AWG**)

Parametry	Znaczenie
Przed.krawędź uchwytu na przeciwwrzecionie	Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podrzędny tryb pracy **AWG**)
Szerokość szczęk na wrzecionie głównym	Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podrzędny tryb pracy **AWG**)
Szerokość szczęk na przeciwwrzecionie	Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podrzędny tryb pracy **AWG**)

Dalsze globalne parametry technologiczne

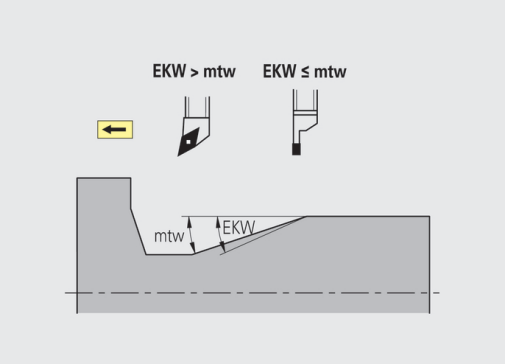
Globalne parametry technologiczne

Parametry	Znaczenie
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 ■ 5: tylko Y ■ 6: symultanicznie z Y
Chłodziwo dla nowych Units	Ustawienie standardowe dla chłodziwa (unit startu: parametr **CLT**): ■ 0: bez chłodziwa ■ 1: obwód chłodziwa 1 on ■ 2: obwód chłodziwa 2 on
Kierunek obrotu dla nowych Units	Określenie z góry kierunku obrotu wrzeciona **MD** przy generowaniu lub otwarciu nowej unit (zakładka **Tool**)
Konwersowanie ICP-kontury	Wybór rodzaju konwersowania ICP-kontury : ■ 0: wydawane są obliczone parametry ■ 1: wydawane są zaprogramowane parametry

Globalne parametry części gotowej

Globalne parametry części gotowej

Parametry	Znaczenie
Max. kąt powielania do wewnątrz **EKW**	Kąt graniczny przy zagłębionych obszarach konturu dla rozróżniania obróbki toczeniem i toczeniem poprzecznym (mtw = kąt konturu): ■ **EKW** > **mtw**: dowolne toczenie ■ **EKW** <= **mtw**: niezdefiniowane nacięcie (nie element formy)

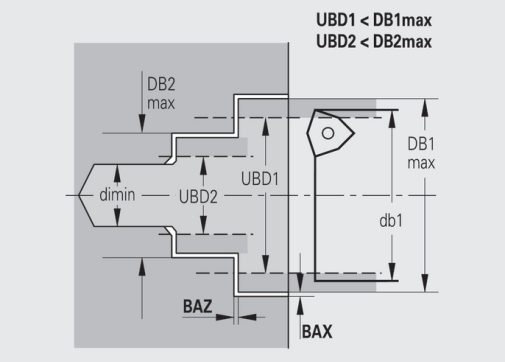


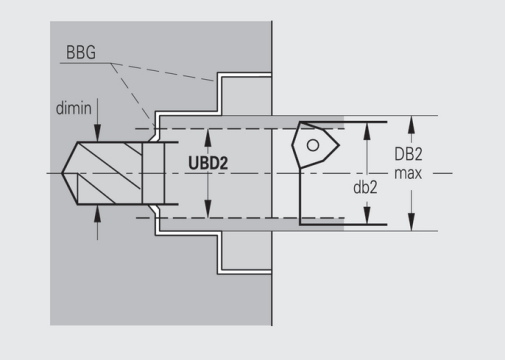
Centryczne wiercenie wstępne

Centryczne wiercenie wstępne – wybór narzędzia

Wybór narzędzia

Parametry	Znaczenie
1. średnica graniczna wiercenia **UBD1**	■ 1. stopień wiercenia: jeśli **UBD1** < **DB1max** ■ Wybór narzędzia: **UBD1** <= **db1** <= **DB1max**
2. średnica graniczna wiercenia **UBD2**	■ 2. stopień wiercenia: jeśli **UBD2** < **DB2max** ■ Wybór narzędzia: **UBD2** <= **db2** <= **DB2max**





Wiercenie wstępne następuje w maksymalnie 3 etapach:

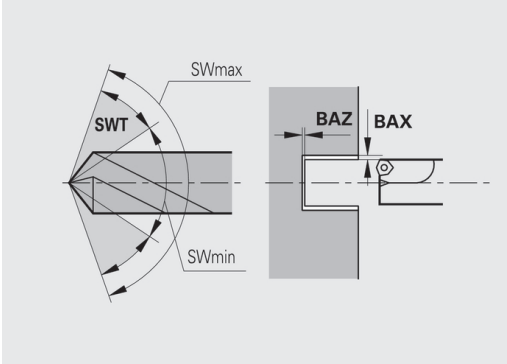
- 1. etap wiercenia (średnica graniczna **UBD1**)
- 2. etap wiercenia (średnica graniczna **UBD2**)
- Etap wiercenia na gotowo
  - Wiercenie na gotowo następuje przy: dimin <= **UBD2**
  - Wybór narzędzia: **db** = **dimin**

Oznaczenia na rysunkach pomocniczych:

- **db1**, **db2**: średnica wiertła
- **DB1max**: maks. średnica wewnętrzna 1. stopnia wiercenia
- **DB2max**: maks. średnica wewnętrzna 2. stopnia wiercenia
- **dimin**: minimalna średnica wewnętrzna
- **BBG** (elementy ograniczenia wiercenia): elementy konturu, nacinane przez **UBD1** i **UBD2**

- **UBD1** i **UBD2** nie mają znaczenia, jeśli główny kierunek obróbki **centryczne wiercenie wstępne** jest łączony z podrzędną obróbką **wiercenie na gotowo** ;
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika smart.Turn i Programowanie DIN
- Warunek: **UBD1** > **UBD2**
- **UBD2** musi pozwalać na następującą obróbkę wewnętrzną z wytaczadłem

Centryczne wiercenie wstępne - naddatki



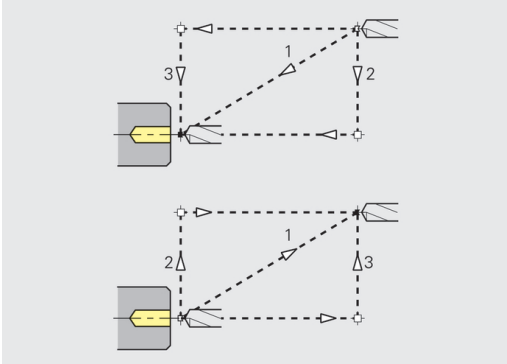
Naddatki

Parametry	Znaczenie
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 wielopołożeniowymi. **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
- dla odwiertów ślepych na stopniu wiercenia na gotowo jest dimin < 2 * **UBD2**

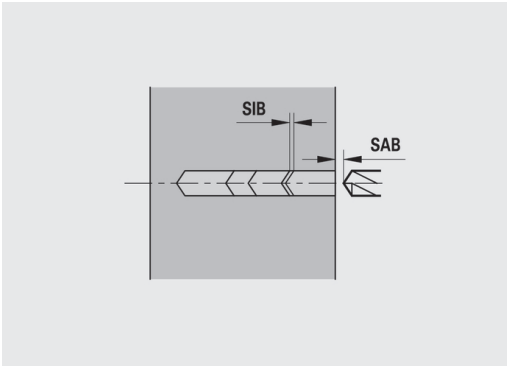
Centryczne wiercenie – najazd i odjazd



Najazd i odjazd

Parametry	Znaczenie
■ Najazd dla wiercenia wstępnego **ANB** ■ Odjazd dla zmiany narzędzia **ABW**	Strategia dla najazdu lub 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

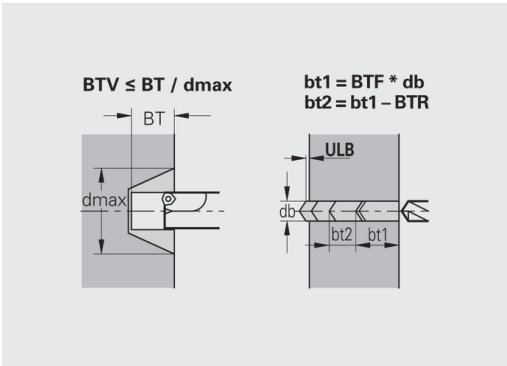
Centryczne wiercenie wstępne – odstępy bezpieczeństwa



Odstępy bezpieczeństwa

Parametry	Znaczenie
Odstęp bezpieczeństwa do półwyrobu **SAB**	
Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa **SIB**	Odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów (**B** dla **G74**)

Centryczne wiercenie wstępne – obróbka



Obróbka

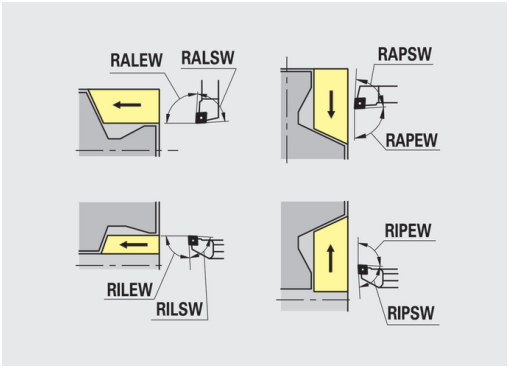
Parametry	Znaczenie
Stosunek głębokości wiercenia **BTV**	**TURN PLUS** sprawdza 1. i 2. stopień wiercenia. Stopień wiercenia wstępnego zostaje przeprowadzony przy: **BTV** <= **BT** / **dmax**
Współczynnik głębokości wiercenia **BTF**	1. głębokość wiercenia dla cyklu wiercenia głębokiego (**G74**): **bt1** = **BTF** * **db**
Redukowanie głębokości wiercenia **BTR**	Redukowanie w 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 wykańczającej
- Alternatywnie używa się narzędzi, pozwalających na pełną obróbkę

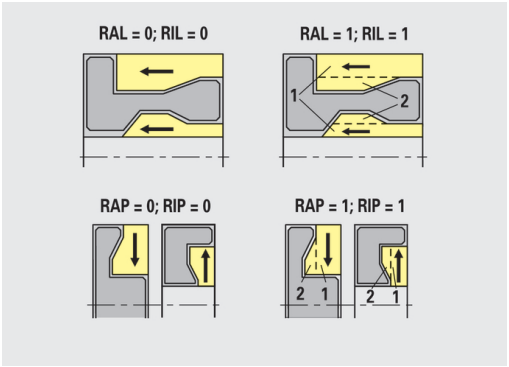


Standardy narzędzi

Parametry

- Kąt ustawienia – zewnątrz/wzdłuż **RALEW**
- Kąt wierzchołkowy – zewnątrz/wzdłuż **RALSW**
- Kąt ustawienia – zewnątrz/plan **RAPEW**
- Kąt wierzchołkowy – zewnątrz/plan **RAPSW**
- Kąt ustawienia – wewnątrz/wzdłuż **RILEW**
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/wzdłuż **RILSW**
- Kąt ustawienia – wewnątrz/plan **RIPEW**
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/plan **RIPSW**

Obróbka zgrubna – standardy obróbki



Standardy obróbki

Parametry

- Standard/pełna – zewnątrz/wzdłuż **RAL**
- Standard/pełna – wewnątrz/wzdłuż **RIL**
- Standard/pełna – zewnątrz/plan **RAP**
- Standard/pełna – wewnątrz/plan **RIP**

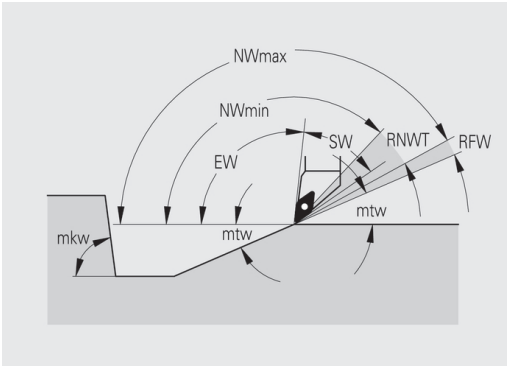
Zapis dla **RAL**, **RIL**, **RAP**, **RIP**:

- 0: pełna obróbka zgrubna z wcięciem. **TURN PLUS** szuka narzędzia dla pełnej obróbki
- 1: pełna obróbka zgrubna bez wcięcia

Obróbka zgrubna – tolerancje narzędzia

Dla wyboru narzędzi obowiązuje:

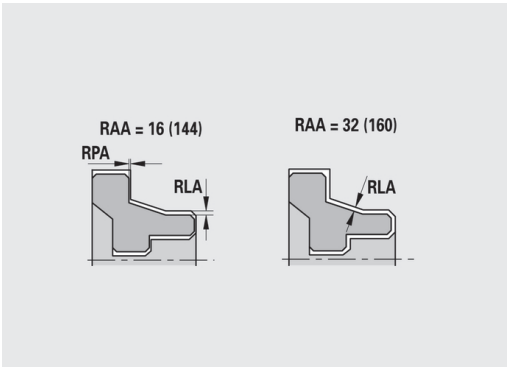
- Kąt ustawienia **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: rosnący kąt konturu)
- Kąt ustawienia **EW** i kąt wierzchołkowy **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Kąt pomocniczy **RNWT**: **RNWT** = **NWmax** – **NWmin**



Tolerancje narzędzi

Parametry	Znaczenie
Tolerancja kąta pomocniczego **RNWT**	Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia
Kąt podcięcia **RFW**	Minimalna różnica kontur – ostrze pomocnicze

Obróbka zgrubna – naddatki

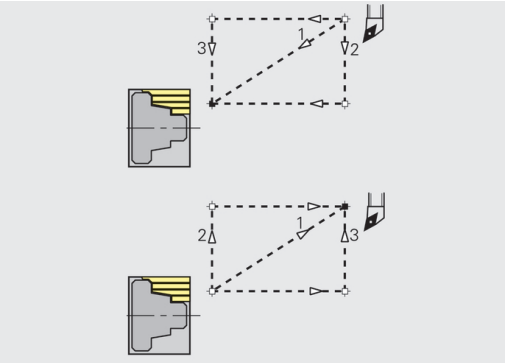


Naddatki

Parametry	Znaczenie
Rodzaj naddatku **RAA**	■ 16: różne naddatki wzdłuż/ plan – bez pojedyńczych naddatków ■ 32: równoodległy naddatek – bez pojedyńczych naddatków ■ 144: różne naddatki wzdłuż/ plan – z pojedyńczymi naddatkami ■ 160: równoodległy naddatek – z pojedyńczymi 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

Parametry

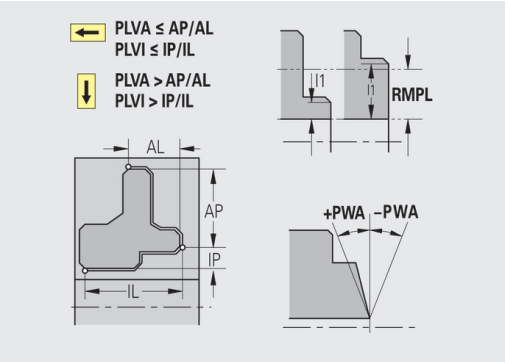
- Najazd obróbka zgrubna zewnętrzna **ANRA**
- Najazd obróbka zgrubna wewnętrzna **ANRI**
- Odjazd obróbka zgrubna zewnętrzna **ABRA**
- Odjazd obróbka zgrubna wewnętrzna **ABRI**

Strategia dla najazdu lub 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

Obróbka zgrubna – analiza obróbki

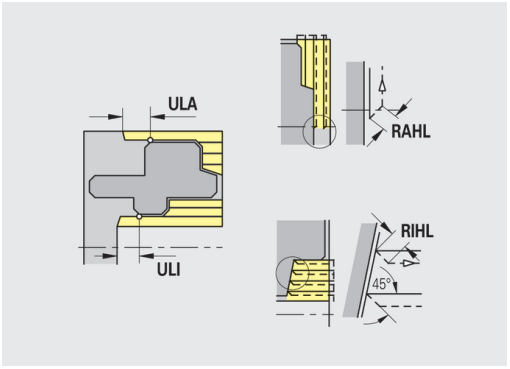
TURN PLUS decyduje na podstawie **PLVA** i **PLVI**, czy zostaje przeprowadzona obróbka wzdłużna czy też planowa.



