



Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Politechnika Warszawska

Wprowadzenie do PTC Creo

mgr inż. Grzegorz Kamiński

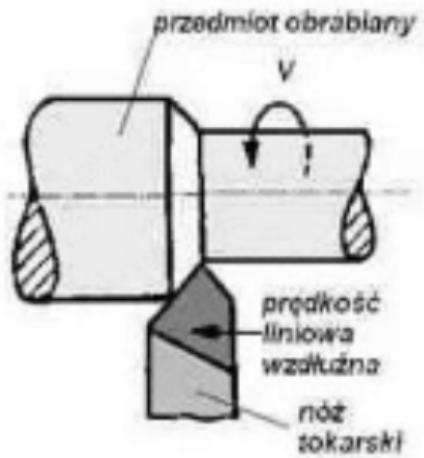
30 września 2024

Etapy procesu wytwarzania

- * stworzenie obrabianego modelu,
- * definicja środowiska gdzie odbywa się proces wytwarzania (typ obrabiarki, uchwyty, narzędzi, baz),
- * stworzenie ścieżek NC (wybór konkretnego narzędzia do geometrii),
- * przeniesienie ścieżek na urządzenie.

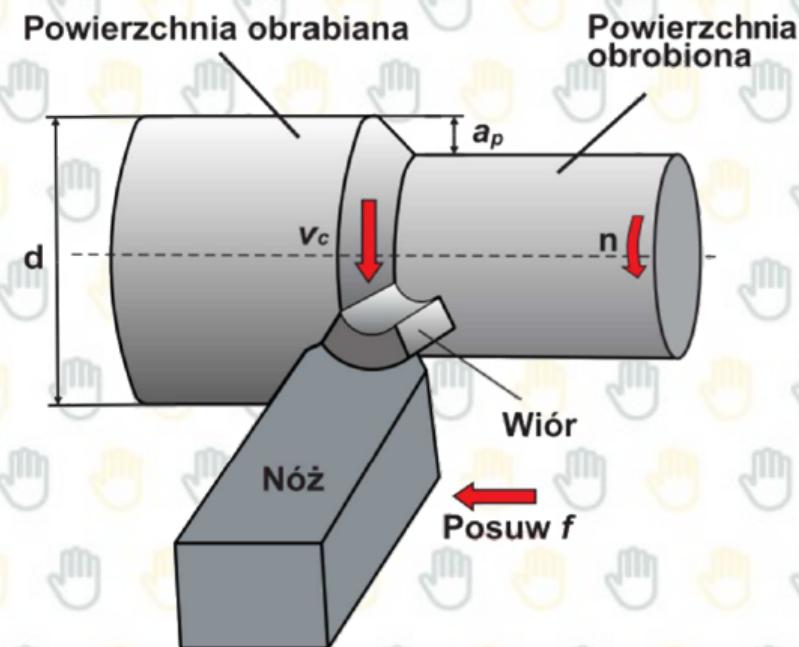
Proces technologiczny

wzdłużne

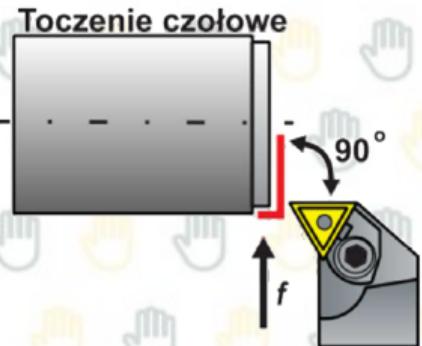
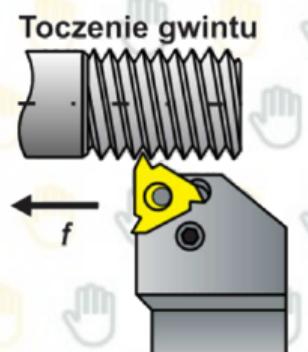
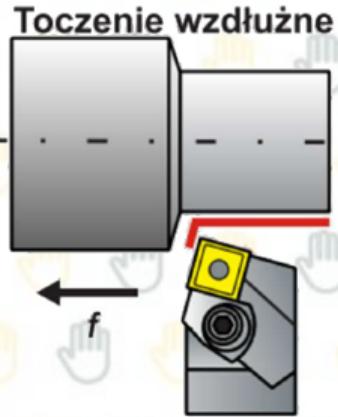


Parametry toczenia

- * d — średnica przedmiotu,
- * v_c — prędkość skrawania,
- * a_p — głębokość skrawania,
- * f — posuw,
- * n — prędkość obrotowa.



