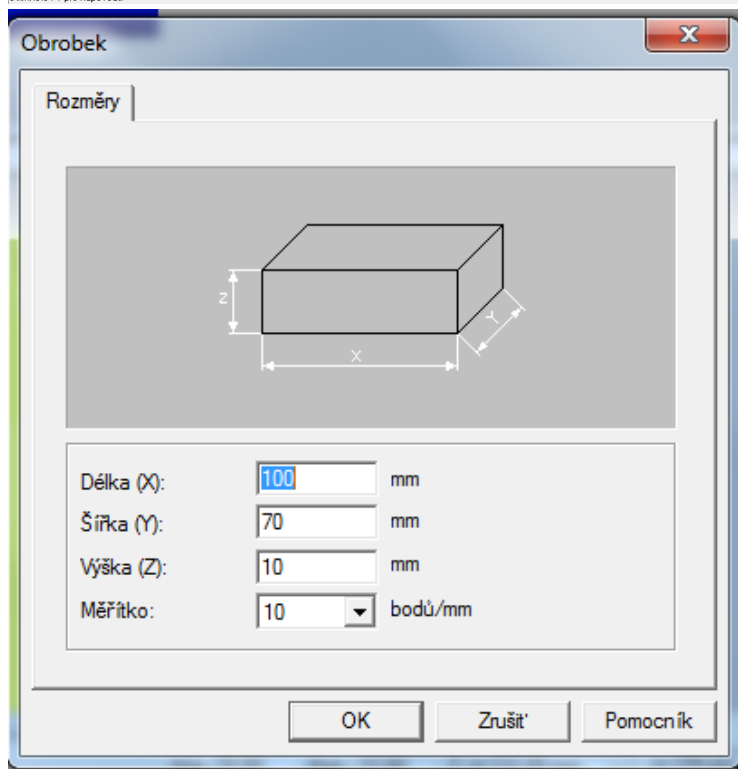
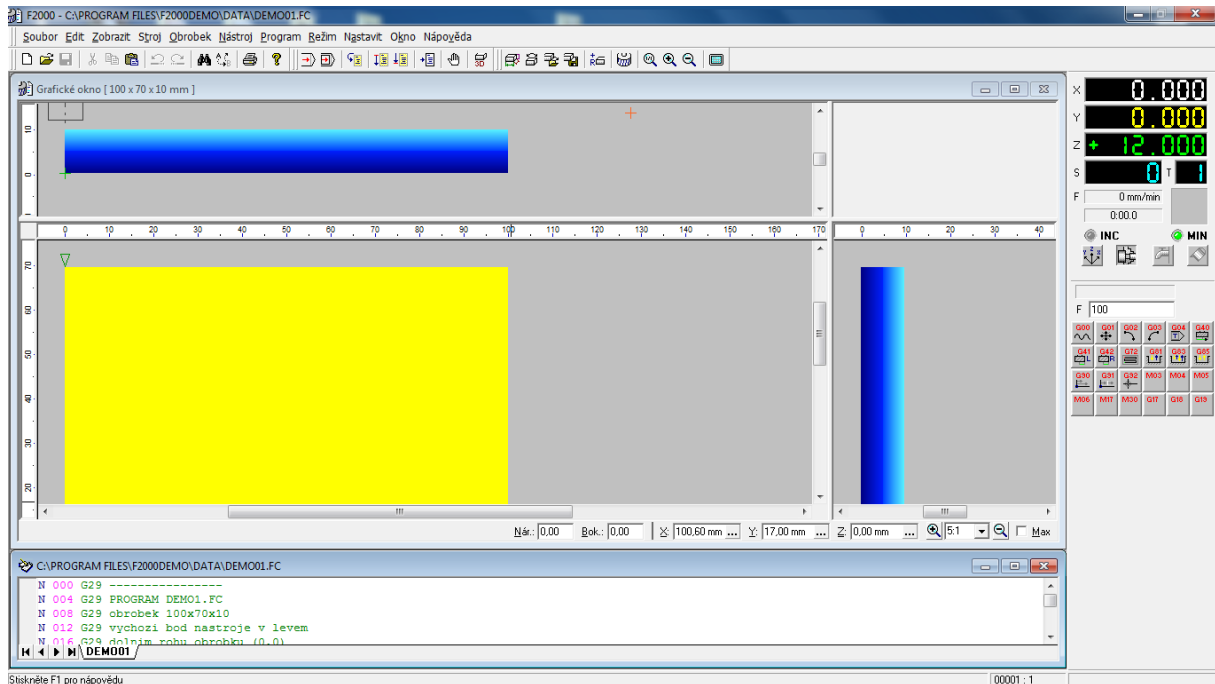
