

INSTRUKCJA PROGRAMOWANIA

MAZATROL T PLUS

STRUKTURA 2-OSIOWA

SPIS TREŚCI

1. STRUKTURA PROGRAMU MAZATROL.....	3
2. SYSTEM WSPÓŁRZĘDNYCH PROGRAMOWYCH.	4
3. PROGRAMOWANIE	5
3.1 Proces danych wspólnych.....	7
3.1.1 Ustawienie procesu danych wspólnych.....	7
3.2 Proces opisu półfabrykatu o nieregularnych kształtach (ROU).....	9
3.2.1 Ustawienie danych procesowych.....	9
3.2.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.....	10
3.3 Proces toczenia wzdłużnego w cyklu (WEL)	13
3.3.1 Ustawienie danych procesowych.....	13
3.3.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.....	17
3.4 Proces kopiowania (KOP)	23
3.4.1 Ustawienie danych procesowych.....	23
3.4.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.....	25
3.5 Proces obróbki naroży (FAS)	27
3.5.1 Ustawienie danych procesowych.....	27
3.5.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.....	28
3.6 Proces obróbki czola (SCH)	29
3.6.1 Ustawienie danych procesowych.....	30
3.6.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.....	30
3.7 Proces nacinania gwintu (GEW)	31
3.7.1 Ustawienie danych procesowych.....	31
3.7.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.....	35
3.8 Proces nacinania rowków (EST)	36
3.8.1 Ustawienie danych procesowych.....	37
3.8.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.....	40
3.9 Proces wiercenia (BOH).....	43
3.9.1 Ustawienie danych procesowych.....	43
3.9.2 Ustawienie linii danych sekwencyjnych	46
3.10 Proces wiercenia gwintu (BOH).....	47
3.11 Programowanie manualne (MNL) - poleceniami kodu ISO	48
3.12 Proces podania kodów M	52
3.13 Proces wywołania podprogramu (SUB).....	53
3.14 Proces danych końcowych (END)	53
4. ZMIANA DANYCH TPC	56
5. EDYCJA PROGRAMÓW	58
5.1 Szukanie procesu.....	58
5.2 Kopiowanie	59
5.2.1 Kopiowanie programu.....	59
5.2.2 Kopiowanie procesu	60
5.2.3 Kopiowanie konturu	60
5.3 Wstawianie do programu nowej linii	61
5.4 Wykasowanie linii sekwencji lub procesu	61

1. STRUKTURA PROGRAMU MAZATROL

Programy Mazatrol składają się z grup danych zwanych procesami. Dla tego typu sterowania mogą zostać wybrane następujące procesy.

- Proces danych wspólnych
- Proces opisu półfabrykatu o nieregularnych kształtach (ROU)
- Proces toczenia wzdłużnego (WEL)
- Proces kopiowania (KOP)
- Proces obróbki naroży (FAS)
- Proces obróbki czoła (SCH)
- Proces nacinania gwintu (GEW)
- Proces nacinania rowków (EST)
- Proces wiercenia (BOH)
- Proces wiercenia gwintu (GBO)
- Programowanie manualne (MNL)
- Proces podania kodów M
- Proces wywołania podprogramu (SUB)
- Proces danych końcowych (END)

Dane które występują w wyżej wymienionych procesach, można podzielić na trzy różne grupy:

a) Dane procesowe

Dane procesowe muszą być w wierszu **PNr.** (numer procesu) i ustawione w obrazie **PROGRAMM**. Zawierają one informacje dotyczące rodzaju obróbki zakresu jak również parametrów skrawania i numerów narzędzi.

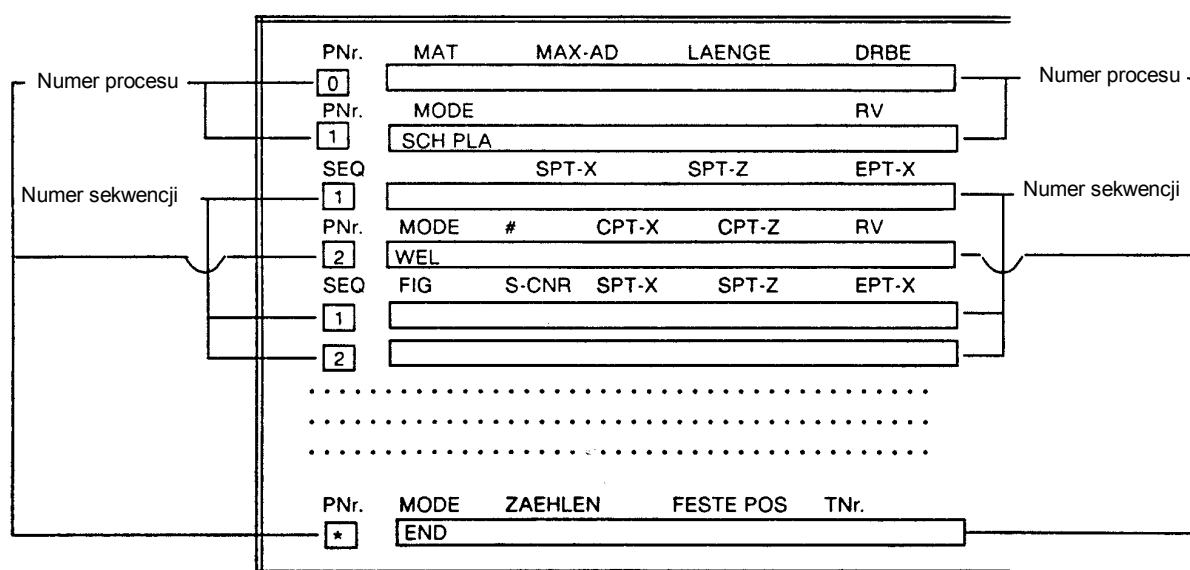
b) Dane sekwencyjne

Dane sekwencyjne zapisywane są w wierszu oznaczonym **SEQ** (numer sekwencji) obrazu **PROGRAMM**. Dane te składają się głównie z informacji dotyczących geometrii detalu.

c) Dane TPC (dane sterujące drogą narzędzia)

Nazywane są one w instrukcji parametrami **TPC**. Parametry TPC są dodatkowymi informacjami, które należy wpisać w obrazie **TPC**. Dane te składają się z parametrów ustawczych określających drogę narzędzia, miejsce wymiany narzędzia, kody M., dane dotyczące korekcji narzędzia itd. Droga narzędzia zostaje określona odpowiednio do zadanych informacji w obrazie **PROGRAMM**. Parametry TPC stosują się aby skrócić czas programowania i zasadniczo go uprościć. Oznacza to, że nie wpływają one na obróbkę nawet wówczas jeśli nie zostaną wpisane. Zostają wówczas określone przez system automatycznie.

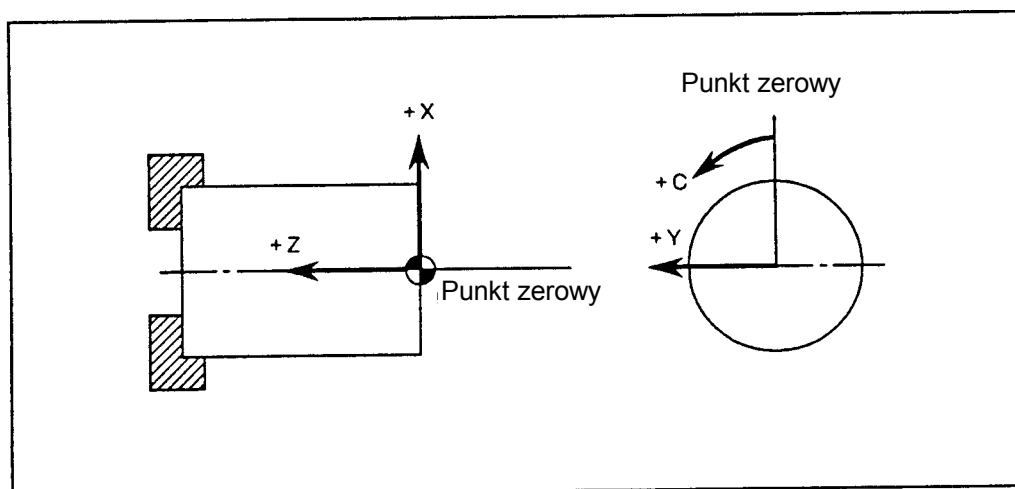
Przykład obrazu PROGRAMM



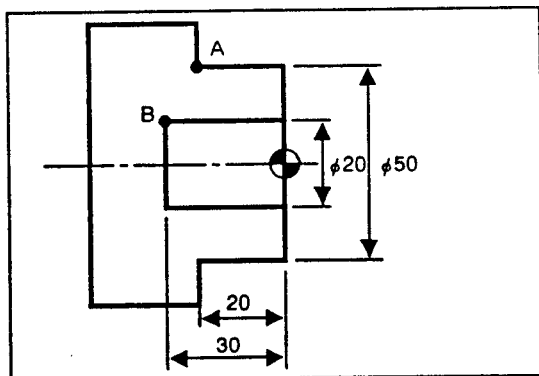
Dokładne szczegóły dotyczące ustawiania i opisu poszczególnych pozycji w programie zostały dokładnie opisane w rozdziale trzecim.

2. SYSTEM WSPÓŁRZĘDNYCH PROGRAMOWYCH.

Ogólnie wszystkie wymiary z rysunku wykonawczego określone są jako odległość od punktu odniesienia. Punkt ten nazywamy punktem zerowym detalu. Bazuje na nim układ współrzędnych programowych. Układ współrzędnych programowych z jakiego korzysta program MAZATROL przedstawia poniższy szkic.



Punkt zerowy może być umieszczony w różnych miejscach na detalu. Praktycznie umieszcza się go na linii przecięcia osi „Z” z krawędzią detalu. Stosując powyższy układ można określić każdy punkt na detalu. Poniższy przykład przedstawia szkic określenia współrzędnych punktów „A” i „B”.



Współrzędne (x, z) punktu A (50, 20)
Współrzędne (x, z) punktu B (20, 30)

Uwaga:

W procesach frezowania i w przypadku programowania manualnego (MNL / FNL) jak również przy procesie obróbki czoła stosujemy kierunek osi „Z” odwrotny do przedstawionego wyżej. Dalsze szczegóły przedstawiają kolejne rozdziały.

3. PROGRAMOWANIE

Programujemy w obrazie **PROGRAMM** natomiast do ingerowania w parametry TPC musimy z obrazu program wywołać obraz TPC. W tym rozdziale po krótkim przedstawieniu poszczególnych kroków programowania i uwag co do tego, nastąpi kolejno opis poszczególnych procesów programowania.

Zasady obsługi przy tworzeniu programu MAZATROL

1. Wywołanie obrazu **PROGRAMM**

- Po przyciśnięciu lewego skrajnego przycisku menu ukazuje się poniższy obraz:

POSITION	EIN- STELLEN	PROGRAMM	WERKZEUG DATEN	PARAM.	DIAGNOSE	DATEN DONNEES		ANZEIGE STEUERUN
----------	-----------------	----------	-------------------	--------	----------	------------------	--	---------------------

- Po wybraniu menu PROGRAM i ukazuje się poniższy obraz:

TEILE NUMMER	SUCHEN	PROGRAMM		TPC		BESCHREI BUNG	WERKZEUG WEG	PROGRAMM LISTE
-----------------	--------	----------	--	-----	--	------------------	-----------------	-------------------

- Po wybraniu menu TAILE NUMMER i ukazuje się lista przedstawiająca wcześniej zapisane programy.
- Ustalenie numeru programu dla nowego programu.


Numer programów mogą być określone od 1 do 9999. Jeżeli wpisujemy numer programu który już istnieje to zostanie on wywołany z pamięci. Dlatego przy tworzeniu nowego programu musi być to numer, który jeszcze nie istnieje w pamięci. Listę programów jakie występują w pamięci można zobaczyć wybierając przycisk PROGRAM LISTE. Jeśli zostanie wybrany numer, którego nie ma w liście programów to ukaże się następujące menu:

*								
TEILE NUMMER	EIA/ISO PROGRAMM	MAZATROL PROGRAMM						

Gwiazdka przy EIA/ISO PROGRAM jest opcją do sterowania MAZATROLA (nie występuje w każdej maszynie)

4. Menu MAZATROL PROGRAMM







Po wybraniu przycisku MAZATROL PROGRAMM ukazuje się poniższy obraz:

PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID	LAENGE	DRBE	SA-X	SA-Z	PLANAUF
0								
	Kursor							



Powyższa linijka przedstawia proces danych wspólnych. Omówione będą w punkcie 3.1

5. Dane dla poszczególnych zapisów.

Po każdym wpisaniu wartości kursor przesuwa się automatycznie na kolejne wolne pole. Po przejściu ostatniej pozycji w danej linijce utworzy on nowy werset następnego procesu i ukazuje się następujący obraz.

WELLE 	KOPIEREN 	FASE 	SCHNITT 	GEW-SCHN 	EINSTECH 	ROH KONTUR	ENDE	→→→	A
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)		

Durch Betätigung der Menu-Taste →→→ werden die Menus in der Reihenfolge A→B→C→A eingestellt:

BOHREN 	GEW-BOHR 	MANUELES PROGRAMM	MESS PROGRAMM	M CODE			WERKZEUG LAYOUT	→→→	B
(i)	(j)	(k)	(l)	(m)			(n)		

	UNTER PROGRAMM							→→→	C
	(o)								

Poprzez przyciśnięcie przycisku nad który są strzałki menu zostanie rozszerzone o linijkę B kolejne przyciśnięcie tego samego przycisku spowoduje wyświetlenie linijki C i tak dalej.

6. Z przedstawionego powyżej menu wybrać proces, który chcemy zaprogramować

Przykład:

Wybranie procesu toczenia wzdłużnego (**WEL**)

PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID	LAENGE	DRBE	SA-X	SA-Z	PLANAUF		
0	***	***	***	***	***	***	***	***		
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
1	WEL									

Kursor

Numer kolejnego procesu

UWAGI

- Przy sterowaniu standardowym program MAZATROL może zawierać max. 99 procesów łącznie z procesem danych wspólnych i procesem danych końcowych. Każdy z procesów może zawierać max. 25 wierszy z danymi sekwencyjnymi. Przy programowaniu manualnym może to być 250 wierszy.
- Podczas programowania możemy sprawdzać programowany kontur w obrazie **KONTUR PRUEFEN** (patrz następne rozdziały)
- Dla następujących procesów jeśli jest konieczne mogą być ustawione parametry TPC.
 - dla toczenia wzdłużnego (**WEL**)
 - dla procesu kopiowania (**KOP**)
 - dla procesu obróbki faz (**FAS**)
 - dla obróbki czoła (**SCH**)
 - dla toczenia gwintu (**GEW**)
 - dla procesu obróbki rowków (**EST**)
 - dla wiercenia (**BOH**)
 - dla wiercenia gwintu (**GBO**)

3.1 Proces danych wspólnych.

Jest to pierwsza pozycja programu MAZATROL. Numer tego procesu jest zawsze zero. Na przedstawionych w tym procesie danych bazuje cały późniejszy program dlatego konieczne jest ich wpisanie.

3.1.1 Ustawienie procesu danych wspólnych.

PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID	LAENGE	DRBE	SA-X	SA-Z	PLANAUF
0	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

(1) Ustawienie kursora pod danymi **MAT** spowoduje wyświetlenie rodzaju materiałów.

Wybieramy tutaj rodzaj materiału programowanego detalu. W maszynie zaprogramowane jest standardowo 3 do 4 materiałów.

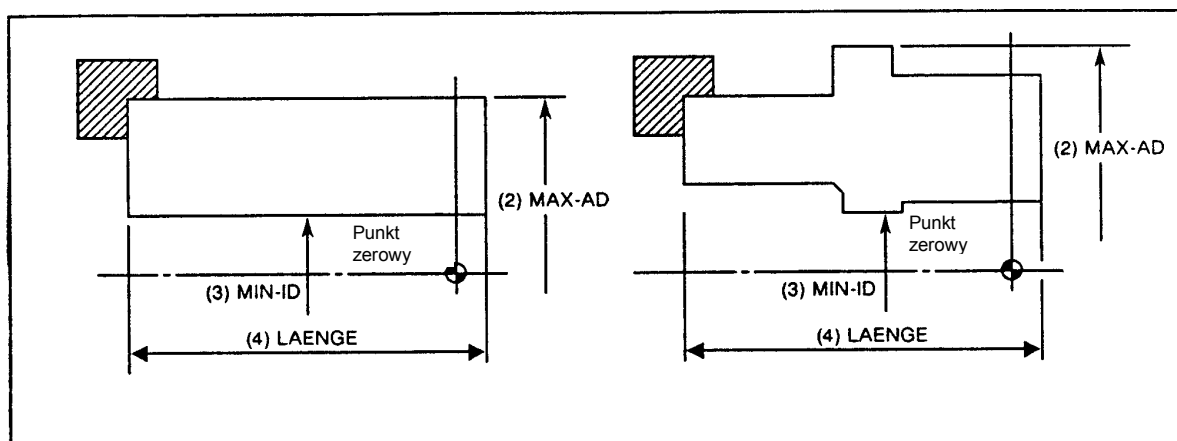
C45	LEGIERT STAHL	GUSS	ALUMIN	VA				
-----	------------------	------	--------	----	--	--	--	--

C45 : stal węglowa
 LEGIERT STAHL : stal stopowa
 GUS : żeliwo
 ALUMIN : aluminium

Bazę danych dla materiałów każdy z klientów może sam modyfikować, szczegóły w następnych rozdziałach. Podanie w danych wspólnych rodzaju materiału konieczne jest do późniejszego automatycznego określenia parametrów skrawania.

- (2) **MAX-AD** - max średnica półfabrykatu
- (3) **MIN-ID** - min średnica półfabrykatu
- (4) **LANGE** - długość półfabrykatu

Pozycje te określają max. średnicę, min. średnicę jak i długość detalu (patrz szkic).

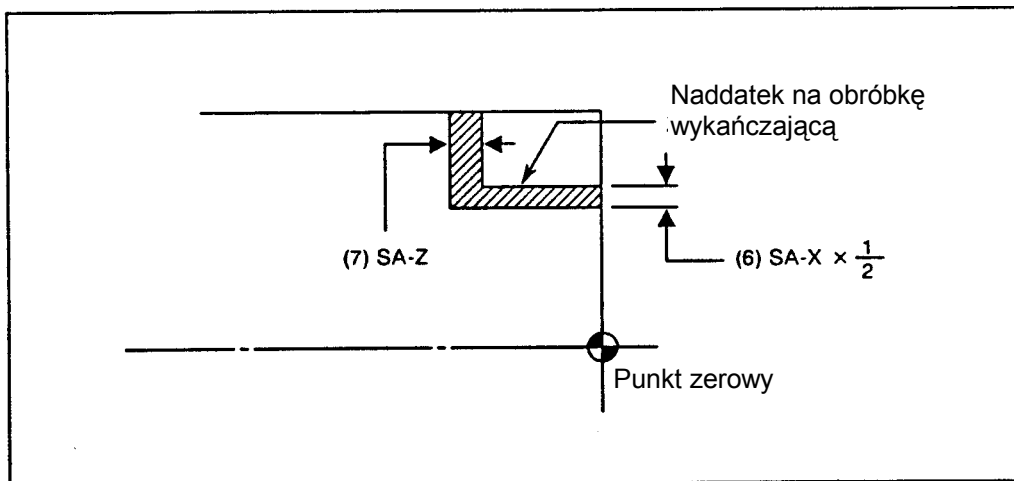


Przy pozycji (4) długość detalu jest określona łącznie z naddatkiem na planowanie czoła.

- (5) **DRBE** - max prędkość obrotowa

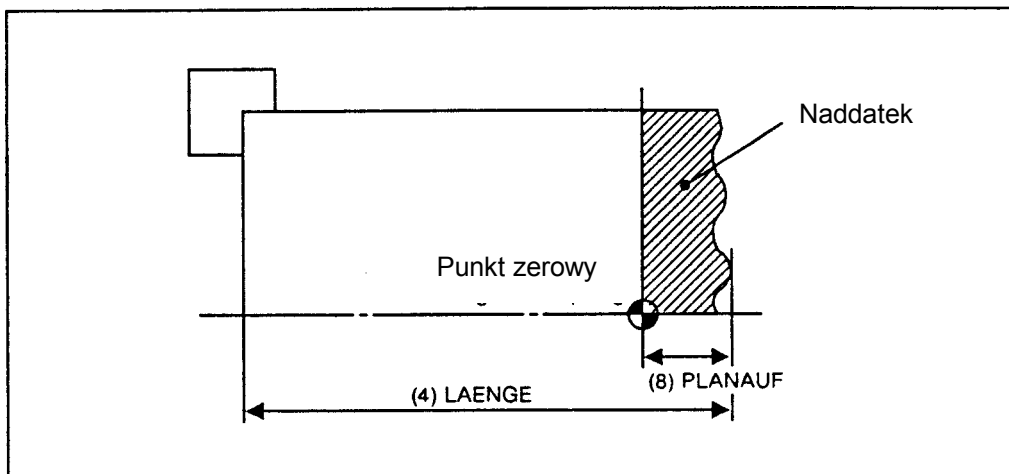
W przypadku konieczności ograniczenia prędkości obrotowej wrzeciona wpisujemy tutaj najwyższą jej wartość. Jeżeli max. prędkość obrotowa obrabiarki może być osiągnięta to możemy w tym miejscu nic nie wpisywać. Pozycja ta dotyczy tylko prędkości obrotowej detalu.

- (6) **SA-X** - naddatek na obróbkę wykańczającą w osi X (na średnicę)
- (7) **SA-Z** - naddatek na obróbkę wykańczającą w osi Z



Naddatek w osi „X” określany jest w oparciu o średnicę.

(8) **PLANAUF** - naddatek planowanie powierzchni czołowej w osi „Z” (wartość większa bądź równa zero)



W przypadku zadania naddatku czołowego (jeśli jest inna wartość niż zero) następnym procesem po procesie danych wspólnych musi być proces obróbki czoła.

3.2 Proces opisu półfabrykatu o nieregularnych kształtach (ROU).

Kształt detali odlewanych lub kutych nie może być opisany w danych wspólnych. W takim przypadku musimy załączyć proces (**ROU**), który zajmuje się opisem geometrii półfabrykatu. Dane zapisane w tym procesie będą wykorzystywane w dalszej części programu. Tego procesu nie wykorzystujemy do opisu pracy z pręta, lub z przygotówki prętowej. Do ustawienia procesu **ROU** przycisnąć menu **ROH KONTUR**

3.2.1 Ustawienie danych procesowych.

PNr.	MODE
*	ROU (1)

(1) **MODE**

Po ustaleniu rodzaju procesu pojawia się następująca grafika



Przy definiowaniu średnic zewnętrznych wybrać **AUSSEN**

Przy definiowaniu średnic wewnętrznych wybrać **INNEN**

Przy określaniu średnic zewnętrznych i wewnętrznych może być wykorzystane max. 25 sekwencji graficznych.

Zawsze **AUSSEN** wybieramy na początku jeśli definiujemy średnice zewnętrzne i wewnętrzne. Możemy również zastosować dwa procesy **ROU** jeden do opisu kształtów zewnętrznych i drugi do opisu kształtów wewnętrznych.

