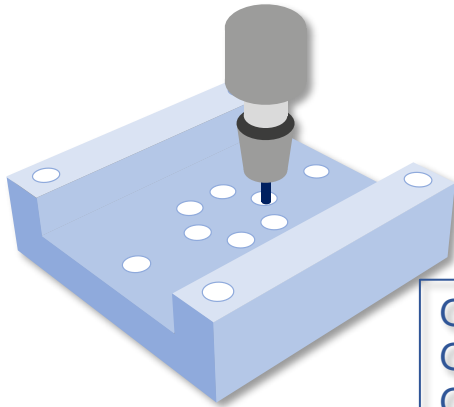


SinuTrain SINUMERIK Operate



```
G0 X63 Y0  
G0 Z2 S600 M3 M8  
G1 Z-10 F400  
G1 X-63  
G0 Z100 M5 M9
```

Konfiguracja programu
Wprowadzenie do interfejsu
Układy współrzędnych
Podstawowe operacje

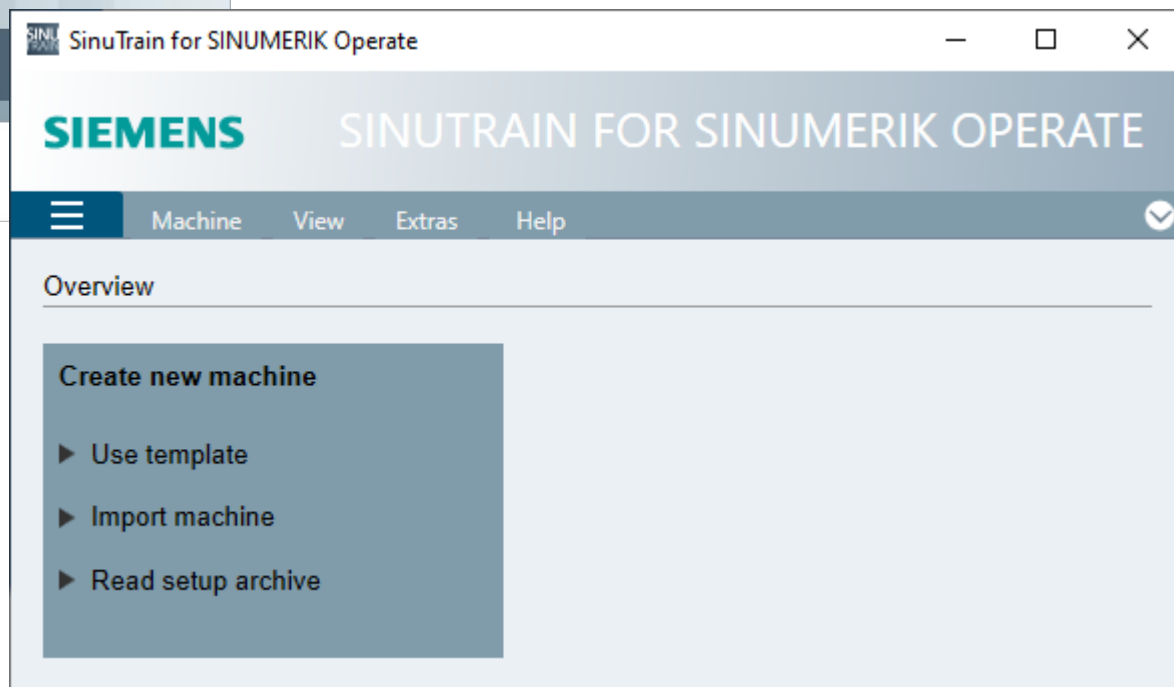
Materiały
<http://staff.uz.zgora.pl/ipajak>
<http://staff.uz.zgora.pl/gpajak>

Konfiguracja programu

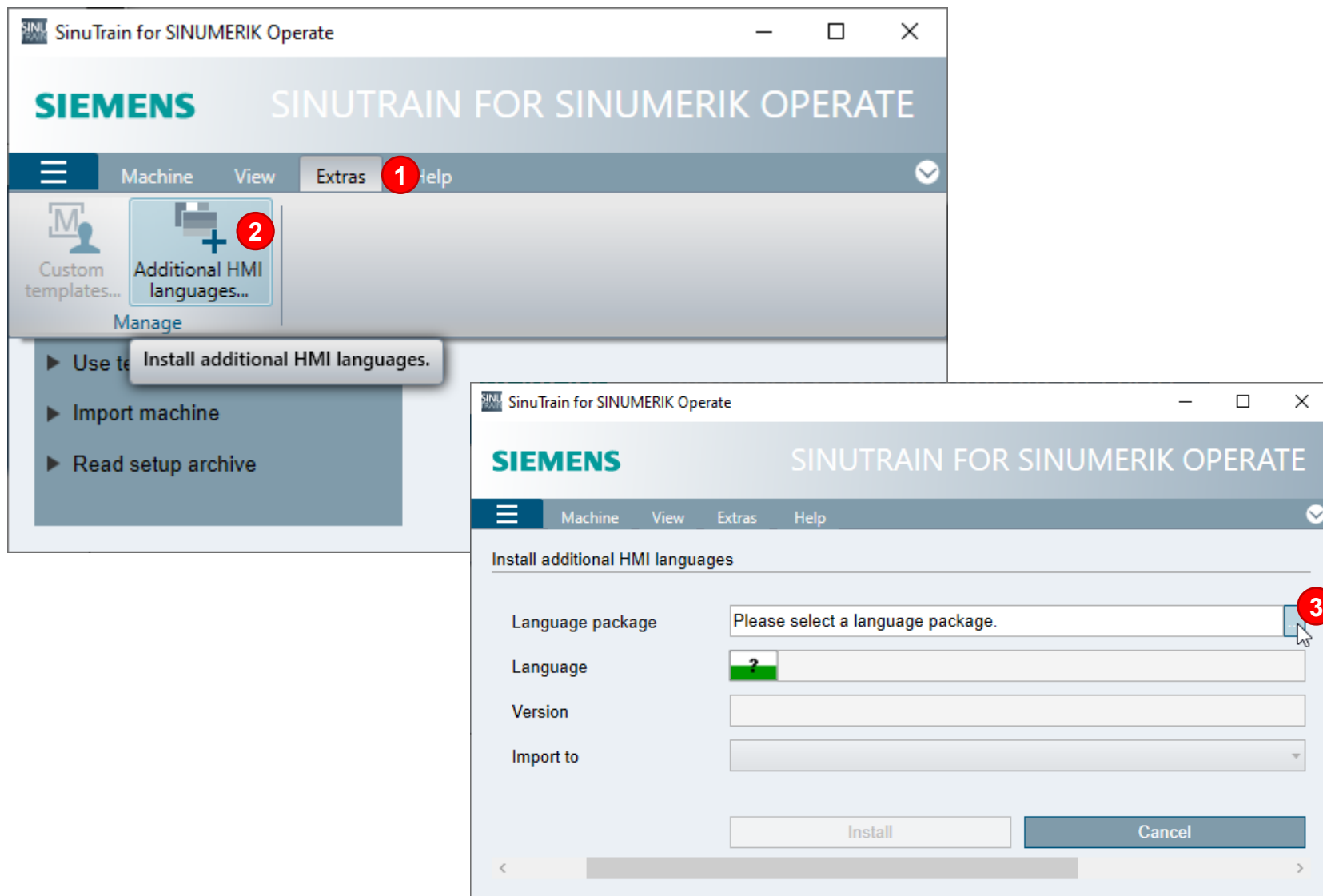
SinuTrain SINUMERIK Operate

SinuTrain SINUMERIK Operate (w skrócie SinuTrain)

oprogramowanie szkoleniowe, które pozwala na komputerową symulację sterowania SINUMERIK firmy Siemens

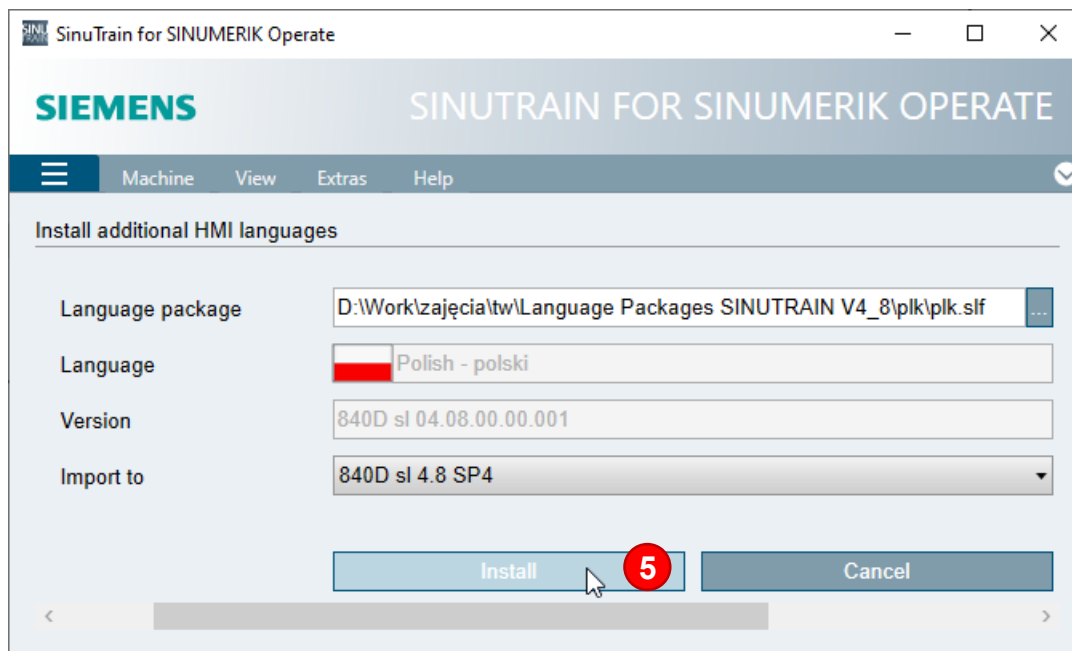
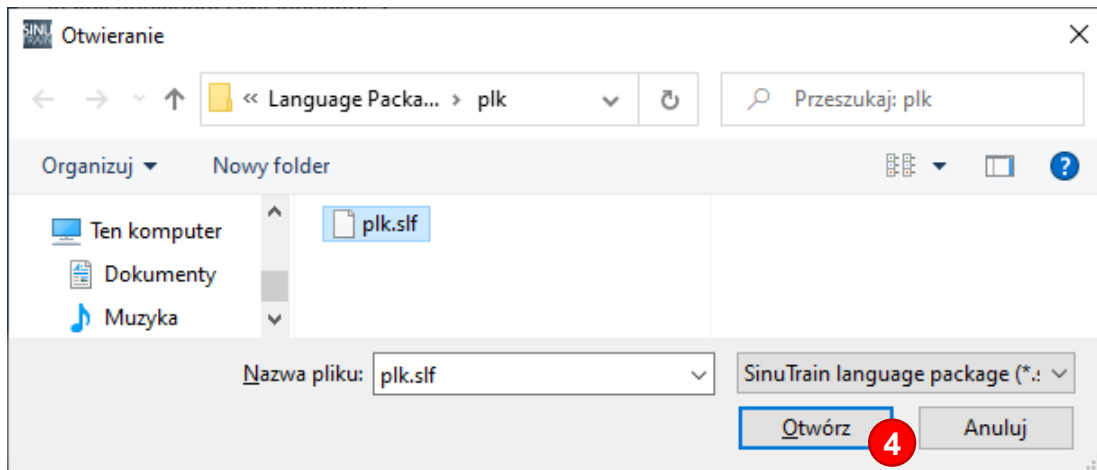


SinuTrain – wybór języka interfejsu użytkownika



HMI (ang Human-Machine Interface)

SinuTrain – wybór języka interfejsu użytkownika



SinuTrain – tworzenie maszyny

The screenshot displays the SinuTrain for SINUMERIK Operate software interface. The main window is titled "SinuTrain for SINUMERIK Operate" and features a sidebar with the "SIEMENS" logo and navigation options: "Machine" and "View". The "Machine" tab is selected, showing a list of actions under "Create new machine": "Use template" (marked with a red circle 1), "Import machine", and "Read setup archive".

The main content area is titled "Create new machine - Use template" and shows a list of templates. The "Template" dropdown is set to "DEMO-Lathe". The list includes:

- 840D sl
 - 4.8 SP4
 - DEMO-Lathe
 - Lathe with driven tool
 - Lathe with driven tool, Y axis and counter spindle
 - Two channel Lathe with driven tool
 - DEMO-Milling machine (marked with a red circle 2)
 - Vertical milling machine
 - Vertical milling machine with swivel table
 - Mill-Turn machine with collision avoidance

A red arrow points from the text "frezarka w wersji DEMO nie wymaga licencji" (milling machine in DEMO version does not require license) to the "DEMO-Milling machine" option.

SinuTrain – tworzenie maszyny

SinuTrain for SINUMERIK Operate

SIEMENS SINUTRAIN FOR SINUMERIK OPERATE

Machine View Extras Help

Create new machine - Use template

Template: DEMO-Milling machine

Created with CNC SW: 840D sl 4.8 SP4

Name: Frezarka DEMO 3

Description: SP1-spindle (main spindle),
X-axis (linear geometry axis),
Y-axis (linear geometry axis),
Z-axis (linear geometry axis)

Machine image: Please choose a machine image. ...