Rodzaje toczenia

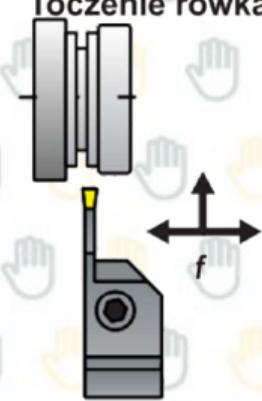


Rodzaje toczenia

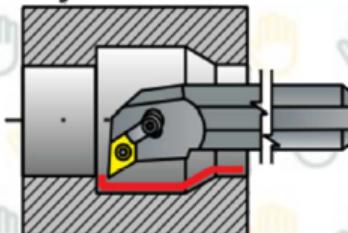
Odcinanie



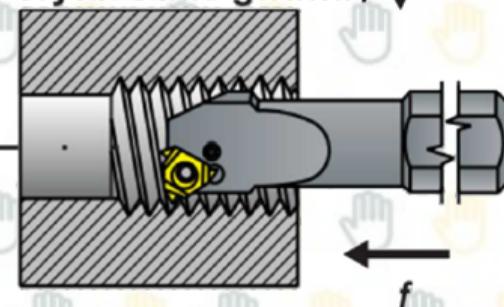
Toczenie rowka



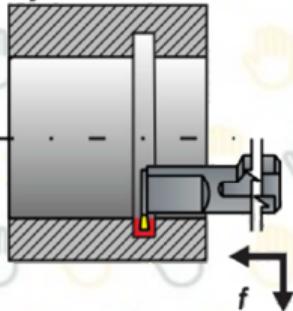
Wytaczanie



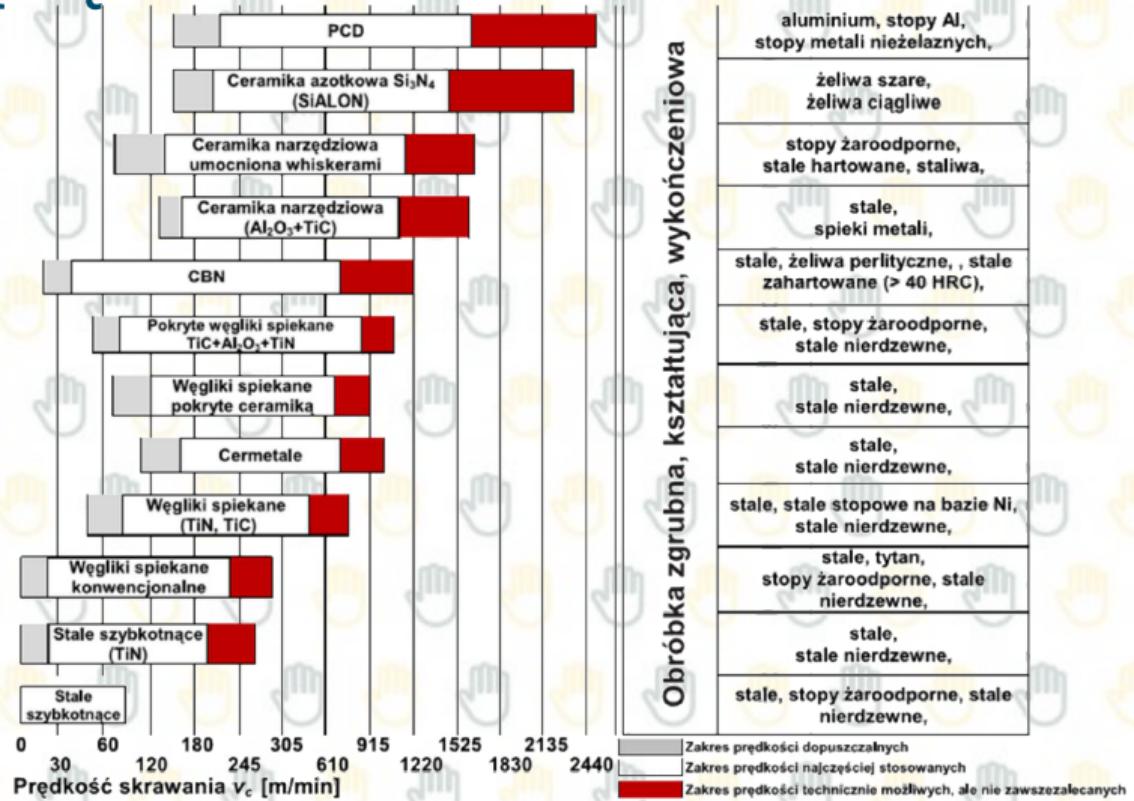
Wytaczanie gwintu f



Wytaczanie rowka



Dobór prędkości skrawania



Wpływ prędkości skrawania na trwałość narzędzia

Zbyt mała:

- * narost,
- * stępienie narzędzia,
- * nieekonomiczność.

Zbyt duża:

- * szybkie starcie płytki,
- * szybkie powstawanie kraterów,
- * słabe wykończenie powierzchni,
- * odkształcenia plastyczne.

Wpływ wielkości posuwu na proces toczenia

Zbyt mała:

- * wytrącenia,
- * nieekonomiczność.

Zbyt duża:

- * utrata kontroli nad wiórami,
- * odkształcenia plastyczne — kratery,
- * słabe wykończenie powierzchni,
- * wysoki pobór mocy,
- * uderzenia wióra,
- * przeleganie wióra.

Wpływ głębokości skrawania na proces toczenia

Zbyt mała:

- * utrata kontroli nad wiórami,
- * drgania,
- * nadmierne ciepło,
- * nieekonomiczność.

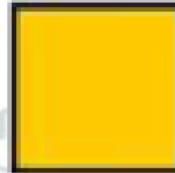
Zbyt duża:

- * wysoki pobór mocy,
- * złamanie płytki,
- * zwiększenie siły skrawania.

Wpływ kształtu płytki

Mały kształt płytki:

- * lepsze dojście płytki,
- * zmniejszone wybranie,
- * zmniejszone siły skrawające,
- * słabsza krawędź skrawająca.



Duży kształt płytki:

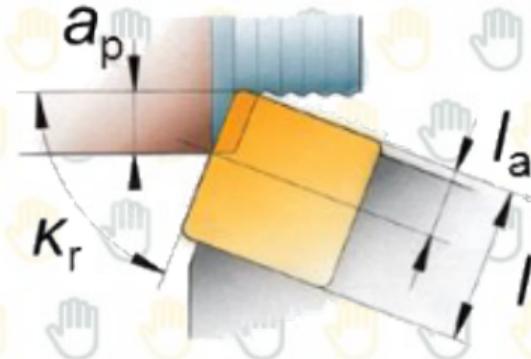
- * mocniejsza krawędź skrawająca,
- * wyższy posuw,
- * zwiększone siły skrawające,
- * zwiększone drgania.



Dobór płytki skrawającej

l – długość krawędzi skrawania,

l_a – długość efektywnej krawędzi skrawania



K_r		a_p										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
l_a												
	90	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
105	75	1,5	2,1	3,1	4,1	5,2	6,2	7,3	8,3	9,3	11	16
120	60	1,2	2,3	3,5	4,7	5,8	7	8,2	9,3	11	12	18
135	45	1,4	2,9	4,3	5,7	7,1	8,5	10	12	13	15	22
150	30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
165	15	4	8	12	16	20	24	27	31	35	39	58

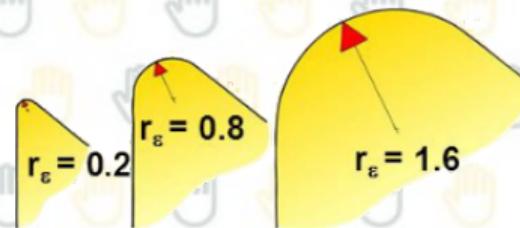
Wpływ promienia naroża

Mały promień naroża:

- * idealny dla małych głębokości skrawania,
- * zmniejsza drgania,
- * większa szansa na wyłamanie narzędzia.

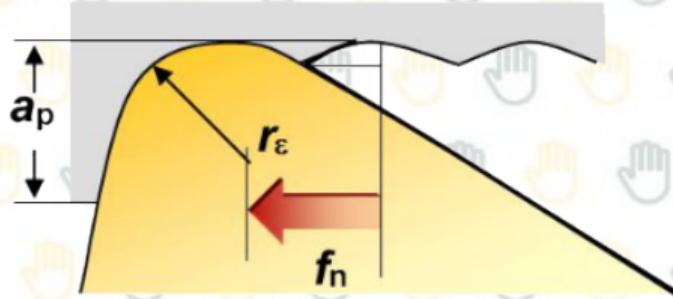
Duży promień naroża:

- * duży posuw,
- * duża głębokość skrawania,
- * wysokie bezpieczeństwo krawędzi,
- * większy nacisk.