3.2.2 Ustawienie danych sekwencyjnych

PNr.	MODE					
*	ROU ***					
SEQ	FIG	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	RADIUS
1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

(1) **FIG** - dane sekwencyjne

Po wejściu w linijkę danych sekwencyjnych pojawia się następujący obraz menu:

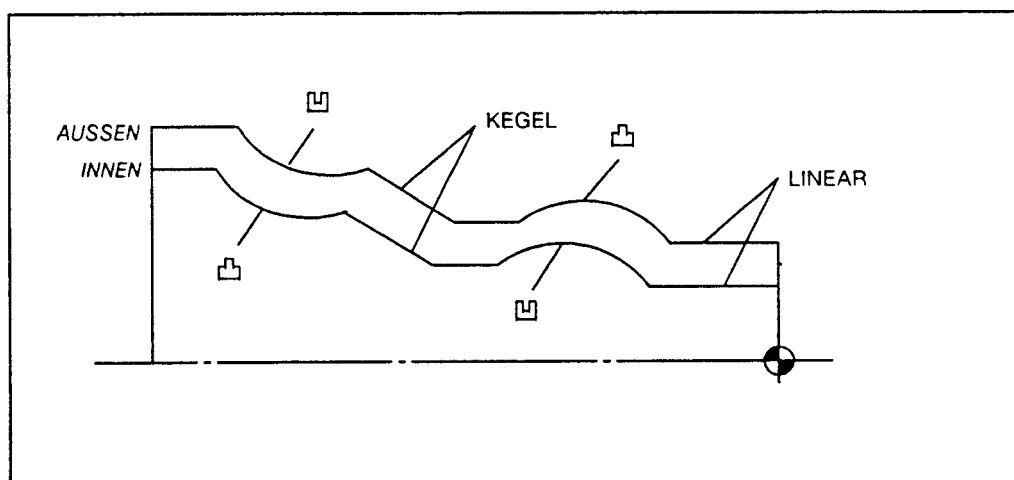


LINEAR linia równoległa do osi „Z”

KEGEL linia która nie jest równoległa do osi „Z” (linia stożkowa)

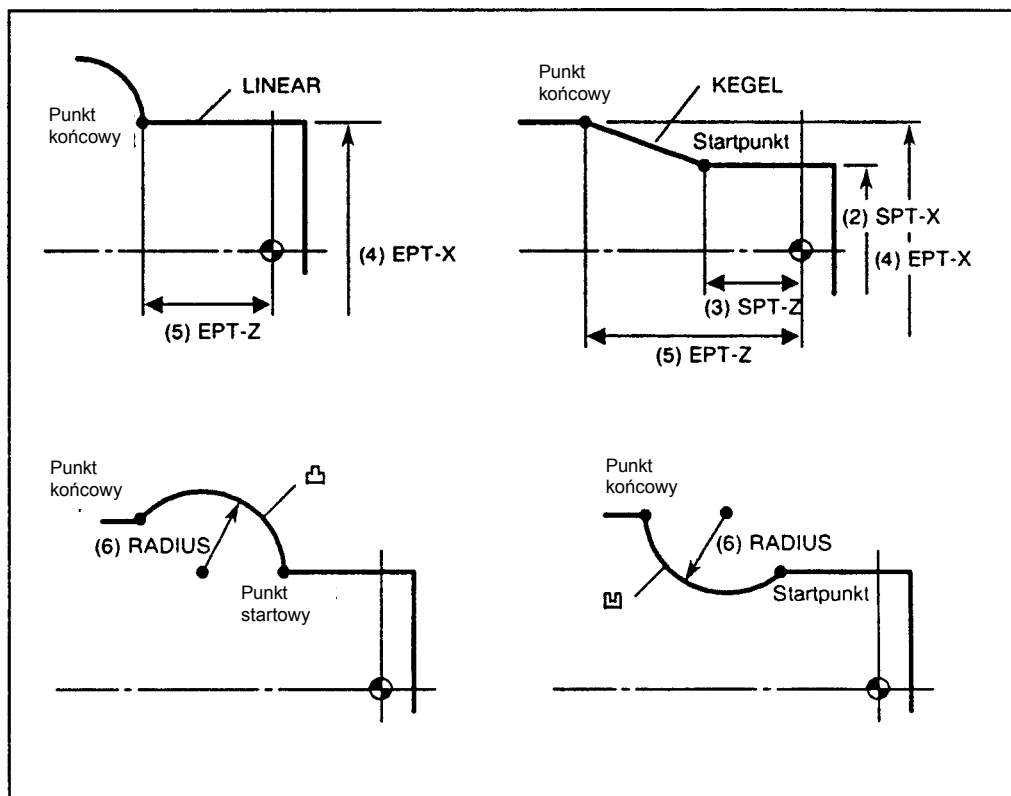
☐ - łuk wypukły

☐ - łuk wklęsły

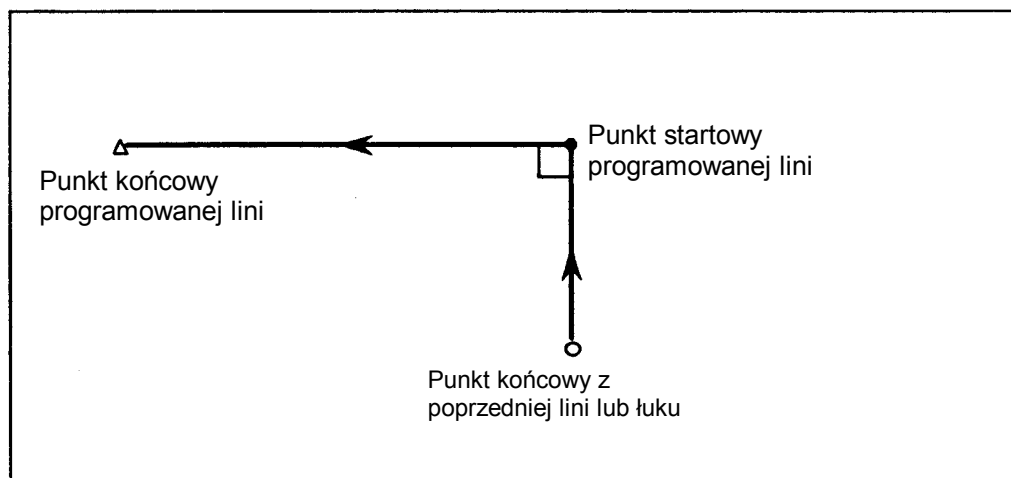


- (2) **SPT-X** - punkt startowy w osi X
- (3) **SPT-Z** - punkt startowy w osi Z
- (4) **EPT-X** - punkt końcowy w osi X
- (5) **EPT-Z** - punkt końcowy w osi Z
- (6) **RADIUS** - promień łuku

Przykłady przedstawione są na poniższym rysunku.

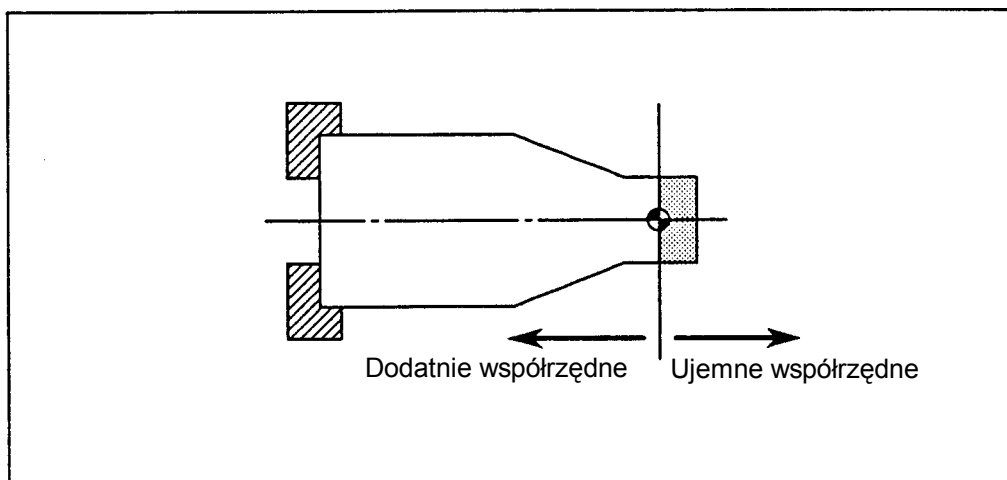


Jeśli przy pozycji (1) jest wybrane **LINEAR** to podaje się tylko **EPT-X** i **EPT-Z**. Poprzez proste podanie współrzędnych punktu końcowego sterowanie tworzy dwie linie proste pod kątem 90 stopni pomiędzy punktem końcowym a punktem zerowym detalu. Patrz szkic.



UWAGI:

Wszystkie współrzędne punktów leżących na osi „Z” w lewo od punktu zerowego muszą mieć znak „minus”.



Jeśli punkt startowy następnego elementu zarysu znajduje się w tym samym miejscu co punkt końcowy poprzedniego elementu zarysu to można poprzez przyciśnięcie przycisku KONTI określić je automatycznie.

PNr.	MODE					
1	ROU AUS					
SEQ	FIG	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	RADIUS
1	LIN	◆	◆	20.	30.	◆
2	KGL	◆	◆			◆

Kursor

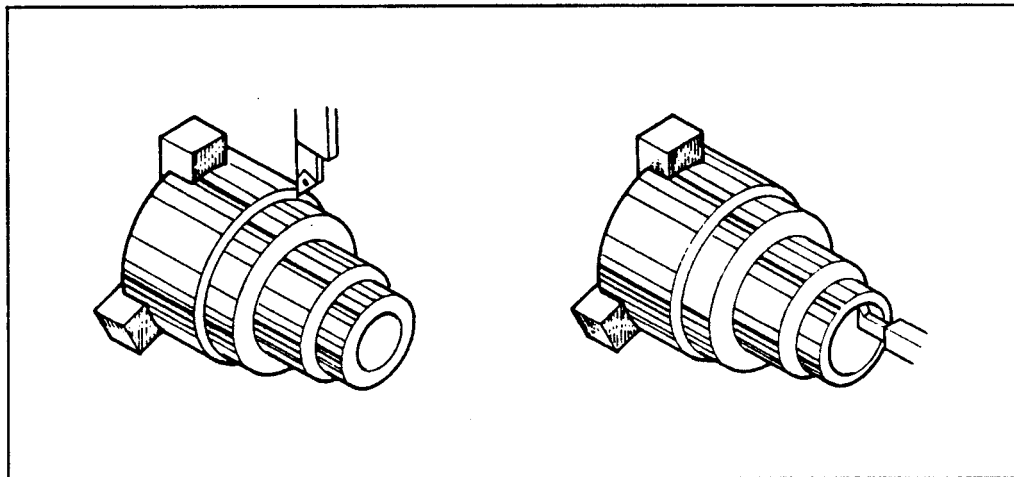
PNr.	MODE					
1	ROU AUS					
SEQ	FIG	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	RADIUS
1	LIN	◆	◆	20.	30.	◆
2	KGL	20.	30.	◆		◆


Te dane zostaną wpisane automatycznie

Poprzez przycisk menu przejmuje się punkty końcowe z poprzedniej linijki jako punkty początkowe w następnej linijce. Funkcję **KONTI** można używać w procesach **WEL** i **KOP**.

3.3 Proces toczenia wzdłużnego w cyklu (WEL)

Ustawiamy go wówczas gdy obrabiamy z pręta lub przygotówki prętowej narzędziami standardowymi.



Do wybrania procesu przycisnąć **WELLE** 

3.3.1 Ustawienie danych procesowych

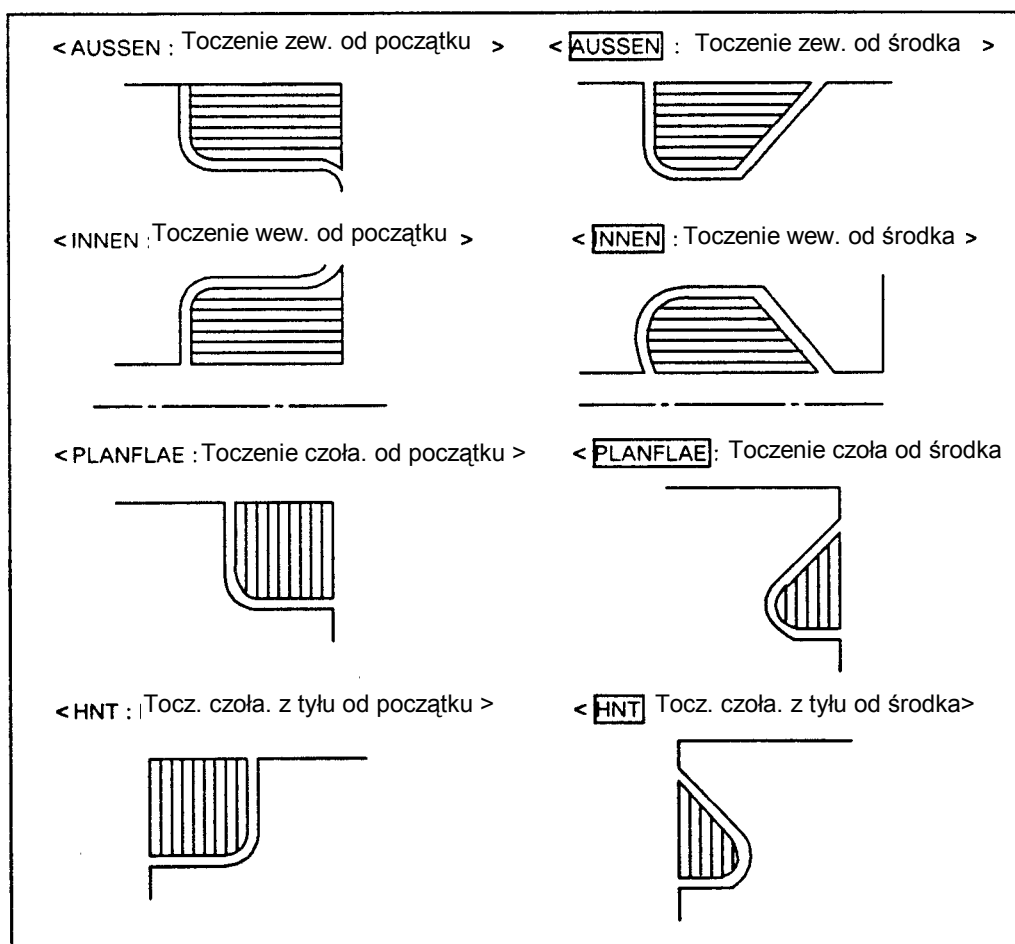
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.	
*	WEL	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

(1) **MODE** - wybranie położenia rowka

Przy tej pozycji znajduje się następujący obraz menu

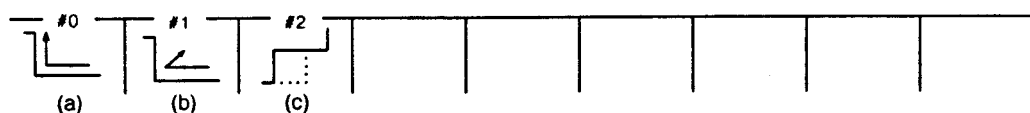


Poniższy szkic przedstawia poszczególne warianty tego obrazu menu.

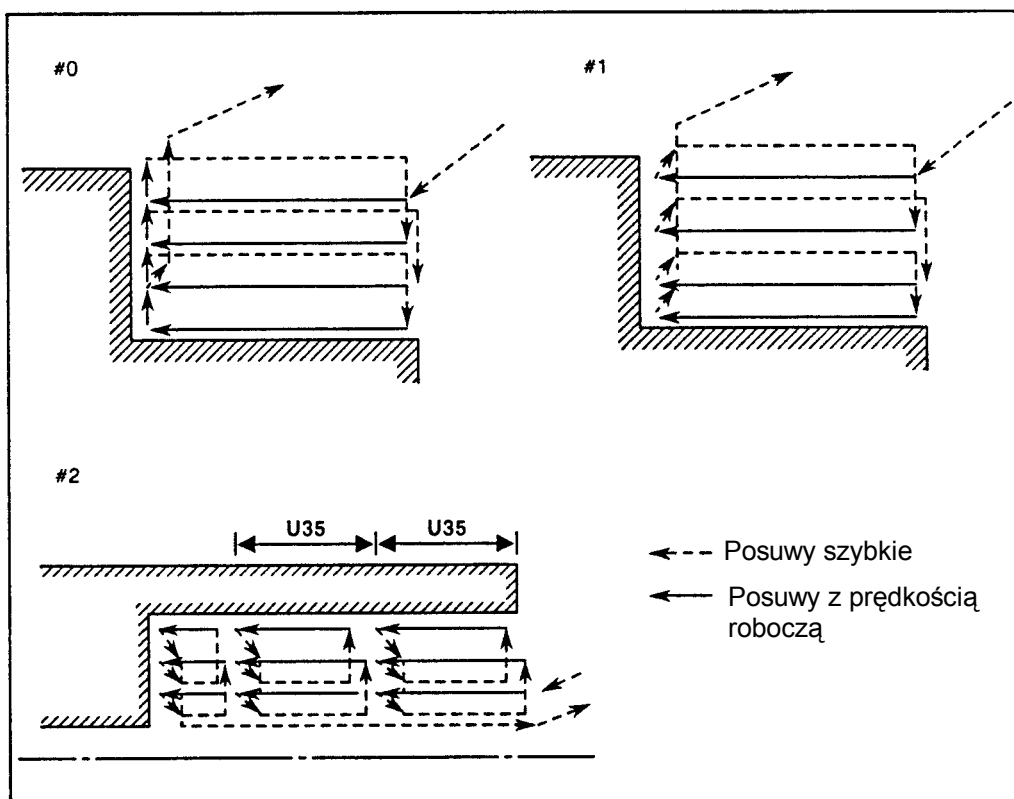


(2) # - odskok narzędzia przy obróbce zgrubnej

Po ustawieniu kursora na tej pozycji przedstawia się następujący obraz



Przedstawione są wzory obróbki zgrubnej tj. odskok narzędzia przy poszczególnych przejściach w obróbce. Patrz poniższy szkic.

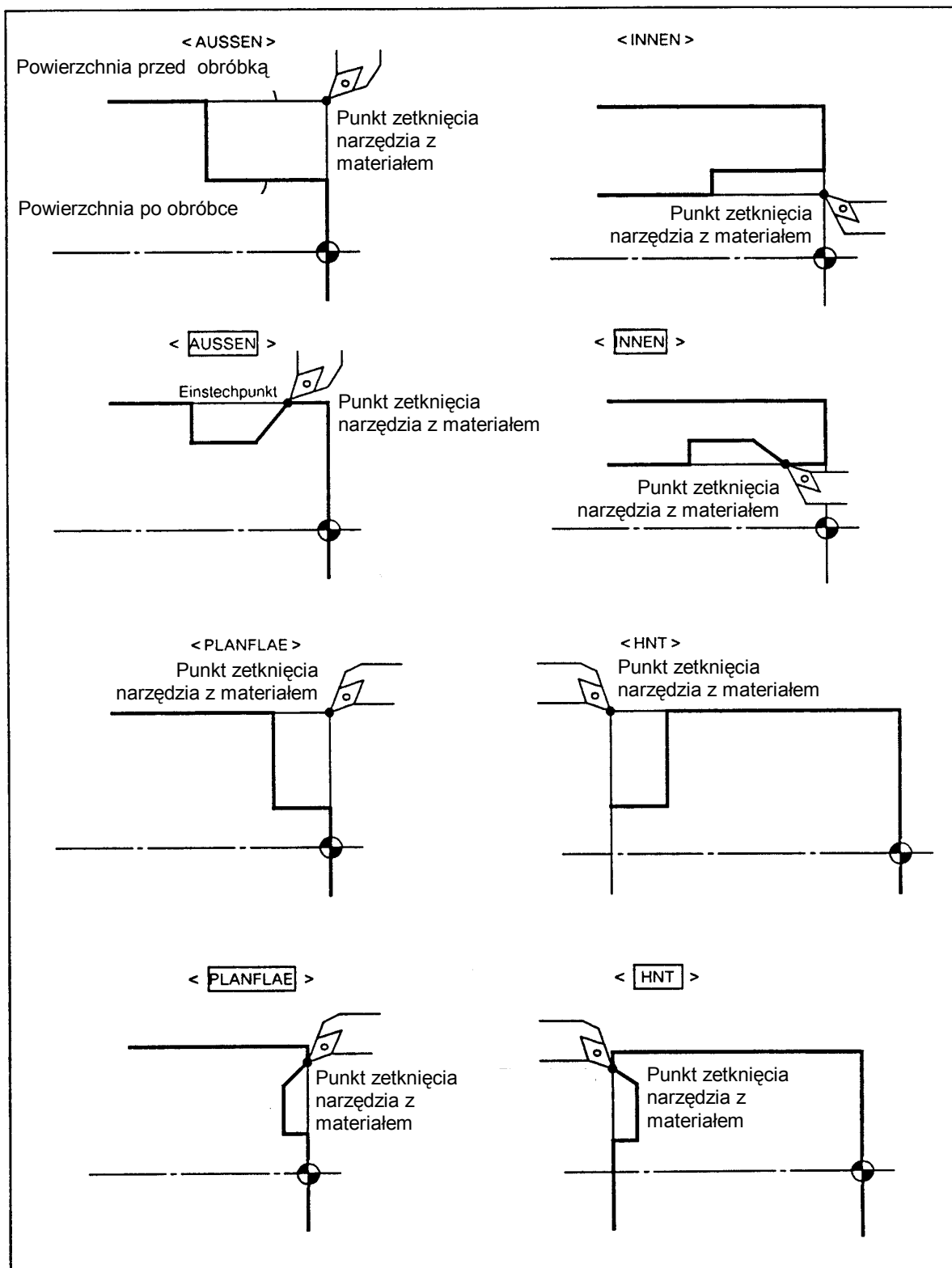


Wzór dla #2 wybieramy tylko do toczenia wewnątrz ponad to średnica wewnątrz nie może rosnąć wraz ze zwiększaniem się głębokości. W przypadku konwencjonalnej obróbki wewnętrznej przy głębszych otworach mogło by dojść do zatkania dna otworu wiórami, aby tego uniknąć wybieramy rodzaju obróbki #2, który pozwala na automatyczne opróżnienie otworu z wióra jak również większego narzędzia. Głębokość określamy parametrem U35.

(3) **CPT-X**

(4) **CPT-Z**

Ustawienie współrzędnych X i Z dla pierwszego zetknięcia się naroża noża z materiałem. Patrz szkic.



- (5) **RV** - Określenie prędkości skrawania przy toczeniu zgrubnym.
- (6) **FV** - Określenie prędkości skrawania przy toczeniu wykańczającym
- (7) **R-VORS** - Określenie posuwu dla obróbki zgrubnej
- (8) **R-TFE** - Określenie max. głębokości skrawania dla obróbki zgrubnej

(9) **R-WKZ** - Określenie nr narzędzia do obróbki zgrubnej

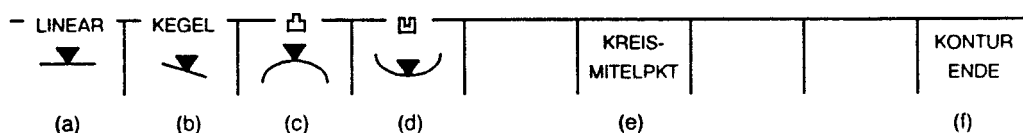
(10) **F-WKZ** - Określenie nr narzędzia dla obróbki wykańczającej

Wszystkie powyższe parametry mogą zostać wybrane automatycznie jeżeli w bazie danych narzędziowych jest kompletny opis narzędzia.

3.3.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.

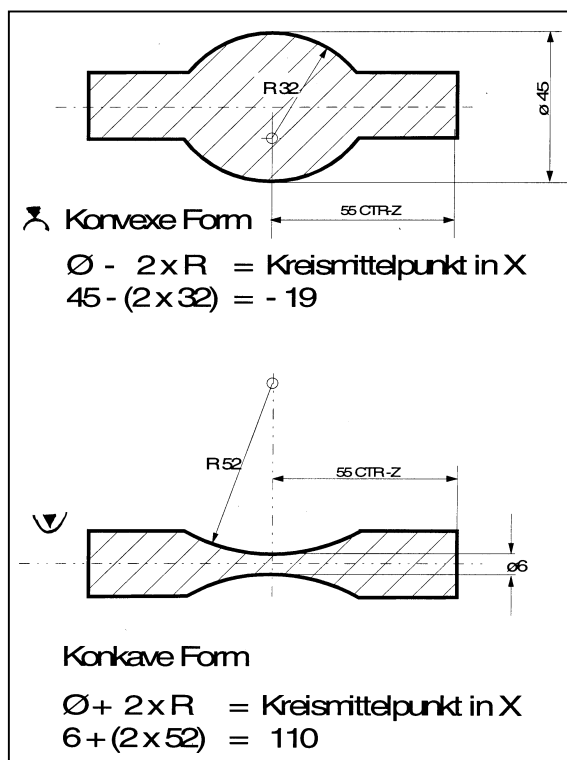
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
*	WEL***	*	***	***	***	***	***	***	***	***
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	E-CNR/\$	RADIUS/θ	SRC	
1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	

(1) **FIG** - Ustawienie kursora pod **FIG** spowoduje wyświetlenie następującego okienka



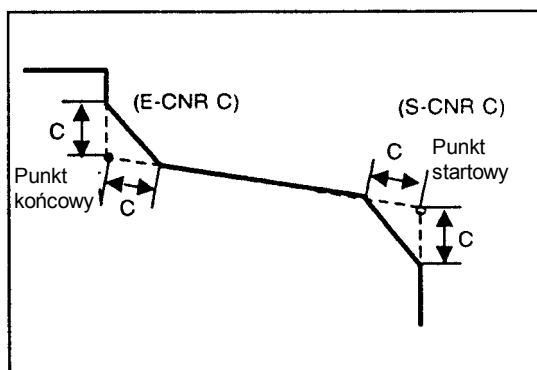
- (a) **LINEAR** - linia równoległa do osi „Z”
- (b) **KEGEL** - linia która nie jest równoległa do osi „Z” (stożek)
- (c) - łuk wypukły
- (d) - łuk wklęsły
- (e) **KREISMITTELPUNKT** - zadawanie punktu zawieszenia promienia łuku
- (f) **KONTUR ENDE** - zakończenie opisywania konturu

Zasady określania znaków współrzędnej określającej środek zaczepienia łuku

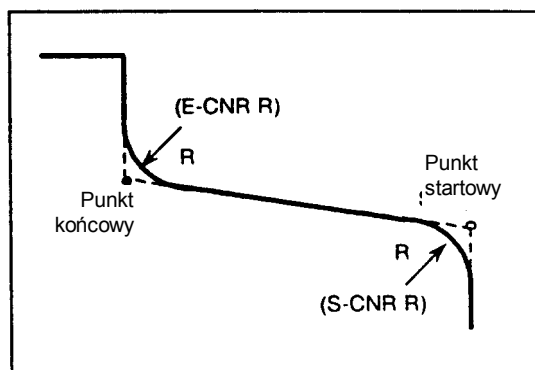


(2) **S-CNR** - Opisanie od jakiej krzywej ma się zaczynać prosta (faza, promień).