Resolution: 640x480

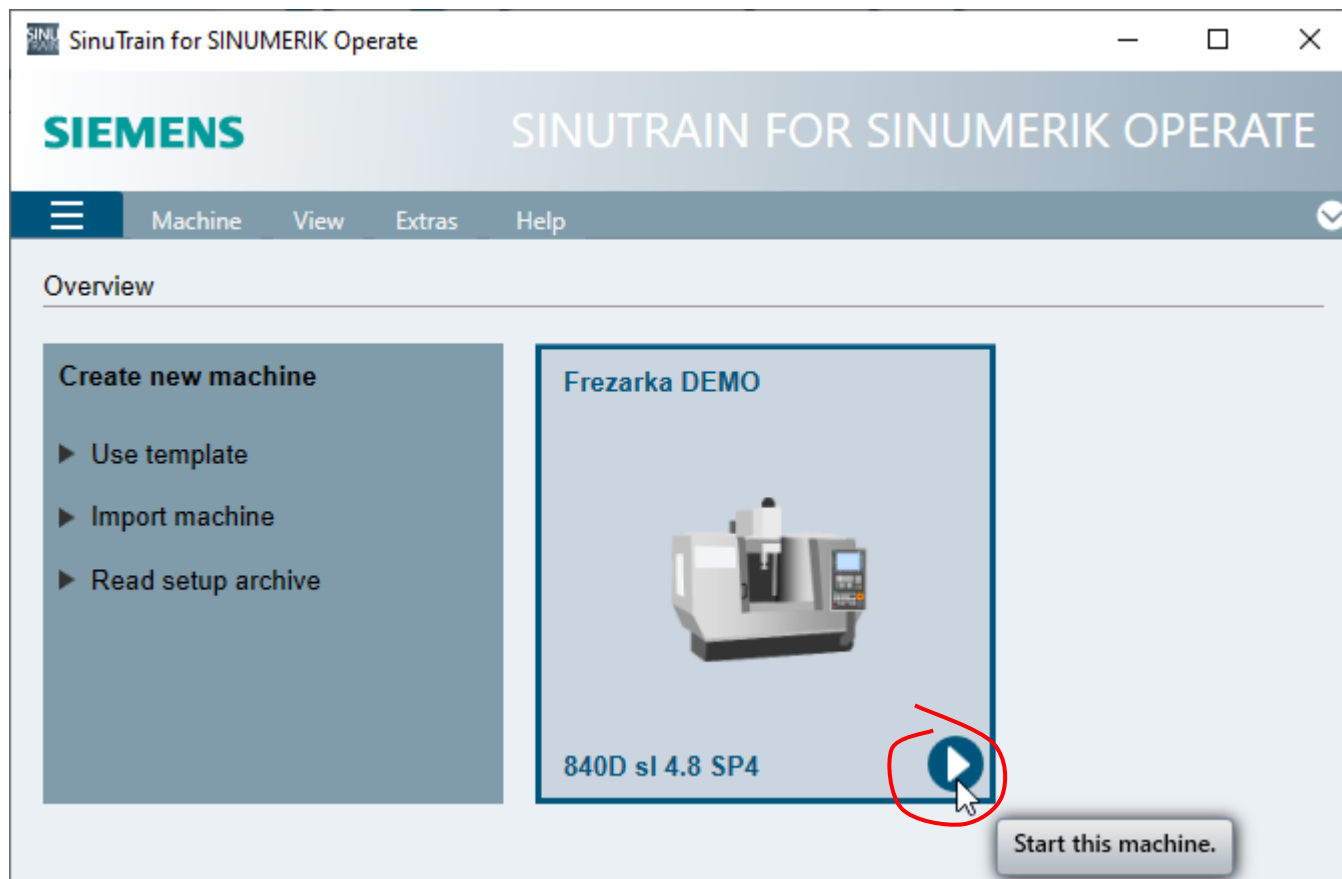
Language: English - English

English - English 4
Polish - Polski

Create 5 Cancel

← nazwa maszyny

SinuTrain – uruchomienie maszyny



Wprowadzenie do interfejsu

SinuTrain – pulpit maszynowy i operatora

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 10.10.25 06:52

NC/MPF/HELIX

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T CUTTER 20
MY1	0.000	D1
MZ1	1000.000	F 0.000
MSP1	0.000 °	0.000 mm/min 0.0%
G54		S1 0
		Master 0

Wart. rzecz. MKS

T,S,M Ustaw PPZ Pomiar przedm. Pomiar narzę. Pozycja Frezow. płaszcz.

Funkcje G

Funkcje pomocnicze

Wart. rzecz. MKS

JOG

REPOS

REF. POINT

TEACH IN

[VAR]

1

MDA

10

100

AUTO

1000

10 000

RESET

SINGLE BLOCK

CYCLE STOP

CYCLE START

X

Y

Z

4 4TH AXIS

5 5TH AXIS

6 6TH AXIS

7 7TH AXIS

8 8TH AXIS

9 9TH AXIS

WCS MCS

-

RAPID

+

SPINDLE STOP

SPINDLE START

FEED STOP

FEED START

SinuTrain – pulpit maszynowy



potencjometr zmiany
prędkości obrotowej
wrzeciona

potencjometr zmiany
prędkości posuwu

blokada lub zezwolenie
pracy wrzeciona pracy napędów osi



tryb pracy ręcznej

tryb pracy z ręcznym wprowadzaniem instrukcji

tryb pracy automatycznej



kasowanie błędów

zatrzymanie działania programu

uruchomienie programu

SinuTrain – pulpit maszynowy



aktywna oś: X, Y, Z

sterowanie aktywną osią: ruch na „-”, ruch szybki, ruch na „+”

ruch jest wykonywany

w trakcie wciśnięcia przycisku „-” lub „+” do momentu jego puszczenia

ruch może:

- nie mieć ustalonej wielkości maksymalnego przemieszczenia lub
- przemieszczenie to może być określone przyciskami
1, 10, 100, 1000, 10000 [μm]



SinuTrain – pulpit operatora*

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

31.05.20
11:55

NC/MPF/HELIX

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T
MY1	0.000	
MZ1	1000.000	F 0.000
MSP1	0.000 °	0.000 mm/min 0.0%
BEG54		S1 0
		Master 0 50%

1 M

2 JOG

1 nk

2 G

Funkcje pomocnicze

Wart. rzecz. MKS

T,S,M

20 Ustaw PPZ

0 Pomiar przedm.

Pomiar narzę.

Pozycja

Frezow. płaszc.

1 zakres czynności obsługowych

-  maszyna
-  parametry
-  program
-  menedżer programów

2 rodzaj pracy

-  ręczna
-  z ręcznym wprowadzaniem instrukcji
-  automatyczna

*Wygląd pulpitu zależy od zakresu czynności obsługowych, rodzaju pracy

SinuTrain – pulpit operatora

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

31.05.20
11:55

M

JOG

NC/MPF/HELIX

RESET **3**

MKS **4**

Pozycja [mm]

MX1 0.000

MY1 0.000

MZ1 1000.000

MSP1 0.000 °

4

T,F,S **5**

T

F 0.000

0.000 mm/min 0.0%

S1 0

Master 0

50

100

BE G54

Funkcje G

Funkcje pomocnicze

Wart. rzecz. MKS

T,S,M

20 Ustaw PPZ

Pomiar przedm.

Pomiar narzę.

Pozycja

Frezow. płaszc.

3 stan programu

Reset

przerwany
przyciskiem



przerwano

przerwany
przyciskiem



aktywny

wykonywany

4 układ

pozycje osi obrabiarki
wyświetlane w:

- WKS
- MKS

5 okno T,F,S

T aktywne narzędzie

F aktualny posuw

S stan wrzeciona

Układy współrzędnych

Układy współrzędnych i punkty charakterystyczne

Układy współrzędnych

MKS (niem. *Maschinen Koordinaten Systeme*) – układ maszynowy.

WKS (niem. *Werkstück Koordinaten Systeme*) – układ przedmiotu.

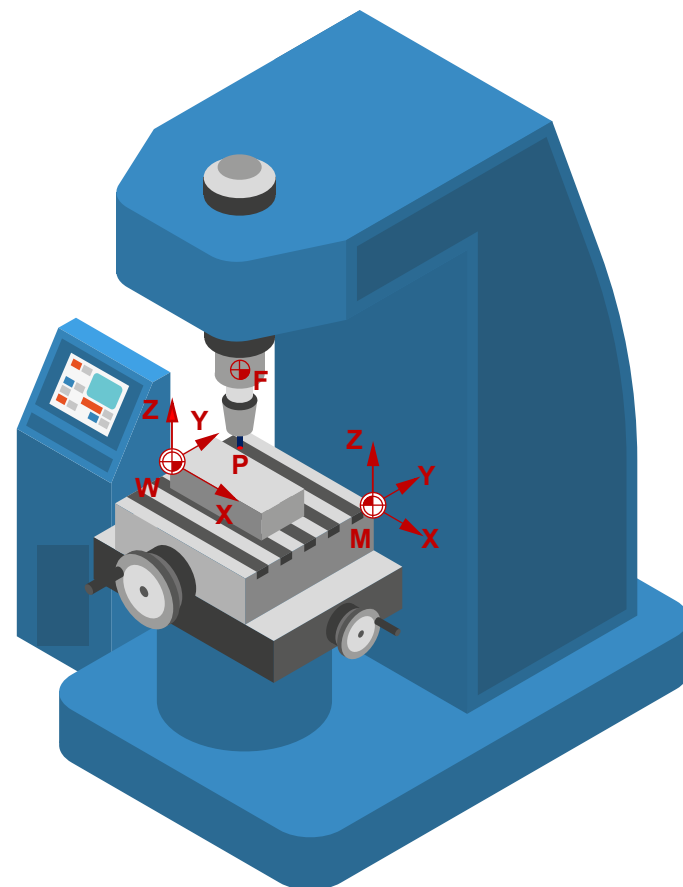
Punkty charakterystyczne obrabiarki

M punkt zerowy maszyny,
ustalany przez producenta, wyznacza położenie podstawowego układu **MKS**.

W punkt zerowy obrabianego przedmiotu
ustalany przez programistę, wyznacza położenie układu **WKS**, w którym opisywany jest program.

F punkt kodowy zespołu narzędziowego
współrzędne podawane w układzie **MKS**.

P punkt kodowy narzędzia
ustalany przez programistę, wskazuje końcówkę narzędzia.



Układy MKS i WKS



SIEMENS			SINUMERIK OPERATE	31.05.20 18:25	M → 10000 JOG
NC/MPF/HELIX			Funkcje G		
RESET			Funkcje pomocnicze		
MKS 1	Pozycja [mm]	T,F,S			
MX1	0.000	T			
MY1	0.000				
MZ1	100.000	F	0.000	0.000 mm/min	2.0%
MSP1	0.000 °				
G54			S1	0	I 100%
			Master	0	50%
				0	100%
			Wart. rzecz. MKS		

1 pozycje osi obrabiarki wyświetlane w MKS

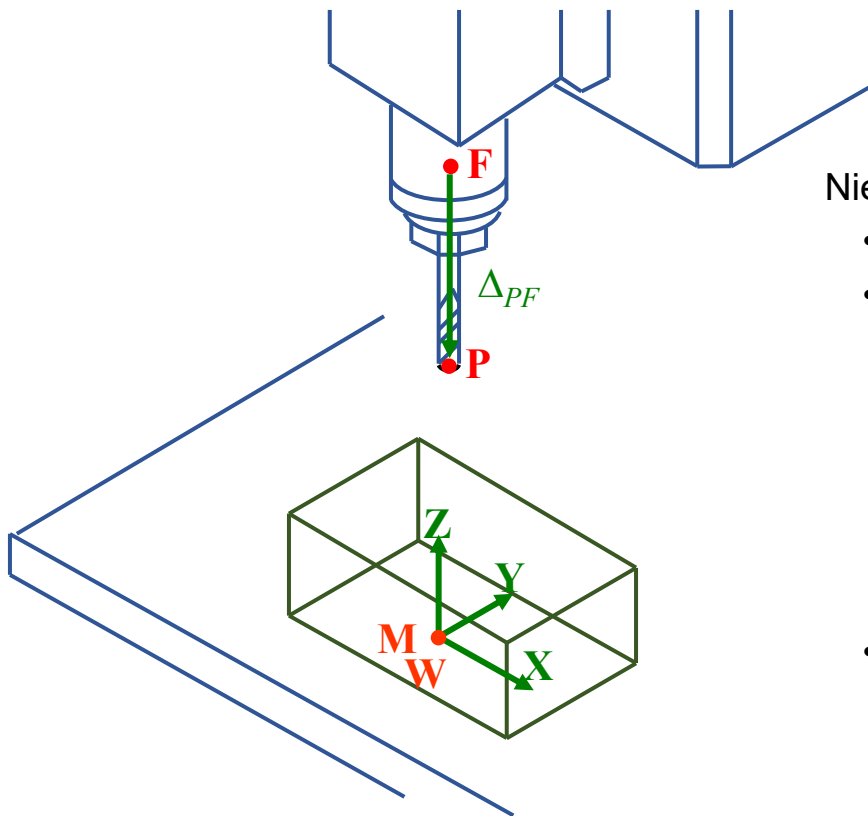
2 przycisk **Wart. rzecz. MKS**
to przełącznik pomiędzy MKS i WKS

3 pozycje osi obrabiarki wyświetlane w WKS

na starcie układy MKS i WKS się pokrywają

SIEMENS			SINUMERIK OPERATE	31.05.20 18:27	M → 10000 JOG
NC/MPF/HELIX			Funkcje G		
RESET			Funkcje pomocnicze		
WKS 3	Pozycja [mm]	T,F,S			
X	0.000	T			
Y	0.000				
Z	100.000	F	0.000	0.000 mm/min	2.0%
SP1	0.000 °				

Układy MKS i WKS



Niech:

- układy WKS i MKS się pokrywają,
- współrzędne punktu F są wyrażone w MKS, a współrzędne punktu P w WKS:

$$P = \begin{bmatrix} x_P \\ y_P \\ z_P \end{bmatrix},$$

$$F = \begin{bmatrix} x_F \\ y_F \\ z_F \end{bmatrix}$$

- wektor Δ_{PF} opisuje położenie punktu P względem F, dla uproszczenia:

$$\Delta_{PF} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -L \end{bmatrix}, \quad (L - \text{odległość punktów P i F})$$

