

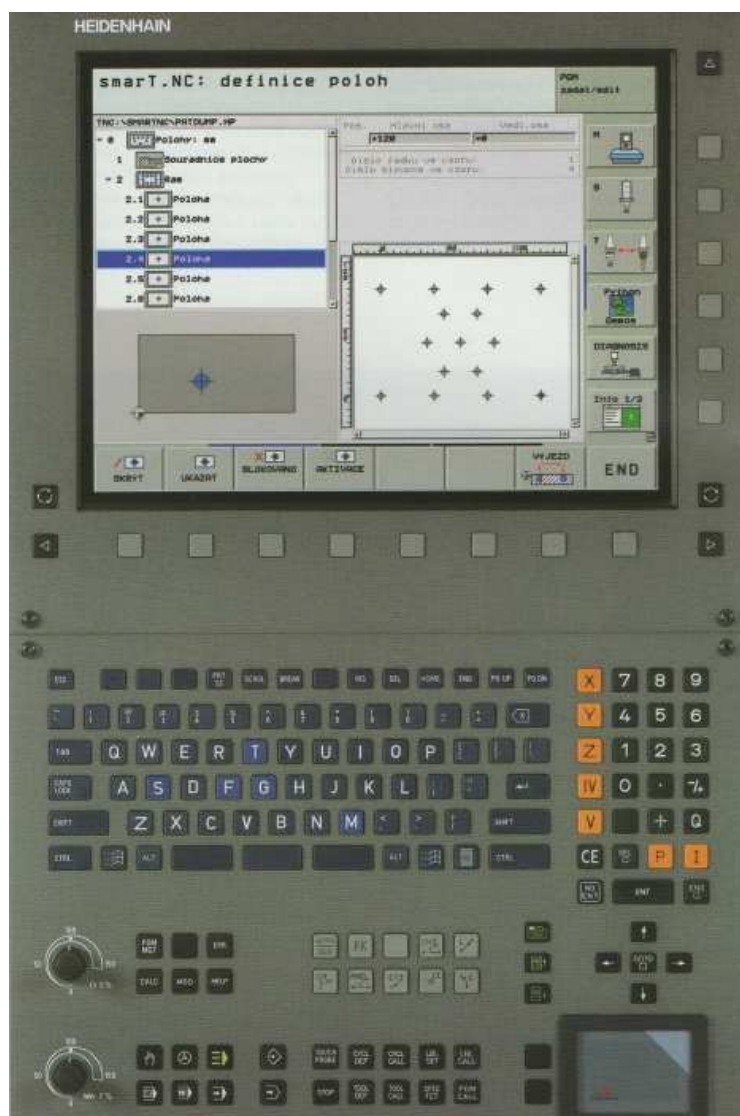
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

|                                      |                 |                       |                 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| <i>Předmět:</i>                      | <i>Ročník:</i>  | <i>Vytvořil:</i>      | <i>Datum:</i>   |
| <b>PRS</b>                           | <b>4.ročník</b> | <b>Bnčík Jindřich</b> | <b>9.3.2013</b> |
| <i>Název zpracovaného celku:</i>     |                 |                       |                 |
| <b>Obrábění v systému Heidenhain</b> |                 |                       |                 |

### Heidenhain iTNC 530

#### 1.Základní seznámení se systémem

##### 1.1 Obrazovka řídicího systému



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 1.2 Význam tlačítek řídicího systému

| Tlačítka ovládacího panelu                                                          |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Správce programů/souborů, TNC -funkce</b>                                        |                                                      |
|    | Správa programů: spravování a mazání programů        |
|    | Přídavné režimy                                      |
|    | Funkce nápovědy                                      |
|    | Zobrazení chybových hlášení                          |
|    | Kapesní kalkulačka                                   |
| <b>Strojní provozní režimy</b>                                                      |                                                      |
|  | Ruční režim                                          |
|  | Elektronické ruční kolečko                           |
|  | Polohování ručním zadáním                            |
|  | Chod programu po bloku                               |
|  | Chod programu plynule                                |
|  | smarT.NC                                             |
| <b>Navigace</b>                                                                     |                                                      |
|  |                                                      |
|  |                                                      |
|  |                                                      |
|  |                                                      |
|  | smarT.NC: další formulář                             |
|  | smarT.NC: předchozí/další rám                        |
| <b>Režimy programování</b>                                                          |                                                      |
|    | Uložení a editace programu                           |
|    | Test programu s grafickou simulací                   |
|    | Lineární interpolace, úkos                           |
|    | Kruhová interpolace se středem                       |
|    | Kruhová interpolace se zadáním poloměru              |
|    | Kruhová dráha s tangenciálním napojením              |
|  | Zaoblení rohů                                        |
|  | Najetí a opuštění kontur                             |
|  | Volné programování kontur                            |
|  | Zadání polárních souřadnic                           |
|  | Inkrementální programování                           |
|  | Nastavení parametrů namísto čísla/definice parametru |
|  | Převzetí skutečné polohy                             |
|  | Definice a vyvolání nástrojů                         |
|  | Definice a vyvolání cyklů                            |
|  | Definice a vyvolání cyklů                            |
|  | Definice a vyvolání cyklů                            |
|  | Označení/vyvolání podprogramů a opakování            |
|  | Označení/vyvolání podprogramů a opakování            |
|  | Programovatelné vyvolání programu                    |
|  | Programovatelný stop / přerušení                     |
|  | Funkce dotykové sondy                                |
|  | Zvláštní funkce, např. TCPM nebo PLANE               |

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 1.3 Způsoby odměřování nástrojů a obrobků

3D dotyková sonda bezdrátová – slouží o odměřování nebo ustavení obrobku a stanovení nulového bodu součástí.