Głębokość skrawania nie mniejsza niż $2/3$ promienia noża.

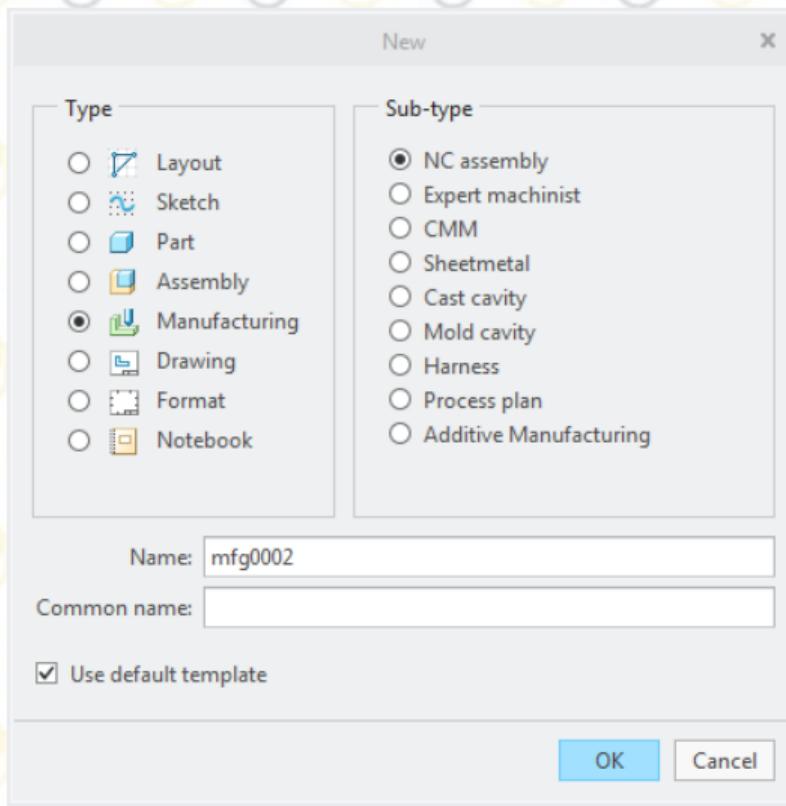
Wpływ parametrów na chropowatość powierzchni



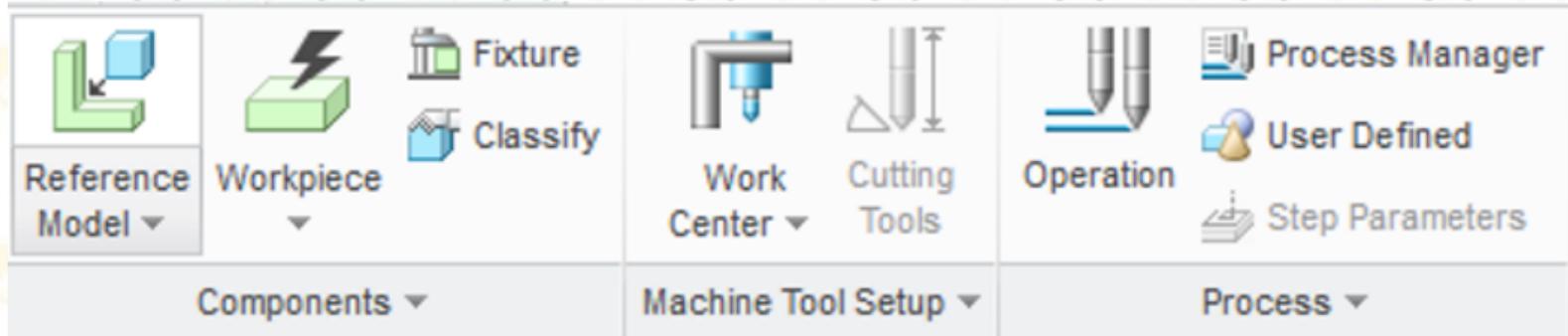
Chropowatość R_a	Chropowatość R_t	Promień naroża				
		0,2	0,4	0,8	1,2	1,6
0,6	1,6	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14
1,6	4,0	0,08	0,11	0,15	0,19	0,22
3,2	10,0	0,10	0,17	0,24	0,29	0,34
6,3	16	0,13	0,22	0,30	0,37	0,43

$$R_{\max} = \frac{1000 \cdot f_n^2}{8 \cdot r_e}$$

Manufacturing



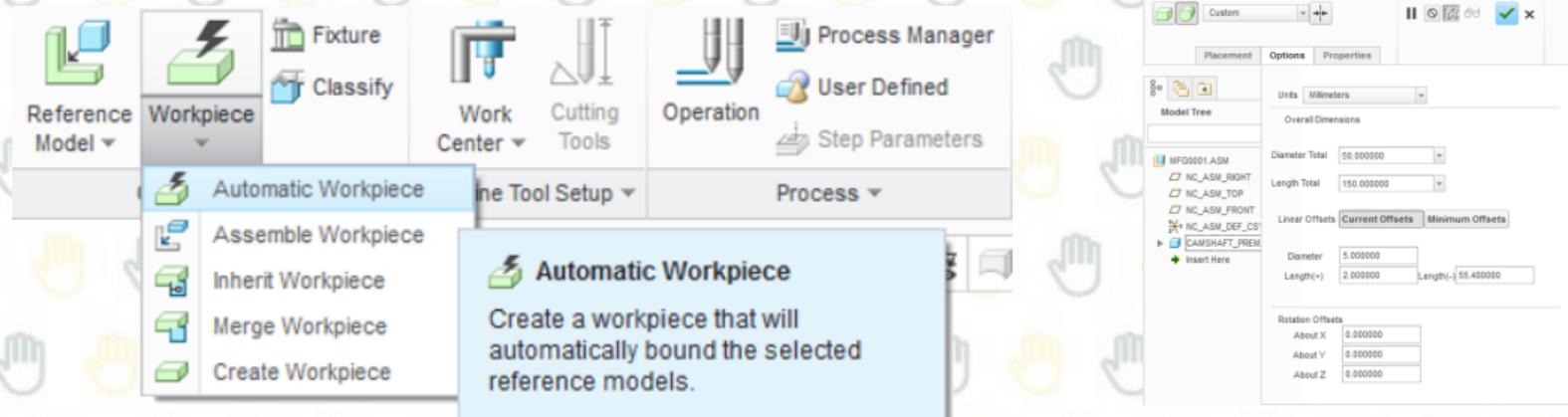
Model referencyjny



Assemble Reference Model

Assemble a reference model.