Czy od fazy



Czy od promienia przejściowego.

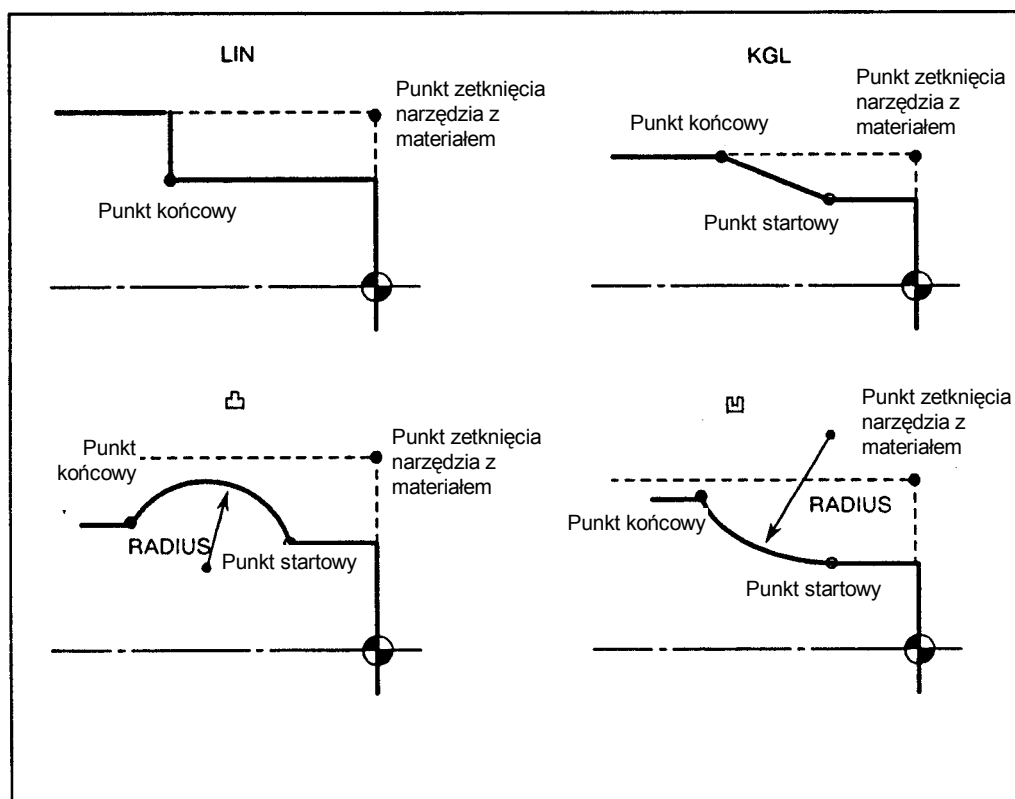


Przy programowaniu łuku należy podświetlić RADIUS i podać wartość promienia.

- (3) **SPT-X** - punkt startowy w osi X
- (4) **SPT-Z** - punkt startowy w osi Z
- (5) **EPT-X** - punkt końcowy w osi X
- (6) **EPT-Z** - punkt końcowy w osi Z

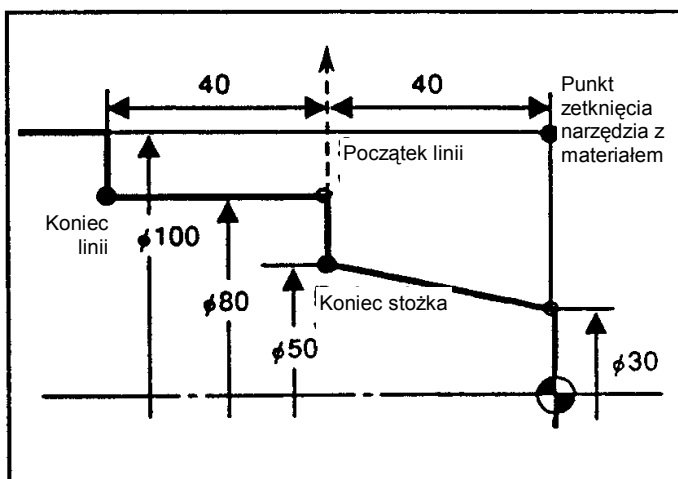
Faza końcowa lub promień. Przy programowaniu łuku należy podświetlić RADIUS i podać wartość promienia.

Charakterystyka powyższych punktów przedstawiona jest na rysunku



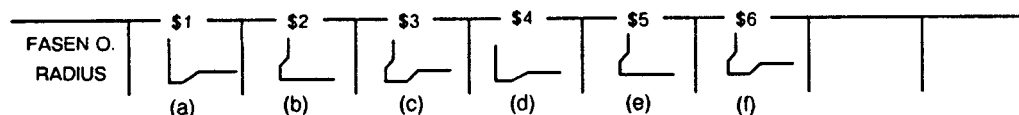
Przykład:

MODE		CPT-X		CPT-Z	
WEL AUS		100.		0.	
FIG	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	
KGL	30.	0.	50.	40.	
LIN	◆	◆	80.	80.	

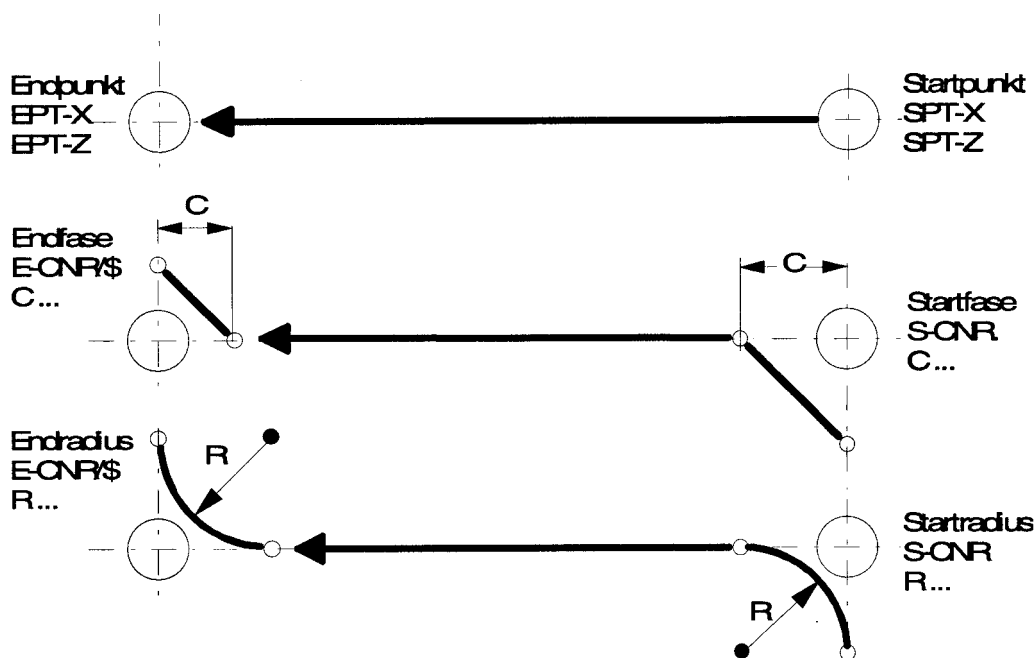


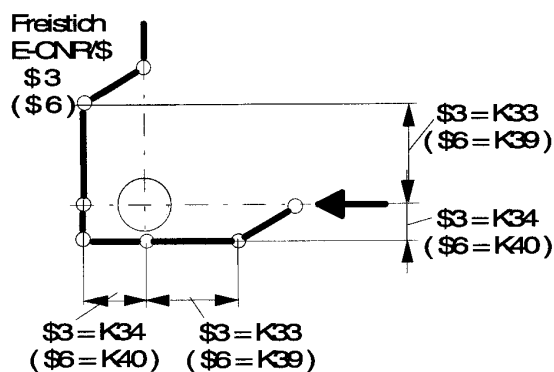
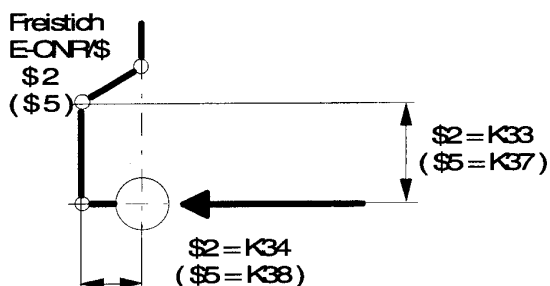
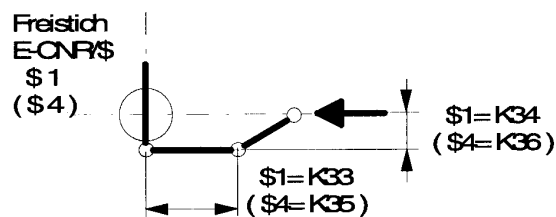
(7) **E-CNR/\$** - opisanie zakończenia krzywej (faza, promień, podcięcie)

Przy ustawieniu kursora w tej pozycji wyświetla się następujące menu:



- Zasady ustawiania dla **E-CNR** są dokładnie takie same jak dla **S-CNR** (patrz opis i rysunki dla pozycji (2) **S-CNR**).
- Jeśli chcemy zaprogramować podcięcie wybieramy z menu od (a) do (f) rodzaj podcięcia. Rodzaje podcięć \$4, \$5 i \$6 pokrywają się z podcięciami \$1, \$2 i \$3. Dla ustawienia wymiarów podcięć używać parametrów K33 do K40. Poniższy szkic oraz lista parametrów przedstawia dokładny opis tych parametrów.





Programowanie podcięć jest możliwe przy spełnieniu następujących warunków:

1. Obecny i następny element konturu są liniowymi
2. Kąt A i B dla zastosowanego narzędzia (patrz poniższy szkic) spełniają warunki przedstawione w tabeli.

<p>A: Kąt przystawienia</p> <p>B: Kąt płytki</p>	<p>Bei \$1, \$4:</p>	<p>$A \geq 93^\circ$</p> <p>$B \leq 57^\circ$</p> <p>$A + B \leq 150^\circ$</p>
	<p>Bei \$2, \$5:</p>	<p>$A \geq 120^\circ$</p> <p>$B \leq 57^\circ$</p> <p>$A + B \leq 177^\circ$</p>
	<p>Bei \$3, \$6:</p>	<p>$A \geq 120^\circ$</p> <p>$B \leq 30^\circ$</p> <p>$A + B \leq 150^\circ$</p>

(8) **RADIUS/θ** - promień okręgu lub pochylenie stożka

Jeśli programujemy łuk wypukły i wklęsły należy wpisać promień łuku (patrz pozycję (3) do (6))
Jeżeli programujemy **KEGEL** i wstawimy w której z pozycji od (3) do (6) (?) należy też wpisać wartość pochylenia stożka (patrz automatyczne wyliczenie punktów przecięcia). W innych przypadkach nie jest konieczne wpisanie wartości dla **RADIUS**.

(9) **SRC** - posuw obróbki wykańczającej

Ustawienie posuwu przy obróbce wykańczającej w zależności od chropowatości powierzchni. Istnieją dwa warianty ustawienia posuwu przy obróbce wykańczającej:

1. Ustawienie poprzez kod jakości powierzchni (w tym przypadku sterowanie wylicza automatycznie właściwy posuw)
2. oraz bezpośrednio ustawienie dowolnego posuwu.

Jeśli kursor znajdzie się na tej pozycji ukazuje się następujące menu

▼ OBER- FLAECHE	VORSCH PRO umdr							
--------------------	--------------------	--	--	--	--	--	--	--

Jeżeli ustawiamy kod chropowatości powierzchni to wpisujemy go bezpośrednio z klawiatury numerami lub wybieramy z menu

1. Wybrać ▼ **OBERFLAECHE** z menu

Ukazuje się następująca grafika

▼	▼	▼▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼
1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. Wybrać kod chropowatości powierzchni, który jest przedstawiony na rysunku. Zależności chropowatości powierzchni od chropowatości rzeczywistej na rysunku przedstawia poniższy diagram

	▼	▼	▼▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chropowatość powierzchni (μm)	↓ 100	↓ 50	↓ 25	↓ 12,5	↓ 6,3	↓ 3,2	↓ 1,6	↓ 0,8	↓ 0,4
Posuw mm/obr	100-S ▽	50-S ▽	25-S ▽▼	12-S ▽▼	6-S ▽▼▼	3-S ▽▼▼	1,5-S ▽▼▼	0,8-S ▽▼▼▼	0,4-S ▽▼▼▼

$$F = \sqrt{\frac{8R\mu}{1000}}$$

F: Posuw mm/obr

R: Promień zaokrąglenia ostrza (mm)

μ: Chropowatość powierzchni (μm)

Posuw przy obróbce wykańczającej będzie ustawiony automatycznie według powyższego wzoru gdzie

F - posuw [mm/obr]

R - promień naroża [mm]

μ - chropowatość powierzchni [μm]

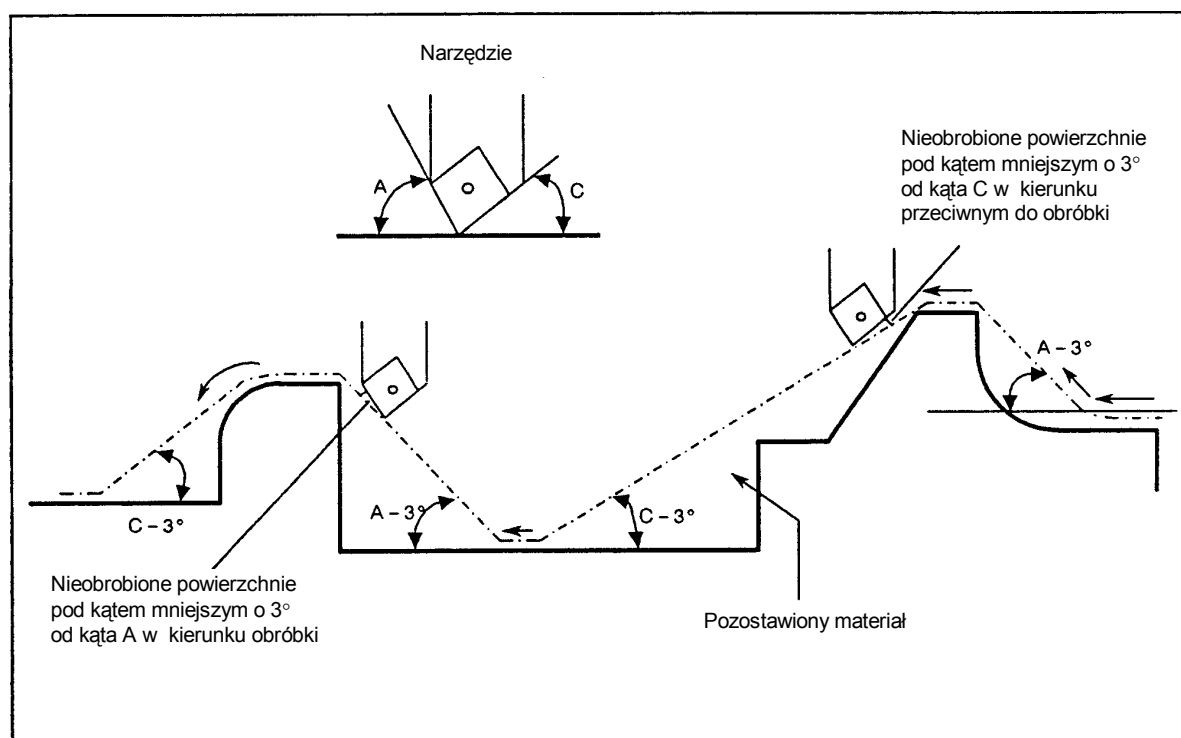
Przy bezpośrednim wpisywaniu posuwu. Po wybraniu z menu **VORSCH PRO** wpisać wartość posuwu/obrót

UWAGI

1. Jeśli pod tą pozycją nie wpisujemy nic to sterowanie przejmuje wartość posuwu z obróbki wykańczającej z pozycji (7) **R-VORS**.
2. Jeśli w poprzednim wersecie w sekwencji graficznej zostały wpisane jakieś wartości z **SRC** to zostają one automatycznie przejmowane do następnego wiersza w sekwencji graficznej.

Uwagi dla procesu **WEL**

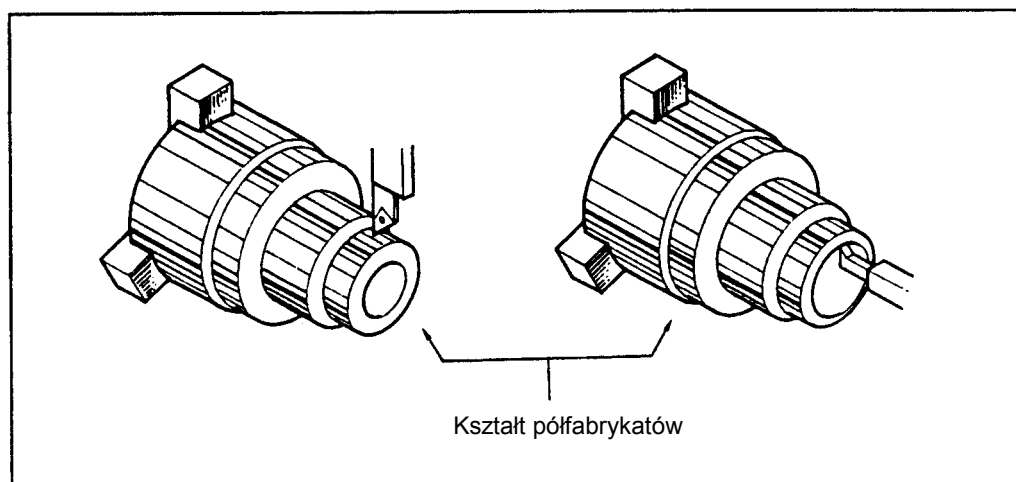
Niektóre części na skutek swojego kształtu nie mogą być obrabiane. Ponieważ powierzchnie obrabiane są z kątową tolerancją 3° występują przy obróbce narzędziem z kątem A i z kątem C, nie obrabione powierzchnie pod kątem A - 3° w kierunku obróbki i pod kątem C - 3° w kierunku odwrotnym do obróbki.



Podobny przypadek występuje również w procesie **KOP**

3.4 Proces kopiowania (KOP)

Proces **KOP** używamy dla detali typu odlew, odkuwka i dla innych detali o nieregularnych kształtach, których obróbka występuje wzdłuż profilu w jednym przejściu.



Do ustawienia tego procesu wybrać z menu **KOPIEREN**

3.4.1 Ustawienie danych procesowych.

PNr.	MODE	CPT-X	CPT-Z	AUF-X	AUF-Z	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
*	KOP (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)

(1) **MODE**

Po wybraniu procesu ukazuje się następujące menu.

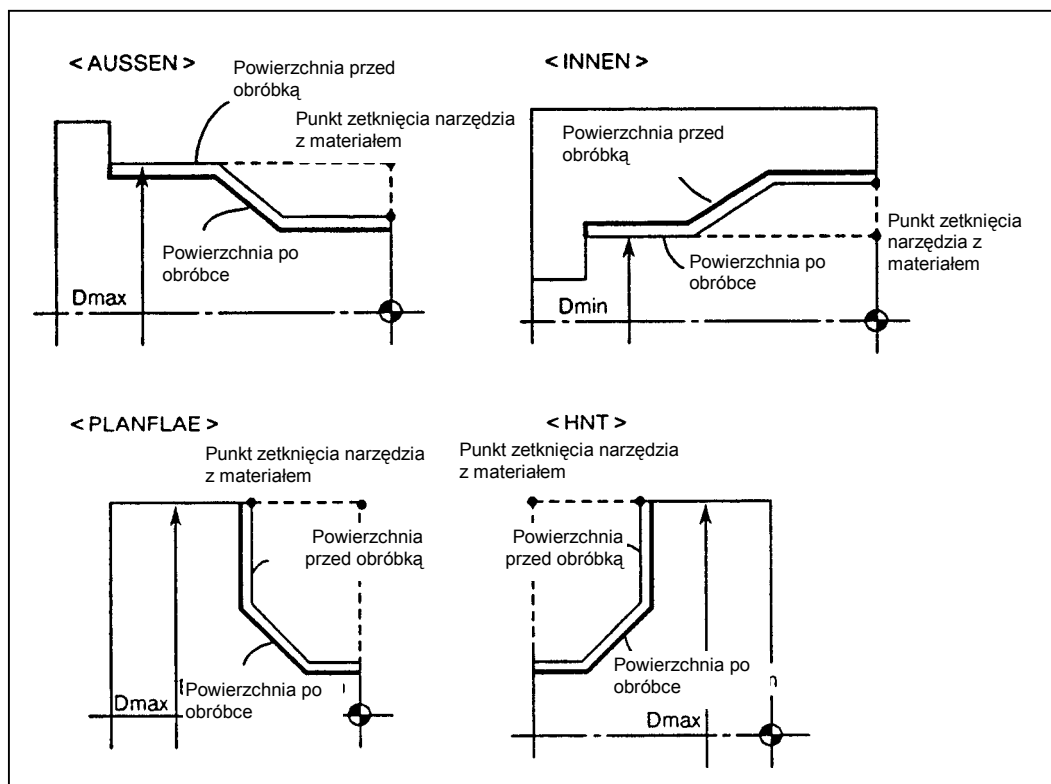


Wybrać z menu wariant obróbki którą chcemy programować. Poszczególne warianty w menu zgadzają się z tymi które stosujemy przy procesie **WEL**.

(2) **CPT-X** - punkt przecięcia osi (wsp. X)

(3) **CPT-Z** - punkt przecięcia osi (wsp. Z)

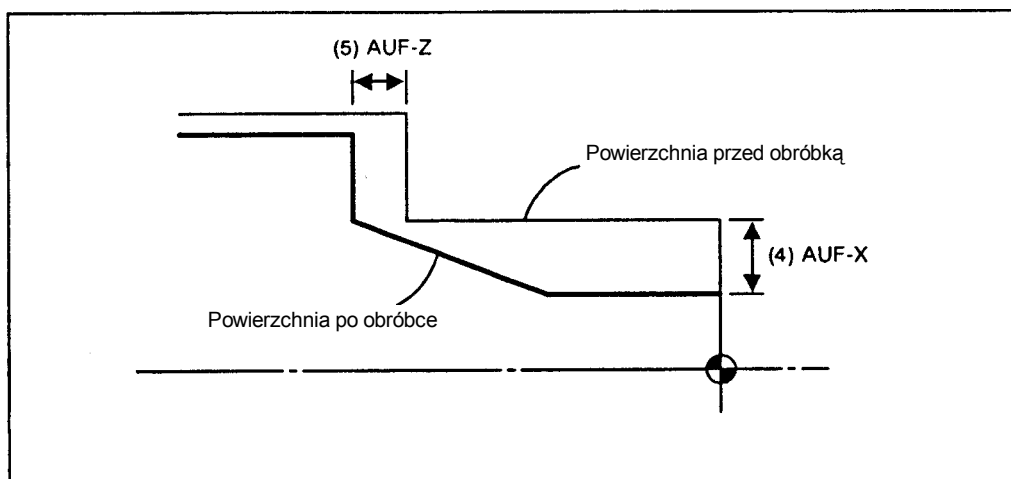
Przeważnie punkt przecięcia jest punktem startowym naroża narzędzia przy zagłębianiu się w detal. Jednak w procesie KOP punkty przedstawione powyżej są punktami przecięcia osi punktu pierwszego zetknięcia noża z materiałem.



(4) **AUF-X** - max naddatek na obróbkę w osi X

(5) **AUF-Z** - max naddatek na obróbkę w osi Z

Ustawienie max. naddatku w osiach „X” i „Z” (naddatek tam gdzie warstwa skrawania jest największa). Przy naddatku w osi „X” bierzemy wartość naddatku na stronę.



(6) **RV** - prędkość skrawania przy obróbce zgrubnej

(7) **FV** - prędkość skrawania przy obróbce wykańczającej

(8) **R-VORS** - wartość posuwu przy obróbce zgrubnej

(9) **R-TFE** - wartość max głębokości skrawania dla obróbki zgrubnej

(10) **R-WKZ** - nr narzędzia do obróbki zgrubnej

(11) **F-WKZ** - nr narzędzia do obróbki wykańczającej

3.4.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.