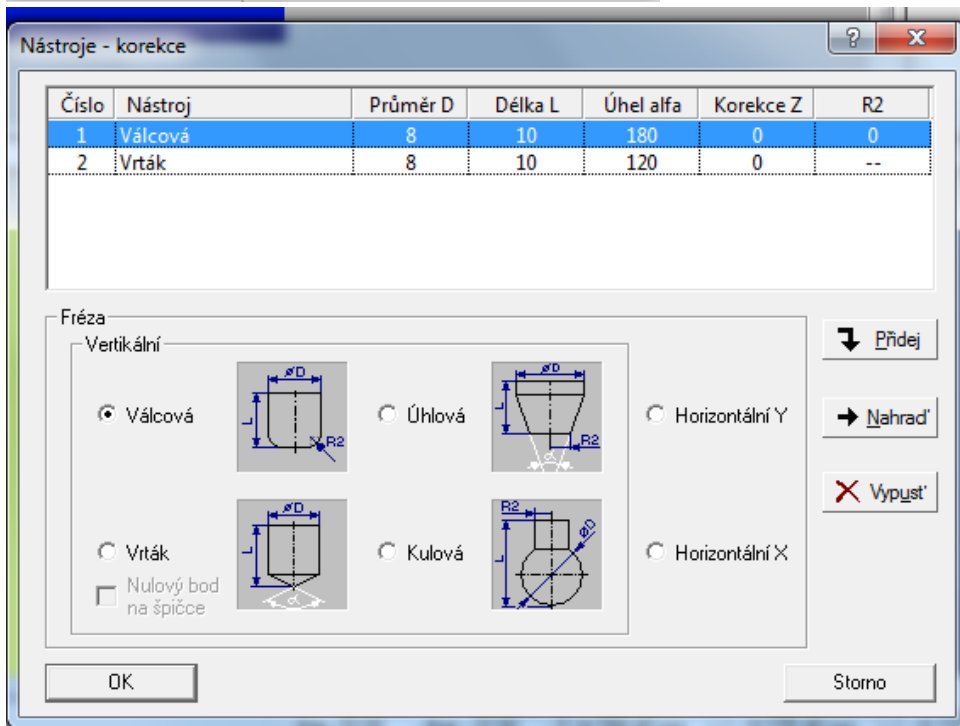
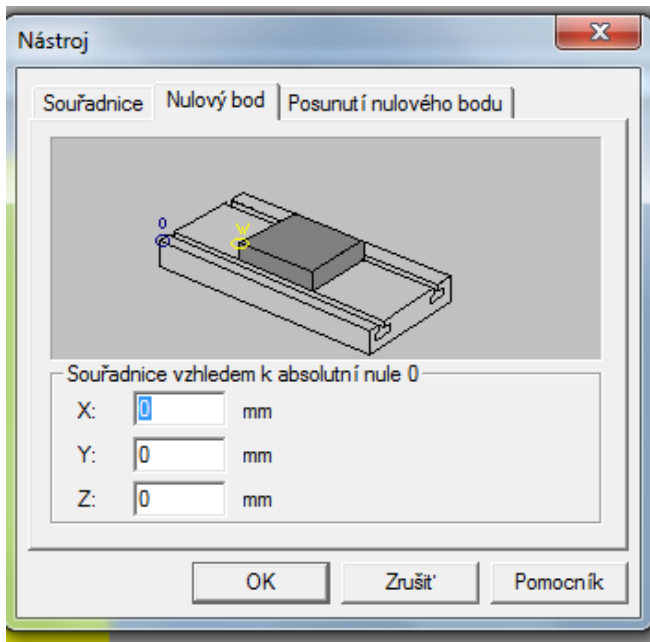