Nástrojová dotyková sonda – slouží k proměření nástroje, zjištění korekcí délky a poloměru a případně kontroluje opotřebení nástroje



Laserový systém odměřování nástrojů - bezkontaktní



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 1.4 Polohování ručním kolečkem

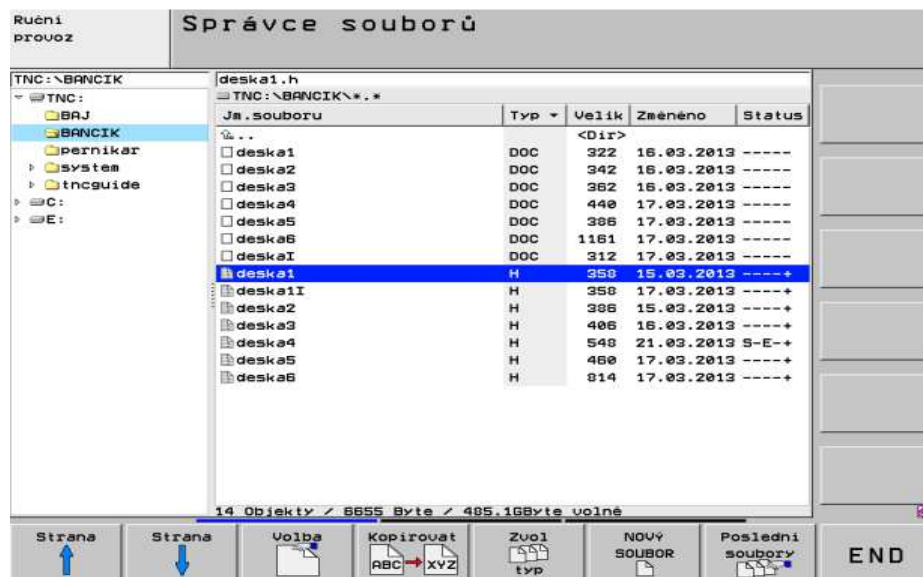
Slouží k jemnému pojíždění ve směru souřadných os.



## 2. Postup tvorby programu

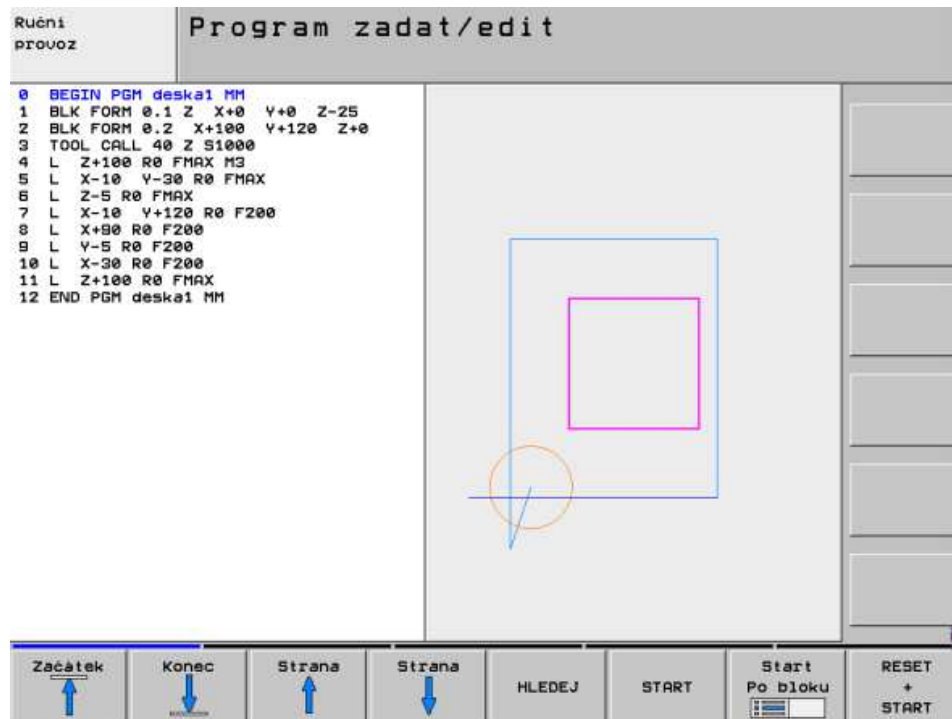
### 2.1 Tvorba programu

Volba adresářů a volba souborů se volí v adresáři TNC, soubor má příponu deska1.h

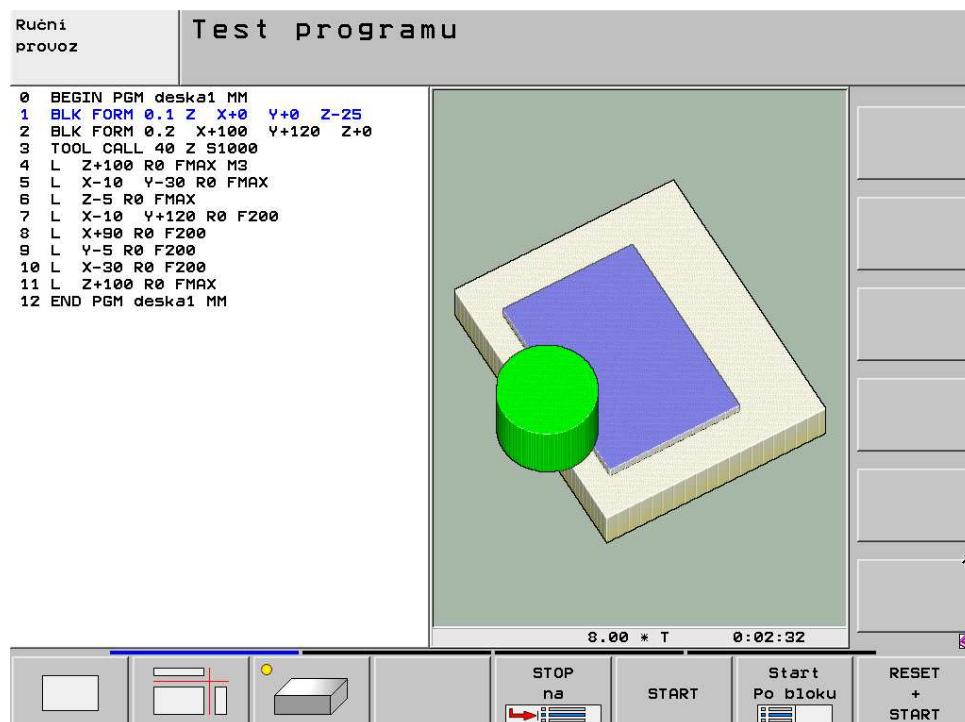


## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Dalším krokem je část editační, kde se zapisuje program a je možné sledovat čárovou grafiku.

