

Střední průmyslová škola Jihlava

**EMCO WinNC GE Fanuc Series 21 M
frézování**

Pracovní sešit

Ing. Michal Hill, učitel odborných strojírenských předmětů

Úvod

Tento sešit slouží k procvičení základů CNC frézování s využitím možností frézky EMCO MILL 105 a programového řízení **WinNC - GE Fanuc Series 21 M**.

Jednotlivé úlohy jsou předvedeny na ukázkovém příkladu a následuje podobný příklad k procvičení. Příklady jsou nastaveny tak, aby bylo možno provést 2D simulaci i simulaci 3D View a následně součást obrobít na stroji EMCO MILL 105.

Základní nastavení

Řezné podmínky v příkladech vyhovují materiálu SIKA BLOCK (umělé dřevo), používaného pro ověření NC programů na frézkách. Pro ověření je vhodné připravit si bloky s půdorysem 100x60mm a 60x60mm. Tento rozměr se bez problémů upne do strojního svěráku standardně dodávaného s frézku. Výška hranolu je vhodná co největší, protože v příkladech je odebírán materiál do malé hloubky a po přerovnání povrchu se může provést více příkladů na jednom kusu a šetří se tak materiál.

Použité nástroje v nástrojové hlavě:

Č. nástr	Délk. korekce	Poloměr. korekce	Typ nástroje	Čísel. kód	Název nástroje
T01	H1	H11	Fréza čelní válcová Ø 40mm	47	FACE MILL 40MM
T02	H2	H12	Fréza na drážky Ø 10mm	43	ENDMILL 10MM
T03	H3	H13	Fréza na drážky Ø 8mm	42	ENDMILL 8MM
T04	H4	H14	Fréza na drážky Ø 6mm	41	ENDMILL 6MM
T05	H5	H15	Šroubovitý vrták Ø 5mm	7	TWIST DRILL 5MM
T06	H6	H16			

Nulové body

V příkladech této sbírky je vždy nulový bod stroje „M“ ztotožněn s nul. bodem obrobku „W“, tedy v nastavení GRAPH / WORKP. jsou vzdálenosti mezi těmito body nastaveny na nulu. Jednak proto, že při použití WinNC na externím počítači, který neřídí stroj, nemají tato posunutí smysl a také při jejich použití na této externí licenci se nulová posunutí chovají nekorektně.

Předpoklady pro úspěšnou simulaci:

- NC program musí být načtený do editoru v režimu PROG
- správně zadány meze okna simulace GRAPH / PARAM / : MAXIMUM / MINIMUM
- pro 3D simulaci musí být přiřazeny nástroje v režimu GRAPH / 3DVIEW / TOOLS
- správně zadány rozměry polotovaru a souřadnice v nastavení GRAPH / WORKP.

Před provedením NC programů na stroji je nutné:

- doplnit do OFFSET registru a programů nul. posunutí EXT, G54-G59, odpovídající situaci stroje
- odměřit a zapsat do OFFSET registru délkové a poloměrové korekce nástrojů
- souřadnice bodu „W“ v nastavení GRAPH / WORKP. musí odpovídat skutečnosti na stroji

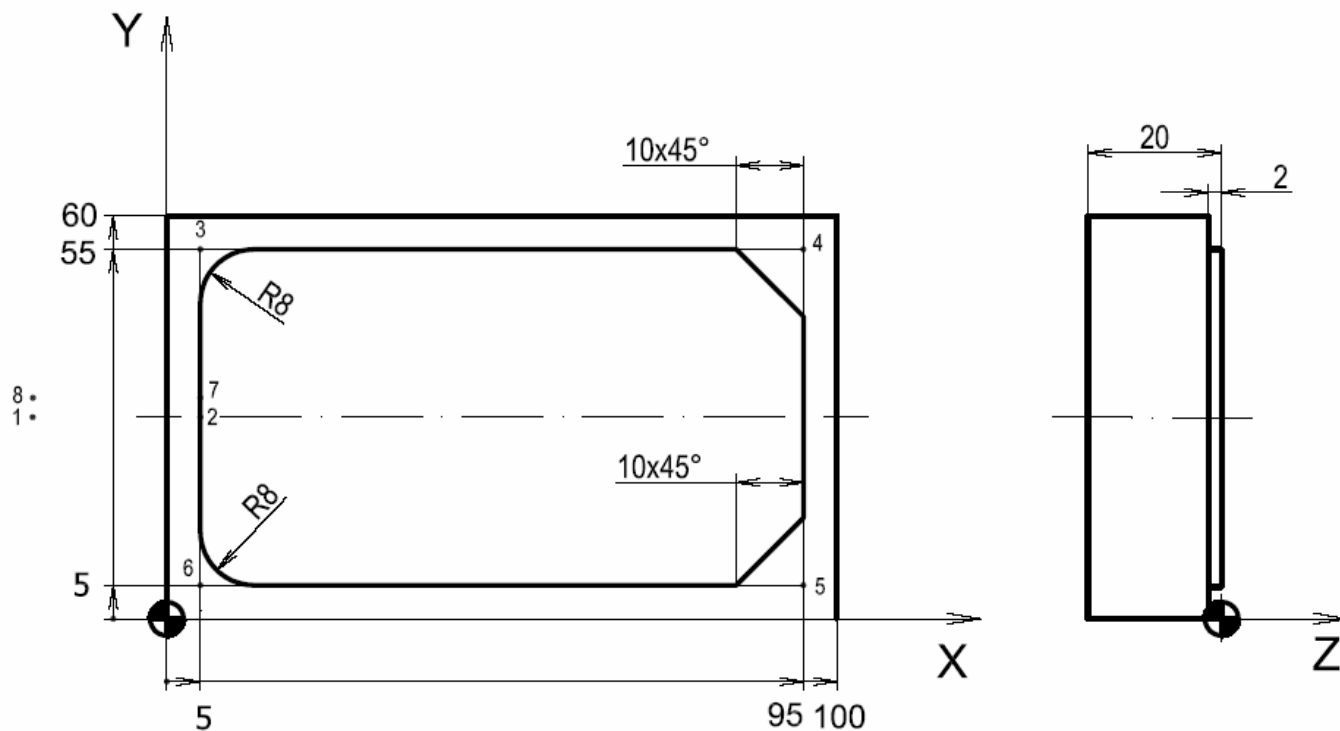
Problémy při simulaci a jejich odstranění

Závada	Odstranění
Nejde spustit 3D simulace(program neběží)	Opakovaně stisknout RESET a START
Není vidět nástroj, program běží	Zkontrolovat, zda jsou definovány nástroje pro 3DView a správně nastaveny nulové body
Nejde přepnout na požadovaný režim	Napřed zvolit jiný, potom požadovaný
Není zobrazena požadovaná skupina tlačítek	Kliknout myší dovnitř plochy okna
Simulace se zastaví, bliká ALARM	Volbou ALARM zobrazit hlášení, podle něho odstranit chybu v NC programu
Posunutí drah nástrojů vlivem chyby v NC	Nepomůže-li opravit chybu v NC programu, vypnout a znovu zapnout WinNC. Zkontrolovat a opravit nastavení hodnot GRAPH / WORKP.
Samovolná změna hodnot v GRAPH/WORKP.	Způsobena chybou v NC programu. Přepsat hodnoty na požadované