Postup programovania pri frézovaní

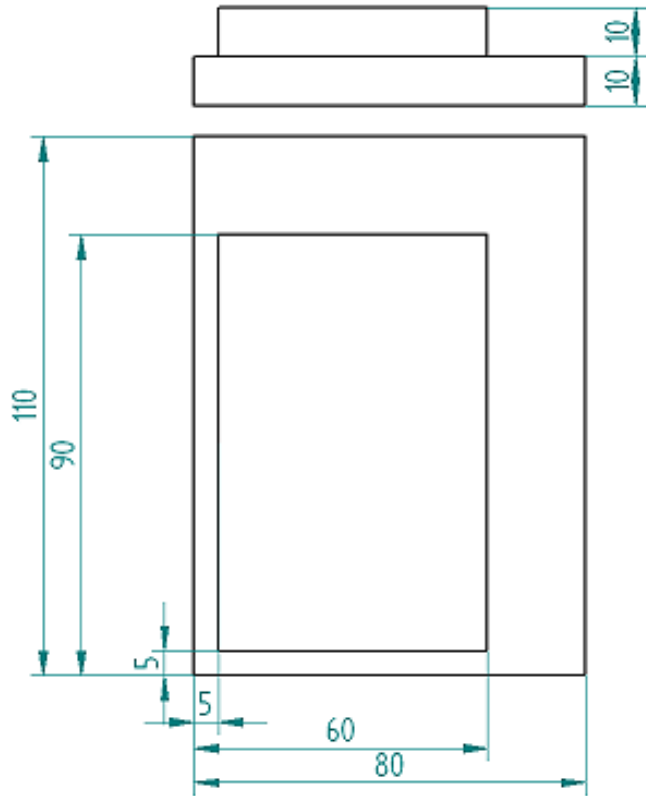
a)

- vysvetlite a popíšte prostredie F2000
- zapíšte rozmery polotovaru a navrhnete spôsob upnutia polotovaru
- navrhnete typ nástroja a rezné podmienky
- zvolíte si nulový bod
- vypracujete tabuľku absolútneho a prírastkového programovania





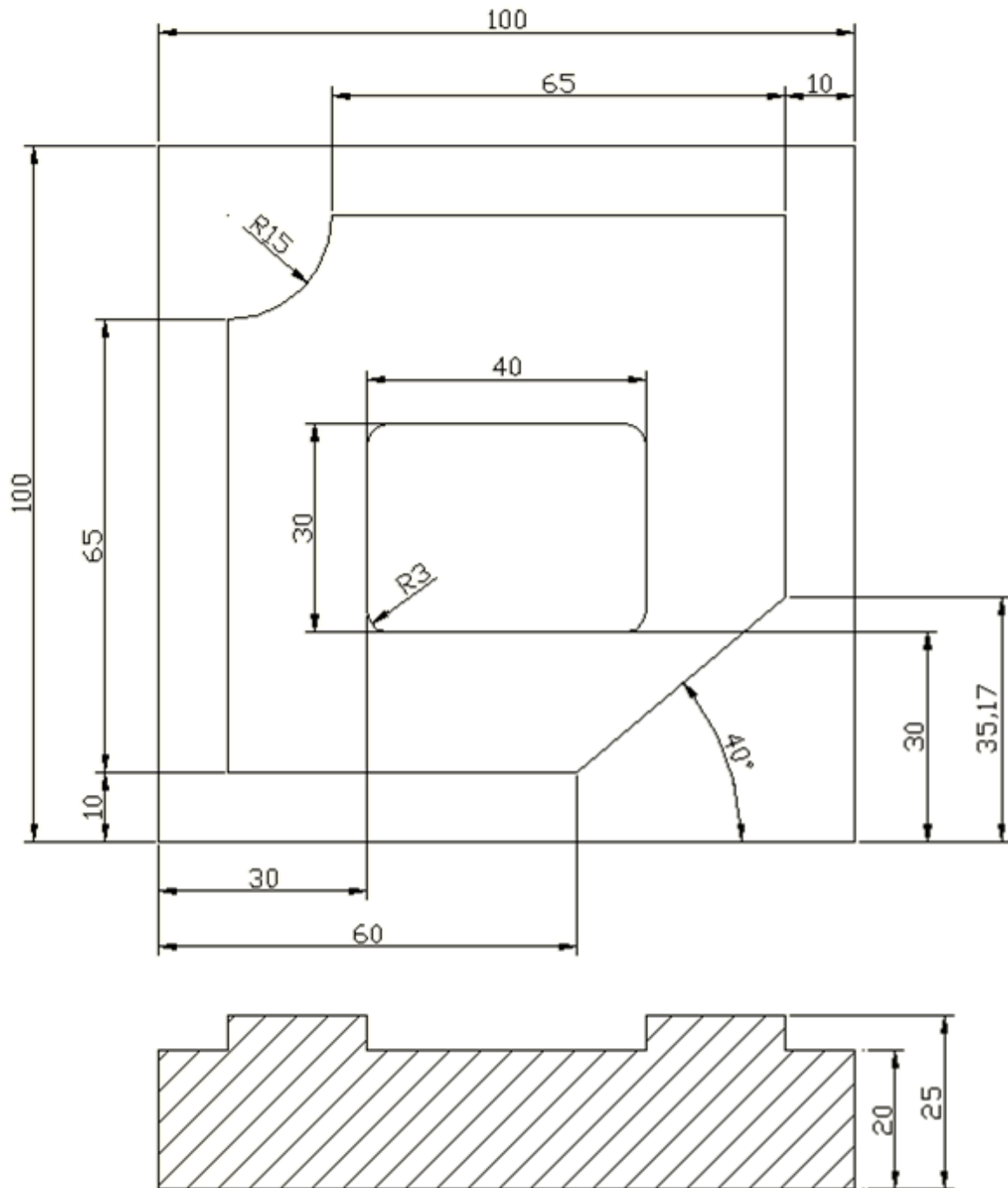
Podľa obrázku a veľkosti nástroja určite súradnice jednotlivých bodov na súčiastke.
Pozor ak nemáme korekcie programuje sa stred nástroja!