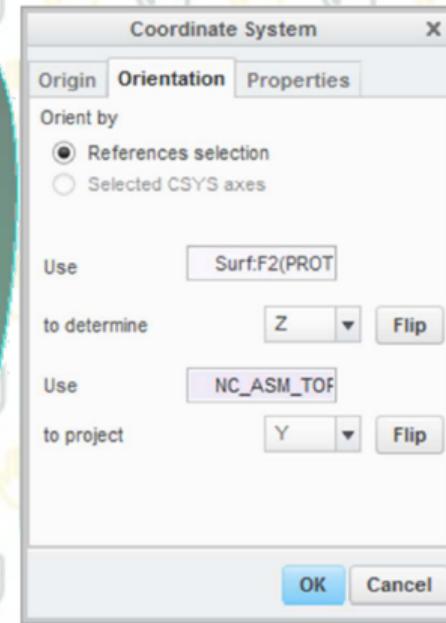
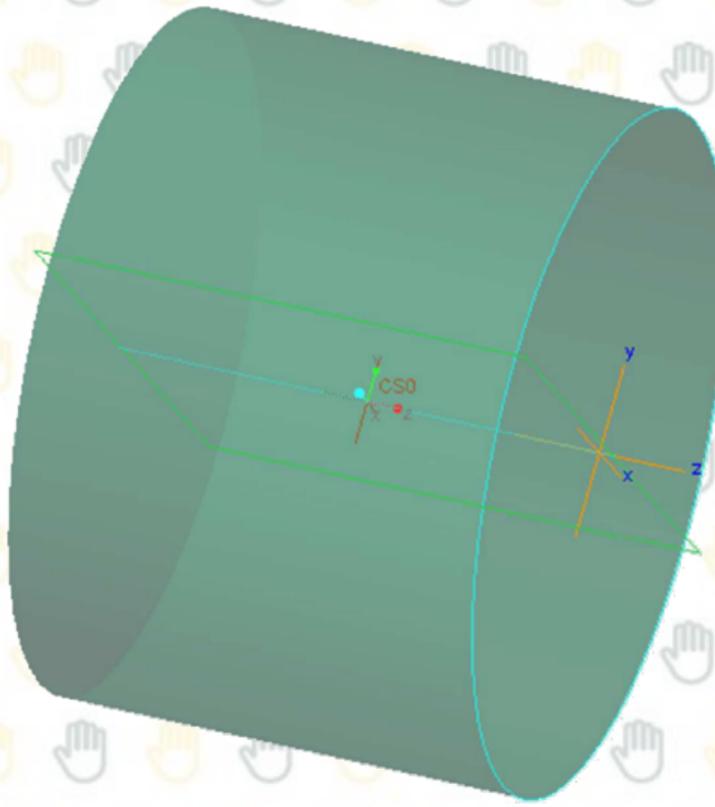
Workpiece



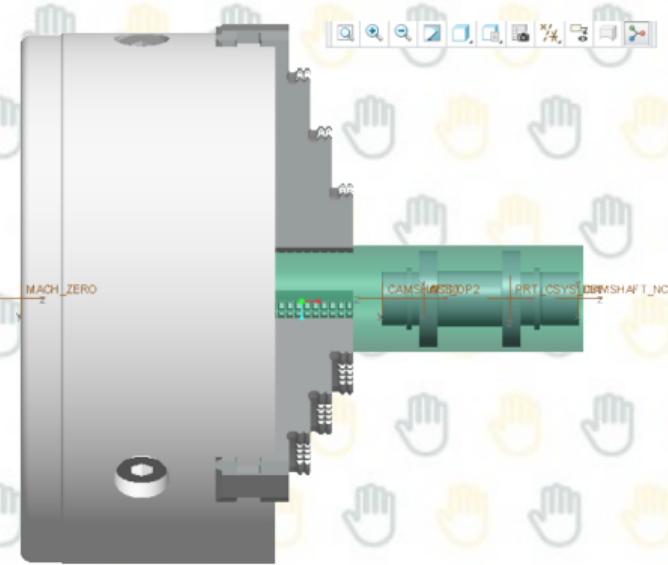
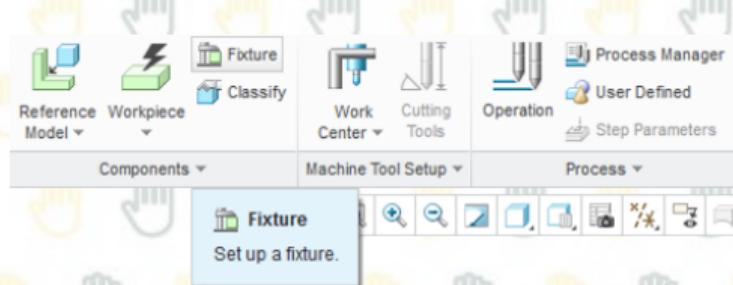
Create: Round Workpiece

Choose Csys: CAMSHAFT-NC

Układ współrzędnych

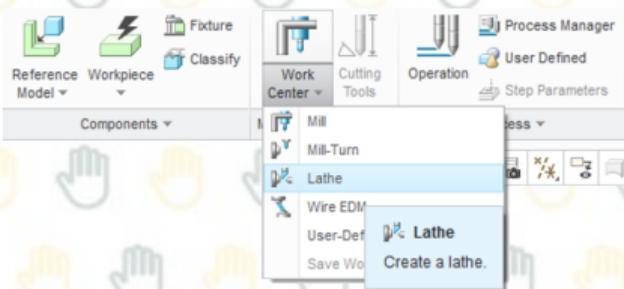


Fixture



Choose: THW-250-65-QJCC
Define Placement:
Redefine Position of
SCHUNK0162105GST251