PNr.	MODE	CPT-X	CPT-Z	AUF-X	AUF-Z	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
*	KOP ***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	E-CNR/\$	RADIUS/θ	SRC		
1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		

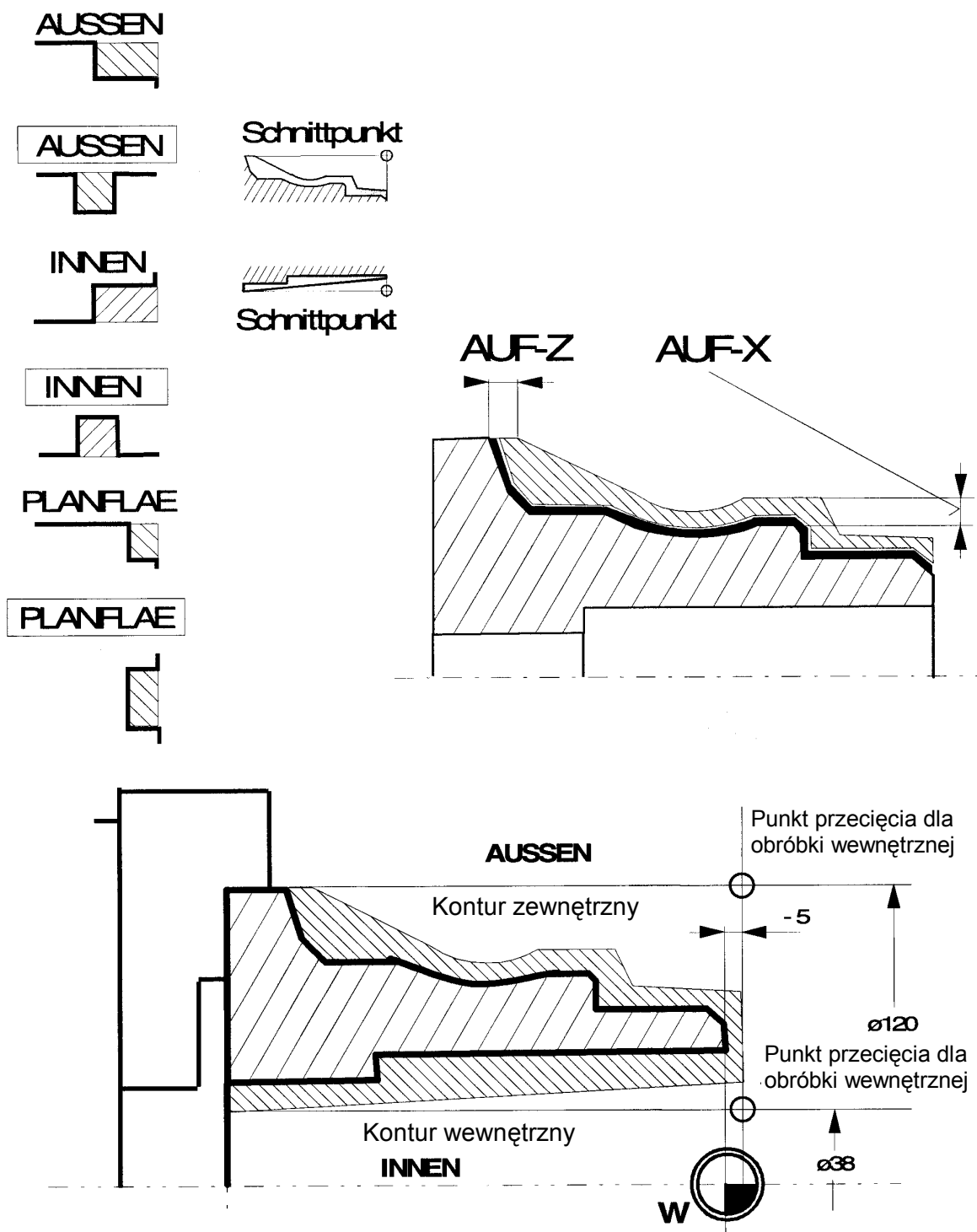
Dane sekwencyjne w procesie **KOP** pokrywają się z danymi z procesu **WEL**.

UWAGI

Przy (4) (5) nie mylić z naddatkiem na obróbkę wykańczającą.

Jeśli **AUF-X** i **AUF-Z** jest mniejszy niż **SA-X** i **SA-Z** w danych wspólnych to wyskoczy na monitorze alarm.

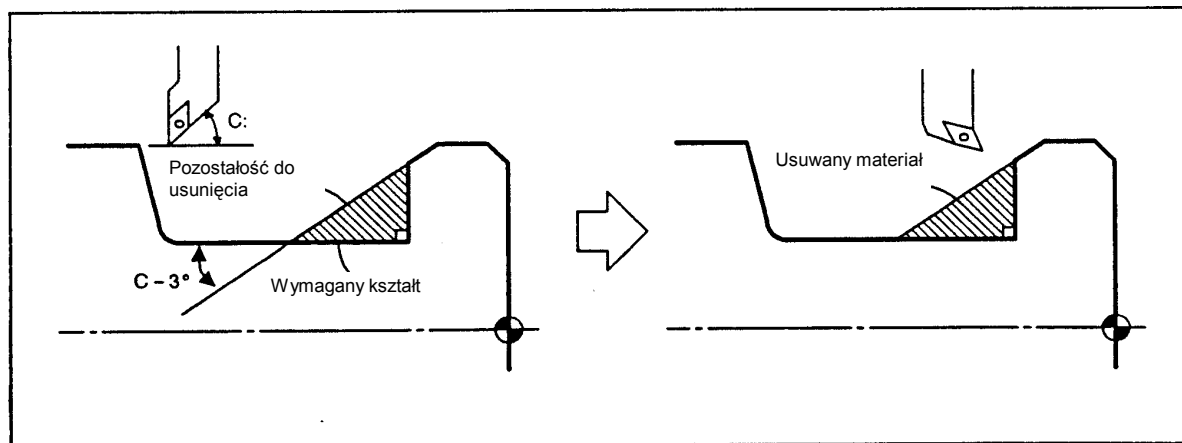
Jeśli **CPT** leży na prawo od punktu zerowego to musi mieć wartość minusową.



liczba przejść zgrubnych jest uzależniona od max głębokości skrawania tym narzędziem oraz od **AUF-X** i **AUF-Z**.

3.5 Proces obróbki naroży (FAS)

Może się przydarzyć, że detale obrabiane określonym narzędziem na skutek jego geometrii nie zostaną kompletnie obrabione. Aby łatwo zaprogramować obróbkę nieobrobionych miejsc wykorzystujemy do tego proces **FAS**. Patrz poniższa grafika.



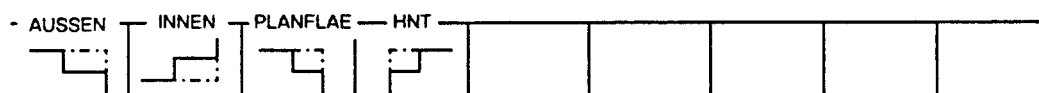
Do ustawienia tego procesu wybrać z menu **FASE**

3.5.1 Ustawienie danych procesowych

PNr.	MODE	#	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
*	FAS (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

(1) **MODE**

Po przejściu kursora na tę pozycję ukazuje się menu:

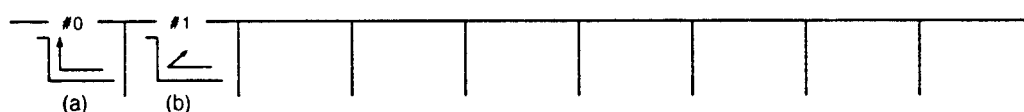


Wybrać z menu odpowiedni rodzaj obróbki:

AUSSEN :obrobiony obszar na powierzchni zewnętrznej
INNEN :obrobiony obszar na powierzchni wewnętrznej
PLANFLAE :obrobiony obszar na czole
HNT :obrobiony obszar na powierzchni tylnej

(2) # - odskok narzędzia

Po przejściu kursora na tę pozycję ukazuje się menu:



Z pozycji menu (a) lub (b) wybrać wariant odskoku narzędzia dotyczący obróbki zgrubnej (podobnie jak przy procesie **WEL**).

- (1) **RV** - prędkość skrawania przy obróbce zgrubnej
- (2) **FV** - prędkość skrawania przy obróbce wykańczającej
- (3) **R-VORS** - wartość posuwu przy obróbce zgrubnej
- (4) **R-TFE** - wartość max głębokości skrawania dla obróbki zgrubnej
- (5) **R-WKZ** - nr narzędzia do obróbki zgrubnej
- (6) **F-WKZ** - nr narzędzia do obróbki wykańczającej

Narzędzia zastosować tak aby mogły mieć zastosowanie przy obróbce zgrubnej i wykańczającej. Dalsze szczegóły dotyczące tej pozycji patrz proces **WEL**.

3.5.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.

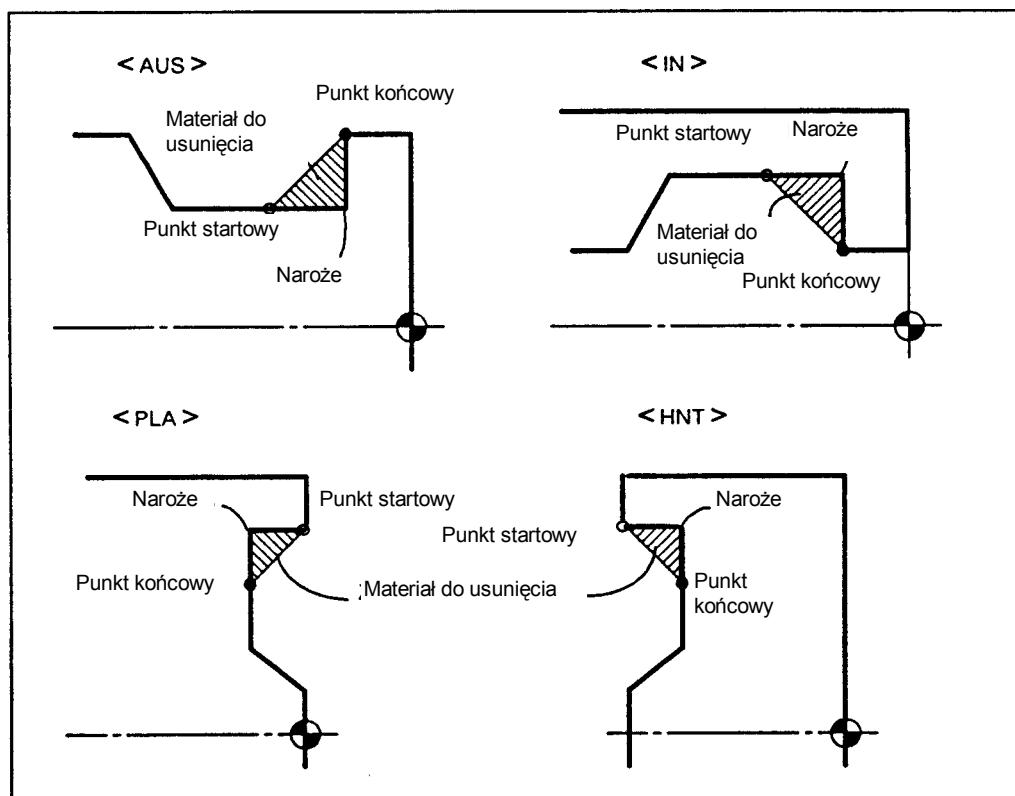
PNr.	MODE	#	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
*	FAS	***	***	***	***	***	***	***
SEQ	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	E-CNR/\$	SRC		
1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		

- (1) **SPT-X** - punkt startowy w osi X
- (2) **SPT-Z** - punkt startowy w osi Z
- (3) **EPT-X** - punkt końcowy w osi X
- (4) **EPT-Z** - punkt końcowy w osi Z

Współrzędne punktów startowych i końcowych dla przypadków przedstawionych w poniższej grafice.

- (5) **E-CNR/\$** - opisanie zakończenia krzywej (faza, promień, podcięcie)

W pozycji tej można określić element przejściowy przy punkcie startowym jeśli ma być takowy wykonany (nie dotyczy punktu końcowego).

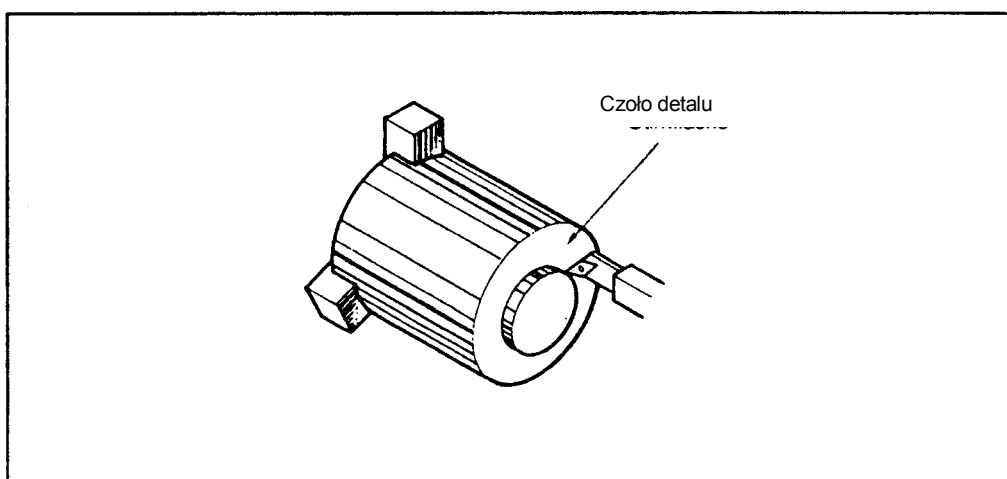


Pozostałe ustawienia jak w procesie **WEL**

(6) **SRC** - wartość posuwu przy obróbce wykańczającej w zależności od chropowatości powierzchni.

3.6 Proces obróbki czoła (SCH)

Stosuje się do obróbki czoła lub obróbki detalu z tyłu.



Wybrać menu **SCHNITT**

3.6.1 Ustawienie danych procesowych.

PNr.	MODE	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
*	SCH (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

(1) **MODE**

Wybrać z menu albo ustawienie **PLANFLAE** lub **HNT** aby obrabiać prawą lewą stronę detalu.
W niektórych maszynach ustawienie **HNT** nie występuje.

- (2) **RV** - prędkość skrawania przy obróbce zgrubnej
- (3) **FV** - prędkość skrawania przy obróbce wykańczającej
- (4) **R-VORS** - wartość posuwu przy obróbce zgrubnej
- (5) **R-TFE** - wartość max głębokości skrawania dla obróbki zgrubnej
- (6) **R-WKZ** - nr narzędzia do obróbki zgrubnej
- (7) **F-WKZ** - nr narzędzia do obróbki wykańczającej

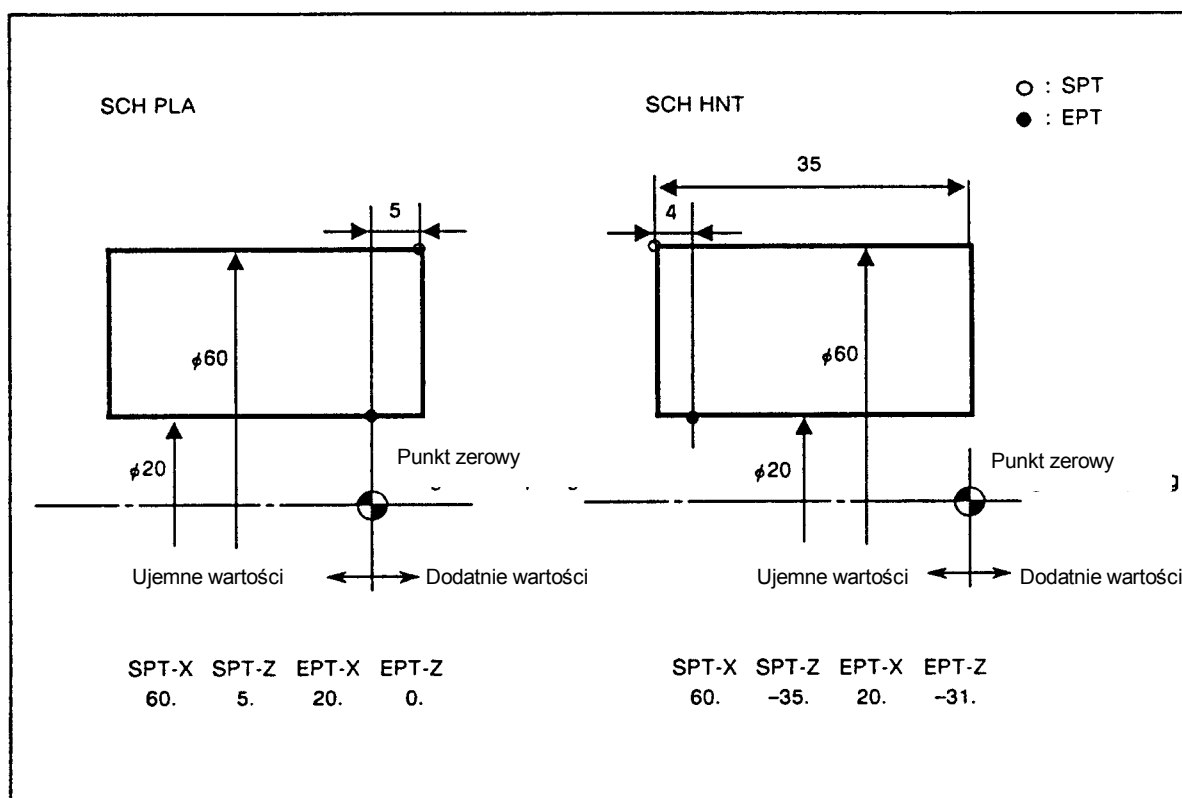
3.6.2 Ustawienie danych sekwencyjnych.

PNr.	MODE	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
*	SCH ***	***	***	***	***	***	***
SEQ		SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z		SRC
1		(1)	(2)	(3)	(4)		(5)

- (1) **SPT-X** - punkt startowy w osi X
- (2) **SPT-Z** - punkt startowy w osi Z
- (3) **EPT-X** - punkt końcowy w osi X
- (4) **EPT-Z** - punkt końcowy w osi Z

Współrzędne punktów startowych i końcowych obróbki.

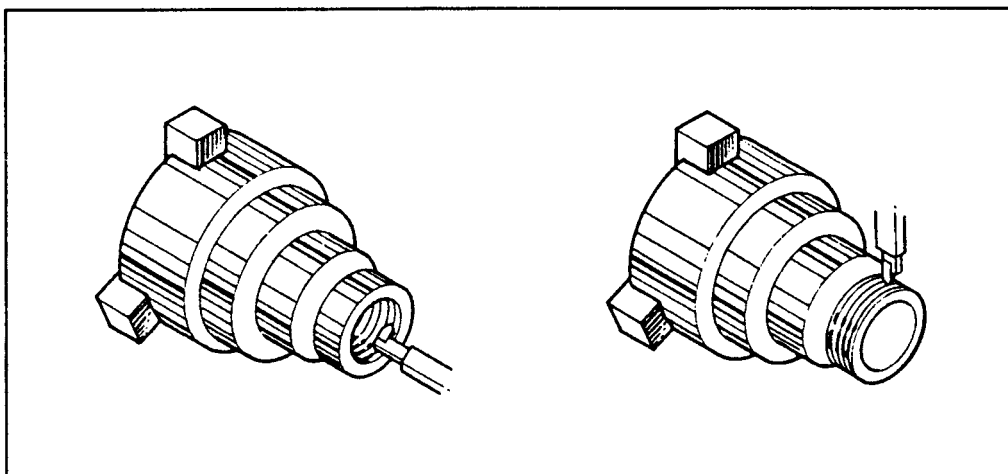
W procesie **SCH** współrzędne Z-punktów, które znajdują się na prawo od punktu zerowego muszą mieć wartość dodatnią a punkty które znajdują się na lewo od punktu zerowego muszą mieć wartość ujemną.



(5) **SRC** - wartość posuwu przy obróbce wykańczającej w zależności od chropowatości powierzchni.

3.7 Proces nacinania gwintu (GEW)

Proces stosowany do nacinania gwintu na powierzchni zewnętrznej, wewnętrznej, na powierzchni czołowej i na powierzchni tylnej detalu.



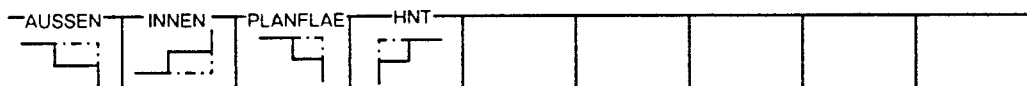
W celu wybrania tego procesu przycisnąć przycisk **GEW-SCHN** 

3.7.1 Ustawienie danych procesowych

PNr.	MODE	#	AUSLF	STEIG.	WINKL	GANGE	TIEF	A.S.	V	TIEFE	WERKZEUG
*	GEW (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)

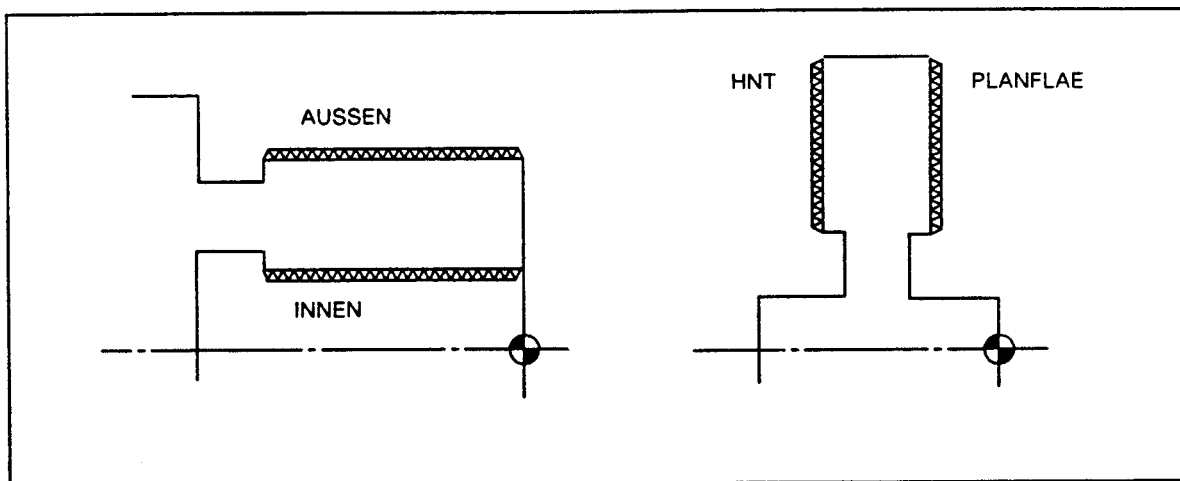
(1) MODE

Przy ustawieniu kursora na tej pozycji pokazuje się menu.

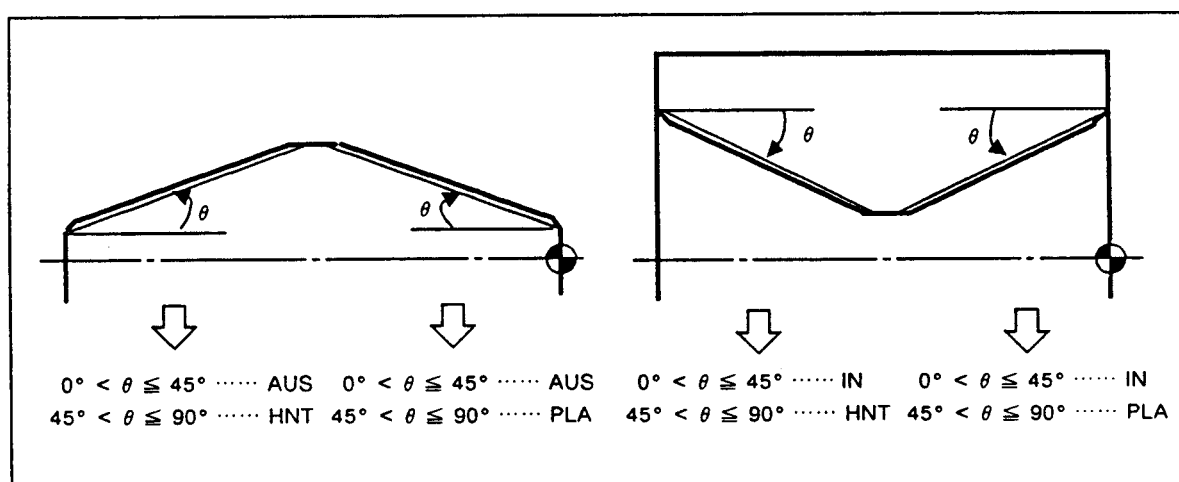


Wybrać z menu odpowiedni rodzaj obróbki.