Cvičení č.1

Konturování se zaoblením a zkosením

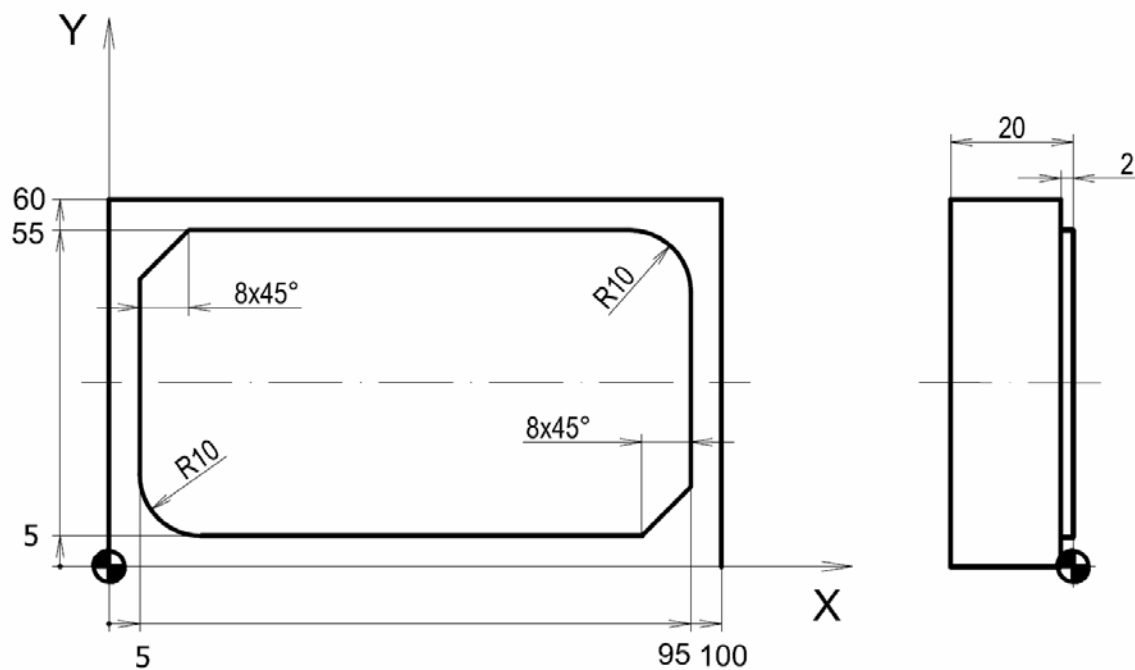
Vzorový příklad 1



O0001 (CVIC1)
N5 T1 M6
N10 G43 H1
N15 M3 S1800
N20 G0 X-22 Y30 Z1
N25 G1 Z-2 F200
N30 G41 H11
N35 G1 X5 F400
N40 G1 Y55 R8
N45 G1 X95 C10
N50 G1 Y5 C10
N55 G1 X5 R8
N60 G1 Y32
N65 G1 X-22 G40
N70 G0 Z50
N75 G0 X-50 Y100
N80 M30

Zadání 1

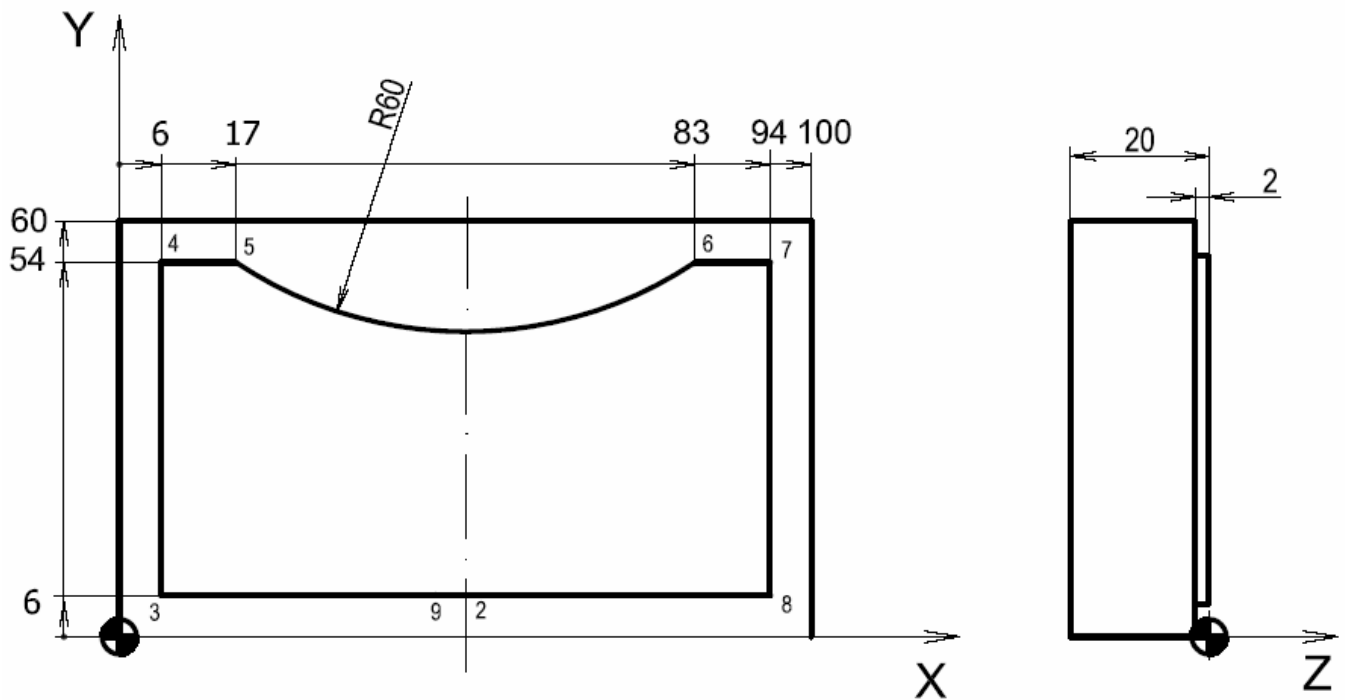
- vytvořte a odsimulujte NC program pro obrobení kontury
- použijte korekci na poloměr nástroje
- použijte zaoblení **R** a zkosení **C**
- obrobení proveďte sousledně