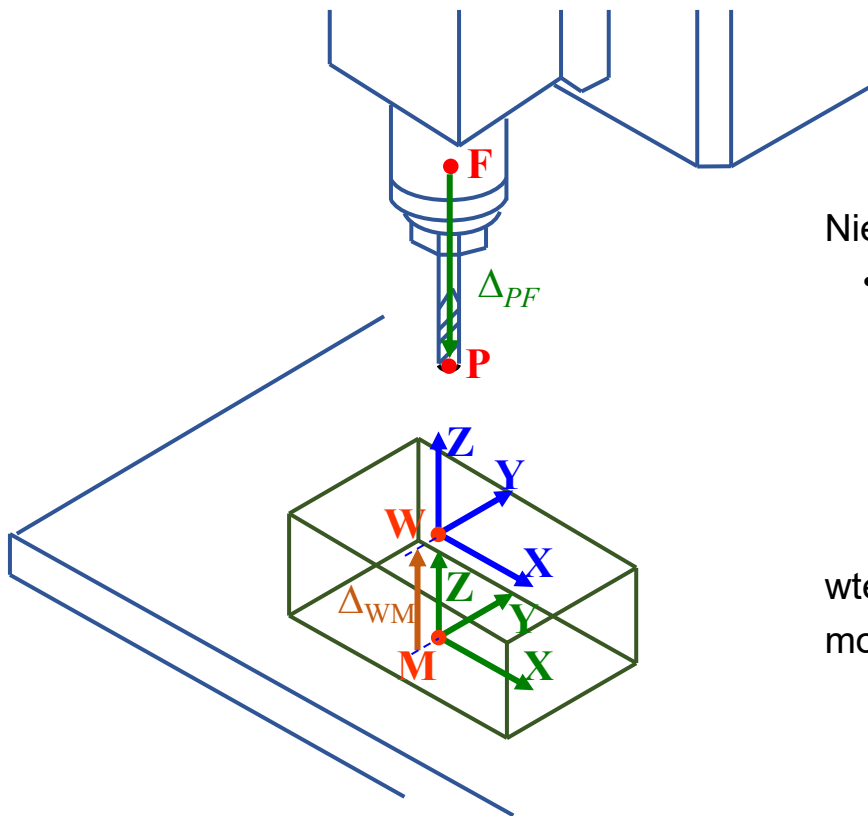
wtedy współrzędne punktów F i P różnią się tylko współrzędną z:

$$z_P = z_F - L$$

$$z_F = z_P + L$$

jeśli $L = 100$ i $z_P = 400$
to $z_F = 500$

Przesunięcie punktu zerowego (PPZ)



Niech:

- układ WKS jest przesunięty względem MKS o wektor Δ_{WM} , dla uproszczenia:

$$\Delta_{WM} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ d \end{bmatrix}, \quad (d - \text{odległość punktów W i M})$$

wtedy zależność dla współrzędnych punktów F i P można zapisać zależnością:

$$z_P = z_F - L - d$$

PPZ – przesunięcie punktu zerowego, opisuje przekształcenie pomiędzy układami MKS i WKS

Podstawowe operacje

Wykonywanie ruchów w osiach



SIEMENS		SINUMERIK OPERATE		31.05.20 11:55					
NC/MPF/HELIX							Funkcje		
RESET							G		
MKS		Pozycja [mm]		T,F,S		Funkcje			
MX1		0.000		T		pomocnicze			
MY1		0.000							
MZ1		1000.000		F					
MSP1		0.000 °		0.000		mm/min		0.0%	
				S1		0		I 	
				Master		0		50%	
				0		50		100	
G54									

czynności dla ruchu z
ustawionym maks.
przemieszczeniem:

- tryb pracy ręcznej



- przemieszczenie [μm]



- wybór osi

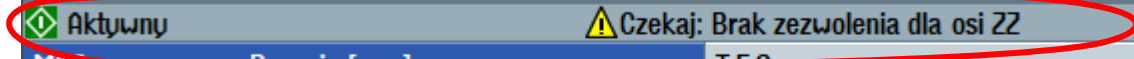


- opcjonalnie ruch
szybki



- uruchomienie ruchu



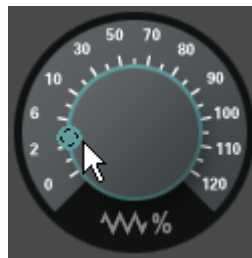


polecenie jest aktywne ale maszyna czeka na wykonywanie czynności obsługowej:

! Czekaj: Brak zezwolenia dla osi Z2

- ustawić potencjometr zmiany prędkości posuwu

- zezwolić na pracę napędów osi



- wykonać ruch



Wykonywanie ruchów w osiach



SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

31.05.20 18:06

M

10000 JOG

NC/MPF/HELIX

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T
MY1	0.000	
MZ1	990.000	F 0.000
MSP1	0.000 °	0.000 mm/min 2.0%
		S1 0 I
		Master 0 50% 100%

G54

Pozycja docelowa

F 50.000 mm/min

X abs

Y abs

Z abs

SP1 abs

1

2

T,S,M

Ustaw PPZ

Pomiar przedm.

Pomiar narzę.

Pozycja

Frezow. płaszcz.

Posuw szybki

Powrót

ustawienie obrabiarki w określonej pozycji

- 1 wybór polecenia **Pozycja**
- 2 wskazanie pozycji
- 3 zatwierdzenie polecenia na panelu maszynowy przyciskiem



Zmiana narzędzia



SIEMENS
SINUMERIK OPERATE
31.05.20 18:35
M
10000 JOG

NC/MPF/HELIX
RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S
X	0.000	T
Y	0.000	
Z	100.000	F 0.000
SP1	0.000 °	0.000 mm/min 2.0%
		S1 0 I
		Master 0 50% 100%

WYBÓR
narzędzia
WYBÓR
PPZ

T,S,M

T D ST

Wrzeciono obr/min
Wrzeciono funkc. M

Inne funkcje M
Przes. pkt zero.
Jedn.miary
Płaszc. obróbki

1 T,S,M
20 Ustaw PPZ
0 Pomiar przedm.
Pomiar narzę.
Pozy- cja
Frezow. płaszc.

Powrót

1 wybór okna T,S,M umożliwiającego zmianę narzędzia, parametrów wrzeciona,...

2 przycisk

WYBÓR
narzędzia

Zmiana narzędzia



SIEMENS
 NC/MPF/HELIX
 RESET
 WKS Pozycja [mm] TFS

SINUMERIK OPERATE
 31.05.20 18:42
 M 10000
 JOG

Wybór narzędzia

Miej-sce	Typ	Nazwa narzędzia	ST	D	Długość	Ø
1		CUTTER 4	1	1	65.000	4.000
2		CUTTER 6	1	1	120.000	6.000
3		CUTTER 10	1	1	150.000	10.000
4		CUTTER 16	1	1	110.000	16.000
5		CUTTER 20	1	1	100.000	20.000
6		CUTTER 32	1	1	110.000	32.000
7		CUTTER 60	1	1	110.000	60.000
8		FACEMILL 63	1	1	120.000	63.000
9		CENTERDRILL 12	1	1	120.000	12.000
10		DRILL 8.5	1	1	120.000	8.500

MAGAZIN1

2.0%

 50%
 100%

Wybór magazynu
 Anuluj
 OK

3 wskazanie narzędzia

4 zatwierdzenie wyboru



Zmiana narzędzia



SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

31.05.20
18:49

10000
JOG

NC/MPF/HELIX

RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S
X	0.000	T
Y	0.000	
Z	100.000	F
SP1	0.000 °	0.000 mm/min 2.0%
		S1 0 I
		Master 0 50 50% 100%

G54

T,S,M

T CUTTER 20 5 D 1 ST 1

Wrzeciono

Wrzeciono funk. M

Inne funkcje M

Przes. pkt zero.

Jedn.miaru

Płaszcz. obróbki

T,S,M

Ustaw PPZ

Pomiar przedm.

Pomiar narzę.

Pozy-cja

Frezow. płaszcz.

Powrót

5 narzędzie zostało wskazane ale nie zostało założone

6 w oknie T,F,S brak narzędzia

7 zmiana narzędzia po zatwierdzeniu polecenia przyciskiem na panelu maszynowym



SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.20
01:43

M

JOG

NC/MPF/HELIX

RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S
X	0.000	T CUTTER 20 D1 F 0.000 0.000 mm/min 2.0% S1 0 Master 0

Y	0.000	
Z	400.000	
SP1	0.000 °	

G54

T,S,M

T D ST

Wrzeciono

Wrzeciono funkc. M

Inne funkcje M

Przes. pkt zero.

Jedn.miaru

Płaszcz. obróbki

T,S,M

20 Ustaw PPZ

0 Pom przed

Wybór narzędzia

Wybór PPZ

8 narzędzie zostało zmienione, zmieniona została pozycja osi Z

9 w oknie z pozycjami osi współrzędne w układzie WMS i MKS są różne chociaż układy się pokrywają w układzie:

- WKS – punkt P
- MKS – punkt F

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.20
01:57

M

JOG

NC/MPF/HELIX

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T CUTTER 20 D1 F 0.000 0.000 mm/min 2.0% S1 0 Master 0

MY1	0.000	
MZ1	500.000	
MSP1	0.000 °	

G54

Funkcje G

Funkcje pomocnicze

Układy MKS i WKS – przykład



SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.20
03:05

M

JOG

NC/MPF/HELIX

RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S
X	0.000	T CUTTER 20 Ø 20.000
Y	0.000	D1 L 100.00
Z	400.000	F 0.000
SP1	0.000 °	0.000 mm/min 2.0%
		S1 0 I
		Master 0 50% 100%

G54

Pozycja docelowa

F	Posuw_szybki	mm/min
X	abs	
Y	abs	
Z	abs	
SP1	abs	

Posuw szybki

Powrót

T,S,M

Ustaw PPZ

Pomiar przedm.

Pomiar narzę.

Pozycja

Frezow. płaszc.

1

ustawmy obrabiarkę w takiej pozycji żeby narzędzie dotykało powierzchni detalu o wysokości 100 [mm], tzn. niech $z_p = 100$

- 1 wybór polecenia **Pozycja**
- 2 wskazanie pozycji*
- 3 zatwierdzenie polecenia na panelu maszynowy przyciskiem



*wszystkie pozycje określone są układzie WKS

Układy MKS i WKS – przykład



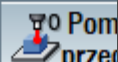
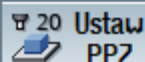
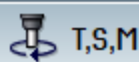
SIEMENS		SINUMERIK OPERATE		01.06.20 06:19	M	JOG
NC/MPF/HELIX					Funkcje G	
RESET						
WKS		Pozycja [mm]	T,F,S		Funkcje pomocnicze	
X	0.000		T CUTTER 20 Ø 20.000			
Y	0.000		D1 5 L 100.00			
Z	100.000	4	F 0.000			
SP1	0.000 °		0.000 mm/min 120%			
G54			S1 0 I			
			Master 0 50%			
			0 50 100			
					Wart. rzecz	

4 $z_P = 100$

5 $L = 100$

6 $z_F = z_P + 100 = 200$

SIEMENS		SINUMERIK OPERATE		01.06.20 06:24	M	JOG
NC/MPF/HELIX					Funkcje G	
RESET						
MKS	Pozycja [mm]	T,F,S				Funkcje pomocnicze
MX1	0.000	T CUTTER 20		∅ 20.000		
MY1	0.000	D1		L 100.00		
MZ1	200.000	F		0.000		
MSP1	0.000 °			0.000 mm/min 120%		
		S1		0	I	
		Master		0	50%	
				0	50	100
G54						



SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 09:11

NC/MPF/HELIX

RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S
X	0.000	T CUTTER 20 $\varnothing$ 20.000
Y	0.000	D1 L 100.00
Z	100.000	F 0.000
SP1	0.000 °	0.000 mm/min 120%
G54		S1 0 I
		Master 0 50%
		0 50 100

01.06.20 09:11

Kalibracja sondy pom.

1

2

Powrót

T,S,M Ustaw PPZ Pomiar przedm. Pomiar narzę. Pozy- cja Frezow. płaszc.

- 1 ustawianie PPZ przez pomiar przedmiotu
- 2 w przypadku gdy układ WKS ma być równoległy do MKS wystarczy wskazać przesunięcia w poszczególnych osiach

PPZ (przesunięcie punktu zerowego) można wprowadzić na wiele sposobów, można mieć również kilka różnych definicji (zapamiętywane w rejestrach G54, ...)

SIEMENS
SINUMERIK OPERATE
01.06.20
09:26

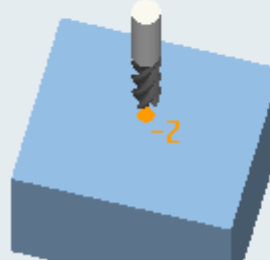
NC/MPF/HELIX
WYBÓR PPZ

RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S	
X	0.000	T CUTTER 20	Ø 20.000
Y	0.000	D1	L 100.00
Z	100.000	F	0.000
SP1	0.000 °		0.000 mm/min 120%
		S1	0
		Master	0
			0 50 100

G54

Pomiar: Krawędź



Przes. pkt zero.

Kier. pomia. -

Z0

G54
G54
G55
G56
G57

Wartości PPZ

X 0.000

Y 0.000

Z 0.000

Wyniki pomiaru

Z0

>

T,S,M
Ustaw PPZ
Pomiar przedm.
Pomiar narzę.
Pozycja
Frezow. płaszcz.

- 3 wybór osi
- 4 wybór układu, w którym PPZ zostanie zapisane, tutaj: G54

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.20
09:31

M

WJOG

NC/MPF/HELIX

RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S
X	0.000	T CUTTER 20 Ø 20.000
Y	0.000	D1 L 100.00
Z	100.000	F 0.000
SP1	0.000 °	0.000 mm/min 120%
		S1 0 I
		Master 0 50%
		0 50 100

G54

Pomiar: Krawędź

Przes. pkt zero.

G54

Wartości PPZ

Kier. pomia.

-

X 0.000

Z0

0.000

Y 0.000

Z 0.000

Wyniki pomiaru

Z0

Ustaw PPZ

Powrót

T,S,M

Ustaw PPZ

Pomiar przedm.

Pomiar narzę.

Pozycja

Frezow. płaszcz.