Work Center Configuration



Lathe Work Center

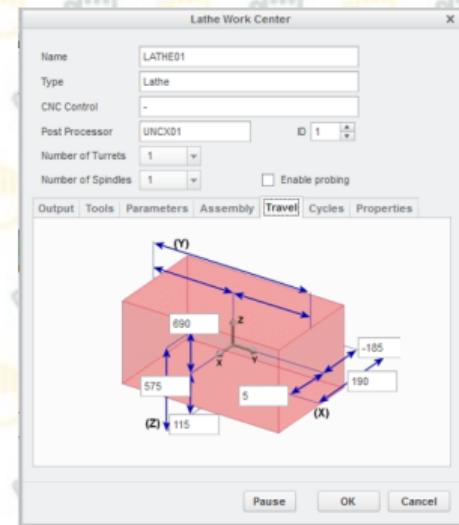
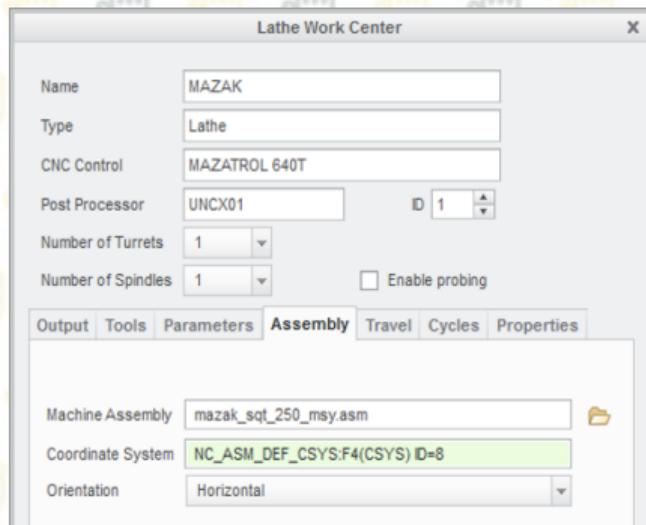
Name	MAZAK	
Type	Lathe	
CNC Control	MAZATROL 640T	
Post Processor	UNCX01	ID 1
Number of Turrets	1	
Number of Spindles	1	
<input type="checkbox"/> Enable probing		

Output Tools **Parameters** Assembly Travel Cycles Properties

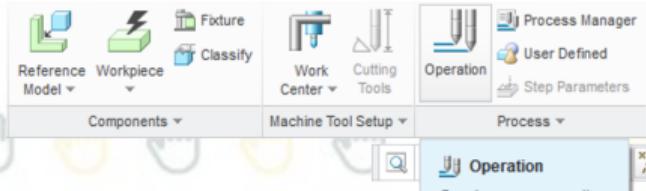
Maximum Speed (RPM)	4000
Horsepower	25
Rapid Traverse	MMPM
Rapid Feed Rate	30

Defaults PPRINT

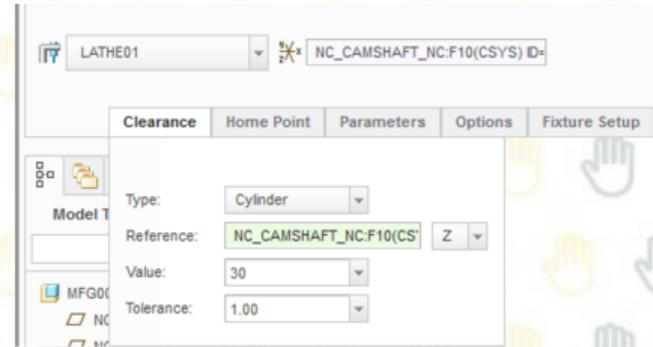
Work Center Configuration



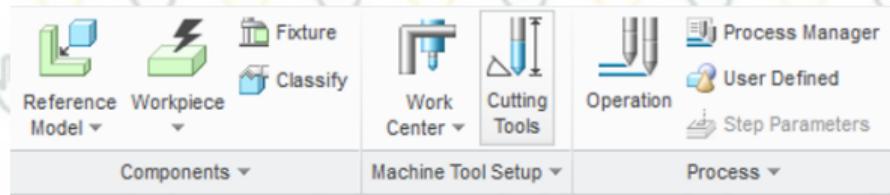
Operation



- * Clearance — płaszczyzny bezpieczeństwa,
- * Home point — punkt startowy,
- * Parameters — parametry postprocesu,
- * Fixture Setup — ustawienie uchwytu,
- * Process — liczenie czasu procesu,
- * Properties — opcje procesu.



Cutting Tools



Cutting Tools

Edit the set of cutting tools available on the machine tool for the active operation.

The Cutting Tools dialog box is open, displaying a table of tools and a detailed view of a part's geometry.

TOOL PO...	TOOL_ID	TOOL_TYPE	CUTTER...	TOOL OF...	Comm...
1	EWS_1_4020_S...	TURNING	0		
2	T0001	TURNING			

General tab selected.

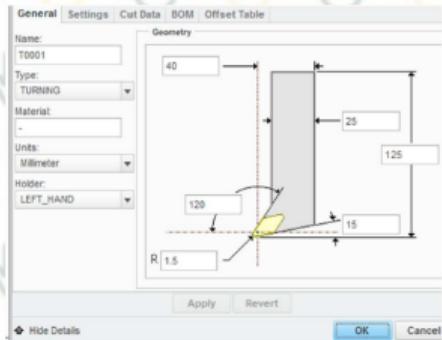
Geometry tab selected.

Part Geometry Diagram:

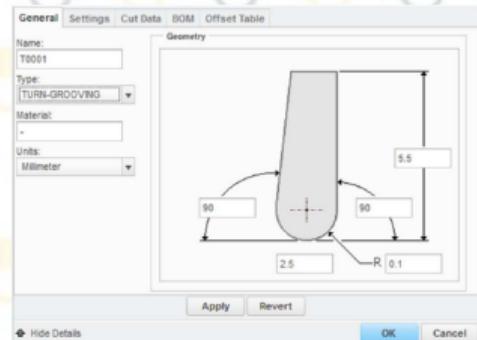
- Name: T0001
- Type: TURNING
- Material: -
- Units: Millimeter
- Holder: LEFT_HAND

Dimensions shown in the diagram:
Top horizontal: 40
Left vertical: 120
Right vertical: 25
Bottom horizontal: 125
Bottom right corner: 15
Bottom left corner: R 1.5