Analiza obróbki

Parametry	Znaczenie
Stosunek plan/wzdłuż zewnątrz **PLVA**	■ **PLVA** <= **AP** / **AL**: obróbka wzdłużna ■ **PLVA** > **AP** / **AL**: obróbka planowa
Stosunek plan/wzdłuż wewnątrz **PLVI**	■ **PLVI** <= **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** > **I1**: bez dodatkowej obróbki zgrubnej planowo ■ **RMPL** < **I1**: 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



Analiza obróbki

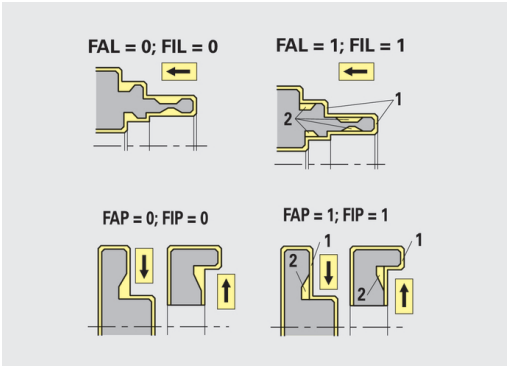
Parametry	Znaczenie
Długość wybiegu zewnątrz **ULA**	Długość, o którą przy obróbce zewnętrznej w kierunku wzdłużnym zostaje dokonywana obróbka zgrubna poza punkt docelowy. **ULA** nie zostaje dotrzymany, jeśli ograniczenie skrawania leży przed lub w przedziale długości wystawania.
Długość wystawania 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 wystawania. ■ Zostaje używany dla obliczania głębokości wiercenia dla centrycznego wiercenia wstępnego.
Długość podniesienia zewnątrz **RAHL**	Długość unoszenia dla wariantów wygładzania (**H** = 1 i 2) cykl obróbki zgrubnej (**G810** i **G820**) przy obróbce zewnętrznej (**RAHL**).
Długość podniesienia wewnątrz **RIHL**	Długość unoszenia dla wariantów wygładzania (**H** = 1 i 2) cykl obróbki zgrubnej (**G810** i **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** i **G820**): **P** = **ZT** * **SRF** (**ZT**: wcięcie z bazy danych technologicznych)

Obróbka wykańczająca

Obróbka wykańczająca – standardy narzędzia

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 są skrywane jeden po drugim. **TURN PLUS** próbuje iteracyjnie obrabiać **pozostały kontur** . Wygaszone elementy formy zostają potem pojedynczo obrabiane przy pomocy odpowiedniego narzędzia



Standardy narzędzi

Parametry

- Kąt ustawienia – zewnątrz/wzdłuż **FALEW**
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/wzdłuż **FILEW**
- Kąt ustawienia – zewnątrz/plan **FAPEW**
- Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/plan **FIPEW**

Obróbka wykańczająca – standardy obróbki

Standardy obróbki

Parametry

- Standard/pełna – zewnątrz/wzdłuż **FAL**
- Standard/pełna – wewnątrz/wzdłuż **FIL**
- Standard/pełna – zewnątrz/plan **FAP**
- Standard/pełna – wewnątrz/plan **FIP**

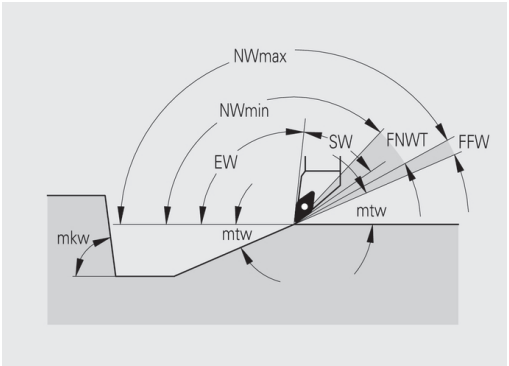
Obróbka obszarów konturu przy:

- Kompletna: **TURN PLUS** szuka optymalnego narzędzia dla obróbki kompletnego obszaru konturu
- Standard:
  - zostaje przeprowadzana przede wszystkim przy pomocy standardowych narzędzi wykańczających. Podtoczenia i podcięcia zostają obrabiane odpowiednim narzędziem
  - Jeśli standardowe narzędzie dla obróbki wykańczającej nie jest przydatne dla podtoczeń lub podcięć, to **TURN PLUS** dzieli na obróbkę standardową i obróbkę elementów formy
  - Jeśli ten podział na obróbkę standardową i obróbkę elementów formy nie przyniesie efektu, to **TURN PLUS** przełącza na **kompletną obróbkę**

Obróbka wykańczająca – tolerancje narzędzia

Dla wyboru narzędzi obowiązuje:

- Kąt ustawienia **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: rosnący kąt konturu)
- Kąt ustawienia **EW** i kąt wierzchołkowy **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Kąt pomocniczy **FNWT**: **FNWT** = **NWmax** – **NWmin**

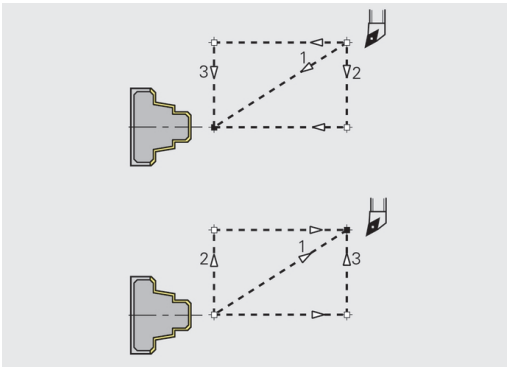


Tolerancje narzędzi

Parametry	Znaczenie
Tolerancja kąta pomocniczego **FNWT**	Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia
Kąt podcięcia **FFW**	Minimalna różnica kontur – ostrze pomocnicze

Obróbka wykańczająca – najazd i odjazd

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (**G0**).



Najazd i odjazd

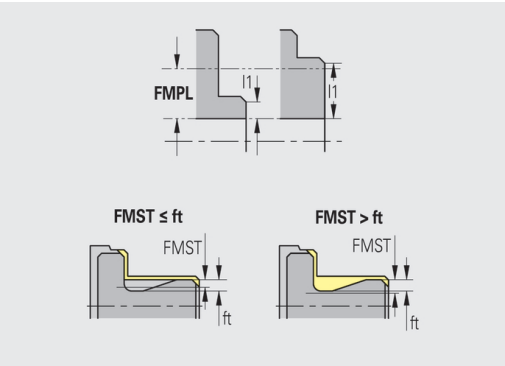
Parametry

- Najazd obróbka wykańczająca zewnątrz **ANFA**
- Najazd obróbka wykańczająca wewnątrz **ANFI**
- Odjazd obróbka wykańczająca zewnętrzna **ABFA**
- Odjazd obróbka wykańczająca wewnętrzna **ABFI**

Strategia dla najazdu lub 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

Obróbka wykańczająca - analiza obróbki



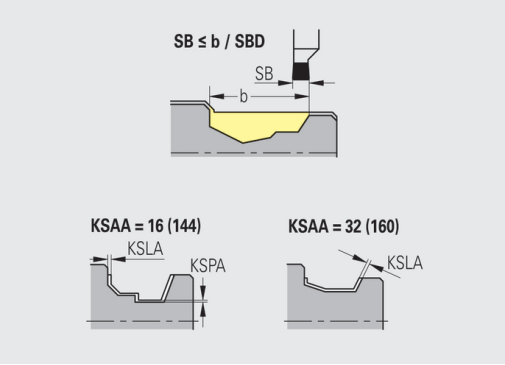
Analiza obróbki

Parametry	Znaczenie
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** >= **l1**: bez specjalnego przejścia planowego ■ z konturem wewnętrznym – **FMPL** < **l1**: ze specjalnym przejściem planowym
Maksymalna głębokość skrawania na gotowo **FMST**	**FMST** definiuje dopuszczalną głębokość wcięcia dla nieobrobionych nacięć. Cykl obróbki na gotowo (**G890**) decyduje na podstawie tego parametru, czy podcięcia (**forma E, F, G**) zostają obrobione w zabiegu obróbki wykańczającej konturu. Obowiązuje: ■ **FMST** > **ft**: z obróbką podcięcia (**ft**: głębokość podcięcia) ■ **FMST** <= **ft**: bez obróbki podcięcia
Liczba obrotów dla fazki lub zaokrąglenia **FMUR**	Posuw jest tak redukowany, iż 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 - wybór narzędzia



Wybór narzędzia

Parametry	Znaczenie
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 <= b / SBD** (**SB**: szerokość przecinaka; **b**: szerokość obszaru obróbki)

Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - naddatki

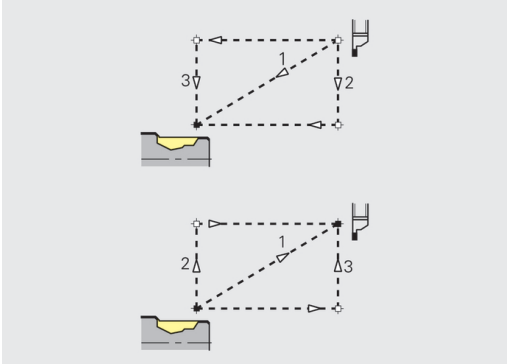
Naddatki

Parametry	Znaczenie
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 pojedyńczych naddatków ■ 32: równoodległy naddatek – bez pojedyńczych naddatków ■ 144: różne naddatki wzdłuż/ plan – z pojedyńczymi naddatkami ■ 160: równoodległy naddatek – z pojedyńczymi naddatkami
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 (**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 - dosuwanie i odsuwanie

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (**G0**).



Najazd i odjazd

Parametry

- Najazd nacinanie zewnątrz **ANESA**
- Najazd nacinanie wewnątrz **ANESI**
- Odjazd nacinanie zewnętrzne **ABESA**
- Odjazd nacinanie wewnętrzne **ABESI**

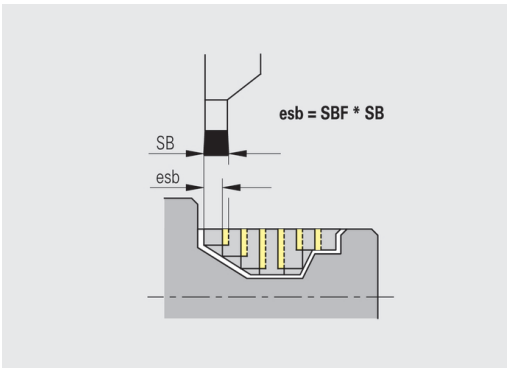
- Najazd nacinanie konturu zewnątrz **ANKSA**
- Najazd nacinanie konturu wewnątrz **ANKSI**
- Odjazd nacinanie konturu zewnątrz **ABKSA**
- Odjazd nacinanie konturu wewnątrz **ABKSI**

Strategia dla najazdu lub 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

Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - obróbka

Ewaluacja: **DIN PLUS**



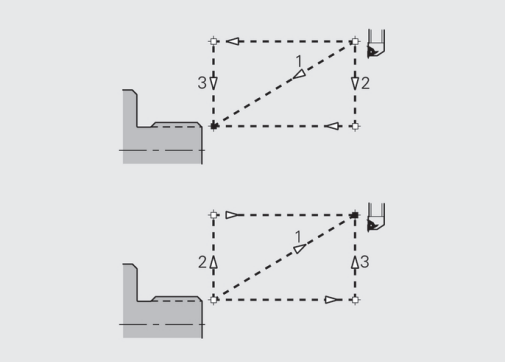
Obróbka

Parametry	Znaczenie
Współczynnik szerokości toczenia poprzecznego **SBF**	Z **SBF** zostaje określony maksymalny offset w cyklach toczenia poprzecznego **G860** i **G866** : **esb** = **SBF** * **SB** (**esb**: efektywna szerokość toczenia poprzecznego; **SB**: szerokość przecinaka)

Toczenie gwintu

Toczenie gwintów - najazd i odsuw

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (**G0**).



Najazd i odjazd

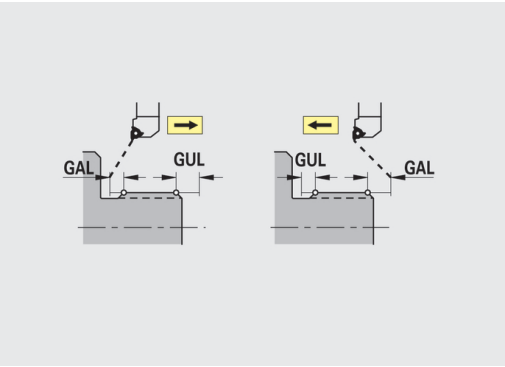
Parametry

- Najazd zewnątrz – gwint **ANGA**
- Najazd wewnątrz – gwint **ANGI**
- Odjazd zewnątrz – gwint **ABGA**
- Odjazd wewnątrz – gwint **ABGI**

Strategia dla najazdu lub 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

Toczenie gwintów - obróbka



Obróbka

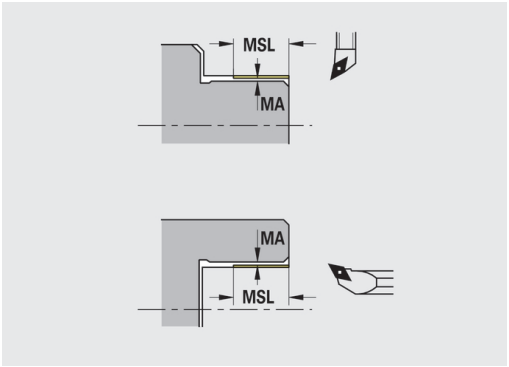
Parametry	Znaczenie
Długość dobiegu gwintu **GAL**	Dobieg przed nacinaniem gwintu
Długość wybiegu gwintu **GUL**	Wybieg po nacinaniu gwintu

GAL i **GUL** zostają przejęte jako atrybuty gwintu **Anlauflänge B** i **Dl.wybiegu P** , jeśli nie zostały wprowadzone jako atrybuty.

Pomiar

Pomiar - operacja pomiaru

Parametry pomiaru zostają przyporządkowane jako atrybuty do elementów pasowania.



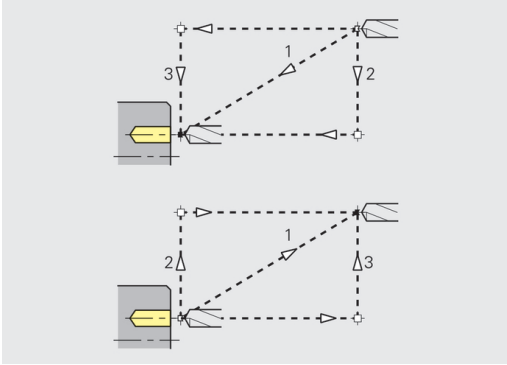
Metoda pomiaru

Parametry	Znaczenie
Licznik cykli pomiaru **MC**	Podaje, w jakich odstępach należy dokonywać pomiaru
Długość objazdu zakresu 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

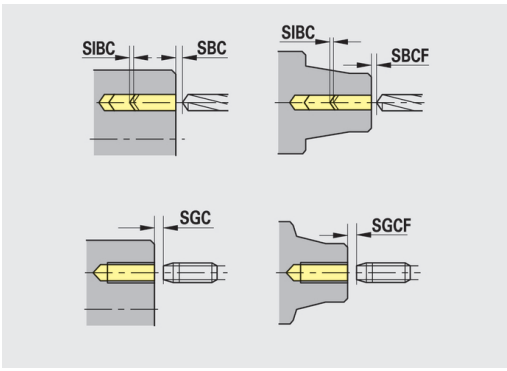
Parametry

- Najazd powierzchnia czołowa **ANBS**
- Najazd powierzchnia boczna **ANBM**
- Odjazd powierzchnia czołowa **ABGA**
- Odjazd powierzchnia boczna **ABBM**

Strategia dla najazdu lub 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

Wiercenie - odstępy bezpieczeństwa

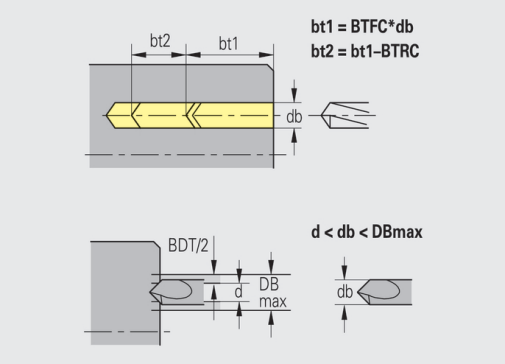


Odstępy bezpieczeństwa

Parametry	Znaczenie
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

Parametry	Znaczenie
Współczynnik głębokości wiercenia **BTFC**	1. głębokość wiercenia: **bt1** = **BTFC** * **db** (**db**: średnica wiertła)
Redukowanie głębokości wiercenia **BTRC**	2. 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**: maks. średnica wiercenia) ■ Wybór narzędzia: **DBmax** > **DB** > **d**

Frezowanie

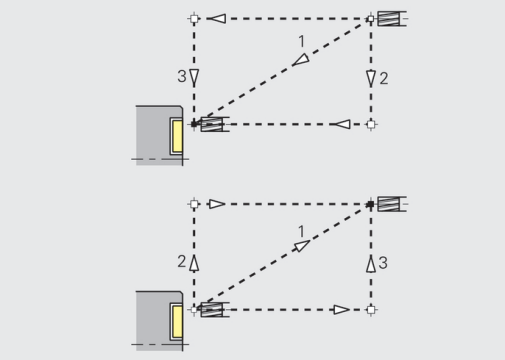
Frezowanie – naddatki

Naddatki

Parametry
Naddatek w kierunku frezowania **MEA**
Naddatek w kierunku wcięcia **MZA**

Frezowanie - najazd i odsuw

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (**G0**).