Použité nástroje: T1 fréza čelní válcová Ø 40mm

Cvičení č.2 Konturování, kruhová interpolace

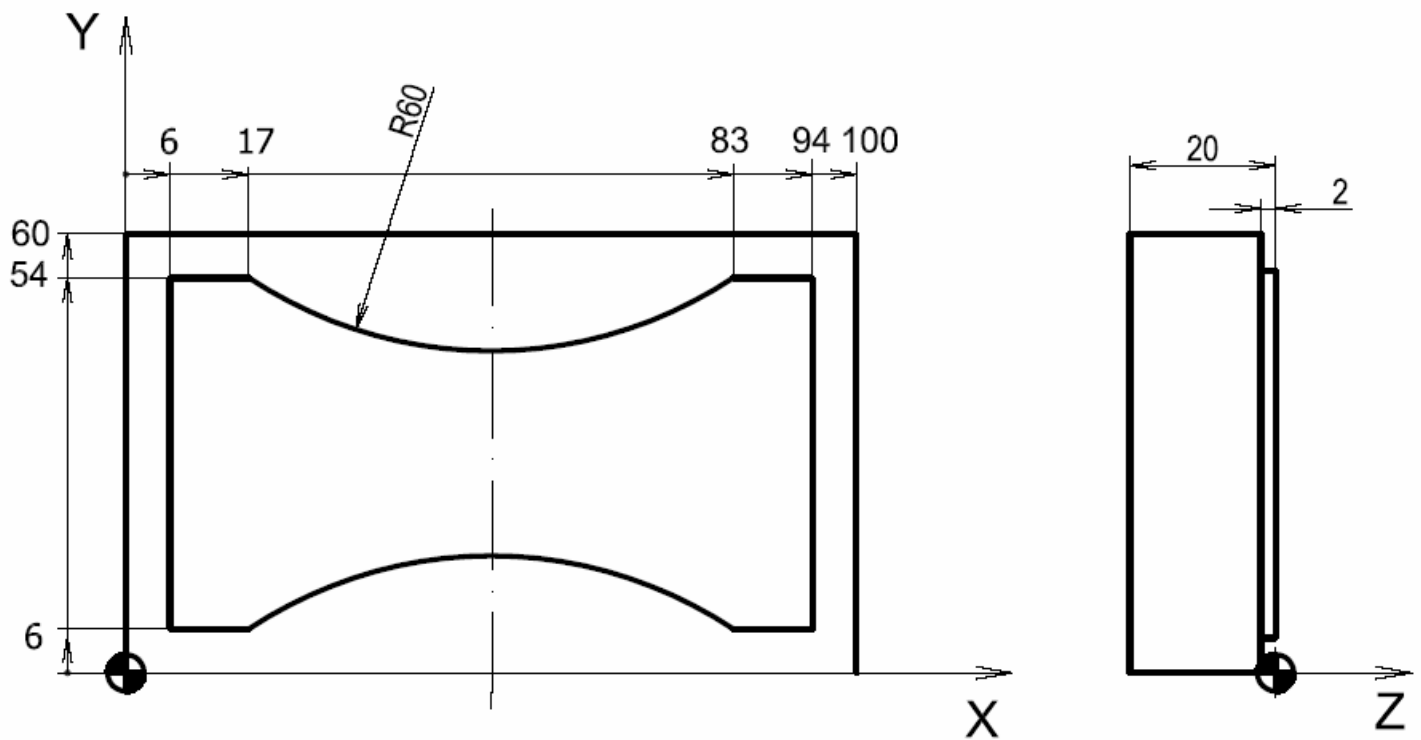
Vzorový příklad 2



O0003 (CVIC3)
N5 T1 M6
N10 G43 H1
N15 M3 S1800
N20 G0 X50 Y-22 Z1
N25 G1 Z-2 F200
N30 G41 H11
N35 G1 Y6 F400
N40 G1 X6
N45 G1 Y54
N50 G1 X17
N55 G17
N60 G3 X83 R60
N65 G1 X94
N70 G1 Y6
N75 G1 X48
N80 G1 Y-22 G40
N85 G0 Z50
N90 G0 X-50 Y100
N95 M30

Zadání 2

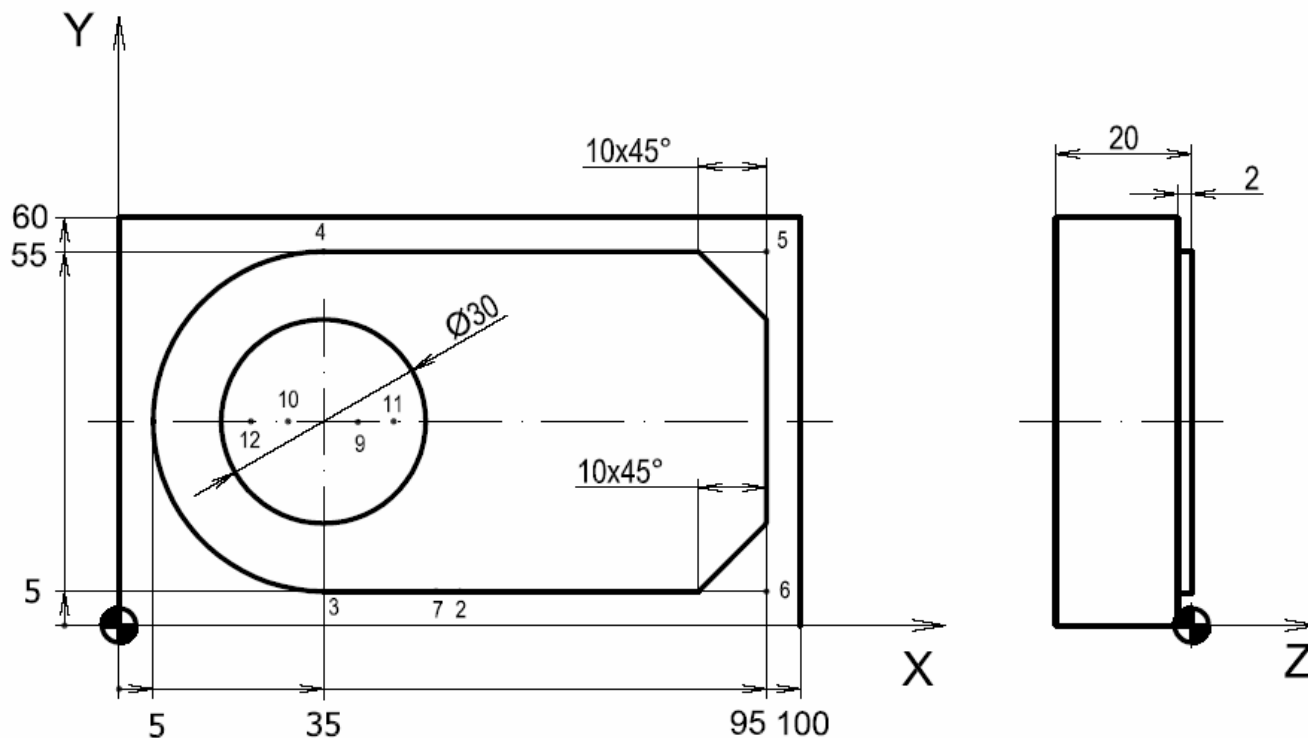
- vytvořte a odsimulujte NC program pro obrobení kontury
- použijte korekci na poloměr nástroje
- obrobení provedte sousledně