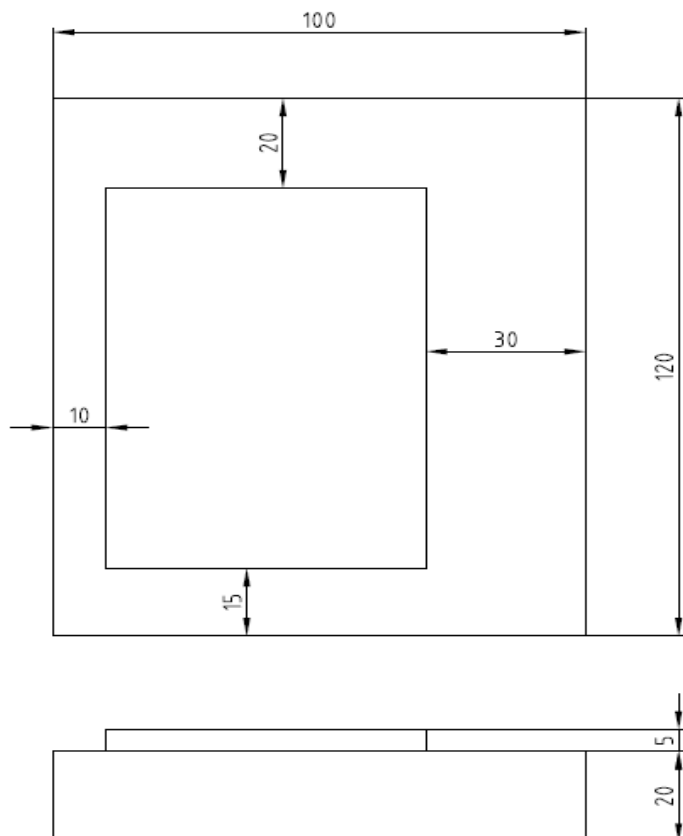


Posledním krokem je zobrazení výsledku simulace v testu



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.2 Tvorba programu dle náčrtu



Výpis programu při korekci RO – programován střed nástroje o průměru 40 mm při použití absolutního programování a přímkové funkce.

```
0 BEGIN PGM deska1 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-25
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+120 Z+0
3 TOOL CALL 40 Z S1000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 L X-10 Y-30 R0 FMAX
6 L Z-5 R0 FMAX
7 L X-10 Y+120 R0 F200
8 L X+90 R0 F200
9 L Y-5 R0 F200
10 L X-30 R0 F200
11 L Z+100 R0 FMAX
12 END PGM deska1 MM
```

Výpis programu při korekci RL – programován okraj profilu s nástrojem o průměru 40 mm při použití absolutního programování a přímkové funkce.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```

0 BEGIN PGM deska2 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-25
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+120 Z+0
3 TOOL CALL 40 Z S1000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 L X-10 Y-30 R0 FMAX
6 L Z-5 R0 FMAX
7 L X+10 Y+0 RL F200
8 L Y+100 RL F200
9 L X+70 RL F200
10 L Y+15 RL F200
11 L X-30 RL F200
12 L Z+100 R0 FMAX
13 END PGM deska2 MM

```

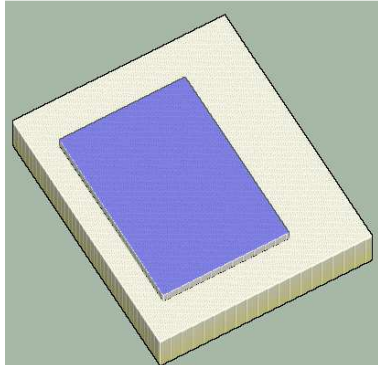
Výpis programu při korekci RO – programován okraj profilu s nástrojem o průměru 40 mm při použití inkrementálního programování a přímkové funkce.

```

0 BEGIN PGM deska1I MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-25
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+120 Z+0
3 TOOL CALL 40 Z S1000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 L X-10 Y-30 R0 FMAX
6 L Z-5 R0 FMAX
7 L IX+0 IY+150 R0 F200
8 L IX+100 R0 F200
9 L IY-125 R0 F200
10 L IX-120 R0 F200
11 L Z+100 R0 FMAX
12 END PGM deska1I MM

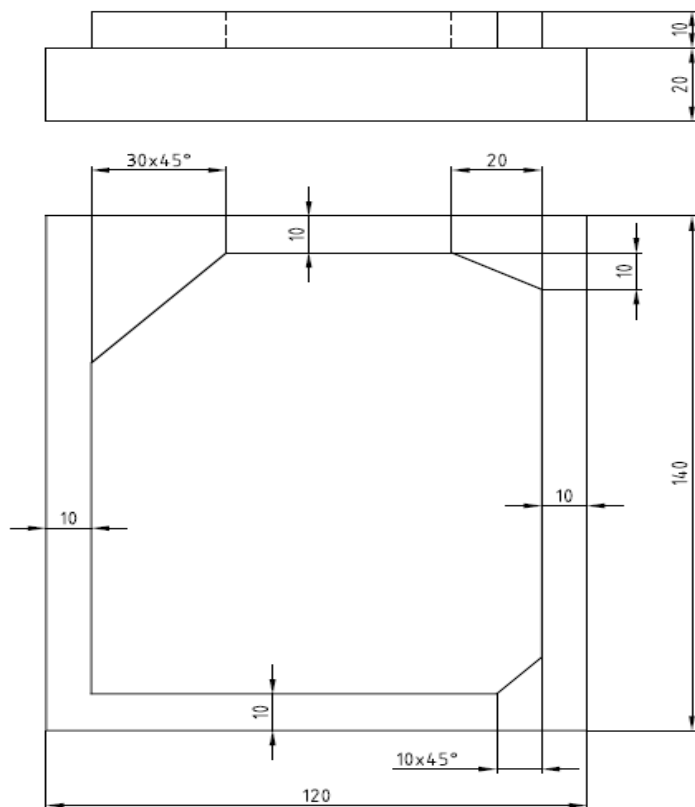
```

3D simulace v testu programu



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.3 Tvorba programu dle náčrtu sražení



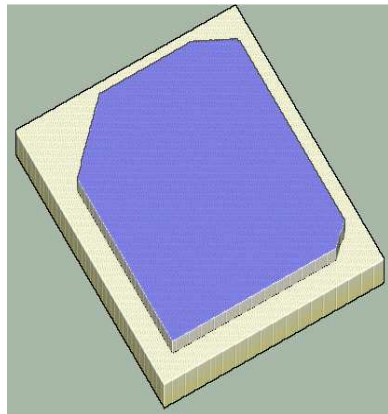
Použit nástroj o průměru 40 mm.