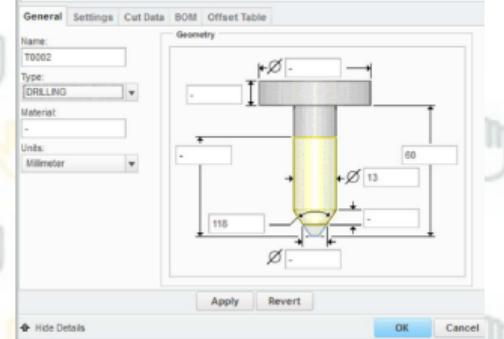
Cutting Tools



Nóż tokarski

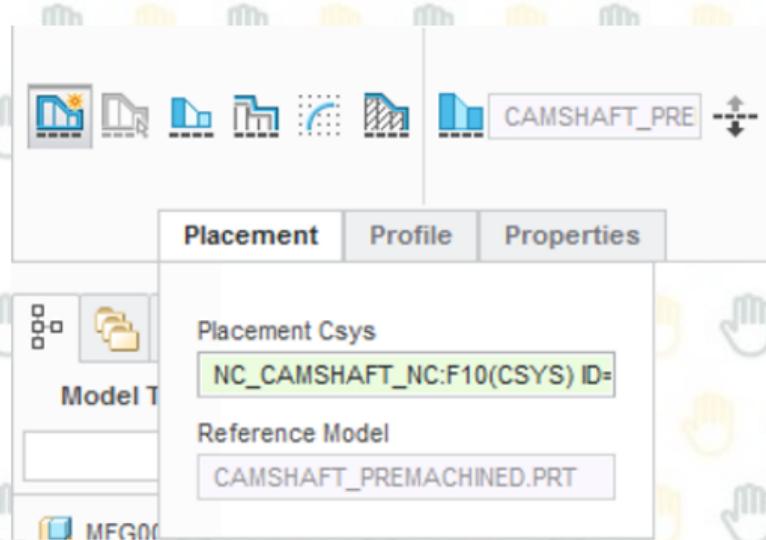
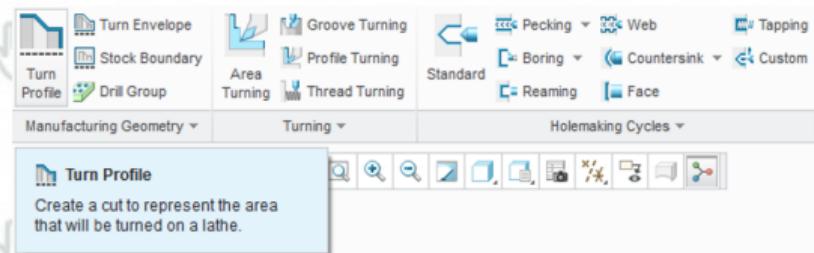


Nóż do toczenia rowków i odcinania



Wiertło

Create a Turn Profile



Type of Turn Profile

- * Profile turning – obróbka profilowa (jedno przejście narzędzia wzdłuż wskazanego profilu) – obróbka wykończeniowa, planowanie,
- * Area turning – obróbka zgrubna wzdłuż kierunku osi z,
- * Groove turning – toczenie rowków,
- * Thread turning – toczenie gwintu.

Profile turning

01 : T0001 UKLAD1:F10(CSYS)

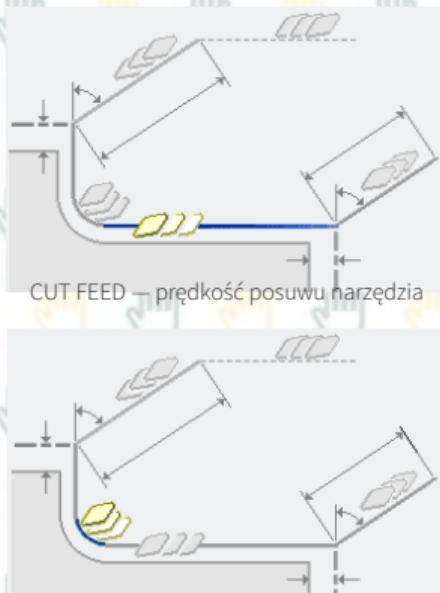
Parameters Clearance Tool Motions Process Properties

Należy zdefiniować:

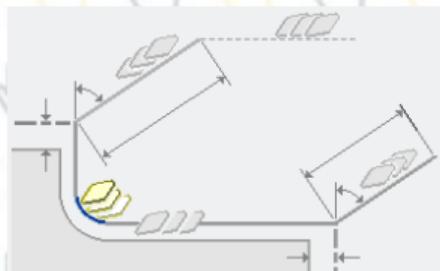
- * profil toczenia,
- * rodzaj i geometria narzędzia,
- * parametry obróbki: CUT FEED — prędkość posuwu narzędzia, SPINDLE SPEED — prędkość obrotowa wrzeciona,
- * TOOL Motions — wskazać obrabiany profil.

Parameters	
CUT_FEED	0
ARC_FEED	-
FREE_FEED	-
RETRACT_FEED	-
PLUNGE_FEED	-
TOLERANCE	0.01
STOCK_ALLOW	0
Z_STOCK_ALLOW	-
CUT_DIRECTION	STANDARD
PLUNGE_ANGLE	0
PULLOUT_ANGLE	0
APPROACH_DISTANCE	-
EXIT_DISTANCE	-
SPINDLE_SPEED	0
COOLANT_OPTION	OFF
TOOL_ORIENTATION	90

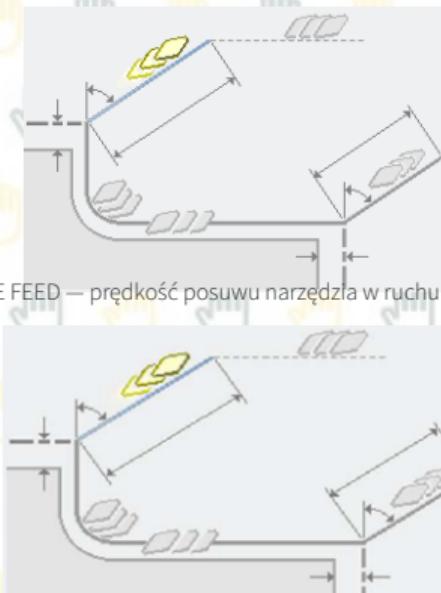
Parametry obróbki



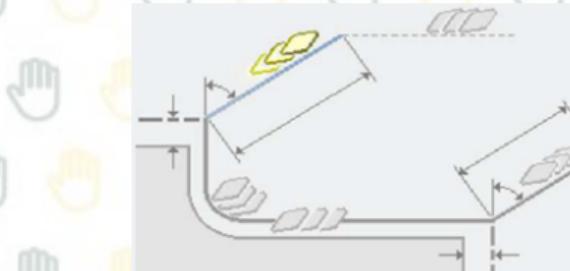
CUT FEED — prędkość posuwu narzędzia



ARC FEED - prędkość posuwu narzędzia podczas przemieszczania po łuku



FREE FEED — prędkość posuwu narzędzia w ruchu szybkim



RETRACK FEED — prędkość posuwu narzędzia podczas przemieszczania do płaszczyzny bezpieczeństwa w ruchu powrotnym