5 nowa wartość współrzędnej z_P , tutaj: $z_P = 0$

6 ustawienie PPZ

6

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 09:35

NC/MPF/HELIX

RESET

WKS	Pozycja [mm]	T,F,S
X	0.000	T CUTTER 20 $\varnothing$ 20.000
Y	0.000	D1 L 100.00
Z	0.000 7	F 0.000
SP1	0.000 °	0.000 mm/min 120%
		S1 0 I
		Master 0 50%
		0 50 100

G54

Pomiar: Krawędź

Przes. pkt zero. G54 Wartości PPZ
Kier. pomia. - X 0.000

Wybór PPZ

X

Y

Z

7 PPZ ustawiony

8 $z_F = z_P + L + d$

więc dla:

$$L = 100$$

$$d = 100$$

$$z_P = 0$$

$$z_F = 200$$

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 09:37

NC/MPF/HELIX

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T CUTTER 20 $\varnothing$ 20.000
MY1	0.000	D1 L 100.00
MZ1	200.000 8	F 0.000
MSP1	0.000 °	0.000 mm/min 120%
		S1 0 I
		Master 0 50%
		0 50 100

G54

T,S,M Ustaw PPZ Pomiar

Funkcje G

Funkcje pomocnicze

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.20
11:57

M

JOG

NC/MPF/HELIX

RESET

MKS

Pozycja [mm]

T,F,S

MX1

0.000

T CUTTER 20

Ø 20.000

MY1

0.000

D1

L 100.00

MZ1

200.000

F

0.000

MSP1

0.000 °

0.000 mm/min 120%

S1

0

I

50%

Master

0

50%

0

50

100

MDA

JOG

REPOS

REFPOINT

Maszyzna

Parametry

Program

Menedżer programów

Diagnoza

Uruchomienie

ustawienia PPZ można sprawdzić w obszarze obsługi **Parametry**

- 1 zmiana obszaru obsługi następuje po wybraniu z pulpitu operatora przycisku **MENU SELECT**
- 2 wybór obszaru obsługi **Parametry**



do obszaru obsługi
Maszyna można
wrócić:

- 
- MENU
SELECT

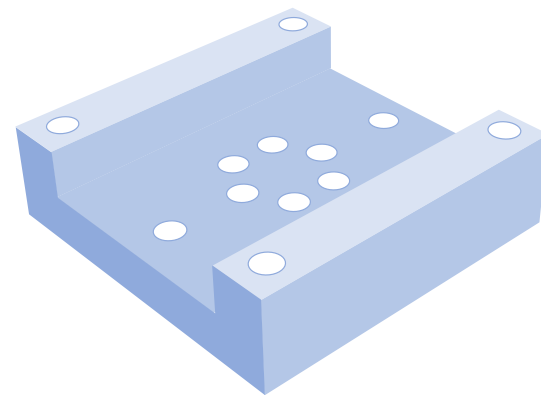
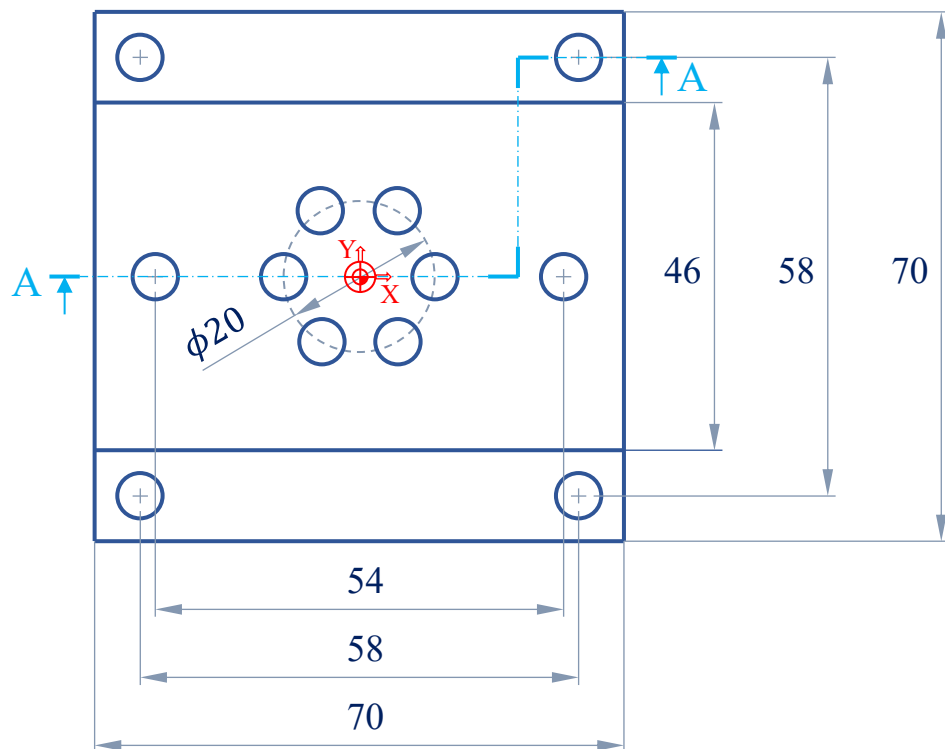
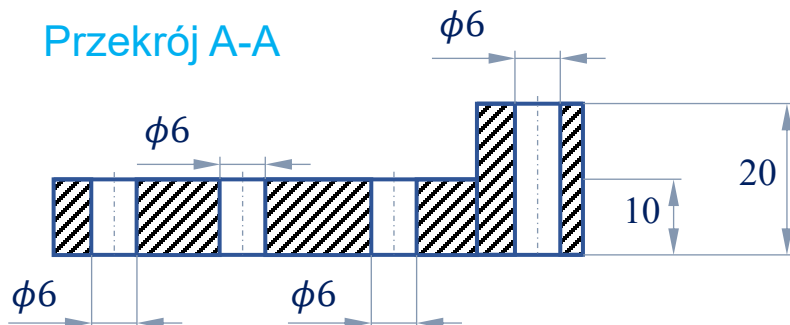
lub

* w rejestrze G54 zapamiętano, że układ WKS jest odsunięty od układu MKS o 100mm w osi Z

Program NC

Kod NC – przykład

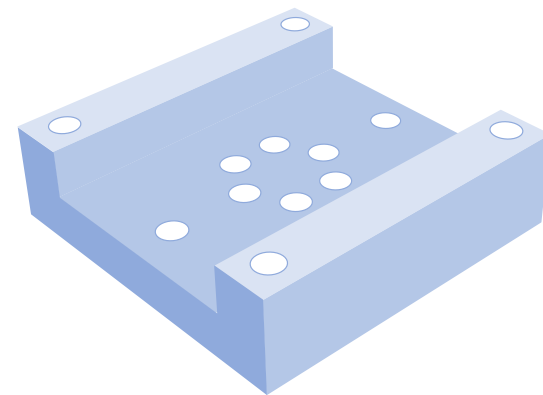
Przekrój A-A



Kod NC – przykład

Założenia:

- przedmiot jest obrabiany z półfabrykatu (aluminium) o wymiarach $70 \times 70 \times 20$
- kieszeń otwarta:
 - frezowanie wstępne: *frez do płaszczyzn, długość 100 mm, $\phi 45$ mm, 6 zębów, węglík spiekany*, (narzędzie o nazwie "FREZ_45")
 - frezowanie na wymiar: *frez palcowy, długość 100 mm, $\phi 10$ mm, 4 zęby, stal szybko tnąca (HSS)*, (narzędzie o nazwie "FREZ_10")
- otwory:
 - wiercenie uproszczone zrealizowane jak operacja nawiercania, *wiertło spiralne, długość 100 mm, $\phi 6$ mm* (narzędzie o nazwie "WIERTŁO_6")



Tworzenie narzędzi

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.20
11:57

M

JOG

NC/MPF/HELIX

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T CUTTER 20 $\varnothing$ 20.000
MY1	0.000	D1 L 100.00
MZ1	200.000	F 0.000
MSP1	0.000 °	0.000 mm/min 120%
BEG54		S1 0 I
		Master 0 50% 100%

AUTO

MDA

JOG

REPOS

REFPOINT

Maszyzna

Parametry

Program

Menedżer programów

Diagnoza

Uruchomienie

1 zmiana obszaru obsługi następuje po wybraniu z pulpitu operatora przycisku **MENU SELECT**

2 obsługa magazynu narzędziowego znajduje się w obszarze obsługi **Parametry**

Tworzenie narzędzi

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.2014:59

Lista narzędzi

MAGAZYN1

Miej-sce	Typ	Nazwa narzędzia	ST	D	Długość	Ø						
		CUTTER 20	1	1	100.000	20.000						
1		CUTTER 4	1	1	65.000	4.000						
2		CUTTER 6	1	1	120.000	6.000						
3		CUTTER 10	1	1	150.000	10.000						
4		CUTTER 16	1	1	110.000	16.000						
5												
6		CUTTER 32	1	1	110.000	32.000						
7		CUTTER 60	1	1	110.000	60.000						
8		FACEMILL 63	1	1	120.000	63.000						
9		CENTERDRILL 12	1	1	120.000	12.000	90.0					
10		DRILL 8.5	1	1	120.000	8.500	118.0					
11		DRILL 10	1	1	120.000	10.000	118.0					
12		PREDRILL 30	1	1	120.000	30.000	180.0					
13		DRILL Tool	1	1	110.000	25.000						
14		THREAD CUTTER	1	1	110.000	20.000						
4		THREADCUTTER M10	1	1	130.000	10.000	1.500					
16												
17												

Nowe narzędzie

Załaduj

Wybór magazynu

3

Lista narzędzi

Zużycie narzęd.

Maga-zyn

Przesu. pkt zero

Zmienn. użytko.

SD Dane ustaw.

3 nowe narzędzie zostanie dodane w



4 należy ustawić się na wolnej pozycji w liście

5 dodawanie narzędzia

Tworzenie narzędzi

SIEMENS			SINUMERIK OPERATE			01.06.20 15:14		JOG
Lista narzędzi				MAGAZYN1				Preferowane
Miej- sce	Typ	Nazwa narzędzia	S	Nowe narzędzie – preferowane				
				Typ	Identyfikator	Położ. narzę.		
		CUTTER 20		120	- Frez palcowy			Frez 100-199
1		CUTTER 4		140	- Frez do płaszczy 6			
2		CUTTER 6		200	- Wiertło spiralne			Wiertło 200-299
3		CUTTER 10		220	- Nawiertak			
4		CUTTER 16		240	- Gwintownik			
5				710	- Sonda pomiarowa 3D			
6		CUTTER 32		711	- Sonda krawędziowa			
7		CUTTER 60		110	- Frez kulisty			
8		FACEMILL 63		111	- Frez z końc.kulistą			
9		CENTERDRILL 12		121	- Frez palcowy zaokrąglony			
10		DRILL 8.5		155	- Frez stożk.ścięty			
11		DRILL 10		156	- Frez stożk.ścię.zaokr.			Narzę. specj. 700-900
12		PREDRILL 30		157	- Frez stożk. do matryc			
13		DRILL_Tool						
14		THREAD CUTTER						
15		THREADCUTTER M10						Anuluj
16								
17								7

6 wybór typu narzędzia*

7 akceptacja wyboru

*Zgodnie z założeniami należy zdefiniować *frez do płaszczyzn* i *frez palcowy*

Tworzenie narzędzi

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

01.06.20
15:45

Lista narzędzi

MAGAZYN1

Miej-sce	Typ	Nazwa narzędzia	ST	D	Długość	Ø		N			1	2
		CUTTER 20	1	1	100.000	20.000		3			☒	☐
1		CUTTER 4	1	1	65.000	4.000		3			☒	☐
2		CUTTER 6	1	1	120.000	6.000		3			☒	☐
3		CUTTER 10	1	1	150.000	10.000		4			☒	☐
4		CUTTER 16	1	1	110.000	16.000		3			☒	☐
5												
6		CUTTER 32	1	1	110.000	32.000		3			☒	☐
7		CUTTER 60	1	1	110.000	60.000		6			☒	☐
8		FACEMILL 63	1	1	120.000	63.000		6			☒	☐
9		CENTERDRILL 12	1	1	120.000	12.000	90.0				☒	☐
10		DRILL 8.5	1	1	120.000	8.500	118.0				☒	☐
11		DRILL 10	1	1	120.000	10.000	118.0				☒	☐
12		PREDRILL 30	1	1	120.000	30.000	180.0				☒	☐
13		DRILL_Tool	1	1	110.000	25.000					☒	☐
14		THREAD CUTTER	1	1	110.000	20.000		1			☒	☐
15		THREADCUTTER M10	1	1	130.000	10.000	1.500				☒	☐
8		FREZ_DO_PŁASZCZ	1	1	0.000	0.000		0			☐	☐
17												

Ostrza

Dalsze dane

Rozładuj

Skasuj narzędzie

Wybór magazynu

Lista narzędzi

Zużycie narzęd.

Maga-zyn

Przesu.pkt zero

Zmienn.użytko.

SD Dane ustaw.

8 ustalenie pozostałych parametrów narzędzia*

Ostrza

Dalsze dane

Rozładuj

Skasuj narzędzie

Wybór magazynu

Dane ustaw.