AUSSEN :obrobiony obszar na powierzchni zewnętrznej
INNEN :obrobiony obszar na powierzchni wewnętrznej
PLANFLAE :obrobiony obszar na czole
HNT :obrobiony obszar na powierzchni tylnej



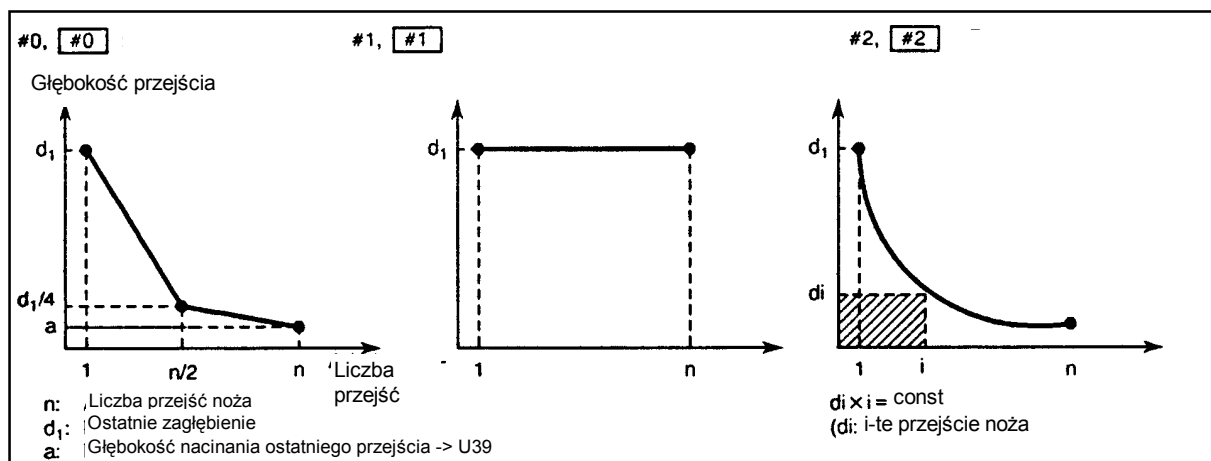
Dla nacinania gwintów stożkowych według załączonego rysunku wybrać kąt stożka



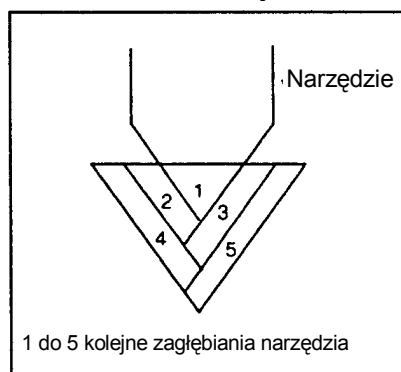
(2)# - przy ustawieniu kursora na tej pozycji pokazuje się następujące menu



Z menu wybrać odpowiedni rodzaj gwintu:



Jeśli podświetlimy wariant podświetlony [#0], [#1] lub [#2] to skrawanie będzie na przemian oboma stronami noża. Przypadek ten nie jest zachowany jeśli pod pozycją (5) **WINKL** jest wartość 30 lub mniej.

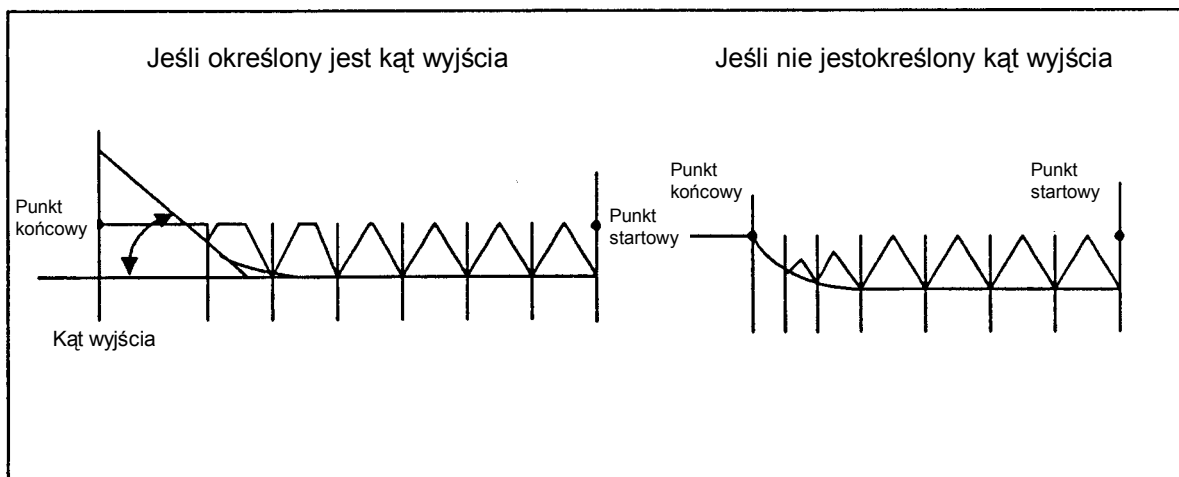


(3) **AUSLF** -określenie kąta wyjścia gwintu, możliwe ustawienia „0”, „1” lub „2”

„0” - wyjście gwintu bez fazy

„1” - wyjście pod kątem 45°

„2” - wyjście pod kątem 60°

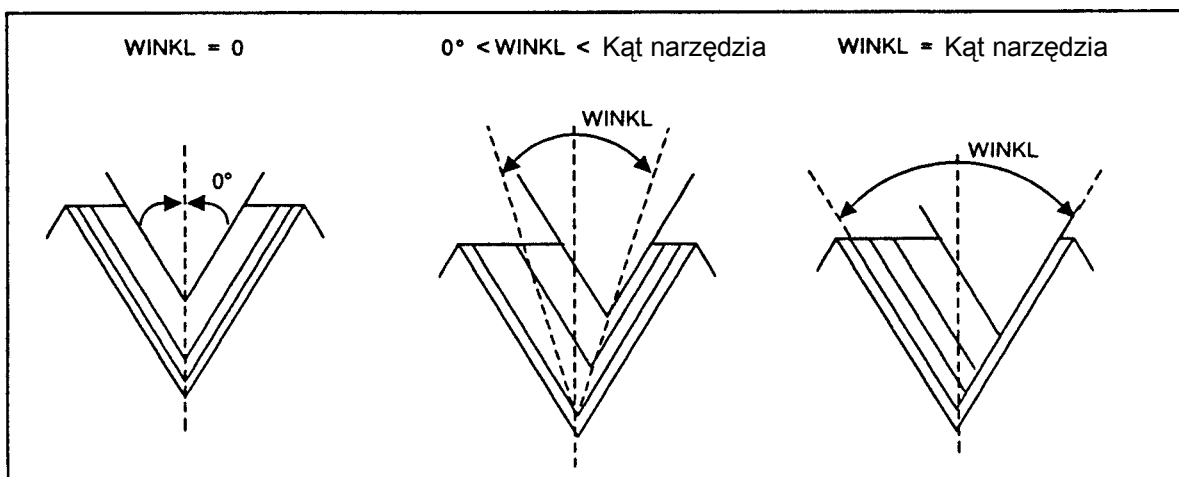


Wielkość fazy ustawiamy parametrem K19

(4) **STEIG** - skok gwintu

(5) **WINKL** - kąt gwintu

Zazwyczaj wpisuje się wartość o kilka stopni mniejszą niż kąt narzędzia



(6) **GANGE** - krotność gwintu

(7) **TIEF** - głębokość gwintu

(8) **A.S.** - liczba przejęć

(9) **V** - prędkość skrawania

(10) **TIEFE** - głębokość pierwszego przejęcia

Pozycje dotyczące parametrów skrawania, mogą być określane automatycznie

Ilość przejęć **A.S.** nie powinna być mniejsza niż 3

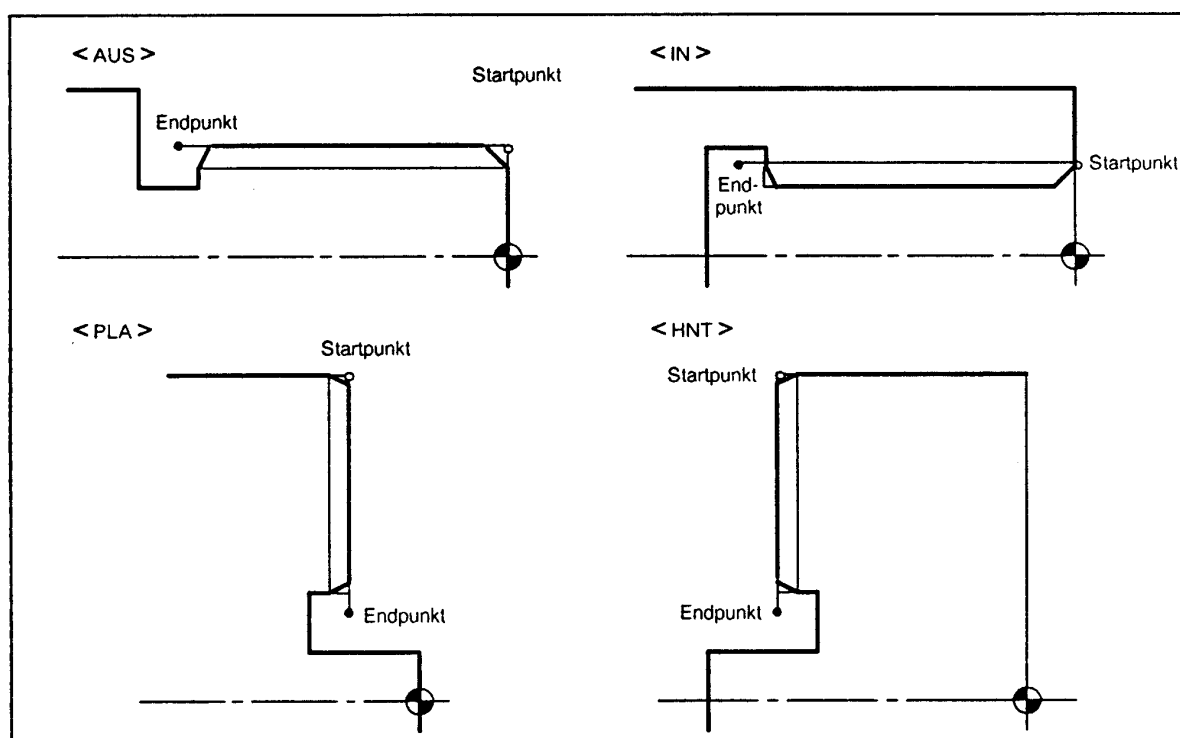
(11) **WERKZEUG** - nr narzędzia w głowicy narzędziowej

3.7.2 Ustawienie danych sekwencyjnych

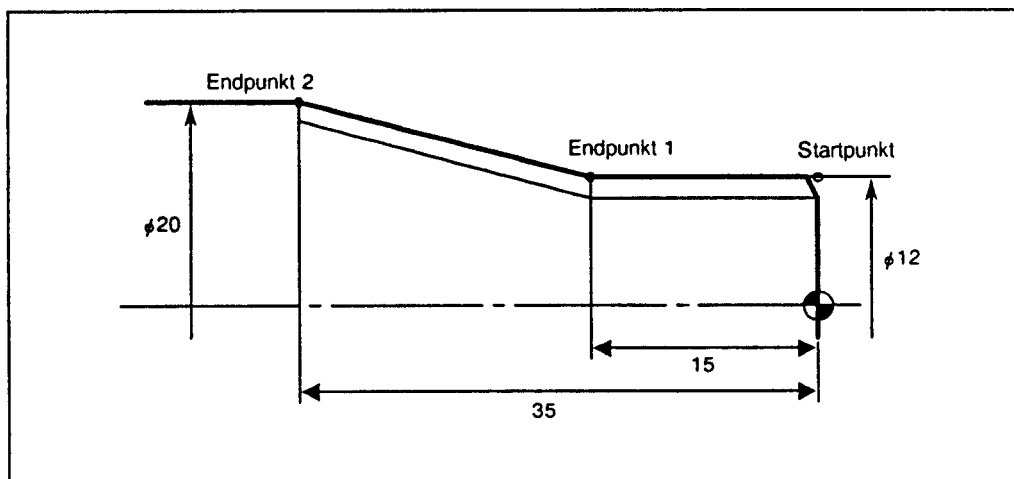
PNr.	MODE	#	AUSLF	STEIG.	WINKL	GANGE	TIEF	A.S.	V	TIEFE	WERKZEUG
*	GEW***	*	***	***	***	***	***	***	***	***	***
SEQ			SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z					
1			(1)	(2)	(3)	(4)					

- (1) **SPT-X** - punkt startowy w osi X
- (2) **SPT-Z** - punkt startowy w osi Z
- (3) **EPT-X** - punkt końcowy w osi X
- (4) **EPT-Z** - punkt końcowy w osi Z

Ustawienie punktów startowego i końcowego gwintu

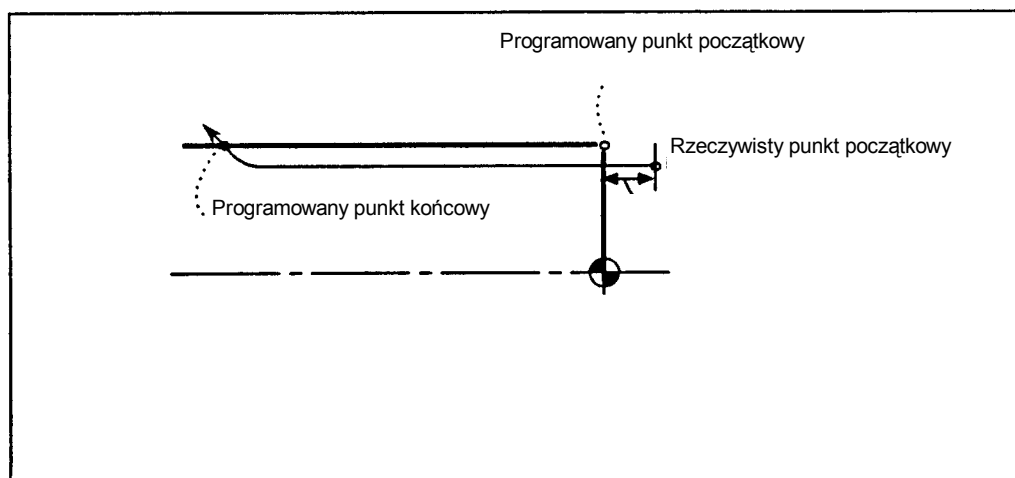


Dla normalnego gwintu wymiar nominalny gwintu ustawić jako współrzędną X. Punkty końcowe ustawiać możliwie dalej niż rzeczywisty koniec gwintu gdyż koniec może mieć niepełny skok. Poniższy rysunek przedstawia gwint składający się z kilku elementów geometrycznych opisywany podobnie jak w innych procesach.



PNr.	MODE	#	AUSLF	STEIG.	WINKL	GANGE	TIEF
*	GEW AUS	*	***	***	***	***	***
SEQ			SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	
1			12.	0.	12.	15.	
2			◆	◆	20.	35.	

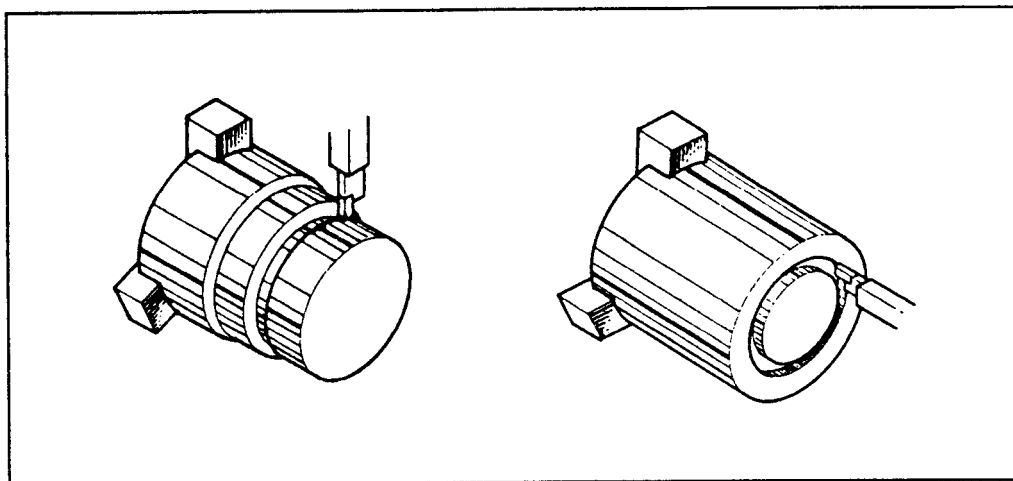
Nacinanie gwintu rozpoczyna się z pozycji która oddalona jest od programowanego punktu startowego dlatego należy zwrócić uwagę na możliwą kolizję z konikiem lub detalem.



3.8 Proces nacinania rowków (EST)

Wykorzystywany do nacinania rowków na średnicy zewnętrznej, wewnętrznej, na czole oraz od tyłu.

Może być stosowany do odcinania przy obróbce z pręta.



W celu wybrania tego procesu przycisnąć przycisk EINSTECH 

3.8.1 Ustawienie danych procesowych

PNr.	MODE	#	Nr.	ABSTAND	BRT	SA-AUF	RV	FV	VORSCHUB	TIEFE	R-WKZ.	F-WKZ.
*	EST (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)

(1) **MODE**

Jeśli kursor znajduje się na tej pozycji ukazuje się następujące menu



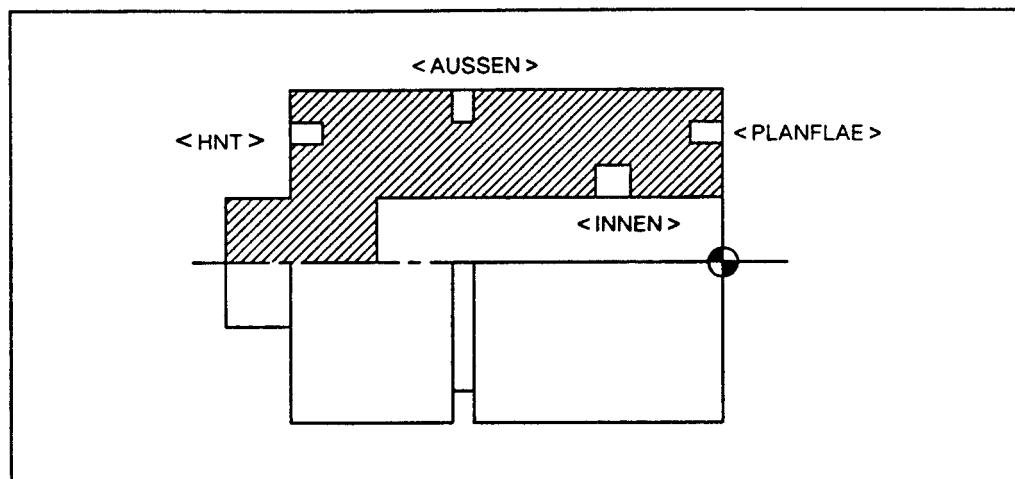
Wybrać z menu wariant który ma być obrabiany

AUSSEN: rowek zewnętrzny

INNEN: rowek wewnętrzny

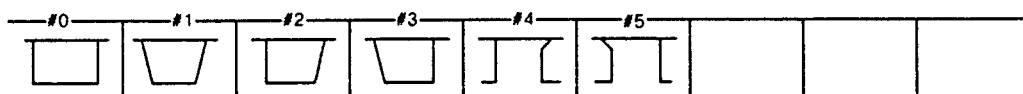
PLANFLAE: rowek na czole

HNT: rowek od tyłu

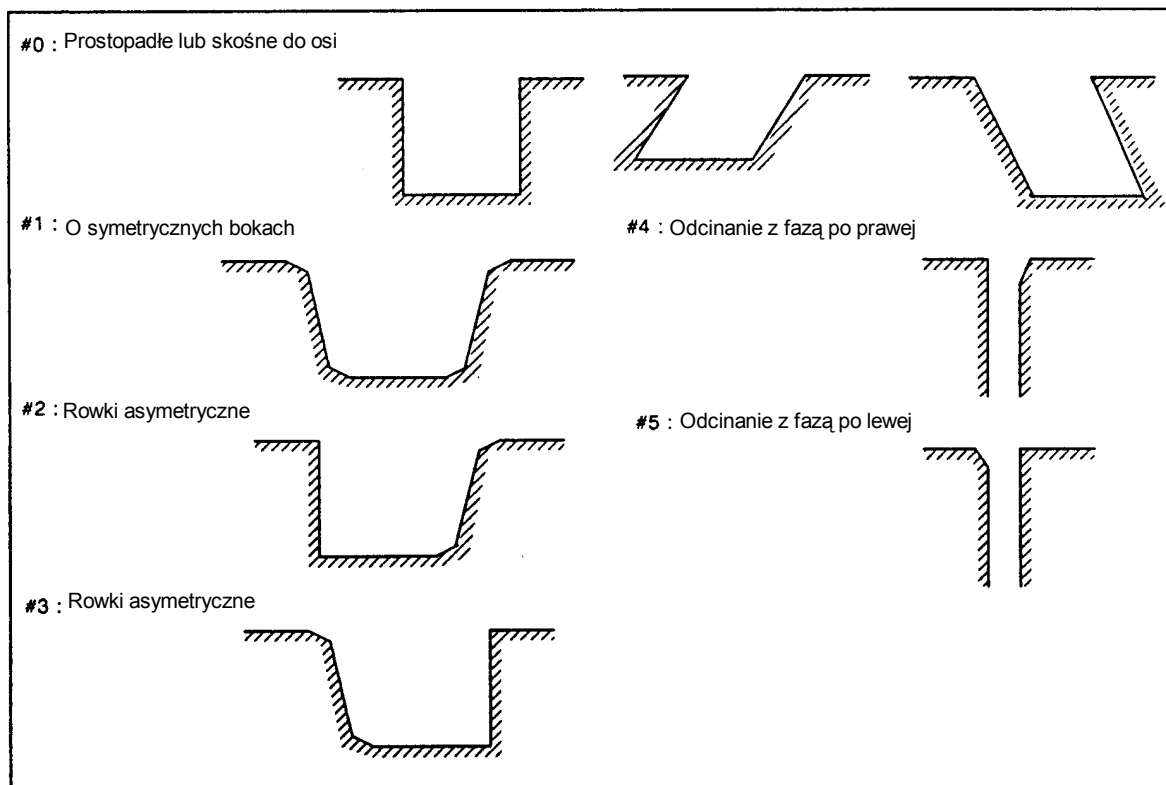


(2) #

Przy ustawieniu kursora na tej pozycji ukazuje się menu



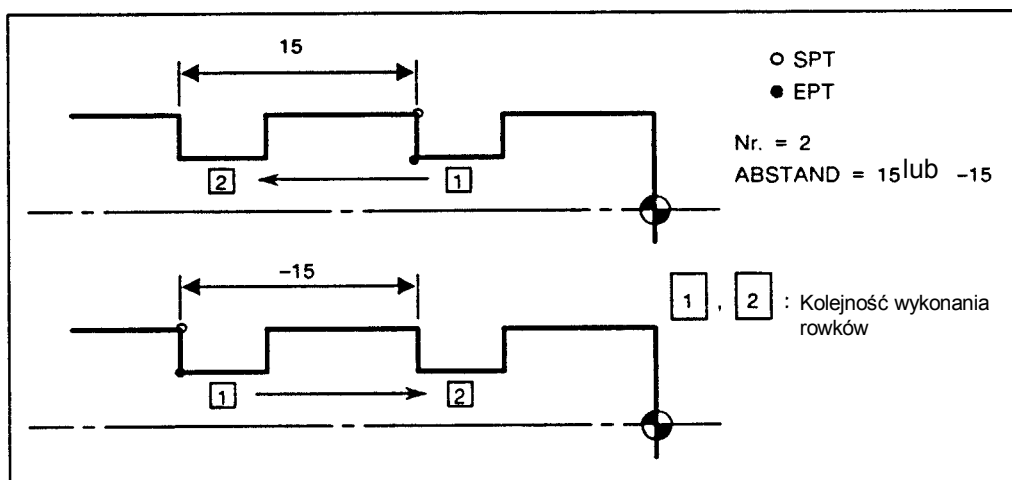
Z menu wybrać rodzaj nacinanego rowka



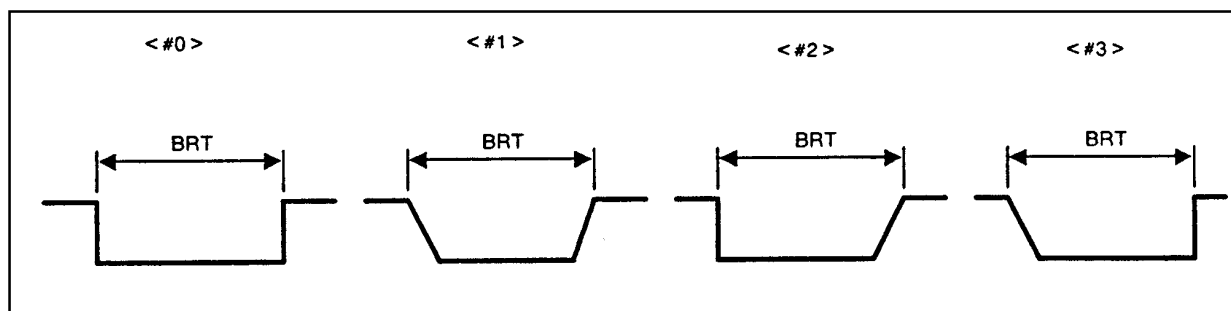
Przy wyborze odcinania przy wyborze #4, #5 pod pozycją (1) **AUSSEN**

(3) **Nr** - liczba rowków, gdy mamy do obróbki kilka jednakowych rowków

(4) **ABSTAND** - odległość pomiędzy rowkami, gdy mamy do obróbki kilka rowków na jednej średnicy. Wartość ta może być dodatnia lub ujemna.