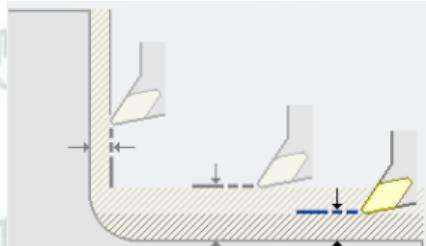
Parametry obróbki



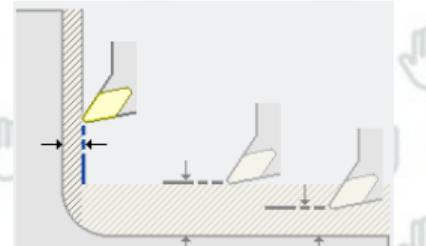
PLUNGE FEED — posuw zagłębiania narzędzia w materiał



TOLERANCE — tolerancja przybliżenia współrzędnych poszczególnych punktów geometrii profilu



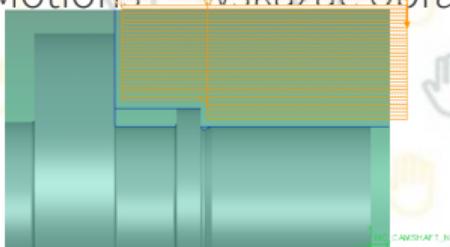
STOCK ALLOW — wielkość naddatku na obróbkę wykańczającą na kierunku x



Z STOCK ALLOW — wielkość naddatku na obróbkę wykańczającą na kierunku z

Area Turning

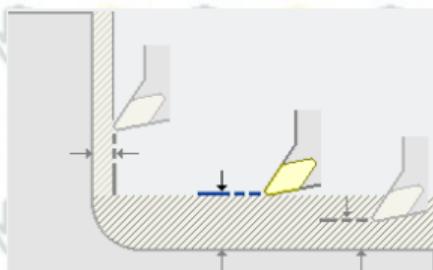
- * profil toczenia,
- * rodzaj i geometria narzędzia,
- * parametry obróbki: CUT FEED — prędkość posuwu narzędzi, SPINDLE SPEED — prędkość obrotowa wrzeciona,
- * TOOL Motions — wskazać obrabiany profil.



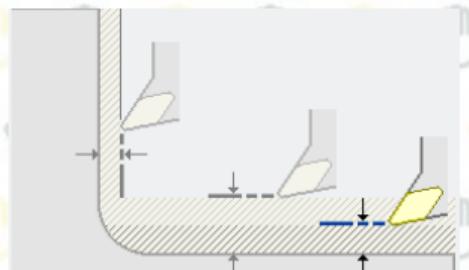
The screenshot shows a CAM software interface with a toolbar at the top and several tabs below it: Parameters, Clearance, Tool Motions, and Process. The Parameters tab is active. On the left, there is a tree view of the model structure under 'Model Tree'. The main area displays a table of parameters with their values:

Parameter	Value
CUT_FEED	4
ARC_FEED	-
FREE_FEED	-
RETRACT_FEED	-
PLUNGE_FEED	-
STEP_DEPTH	0.4
TOLERANCE	0.01
PROF_STOCK_ALLOW	0
ROUGH_STOCK_ALLOW	0
Z_STOCK_ALLOW	-
END_OVERTRAVEL	0
START_OVERTRAVEL	0
SCAN_TYPE	TYPE_1_CONNECT
ROUGH_OPTION	ROUGH_ONLY
CUT_DIRECTION	STANDARD
SPINDLE_SPEED	253
COOLANT_OPTION	OFF
TOOL_ORIENTATION	90

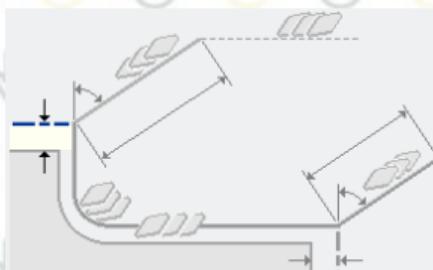
Parametry obróbki



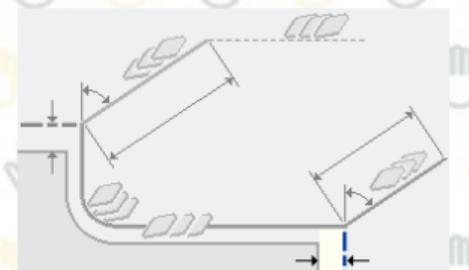
ROUGH STOCK ALLOW — wielkość naddatku zostawianego na wszystkich ściankach po obróbce zgrubnej



PROF STOCK ALLOW — wielkość naddatku, zostawianego na ściankach profilowanych po obróbce zgrubnej

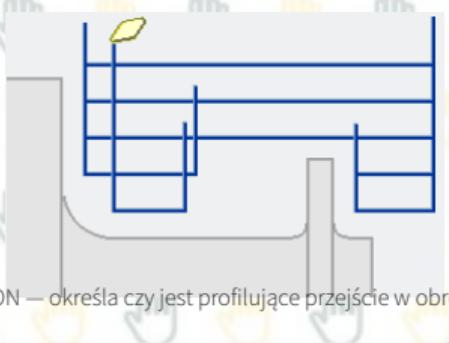


ENDT OVERTRAVEL — wielkość naddatku na wyjście narzędzia z materiału obrabianego (średnica)

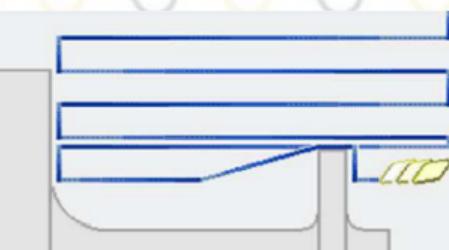


START OVERTRAVEL — wielkość naddatku na wejściu narzędzia w materiał obrabiany (wydłużenie w kierunku osi z)

Parametry obróbki



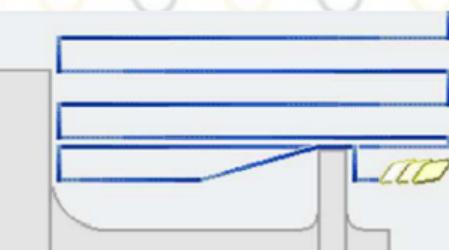
ROUGH OPTION — określa czy jest profilując przejście w obróbce zgrubnej



SCAN TYPE 2 — narzędzie zagłębia się po ominięciu „wyspy” stopniowo pod kątem do nieobrobionego fragmentu



SCAN TYPE 1 — narzędzie zagłębia się po ominięciu „wyspy” prostopadle w kierunku osi x