```

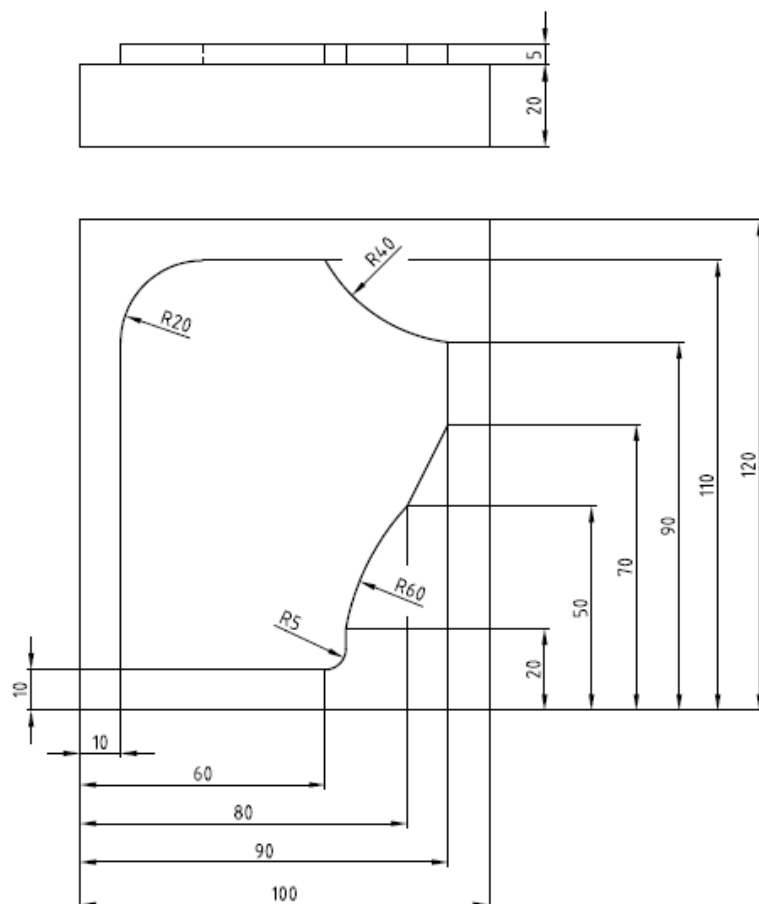
0 BEGIN PGM deska3 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+140 Z+0
3 TOOL CALL 40 Z S1000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 L X-30 Y-30 R0 FMAX
6 L Z-10 R0 FMAX
7 L X+10 Y+0 RL F200
8 L Y+100 RL F200
9 L X+40 Y+130 RL F200
10 L X+90 RL
11 L X+110 Y+120 RL
12 L Y+10
13 CHF 10
14 L X-30
15 END PGM deska3 MM
    
```

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3D simulace v testu programu



### 2.3 Tvorba programu dle náčrtu - zaoblení





evropský  
sociální  
fond v ČR



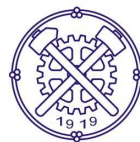
EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Použit nástroj o průměru 40mm a korekce RL.

```
0 BEGIN PGM deska4 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-25
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+120 Z+0
3 TOOL CALL 40 Z S1000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 L X-10 Y-30 R0 FMAX
6 L Z-5 R0 FMAX
7 L X+10 Y+0 RL F200
8 L Y+90
9 CC X+30 Y+90
10 C X+30 Y+110 DR- F200
11 L X+60
12 CR X+90 Y+90 R+40 DR+ FMAX
13 L Y+70
14 L X+80 Y+50
15 CR X+65 Y+20 R+60 DR+ FMAX
16 L Y+10
17 RND R5
18 L X-30
19 L Z+100 R0 FMAX
20 END PGM deska4 MM
```

Použit nástroj o průměru 40 mm, korekce RL, programování pomocí obrysů a cyklus, kde lze změnou parametru Q rozdělit odebrání materiálu na více záběrů.

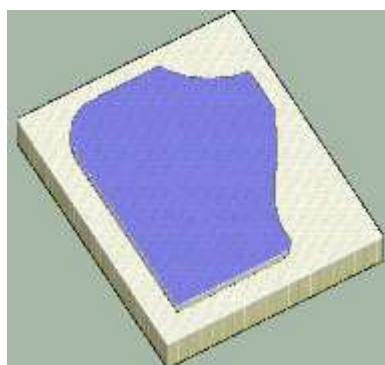
```
0 BEGIN PGM deska11 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-25
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+120 Z+0
3 TOOL CALL 40 Z S1000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 L X-10 Y-30 R0 FMAX
6 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
7 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU1
8 CYCL DEF 25 LINIE OBRYSU ~
  Q1=-5 ;HLOUBKA FREZOVANI ~
  Q3=+5 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~
  Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
  Q7=+50 ;BEZPECNA VYSKA ~
  Q10=-5 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI ~
  Q15=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI
9 CYCL CALL
10 FN 0: Q3 =+0
11 CYCL CALL
```

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```

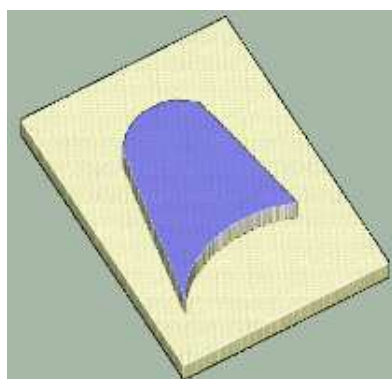
12 L   Z+100 R0 FMAX M30
13 LBL 1
14 L   X+10   Y+10 RL F200
15 L   Y+90 RL
16 CC   X+30   Y+90
17 C   X+30   Y+110 DR- F200
18 L   X+60
19 CR   X+90   Y+90 R+40 DR+ F200
20 L   Y+70
21 L   X+80   Y+50
22 CR   X+65   Y+20 R+60 DR+ F200
23 L   Y+10
24 RND R5
25 L   X+10
26 LBL 0
27 END PGM deska11 MM
    
```