	ABS		INK	
	X	Z	X	Z
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

b)

- prečítajte výkres a vypracujte program pre frézovanie v absolútnych súradniciach
- vysvetlite kruhovú interpoláciu
- vysvetlite obdĺžnikový cyklus a frézovanie pravouhlého zámku
- popíšte ostatné prípravné a pomocné funkcie pri frézovaní
- urobte simuláciu obrábania



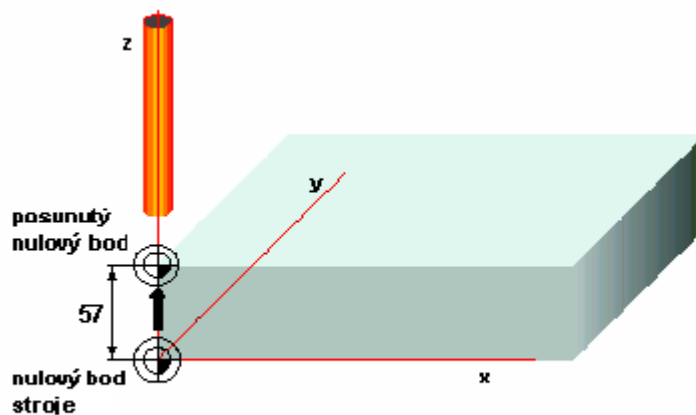
Rozmer polotovaru 100x100x25

Metodický postup programovania:

1. Rozbor výkresu súčiastky
2. Určenie spôsobu upnutia polotovaru
3. Vypracovanie technologického postupu
4. Zvolenie nástrojovej zostavy a rezných podmienok
5. Nakreslenie technologického náčrtu
6. Urobenie nevyhnutných výpočtov
7. Vypísanie súradníc prechodových bodov
8. Vypracovanie riadiaceho programu

Absolútne posunutie nulového bodu G54 - G58

Pri tvorbe NC programu je potrebné definovať polohu nulového bodu obrobku. Implicitne je definovaný nulový bod stroja. Tento je potrebné posunúť tak, aby pre konkrétnu súčiastku bol minimálny počet pomocných výpočtov a bolo možné použiť rozmery priamo z výkresu. **Pri frézovaní sa spravidla posúva nulový bod len v smere osy Z na ľavý horný roh obrobku alebo ak je súčiastka súmerná na stred.**



G54 X.. Y.. Z .. , G55 X.. Y.. Z .. ,
G56 X.. Y.. Z .. , G57 X.. Y.. Z .. ,
G58 X.. Y.. Z ..

Funkcia **G54 X0 Y0 Z57** posunie nulový bod do ľavého horného bodu obrobku. Zároveň je posunutie zapísané do pamäti funkcie G54 s inými adresami X,Y,Z , alebo do času prepísanie hodnôt X,Y,Z priamo v registru posunutí nulového bodu.

G54 - vyvolá posunutí v osy Z o 57 mm . Funkcia **G58** pri rozmeroch obrobku x=150mm, y=220mm, z=57mm, spôsobí posunutie nulového bodu do pravého horného vzdialeného bodu.

Lineárna interpolácia G01

Nástroj sa pohybuje po priamke z východzieho bodu do bodu definovaného súradnicami X,Y,Z rýchlosťou F.