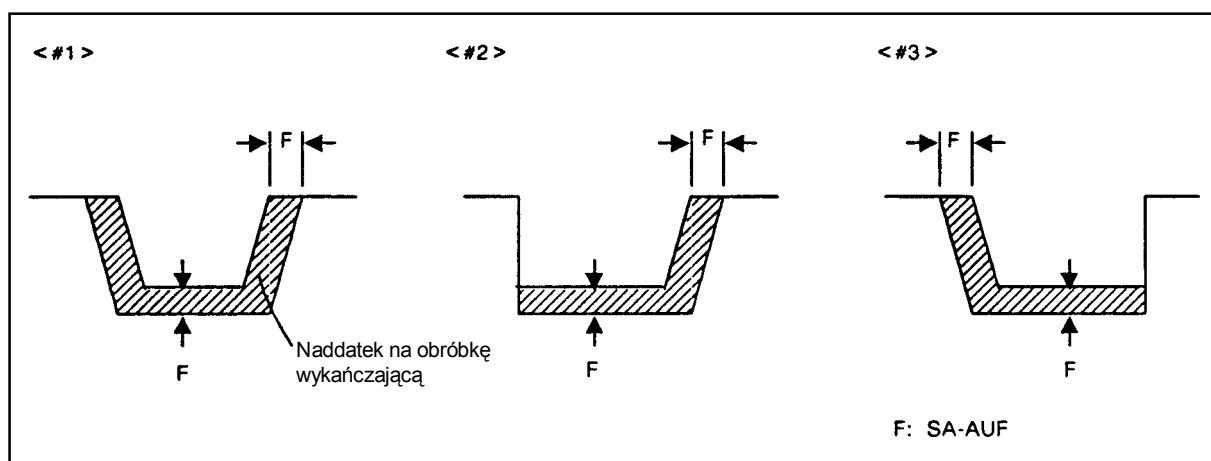


(5) **BRT** - szerokość rowka

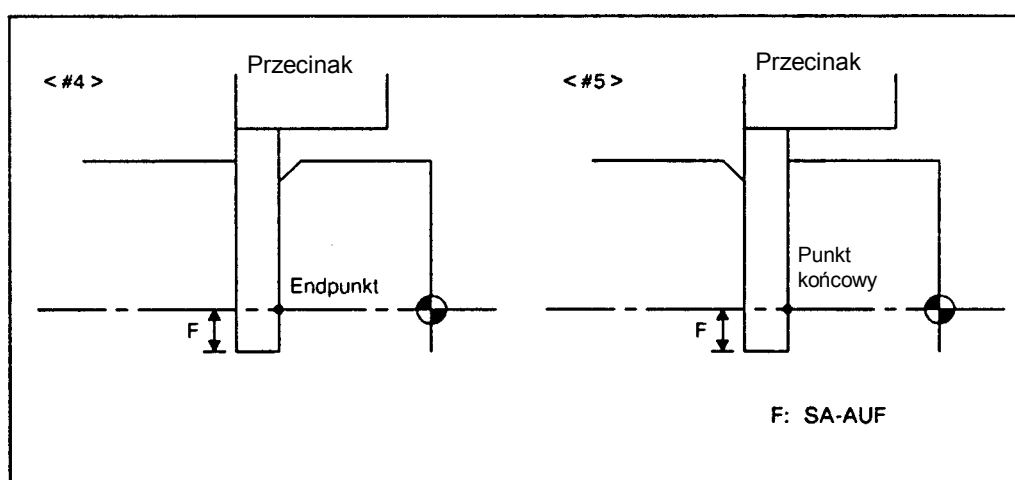


W przypadku #4, #5 szerokość rowka jest brana jako szerokość noża

(6) **S.A.-AUF** - wartość naddatku na obróbkę wykańczającą
Przy ustawieniu #0 nie można wpisać żadnych wartości



Dla wariantów #4 i #5 wartość **S.A.-AUF** zgodnie z poniższym rysunkiem



(7) **RV** - prędkość skrawania przy obróbce zgrubnej

(8) **FV** - prędkość skrawania przy obróbce wykańczającej

(9) **VORSCHUB** - wartość posuwu

(10) **TIEFE**

- (11) **R-WKZ** - nr narzędzia do obróbki zgrubnej
 (12) **F-WKZ** - nr narzędzia do obróbki wykańczającej

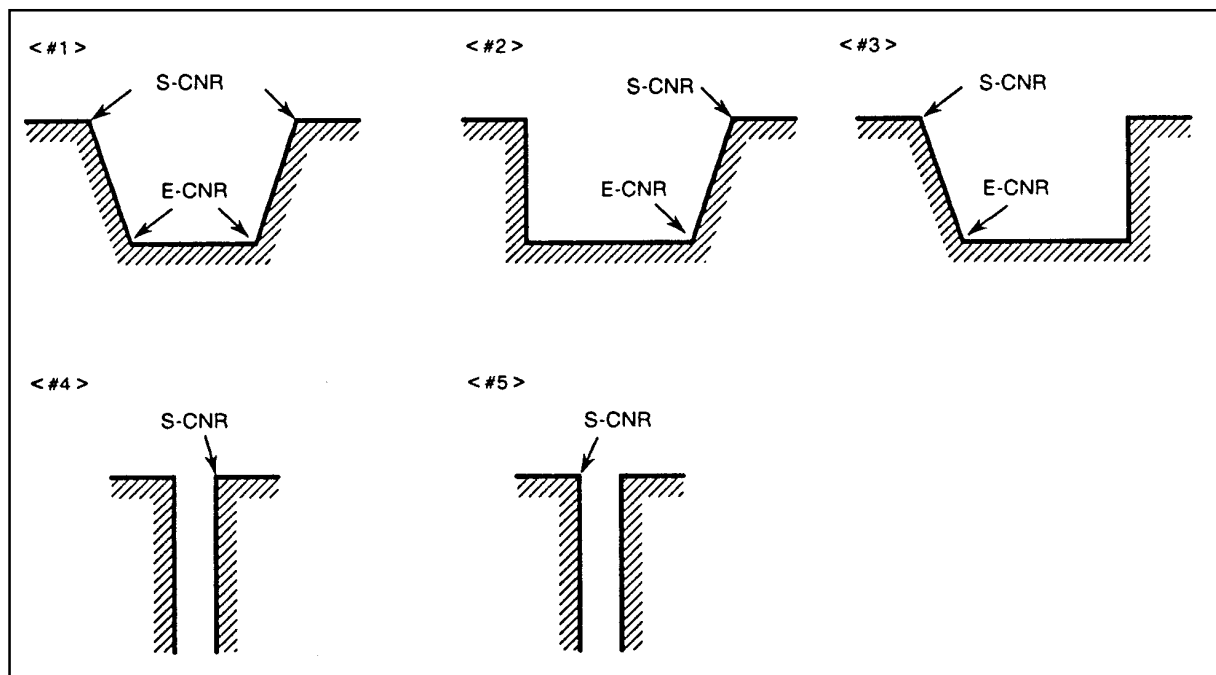
Jeśli kursor znajduje się na pozycji (7) i wybierzemy z menu **AUTOM. FESTLEGE** zostaną automatycznie wstawione pozycje (7) - (10)

Ustawienie narzędzi do obróbki zgrubnej i wykańczającej. Przy wybraniu wariantów #0,#4 lub #5 nie możemy wybrać narzędzia do obróbki zgrubnej

3.8.2 Ustawienie danych sekwencyjnych

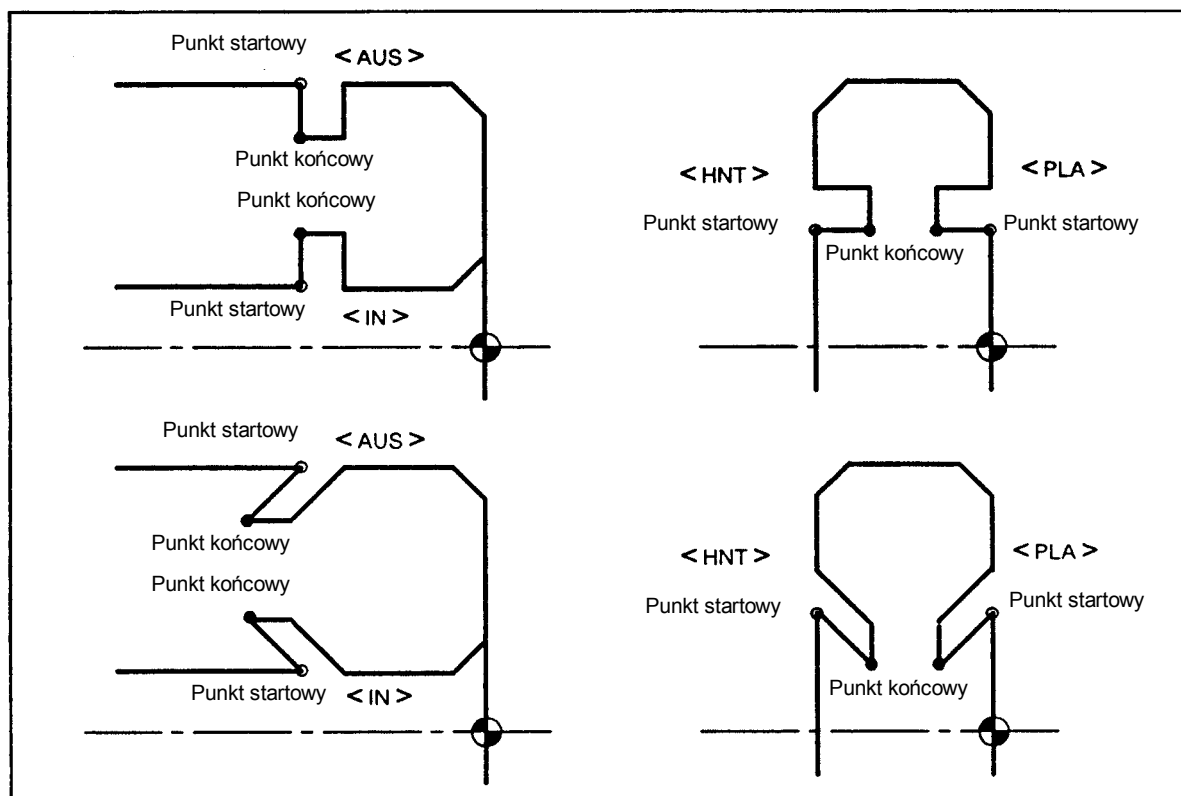
PNr.	MODE	#	Nr.	ABSTAND	BRT	SA-AUF	RV	FV	VORSCHUB	TIEFE	R-WKZ.	F-WKZ.
*	EST	***	*	***	***	***	***	***	***	***	***	***
SEQ		S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	E-CNR			WINKL		SRC
1		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)			(7)		(8)

(1) **S-CNR** - możliwość wybrania promienia lub fazy na początku rowka. Promień wpisujemy po podświetleniu przycisku **FASEN O. RADIUS**.
 Przy wybraniu wariantu #0 niektóre dane nie są aktywne.

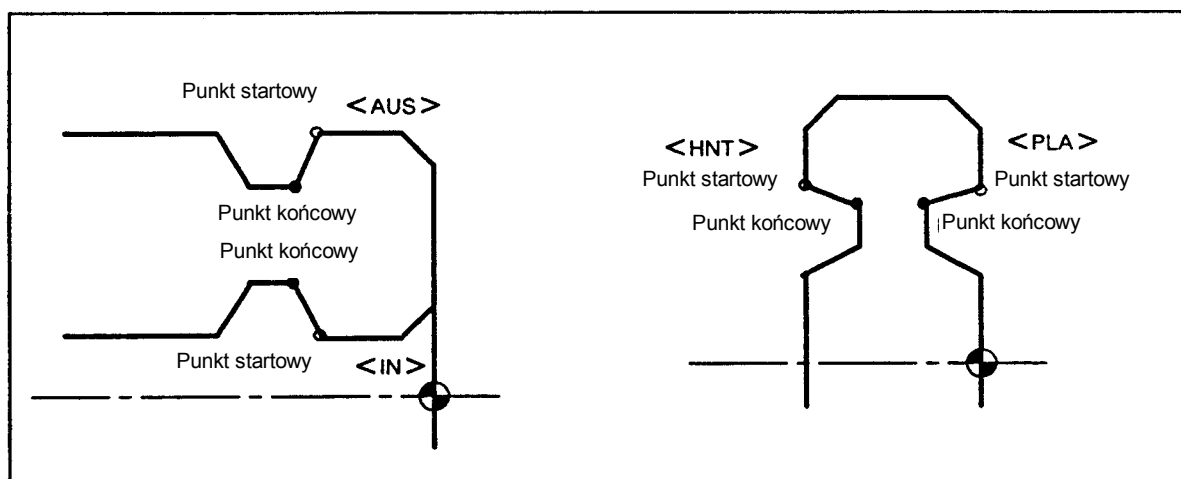


- (1) **SPT-X** - punkt startowy w osi X
 (2) **SPT-Z** - punkt startowy w osi Z
 (3) **EPT-X** - punkt końcowy w osi X
 (4) **EPT-Z** - punkt końcowy w osi Z

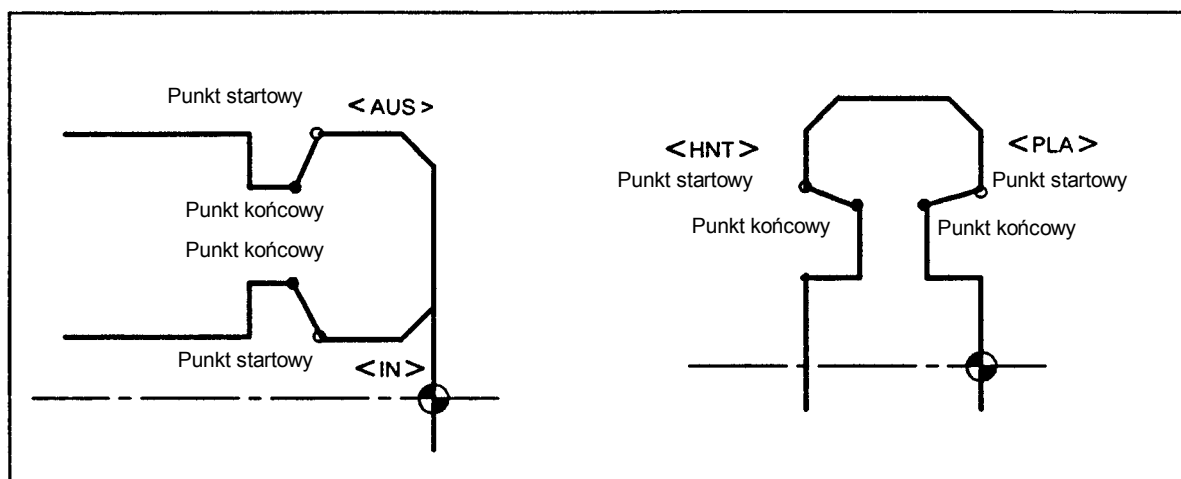
Programowanie rowka dla wariantu #0:



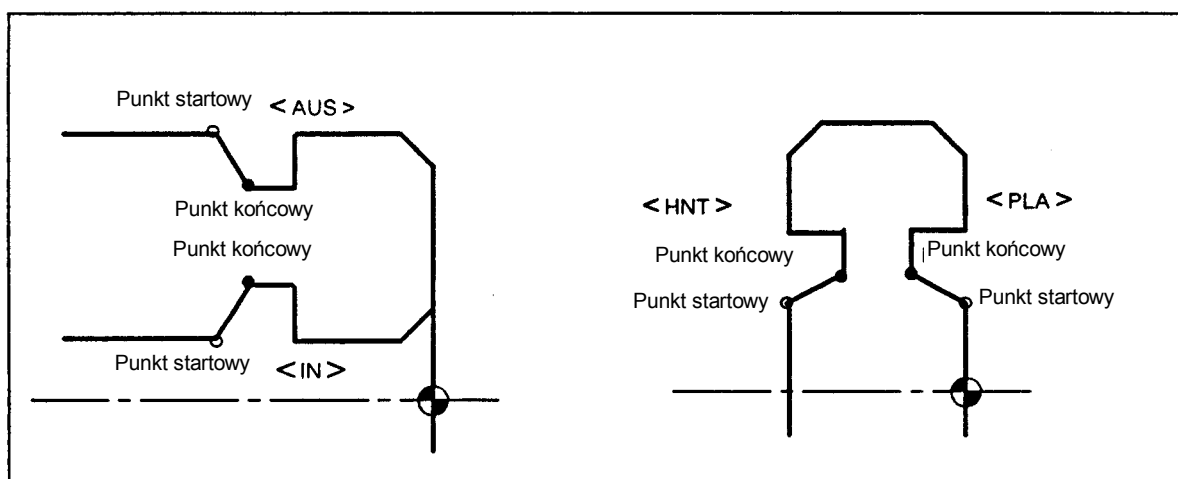
Programowanie rowka dla wariantu #1:



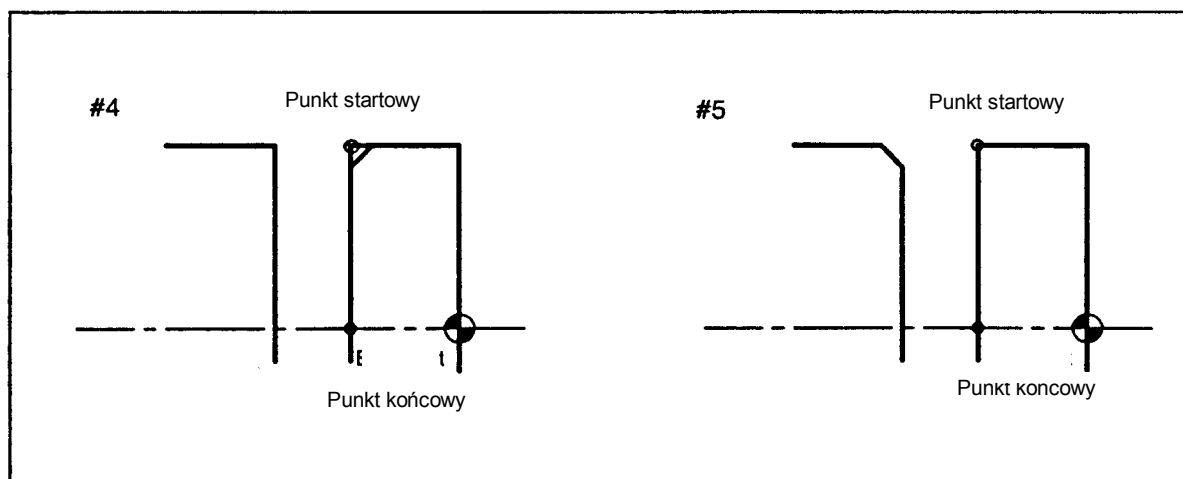
Programowanie rowka dla wariantu #2:



Programowanie rowka dla wariantu #3:



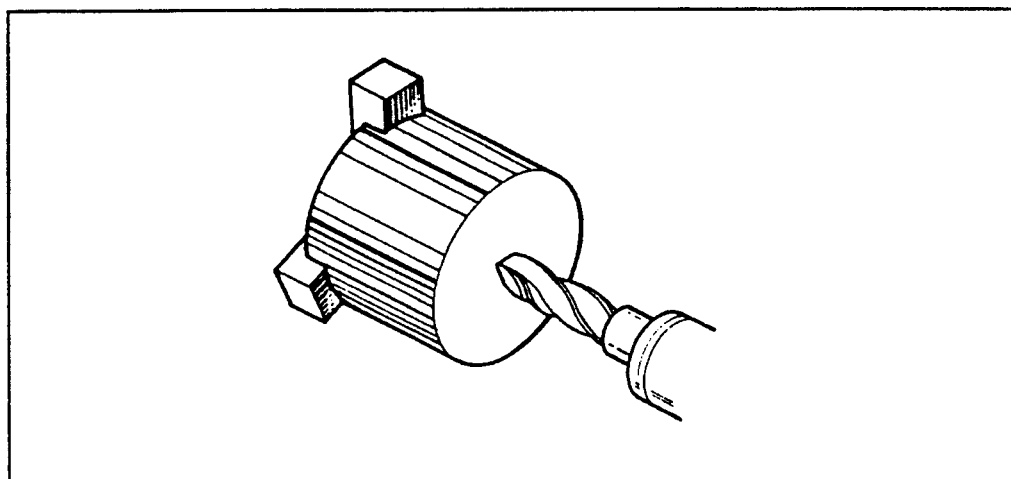
Programowanie rowka dla wariantu #4 lub #5:



- (6) **E-CNR** - wartość promienia lub fazy na dnie rowka
- (7) **WINKL** - kąt pochylenia rowka. Jeśli któraś ze współrzędnych **SPT-X**, **SPT-Z**, **EPT-X**, **EPT-Z** nie jest znana i podamy **WINKL** jest ona automatycznie policzona
- (8) **SCR** - jakość powierzchni, możemy podać jako chropowatość powierzchni lub przez podanie posuwu w mm/obr

3.9 Proces wiercenia (BOH)

Jeśli chcemy wiercić otwór w osi wywołujemy proces wiercenia



Dla wywołania tego procesu naciskamy **BOHREN**

3.9.1 Ustawienie danych procesowych

PNr.	MODE	#	BOH-DUA	TIEFE-1	TIEFE-2	TIEFE-3	V	VORSCHUB	WERKZEUG
*	BOH (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

(1) **MODE** - wybieramy wiercenie na czole detalu **PLANFAE** lub od tyłu **HNT**

(2) **#** - wariant wiercenia otworu (przerywania wióra)

Jeśli otwór jest przelotowy wybieramy wariant z podświetleniem #[1], #[2], #[3] lub #[4], dla otworów ślepych - wariant bez podświetlenia

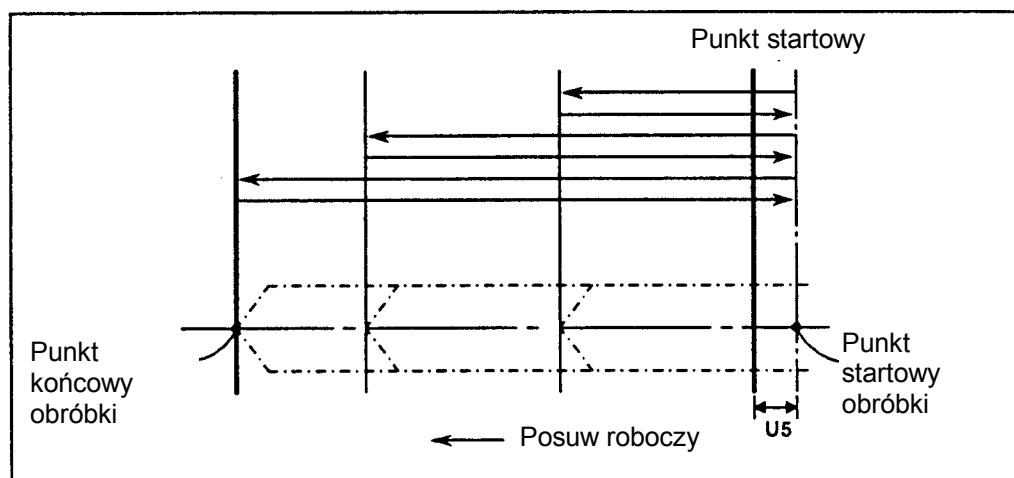
#0	#1	#2	#3	#4				
BOHREN	ENTSPANE	ENTSPANE	REIBEN	ENTSPANE				→ → →
SACKLOCH	SACKLOCH	SACKLOCH	SACKLOCH	SACKLOCH				

#0	#1	#2	#3	#4				
DURCH-BOHREN	ENTSPANE	ENTSPANE	DURCH-REIBEN	ENTSPANE				→ → →
DURCHGAN	DURCHGAN	DURCHGAN	DURCHGAN	DURCHGAN				

Wariant #0, #[0]

wycofanie ruchem roboczym do punktu startowego

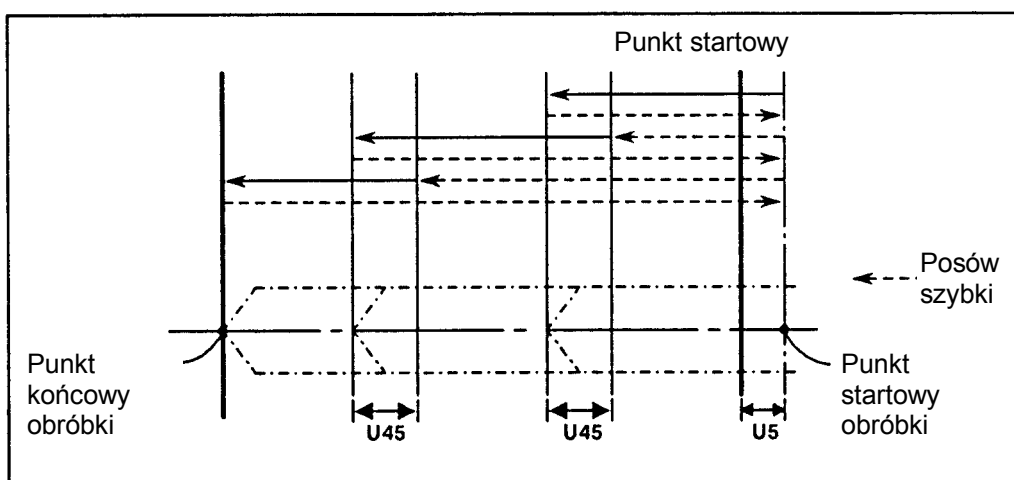
rozpoczęcie skrawania wartość zaprogramowana minus wartość parametru U5