* Typ	Nazwa narzędzia	D	Długość	φ	N	1	2
Frez do płaszczyzn	FREZ_45	1	100	45	6	2	✓
Frez palcowy	FREZ_10	1	100	10	4	2	✓

Tworzenie programu

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 16:17

Lista narzędzi MAGAZYN1

Miej-sce	Typ	Nazwa narzędzia	ST	D	Długość	Ø	N	1	2
2		CUTTER 8	1	1	120.000	8.000	3	2	
3		CUTTER 10	1	1	150.000	10.000	4	2	
4		CUTTER 16	1	1	110.000	16.000	3	2	
5									
6		CUTTER 32	1	1	110.000	32.000	3	2	
7		CUTTER 60	1	1	110.000	60.000	6	2	
8		FACEMILL 63	1	1	120.000	63.000	6	2	
9		CENTERDRILL 12	1	1	120.000	12.000	90.0	2	
10		DRILL 8.5	1	1	120.000	8.500	118.0	2	
11		DRILL 10	1	1	120.000	10.000	118.0	2	
12		PREDRILL 30	1	1	120.000	30.000	180.0	2	
13		DRILL_Tool	1	1	110.000	25.000		2	
14		THREAD CUTTER	1	1	110.000	20.000	1	2	
15		THREADCUTTER M10	1	1	130.000	10.000	1.500	2	
16		FREZ_45	1	1	100.000	45.000	6	2	
17		FREZ_10	1	1	100.000	10.000	4	2	
18									

Maszyzna Parametry Program Menedżer programów Diagnostyka Uruchomienie

- 1 zmiana obszaru obsługi następuje po wybraniu z pulpitu operatora przycisku **MENU SELECT**
- 2 przejście do pracy z programami znajduje się w obszarze obsługi **Menedżer programów**

frezy zdefiniowane na potrzeby przykładu

Tworzenie programu

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 16:42

Nazwa	Typ	Długość	Data	Czas
Programy obróbki	DIR		01.11.18	15:04:59
Podprogramy	DIR		01.11.18	15:04:59
Przedmioty obrabiane	DIR		01.06.20	01:21:33
EXAMPLE1	WPD		01.11.18	15:04:59
EXAMPLE2	WPD		01.11.18	15:04:59
EXAMPLE3	WPD		01.11.18	15:04:59
EXAMPLE4	WPD		01.11.18	15:04:59
EXAMPLE5	WPD		01.11.18	15:04:59
TEMP	WPD		01.06.20	01:21:33

Wybór

Nowy

Otwórz

Zaznacz

Kopiuj

Wstaw

Wytnij

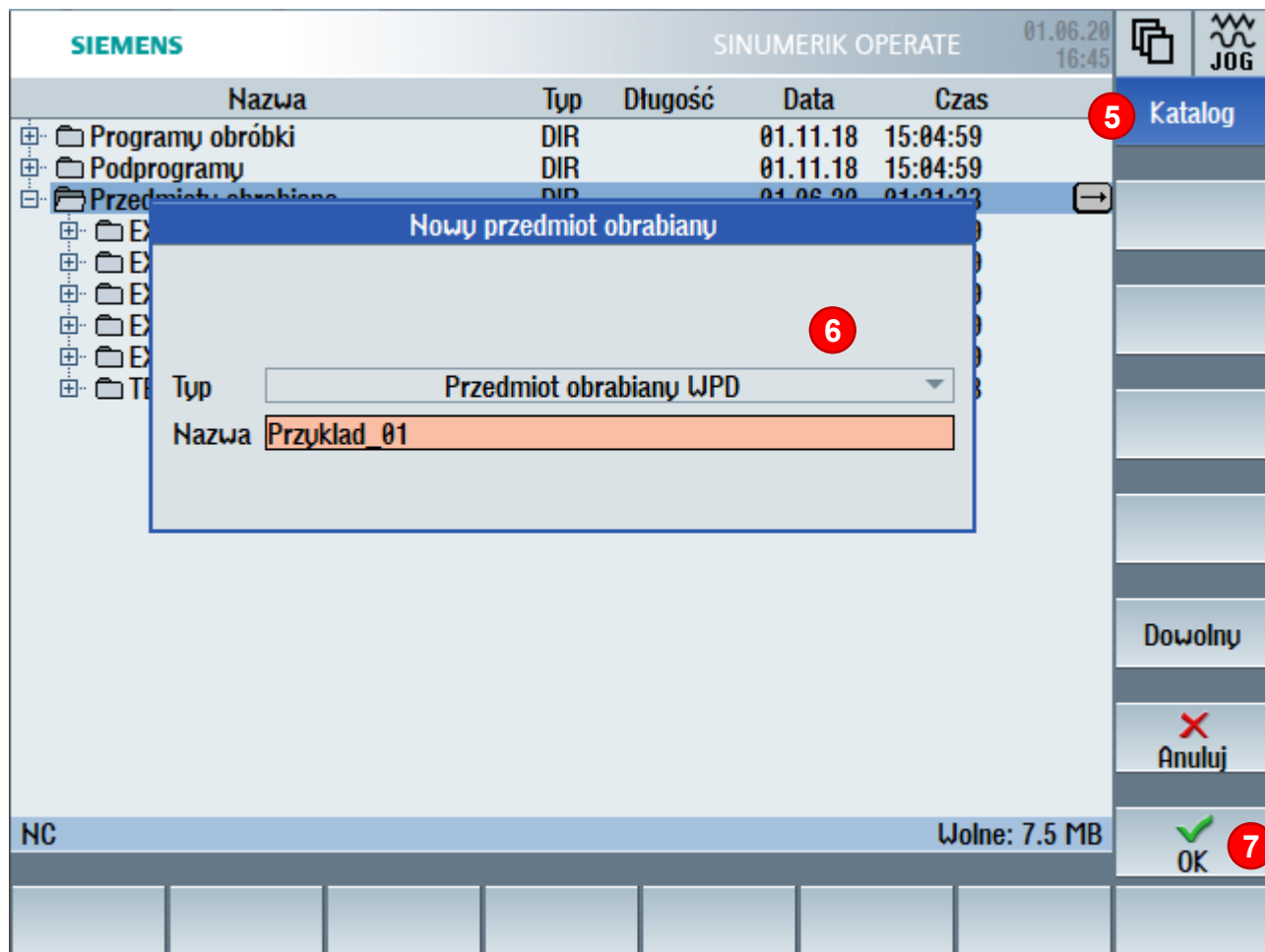
NC Wolne: 7.5 MB

NC Dysk lokalny USB

3 programy należy zapisywać w folderze: **Obrabiane przedmioty**

4 nowy program zostanie utworzony po kliknięciu na przycisku **Nowy**

Tworzenie programu



5 najpierw tworzony jest nowy folder

6 należy wprowadzić nazwę folderu

7 zaakceptować wybór przyciskiem OK

Tworzenie programu

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 16:50

Nazwa	Typ	Długość	Data	Czas
Programy obróbki	DIR		01.11.18	15:04:59
Podprogramy	DIR		01.11.18	15:04:59
Przedmioty obrabiane	DIR		01.06.20	16:50:00

Nowy program w G-Code

Typ: Program główny MPF

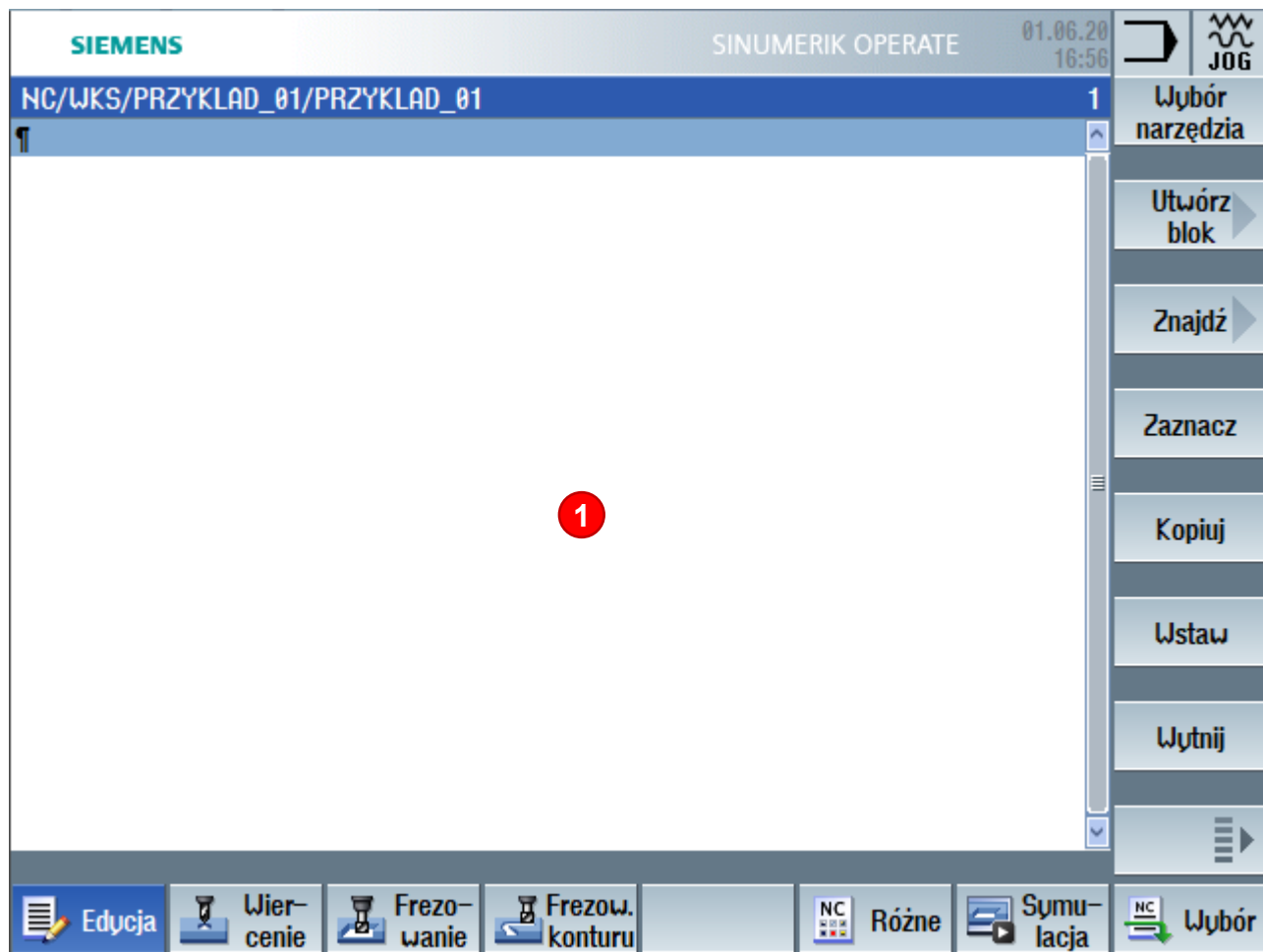
Nazwa: PRZYKLAD_01

NC/Przedmioty obrabiane Wolne: 7.5 MB

Katalog, ShopMill, programGUIDE, G-Code, Dowolny, Anuluj, OK

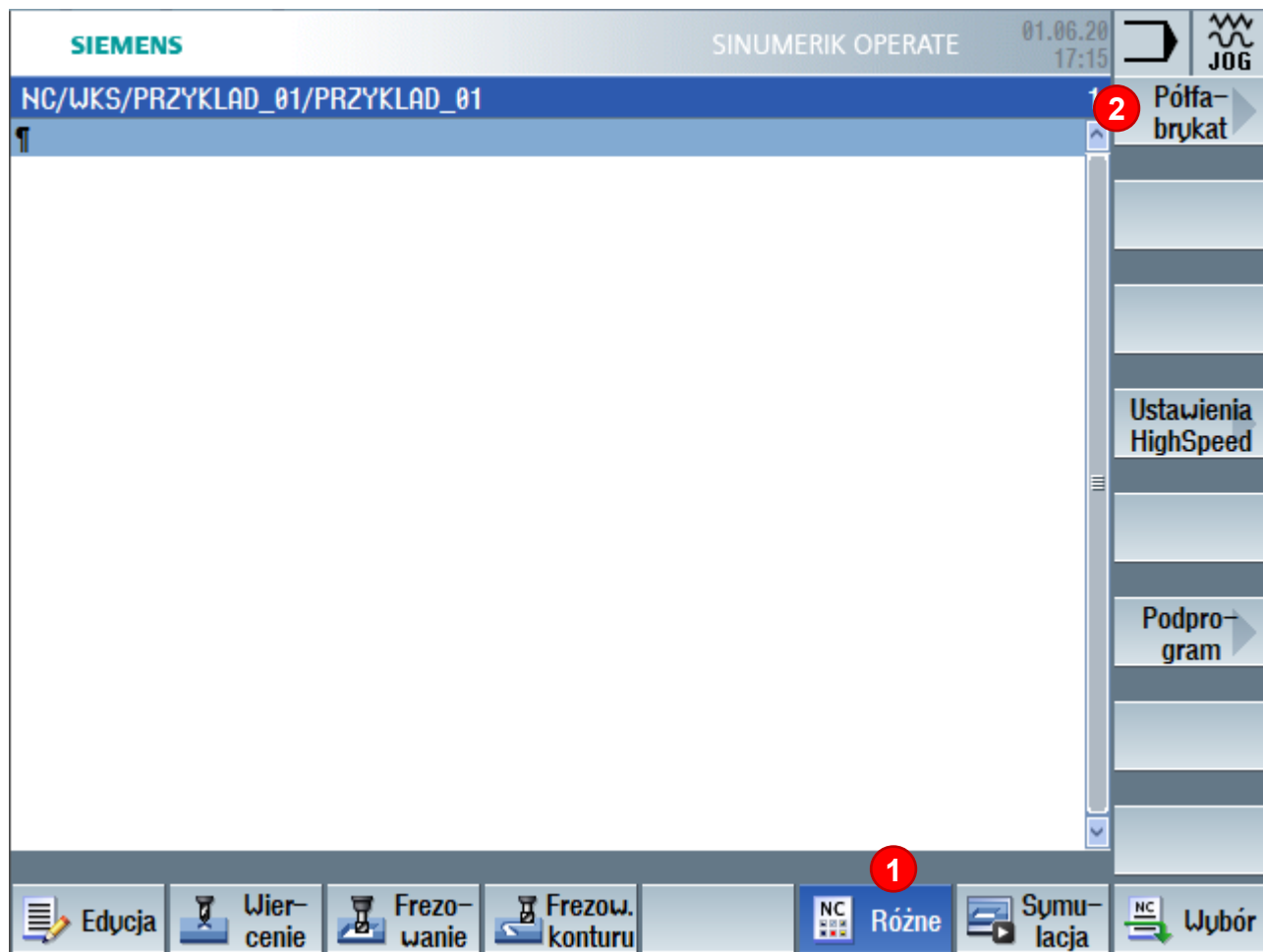
- 8 domyślnie program jest tworzony w G kodach
- 9 domyślnie nazwa programu jest taka jak nazwa folderu
- 10 zaakceptować wybór przyciskiem OK

Pisanie programu



- program został utworzony, można przejść do wpisywania instrukcji w oknie edytora 1
- dla potrzeb symulacyjnych można zdefiniować półfabrykat

Półfabrykat



- 1 definicję półfabrykatu można zrobić wykorzystując przycisk Różne
- 2 następnie z menu bocznego polecenie Półfabrykat

Półfabrykat

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 17:18

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01 Wprowadzenie półfabrykatu

Półfabrykat Prostop. środk. 3

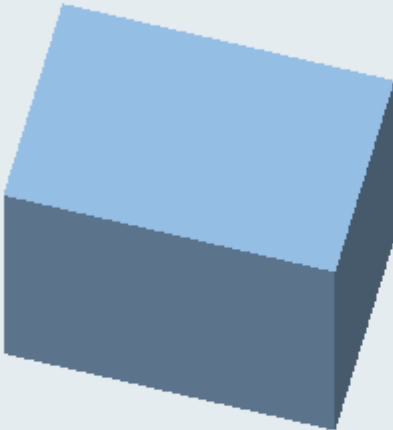
W 70.000 4

L 70.000

HA 0.000

HI -20.000 ink

Pokaż grafikę



Edycja Wiercenie Frezowanie

3 półfabrykat w kształcie prostopadłościanu z układem w środku

4 W – szerokość (wzdłuż osi Y)
L – długość (wzdłuż osi X)

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 17:44

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01 Wprowadzenie półfabrykatu

Półfabrykat Prostop. środk.