G01 X.. Y.. Z.. /F.. S..T.. M../

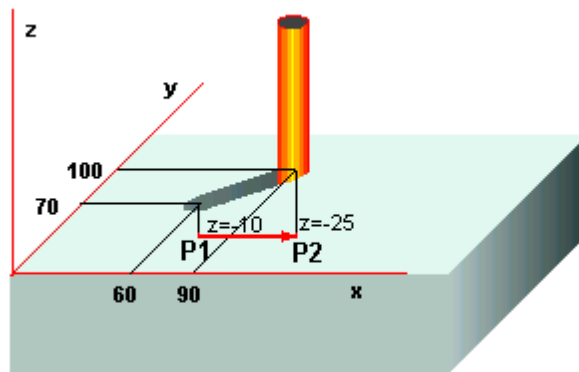
X,Y,Z - súradnice cieľového bodu ,

F - rýchlosť pohybu nástroja (posuv) mm/min, mm/ot,

S - otáčky vretena ot/min ,

T - použitý nástroj

M - pomocné funkcie



Príklad : absolútneho programovania

G54 M06 T0101 F100 / posunutie nulového bodu, otočenie nástrojovej hlavy do polohy 1, pracovná rýchlosť pohybu nástroja F = 100 mm/minútu./

G00 X60 Y70 Z-10 M04 S1200/ roztočenie vretena S1200 ot./minútu, rýchle polohovanie na súradnice X,Y,Z , bod P1./

G01 X90 Y100 Z-25 / pohyb po priamke do bodu P2 rýchlosťou 100 mm/min./

prírastkové programovanie /od použitia funkcie G01/

G54 M06 T0101 F100

G00 X60 Y70 Z-10 M04 S1200 / implicitne platí absolútne programovanie /

G91 G01 X30 Y30 Z-15 /prírastkové programovanie, pohyb do bodu P2 /

Kruhová interpolácia G02, G03

Pohyb nástroja sa realizuje po kruhovej dráhe z východzieho bodu do bodu daného súradnicami X,Y,Z, rýchlosťou F.

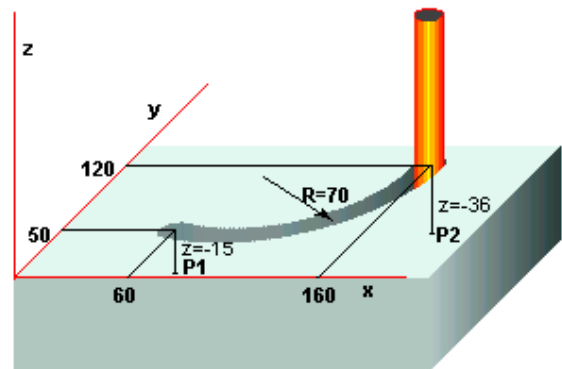
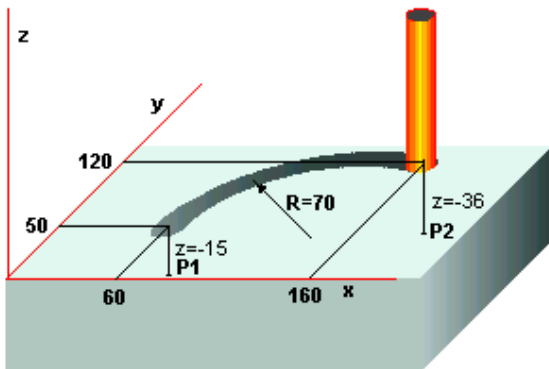
G02 - pohyb v smere hodinových ručičiek

G03 - pohyb proti smeru hodinových ručičiek

G02 X.. Y.. Z.. R.. /F.. S..T.. M../

G03 X.. Y.. Z.. R.. /F.. S..T.. M../

X,Y,Z - súradnice koncového bodu,
 R - polomer stredy kruhovej dráhy
 / - ďalšie adresy
 F - rýchlosť pohybu nástroje (posuv) mm/min, mm/ot,
 S - otáčky vretena ot/min ,
 T - použitý nástroj
 M - pomocné funkcie



G54 M06 T0101
 P0 G00 X60 Y50 M04 S1200
 P1 G01 Z-15 F100
 P2 G02 X160 Y120 Z-36 R70

G54 M06 T0101
 G00 X60 Y50 M04 S1200
 G01 Z-15 F100
 G03 X160 Y120 Z-36 R70

Frézovanie pravouhlého zámku G967

Pohyb nástroja sa realizuje po dráhe z východzieho bodu, ktorým je **stred zámku** rýchlosťou F.

G967 I... J... K... E...

I - dĺžka zámku v smere osy X v mm

J - dĺžka zámku v smere osy Y v mm

K - hĺbka zámku v smere osy Z v mm prírastkovo od aktuálnej polohy nástroja

E - veľkosť triesky v mm

Zámok je hrubovaný od stredy po okraj, počet triesok je prepočítaný podľa hĺbky zámku K a veľkosti triesky E. Polomer rohov zodpovedá polomeru nástroja.

G72 Obdĺžnikový cyklus

G72 X... Y... Z... W... F...