3D simulace v testu programu

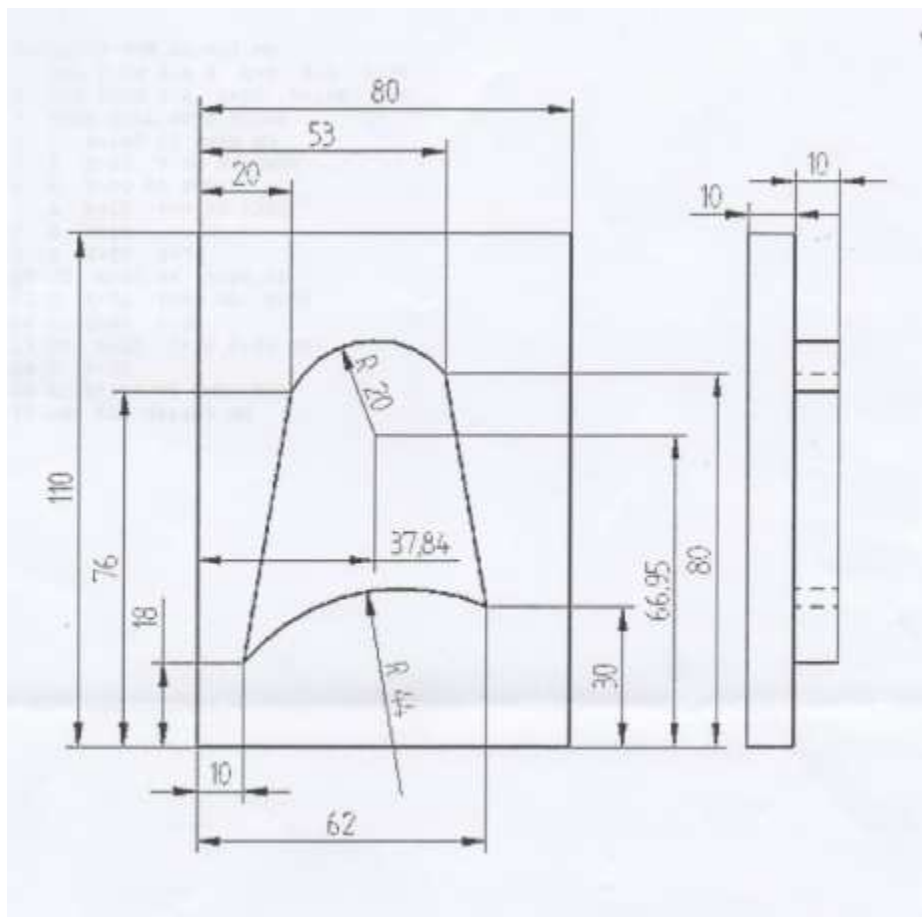


## 2.4 Tvorba programu dle náčrtu radiusy

3D simulace v testu programu



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Použit nástroj o průměru 40 mm s korekcí RL

```

0 BEGIN PGM deska5 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+80 Y+110 Z+0
3 TOOL CALL 40 Z S1000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 L X-10 Y-30 R0 FMAX
6 L Z-10 R0 FMAX
7 L X+10 Y+0 RL F200
8 L Y+18
9 L X+20 Y+76
10 CC X+37.84 Y+66.95
11 C X+53 Y+80 DR- F200
12 L X+62 Y+30
13 CR X+10 Y+18 R+44 DR+
14 L Y-30
15 L Z+100 R0 FMAX M30
16 END PGM deska5 MM
    
```



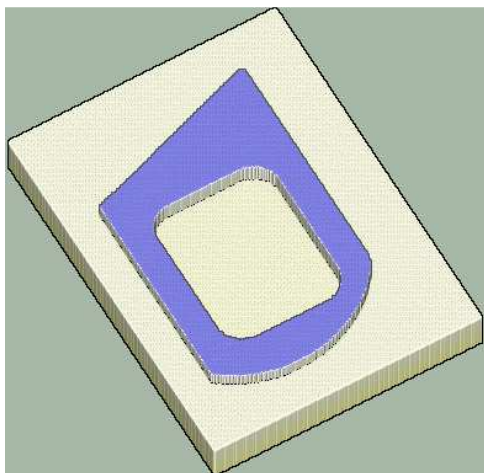
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```

17 M3
18 L X+40 Y+50 R0 FMAX
19 L Z+2 R0 FMAX
20 CYCL DEF 251 PRAVUOUHLA KAPSA ~
    Q215=+0 ;ZPUSOB FREZOVANI ~
    Q218=+40 ;1. DELKA STRANY ~
    Q219=+50 ;2. DELKA STRANY ~
    Q220=+8 ;RADIUS V ROHU ~
    Q368=+0.5 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~
    Q224=+0 ;UHEL NATOCENI ~
    Q367=+0 ;POLOHA KAPSY ~
    Q207=+200 ;FREZOVACI POSUV ~
    Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI ~
    Q201=-7 ;HLOUBKA ~
    Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU ~
    Q369=+0.5 ;PRIDAVEK PRO DNO ~
    Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
    Q338=+0 ;PRISUV NA CISTO ~
    Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
    Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
    Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
    Q370=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST. ~
    Q366=+1 ;PONOROVAT ~
    Q385=+500 ;POSUV NA CISTO
21 CYCL CALL M3
22 M30
23 END PGM deska12 MM

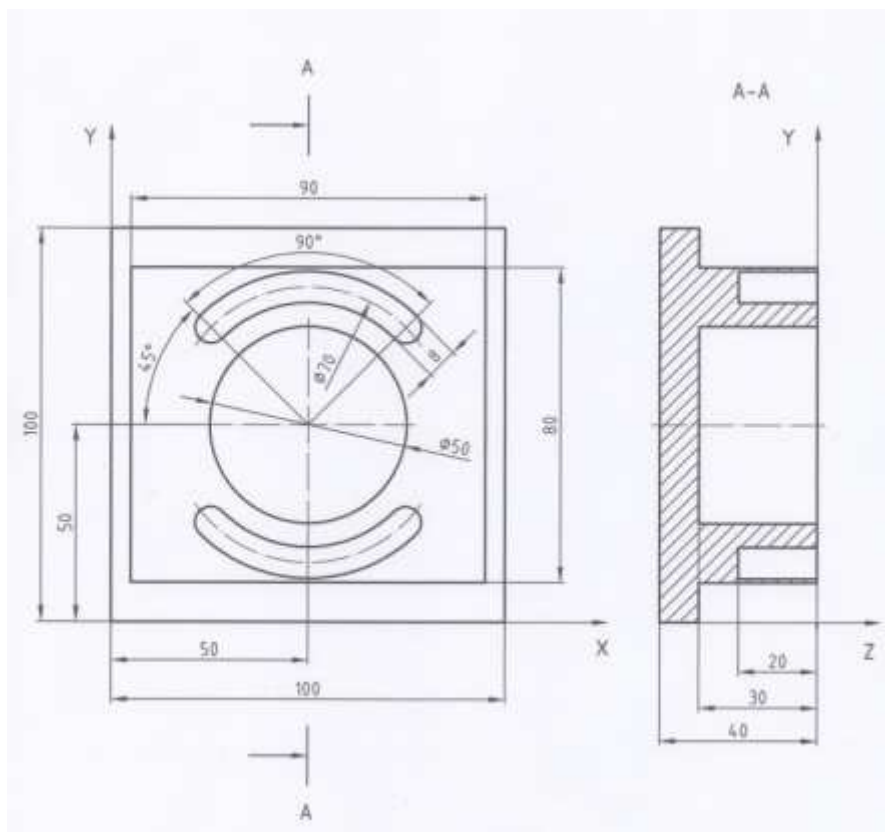
```

### 3D simulace z testu programu



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.6 Tvorba programu dle náčrtu - drážky, cyklus pravoúhlé a kruhové kapsy