Použité nástroje: T1 fréza čelní válcová Ø 40mm

Cvičení č.3 Konturování, kapsa

Vzorový příklad 3

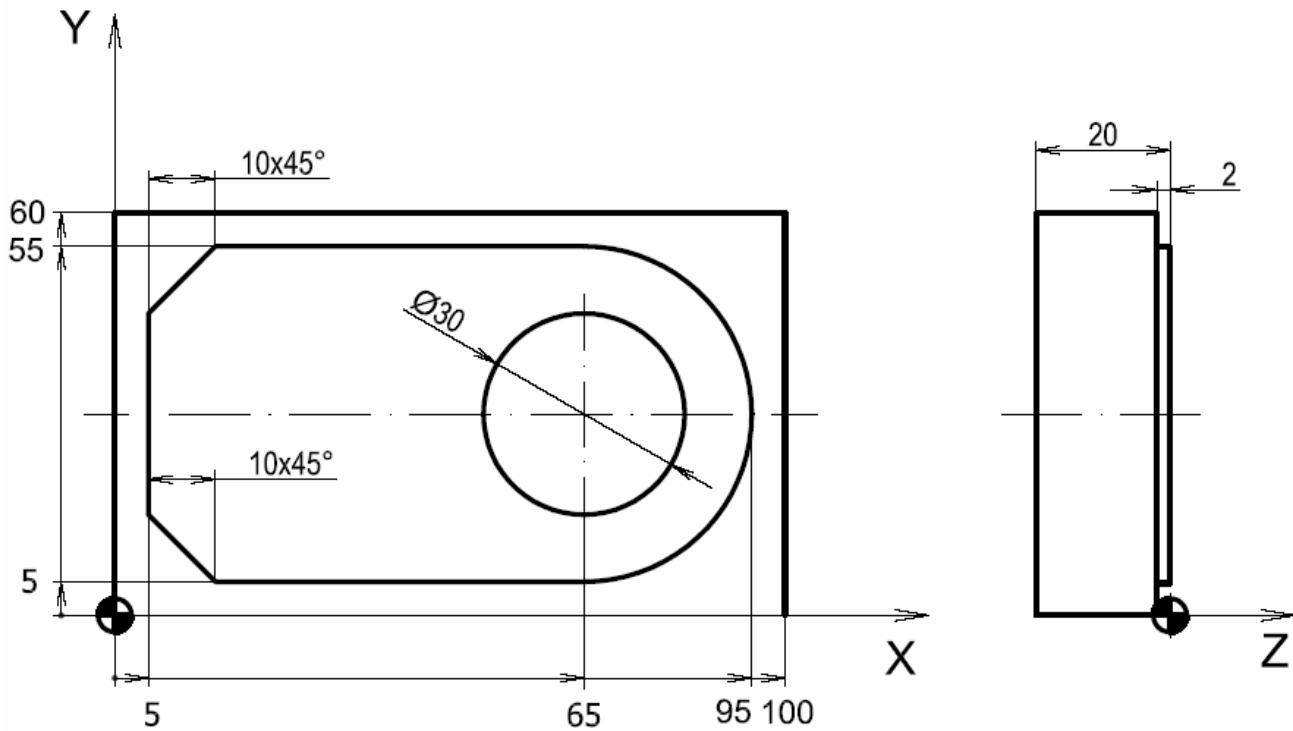


O0002 (CVIC2)
N5 T1 M6
N10 G43 H1
N15 M3 S1800
N20 G0 X50 Y-22 Z2
N25 G1 Z-2 F200
N30 G41 H11
N35 G1 Y5 F400
N40 G1 X35
N45 G2 Y55 R25
N50 G1 X95 C10
N55 G1 Y5 C10
N60 G1 X48
N65 G1 Y-22 G40
N70 G0 Z50
N75 T2 M6
N80 G43 H2
N85 M3 S2400
N90 G0 X35 Y30 Z2

N91 G91
N100 G1 Z-4 F200
N105 G1 X5
N106 G17
N110 G3 X-10 R5
N115 G3 X10 R5
N120 G1 X5
N125 G3 X-20 R10
N130 G3 X20 R10
N135 G90
N140 G0 Z0
N145 G0 Z50
N150 G0 X-50 Y100
N155 M30

Zadání 3

- vytvořte a odsimulujte NC program pro obrobení kontury (T1) a kapsy (T2)
- u nástroje T1 použijte korekci na poloměr nástroje
- použijte zkosení C
- obrobení proveďte sousledně