Wariant #1, #[1]

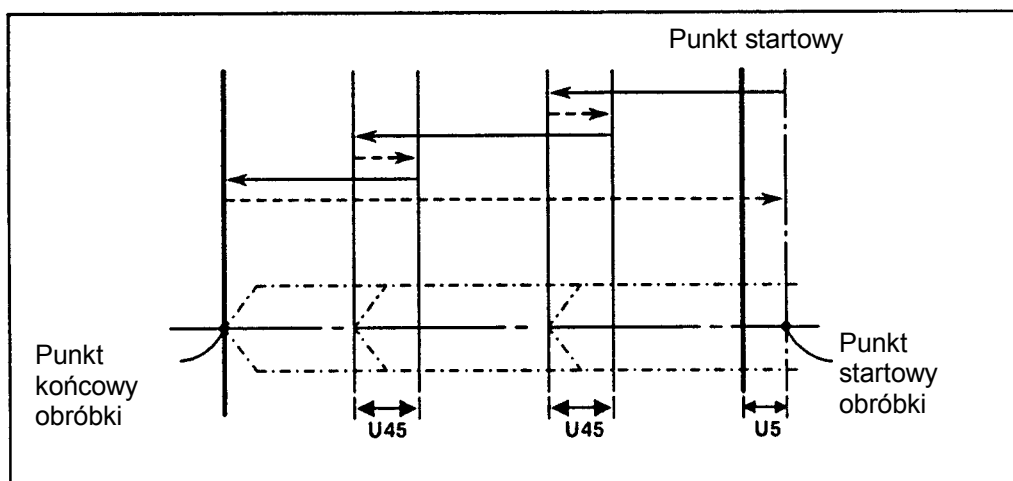
wycofanie posuwem szybkim do punktu startowego

rozpoczęcie skrawania wartość poprzednia minus wartość parametru U45



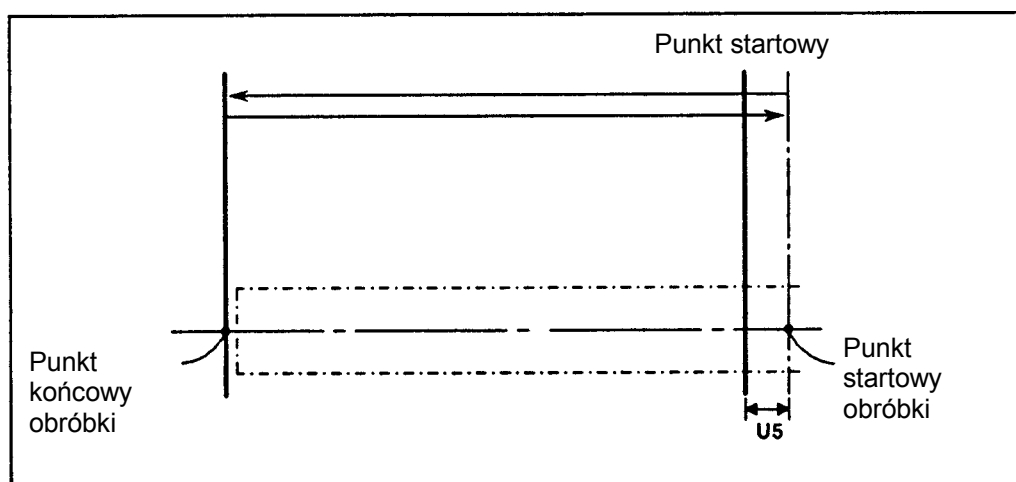
Wariant #2, #[2]

wycofanie ruchem szybkim o wartość parametru U45



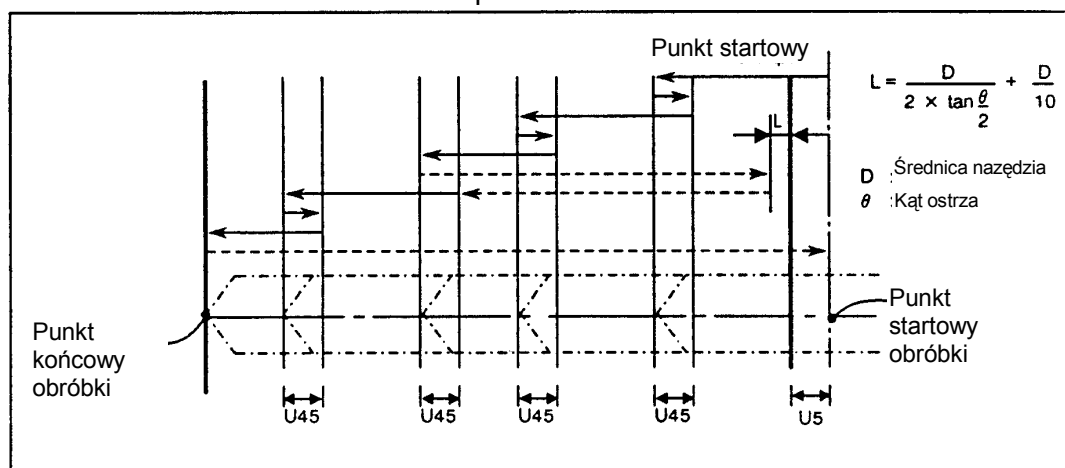
Wariant #3, #[3]

cykl bez wycofywania, używany do rozwiercania (ruch roboczy w obie strony)

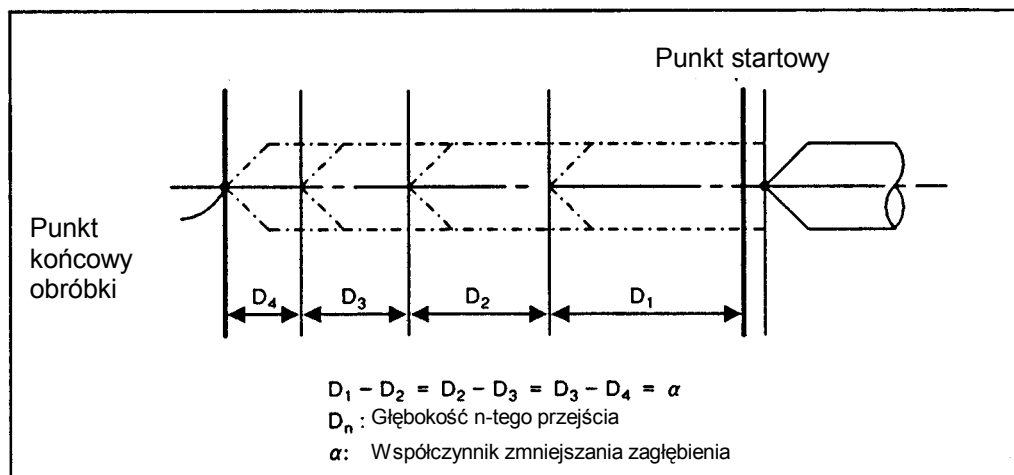


Wariant #4, #[4] cykl wiercenia głębokich otworów

wycofanie ruchem szybkim do punktu startowego z wjazdem ruchem szybkim do punktu zakończenia obróbki minus wartość parametru U45



- (3) **BOH DUA** - podanie wartości średnicy otworu
- (4) **TIEFE-1** - podanie wartości pierwszego zagłębienia narzędzia w materiał
- (5) **TIEFE-2** - głębokość następnego wejścia podajemy zmniejszenie w stosunku do poprzedniego wejścia
- (6) **TIEFE-3** - ograniczenie najmniejszego zagłębienia



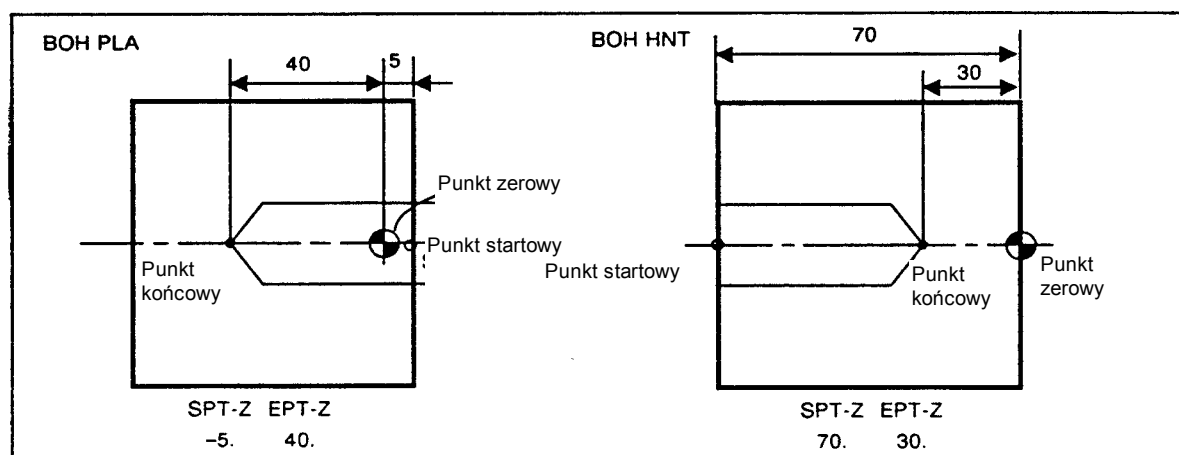
TIEFE-1, TIEFE-2, TIEFE-3 jest nieaktywne dla wariantu #3 i #[3]; możliwy dobór automatyczny

- (7) **V** - Prędkość skrawania - możliwy dobór automatyczny
- (8) **VORSCHUB** - Wartość posuwu przy wierceniu - możliwy dobór automatyczny
- (9) **WERKZEUG** - Podanie numeru narzędzia w magazynie - możliwy dobór automatyczny

3.9.2 Ustawienie liniiki danych sekwencyjnych

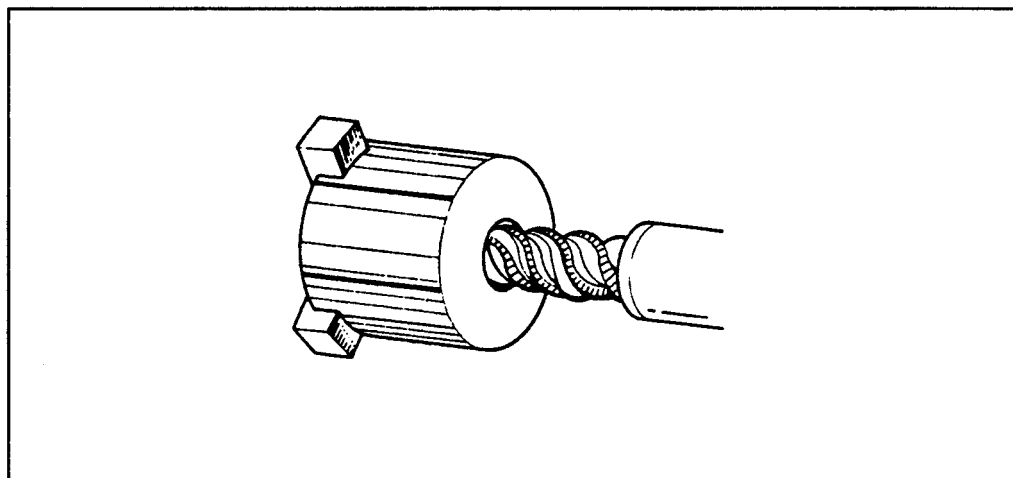
PNr.	MODE	#	BOH-DUA	TIEFE-1	TIEFE-2	TIEFE-3	V	VORSCHUB	WERKZEUG
*	BOH ***	*	***	***	***	***	***	***	***
SEQ				SPT-Z		EPT-Z			
1				(1)		(2)			

- (1) **SPT-Z** - punkt startowy obróbki - współrzędna Z
- (2) **EPT-Z** - punkt końcowy obróbki - współrzędna Z



3.10 Proces wiercenia gwintu (BOH)

Jeśli chcemy gwintować otwór w osi wywołujemy proces wiercenia gwintu



Dla wywołania tego procesu naciskamy **GEW-BOHR**

Objaśnienia linijki danych procesowych

PNr.	MODE	NOM-D	ABSTAND	V	WERKZEUG
*	GBO (1)	(2)	(3)	(4)	(5)

(1) **MODE**

W tym menu wybieramy wiercenie gwintu na czole detalu **PLANFAE** lub od tyłu **HNT**

(2) **NORM-D** - wybór rodzaju gwintu: **METRIC** - metryczny, **UNFY** - calowy, **PIPE** - rurowy

METRIC THRD(M)	UNFY THRD(UN)	PIPE THRD(PT)	PIPE THRD(PF)	PIPE THRD(PS)				ANDERE
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)				(f)

(3) **ABSTAND** - skok gwintu

(4) **V** - prędkość skrawania - możliwy dobór automatyczny

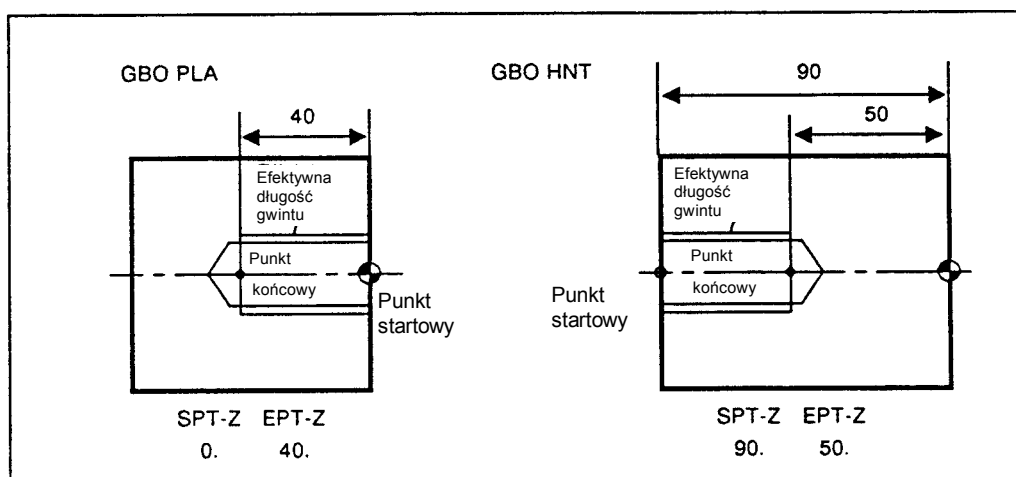
(5) **WERKZEUG** - podanie numeru narzędzia w magazynie - możliwy dobór automatyczny

Objaśnienie linijki danych sekwencyjnych

PNr.	MODE	NOM-D	ABSTAND	V	WERKZEUG
*	GBO ***	***	***	***	***
SEQ		SPT-Z	EPT-Z		
1		(1)	(2)		

(1) **SPT-Z** - punkt startowy obróbki - współrzędna Z

(2) **SPT-Z** - punkt końcowy obróbki - współrzędna Z



3.11 Programowanie manualne (MNL) - poleceniami kodu ISO

Programowanie manualne można stosować dla wszystkich procesów obróbki (**WEL**, **KOP**, **FAS**, **SCH**, **GEW**, **EST**, **BOH** i **GBO**)

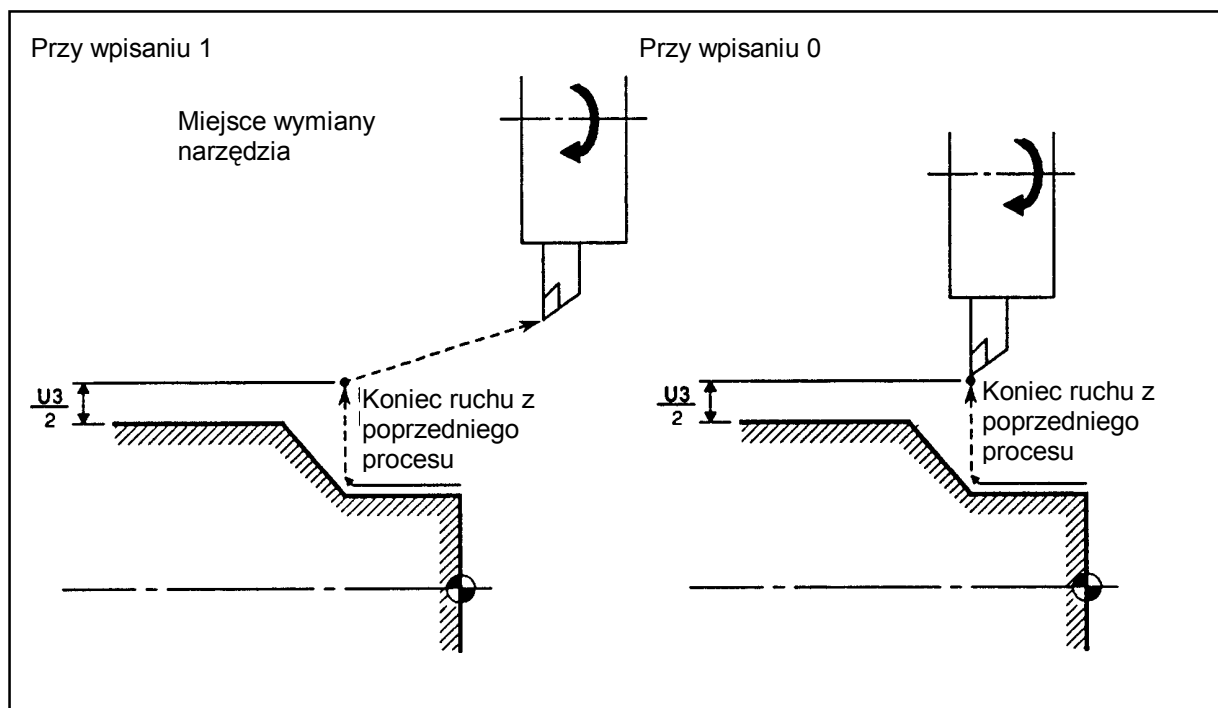
Dla wywołania tego procesu naciskamy **MANUALES PROGRAMM**

Objaśnienia linijki danych procesowych

PNr.	MODE	WECHSEL-PKT	GETRIEBE	WERKZEUG
*	MNL	(1)	(2)	(3)

(1) **WECHSEL-PKT** - Punkt wymiany narzędzia

Jeśli wpiszemy 1 to narzędzie przy wymianie jedzie do punktu określonego parametrem P17
 Jeśli wpiszemy 0 to narzędzie przy wymianie nie odjeżdża do punktu wymiany narzędzia, stosujemy gdy obrabiamy jakąś powierzchnię programując komendami **WEL**, **KOP** itd. i chcemy kontynuować obróbkę bez odsuwania narzędzia od detalu.



(2) **GETRIEBE** - stopień przekładni, podajemy stopień przełożenia jeśli maszyna posiada skrzynię biegów

(3) **WERKZEUG** - podanie numeru narzędzia w magazynie

Objaśnienie linijki danych sekwencyjnych

PNr. *	MODE MNL	WECHSEL-PKT ***				GETRIEBE ***		WERKZEUG ***	
SEQ	G	DATEN-1	DATEN-2	DATEN-3	RADIUS/VARIABLE	UPM	VORSCHUB	M	KOR
1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

(1) **G** - rozkazy kodu ISO

G00	G01	G02	G03	G04	G32	G34		KONTUR ENDE
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)		

G0: Ruchu po linii prostej z posuwem szybkim

G1: Ruchu po linii prostej z posuwem roboczym

G2: Ruchu po łuku w kierunku ruchu wskazówek zegara z posuwem roboczym

G3: Ruchu po łuku w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara z posuwem roboczym

G4: Czas postoju w sekundach

G32: Nacinanie gwintu o stałym skoku

G34: Nacinanie gwintu o zmiennym skoku

(2) **DATEN-1**

(3) **DATEN-2**

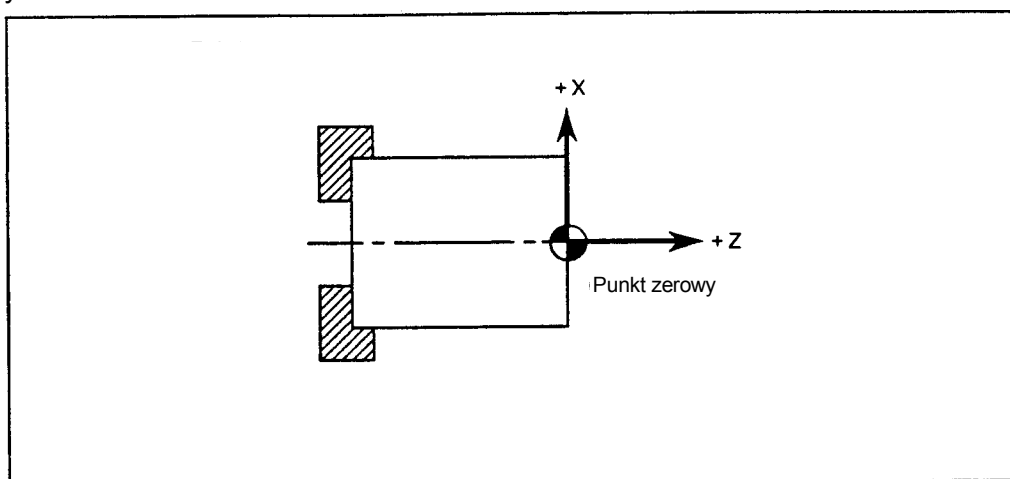
(4) **DATEN-3**

Wybranie osi w której określamy przesunięcie X lub Z (**DATEN-3** dla trzeciej osi)

Po najechaniu kursorem w dane miejsce pojawia się nam poniższe menu, wybieramy oś w której określamy przemieszczenie i wpisujemy wartość.

x	z		B				
---	---	--	---	--	--	--	--

Uwaga przy programowaniu ruchów w programowaniu manualnym zwroty osi jak na poniższym rysunku

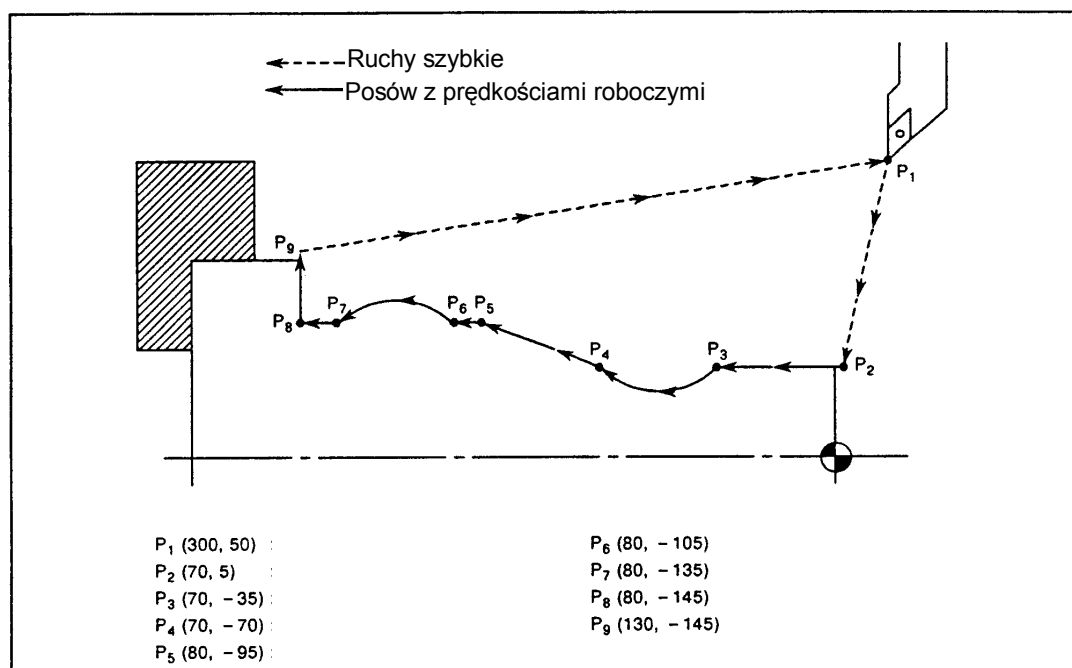


Możemy podawać przemieszczenie w danej osi przyrostowo tj. przez podświetlenie przycisku **INKREMEN EINGABE**

INKREMEN EINGABE							
---------------------	--	--	--	--	--	--	--

Przykład:

Zaprogramować ruch narzędzia po drodze (P1-> P2->P3->...->P9->P1)jak na rysunku



Programowanie we współrzędnych absolutnych

PNr.	MODE	WECHSEL-PKT		
*	MNL	1		
SEQ	G	DATEN-1	DATEN-2	DATEN-3
1	00	X 70.	Z 5.	
2	01	X 70.	Z -35.	
3	02	X 70.	Z -70.	
4	01	X 80.	Z -95.	
(*1)	5	01	X 80.	Z -105.
	6	03	X 80.	Z -135.
	7	01	X 80.	Z -145.
(*1)	8	01	X 130.	Z -145.