Slúži k vytvoreniu obdĺžnikového zámku postupným frézovaním po vrstvách o hrúbke **W**. Pracovný posuv **F**. Celková hĺbka vybrania je zadaná adresou **Z**.

Korekcie pohybov sa robia automaticky podľa priemeru aktuálneho nástroja. Adresy **X,Y** určujú koncový roh vybrania.

Prípravné funkcie F 2000

Funkcie	Význam	Adresy
G00	Rýchle polohovanie (rychloposuv)	X, Y, Z
G01	Lineárna interpolácia -pohyb po priamke	X, Y, Z, F
G02	Kruhová interpolácia - pohyb po kružnici v smere hodinových ručičiek (rovina je určená G17/G18/G19)	X,Y,Z,I,K,F X, Y,Z,R,F
G03	Kruhová interpolácia - pohyb po kružnici proti smeru hodinových ručičiek (rovina je určená G17/G18/G19)	X,Y,Z,I,K,F X, Y,Z,R,F
G04	Časová výdrž -Prerušenie behu programu na T sekúnd	T,X
G40	Zrušenie korekcie nástroja	X,Z,K
G41	Korekcia dráhy nástroja vľavo od kontúry	
G42	Korekcia dráhy nástroja vpravo od kontúry	
G54-G58	Absolútne posunutie nulového bodu	X,Z
G90	Absolútne programovanie	
G91	Prírastkové (inkrementálne) programovanie	

Programové cykly

Funkcie	Význam	Adresy
G81	Vrtací cyklus s konštantným rozstupom (K)	X, Y,Z,R,K,F
G82	Vrtací cyklus s prerušením (P)	X, Y,Z,P,R,F
G83	Vrtací cyklus s výplachom a prerušením (P)	X,Y,Z,P,Q,R,F
G84	Cyklus vystužovania s prerušením (P)	X,Y,Z,P,Q,R,F
G85	Cyklus vystužovania bez prerušenia	X,Y,Z,R,F
G86	Cyklus vrtanie predvrtaných otvorov	X,Y,Z,R,F

Pomocné funkcie

M00	Programové zastavenie. Zastaví sa vykonávanie programu vrátane zastavenie vretena do doby opätovného štartu stroja. Funkcia umožňuje obsluhu urobiť potrebné úkony, prípadne odstrániť triesku.
M01	Podmienené zastavenie. Riadiaci systém realizuje zastavenie vykonávania programu na vstupnom digitálnom signáli /to znamená zvonku od periférneho alebo nadriadeného zariadení/ po dobu trvania signálu. Po ukončení vstupného signálu pokračuje vykonávanie programu nasledujúcim blokom. Príklad : M01 I1 - znamená, keď po linke 1 tečie prúd, zastav vykonávanie programu.
M03	Spustenie otáčok vretena doprava. Pohľad na vreteno je vo smere osy Z.
M04	Spustenie otáčok vretena doľava.
M05	Zastavenie vretena.
M06	Výmena nástroja. Podrobný popis v kapitole „Výmena nástroja“.
M08	Zapnutie chladenia.
M09	Vypnutie chladenia.
M17	Koniec podprogramu.
M30	Koniec programu.
M65	Zatvorenie krytu stroja.
M66	Otvorenie krytu stroja.

c)

- podľa obrázku vysvetlite korekcie pre frézovanie
- vysvetlite význam korekcie G41, G42
- popíšte syntax korekcií