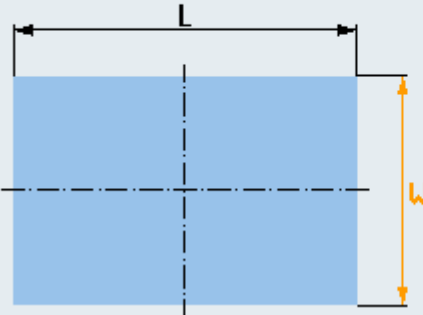
W 70.000 4

L 70.000

HA 0.000

HI -20.000 ink

Pokaż grafikę



Półfabrykat

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 17:55

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01 Wprowadzenie półfabrykatu

Półfabrykat Prostop. środk.

W 70.000

L 70.000

HA 0.000

HI -20.000 ink

Pokaż grafikę

Anuluj

Przejmij

Edycja Wiercenie Frezowanie Suma

- 5 HA, HI – wymiar początkowy i końcowy
HI może być podany we współrzędnych przyrostowych (*ink*) lub absolutnych (*abs*)
- 6 zatwierdzenie wyboru
- 7 definicja półfabrykatu w oknie edytora
- 8 powrót do okna definicji półfabrykatu

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 01.06.20 18:04

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01 2

UORKPIECE(, "", "RECTANGLE", 0, 0, -20, -80, 70, 70)

Półfabrykat

Program – parametry i wybór narzędzia

Parametry programu

G17 – płaszczyzna **XY** ustawiona jako płaszczyzna interpolacji

G54 – ustawiony pierwszy rejestr **PPZ**

G71 – wymiarowanie w *jednostkach podstawowych* tzn. *mm*

G90 – wymiarowanie we *współrzędnych absolutnych*

G94 – posuw w *mm/min*

;ustalenie podstawowych parametrów programu

G17 G54 G71 G90 G94

;zgrubna obróbka kieszeni otwartej

; - pobranie narzędzia z magazynu

T = "FREZ_45" M6

Zmiana narzędzia

T – ustawienie magazynu narzędziowego w pozycji pozwalającej na pobranie narzędzia o nazwie "**FREZ_45**"

M6 – zmiana narzędzia

Program – zgrubna obróbka kieszeni otwartej

S3000 – prędkość obr. wrzeciona *3000 obr/min*

M3 – obroty wrzeciona w prawo

M8 – włączenia chłodziwa

F9000 – prędkość posuwu *9000 mm/min*

M5 – wyłączenia obrotów wrzeciona,

M9 – wyłączenia chłodziwa

M30 – zakończenie programu

;zgrubna obróbka kieszeni otwartej cd.

; - ustawienie narzędzia w pozycji startowej

G0 X63 Y0

; - pozycjonowanie narzędzia nad przedmiotem

G0 Z2 S3000 M3 M8

; - ruch narzędzia na głębokość obróbki

G1 Z-10 F9000

; - frezowanie kieszeni

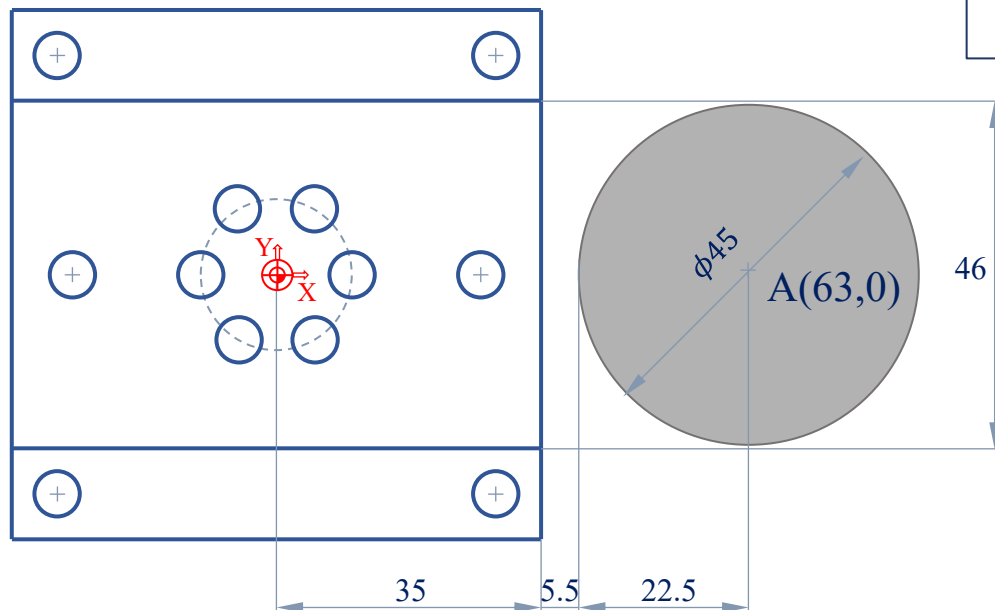
G1 X-63

; - wycofanie narzędzia

G0 Z100 M5 M9

; koniec programu

M30



Program – obróbka wykańczająca kieszeni otwartej

S500 – prędkość obrotowa wrzeciona *500 obr/min*

M3 – obroty wrzeciona w prawo

M8 – włączenia chłodziwa

F560 – prędkość posuwu *560 mm/min*

M5 – wyłączenia obrotów wrzeciona

M9 – wyłączenia chłodziwa

M30 – zakończenie programu

; obróbka wykańczająca kieszeni otwartej

; - pobranie narzędzia z magazynu

T = "FREZ_10" M6

; - ustawienie narzędzia w pozycji startowej

G0 X42 Y-18

; - pozycjonowanie narzędzia nad przedmiotem

G0 Z2 S500 M3 M8

; - ruch narzędzia na głębokość obróbki

G1 Z-10 F560

; - frezowanie dolnej krawędzi

G1 X-42

; - przestawienie narzędzia na górną krawędź

G0 Y18

; - frezowanie górnej krawędzi

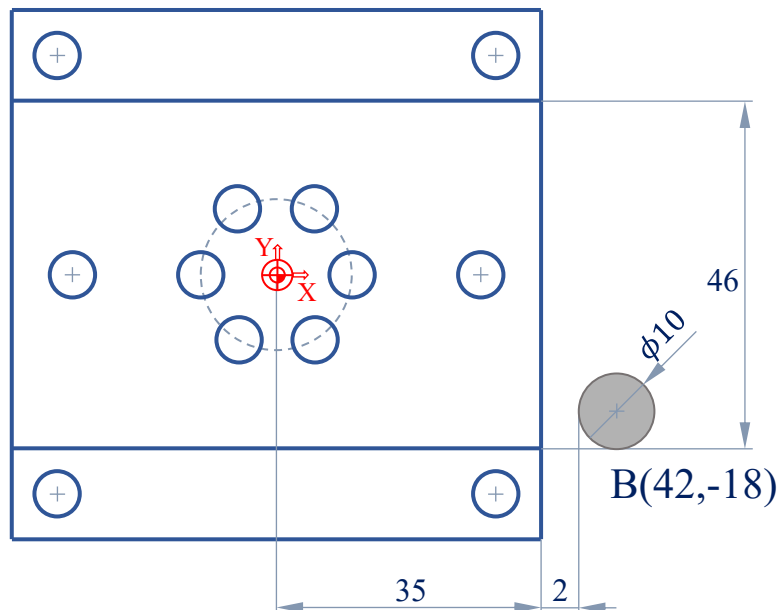
G1 X42

; - wycofanie narzędzia

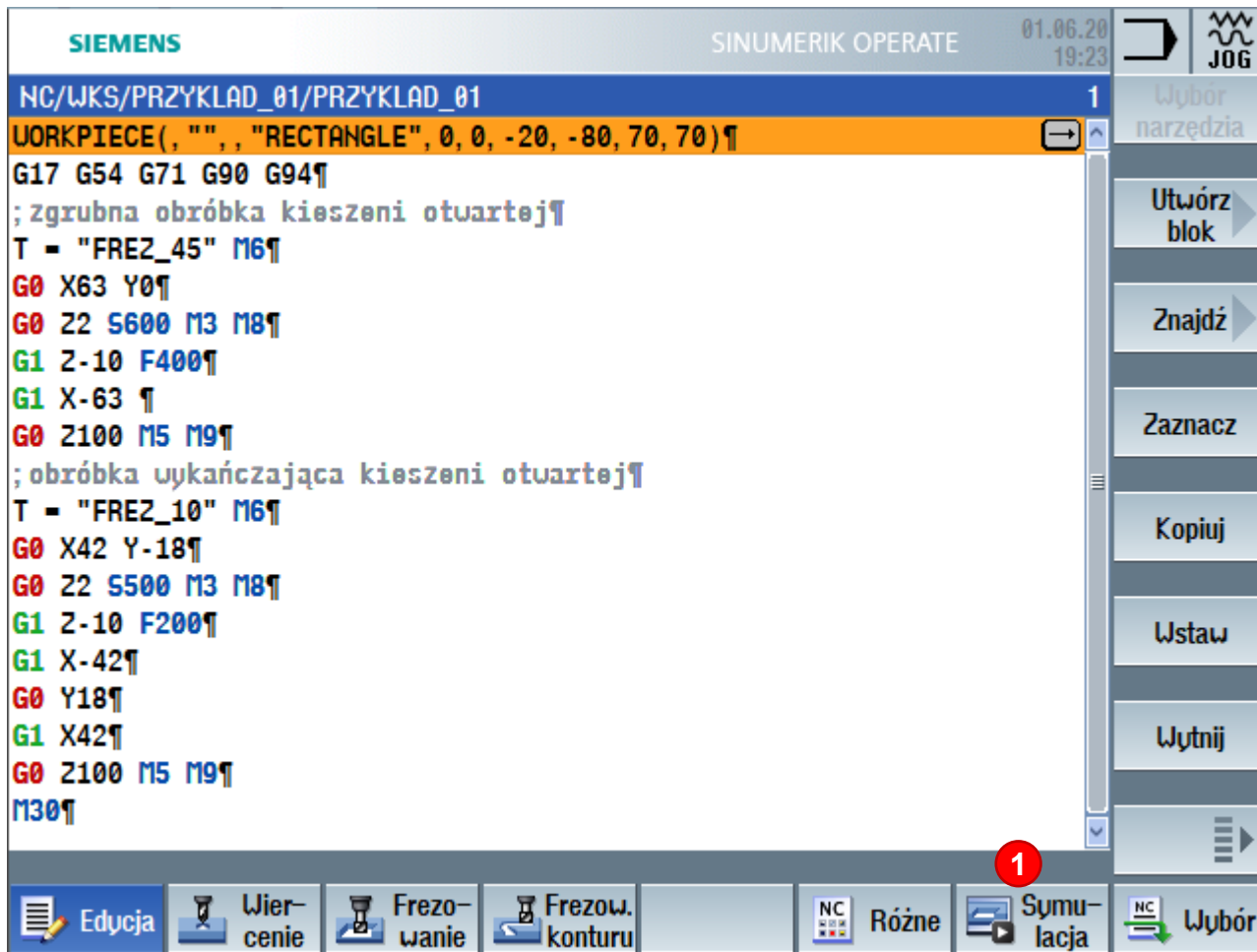
G0 Z100 M5 M9

; koniec programu

M30



Symulacja programu



G17 G54 G71 G90 G94

;zgrubna obróbka
;kieszeni otwartej

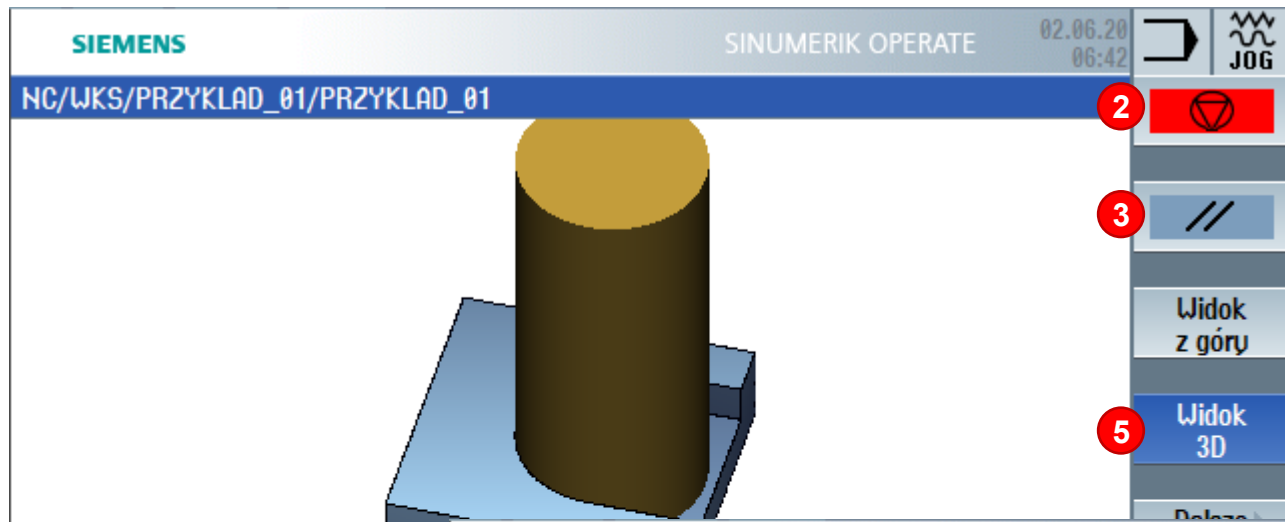
T = "FREZ_45" M6
G0 X63 Y0
G0 Z2 S600 M3 M8
G1 Z-10 F400
G1 X-63
G0 Z100 M5 M9