```

0 BEGIN PGM deska10 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 ;frezal2
4 TOOL CALL 4 Z S1500
5 M3
6 L Z+100 R0 F500
7 CYCL DEF 256 PRAVUOUHLA KAPSA ~
  Q218=+90 ;1. DELKA STRANY ~
  Q424=+100 ;PRUMER POLTVRU ~
  Q219=+80 ;2. DELKA STRANY ~
  Q425=+100 ;PRUMER POLTVRU ~
  Q220=+0 ;RADIUS V ROHU ~
  Q368=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~
  Q224=+0 ;UHEL NATOCENI ~
  Q367=+0 ;POLOHA KAPSY ~
  Q207=+200 ;FREZOVACI POSUV ~
  Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI ~
  Q201=-30 ;HLOUBKA ~
  Q202=+20 ;HLOUBKA PRISUVU ~

```



evropský  
sociální  
fond v ČR



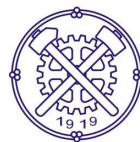
EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

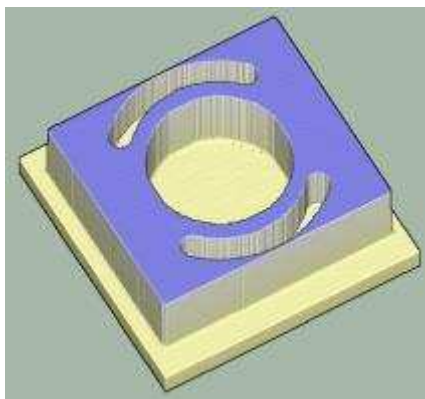
Q206=+500 ;POSUV NA HLOUBKU ~  
Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~  
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~  
Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~  
Q370=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.  
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0  
9 CYCL DEF 252 KRUHOVA KAPSA ~  
Q215=+0 ;ZPUSOB FREZOVANI ~  
Q223=+50 ;PRUMER KRUHU ~  
Q368=+0.2 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~  
Q207=+500 ;FREZOVACI POSUV ~  
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI ~  
Q201=-30 ;HLOUBKA ~  
Q202=+15 ;HLOUBKA PRISUVU ~  
Q369=+0.1 ;PRIDAVEK PRO DNO ~  
Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~  
Q338=+30 ;PRISUV NA CISTO ~  
Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~  
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~  
Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~  
Q370=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST. ~  
Q366=+1 ;PONOROVAT ~  
Q385=+500 ;POSUV NA CISTO  
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0  
11 ;freza6  
12 TOOL CALL 7 Z S2000  
13 M6 M3  
14 CYCL DEF 254 KRUHOVA DRAZKA ~  
Q215=+0 ;ZPUSOB FREZOVANI ~  
Q219=+8 ;SIRKA DRAZKY ~  
Q368=+0.2 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~  
Q375=+70 ;PRUMER ROZTEC. KRUHU ~  
Q367=+0 ;VZTAZ.POLOHA DRAZKY ~  
Q216=+50 ;STRED 1. OSY ~  
Q217=+50 ;STRED 2. OSY ~  
Q376=+45 ;START. UHEL ~  
Q248=+90 ;UHEL OTEVRENI ~  
Q378=+180 ;UHLOVA ROZTEC ~  
Q377=+2 ;POCET OBRABENI ~  
Q207=+500 ;FREZOVACI POSUV ~  
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI ~  
Q201=-20 ;HLOUBKA ~  
Q202=+10 ;HLOUBKA PRISUVU ~  
Q369=+0.1 ;PRIDAVEK PRO DNO ~  
Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~  
Q338=+10 ;PRISUV NA CISTO ~  
Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

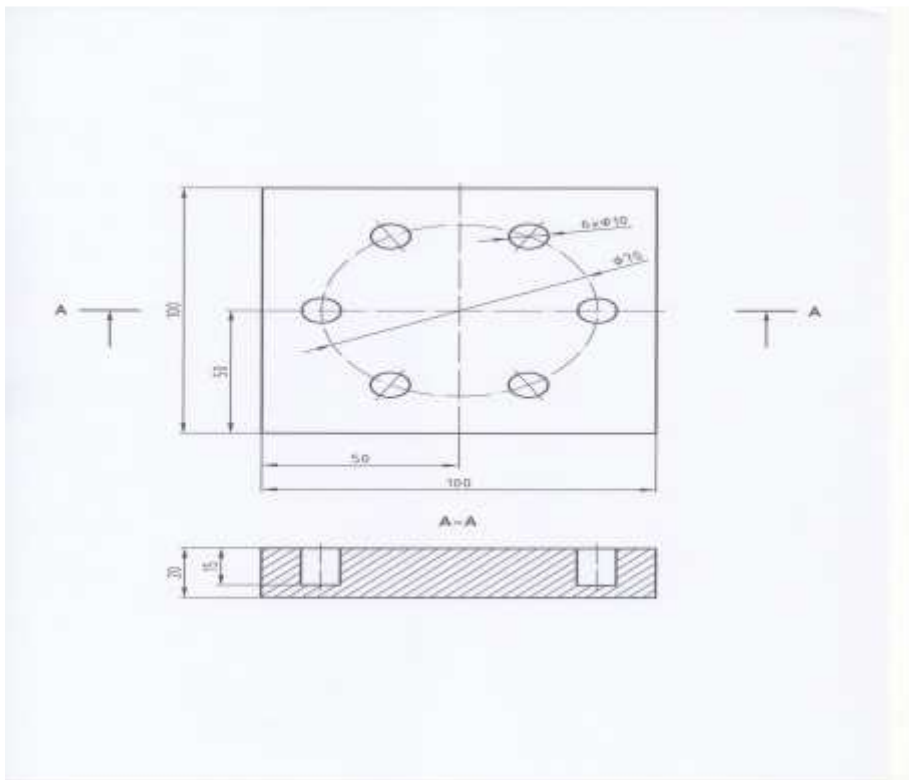
```

Q203=+0      ;SOURADNICE POVRCHU ~
Q204=+50     ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
Q366=+1      ;PONOROVAT ~
Q385=+500    ;POSUV NA CISTO
15 CYCL CALL M3
16 L Z+100 R0 FMAX M30
17 END PGM deska10 MM
    