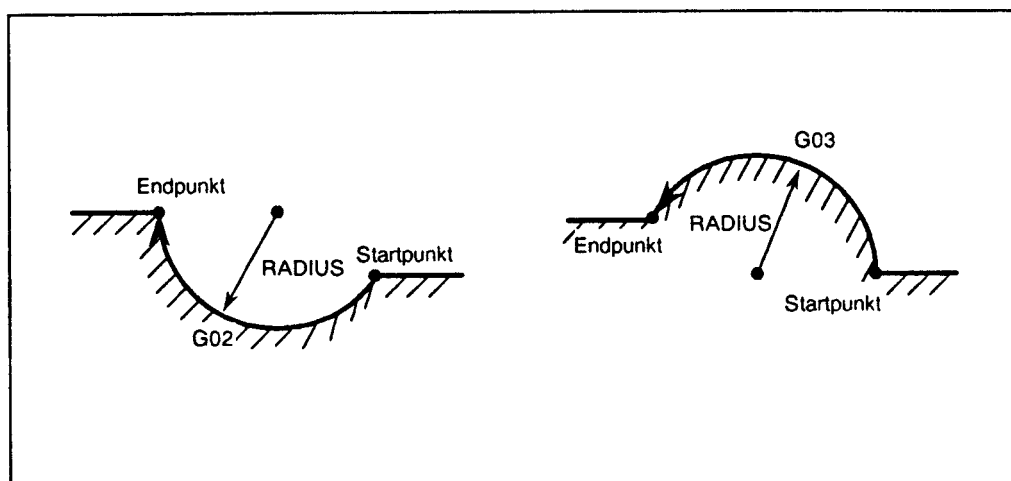
Programowanie we współrzędnych przyrostowych

PNr.	MODE	WECHSEL-PKT		
*	MNL	1		
SEQ	G	DATEN-1	DATEN-2	DATEN-3
1	00	X 70.	Z 5.	
2	01	X 0. <	Z -40. <	
3	02	X 0. <	Z -35. <	
4	01	X 10. <	Z -25. <	
(*1)	5	01	X 0. <	Z -10. <
	6	03	X 0. <	Z -30. <
	7	01	X 0. <	Z -10. <
(*1)	8	01	X 50. <	Z 0. <

*1 - polecenia kodu których nie trzeba wprowadzać

*2 - współrzędne które wpisujemy po podświetleniu **INKREMENTAL EINGABE**

(5) **RADIUS/VARIABLE** - przy wybraniu kodu G2 lub G3 podajemy promień łuku.



Przy wybraniu kodu G34 podajemy wartość skoku gwintu

(6) **UMP** - PRĘDKOŚĆ

1. Prędkość obrotowa w obr/min. Wartość ta jest podana z literą „S”

RADIUS/VARIABLE UPM VORSCHUB

◆ S2000

2. Stała wartość prędkości skrawania w m/min. Wartość ta jest podana z literą „V” i jest uzyskiwane po podświetleniu przycisku **V-KONST**

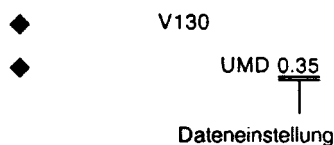
RADIUS/VARIABLE UPM VORSCHUB

◆ V130

(7) **VORSCHUB** - posuw

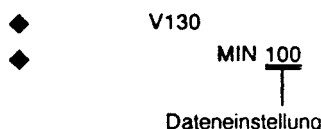
1. Wartość posuwu w mm/obr. Wartość ta jest podana z oznaczeniem „UMD”

RADIUS/VARIABLE UPM VORSCHUB



2. Wartość posuwu w mm/min. Wartość ta jest podana z oznaczeniem „MIN” i jest uzyskiwane po podświetleniu przycisku **VORSCH PRO**

RADIUS/VARIABLE UPM VORSCHUB



(8) **M** - wpisanie kodu M np. włączenie wody, zamknięcie drzwi, włączenie obrotów prawych lub lewych itp.

(9) **KOR** - wywołanie korekcji narzędzi. Wartość korekcji jest dobrana z danych wpisanych w okno **VERSCHL.KOR**. Wartości te mogą być dobrane z okna **WKZ-DATEN (1)**

W procesie programowania manualnego nie możemy stosować korekcji promienia ostrza.

3.12 Proces podania kodów M

Kody M możemy wstawić w dowolne miejsce programu

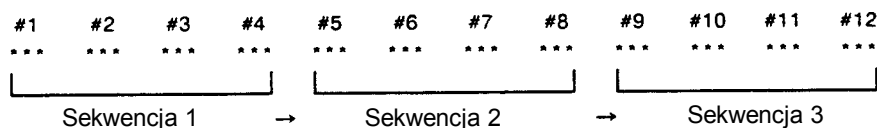
W jednym procesie kodów M możemy wpisać 12 różnych kodów

Objaśnienia linijki danych procesowych

PNr.	MODE	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12
*	M	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

(1) **M** - wpisujemy tylko numer kodu M

Kody M możemy wpisywać w trzech sekwencjach



Funkcje mogą być wykonywane jednocześnie jeśli się znajdują w tej samej grupie funkcyjnej. Programowanie funkcji które mają nastąpić po sobie należy wpisywać w oddzielnych sekwencjach.

Nie można w jednej sekwencji wpisywać dwóch przeciwnych rozkazów.

3.13 Proces wywołania podprogramu (SUB)

Użycie polecenia **SUB** możliwe jest tylko jeśli odwołujemy się do podprogramu napisanego w systemie EIA/ISO, jeśli chcemy wykorzystać podprogram napisany w MAZATROLU wykorzystujemy dane końcowe.

Objaśnienia linijki danych procesowych

PNr.	MODE	TNr.	A. S.
*	SUB	(1)	(2)

(1) **TNr** - numer podprogramu który wywołujemy z pamięci maszyny

(2) **A.S.** - liczba powtórzeń podprogramu. Jeśli pozostawimy puste miejsce wykonanie podprogramu jeden raz

PNr.	MODE	TNr.	A. S.			
*	SUB	***	***			
SEQ		ARGM 1	ARGM 2	ARGM 3	ARGM 4	ARGM 5
1		(1) (2)	(1) (2)	(1) (2)	(1) (2)	(1) (2)

3.14 Proces danych końcowych (END)

Każdy program musi być zakończony wprowadzeniem danych końcowych

Objaśnienia linijki danych procesowych (końcowych)

PNr.	MODE	ZAEHLEN	FESTE POS	TNr.	KONTI.	A.S.	Z-KOR.
*	END	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

(1) **ZAEHLEN**

Liczenie detali jeśli obróbka ma się odbywać z liczeniem detali wpisujemy „1” jeśli bez liczenia „0”

(2) **FESTE POS**

Określenie stałej pozycji końcowej

Możliwe ustawienia „0”, „1”, lub „2”

„0” - odjazd głowicy do punktu wymiany narzędzia

„1” - odjazd do punktu referencyjnego maszyny

„2” - odjazd głowicy do punktu określonego parametrem P17

(3) **TNr.**

Wpisanie numeru programu który ma być wykonany jako następny, jeśli brak numeru następnym wykonywanym programem będzie ten sam program.

(4) **KONTI**

Praca w cyklu automatycznym lub po jednym detalu. „Możliwe ustawienia „0” lub „1”

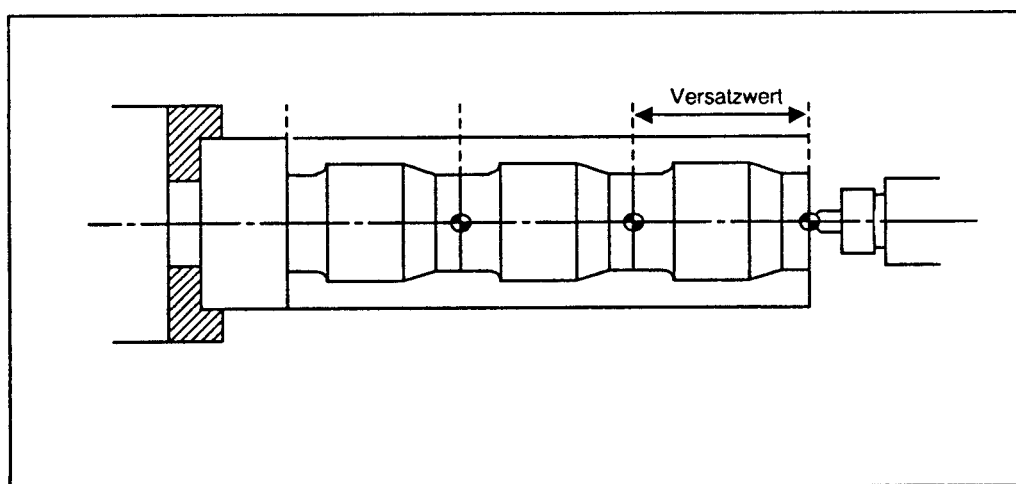
„0” lub bez wpisu produkcja pojedyncza
 „1” - praca w cyklu automatycznym

(5) A.S.

Liczba powtórzeń tego samego programu. Jeśli wpisujemy „0” lub bez wpisu cykl bez ograniczeń.

(6) Z-KORR.

System obróbki wielokrotnej tj przy obróbce z pręta raz wysuniętego obrabiamy kilka detali. Określamy wartość przesunięcia punktu zerowego detalu. Warunkiem użycia zmiany punktu zerowego jest nakazanie powtórzenia programu A.S. oraz pracy w cyklu automatycznym **KONTI**.



Przykładowe użycie komendy **END**

	TNr.	KONTI	A.S.	Z-KOR.
Przykład 1	Bez wpisu	0 lub bez wpisu	0 lub bez wpisu	0 lub bez wpisu
Przykład 2	B	0 lub bez wpisu	0 lub bez wpisu	0 lub bez wpisu
Przykład 3	Bez wpisu	1	0 lub bez wpisu	0 lub bez wpisu
Przykład 4	B	1	0 lub bez wpisu	0 lub bez wpisu
Przykład 5	Bez wpisu	0 lub bez wpisu	N	0 lub bez wpisu
Przykład 6	B	0 lub bez wpisu	N	0 lub bez wpisu
Przykład 7	Bez wpisu	1	N	0 lub bez wpisu
Przykład 8	B	1	N	0 lub bez wpisu
Przykład 9	Bez wpisu	0 lub bez wpisu	N	s
Przykład 10	B	0 lub bez wpisu	N	s
Przykład 11	Bez wpisu	1	N	s
Przykład 12	B	1	N	s

Przykład 1: Następnym wykonywanym programem będzie ten sam program, praca po jednym detalu, bez ograniczenia liczby powtórzeń programu

Przykład 2: Następnym wykonywanym programem będzie program nr B, praca po jednym detalu, bez ograniczenia liczby powtórzeń programu

Przykład 3: Następnym wykonywanym programem będzie ten sam program, praca ciągła, bez ograniczenia liczby powtórzeń programu

Przykład 4: Następnym wykonywanym programem będzie program nr B, praca ciągła, bez ograniczenia liczby powtórzeń programu

- Przykład 5: Następnym wykonywanym programem będzie ten sam program, praca po jednym detalu, powtórzenie programu N razy
- Przykład 6: Następnym wykonywanym programem będzie program nr B, praca po jednym detalu, powtórzenie programu N razy
- Przykład 7: Następnym wykonywanym programem będzie ten sam program, praca ciągła, powtórzenie programu N razy
- Przykład 8: Następnym wykonywanym programem będzie program nr B, praca ciągła, powtórzenie programu N razy
- Przykład 9: Następnym wykonywanym programem będzie ten sam program, praca po jednym detalu, powtórzenie programu N razy, przesunięcie punktu zerowego o wartość s przy wykonywaniu każdego następnego programu
- Przykład 10: Następnym wykonywanym programem będzie program nr B, praca po jednym detalu, powtórzenie programu N razy, przesunięcie punktu zerowego o wartość s przy wykonywaniu każdego następnego programu
- Przykład 11: Następnym wykonywanym programem będzie ten sam program, praca ciągła, powtórzenie programu N razy, przesunięcie punktu zerowego o wartość s przy wykonywaniu każdego następnego programu
- Przykład 12: Następnym wykonywanym programem będzie program nr B, praca ciągła, powtórzenie programu N razy, przesunięcie punktu zerowego o wartość s przy wykonywaniu każdego następnego programu

4. ZMIANA DANYCH TPC

Dane TPC są parametrami które możemy zmieniać indywidualnie do każdego procesu. Parametry te są inne dla każdego rodzaju procesu. W danych TPC możemy określić drogę dojazdu do materiału i odjazdu do punktu wymiany narzędzia głowicy. Aby móc zmienić dane TPC kursor musi być ustawiony w pozycji jak na poniższym rysunku.

Pozycja kursora w której możemy zmieniać dane TPC

PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID	LAENGE
0	***	***	***	***
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z
3	WEL ***	*	***	***
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z
1	***	***	***	***

Po wybraniu z menu pozycji TPC ukazuje się następujące okienko

A

PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z	RV	FV	R-VORS.	R-TFE.	R-WKZ.	F-WKZ.
3	WEL	***	*	***	***	***	***	***	***	***

PARAMETER	U3	U4	U5	U6
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	U33	U34	K1	K4
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				K5
				<input checked="" type="checkbox"/>

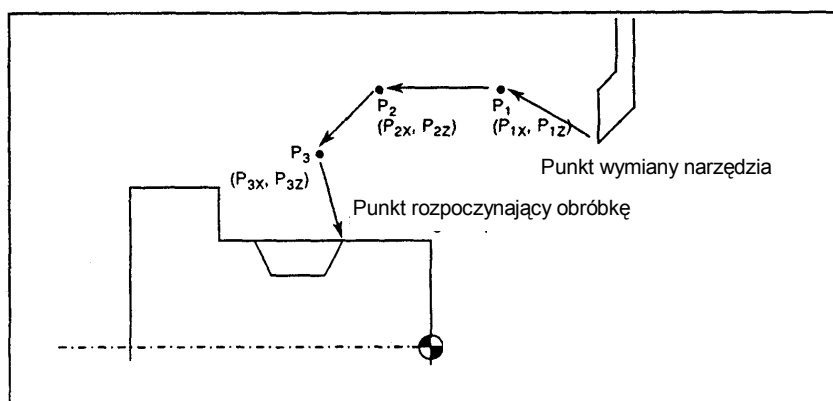
GROBBE- ARBEITUNG	REVOLVER DRHUNG P 17	<input checked="" type="checkbox"/>	U1	<input checked="" type="checkbox"/>	U 2	<input checked="" type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Z	<input type="checkbox"/>
	ANFAHR-RELAISPUNKT	[AUTO]			WEGFAHR-RELAISPUNKT	[AUTO]				
M	<input type="checkbox"/>	X	Z	M	S	X	Z	M	S	
M	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GR	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KOR	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ENDBE- ARBEITUNG	REVOLVER DRHUNG P 17	<input checked="" type="checkbox"/>	U1	<input checked="" type="checkbox"/>	U 2	<input checked="" type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Z	<input type="checkbox"/>
	ANFAHR-RELAISPUNKT	[AUTO]			WEGFAHR-RELAISPUNKT	[AUTO]				
M	<input type="checkbox"/>	X	Z	M	S	X	Z	M	S	
M	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GR	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KOR	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

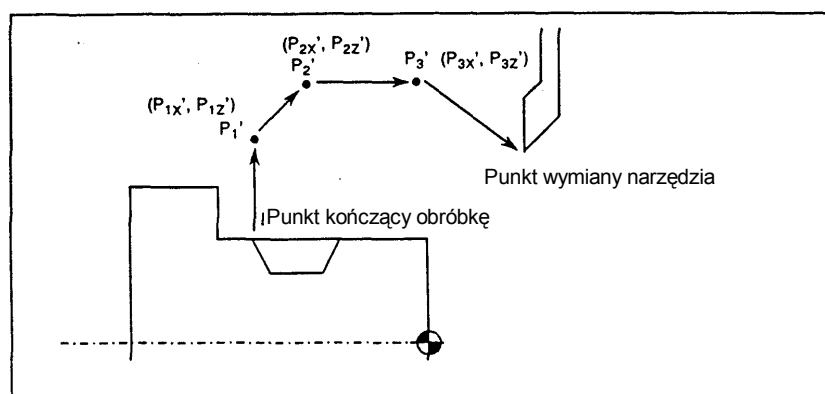
TPC-Daten

Aby zmienić parametry najeżdżamy kurosem na odpowiednią pozycję i wpisujemy odpowiednią wartość.

Aby zmienić drogę dojazdu narzędzia do obróbki zgrubnej w pozycji **GROBBE ARBEITUNG** pod pozycją **ANFAHR-RELAISPUNKT** zmieniamy daną **AUTO** na **MANU** i wprowadzamy współrzędne punktów po jakich narzędzie ma dojechać do materiału.



Aby zmienić drogę odjazdu narzędzia do obróbki zgrubnej w pozycji **GROBBE ARBEITUNG** pod pozycją **WEGFAHR RELAISPUNKT** zmieniamy daną **AUTO** na **MANU** i wprowadzamy współrzędne punktów po jakich narzędzie ma odjechać od materiału.



Z dojazdem i odjazdem narzędzia do obróbki wykańczającej postępujemy tak samo w pozycji **ENDBE ARBEITUNG**.

Po wprowadzeniu zmian w danych TPC powrót do programu jest po wybraniu z MENU **TPC BEENDET**.

Aby wykasować wszystkie wprowadzone zmiany w danych TPC i powrócić do ustawień standardowych wybieramy z MENU **TPC LOESCHEN** i wpisujemy **-9999**.

Przy numerze procesu dla którego zmieniliśmy dane TPC pojawia się marker „+” jak na poniższym rysunku.

	PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID
	0	C45	***	***
	PNr.	MODE	#	CPT-X
	1	WEL AUS	*	***
	SEQ	FIG	S-CNR	SPT
	1	LIN	***	***
	PNr.	MODE	#	CPT-X
	+2	WEL IN	*	***
marker +	SEQ	FIG	S-CNR	SPT
	1	KGL	***	***
	PNr.	MODE	ZAEHLEN	
	3	END	***	

5. EDYCJA PROGRAMÓW

Aby wywołać program do edycji przyciskamy lewy przycisk menu, następnie wybieramy klawisz **PROGRAM** następnie klawisz **TEILENUMMER** i wpisujemy numer programu który chcemy edytować. Po naciśnięciu prawego przycisku pokazuje się nam następujące menu:

PROGRAMM BEENDET	SUCHEN (1)	KOPIEREN (2)	EINFUGEN (3)	SATZ LOESCHEN (4)		TPC	BE- RECHNUNG	ROHKONTU PRUEFEN
---------------------	---------------	-----------------	-----------------	-------------------------	--	-----	-----------------	---------------------

Do edycji programów używamy klawiszy (1) do (4)

Nr	Nazwa czynności	Funkcja
(1)	SUCHEN	Szukanie zadanego numeru procesu
(2)	KOPIEREN	Wkopiowanie do programu innego programu, procesu lub sekwencji
(3)	EINFUGEN	Wstawienie do programu nowej linii
(4)	SALTZ LOESCHEN	Wykasowanie linii sekwencji lub procesu

5.1 Szukanie procesu

Po wybraniu z menu klawisza SUCHEN sterowanie pyta o numer szukanego procesu, po wprowadzeniu numeru kursor przeskakuje do tego procesu o tym numerze.

Przykład:

Wybieramy klawisz SUCHEN następnie wpisujemy proces nr 10 kursor przeskoczy jak na poniższym rysunku:

	PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID	LAENGE	DRBE	SA-X	
	0	C45	80.	0.	155.	2000	0.2	
	PNr.	MODE					RV	
	1	SCH PLA					110	
	SEQ			SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	
	1			80.	5.	0.	0.	
							
							
							
kursor	PNr.	MODE	#	Nr.	ABSTAND	BRT	SA-AUF	RV
	10	EST AUS	0	1	0	10.	0.	120
	SEQ		S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	
	1			50.	45.	40.	45.	
							
							
							
	PNr.	MODE	ZAEHLEN	FESTE POS	TNr.	KONTI.	A.S.	
	15	END	0	0		0	0	

5.2 Kopiowanie

Po wybraniu z menu klawisza KOPIEREN sterowanie pyta co chcemy kopiować program, proces czy kontur.

5.2.1 Kopiowanie programu

Jeśli wybierzemy kopiowanie programu (**PROGRAMM KOPIEREN**) sterowanie pyta o numer programu który chcemy wkopiować. Po podaniu numeru podany program zostanie wkopiowany w miejsce gdzie stoi kursor.

Przykład:

Do programu 100 należy wkopiować program 101.

W programie 100 ustawiamy kursor w miejscu gdzie chcemy wkopiować program następnie z menu wybieramy KOPIEREN -> PROGRAM i wpisujemy nr 101

Program nr 101

PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID	LAENGE	DRBE	SA-X	
0	C45	80.	40.	90.	1500	0.2	
PNr.	MODE	#1	#2	#3	#4	#5	#6
1	M	8					
.....							
.....							
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z	RV		
8	WEL IN	0	40.	0.	110		
.....							
.....							
PNr.	MODE	#1	#2	#3	#4	#5	#6
13	M	9					
PNr.	MODE	ZAEHLEN	FESTE POS	TNr.	KONTI.	A.S.	
14	END	1	0		0	0	

Dane do skopiowania

Wygląd programu 100 po wkopiowaniu programu 101

PNr.	MAT	MAX-AD	MIN-ID	LAENGE	DRBE	SA-X	
0	C45	80.	40.	90.	2000	0.2	
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z		RV	
1	WEL AUS	0	80.	0.		130	
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	
1	LIN	C 1.	◆	◆	60.	45.	
PNr.	MODE	#1	#2	#3	#4	#5	#6
2	M	8					
.....							
.....							
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z		RV	
9	WEL IN	0	40.	0.		110	
.....							
.....							
No.	MODE	#1	#2	#3	#4	#5	#6
14	M	9					
PNr.	MODE	#	Nr.	ABSTAND	BRT	SA-AUF	RV
15	EST AUS	0	1	0.	5.	0.	120
SEQ		S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z	
1			60.	45.	56.	45.	

Wkopiowane dane

5.2.2 Kopiowanie procesu

Jeśli wybierzemy kopiowanie procesu (**PROZESS KOPIEREN**) sterowanie pyta o numer programu z którego chcemy kopiować proces a następnie o nr procesu do skopiować. Po podaniu numeru programu i procesu podany proces zostanie wkopiowany w miejsce gdzie stoi kursor.

Przykład:

Do programu 100 należy wkopiować proces 4 z programu 101.

W programie 100 ustawiamy kursor w miejscu gdzie chcemy wkopiować program następnie z menu wybieramy KOPIEREN -> PROGRAM, wpisujemy nr 101 a następnie po pytaniu który proces wpisujemy 4.

5.2.3 Kopiowanie konturu

Jeśli wybierzemy kopiowanie konturu (**ROHKONTU KOPIEREN**) możemy skopiować kontur z sekwencji innego procesu.

Przykład:

Z procesu nr 3 należy skopiować kontur do procesu nr 4

PNr.	MODE				
3	WEL AUS					
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z
1	LIN	C 1.	◆	◆	50.	20.
2	KGL	C 1.	60.	20.	70.	40.
3	□		70.	40.	80.	80.
PNr.	MODE				
4	KOP AUS					
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z
1	□					

Pozycja kursora

Wygląd programu po kopiowaniu konturu:

PNr.	MODE				
3	WEL AUS					
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z
1	LIN	C 1.	◆	◆	50.	20.
2	KGL	C 1.	60.	20.	70.	40.
3	□		70.	40.	80.	80.
PNr.	MODE				
4	KOP AUS					
SEQ	SHP	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z
1	LIN	C 1.	◆	◆	50.	20.
2	KGL	C 1.	60.	20.	70.	40.
3	□		70.	40.	80.	80.

5.3 Wstawianie do programu nowej linii

Wstawienie nowej linii następuje po podświetleniu klawisza **EINFUGEN** i potwierdzeniu klawiszem INPUT.

5.4 Wykasowanie linii sekwencji lub procesu

Wyrzucenie pojedynczej sekwencji lub całego procesu następuje po podświetleniu klawisza **SALTZ LOESCHEN** i potwierdzeniu klawiszem INPUT. Wyrzucanie następuje w zależności od pozycji kursora na ekranie.

Przykład:

PNr.	MODE					RV
1	SCH PLA					110
SEQ			SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z
1			100.	1.	0.	0.
PNr.	MODE	#	CPT-X	CPT-Z		RV
2	WEL AUS	0	100.	0.		130
SEQ	FIG	S-CNR	SPT-X	SPT-Z	EPT-X	EPT-Z
1	LIN	C 3.	◆	◆	60.	50.
2	KGL		80.	50.	100.	?
PNr.	MODE	#	BOH-DUA	TIEFE-1	TIEFE-2	
3	BOH PLA	1	18.	18.	5.	

← Pozycja kursora do wyrzucania procesu

← Pozycja kursora do wyrzucania sekwencji