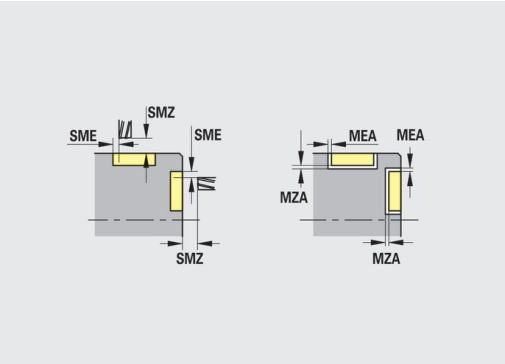
Najazd i odjazd

Parametry
■ Najazd powierzchnia czołowa **ANMS**
■ Najazd powierzchnia boczna **ANMM**
■ Odjazd powierzchnia czołowa **ABMS**
■ Odjazd powierzchnia boczna **ABMM**

Strategia dla najazdu lub 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

Frezowanie – bezpieczne odstępy



Odstępy bezpieczeństwa

Parametry	Znaczenie
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

9.3 Podrzędny tryb pracy Transfer

Podrzędny tryb pracy **Transfer** wykorzystywany jest w celu zabezpieczania danych oraz dla wymiany danych w sieci lub przez urządzenia USB. Jeśli poniżej mowa jest o **plikach** , to chodzi o programy, parametry lub dane narzędziowe.

Następujące typy danych zostają transferowane:

- Programy (programy cykliczne, smart.Turn-programy, programy główne i podprogramy DIN, ICP-opisy konturów)
- Parametry
- Dane narzędzi

Przesyłanie zrzutów ekranu (klawisz **PRT SC**) następuje w strefie **Serwis**.

Zabezpieczanie danych

Firma HEIDENHAIN zaleca, zapisane na sterowaniu 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 sterowania program dla PC, a mianowicie TNCremo. Przy pomocy tego programu można uzyskać dostęp z PC do danych sterowania.

Zewnętrzny dostęp

i	Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Z softkey **Zewnętrzny dostęp** można zwolnić dostęp przez LSV-2 interfejs lub go zablokować.

Zewnętrzny dostęp zezwolić:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać



- Softkey **Zewnętrzny dostęp** na **ON/EIN** ustawić

> Sterowanie dopuszcza dostęp do danych poprzez LSV-2-interfejs.

Blokowanie zewnętrznego dostępu:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać



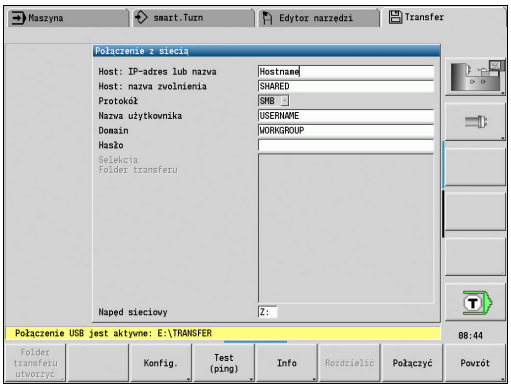
- Softkey **Zewnętrzny dostęp** na **OFF/AUS** ustawić

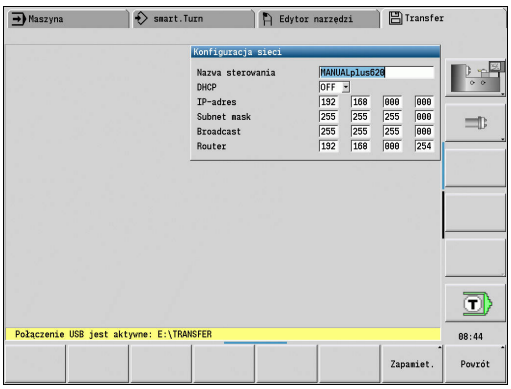
> Sterowanie blokuje dostęp do danych poprzez LSV-2-interfejs.

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): sterowanie obsługuje **SMB**-sieci (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) i **NFS** - sieci (**N**etwork **F**ile **S**ervice)
- USB-nośniki danych mogą być podłączane bezpośrednio do sterowania. Sterowanie wykorzystuje tylko pierwszą partycję na nośniku danych USB.





WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!
Uwaga, możliwa utrata danych!

Niezabezpieczone lub niedostatecznie skonfigurowane sieci pozwalają na nieautoryzowany dostęp do danych sterowania. Przy tym programy NC oraz ustawienia maszynowe mogą zostać zmienione lub usunięte. Oprócz utraty danych istnieje zwiększone zagrożenie kolizji!

- Dostęp do sterowania przez sieć powinien posiadać wyłącznie autoryzowany personel
- W razie konieczności dezaktywować zewnętrzny dostęp w trybie pracy **Organizacja** .
- Alternatywnie można zabezpieczyć dane od zapisu w razie konieczności

HEIDENHAIN zaleca dodatkowo regularne zabezpieczanie danych.

Można utworzyć na podłączonym nośniku pamięci USB lub napędzie sieciowym także nowe foldery. Nacisnąć w tym celu softkey **Utworzyć folder transferu** i podać nazwę katalogu.

Sterowanie pokazuje wszystkie aktywne połączenia w oknie wyboru. Jeśli dany folder zawiera dalsze podfoldery, to można je również otworzyć i wybierać.

Wywołanie konfiguracji sieciowej:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać
- Kod liczbowy **net123** zapisać
- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)



- Softkey **Ustawienia** nacisnąć



- Softkey **Sieć** nacisnąć



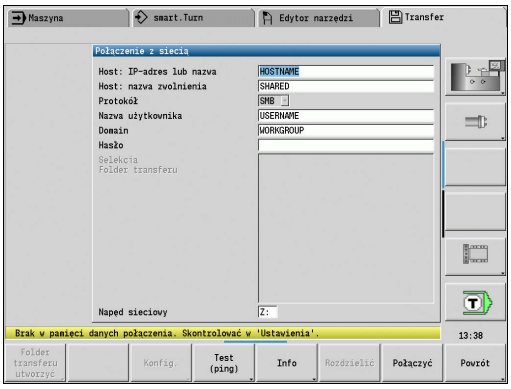
> Sterowanie otwiera dialog **Połączenie z siecią**. W tym dialogu zostają dokonywane nastawienia dla celu połączenia

- Softkey **Konfig.** nacisnąć (tylko przy zameldowaniu)



> Dialog konfiguracji sieci zostaje otwarty

Interfejs Ethernet (dla software 548328- xx)



Ustawienia konfiguracji sieciowej:

- **Nazwa sterowania**: komputerowa nazwa sterowania
- **DHCP** (**D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol)
  - ON: nastawienia sieciowe zostają pobierane automatycznie z serwera DHCP
  - OFF: wszystkie dalsze nastawienia sieciowe muszą zostać przeprowadzone manualnie:
    - (statyczny) adres IP
    - Subnet mask
    - Broadcast
    - Gateway

Ustawienia połączenia sieciowego (SMB):

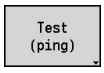
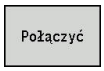
- **Protokół**: SMB - sieć Windows
- **Host: IP-adres lub nazwa**: komputerowa nazwa lub adres IP komputera docelowego
- **Host: nazwa zwolnienia**: nazwa odblokowania na komputerze docelowym (sharename)
- **Nazwa użytkownika** dla zalogowania na komputerze docelowym
- **Grupa robocza/ domena**: nazwa grupy roboczej lub domeny
- **Hasło** dla zalogowania na komputerze docelowym

Ustawienia połączenia sieciowego (NFS):

- **Protokół**: NFS
- **Host-IP-Adres**: adres IP komputera docelowego
- **Host: nazwa zwolnienia**: nazwa odblokowania na komputerze docelowym (sharename)
- **rsize**
- **wsize**
- **time0**
- **soft**

Wybór foldera projektowego: sterowanie 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 sieciowej

Softkey	Znaczenie
	Zakłada przy aktywnym połączeniu na ścieżce docelowej folder z wymaganą nazwą
	Otwiera dialog **Konfiguracja sieci**
	Otwiera dialog **Połączenie z siecią** sprawdzić i uruchamia **PING** na nastawiony cel
	Przedstawia wszystkie informacje o sieci w jednym oknie
	Rozdziela istniejące połączenie sieciowe. Jeśli nośnik danych USB jest aktywny, to następuje przełączenie na to połączenie
	Tworzy połączenie, przechodzi na ostatnio wybrany folder projektowy
	Powraca z powrotem do menu softkey przy pomocy funkcji transferu

Interfejs Ethernet (dla software 548431- 05)

Wstęp

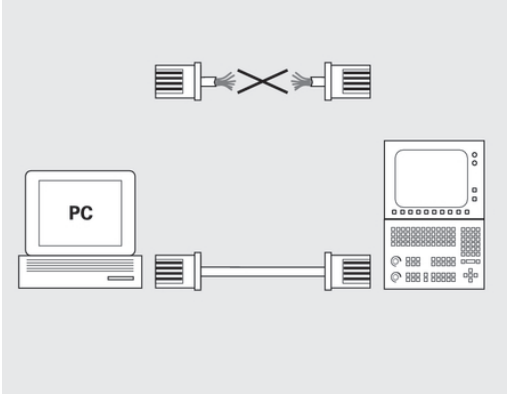
Sterowanie jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci.

Sterowanie przesyła dane przez kartę Ethernet z:

- **smb**-protokołem (**s**erver **m**essage **b**lock) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**grupą protokołów (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/ **I**nternet **P**rotocol) i za pomocą **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ystem). Sterowanie obsługuje 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 połączyć bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.



Maksymalna długość kabla pomiędzy sterowaniem i punktem węzłowym, zależne 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.

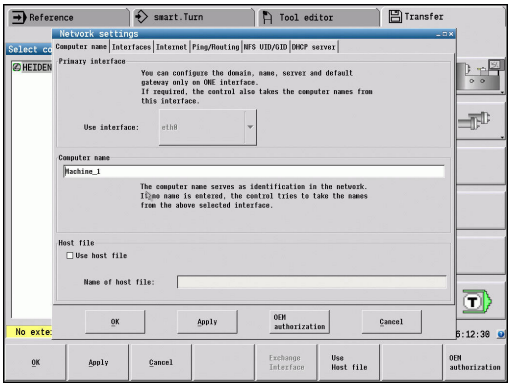
Proszę uwzględnić, iż sterowanie wykonuje automatycznie ciepły start, jeśli zmienimy adres IP sterowania.

Konfigurowanie sterowania

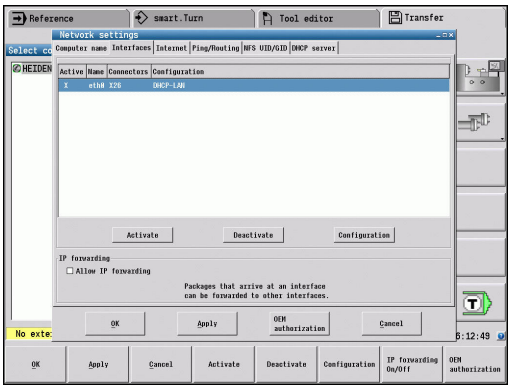
Wywołanie ogólnych ustawień sieciowych:

DEFINE NET

- ▶ Nacisnąć softkey **DEFINE NET** dla zapisu ogólnych ustawień sieciowych
- > Zakładka **nazwa komputera** jest aktywna

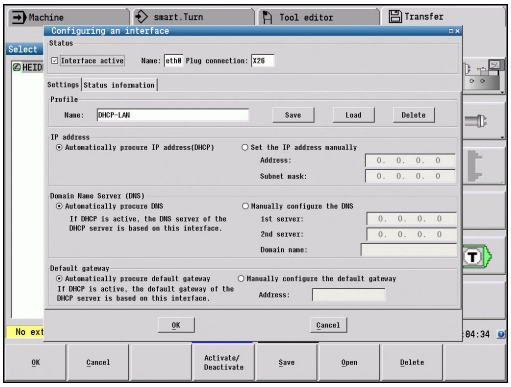


Nastawienie	Znaczenie
Pierwotny interfejs	Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania
Nazwa komputera	Nazwa, z którą sterowanie ma pojawić się w sieci firmowej
Plik host	**Konieczny tylko dla aplikacji specjalnych!** Nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera

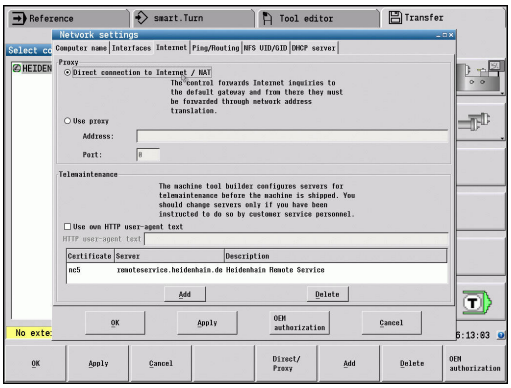


- ▶ Wybrać zakładkę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsów

Nastawienie	Znaczenie
Lista interfejsów	Lista aktywnych interfejsów Ethernet. ▶ Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką) ■ Przycisk **Aktywować**: aktywować wybrany interfejs (X w kolumnie Aktywne) ■ Przycisk **Dezaktywować**: dezaktywować wybrany interfejs (- w kolumnie Aktywne) ■ Przycisk **Konfigurowanie**: otworzyć menu konfiguracji

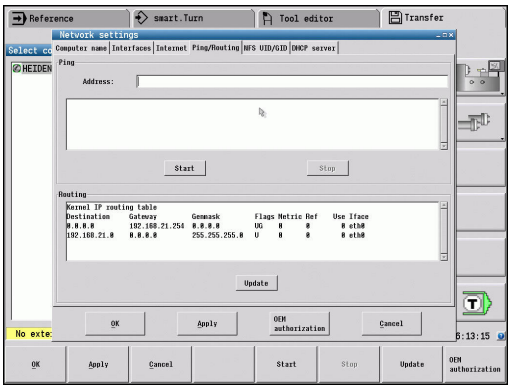


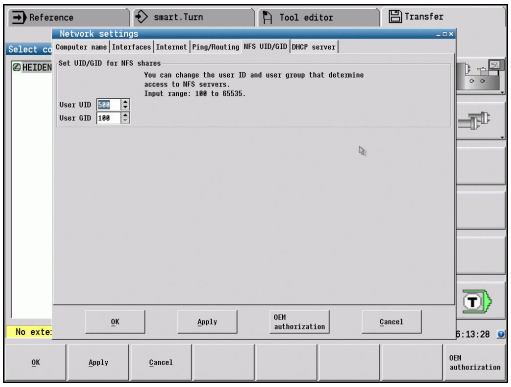
IP-Forwarding zezwolić	**Ta funkcja musi być standardowo dezaktywowana!** Funkcję aktywować tylko, jeśli dla celów diagnostycznych należy uzyskać dostęp poprzez sterowanie do opcjonalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim

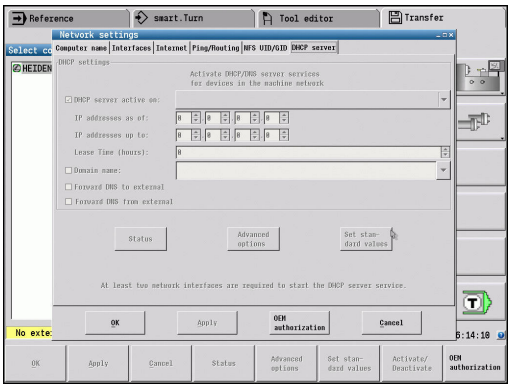


- ▶ Wybrać przycisk **KONFIGUROWAC** dla otwarcia menu konfigurowania

Nastawienie	Znaczenie
Stan	■ **Interfejs aktywny**: status połączenia wybranego interfejsu Ethernet ■ **Nazwa**: nazwa interfejsu, który jest właśnie konfigurowany ■ **Połączenie wtyczkowe:** numer połączenia wtyczkowego tego interfejsu w bloku logiki sterowania
Profil	Tu można utworzyć lub wybrać profil, w którym są zachowane wszystkie widoczne w tym oknie ustawienia. HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji dwa profile standardowe: ■ **DHCP-LAN**: ustawienia dla standardowego interfejsu Ethernet, które mają funkcjonować w standardowej sieci firmowej ■ **MachineNet**: ustawienia dla drugiego, opcjonalnego interfejsu Ethernet, dla konfigurowania sieci maszyny Za pomocą odpowiednich przycisków można te profile zachowywać, ładować lub usuwać
IP-adres	■ Opcja **IP-adres automatycznie pobierać**: sterowanie ma pobierać adres IP z serwera DHCP ■ Opcja **IP-adres nastawić manualnie**: manualnie zdefiniować adres IP oraz maską subnetu. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. **160.1.180.20** i **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja **DNS automatycznie zająć**: sterowanie ma automatycznie pobierać adres IP serwera Domain Name ■ Opcja **DNS konfigurować manualnie**: IP-adresy serwerów oraz nazwę domeny zapisać manualnie







Nastawienie	Znaczenie
Default Gateway	■ Opcja **Default GW automatycznie zająć**: sterowanie ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja **Default GW skonfigurować manualnie**: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

- ▶ Zmiany przy pomocy softkey **OK** przejąć
- ▶ Zmiany przy pomocy softkey **Cancel** odrzucić
- ▶ Proszę wybrać etykietę **Internet**.