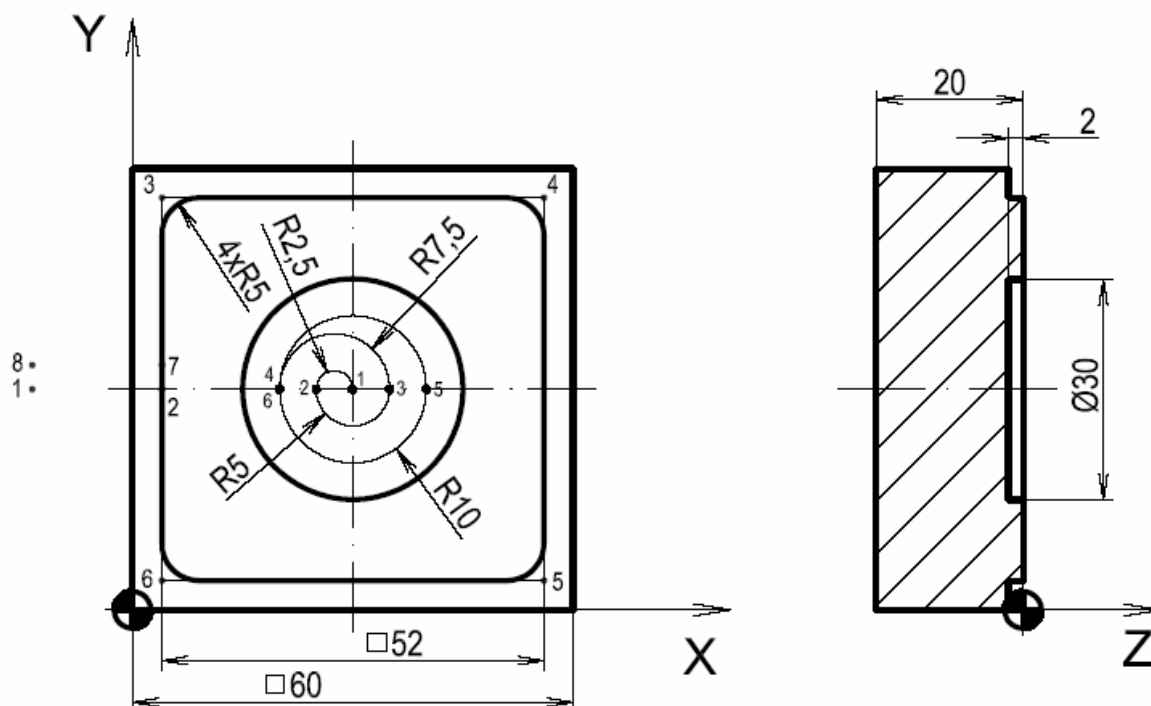


Použité nástroje: T1 fréza čelní válcová \varnothing 40mm

T2 fréza na drážky \varnothing 10mm s nesouměrnými břity

Cvičení č.4 Konturování, kruhová kapsa spirálně, G92

Vzorový příklad 4

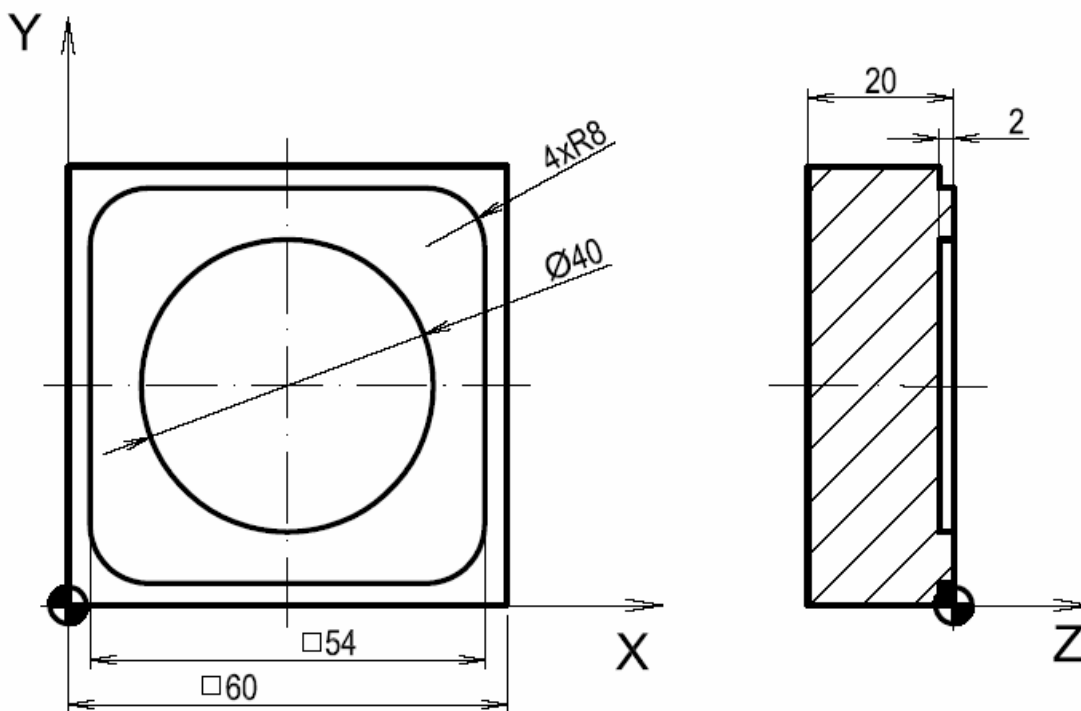


O0040 (CVIC4)
N5 T1 M6
N10 G43 H1
N15 M3 S1800
N20 G0 X-22 Y30 Z2
N25 G1 Z-2 F200
N30 G41 H11
N35 G1 X4
N40 G1 Y56 R5
N45 G1 X56 R5
N50 G1 Y4 R5
N55 G1 X4 R5
N60 G1 Y32
N65 G1 X-22 G40
N70 G0 Z50
N75 T2 M6
N80 M3 S2500
N85 G43 H2
N90 G0 X30 Y30 Z1

N95 G92 X0 Y0 Z1
N100 G1 X1 Y1 F200
N105 G1 X0 Y0
N110 G1 Z-2
N115 G17
N120 G3 X5 R20
N125 G0 Z2
N130 G0 X0 Y0
N135 G1 Z-2
N140 G3 X-5 R2.5
N145 G3 X5 R5
N150 G3 X-10 R7.5
N155 G3 X10 R10
N160 G3 X-10 R10
N165 G0 Z1
N170 G0 X0 Y0
N175 G92 X30 Y30 Z1
N180 G0 X0 Y0 Z10
N185 M30

Zadání 4

- vytvořte a odsimulujte NC program pro obrobení kontury (T1) a kapsy (T2)
- u nástroje T1 použijte korekci na poloměr nástroje
- použijte zkosení C
- u kapsy posuňte počátek do středu kapsy funkcí G92
- obrobení proveďte sousledně, u kapsy sousledně spirálně