;obróbka wykańczająca
;kieszeni otwartej

T = "FREZ_10" M6
G0 X42 Y-18
G0 Z2 S500 M3 M8
G1 Z-10 F200
G1 X-42
G0 Y18
G1 X42
G0 Z100 M5 M9
M30

1 uruchomienie
symulacji

Symulacja programu

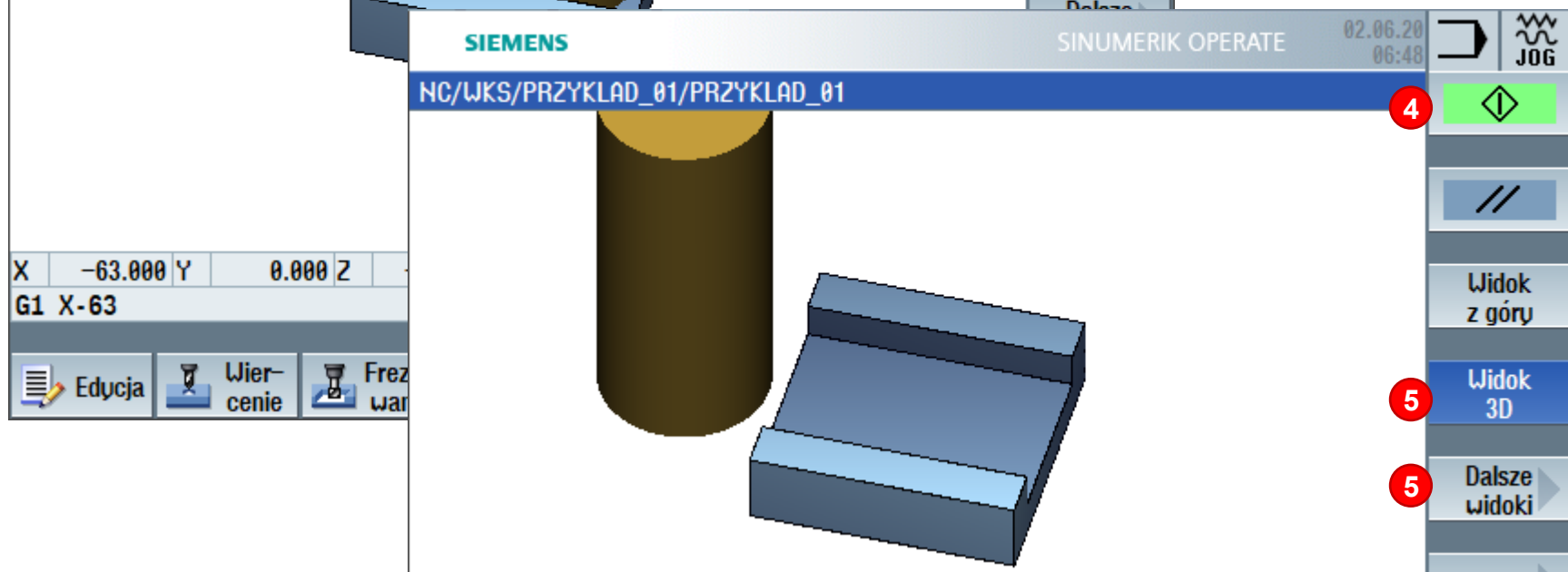


2 zatrzymanie symulacji

3 przerwanie symulacji

4 wznowienie symulacji

5 zmiana widoku

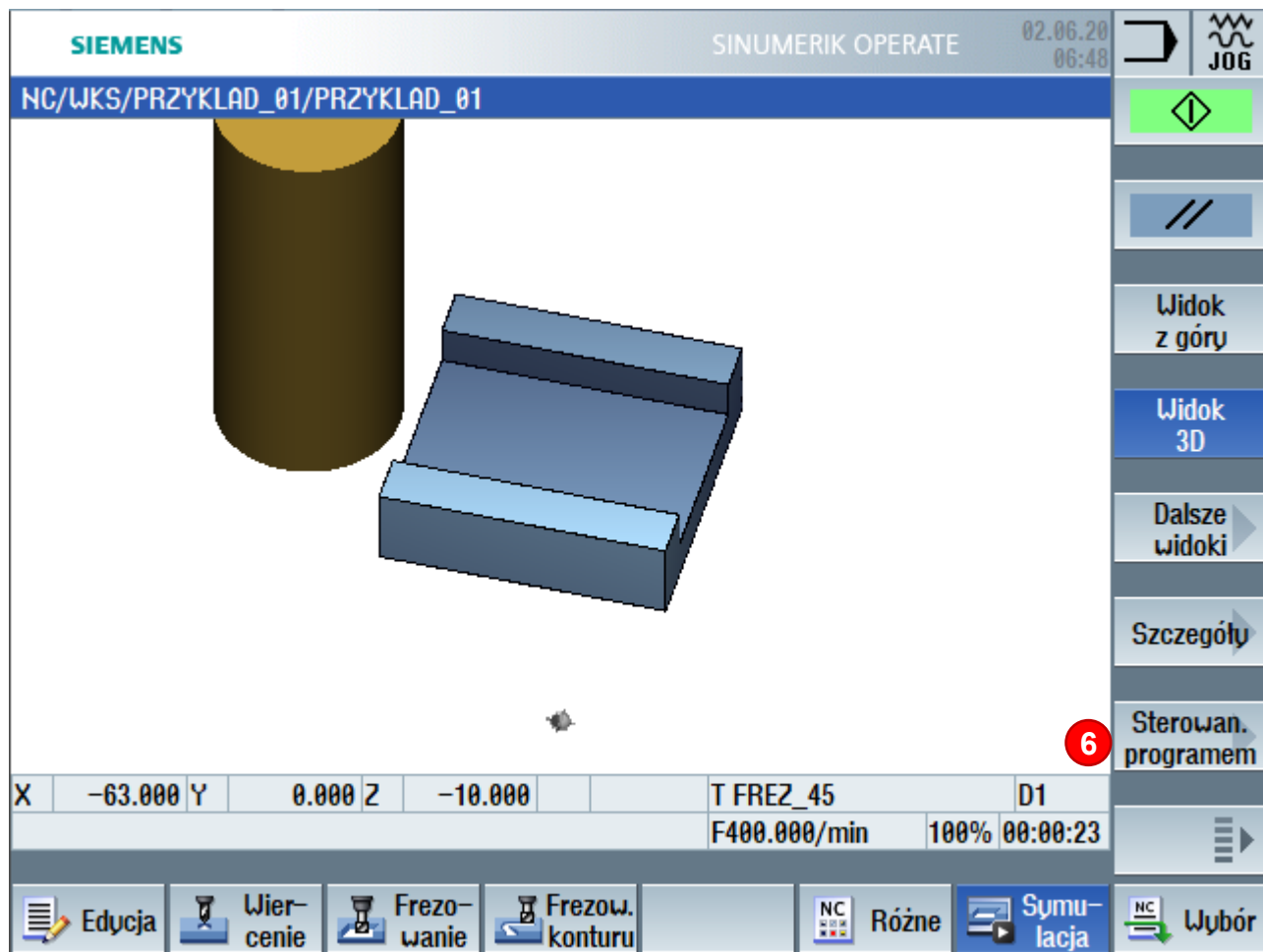


4

5

5

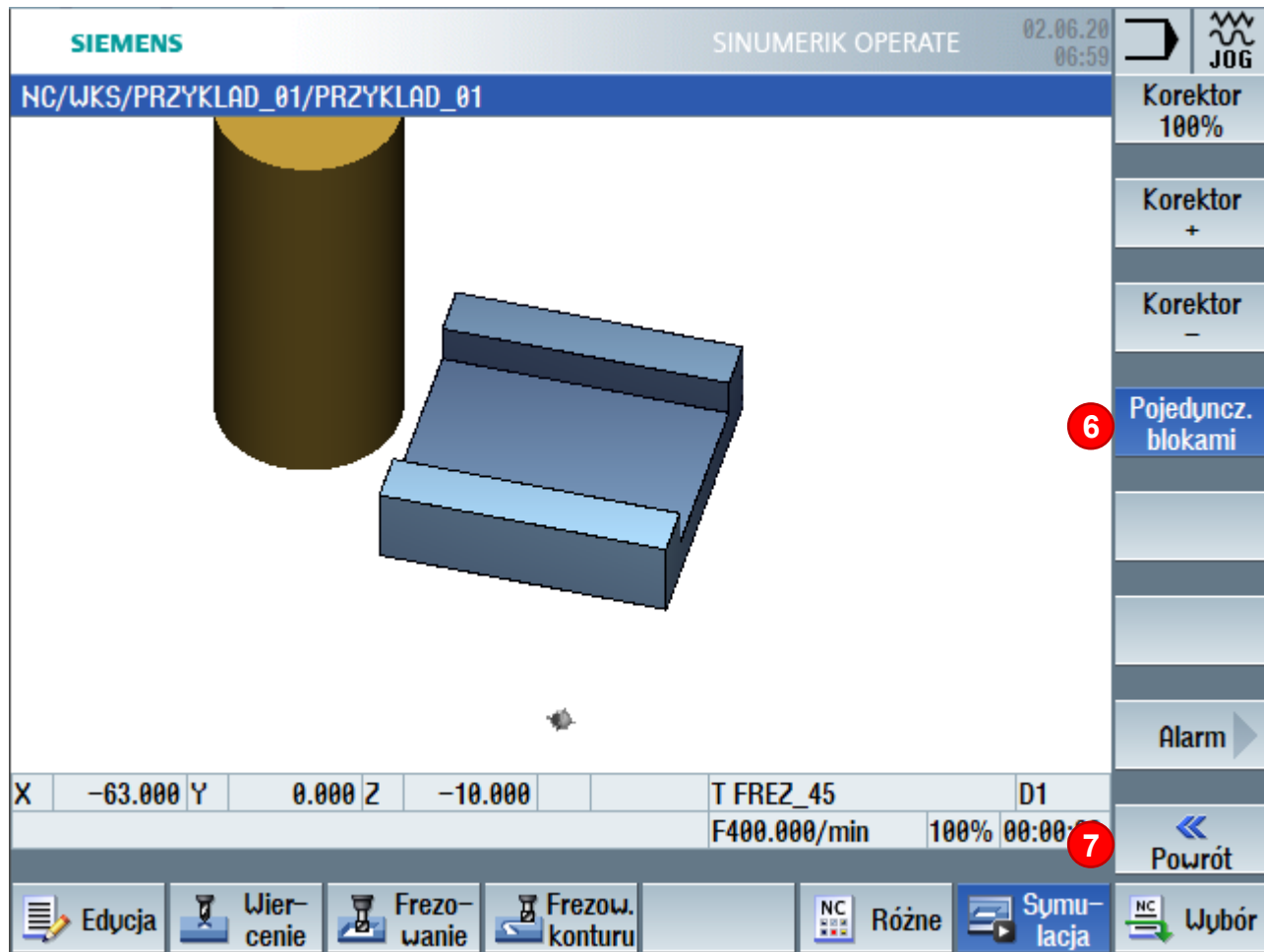
Symulacja programu



6 zmiana parametrów symulacji

domyślnie w trakcie symulacji uruchamiany jest cały program, można również włączyć symulację w trybie uruchamiania pojedynczych bloków programu

Symulacja programu



6 symulacja pojedynczych bloków

7 powrót do poprzedniej strony

Symulacja programu

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 02.06.20 07:02

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01

8 SBL

Widok z góry

Widok 3D

Dalsze widoki

Szczegóły

Sterowan. programem

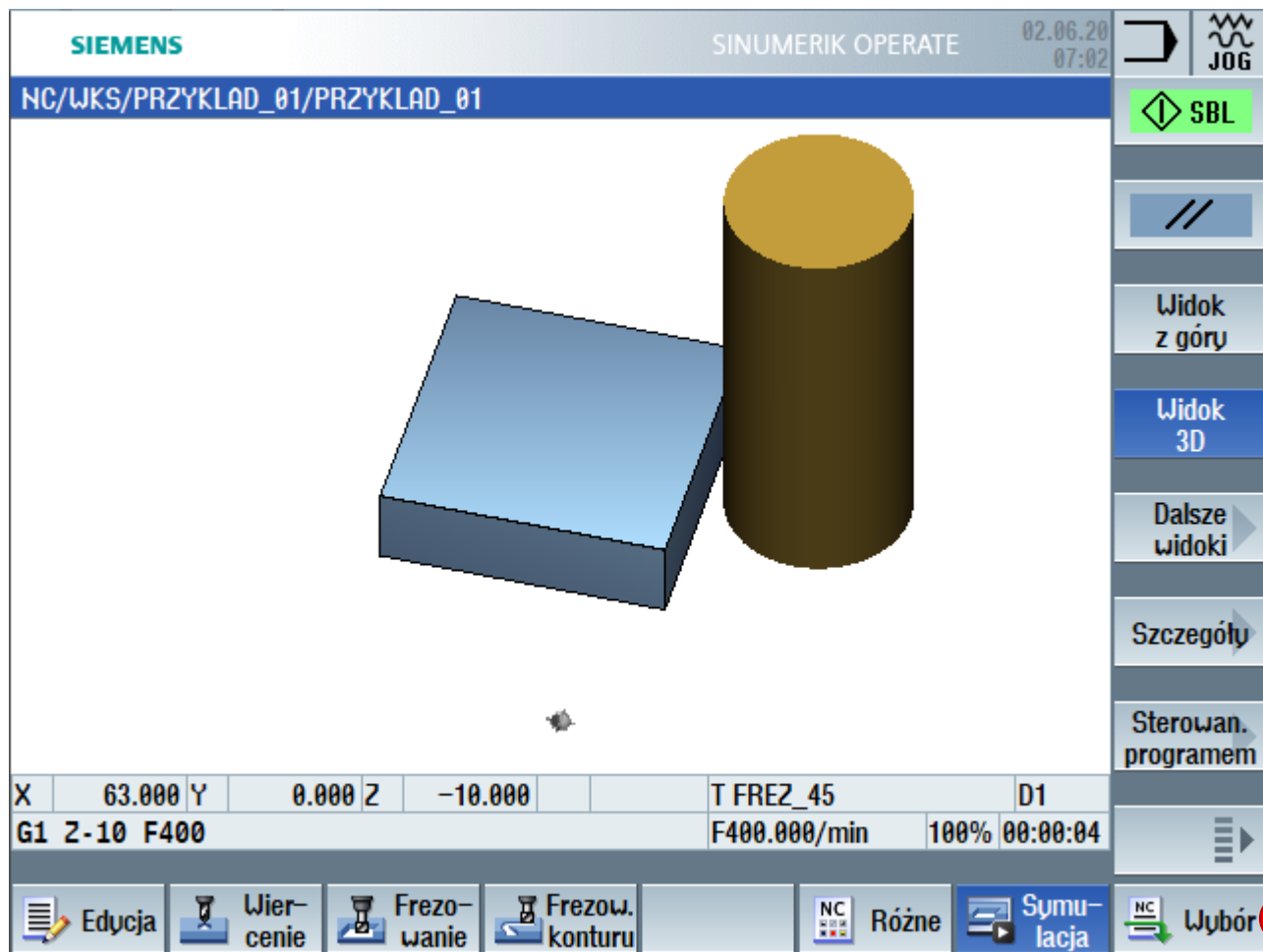
X 63.000 Y 0.000 Z -10.000 T FREZ_45 D1

G1 Z-10 F400 9 F400.000/min 100% 00:00:04

Edycja Wiercenie Frezowanie Frezow. konturu NC Różne Symulacja Wybór

- 8 wznowienie symulacji
- 9 aktualnie wykonywany blok

Symulacja w czasie rzeczywistym



- 1 przesłanie programu na obrabiarkę umożliwia wykonanie bardziej realistycznej symulacji