Nastawienie	Znaczenie
Proxy	■ **Bezpośrednie połączenie do Internetu / NAT**: : zapytania z Internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np.przy bezpośrednim podłączeniu do modemu) ■ **Używać proxy**: adres i port routera Internetu w sieci zdefiniować, zapytać u administratora sieci
Zdalna konserwacja	Producent maszyn konfiguruje tu serwer dla zdalnej konserwacji. **Przeprowadzać zmiany tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn!**

- ▶ Wybrać zakładkę **Ping/Routing** dla zapisu ustawień Ping i Routing

Nastawienie	Znaczenie
Ping	▶ W polu zapisu **Adres**: podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe ▶ Zapis: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe np. **160.1.180.20** ▶ Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać ■ Przycisk **START**: start sprawdzenia, sterowanie wyświetla informacje o statusie w polu Ping ■ Przycisk **STOP**: zakończenie sprawdzania
Routing	**Tylko dla fachowców sieci!** Informacje o stanie systemu operacyjnego odnośnie aktualnego Routingu ■ Klawisz **Aktualizować**: Routing aktualizować

▶ Wybrać zakładkę **NFS UID/GID** dla zapisu oznaczenia użytkownika i grupy

Nastawienie	Znaczenie
UID/GID wyznaczyć dla NFS-shares	■ **User ID**: definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci ■ **Group ID**: definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci

▶ Wybrać etykietę **DHCP-serwer** dla konfiguracji ustawień serwera DHCP sieci maszyny

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Konfiguracja serwera DHCP jest zabezpieczona hasłem. Wszystkie ważne informacje można otrzymać u producenta obrabiarki.

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 niezmienialne ■ **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 Clienta. Jeśli Client zamelduje się w tym czasie, to sterowanie przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP ■ **Domain name:** 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 przekazać na zewnątrz**: jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (zakładka **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż rozdzielczość nazw dla urządzeń w sieci maszynowej może być także wykorzystywane przez zewnętrzną sieć

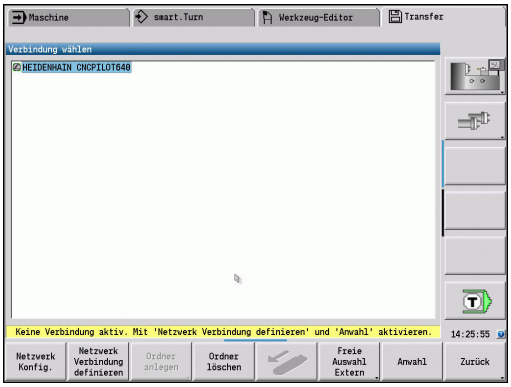
Nastawienie	Znaczenie
	■ **DNS przesłać z zewnątrz**: jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (zakładka **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż sterowanie ma przesyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć 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 **Nastawić wart. stand.**: powrót do ustawienia fabrycznego

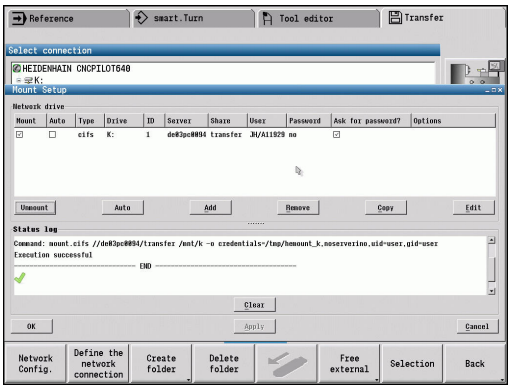
Specyficzne ustawienia sieciowe urządzeń

Wywołanie specyficznych ustawień sieciowych:



- ▶ Nacisnąć softkey **Sieć** dla wprowadzenia specyficznych ustawień sieciowych urządzeń
- > Można określić dowolnie dużo ustawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-ma jednocześnie zarządzać



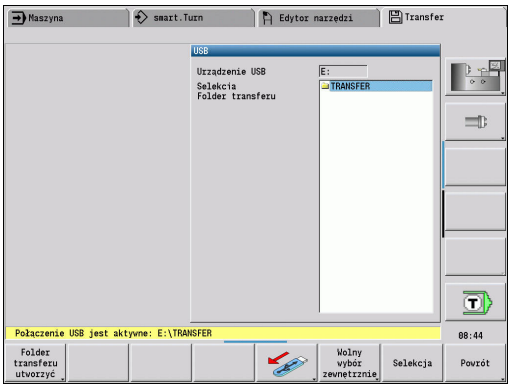


Nastawienie	Znaczenie
Napęd sieciowy	Lista wszystkich połączonych napędów sieciowych. W kolumnach sterowanie pokazuje odpowiedni status połączeń sieciowych: ■ **Mount**: napęd sieciowy połączony lub nie połączony ■ **Auto**: napęd sieciowy ma być połączony automatycznie lub manualnie ■ **Typ**: rodzaj połączenia sieciowego. Możliwe są cifs i nfs ■ **Napęd**: oznaczenie napędu na sterowaniu ■ **ID**: wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount ■ **Serwer**: nazwa serwera ■ **Nazwa zwolnienia**: nazwa katalogu na serwerze, do którego ma mieć dostęp sterowanie ■ **Użytkownik**: nazwa użytkownika w sieci ■ **Hasło**: napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie

Nastawienie	Znaczenie
	■ **Zapytać o hasło?**: hasło przy połączeniu odpytać lub nie odpytywać ■ **Opcje**: wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe. Aby dołączyć napędy sieciowe, używać przycisku **Dołączyć**: sterowanie aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym

USB-połączenie

Połączenie USB utworzyć:





- Tryb pracy **Organizacja** wybrać

- Nośnik USB podłączyć do portu USB sterowania

TRANSFER

- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Usta-
wienia

- Softkey **Ustawienia** nacisnąć

USB

- Softkey **USB** nacisnąć

> Sterowanie 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 sterowania. 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

Softkey	Znaczenie
Folder transferu utworzyć	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

Sterowanie zarządza programami DIN, podprogramami DIN, programami cykli i **ICP-kontury** 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 podtrybie **Przebieg progr.** nie uruchomiono programu

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
- **Odtwarzanie narzędzi**: ponownie wczytać backup narzędzi
- **Dane serwisowe** utworzyć i przesłać
- **Backup danych** utworzyć: wszystkie dane zabezpieczyć w jednym folderze projektowym
- **Dowolny wybór zewnętrzny**: wybiera pliki programowe dowolnie z nośnika danych USB
- **Funkcje dodatkowe**: importowanie programów cykli i programów DIN z MANUALplus 4110, importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290

Struktura folderów - przechowywanie plików

Folder	Typy plików
\dxf	Rysunki w formacie DXF
\gtb	Kolejność zabiegów obróbkowych (**TURN PLUS**)
\gti	ICP-opisy konturów: ■ ***.gmi** (kontur toczenia) ■ ***.gmr** (kontur półwyrobu) ■ ***.gms** (powierzchnia czołowa oś C) ■ ***.gmm** (powierzchnia boczna oś C)
\gtz	Programy cykliczne (podrzędny tryb pracy **Nauczyc**) ***.gmz**
\ncps	Programy DIN (tryb pracy **smart.Turn**): ■ ***.nc** (programy główne) ■ ***.ncs** (podprogramy)
\para	Pliki backupu parametrów PA_*.zip (parametry)
\table	Pliki backupu parametrów TA*.zip (tabele)
\tool	Pliki backupu narzędzi TO*.zip (dane narzędzi i technologii)
\pictures	Pliki ilustracji dla podprogramów ***.bmp**, ***.png** lub ***.jpg**
\data	Pliki serwisowe Service*.zip

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.

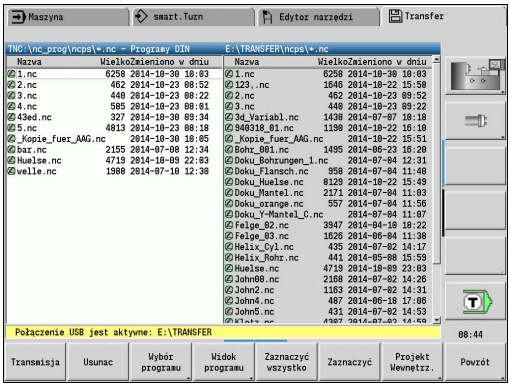
Foldery transferowe mogą być wykorzystywane tylko bezpośrednio na wybranej ścieżce sieciowej lub w katalogu Root nośnika danych USB.

Przesyłanie programów (plików)

Wybór grupy programów

Przesyłanie zrzutów ekranu (klawisz **PRT SC**) następuje w strefie **Serwis**.

Wybór grupy programów:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać
- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

TRANSFER

- Softkey **Ustawienia** nacisnąć

Usta-
wienia

- Softkey **USB** nacisnąć

USB

- Alternatywnie softkey **Sieć** nacisnąć

Sieć

- Wybrać folder projektowy i następnie softkey **Selekcja** (USB) nacisnąć

Selekcja

- Alternatywnie softkey **Połączyć** (sieć) nacisnąć

Połączyć

- Softkey **Powrót** nacisnąć, dla wyboru danych

Powrót

- Przełączyć na transfer programów

Programy

- Otworzyć wybór typu programu

Wybór
programu

- Nacisnąć softkey programy DIN (lub inne typy programów), aby aktywować transfer

DIN-
programy

Przy transferze zadań automatycznych sterowanie przesyła wyselekcjonowane zadania ze wszystkimi programami głównymi i zawartymi w nich podprogramami.

Softkeys wyboru grupy programów

Softkey	Znaczenie
DIN-programy	***.nc**: DIN- oraz smart.Turn-programy główne. Podrzędny tryb pracy **Transfer** przeszukuje programy główne według używanych podprogramów i oferuje ich przesyłanie.
DIN-podprogram	***.ncs**: DIN- oraz smart.Turn-podprogramy. Rysunki pomocnicze są również przesyłane.
Cykle-programy	***.gmz**: programy cykliczne. Podrzędny tryb pracy **Transfer** przeszukuje programy na podprogramy oraz **ICP-kontury** i oferuje ich przesyłanie.
ICP-kontury	**ICP-kontury** dla programów cyklicznych: ■ ***.gmi** (kontur toczenia) ■ ***.gmr** (kontur półwyrobu) ■ ***.gms** (powierzchnia czołowa oś C) ■ ***.gmm** (powierzchnia boczna oś C)
Następny typ pliku	Przełączanie pomiędzy typami plików. Tu można wybrać także zadania automatyczne.
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

Sterowanie pokazuje w lewym oknie listę plików 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**, lub zaznaczamy wszystkie programy z softkey **Zaznaczyć wszystko**.

Zaznaczone programy zostają odznaczone kolorem. Zaznaczenia anulujemy przy pomocy ponownego Zaznacz.

Sterowanie ukazuje wielkość pliku i czas ostatniej zmiany programu na liście, jeśli długość nazwy pliku na to pozwala.

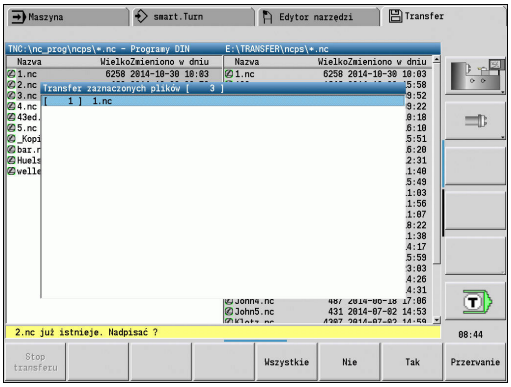
W przypadku programów DIN/podprogramów można dodatkowo z softkey **Widok programu** przejrzeć program NC.

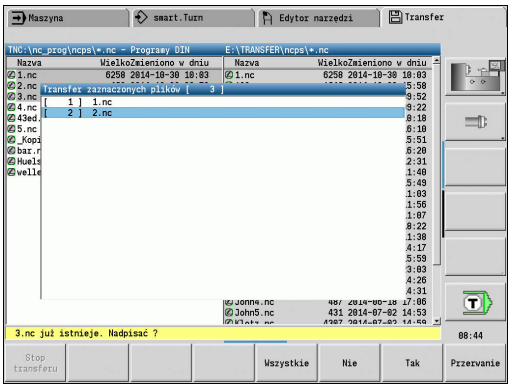
Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Transmisja** lub **Odbiór** .

Podczas przesyłania sterowanie pokazuje następujące informacje w oknie transferu:

- Nazwa programu, który zostaje właśnie przesyłany
- Jeśli plik już istnieje, to sterowanie pyta, czy ma nadpisać ten plik. Tu istnieje możliwość aktywowania nadpisywania dla wszystkich następnych plików

Jeśli sterowanie stwierdziło przy transferze, że do przesyłanych danych istnieją przynależne pliki (podprogramy, **ICP-kontury**), to otwiera się dialog z możliwościami przedstawienia i przesłania przynależnych plików.





Softkeys wyboru programu

Softkey	Znaczenie
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 organizację projektów sterowania i wybrać odpowiedni projekt.

Dalsze informacje: "Menedżer projektów", Strona 171

Z softkey **Projekt Wewnętrz.** można organizować projekty i przesyłać kompletne foldery projektowe.

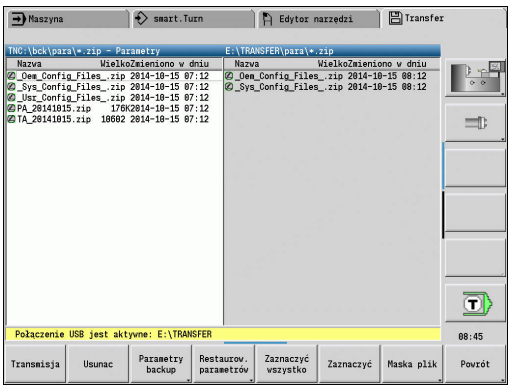
Dalsze informacje: "Menedżer projektów", Strona 171

Przesyłanie parametrów

Przesyłanie parametrów

Zabezpieczanie i odtwarzanie parametrów jest podzielone na kilka etapów:

- **Utworzenie backupu parametrów**: parametry zostają zebrane w plikach ZIP i zapisane na sterowaniu
- **Pliki backupu parametrów wysyłać lub odbierać**
- **Restaurowanie parametrów**: zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych sterowania (tylko z zameldowaniem).



Wybór parametrów

Backup parametrów może zostać wykonany także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

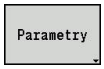
Utworzyć backup parametrów:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać

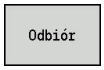
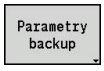
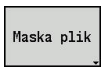


- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)



- Otworzyć transfer parametrów

Softkeys transferu parametrów

Softkey	Znaczenie
	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy
	Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików
	Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu)
	Utworzenie rekordu danych backupu parametrów jako plik ZIP
	Dane z wybranego rekordu danych backupu wczytać z powrotem do aktywnych danych systemu sterowania (tylko z zameldowaniem).
	Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie
	Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół
	Otwiera maskę pliku

Dane backupu parametrów

Backup parametrów zawiera wszystkie parametry i tabele sterowania, poza danymi narzędzi i danymi technologii.

Ścieżka i nazwy plików backupu:

- Dane konfig.: \para\PA_*.zip
- Tabele: \table\TA_*.zip

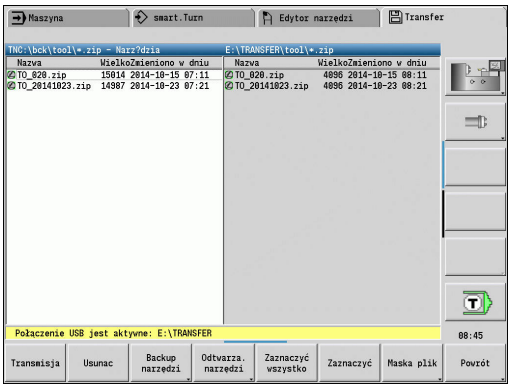
W oknie transferu zostaje pokazywany tylko folder **para** , odpowiedni plik w **table** zostaje przy tym generowany i transferowany.

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Transmisja** lub **Odbiór** .

Przesyłanie danych narzędzi

Zabezpieczanie i odtwarzanie danych narzędzi jest podzielone na kilka etapów:

- **Utworzenie backupu narzędzi**: parametry zostają zebrane w plikach ZIP i zapisane na sterowaniu
- **Pliki backupu narzędzi wysyłać lub odbierać**
- **Restaurowanie narzędzi**: zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych sterowania (tylko z zameldowaniem)



Wybór narzędzi

Backup narzędzi może zostać wykonany także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

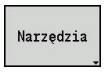
Utworzyć backup narzędzi:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać



- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)



- Softkey **Narzędzia** nacisnąć

Softkeys transferu narzędzi

Softkey	Znaczenie
Transmisja	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy
Odbiór	Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików
USUNAC	Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu)
Backup narzędzi	Utworzenie rekordu danych backupu narzędzi jako plik ZIP
Odtwarza. narzędzi	Dane z wybranego rekordu danych backupu 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)

Dane backupu narzędzi

Można wybierać w backupie narzędzi, czy wszystkie czy też tylko pojedyńcze narzędzia mają zostać zabezpieczone. Wybieramy je z listy narzędzi lub z listy rewolweru.

Wybór narzędzi dla backupu:



- Softkey **Backup narzędzi** nacisnąć



- Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć



- Alternatywnie softkey **Głowica rewolwerowa lista** nacisnąć



- Alternatywnie softkey **Magazyn lista** nacisnąć (zależy od obrabiarki)



- Softkey **Mark** nacisnąć



- Softkey **Wybór przejąć** nacisnąć

Sterowanie ukazuje okno wyboru. W tym oknie możemy określić, które dane narzędzi chcemy zabezpieczyć.

Wybór treści plików backupu:

- Narzędzia
- Teksty do narzędzi
- Dane technologiczne
- Sonda
- Uchwyt narzędziowy

Ścieżka i nazwa plików backupu: \bck\tool\TO_*.zip

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Transmisja** lub **Odbiór** .