```

3D simulace z testu programu



## 2.7 Tvorba programu dle náčrtu – cykly vrtání

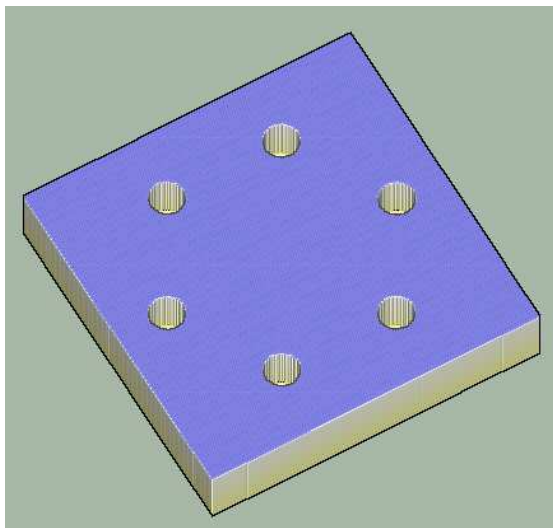


## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

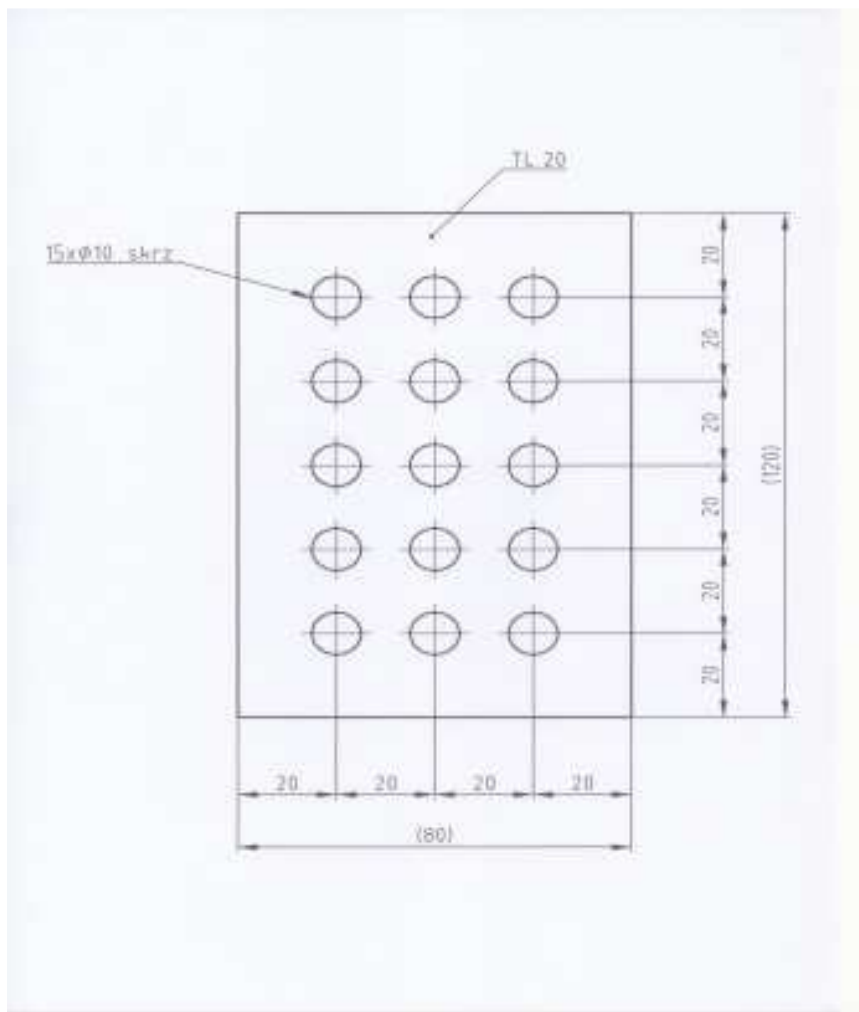
```

0 BEGIN PGM deska14vrtani MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0
3 ;vrtak 10mm
4 TOOL CALL 20 Z S1000 F200
5 M6
6 M3
7 L Z+100 R0 FMAX
8 CYCL DEF 200 VRTANI ~
  Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q201=-15 ;HLOUBKA ~
  Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q202=+15 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q210=+0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE ~
  Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
  Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
  Q211=+0 ;CAS. PRODLEVA DOLE
9 CYCL DEF 220 RASTR NA KRUHU ~
  Q216=+0 ;STRED 1. OSY ~
  Q217=+0 ;STRED 2. OSY ~
  Q244=+70 ;PRUMER ROZTEC. KRUHU ~
  Q245=+60 ;START. UHEL ~
  Q246=+360 ;KONC. UHEL ~
  Q247=+60 ;UHLOVA ROZTEC ~
  Q241=+6 ;POCET OBRABENI ~
  Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
  Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
  Q301=+1 ;NAJET BEZPEC.VYSKU ~
  Q365=+0 ;ZPUSOB POHYBU
10 END PGM deska14vrtani MM

```



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