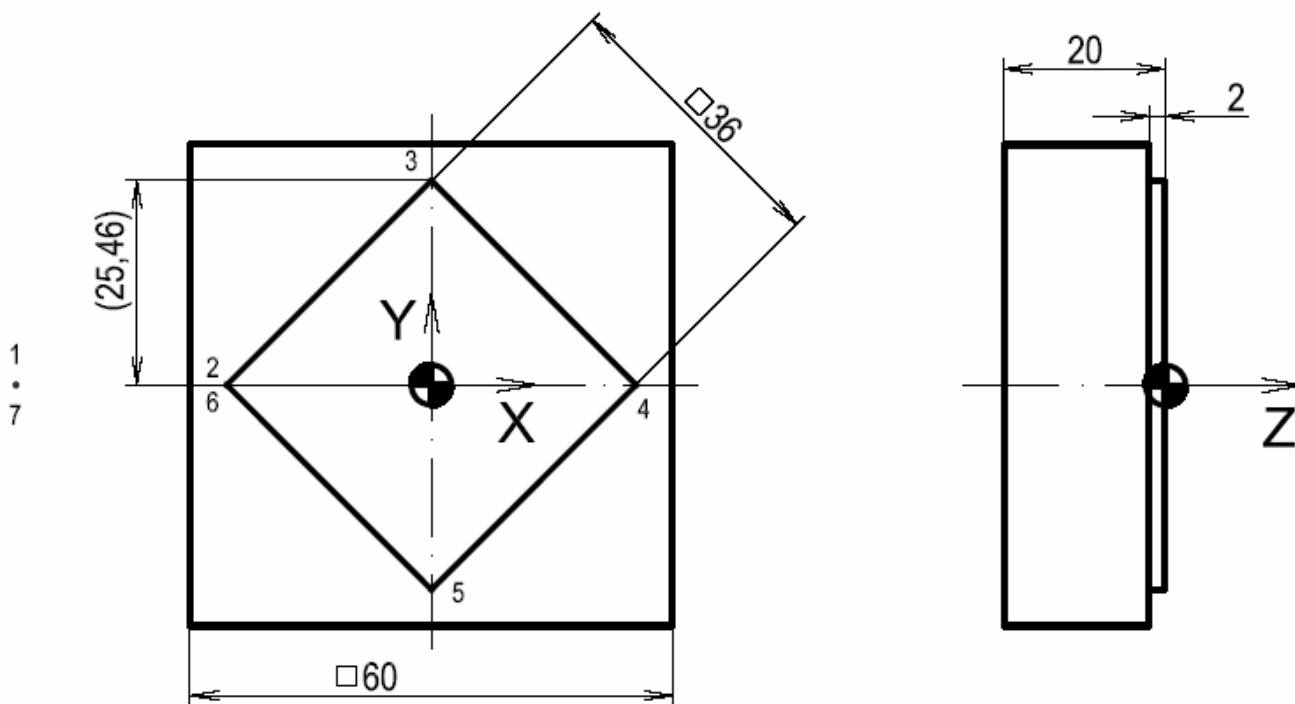


Použité nástroje: T1 fréza čelní válcová Ø 40mm

T2 fréza na drážky Ø 10mm s nesouměrnými břity

Cvičení č.5 Polární souřadnice

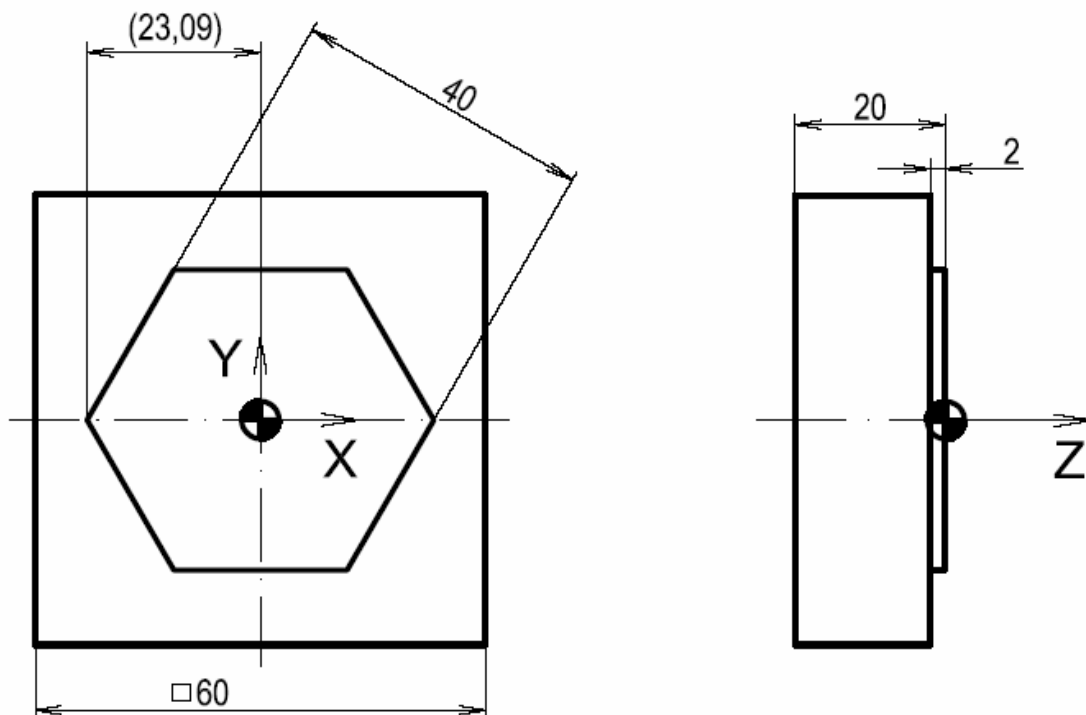
Vzorový příklad 5



<p>O0005 (CVIC5) N5 T1 M6 N10 G43 H1 N15 M3 S1800 N20 G0 X-52 Y0 Z2 N25 G0 Z-2 N30 G1 X-25.46 F400 G41 H11 N35 G17 N40 G16 N45 G1 X25.46 Y90 N50 G1 X25.46 Y0 N55 G1 X25.46 Y-90 N60 G1 X25.46 Y180 N65 G15 N70 G1 X-52 G40 N75 G0 Z20 N80 M30</p>	
--	--

Zadání 5

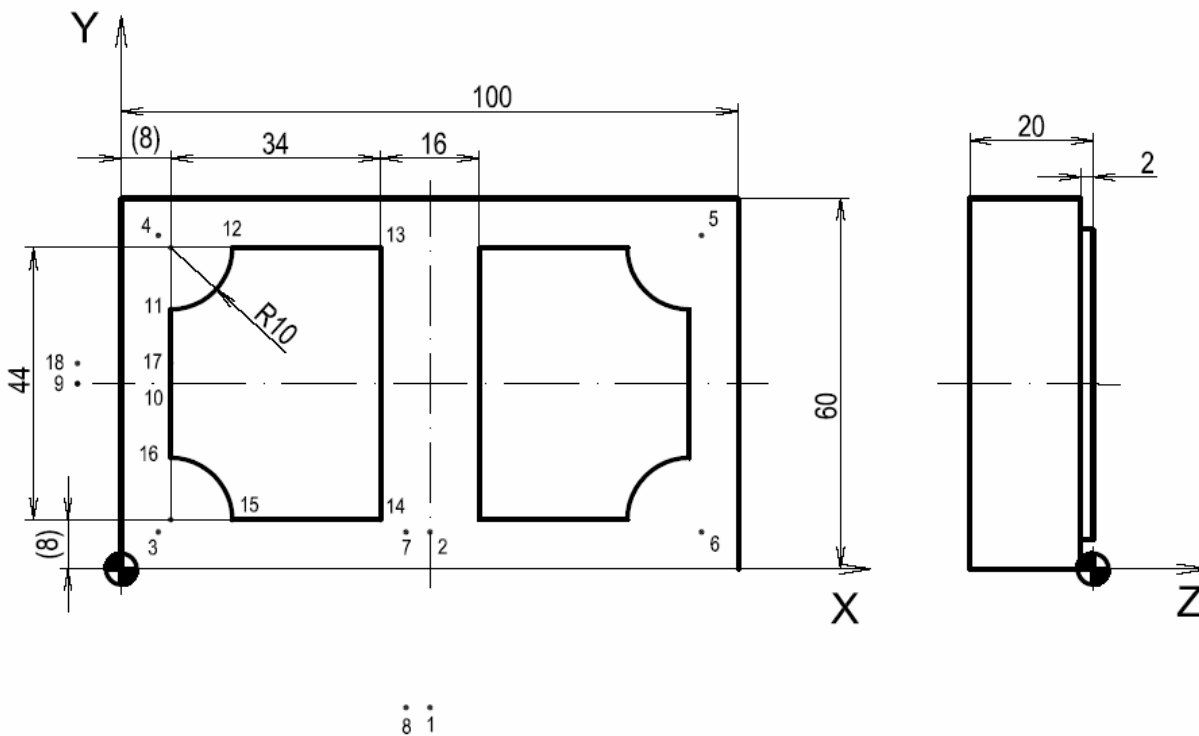
- vytvořte a odsimulujte NC program pro obrobení kontury
- použijte korekci na poloměr nástroje
- použijte polární zadávání souřadnic
- obrobení proveďte sousledně



Použité nástroje: T1 fréza čelní válcová Ø 40mm

Cvičení č.6 Zrcadlení kontury

Vzorový příklad 6

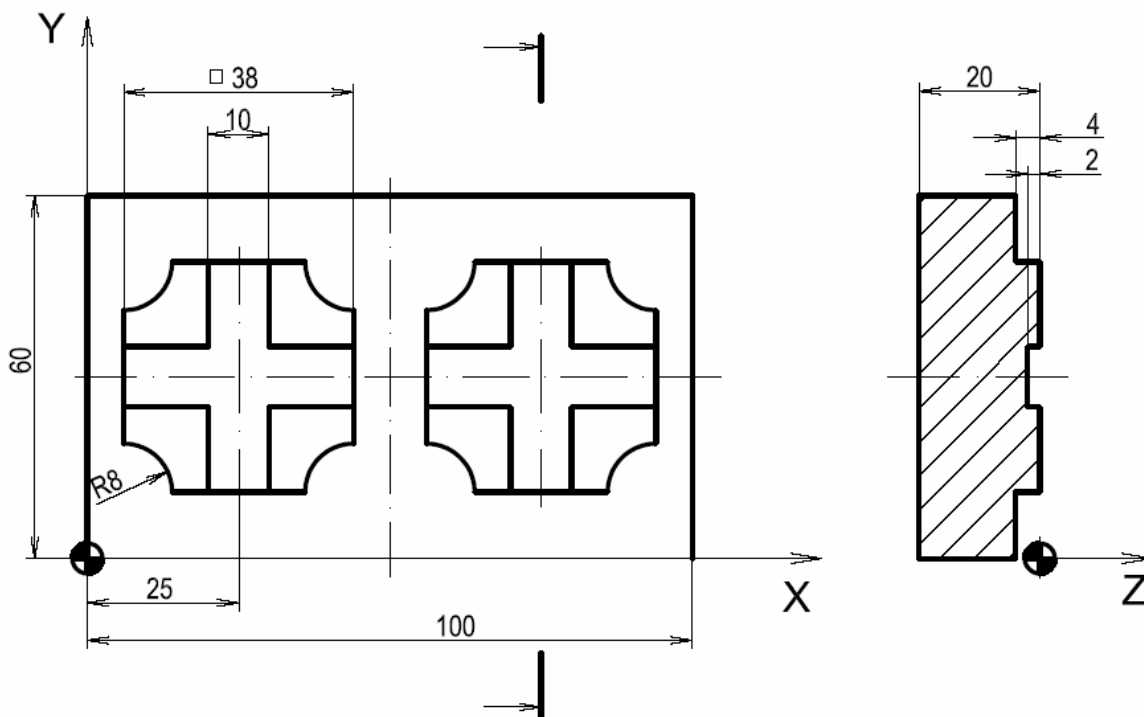


O0006 (CVIC6)
N5 T1 M6
N10 G43 H1
N15 M3 S1800
N20 G0 X50 Y-22 Z2
N25 G0 Z-2
N30 G1 Y6 G41 H11 F200
N35 G1 X6 C10 F400
N40 G1 Y54 C10
N45 G1 X94 C10
N50 G1 Y6 C10
N55 G1 X48
N60 G1 Y-22 G40
N65 G0 Z50
N70 T2 M6
N75 G43 H2
N80 M3 S2500
N85 G0 X-6 Y0 Z0
N90 G0 Z-2
N95 G1 X8 G41 H12 F200
N100 G1 Y42 F400
N105 G3 X18 Y52 R10