Przy restaurowaniu danych backupu zostają wyświetlane wszystkie dostępne backupy. Przy pomocy softkey **Lista narzędzi** można z pliku backupu wybrać pojedyńcze narzędzia.

Z pliku backupu możemy wybrać, które dane narzędzi chcemy wczytać.

Utworzenie plików serwisowych

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 nazwa plików backupu: \data\SERVICEx.zip („x“ oznacza bieżący numer)

Sterowanie generuje plik serwisowy zawsze z numerem **1**. Już istniejące pliki zostają przemianowane na numery **2 – 5**. Już istniejący plik o numerze **5** zostaje usunięty.

Zabezpieczanie plików serwisowych jest wykonywane następującymi krokami:

- **Utworzenie plików serwisowych**: informacje zostają zebrane w ZIP pliku i zachowane na sterowaniu
- **Pliki serwisowe wysyłać**

Wybór plików serwisowych

Pliki serwisowe mogą być utworzone także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

Utworzenie plików serwisowych:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać

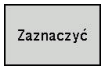
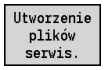


- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)



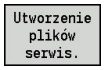
- Softkey **Serwis** nacisnąć

Softkeys transferu plików serwisowych

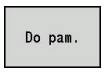
Softkey	Znaczenie
	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy
	Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu)
	Wybrać główny katalog TNC, np. dla przesyłania uprzednio utworzonych zrzutów ekranu (klawisz **PRT SC**)
	Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie
	Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół
	Utworzenie rekordu danych plików serwisowych jako plik ZIP

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych:



- Softkey **Utworzenie plików serwis.** nacisnąć
- Zapisać nazwę pliku, pod którą plik serwisowy zostaje zachowany



- Softkey **Zapamiet.** nacisnąć

Utworzyć backup danych

Backup danych obejmuje następujące etapy:

- kopiowanie plików programowych do foldera projektowego
  - NC-programy główne
  - NC-podprogramy (z rysunkami)
  - Programy cykliczne
  - ICP-kontury
- Utworzenie backupu parametrów i skopiowanie wszystkich plików backupu z folderów **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

Backup danych może zostać wykonany także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

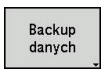
Utworzyć backup danych:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać



- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)



- Softkey **Backup danych** nacisnąć

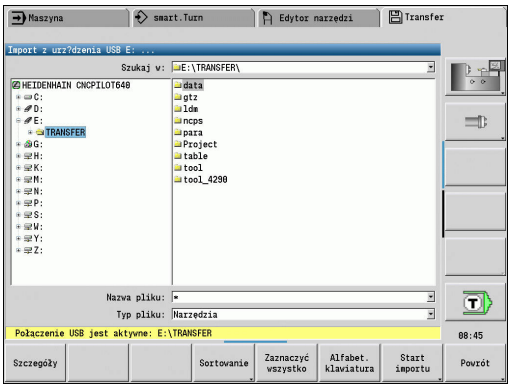
Softkeys transferu backupu danych

Softkey	Znaczenie
	Uruchamia kopiowanie danych w kompletny folder transferu



- Ewentualne istniejące pliki zostają nadpisane bez zapytania zwrotnego
- Backup danych można przerwać przy pomocy softkey **Przerwanie** . Rozpoczęty backup częściowy zostaje zakończony

Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania



Formaty programów starszych modeli sterowań MANUALplus 4110 oraz CNC PILOT 4290 różnią się formatem od MANUALplus 620 i CNC PILOT 640. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów.
Ten konwerter jest częścią składową sterowania. 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

Importowanie programów NC:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać

TRANSFER

- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Funkcje dodatkowe

- Menu z softkey **Funkcje dodatkowe** otworzyć

Funkcje importu

- Menu z softkey **Funkcje importu** otworzyć

Cykle-programy

- Wybór programów cyklicznych lub ICP-kontury MANUALplus 4110 (*.gtz)

DIN-programy

- Alternatywnie wybór programów DIN MANUALplus 4110 (*.nc/ *.ncs)

DIN-programy

- Alternatywnie wybór programów CNC PILOT 4290 (*.nc/ *.ncs)

ENT

- Przy pomocy klawiszy kursora wybrać folder, następnie klawiszem **ENT** przejść do prawego okna
- Wybrać klawiszem kursora program NC przeznaczony do konwersowania

Zaznaczyć wszystko

- Alternatywnie zaznaczyć wszystkie programy NC

Start importu

- Uruchomić filtr importu dla konwersowania programu lub programów na format sterowania.



Importowane programy cykliczne, opisy konturów iCP, programy DIN i podprogramy DIN otrzymują prefix nazwy **CONV_…**.

Dodatkowo sterowanie dopasowuje rozszerzenie i importuje programy NC do właściwych folderów.

Konwersowanie programów cyklicznych

MANUALplus 4110 oraz MANUALplus 620 lub CNC PILOT 640 posiadają różne koncepcje odnośnie organizacji narzędzi, danych technologicznych itd.

Oprócz tego cykle MANUALplus 620 lub CNC PILOT 640 mają więcej parametrów niż cykle MANUALplus 4110.

Proszę uwzględnić następujące punkty:

- **Wywołanie narzędzia**: przejęcie numeru narzędzia jest zależne od tego, czy dostępny jest **program multifix** (2-miejscowy numer narzędzia) czy też **program rewolweru** (4-miejscowy numer narzędzia)
  - 2-miejscowy numer narzędzia: numer narzędzia zostaje przejęty jako **ID** a jako numer narzędzia zostaje podawany **T1**
  - 4-miejscowy numer narzędzia (Tddpp): pierwsze obydwa miejsca numeru narzędzia (dd) zostają przejęte jako **ID** a ostatnie dwa miejsca (pp) jako **T** .
- **Najazd punktu zmiany narzędzia**: konwerter wpisuje do **Punkt zmiany narzedzia G14** ustawienie **bez osi** . W 4110 ten parametr nie jest wykorzystywany
- **Bezpieczny odstęp**: konwerter wpisuje w parametrze **Ogólne ustawienia** zdefiniowane bezpieczne odstępy w polach **Safety clearance G47**, ... **SCI**, ... **SCK** .
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian
- **Wywołanie ICP-kontury**: konwerter uzupełnia przy wywołaniu konturu ICP-kontury prefix nazwy **CONV_...**
- **Wywołanie cykli DIN**: konwerter uzupełnia przy wywołaniu cyklu DIN prefix nazwy **CONV_...**

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- ▶ Skonwersowane programy NC dopasować do aktualnego sterowania
- ▶ Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki

Konwersowanie programów DIN

W przypadku programów DIN należy uwzględniać poza różnymi koncepcjami organizacji narzędzi, danych technologicznych, itd. także opis konturu i programowanie zmiennych.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN w MANUALplus 4110:

- **Wywołanie narzędzia**: przejęcie numeru narzędzia jest zależne od tego, czy dostępny jest **program multifix** (2-miejscowy numer narzędzia) czy też **program rewolweru** (4-miejscowy numer narzędzia)
- **Najazd punktu zmiany narzędzia**: konwerter zapisuje w **punkcie zmiany narzędzia G14** ustawienie **brak osi** . W 4110 ten parametr nie jest wykorzystywany
- **Opis półwyrobu**: opis detalu **G20** i **G21** w 4110 to **PRZEDM.POM.** na sterowaniu
- **Opisy konturu**: w programach 4110 po cyklach obróbki następuje opis konturu. Przy konwersowaniu opis konturu zostaje przekształcony na **PRZEDM.POM.** . Przynależny cykl w segmencie **OBROBKA** odsyła wówczas do tego konturu pomocniczego
- **Programowanie zmiennych**: dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, **D**-korekcji, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą zostać dopasowywane
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian
- **Cale lub metrycznie**: konwerter nie może określić systemu miar programu 4110. Dlatego też nie zostaje zapisany system miar do programu docelowego. Musi to być wykonane przez użytkownika

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN sterowania CNC PILOT 4290:

- **Wywołanie narzędzia** (**T**-polecenia segmentu **REWOLWER**):
  - **T**-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, **D**-korekcji, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą zostać dopasowywane
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian
- **Nazwy zewnętrznych podprogramów**: konwerter uzupełnia przy wywoływaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy **CONV_...**

Jeśli program DIN zawiera nie konwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed takim komentarzem znajduje się słow **OSTRZEZENIE** . Zależnie od sytuacji, zostaje przejęty niekonwersowalny rozkaz do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.

WSKAZÓWKA

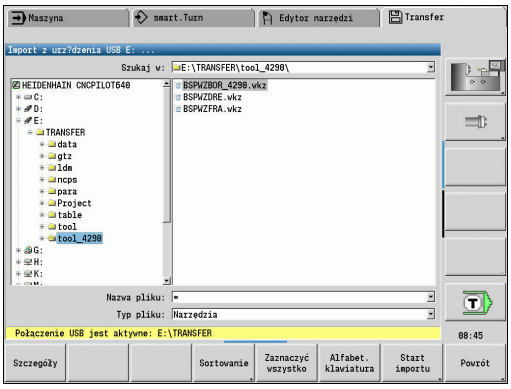
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- Skonwersowane programy NC dopasować do aktualnego sterowania
- Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki

Importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290

Formaty listy narzędzi CNC PILOT 4290 różni się formatem od MANUALplus 620 i CNC PILOT 640. Można jednakże dopasować te dane przy pomocy konwertera do nowego sterowania.



Importowanie danych narzędzi z połączonego nośnika danych

Importowanie danych narzędzia:



- Tryb pracy **Organizacja** wybrać



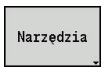
- Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)



- Menu z softkey **Funkcje dodatkowe** otworzyć



- Menu z softkey **Funkcje importu** otworzyć



- Softkey **Narzędzia** nacisnąć



- Przy pomocy klawiszy kursora wybrać folder, następnie klawiszem **ENT** przejść do prawego okna



- Wybrać kursorem dane narzędzi



- Alternatywnie zaznaczyć wszystkie dane narzędzi



- Uruchomić filtr importu dla konwersowania

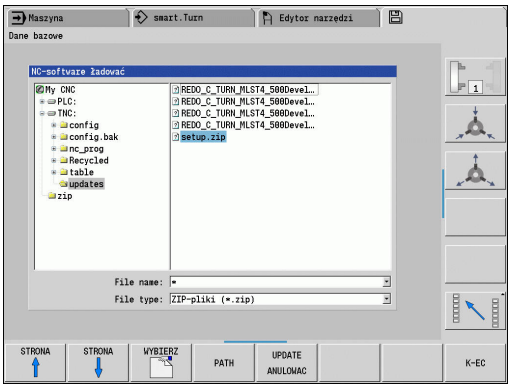
Sterowanie generuje dla każdego importowanego pliku tabelę o nazwie CONV_*.HTT. Można ją wczytać za pomocą funkcji Restore, jeśli ustawimy maskę pliku na typ pliku ***.htt** .

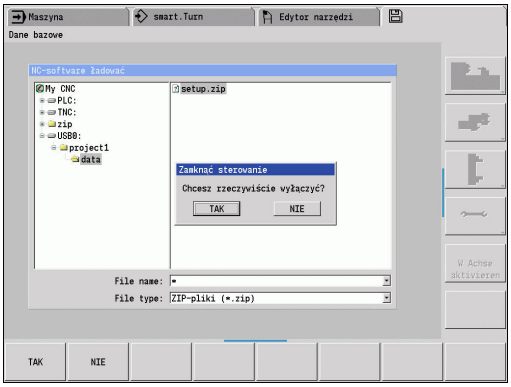
9.4 Pakiety serwisowe

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.





WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia danych przed instalacją pakietu serwisowego. Przerwy w zasilaniu lub inne problemy mogą zakłócać instalowanie pakietu serwisowego. Przy tym dane mogą zostać bezpowrotnie skorumpowane lub usunięte.

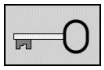
- Przed instalowaniem pakietu serwisowego dane zabezpieczyć backupem

Zainstalowanie pakietu serwisowego:

- Podłączyć stick USB



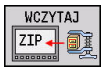
- Przejść do trybu pracy **Organizacja** .



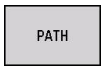
- Softkey **Kod** nacisnąć
- Kod liczbowy 231019 zapisać



- Softkey **UPDATE DATA** nacisnąć (w razie konieczności przełączyć pasek z softkey, jeśli softkey nie jest wyświetlony)



- Softkey **WCZYTAJ** nacisnąć



- Softkey **SCIEZKA** nacisnąć, aby w lewym oknie wybrać folder



- Softkey **PLIKI** nacisnąć, aby w prawym oknie wybrać plik
- Ustawić kursor na plik **setup.zip**



- Softkey **WYBIERZ** nacisnąć
- Sterowanie sprawdza, czy pakiet serwisowy może być wykorzystywany dla aktualnej wersji software sterowania
- Zapytanie upewniające **Chcesz rzeczywiście wyłączyć?** potwierdzić
- Program aktualizacji zostaje uruchomiony
- Język (polski lub angielski) nastawić
- Wykonać aktualizację



Po zakończeniu aktualizacji sterowanie wykonuje restart.

10

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

10.1 Gwint

Parametry gwintu

Sterowanie ustala parametry gwintu na podstawie następującej tabeli.

Oznaczają:

- **F**: **Skok gwintu** zostaje określony w zależności od rodzaju gwintu ze względu na średnicę, jeśli ***** jest zapisany
  Dalsze informacje: "Gwint", Strona 696
- **P**: **Gl.gwintu**
- **R**: **szerokość gwintu**
- **A**: **kąt zarysu gwintu z lewej**
- **W**: **kąt zarysu gwintu z prawej**

Obliczenie: **Kb** = 0,26384 * **F** – 0,1 * √ **F**

Luz gwintu **ac** (zależny od **Skok gwintu**):

- **Skok gwintu** <= 1 : **ac** = 0,15
- **Skok gwintu** <= 2 : **ac** = 0,25
- **Skok gwintu** <= 6 : **ac** = 0,5
- **Skok gwintu** <= 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** – **Kb**	30°	3°
Q = 8 cylindryczny gwint okrągły	Zewnątrz	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°
	Wewnątrz	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°

Rodzaj gwintu Q		F	P	R	A	W
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 Whitworta	Zewnątrz	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
	Wewnątrz	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
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 ekstradrobnozwojny	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 gwint rurowy Dryseala	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 gwint ISO

Srednica (w mm)	Skok gwintu
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

Q = 8
8 cylindryczny gwint okrągły

Srednica (w mm)	Skok gwintu
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9
cylindryczny gwint Whitwortha

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/4“	6,35	1,27
5/16“	7,938	1,411
3/8“	9,525	1,588
7/16“	11,113	1,814
1/2“	12,7	2,117
5/8“	15,876	2,309
3/4“	19,051	2,54
7/8“	22,226	2,822
1“	25,401	3,175
1 1/8“	28,576	3,629
1 1/4“	31,751	3,629
1 3/8“	34,926	4,233
1 1/2“	38,101	4,233
1 5/8“	41,277	5,08
1 3/4“	44,452	5,08
1 7/8“	47,627	5,645
2“	50,802	5,645
2 1/4“	57,152	6,35
2 1/2“	63,502	6,35
2 3/4“	69,853	7,257

Q = 10
stożkowy gwint Whitwortha

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,723	0,907
1/8“	9,728	0,907
1/4“	13,157	1,337
3/8“	16,662	1,337
1/2“	20,995	1,814
3/4“	26,441	1,814
1“	33,249	2,309
1 1/4“	41,91	2,309
1 1/2“	47,803	2,309
2“	59,614	2,309
2 1/2“	75,184	2,309
3“	87,884	2,309
4“	113,03	2,309
5“	138,43	2,309
6“	163,83	2,309

Q = 11
gwint rurowy Whitworta

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/8“	9,728	0,907
1/4“	13,157	1,337
3/8“	16,662	1,337
1/2“	20,995	1,814
5/8“	22,911	1,814
3/4“	26,441	1,814
7/8“	30,201	1,814
1“	33,249	2,309
1 1/8“	37,897	2,309
1 1/4“	41,91	2,309
1 3/8“	44,323	2,309
1 1/2“	47,803	2,309
1 3/4“	53,746	1,814
2“	59,614	2,309
2 1/4“	65,71	2,309
2 1/2“	75,184	2,309
2 3/4“	81,534	2,309
3“	87,884	2,309
3 1/4“	93,98	2,309
3 1/2“	100,33	2,309
3 3/4“	106,68	2,309
4“	113,03	2,309
4 1/2“	125,73	2,309
5“	138,43	2,309
5 1/2“	151,13	2,309
6“	163,83	2,309

Q = 13
UNC US-gwint grubozwojny

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
0,073“	1,8542	0,396875
0,086“	2,1844	0,453571428
0,099“	2,5146	0,529166666
0,112“	2,8448	0,635
0,125“	3,175	0,635
0,138“	3,5052	0,79375
0,164“	4,1656	0,79375
0,19“	4,826	1,058333333
0,216“	5,4864	1,058333333
1/4“	6,35	1,27
5/16“	7,9375	1,411111111
3/8“	9,525	1,5875
7/16“	11,1125	1,814285714
1/2“	12,7	1,953846154
9/16“	14,2875	2,116666667
5/8“	15,875	2,309090909
3/4“	19,05	2,54
7/8“	22,225	2,822222222
1“	25,4	3,175
1 1/8“	28,575	3,628571429
1 1/4“	31,75	3,628571429
1 3/8“	34,925	4,233333333
1 1/2“	38,1	4,233333333
1 3/4“	44,45	5,08
2“	50,8	5,644444444
2 1/4“	57,15	5,644444444
2 1/2“	63,5	6,35
2 3/4“	69,85	6,35
3“	76,2	6,35
3 1/4“	82,55	6,35
3 1/2“	88,9	6,35
3 3/4“	95,25	6,35
4“	101,6	6,35