SCAN TYPE 3 — narzędzie zagłębia się po ominięciu „wyspy” prostopadle w kierunku osi x (zigzag)

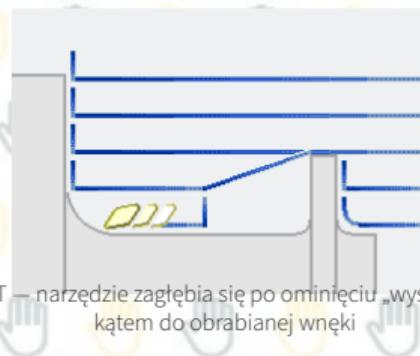
Parametry obróbki



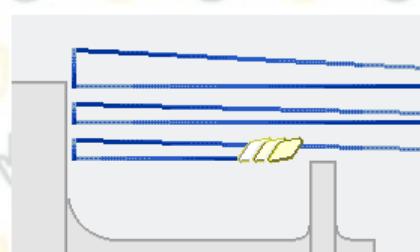
ZIGZAG AREA — narzędzie zagłębia się po ominięciu „wyspy” pod kątem do obrabianej wnęki, w ruchu powrotnych jest również skrawanie



RAMP RETRACT — ruch narzędzia w jednym kierunku po prostej z naprzemianym powrotem

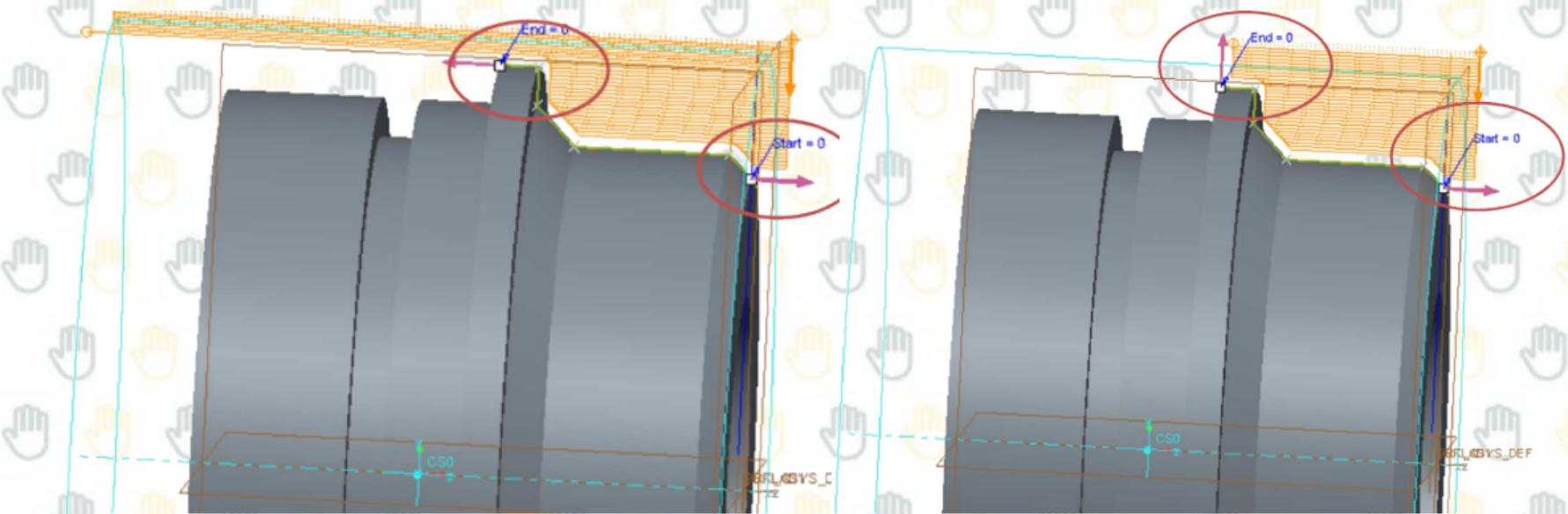


TYPE 1 CONNECT — narzędzie zagłębia się po ominięciu „wyspy” stopniowo pod kątem do obrabianej wnęki

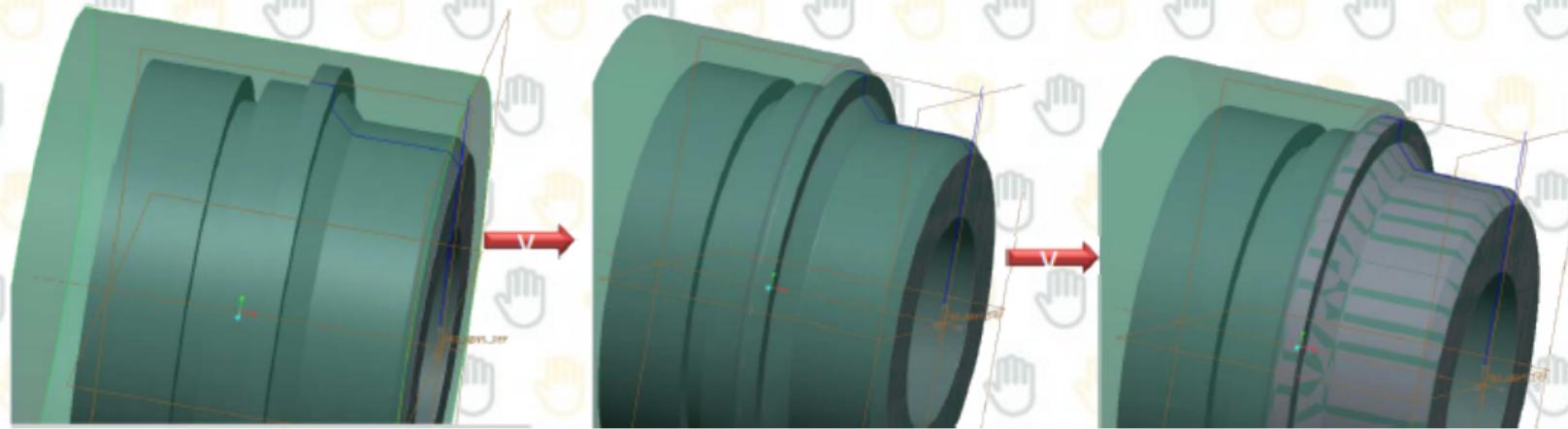


RAMP CONNECT — przeciwnieństwo do RAMP CONNECT

Tool Motion



Material Remove Cut





Dziękuję
za uwagę

grzegorz.kaminski@pw.edu.pl