Symulacja w czasie rzeczywistym

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

02.06.20
19:17

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T CUTTER 20 Ø 20.000
MY1	0.000	D1 L 100.00
MZ1	1000.000	F 0.000
MSP1	0.000 °	0.000 mm/min 0.0%
		S1 0
		Master 0 50% 100%

G54

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01

UORKPIECE(, "", , "RECTANGLE", 0, 0, -20, -80, 70, 70)↑

G17 G54 G71 G90 G94↑

; zgrubna obróbka kieszeni otwartej↑

T = "FREZ_45" M6↑

G0 X63 Y0↑

G0 Z2 S600 M3 M8↑

G1 Z-10 F400↑

G1 X-63 ↑

Funkcje G

Funkcje pomocnicze

Bloki bazowe

Czasy / Licznik

Poziomy programu

Wart. rzecz. MKS

Symul. czas.rz.

Korek. progra.

2

2

3

4

2 praca automatyczna

3 program

4 symulacja w czasie rzeczywistym

Symulacja w czasie rzeczywistym

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

02.06.20
19:17

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01

RESET

MKS	Pozycja [mm]	T,F,S
MX1	0.000	T CUTTER 20 $\varnothing$ 20.000
MY1	0.000	D1 L 100.00
MZ1	1000.000	F 0.000
MSP1	0.000 °	0.000 mm/min 0.0%
		S1 0 I
		Master 0 50% 100%

G54

NC/WKS/PRZYKLAD_01/PRZYKLAD_01

WORKPIECE(, "", , "RECTANGLE", 0, 0, -20, -80, 70, 70)↑

G17 G54 G71 G90 G94↑

; zgrubna obróbka kieszeni otwartej↑

T = "FREZ_45" M6↑

G0 X63 Y0↑

G0 Z2 S600 M3 M8↑

G1 Z-10 F400↑

G1 X-63 ↑

Nadpisz

Sterow. progr.

Szukan. bloku

Symul. czas.rz.

M

AUTO

Funkcje G

Funkcje pomocnicze

Bloki bazowe

Czasy / Licznik

Poziomy program

- 5 uruchomienie symulacji z pulpitu maszynowego przyciskiem



Uwaga! Należy zezwolić na pracę:

- napędów,
- wrzeciona,
- ustawić niezerową wartość na korektorze prędkości posuwu



Wiercenie – dodanie narzędzia

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

16.10.25
22:21

Lista narzędzi

MAGAZYN1

Preferowane

Miej-sce	Typ	Nazwa narzędzia	S	Nowe narzędzie – preferowane		
				Typ	Identyfikator	Położ. narzę.
6		CUTTER 32		120	Frez palcowy	
7		CUTTER 60		140	Frez do płaszczy	
8		FACEMILL 63		200	Wiertło spiralne 1	
9		CENTERDRILL 12		220	Nawiertak	
10		DRILL 8.5		240	Gwintownik	
11		DRILL 10		710	Sonda pomiarowa 3D	
12		PREDRILL 30		711	Sonda krawędziowa	
13		DRILL_Tool		110	Frez kulisty	
14		THREAD CUTTER		111	Frez z końc.kulistą	
15		THREADCUTTER M10		121	Frez palcowy zaokrąglony	
16		FREZ_45		155	Frez stożk.ścięty	
17		FREZ_10		156	Frez stoż.ścię.zaokr.	
18				157	Frez stożk. do matryc	
19						
20						
21						
22						
23						

Frez 100-199

Wiertło 200-299

Narzę. specj. 700-900

Anuluj

OK **2**

16		FREZ_45	1	1	100.000	45.000	6	2	☒	☐	
17		FREZ_10	1	1	100.000	10.000	4	2	☒	☐	
3		WIERTŁO_6	1	1	100.000	6.000	118.0	2	☒	☐	
19											

Wybór magazynu

Lista narzędzi

Zużycie narzęd.

Maga-zyn

Przesu. pkt zero

Zmienn. użytko.

Dane ustaw.

- 1** wybór narzędzia
- 2** akceptacja wyboru
- 3** ustalenie pozostałych parametrów narzędzia

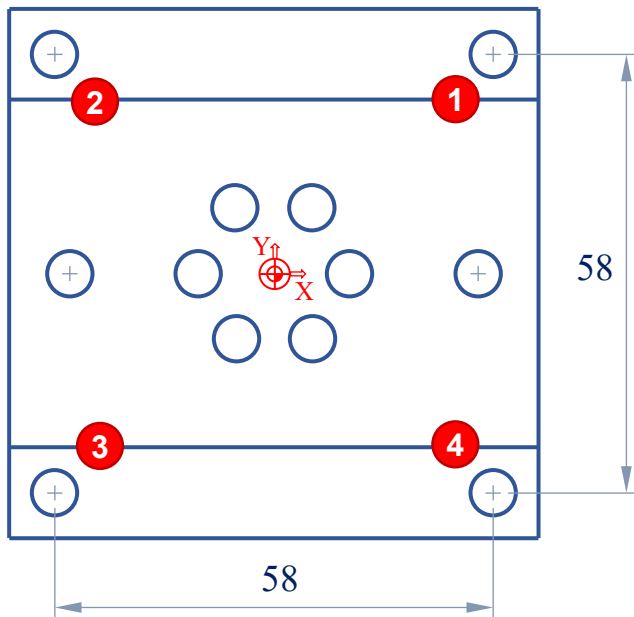
Wiercenie – otwory w narożnikach

S3000 – prędkość obr. wrzeciona *3000 obr/min*

M3 – obroty wrzeciona w prawo

M8 – włączenia chłodziwa

F300 – prędkość posuwu *300 mm/min*



;wiercenie otworów w narożnikach

;- pobranie narzędzia z magazynu

T = "WIERTŁO_6" M6

;- ustawienie narzędzia nad 1 otworem

G0 X29 Y29

;- pozycjonowanie narzędzia nad przedmiotem

G0 Z2 S3000 M3 M8

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25 F300

G1 Z2

;- ustawienie narzędzia nad 2 otworem

G1 X-29

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z2

;- ustawienie narzędzia nad 3 otworem

G1 Y-29

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z2

;- ustawienie narzędzia nad 4 otworem

G1 X29

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z2

Wiercenie – otwory przy krawędzi kieszeni

Uwaga:

- narzędzie, obroty wrzeciona i prędkość posuwu zostały ustawione w poprzednim kroku,
- narzędzie po wierceniu wraca do Z-8, ponieważ otwory znajdują się wewnątrz kieszeni.

;wiercenie otworów przy krawędzi kieszeni

;- ustawienie narzędzia nad 1 otworem

G0 X27 Y0

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z-8

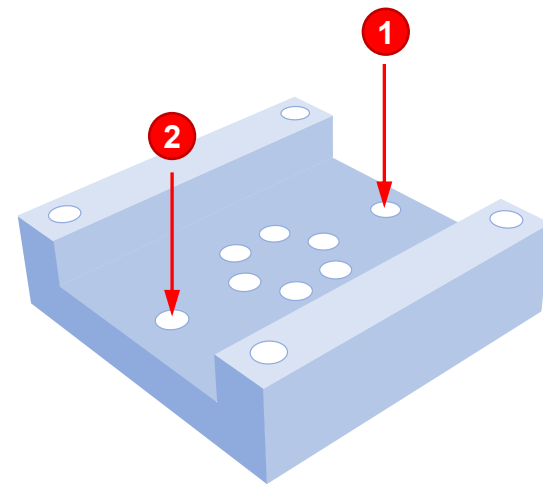
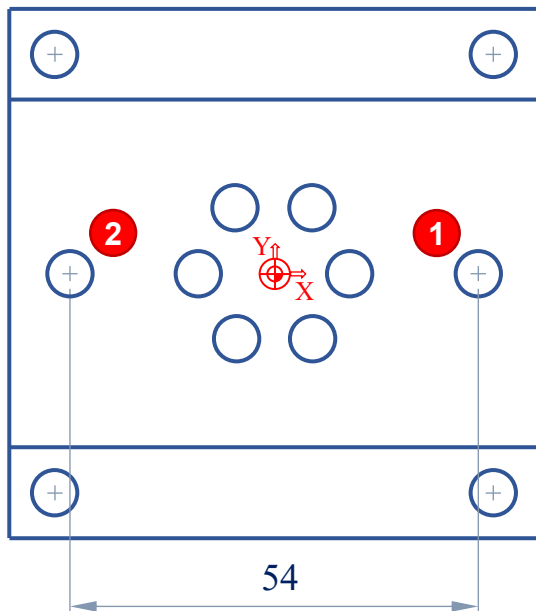
;- ustawienie narzędzia nad 2 otworem

G1 X-27

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z-8

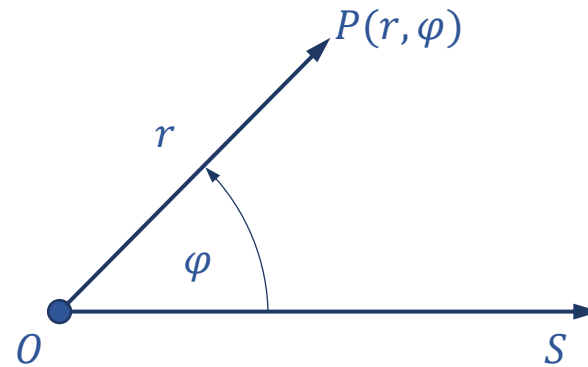
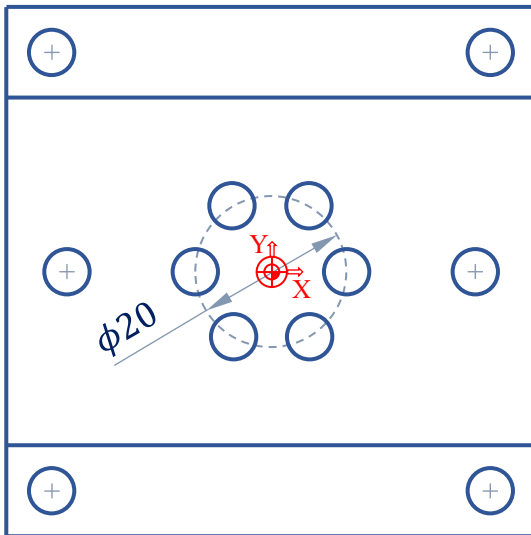


Współrzędne biegunowe

Układ współrzędnych biegunowych (polarnych)

układ współrzędnych na płaszczyźnie wyznaczony przez punkt O (biegun) oraz półprostą OS o początku w punkcie O (oś biegunowa). Dowolny punkt P jest opisany przez dwie współrzędne:

- promień biegunowy (wodzący) – odległość punktu P od bieguna O ,
- kąt biegunowy (amplituda) – wartość kąta pomiędzy półprostą OS i wektorem $\overrightarrow{OP}$.



Wiercenie – otwory po okręgu

G111 – położenie bieguna względem PPZ

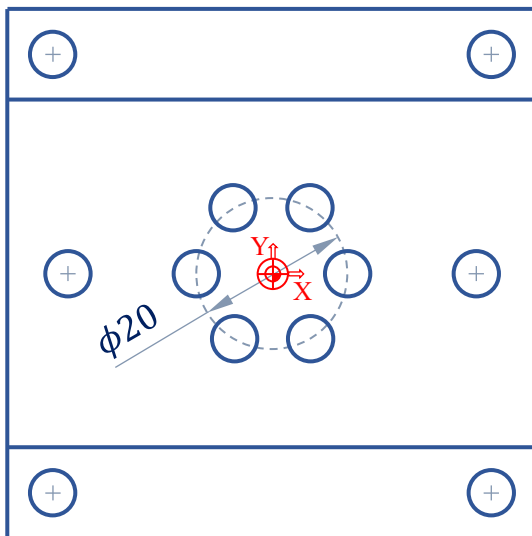
AP – kąt biegunowy (amplituda)

RP – promień biegunowy

M5 – wyłączenia obrotów wrzeciona

M9 – wyłączenia chłodziwa

M30 – zakończenie programu



;wiercenie otworów po okręgu

;- ustawienie bieguna

G111 X0 Y0

;- ustawienie narzędzia nad 1 otworem (10,0°)

G1 AP=0 RP=10

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z-8

;- ustawienie narzędzia nad 2 otworem (10,60°)

G1 AP=60

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z-8

...

;- ustawienie narzędzia nad 6 otworem (10,300°)

G1 AP=300

;- ruch narzędzia na głębokość obróbki i powrót

G1 Z-25

G1 Z-8

;- wycofanie narzędzia

G0 Z100 M5 M9

;koniec programu

M30