Q = 14
UNF US-gwint drobnozwojny

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
0,06“	1,524	0,3175
0,073“	1,8542	0,352777777
0,086“	2,1844	0,396875
0,099“	2,5146	0,453571428
0,112“	2,8448	0,529166666
0,125“	3,175	0,577272727
0,138“	3,5052	0,635
0,164“	4,1656	0,705555555
0,19“	4,826	0,79375
0,216“	5,4864	0,907142857
1/4“	6,35	0,907142857
5/16“	7,9375	1,058333333
3/8“	9,525	1,058333333
7/16“	11,1125	1,27
1/2“	12,7	1,27
9/16“	14,2875	1,411111111
5/8“	15,875	1,411111111
3/4“	19,05	1,5875
7/8“	22,225	1,814285714
1“	25,4	1,814285714
1 1/8“	28,575	2,116666667
1 1/4“	31,75	2,116666667
1 3/8“	34,925	2,116666667
1 1/2“	38,1	2,116666667

Q = 15
UNEF US-gwint ekstradrobnozwojny

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
0,216“	5,4864	0,79375
1/4“	6,35	0,79375
5/16“	7,9375	0,79375
3/8“	9,525	0,79375
7/16“	11,1125	0,907142857
1/2“	12,7	0,907142857
9/16“	14,2875	1,058333333
5/8“	15,875	1,058333333
11/16“	17,4625	1,058333333
3/4“	19,05	1,27
13/16“	20,6375	1,27
7/8“	22,225	1,27
15/16“	23,8125	1,27
1“	25,4	1,27
1 1/16“	26,9875	1,411111111
1 1/8“	28,575	1,411111111
1 3/16“	30,1625	1,411111111
1 1/4“	31,75	1,411111111
1 5/16“	33,3375	1,411111111
1 3/8“	34,925	1,411111111
1 7/16“	36,5125	1,411111111
1 1/2“	38,1	1,411111111
1 9/16“	39,6875	1,411111111
1 5/8“	41,275	1,411111111
1 11/16“	42,8625	1,411111111
1 3/4“	44,45	1,5875
2“	50,8	1,5875

Q = 16
NPT US-stożkowy gwint rurowy

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175
5“	141,3	3,175
6“	168,275	3,175
8“	219,075	3,175
10“	273,05	3,175
12“	323,85	3,175
14“	355,6	3,175
16“	406,4	3,175
18“	457,2	3,175
20“	508	3,175
24“	609,6	3,175

Q = 17
NPTF US-stożkowy gwint rurowy Dryseala

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175

Q = 18
NPSC US-cylindryczny gwint rurowy ze smarowaniem

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175

Q = 19
NPFS US-cylindryczny gwint rurowy bez smarowania

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652

10.2 Parametry podtoczenia

DIN 76 – parametry podtoczenia

Sterowanie określa parametry podcięcia gwintu (**Podciecie DIN 76**) na podstawie skoku gwintu. Parametry podcięcia odpowiadają DIN 13 dla metrycznych gwintów

Gwint zewnętrzny

Skok gwintu	I	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°
1,25	2	4,4	0,6	30°
1,5	2,3	5,2	0,8	30°
1,75	2,6	6,1	1	30°
2	3	7	1	30°
2,5	3,6	8,7	1,2	30°
3	4,4	10,5	1,6	30°
3,5	5	12	1,6	30°
4	5,7	14	2	30°
4,5	6,4	16	2	30°
5	7	17,5	2,5	30°
5,5	7,7	19	3,2	30°
6	8,3	21	3,2	30°

Gwint wewnętrzny

Skok gwintu	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°
1,25	0,5	6,7	0,6	30°
1,5	0,5	7,8	0,8	30°
1,75	0,5	9,1	1	30°
2	0,5	10,3	1	30°
2,5	0,5	13	1,2	30°
3	0,5	15,2	1,6	30°
3,5	0,5	17,7	1,6	30°
4	0,5	20	2	30°
4,5	0,5	23	2	30°
5	0,5	26	2,5	30°
5,5	0,5	28	3,2	30°
6	0,5	30	3,2	30°

Dla gwintów wewnętrznych sterowanie oblicza głębokość podcięcia gwintu w następujący sposób:

Gl.podciecia = (**N** + **I** - **K**) / 2

Oznaczają:

- **I**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Pr.podciecia**
- **W**: **Kat podciecia**
- **N**: **nominalna średnica gwintu**
- **I**: z tabeli
- **K**: **średnica rdzenia gwintu**

DIN 509 E – parametry podcięcia

Srednica	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**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Pr.podciecia**
- **W**: **Kat podciecia**

DIN 509 F – parametry podcięcia

Srednica	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**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Pr.podciecia**
- **W**: **Kat podciecia**
- **P**: **Gleb.plan.**
- **A**: **Kat plan.**

10.3 Informacje techniczne

Dane techniczne	
Komponenty	■ Procesor główny MC 7410T z ■ Sterownik CC 61xx ■ TFT-płaski monitor kolorowy z softkeys 12,1 calowy ■ TFT- monitor kolorowy płaski z ekranem dotykowym 15,6 cali
System operacyjny	■ System operacyjny czasu rzeczywistego HEROS dla sterowania obrabiarką
Pamięć	■ 1,8 GByte dla programów NC (na karcie pamięci CFR Compact Flash)
Dokładność wprowadzenia	■ X-oś: 0,5 µm, średnica: 1 µm ■ Z- i Y-oś: 1 µm ■ U-, V- i W-oś: 1 µm ■ C-oś: 0,001° ■ B-oś: 0,0001°
Inkrementacja wskazania	Konfigurowalna dla każdej osi ■ Osie linearne: do 0,1 µm ■ Oś C i B: do 0,00001°
Interpolacja	■ Prosta: w 2 osiach głównych, opcjonalnie w 3 osiach głównych (maksymalnie ±100 m) ■ Okrąg: w 2 osiach (promień max. 999 m), opcjonalnie dodatkowa linearna interpolacja trzeciej osi ■ Oś C:interpolacja osi X i Z z osią C
Posuw	■ mm/min lub mm/obr. ■ Stała prędkość skrawania ■ Maksymalny posuw (60 000/liczba par biegunów × skok wrzeciona) dla fPWM = 5000 Hz
Wrzeciono główne	■ Maks. 60 000 obr/min (przy 2 parach biegunów)
Regulacja osi	■ Zintegrowane cyfrowe regulowanie napędu dla silników synchronicznych i asynchronicznych ■ Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024 ■ Takt regulowania położenia: 0,2 ms ■ Takt regulowania prędkości obrotowej: 0.2 ms ■ Regulowanie prądu: 0,1 ms
Kompensacja błędów	■ Liniowe i nieliniowe błędy osi, luz, ostrza zmiany kierunku przy ruchach kołowych ■ Tarcie statyczne
Interfejsy danych	■ Gigabit-Ethernet-interfejs 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 na tylnej stronie, 1x USB 2.0 na przedniej stronie
Diagnoza	■ Szybkie i proste szukanie błędów poprzez zintegrowaną pomoc diagnostyczną

Dane techniczne	
Temperatura otoczenia	■ Eksploatacja: 5 °C do 40 °C ■ Magazynowanie: -20 °C do +60 °C
Funkcje użytkownika	
Konfiguracja	■ Wersja podstawowa osi X i Z, wrzeciono główne ■ Oś Y (opcjonalnie) ■ Napędzane narzędzie (opcjonalnie) ■ Oś C (opcjonalnie) ■ Oś B (opcjonalnie) ■ Cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej ■ Obróbka strony tylnej przy pomocy przeciwwrzeciona (opcjonalnie)
Tryb pracy **Maszyna**	■ Ręczne przemieszczenie sań poprzez klawisze kierunkowe lub przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego ■ Wspomagany graficznie zapis i odpracowywanie cykli nauczonych bez zapisu do pamięci kroków roboczych z bezpośrednim przejściem do ręcznej obsługi maszyny ■ Dopracowywanie gwintu (naprawianie gwintu) przy wymocowanych i ponownie zamocowywanych detalach (opcjonalnie)
Podrzędny tryb pracy **Nauczyc**	■ Tworzenie sekwencji cykli nauczenia, przy czym każdy cykl obróbki po wprowadzeniu zostaje natychmiast odpracowany lub symulowany graficznie a następnie zapisany do pamięci
Podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.**	W trybie odpracowywania pojedyńczymi wierszami lub w trybie automatycznym (sekwencją wierszy): ■ Programy DINplus ■ smart.Turn-programy (opcjonalnie) ■ Programy nauczenia (opcjonalnie)
Funkcje ustawienia	■ Wyznaczenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu ■ Definiowanie punktu zmiany narzędzia ■ Definiowanie strefy ochronnej ■ Pomiar narzędzia poprzez dotyk albo sonda albo optyka

Funkcje użytkownika	
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, figrur, 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 nauczenia ■ Konwersowanie programów nauczenia 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 pojedyńczych odwiertów i wzorów wiercenia ■ Opisy figur i wzory figur dla obróbki frezowaniem ■ Wytwarzanie dowolnych konturów frezowania

Funkcje użytkownika	
Obróbka w osi Y na płaszczyźnie XY i ZY	■ Opisy pojedyńczych odwiertów i wzorów wiercenia ■ Opisy figur i wzory figur dla obróbki frezowaniem ■ Wytwarzanie dowolnych konturów frezowania
Obróbka w osi B (opcjonalnie)	■ Obróbka z zastosowaniem osi B ■ Nachylenie płaszczyzny obróbki, obracanie położenia obróbkowego narzędzia
DXF-import	■ Import konturów dla obróbki toczeniem ■ Import konturów dla obróbki frezowaniem
smart.Turn-programowanie (opcjonalnie)	■ Bazą jest unit, kompletny opis bloku roboczego (dane geometrii, technologii, dane cyklu) ■ Dialogi podzielone na formularze przeglądowe i szczegółowe ■ Szybkie nawigowanie pomiędzy formularzami i grupami zapisu klawiszami smart.Turn ■ Kontekstowe rysunki pomocnicze ■ Unit startu z globalnymi nastawieniami ■ Przejmowanie globalnych wartości z Unit startu ■ Przejęcie wartości skrawania z bazy danych technologicznych ■ Units dla wszystkich zabiegów obróbkowych toczenia i toczenia poprzecznego ■ Użycie opisanych z ICP konturów dla obróbki toczeniem i przecinaniem ■ Units dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C ■ Użycie opisanych z ICP wzorów i konturów dla obróbki z osią C ■ Units dla aktywowania lub dezaktywowania osi C ■ Units dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y ■ Użycie opisanych z ICP wzorów i konturów dla obróbki z osią Y ■ Specjalne units dla podprogramów i powtórzeń ■ Grafika kontrolna dla półwyrobu i części gotowej jak i konturów osi X i osi Y ■ Uzbrojenie głowicy rewolwerowej, uzbrojenie magazynu i dalsze informacje o ustawieniach w programie smart.Turn ■ Programowanie równoległe ■ Symulacja równoległa

Funkcje użytkownika	
Programowanie DINplus	■ Programowanie według DIN 66025 ■ Rozszerzony format polecenia (**IF… THEN … ELSE…**) ■ Uproszczone programowanie geometrii (obliczenie brakujących danych) ■ Wydajne cykle skrawania, podcinania, toczenia poprzecznego i 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 ■ Opis konturu z ICP (opcjonalnie) ■ Grafika kontrolna dla półwyrobu i części gotowej ■ Uzbrojenie głowicy rewolwerowej, uzbrojenie magazynu i dalsze informacje o ustawieniach w programie DINplus ■ Przekształcenie smart.Turn-units na sekwencję poleceń DINplus (opcjonalnie) ■ Programowanie równoległe ■ Symulacja równoległa
Grafika testowa	■ Przedstawienie graficzne przebiegu cyklu nauczenia, programu nauczenia, programów smart.Turn- lub program DINplus ■ Przedstawienie trajektorii narzędzia w grafice kreskowej lub jako przedstawienie ścieżki skrawania, szczególne oznaczenie dróg biegu szybkiego ■ Symulacja zdejmowania materiału (prezentacja wymazywaniem) ■ Przedstawienie zapisanych konturów ■ Widok na obrót lub czołowo albo prezentacja (rozwiniętej) 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 pojedyńczych czasów na jeden cykl lub na jedną zmianę narzędzia

Funkcje użytkownika	
TURN PLUS	■ Automatyczne generowanie programów smart.Turn ■ Automatyczne ograniczenie skrawania poprzez definiowanie mocowania ■ Automatyczny wybór narzędzia i uzbrojenie głowicy rewolwerowej/uzbrojenie magazynu
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 ■ Monitorowanie narzędzia według okresu 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. Sterowanie 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)

Funkcje użytkownika	
Języki dialogowe	■ ENGLISH ■ GERMAN ■ CZECH ■ FRENCH ■ ITALIAN ■ SPANISH ■ PORTUGUESE ■ SWEDISH ■ DANISH ■ FINNISH ■ DUTCH ■ POLISH ■ HUNGARIAN ■ RUSSIAN ■ CHINESE ■ CHINESE_TRAD ■ SLOVENIAN ■ KOREAN ■ NORWEGIAN ■ ROMANIAN ■ SLOVAK ■ TURKISH

Oprzyrządowanie	
Elektroniczne kółka obrotowe	■ Montowane kółka HR 180 z podłączeniem na wejściu położenia, dodatkowo ■ Szeregowe montowane kółko HR 130 lub przenośne, szeregowe kółko HR 410 ■ Kółko ręczne na sygnale z ekranem HR 550FS ■ Kółko ręczne z ekranem HR 520
Sonda	■ TS 230: impulsowa sonda 3D z podłączeniem na kabel lub ■ TS 440: impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni ■ TS 444: impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni bez baterii ■ TS 640: impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni ■ TS 740: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni ■ TT 140: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia z transmisją przez kabel ■ TT 449: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia z transmisją na podczerwieni
DataPilot CP 640, MP 620	Oprogramowanie sterowania dla PC dla programowania, archiwizowania, szkolenia dla MANUALplus: ■ Pełna wersja z licencją jedno- lub wielostanowiskową ■ Wersja demonstracyjna (bezpłatna)

Numer-opcji	Opcja	ID	Opis
0 do 7	**Additional axis**	■ 354540-01 ■ 353904-01 ■ 353905-01 ■ 367867-01 ■ 367868-01 ■ 370291-01 ■ 353292-01 ■ 353293-01	Dodatkowe obwody regulacji
8	**Opcja software 1**	632226-01	Programowanie cykli ■ Opis konturu z ICP ■ Programowanie cykli ■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego
9	**Opcja software 2**	632227-01	smart.Turn ■ Opis konturu z ICP ■ Programowanie ze smart.Turn ■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego
10	**Opcja software 3**	632228-01	Narzędzia i technologia ■ Rozszerzenie bazy danych narzędzi na 999 zapisów ■ Rozszerzenie bazy danych technologicznych z 62 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego ■ Monitorowanie okresu trwałości narzędzia wraz z narzędziami zamiennymi
11	**Opcja software 4**	632229-01	Gwint ■ Nacinanie dodatkowe gwintu ■ Narzucenie funkcjonalności kółka podczas nacinania gwintu
17	**Touch Probe Functions**	632230-01	Pomiar narzędzi i obrabianych przedmiotów ■ Ustalenie wymiarów nastawczych narzędzia przy pomocy sondy pomiarowej ■ Ustalenie wymiarów nastawczych narzędzia przy pomocy optyki pomiarowej ■ Automatyczny pomiar przedmiotów
18	**HEIDENHAIN DNC**	526451-01	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Numer-opcji	Opcja	ID	Opis
42	**Import DXF**	632231-01	DXF-import ■ Wczytywanie konturów DXF
54	**B-axis machining**	825742-01	Obróbka z zastosowaniem osi B ■ Obracanie położenia obróbkowego narzędzia
55	**C-axis Machining**	633944-01	Obróbka w osi C
63	**TURN PLUS**	825743-01	Automatyczne generowanie programów smart.Turn
70	**Y-axis machining**	661881-01	Obróbka w osi Y
77	**4 Additional Axes**	634613-01	4 dodatkowe obwody regulacji
78	**8 Additional Axes**	634614-01	8 dodatkowych obwodów regulacji
94	**Parallel Axes**	661881-01	Wspomaganie osi równoległych (U, V, W)
101 do 130	**OEM opcja**	579651-01 do 579651-30	Opcje producenta maszyn
131	**Spindle Synchroni-sm**	806270-01	Ruch synchroniczny wrzecion (dwóch lub więcej wrzecion)
132	**Opposing spindle**	806275-01	Przeciwwrzeciono (bieg synchroniczny wrzeciona, obróbka strony tylnej)
133	**Remote Desk. Manager**	894423-01	Wyświetlanie i zdalne sterowanie zewnętrznych procesorów (np. PC z Windows)
135	**Synchronising Functions**	1085731-01	Rozszerzone synchronizowanie osi i wrzecion
143	**Load Adaptive Control LAC**	800545-01	LAC: dynamiczne dopasowanie parametrów regulacji
151	**Load Monitoring**	1111843-01	Monitorowanie obciążenia narzędzia

10.4 Kompatybilność w programach DIN

Format programów DIN poprzedniego modelu sterowania CNC PILOT 4290 różni się od formatu MANUALplus 620. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów.