Korekcie nástroja pri frézovaní

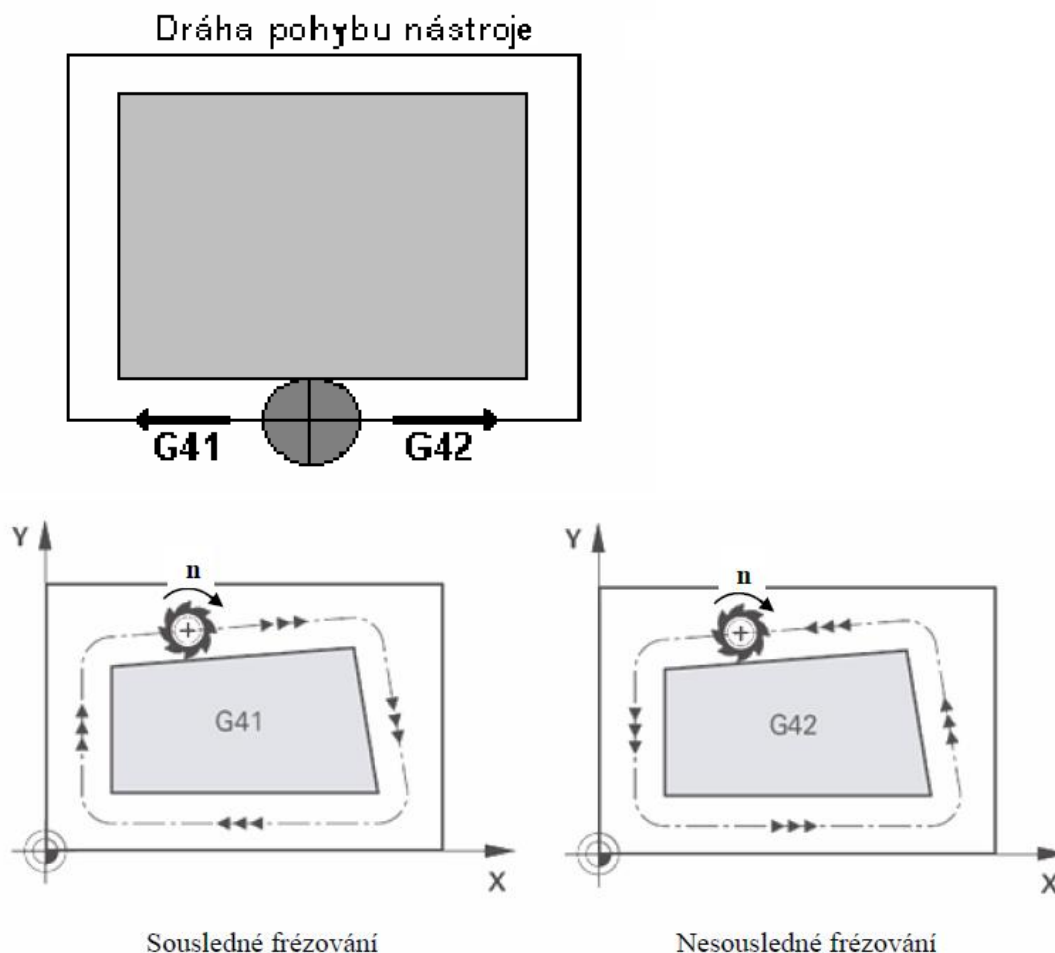
Jedným z hlavných rozmerov fréz je ich priemer, alebo polomer, ktorý je daný konštrukciou nástroja a dá sa ho jednoduchým spôsobom premerať. Rádiusová korekcia je daná pohybom nástroja (druhom frézovania) a polomerom frézy.

Druh frézovania (súbežné a protibežné) si väčšinou programátor – technológ volí sám s ohľadom na parametre obrábacieho stroja. Každý z týchto spôsobov má svoje výhody a nevýhody.

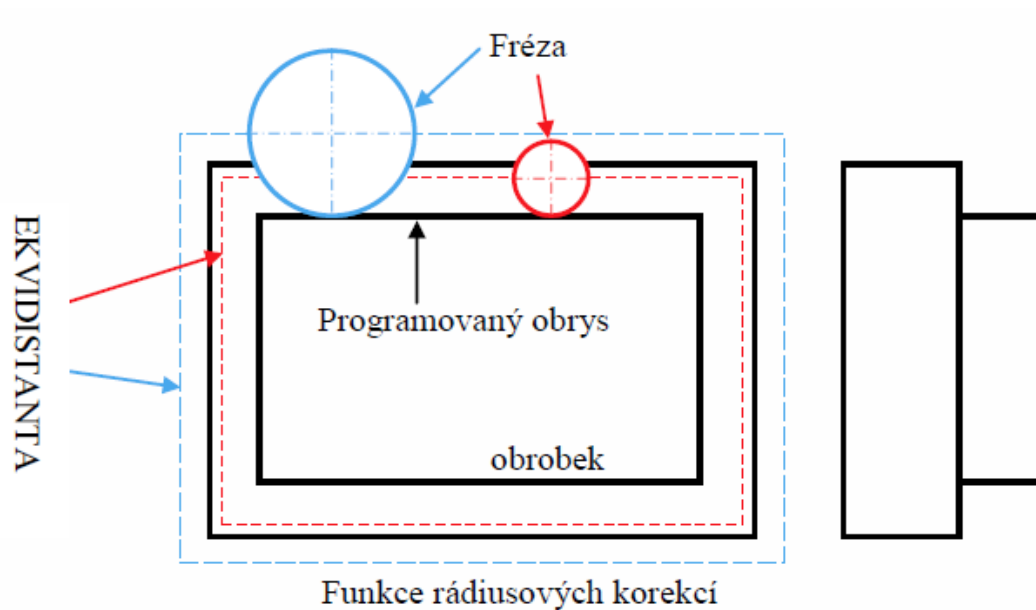
G 41 - Súbežné frézovanie - vľavo od kontúry obrobku vzhľadom k pohybu nástroja