N110 G1 X42
N115 G1 Y8
N120 G1 X18
N125 G3 X8 Y18 R10
N130 G1 Y32
N135 G1 X-6 G40
G51 X50 Y0 Z0 I-1000
G0 X-6 Y0 Z0
G0 Z-2
G1 X8 G41 H12 F200
G1 Y42 F400
G3 X18 Y52 R10
G1 X42
G1 Y8
G1 X18
G3 X8 Y18 R10
G1 Y32
G1 X-6 G40
G50
M30

Zadání 6

- vytvořte a odsimulujte NC program pro obrobení podle náčrtu
- u nástroje T1 použijte korekci na poloměr nástroje
- celý obrys hrubujte nástrojem T1, konturu dokončete T2
- drážhy nástroje T2 programujte jen pro jednu souměrnou část
- pro druhou část použijte kopii drah a jich zrcadlení

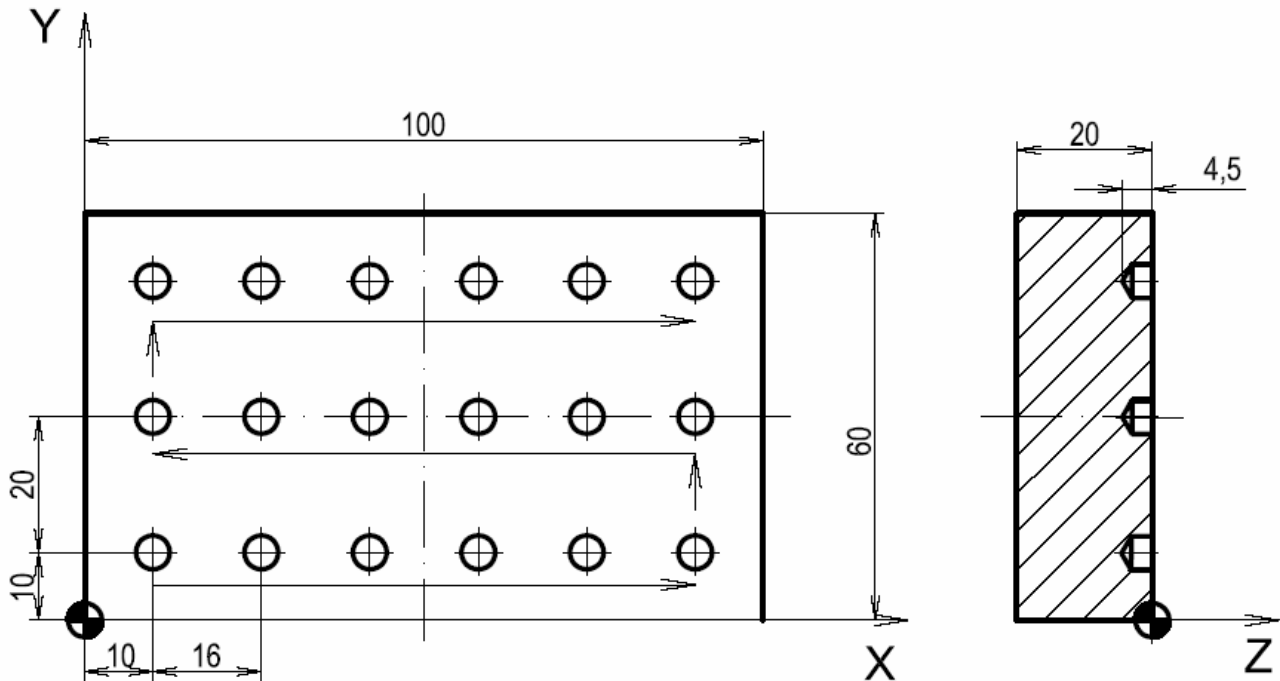


Použité nástroje: T1 fréza čelní válcová \varnothing 40mm

T2 fréza na drážky \varnothing 10mm s nesouměrnými břity

Cvičení č.7 Vrtací cyklus G81

Vzorový příklad 7

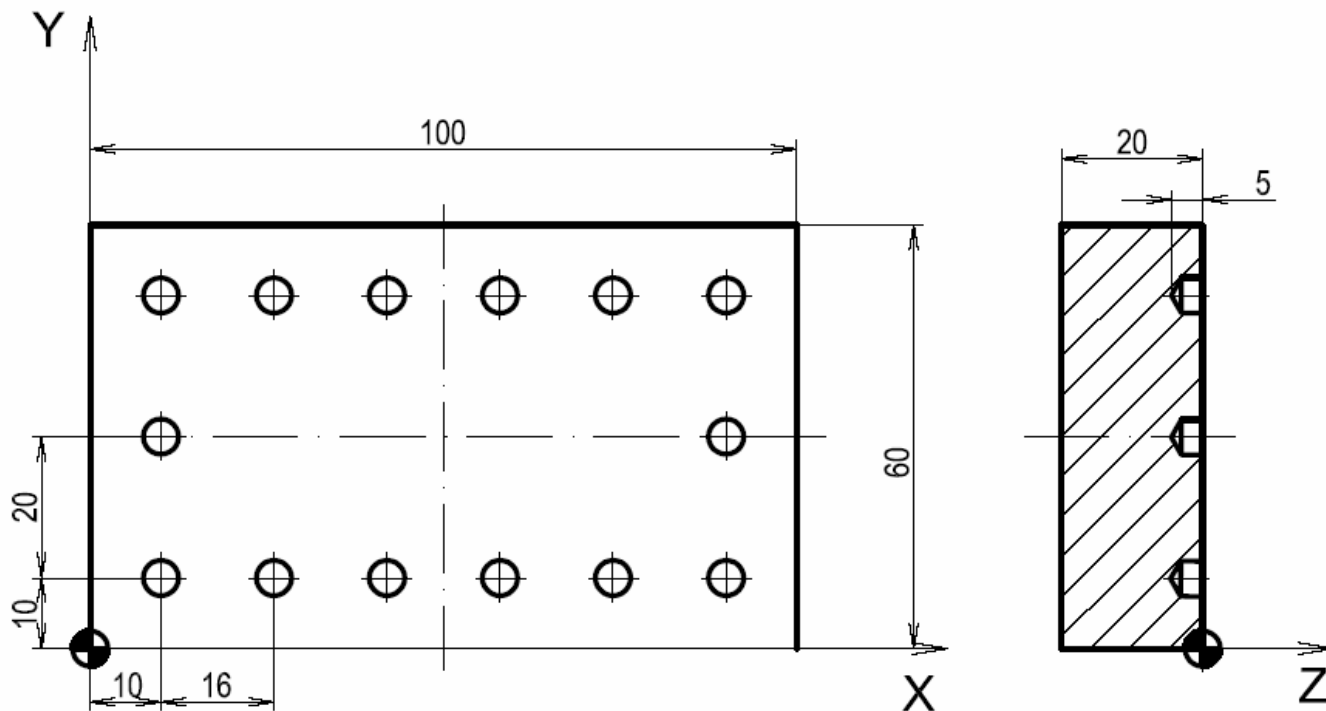


```
O0007 ( CVIC7 )  
N5 T5 M6  
N10 G43 H5  
N15 M3 S2000  
N20 G0 X-6 Y10 Z1  
N25 G91  
N30 G98 G81 X16 Y0 Z-5.5 F100  
K6  
N35 G0 Y20  
N40 G98 G81 X0 Y0 Z-5.5  
N45 G98 G81 X-16 Y0 Z-5.5 K5  
N50 G0 Y20  
N55 G98 G81 X0 Y0 Z-5.5  
N60 G98 G81 X16 Y0 Z-5.5 K5  
N65 G90  
N70 G0 Z20  
N75 M30
```