Sterowanie rozpoznaje przy otwarciu programu NC programy poprzedniego modelu sterowania. Po zapytaniu upewniającym program taki zostaje konwersowany. Nazwa programu otrzymuje prefix nazwy **CONV_...**. Konwerter programu jest częścią składową podrzędnego trybu pracy **Transfer** (tryb pracy **Organizacja**).

W programach DIN należy uwzględniać także różnorodne koncepcje organizowania narzędzi, parametrów, programowania zmiennych oraz programowania PLC.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN sterowania CNC PILOT 4290:

Wywołanie narzędzia (**T**-polecenia sekcji **REWOLWER**):

- **T**-polecenia 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 (#-zmienne) są zamienione przez #-zmienne nowej syntaktyki. W zależności od zakresu numerów używane są zmienne **#c** lub **#l** albo **#n** albo **#i** .
- Szczególne przypadki: **#0** będzie teraz **#c30**, **#30** będzie teraz **#c51**
- **V**-zmienne zostają zastąpione przez #g-zmienne. W przypisywaniach nawiasy klamrowe są pominięte. W wyrażeniach nawiasy klamrowe są przekształcane na nawiasy okrągłe
- Dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, **D**-korekcji, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane. Wyjątek: zdarzenie **Wiersz startu szukaj aktywne E90[1]** zostaje przekształcona na **#i6** .
- Proszę uwzględnić, że – w przeciwieństwie do CNC PILOT 4290 – interpretator w każdym przebiegu programu ponownie ewaluuje wiersze.

M-funkcje:

- **M30** z **NS..** jest teraz **M0 M99 NS**
- **M97** zostaje pomijana dla jednokanałowych sterowań
- Wszystkie inne **M**-funkcje zostają przejęte bez zmian

G-funkcje:

- Następujące **G**-funkcje nie były dotychczas obsługiwane przez sterowanie: **G98**, **G204**, **G710**, **G906**, **G907**, **G915**, **G918**, **G975**
- Następujące **G**-funkcje nie są obsługiwane przez jednokanałowe sterowanie: **G62**, **G63**, **G162**
- Następujące **G**-funkcje powodują pojawienie ostrzeżenia, jeśli są one wykorzystywane dla opisu konturu: **G10**, **G38**, **G39**, **G52**, **G95**, **G149**. Te funkcje są obecnie funkcjami samozachowawczymi
- W funkcjach gwintu **G31**, **G32**, **G33** generowane są niekiedy ostrzeżenia, zaleca się skontrolowanie tych funkcji
- Funkcja **Kontur odbić lustrzanie/przesunąć G121** jest konwersowana na **G99** , sposób funkcjonowania pozostaje kompatybilnym
- Funkcja **G48** prowadzi do pojawienia ostrzeżenia ze względu na zmieniony sposób funkcjonowania
- **G916**, **G917** i **G930** 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_...**

Wielokanałowe programy na jednokanałowych sterowaniach:

- W przypadku sterowań jednokanałowych programy dwusuportowe są konwersowane na jeden suport, przy czym przemieszczenie Z drugiego suportu jest konwersowane po **G1 W...** lub **G701 W...**
  - W nagłówku programu **#SANIE $1$2** zostaje zamieniony przez **#SANIE $1**
  - $-instrukcje przed numerem wiersza są usuwane
  - **$2 G1 Z...** jest po **G1 W...** przekształcany, odpowiednio także **G701 Z...** po **G701 W...**
  - Słowo **ALOKACJA** zostaje usunięte (ale zapamiętane wewnętrznie dla konwersowania następnych wierszy)
  - Instrukcje synchronizacji **$1$2 M97** są usunięte
  - Przesunięcia punktu zerowego dla suportu 2 są przejściowo odłączane, drogi przemieszczenia są opatrzone ostrzeżeniem

Niekonwersowalne elementy:

- Jeśli program DIN zawiera nie konwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed takim komentarzem znajduje się słowo **Ostrzeżenie** . Zależnie od sytuacji, zostaje przejęty niekonwersowalny rozkaz do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- Skonwersowane programy NC dopasować do aktualnego sterowania
- Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki

10.5 Elementy syntaktyki sterowania

Znaczenie wykorzystywanych w tabeli symboli:

- ✓ Zachowanie kompatybilne, funkcje zostają w razie potrzeby realizowane przez konwerter programu na kompatybilną ze sterowaniem formę
- X Zmienione zachowanie, w pojedyńczych przypadkach należy zweryfikować programowanie
- – Funkcja nie jest dostępna lub zostaje zamieniona inną funkcjonalnością
- ★ Funkcja jest dostępna dla sterowań z wielokanałowością
- ◆ Funkcja jest planowana dla przyszłych wersji software lub jest konieczna dla systemów z wielokanałowością

Oznaczenia segmentów		
Podgląd programu	**NAGL.PROGRAMU**	✓
	MAGAZYN TARCZOWY	✓
	REWOLWER	✓
	MAGAZYN	✓
	MOCOWADLO	X
Opis konturu	**KONTUR / Grupa konturów**	X
	POLOTOVAR	✓
	CZ.GOTOWA	✓
	KONTUR POM.	✓
Kontury osi C	**FRONT**	✓
	STR.TYLNA	✓
	OSLONA	✓
Obróbka przedmiotu	**OBROBKA**	✓
	ALOKACJA	◆
	KONIEC	✓
Podprogramy	**PODPROGRAM**	✓
	Return	✓
Inne	**CONST**	✓
Kontury osi Y	**FRONT_Y**	✓
	STR.TYLNA_Y	✓
	OSLONA_Y	✓

Polecenia G dla konturów toczenia		
Opis części nieobrobionej	**G20-Geo** uchwyt cylinder/rura	✓
	G21-Geo Czesc zeliwna	✓
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 wybrania/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 kolisty 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	✓
Płaszczyzna YZ	**G180-Geo** punkt startu konturu	✓
	G181-Geo odcinek	✓
	G182-Geo łuk kołowy	✓
	G183-Geo łuk kołowy	✓
	G380-Geo odwiert	✓
	G381-Geo liniowy rowek	✓
	G382-Geo kolisty rowek	✓
	G383-Geo kolisty rowek	✓
	G384-Geo koło pełne	✓
	G385-Geo prostokąt	✓
	G317-Geo regularny wielokąt powierzchnia boczna	✓
	G481-Geo liniowy wzór	✓
	G482-Geo okrągły wzór	✓
	G386-Geo pojedyncza powierzchnia	✓
	G487-Geo powierzchnia wieloboczna	✓

Polecenia G dla obróbki		
Przemieszczenia narzędzia bez obróbki	**G0** pozycjonowanie na biegu szybkim	✓
	G14 najazd punktu zmiany narzędzia	✓
	G701 bieg szybki we współrzędnych maszynowych	✓
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe	**G1** przemieszczenie liniowe	✓
	G2 kołowo inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G3 kołowe inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G12 kołowo absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G13 kołowe absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
Posuw, prędkość obrotowa	**Gx26** ograniczenie prędkości obrotowej	✓
	G48 redukowanie biegu szybkiego	X
	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	✓

Polecenia G dla obróbki		
Przesunięcie punktu zerowego	**G51** relatywne przesunięcie punktu zerowego	✓
	G53 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego	✓
	G53 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego	✓
	G53 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	✓
	G920 przesunięcie punktu zerowego, wymiary narzędzia ustawić na nieaktywne	✓
	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 równolegle do osi	✓
	G58 naddatek równolegle do konturu	✓
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 toczenia związane z przebiegiem konturu	**G810** cykl obróbki zgrubnej wzdłużnie	✓
	G820 cykl obróbki zgrubnej plan	✓
	G830 cykl obróbki zgrubnej równolegle do konturu	✓
	G835 równolegle do konturu z neutralnym narzędziem	✓
	G860 uniwersalny cykl nacinania	✓
	G866 prosty cykl nacinania	✓
	G869 cykl toczenia poprzecznego	✓
	G890 cykl obróbki wykańczającej	✓
Cykle gwintowania	**G31** cykl gwintu	✓
	G32 prosty cykl gwintowania	✓
	G33 pojedyńcze 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	X
Synchronizacja suportów	**G62** jednostronna synchronizacja	◆
	G63 synchroniczny start odcinków	◆
	G162 wyznaczenie znacznika synchronizacji	◆
Przejście po konturze	**G702** Przejście po konturze zachować/ładować	✓
	G703 Przejście po konturze on/off	✓
	G706 K-default-rozgałęzienie	–
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 oś C	✓
	G153 normowanie osi C	✓
Obróbka strony czołowej/tylnej	**G100** bieg szybko powierzchnia czołowa	✓
	G101 start synchroniczny 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	✓
	#-zmienna ewaluacja przy wykonaniu programu	✓
Rozgałęzienie programu, 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** Pomiar w procesie włączyć	✓
	G912 rejestrowanie wartości rzeczywistych Pomiar w procesie	✓
	G910 Pomiar w procesie wyłączyć	✓
	G914 wyłączenie nadzorowania czujnika pomiarowego	✓
Pomiar postprocesowy	**G915** pomiar postprocesowy	◆
Monitorowanie obciążenia	**G995** określenie strefy monitorowania	✓
	G996 rodzaj monitorowania obciążenia	✓

Inne G-funkcje		
Inne G-funkcje	**G4** czas przebywania	✓
	G7 zatrzymanie dokładnościowe on	✓
	G8 zatrzymanie dokładnościowe off	✓
	G9 zatrzymanie dokładnościowe wierszami	✓
	G15 przemieszczenie osi obrotowych	–
	G60 dezaktywowanie strefy ochronnej	✓
	G65 wyświetlenie zamocowania	✓
	G66 pozycja agregatu	◆
	G204 oczekiwanie na określony czas	◆
	G717 aktualizowanie wartości zadanych	–
	G718 regulowanie błędu odchylenia od trajektorii	–
	G901 wartości rzeczywiste do zmiennej	✓
	G902 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G903 błąd opóźnienia do zmiennej	✓
	G907 nadzór prędkości obrotowej wierszami wyłącz	◆
	G908 regulowanie posuwu 100 %	✓
	G909 stop Interpretatora	✓
	G918 kontrola prędkości posuwu	–
	G919 regulowanie wrzeciona 100 %	✓
	G920 dezaktywować przesunięcie punktu zerowego	✓
	G921 przesunięcia punktu zerowego, dezaktywować długości narzędzia	✓
	G922 obroty przy V-stałym	–
	G930 nadzorowanie tuleji wrzecionowej	✓
	G940 wewnętrzny numer T	–
	G941 przekazanie korekcji miejsc w magazynie	–
	G975 granica błędu nadążania	◆
	G980 aktywować przesunięcie punktu zerowego	✓
	G981 przesunięcia punktu zerowego, aktywować długości narzędzia	✓

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	✓

11

Przegląd cykli

11.1 Cykle półwyrobu i cykle pojedyńczych przejść

Cykle półwyrobu		Strona
	Przegląd	Strona 185
	**Półwyrób standardowy**	Strona 185
	**ICP-półwyrób**	Strona 186

Cykle pojedyńczych przejść		Strona
	Przegląd	Strona 187
	**B.szybki pozycjonowanie**	Strona 188
	**Punkt zmiany narzedzia najechać**	Strona 189
	**Obróbka liniowa wzdluzna**: pojedyncze przejście skrawania wzdłuż	Strona 190
	**Obróbka liniowa plan**: pojedyncze przejście skrawania plan	Strona 191
	**Obróbka liniowa pod katem**: pojedyncze ukośne przejście	Strona 192
	**Obróbka kolowa**: pojedyncze kołowe przejście	Strona 194
	**Obróbka kolowa**: pojedyncze kołowe przejście	Strona 194
	**Fazka**: wytwarzanie fazki	Strona 196
	**Zaokraglenie**: wytwarzanie zaokrąglenia	Strona 198
	**Funkcja M**: wprowadzenie funkcji M	Strona 200

11.2 Cykle skrawania

Cykle skrawania		Strona
	Przegląd	Strona 201
	**Skrawanie wzdluz**: cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	Strona 203
	**Skrawanie plan**: cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	Strona 205
	**Skrawanie z wcięciem wzdłuż cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów**	Strona 219
	**Skrawanie z wcięciem plan**: cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	Strona 221
	**ICP-równ.do konturu wzdluz**: cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	Strona 235
	**ICP-równ.do konturu plan**: cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	Strona 238
	**ICP-skrawanie wzdluz**: cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	Strona 245
	**ICP-skrawanie plan**: cykl obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	Strona 247

11.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego

Cykle toczenia poprzecznego			Strona
		Przegląd	Strona 257
		**Przeciecie radialnie**: cykl toczenia poprzecznego i wykańczania dla prostych konturów	Strona 259
		**Przeciecie osiowo**: cykl toczenia poprzecznego i wykańczania dla prostych konturów	Strona 261
		**Przeciecie rad. ICP**: cykl toczenia poprzecznego i wykańczania dla dowolnych konturów	Strona 275
		**Przeciecie osiow. ICP**: cykl toczenia poprzecznego i wykańczania dla dowolnych konturów	Strona 277
		**Podciecie H**	Strona 308
		**Podciecie K**	Strona 310
		**Podciecie U**	Strona 311
		**Obcinanie**:cykl dla obcinania części toczonej	Strona 313

Cykle toczenia poprzecznego			Strona
		Przegląd	Strona 283
		**Tocz.poprz.radial.**: ykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	Strona 284
		**Tocz.poprz. osiowo**: cykl toczenia poprzecznego i wykańczania dla prostych konturów	Strona 286
		**ICP-toczenie poprzecz.wzdluz**: cykle toczenia poprzecznego i wykańczania dla dowolnych konturów	Strona 300
		**ICP-tocz.poprzeczne plan**: cykl toczenia poprzecznego i wykańczania dla dowolnych konturów	Strona 302

11.4 Cykle gwintowania

Cykle gwintowania		Strona
	Przegląd	Strona 317
	**Cykl gwintu**: gwint podłużny jedno lub wielozwojowy	Strona 323
	**Gwint stozkowy**: jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy	Strona 327
	**API-gwint**: jedno- lub wielozwojowy gwint API (API: American Petroleum Institut)	Strona 330
	**Wtórne nacinanie gwintów**: docinanie jedno-lub wielozwojowego gwintu podłużnego	Strona 332
	**Docinanie gwintu stożkowego**: docinanie jedno- lub wielozwojowego gwintu stożkowego	Strona 336
	**Docinanie gwintu API**: docinanie jedno- lub wielozwojowego gwintu API	Strona 338
	**Podciecie DIN 76**: podcinanie gwintu i nacinanie gwintu	Strona 340
	**Podciecie DIN 509 E**: podcięcie i nacinanie cylindra	Strona 342
	**Podciecie DIN 509 F**: podcięcie i nacinanie cylindra	Strona 344

11.5 Cykle wiercenia

Cykle wiercenia		Strona
	Przegląd	Strona 348
	**Wiercenie osiow.**: dla pojedynczego odwiertu i wzoru	Strona 348
	**Wiercenie radial.**: dla pojedynczego odwiertu i wzoru	Strona 351
	**Wier.gl.odwier. osiowo**: dla pojedynczego odwiertu i wzoru	Strona 353
	**Wier.gl.odw.radial.**: dla pojedynczego odwiertu i wzoru	Strona 356
	**Gwintowanie osiowo**: dla pojedynczego odwiertu i wzoru	Strona 359
	**Gwintowanie radial.**: dla pojedynczych odwiertów i wzorów	Strona 361
	**ThreadMill**: frezuje gwint w istniejącym odwiercie	Strona 363

11.6 Cykle frezowania

Cykle frezowania			Strona
		Przegląd	Strona 367
		**Bieg szyb.pozycjonowanie**: włączyć oś C. Pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona	Strona 368
		**Rowek osio.**: frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków	Strona 369
		**Figura osiow.**: frezuje pojedynczą figurę	Strona 373
		**Kontur osiow. ICP**: frezuje pojedynczy kontur ICPlub wzór konturów	Strona 381
		**Frez.czolow.**: frezuje powierzchnie lub wieloboki	Strona 389
		**Rowek radia.**: frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków	Strona 371
		**Figura rad.**: frezuje pojedynczą figurę	Strona 377
		**Kontur radial. ICP**: frezuje pojedynczy kontur ICPlub wzór konturów	Strona 385
		**Frezow.rowka spiral.radial.**: frezuje rowek spiralny	Strona 392
		**ThreadMill**: frezuje gwint w istniejącym odwiercie	Strona 363

Indeks

A

Addytywna korekcja ... 157
programowanie cykli ... 184
API-gwint ... 330
dodatkowe nacinanie ... 338
Atrybuty obróbki ICP ... 426

B

Baza danych technologicznych 607
Bezpieczny odstęp G47 ... 184
Bieg szybki pozycjonowanie ... 188
frezowanie ... 368
Bity diagnozy ... 579