G42 - protibežné frézovanie - vpravo od kontúry obrobku vzhľadom k pohybu nástroja

G40 - Vypnutie korekcie rádiusu nástroja



Polomer frézy nie je závislý len na konštrukcii frézy (napr. fréza $\varnothing 24 \text{ mm} \Rightarrow R=12 \text{ mm}$), ale aj na veľkosti opotrebenia frézy, poprípade zmene rozmeru nástroja v dôsledku prebrúsenia. Vďaka rádiusovým korekciám, ktoré sa uvádzajú v tabuľke nástrojov, nezáleží pri programovaní obrysu súčiastky, na v rozmeroch nástroje. Software si ich prepočíta, pozri obrázok.



- d)
- vysvetlite pojem „ kolobeh majetku podniku“
 - vymenujte fázy kolobehu majetku podniku

Majetok podniku

sú všetky prostriedky, ktoré podnik pri svojej činnosti obstaráva, používa a vytvára a s ktorými vo vlastnom záujme účelne hospodári.

Majetok firmy – sú všetky veci, hmotné i nehmotné, ktoré firma vlastní, t.j. má k nim vlastnícke práva.

Členenie majetku:

Z časového hľadiska

dlhodobý
krátkodobý

Z hľadiska prevádzkového cyklu

obežný
neobežný

Z hľadiska charakteru

hmotný
nehmotný
finančný

Dlhodobý majetok

Je to majetok ktorý je vo vlastníctve podniku po dobu dlhšiu ako 1 rok.

Členíme ho takto:

Dlhodobý hmotný majetok (DHM) . Patria sem aj pozemky, stavby, byty, nebytové priestory, umelecké diela, predmety z drahých kovov a pod.

Dlhodobý nehmotný majetok (DNM) Patria sem: Zriaďovacie náklady, aktivačné náklady na vývoj, softvér, goodwill, oceneľné práva(patenty, licencie, vynálezy).

Dlhodobý finančný majetok (DFM) Patria sem : cenné papiere, pôžičky s dobou splatnosti dlhšou ako 1 rok, vklady so splatnosťou dlhšou ako 1rok, umelecké diela a zbierky, a

predmety z drahých kovov ktoré podnik obstaráva s cieľom dlhodobo uložiť voľné finančné prostriedky.

4. Dlhodobé pohľadávky (DP) sú pohľadávky podniku voči iným právnickým osobám (PO)- firmám a podnikom, alebo fyzickým osobám (FO), ktoré majú byť premenené v budúcnosti na peniaze (teda majú byť zaplatené). Lehota splatnosti DP je dlhšia ako 1 rok.

Krátkodobý majetok.

Je to majetok, ktorý je vo vlastníctve podniku po dobu kratšiu ako 1rok.

Charakteristickým znakom tohoto majetku je jeho ustavičný pohyb v ktorom sa mení z 1 formy na 2.

Tento proces premien sa nazýva **kolobeh krátkodobého majetku:**

Prvá fáza kolobehu kde sa nachádza obežný majetok vo forme finančných prostriedkov. V druhej fáze sa finančné prostriedky menia na výrobné zásoby a tým sa kolobeh premiestňuje do sféry výroby. Vo výrobnej sfére sa výrobné zásoby postupne transformujú na nedokončenú výrobu. Dokončením výroby vznikajú hotové výrobky. Tieto potom zo sféry výroby po výstupnej technickej kontrole prechádzajú na sklad hotových výrobkov, t.j. do sféry obehu a postupne sa predávajú. Znovu sa teda premieňajú na finančné prostriedky.

Tento kolobeh sa neustále opakuje a 1 celý cyklus premien sa nazýva 1obrat.

Krátkodobý majetok členíme na :

Zásoby – tvoria ich: materiál, nedokončená výroba, polotovary, vlastné výroby, výrobky, zvieratá, tovar

Krátkodobé pohľadávky (KP)- to sú pohľadávky s dobou splatnosti do 1 roka

Krátkodobý finančný majetok (KFM) - peniaze v hotovosti v pokladni, šeky, poukážky, stravné lístky, odberné poukážky na benzín, telefónne karty, peniaze na bežnom účte podniku, peniaze na vkladovom a devízovom účte, ceniny (kolky, poštové známky a pod.), dlhopisy, obligácie, zmenky, pokladničné poukážky....