Zadání 7

-vytvořte a odsimulujte NC program pro vrtání děr

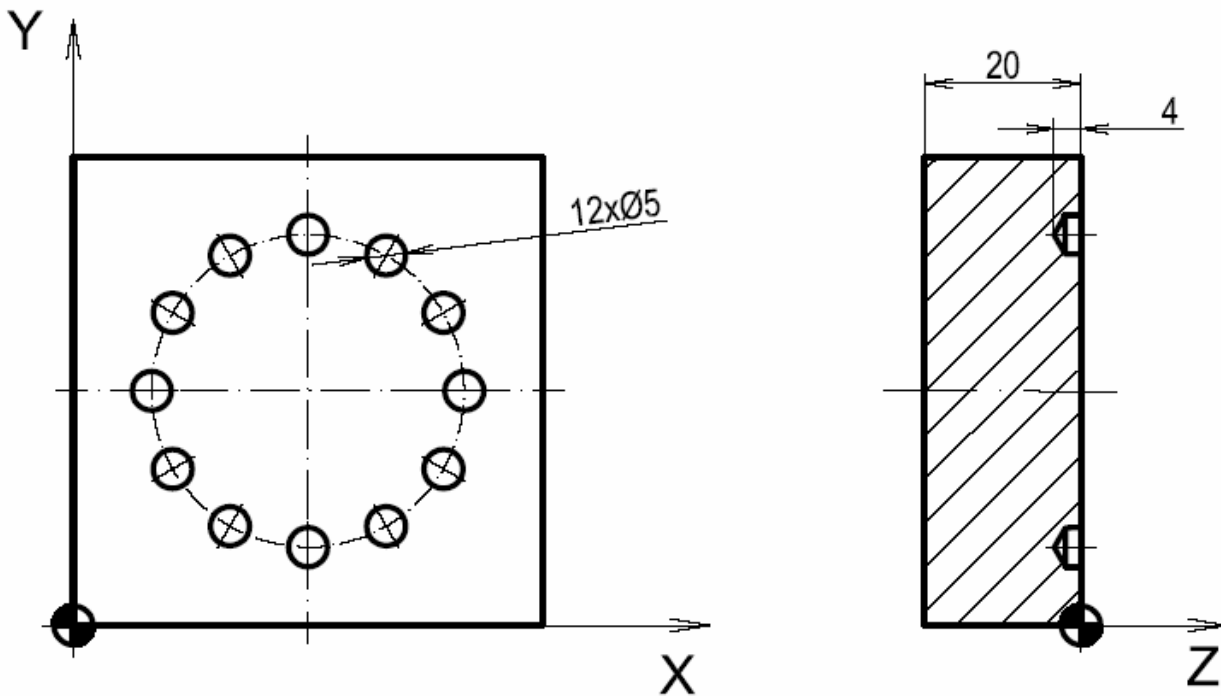
-použijte vrtací cyklus bez zpětné roviny



Použité nástroje: T5 šroubovítý vrták \varnothing 10mm

Cvičení č.8 Otáčení obrábění

Vzorový příklad 8

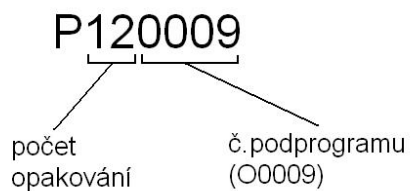


Hlavní program

Podprogram

```
O0008 ( CVIC8 )  
N10 T5 M6  
G43 H5  
N15 M3 S2000 F100  
N20 M98 P120009  
N25 G0 Z50  
N30 M30
```

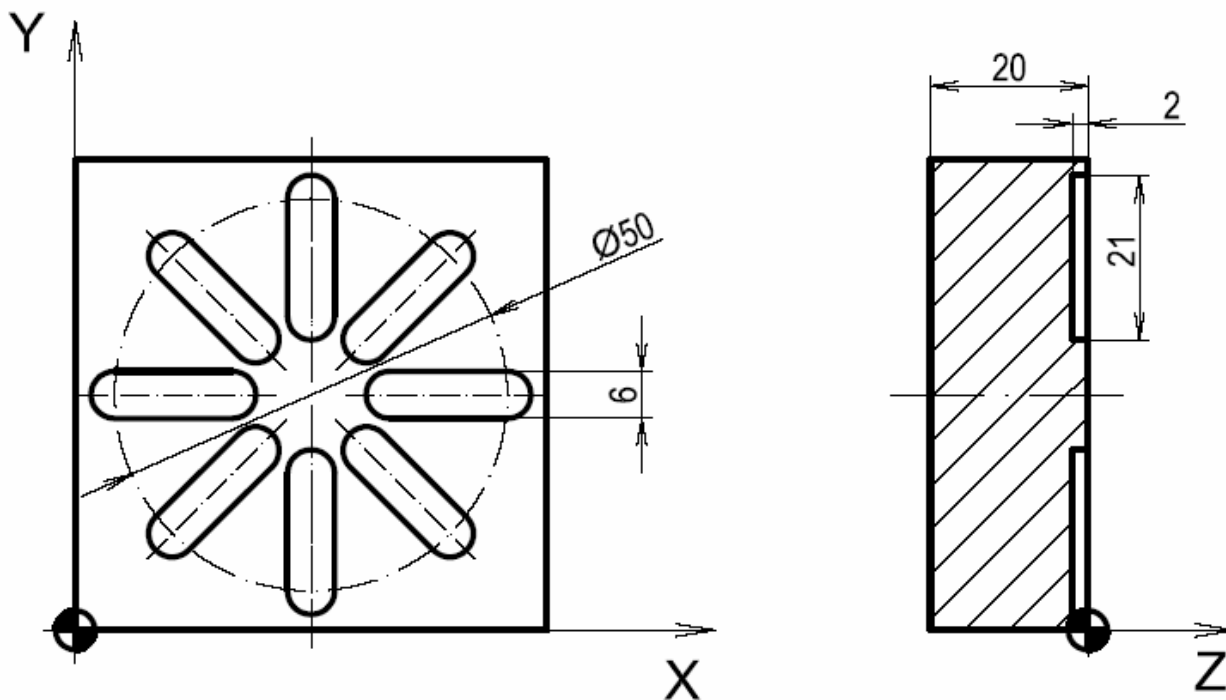
```
O0009 ( Podprogram 0009 )  
G91 G68 X30 Y30 R30  
G90 X50 Y30 Z1  
G81 G98 Z-5  
N35 M99
```



Zadání 8

-vytvořte a odsimulujte NC program pro obrobení drážek podle náčrtu

-použijte otáčení drah nástroje v kombinaci s podprogramem



Použité nástroje: T4 fréza na drážky $\varnothing 6$ mm s nesouměrnými břity