C

Charakterystyki techniczne ... 705
Cykl
klawisze ... 178
komentarz ... 179
punkt startu ... 176
stan ... 111
wykorzystywane adresy ... 184
Cykle frezowania ... 367
Cykle gwintowania ... 317
API ... 330
dodatkowe nacinanie API ... 338
dodatkowe nacinanie stożka ... 336
ostatnie przejście ... 322
stożek ... 327
wzdłuż dodatkowe nacinanie ... 332
wzdłuż dodatkowe nacinanie - rozszerzone ... 334
Cykle gwintu wzdłuż ... 323
Cykle podcięcia
DIN 509 E ... 342
DIN 509 F ... 344
DIN 76 ... 340
Cykle podcinania ... 317
Cykle pojedynczych przejść ... 187
Cykle skrawania ... 201
przykład ... 253
Cykle toczenia poprzecznego ... 257
Cykle wiercenia ... 348
Cykl gwintu wzdłuż – rozszerzony ... 325
Czujniki przemieszczenia ... 54

D

Definiowanie offsetów ... 126
Definiowanie punktu zerowego detalu ... 125
Detal
cykle ... 185
kontur ICP ... 186
opis ICP ... 456
powielanie przy uczeniu ... 178
sztanga/rura ... 185
Dialog smart.Turn ... 68
Dotyk ... 137

E

Edycja listy magazynu ... 119
Edycja multinarzędzi ... 576
Edytor ICP
smart.Turn ... 430
uczenie ... 427
Edytor narzędzi ... 570
Edytor technologie ... 608
Ekran ... 64
czyszczenie ... 93
Ekran dotykowy
czyszczenie ... 93
konfigurowanie ... 93
Ekran dotykowy (touchscreen) ... 88
Ekran sterowania ... 64
Elementy formy ICP ... 425
Ethernet-Interfejs
(dla software 548328- xx) ... 663
(dla software 548431- 05) ... 665

F

Fazka ... 196
Frezowanie
frezowanie czołowe ... 389
Frezowanie gwintu osiowo ... 363
Frezowanie osiowo
figura ... 373
grawerowanie powierzchnia czołowa ... 397
kontur ICP ... 381
rowek ... 369
Frezowanie radialnie
figura ... 377
grawerowanie powierzchnia boczna ... 399
kontur ICP ... 385
rowek ... 371
rowek spiralny ... 392
Funkcja M
w cyklach ... 179
Funkcja przełączenia w cyklach ... 179
Funkcja sortowania ... 168
Funkcje M ... 200

G

Gesty ... 89
Gesty dotykowe ... 89
Grafika kontrolna narzędzia ... 574
Grawerowanie tabela znaków ... 401
Grupa konturów ... 536
Gwint
dobieg ... 321
głębokość ... 321
położenie ... 318
skok ... 698
wybieg ... 321
Gwintowanie
osiowo ... 359
radialnie ... 361
Gwint stożkowy ... 327
dodatkowe nacinanie ... 336

I

ICP atrybuty obróbki ... 426
ICP cykle nacinania
radialnie ... 275
ICP cykle nacinania
osiowo ... 277
ICP dane referencyjne ... 480
płaszczyzna XY ... 503
płaszczyzna YZ ... 518
ICP element konturu
usuwanie ... 448
zmienić ... 449
ICP elementy konturu
dołączyć ... 447
kontur toczenia ... 457
powierzchnia boczna ... 473
powierzchnia czołowa ... 467
ICP fazka
kontur toczenia ... 461
płaszczyzna XY ... 507
płaszczyzna YZ ... 523
powierzchnia boczna ... 478
powierzchnia czołowa ... 472
ICP forma detalu
odlew ... 456
rura ... 456
sztanga ... 456
ICP funkcje selekcji ... 441
ICP kierunek konturu ... 446
ICP kołowy wzór
płaszczyzna XY ... 515
powierzchnia czołowa ... 492
ICP kontur
obróbka w osi C ... 479
obróbka w osi Y ... 479
pakietowany ... 480
powierzchnia boczna smart.Turn 493
powierzchnia czołowa smart.Turn ... 483
zmienić ... 447
ICP kontur detalu ... 186
ICP linia pod kątem
kontur toczenia ... 459
płaszczyzna XY ... 505

płaszczyzna YZ..... 521
powierzchnia boczna..... 476
powierzchnia czołowa..... 470
ICP liniowy rowek
płaszczyzna XY..... 511
płaszczyzna YZ..... 527
powierzchnia boczna..... 498
powierzchnia czołowa..... 488
ICP liniowy wzór
płaszczyzna XY..... 514
płaszczyzna YZ..... 530
powierzchnia boczna..... 501
powierzchnia czołowa..... 491
ICP lupa..... 454
ICP łuk kołowy
kontur toczenia..... 460
płaszczyzna XY..... 506
płaszczyzna YZ..... 522
powierzchnia boczna..... 477
powierzchnia czołowa..... 471
ICP nacinanie
osiowo obróbka na gotowo. 281
radialnie obróbka na gotowo 279
ICP nałożenie elementów formy..... 447
ICP obliczenia geometrii..... 426
ICP odwiert
płaszczyzna XY..... 513
płaszczyzna YZ..... 529
powierzchnia boczna..... 500
powierzchnia czołowa..... 490
ICP okrąg
płaszczyzna XY..... 508
płaszczyzna YZ..... 524
powierzchnia boczna..... 495
powierzchnia czołowa..... 485
ICP okrągły rowek
płaszczyzna XY..... 512
płaszczyzna YZ..... 528
powierzchnia boczna..... 499
powierzchnia czołowa..... 489
ICP okrągły wzór
płaszczyzna YZ..... 531
powierzchnia boczna..... 502
ICP określenie punktu startu
kontur powierzchni bocznej.. 474
kontur powierzchni czołowej.... 468
kontur toczenia..... 457
płaszczyzna XY..... 504
płaszczyzna YZ..... 520
ICP pionowe linie
kontur toczenia..... 458
płaszczyzna XY..... 504
płaszczyzna YZ..... 520
powierzchnia boczna..... 475
powierzchnia czołowa..... 469
ICP podcięcie
DIN 509 E..... 463
DIN 509 F..... 464
DIN 76..... 462
forma H..... 465
forma K..... 466
forma U..... 465
ICP pojedyncza powierzchnia
płaszczyzna XY..... 516
płaszczyzna YZ..... 532
ICP powierzchnia wieloboczna
płaszczyzna XY..... 517
płaszczyzna YZ..... 533
ICP pozioma linia
płaszczyzna XY..... 505
płaszczyzna YZ..... 521
powierzchnia boczna..... 475
powierzchnia czołowa..... 469
ICP poziome linie
kontur toczenia..... 458
ICP prostokąt
płaszczyzna XY..... 509
płaszczyzna YZ..... 525
powierzchnia boczna..... 496
powierzchnia czołowa..... 486
ICP przedstawienie konturu..... 439
ICP przejścia między elementami konturu..... 436
ICP przesunięcie punktu zerowego..... 442
ICP toczenie poprzeczne
osiowo..... 302
osiowo na gotowo..... 306
radialnie..... 300
radialnie na gotowo..... 304
ICP wielokąt
płaszczyzna XY..... 510
płaszczyzna YZ..... 526
powierzchnia boczna..... 497
powierzchnia czołowa..... 487
ICP wprowadzenie kąta..... 438
ICP współrzędne biegunowe.... 438
ICP zaokrąglenie
kontur toczenia..... 461
płaszczyzna XY..... 507
płaszczyzna YZ..... 523
powierzchnia boczna..... 478
powierzchnia czołowa..... 472
Ilość sztuk..... 151
Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania.... 687
Interfejs Ethernet..... 661
Inwertowanie..... 445

J

Jednostki miary..... 57

K

Kalibrowanie sondy narzędziowej... 130
Kalkulator..... 70
Kąt wcięcia..... 321
Kierunek frezowania na konturze..... 394
Klawiatura alfanumeryczna..... 69
Kod..... 615
Kod zalogowania..... 615
Kołowy wzór frezowania
osiowo..... 413
radialnie..... 415
Kołowy wzór wiercenia
osiowo..... 410
radialnie..... 412
Kompatybilność w programach DIN..... 715
Kompensacja promienia freza (FRK)..... 59
Komunikat o błędach..... 74
Konfigurowanie sterowania..... 666
Konfigurowanie tablicy miejsc narzędzi..... 113
Konfigurowanie wymiarów obrabiarki..... 130
Kontur ICP
edycja..... 433
podstawy..... 424
przejęcie..... 425
wymiarowanie..... 436
Kontury DXF..... 535
Konwersowanie DIN..... 172
Konwersowanie programów cyklicznych..... 689
Konwersowanie programów DIN.... 690
Korekcja..... 156
Korekcja narzędzia
obrabiarka..... 140
przebieg programu..... 156
uczenie..... 183
Kółko na sygnale
przypisanie uchwytu kółka.. 132
Kółko na sygnale radiowym
dane statystyczne..... 134
konfigurowanie..... 132
ustawienie kanału..... 133
ustawienie mocy transmisji. 133

L

Liniowy wzór frezowania
osiowo..... 407
radialnie..... 409
Liniowy wzór wiercenia
osiowo..... 404
radialnie..... 406
Lista głowicy rewolwerowej
edycja..... 117

Lista narzędzi..... 571
Lista rewolweru
zapełnienie..... 115

M

Monitorowanie obciążenia..... 159
Monitorowanie okresu żywotności... 123
Możliwości podłączenia..... 665

N

Nacięcie radialnie..... 259
Nacinanie osiowo..... 261
ICP obróbka wykańczająca. 281
obróbka wykańczająca..... 269
obróbka wykańczająca – rozszerzona..... 273
rozszerzone..... 265
Nacinanie radialnie
ICP obróbka wykańczająca. 279
obróbka na gotowo..... 267
obróbka na gotowo – rozszerzona..... 271
rozszerzone..... 263
Najazd punktu zmiany narzędzia.... 189
Napędzane narzędzia..... 122
Narzędzia w różnych kwadrantach.. 122
Nastawienie czasu systemowego... 135
Nauczenie..... 144

O

Obcinanie..... 313
Obliczanie gwintu wewnętrznego.... 437
Obliczanie pasowania..... 437
Obliczenia geometrii ICP..... 426
Obrabiarka
konfigurowanie..... 125
z głowicą rewolwerową (rewolwer)..... 114
z magazynem..... 115
z Multifix..... 113
Obróbka kołowa..... 194
Obróbka liniowa
plan..... 191
pod kątem..... 192
wzdłuż..... 190
Obróbka referencyjna..... 161
Obsługa - podstawy..... 66
Odbicie lustrzane
wycinek konturu odbiciem lustrzanym..... 445
Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK..... 184
Ograniczenia skrawania SX, SZ..... 184
Okno symulacji..... 543
Okres trwałości narzędzia
edycja..... 578
Okres żywotności narzędzia
monitorowanie..... 123
Określenie strefy ochronnej..... 127
Operacje na listach..... 69
Optyka pomiarowa..... 139
Organizacja..... 614
Organizacja plików..... 168
Oś C..... 46
Oś Y..... 46
Oznaczenia osi..... 54

P

Parametry..... 616
parametry obróbki..... 637
Pełna obróbka..... 47
Podcięcie
forma U..... 311
Podcinanie
forma H..... 308
forma K..... 310
Podrzędny tryb pracy
Edytor technologii..... 608
Nauczenie..... 144
Przebieg programu..... 146
Referencja..... 99
symulacja..... 538
Transfer..... 659
Podrzędny tryb pracy Edytor ICP
w smart.Turn..... 430
w trybie uczenia..... 427
Połączenia sieciowe..... 661
Położenie podcięcia..... **258**, 320
Położenie suportu..... 45
Pomiar narzędzi..... 136
Pomiar narzędzia
dotykiem..... 137
przy pomocy optyki pomiarowej..... 139
sondą..... 138
Pomoc kontekstowa..... 80
Porównywanie listy narzędzi.... 147
Port USB..... 661
Posuw..... 111
Powielanie
kołowo..... 444
liniowo..... 443
odbicie lustrzane..... 445
Poziom wygaszania..... 152
Pozycja narzędzia w cyklach skrawania..... 202
Praca z cyklami..... 176
Program
opcje wyboru..... 168
przebieg..... 146
typy..... 73
wykonanie..... 150
Programowanie cykli
cykle wiercenia..... 348
wzory wiercenia i frezowania..... 404
Protokół..... 77, 78
Protokół błędów..... 77
Protokół klawiszy..... 78
Przejazd referencyjny..... 126
Przetwornik EnDat..... 98
Przykład
cykle frezowania..... 396
cykle skrawania..... 253
cykle toczenia poprzecznego.... 315
cykle wiercenia..... 365
gwint i cykle podcinania..... 346
obróbka wzoru..... 416
Pulpit sterowniczy dotykowy..... 88
Punkt zerowy maszyny..... 56
Punkt zerowy obrabianego detalu..... 57
Punkt zmiany narzędzia
G14..... 184
określić..... 128

R

Rozkład przejść..... 321
Rysunki pomocnicze..... 177

S

Skrawanie plan..... 205
ICP..... 247
ICP obróbka na gotowo..... 251
ICP równolegle do konturu.. 238
ICP równolegle do konturu obróbka na gotowo..... 243
obróbka wykańczająca..... 213
obróbka wykańczająca rozszerzona..... 217
rozszerzone..... 209
wcięcie w materiał..... 221
wcięcie w materiał obróbka wykańczająca..... 229
wcięcie w materiał obróbka wykańczająca – rozszerzona..... 233
wcięcie w materiał rozszerzone.. 225
Skrawanie wzdłuż..... 203
ICP..... 245
ICP obróbka na gotowo..... 249
ICP równolegle do konturu... 235
ICP równolegle do konturu obróbka na gotowo..... 241
obróbka na gotowo rozszerzona..... 215

obróbka wykańczająca..... 211
rozszerzone..... 207
wcięcie w materiał..... 219
wcięcie w materiał obróbka wykańczająca..... 227
wcięcie w materiał obróbka wykańczająca – rozszerzona..... 231
wcięcie w materiał rozszerzone.. 223
Softkey..... 67
Sonda pomiarowa..... 138
Suport narzędziowy
magazyn..... 115
Multifix..... 113
rewolwer..... 114
Symulacja..... 167
funkcje dodatkowe..... 541
generowanie konturu w symulacji..... 557
obliczanie czasu..... 556
obsługa..... 539
ogólne ustawienia..... 561
prezentacja 3D..... 549
prezentacja trajektorii..... 546
przedstawienie narzędzia.... 547
ustawienie podglądu..... 543
wymazywanie..... 548
wymiarowanie konturu..... 559
z wierszem startu..... 554
Symulacja. lupa..... 552
System pomocy..... 80
Szukanie wiersza startu..... 149

T

Tabela znaków..... 401
TNCguide..... 80
TNCremo..... 659
Toczenie poprzeczne osiowo... 286
ICP..... 302
ICP na gotowo..... 306
na gotowo..... 294
na gotowo – rozszerzone.... 298
rozszerzone..... 290
Toczenie poprzeczne - podstawy.... 283
Toczenie poprzeczne radialnie. 284
ICP..... 300
ICP na gotowo..... 304
na gotowo..... 292
na gotowo – rozszerzone.... 296
rozszerzone..... 288
Transfer..... 659
Transformacje
obracanie..... 452
odbicie lustrzane..... 453
przesuwanie..... 451
Tryb Dry Run..... 158
Tryb manualny..... 142
Tryb obsługi ręcznej..... 143
Tryb pracy
edytor narzędzi..... 566, 570
maszyna..... 96
Organizacja..... 614
Tryby pracy..... 48, **66**
Typy narzędzi..... 567

U

Układ współrzędnych..... 55

W

Wiercenie
osiowo..... 348
radialnie..... 351
Wiercenie głębokich odwiertów
osiowo..... 353
radialnie..... 356
Włączenie..... 97
Wrzeciono..... 112
Współrzędne absolutne..... 55
Współrzędne biegunowe..... 56
Współrzędne przyrostowe..... 56
Wybór w menu..... 67
Wybór zadania..... 154
Wyłączyć..... 100
Wymiar odcinka..... 473
Wymiary narzędzia..... 58
Wyświetlacz danych maszynowych 107
Wyświetlanie czasu pracy..... 131
Wywołanie narzędzia..... 121
Wyznaczenie wartości osi C..... 129
Wzory wiercenia frezowania..... 404
Wzór kołowo
wzór frezowania osiowo..... 413
wzór wiercenia radialnie..... 412
Wzór kołowy
wzór frezowania radialnie.... 415
wzór wiercenia osiowo..... 410
Wzór liniowo
wzór wiercenia osiowy..... 404
Wzór liniowy
wzór frezowania osiowo..... 407
wzór frezowania radialnie.... 409
wzór wiercenia radialnie..... 406

Z

Zabezpieczenie danych..... 51, **659**
Zachowanie plików serwisowych 79
Zadanie automatyki..... 154
Zaokrąglenie..... 198
Zapis danych maszynowych.... 101
Zapisy danych..... 68
Zmienne..... 153
Znaczniki referencyjne..... 54
Zoom..... 552

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Dokumentacja oryginalna
1079948-P4 · Ver04 · SW05 · 12/2017 · H · Printed in Germany