```

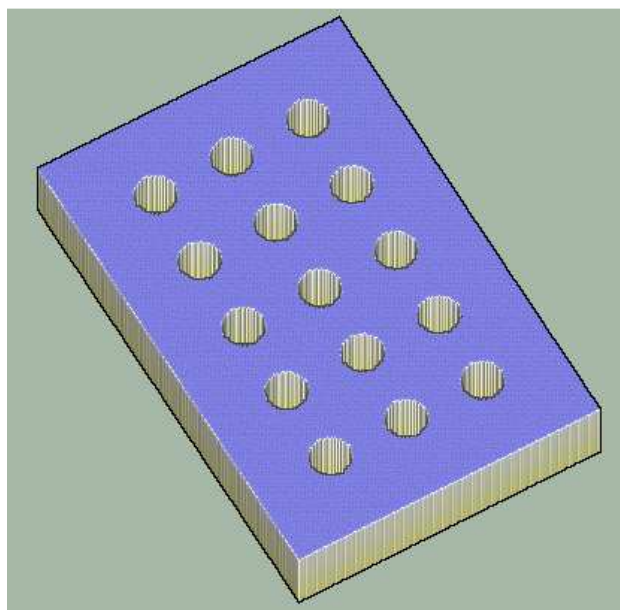
0 BEGIN PGM deska15vrtani MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+80 Y+120 Z+0
3 ;vrtak10
4 TOOL CALL 20 Z S1000 F200
5 M6
6 M3
7 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-VRTANI ~
  Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q201=-21 ;HLOUBKA ~
  Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q202=+21 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q210=+0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE ~
  Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
  Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
  Q212=+0 ;HODNOTA ODBERU ~
  Q213=+0 ;POCET TRISEK ~
  Q205=+0 ;MIN. HLOUBKA PRISUVU ~

```

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

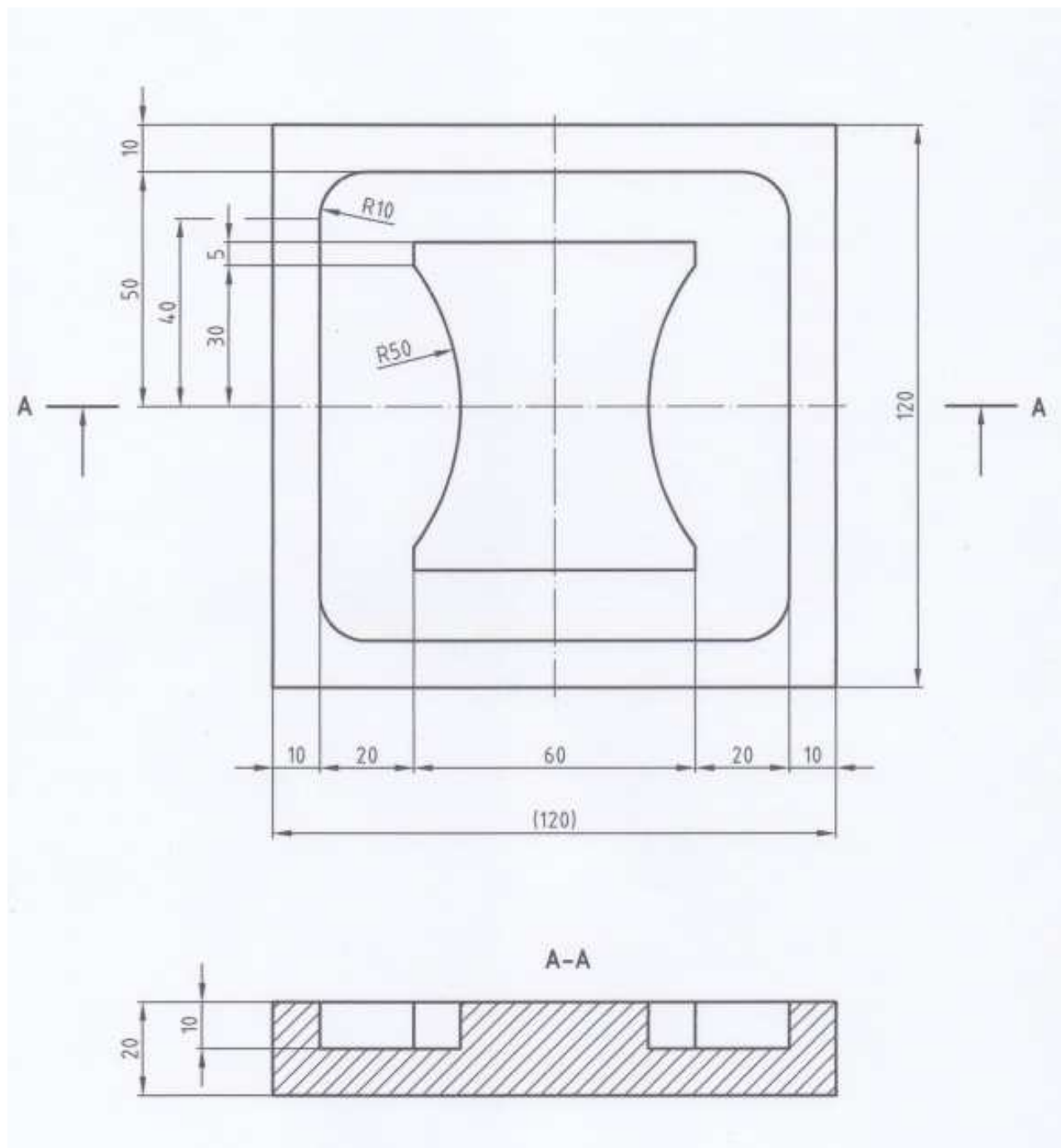
```

Q211=+0      ;CAS. PRODLEVA DOLE ~
Q208=+99999  ;POSUV NAVRATU ~
Q256=+0.2    ;ODSKOK ZLOM.TRISKY
8 CYCL DEF 221 RASTR V RADE ~
  Q225=+20    ;STARTBOD V 1.OSE ~
  Q226=+20    ;STARTBOD V 2.OSE ~
  Q237=+20    ;ROZTEC V 1. OSE ~
  Q238=+20    ;ROZTEC V 2. OSE ~
  Q242=+3     ;POCET SLOUPKU ~
  Q243=+5     ;POCET RADEK ~
  Q224=+0     ;UHEL NATOCENI ~
  Q200=+2     ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q203=+0     ;SOURADNICE POVRCHU ~
  Q204=+50    ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
  Q301=+1     ;NAJET BEZPEC.VYSKU
9 END PGM deskal5vrtani MM
  
```



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.8 Tvorba programu dle náčrtu – programování obrysem





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



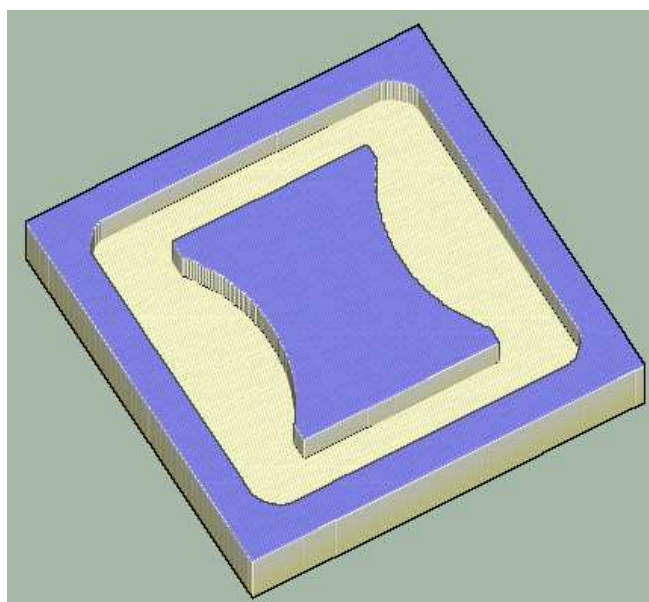
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```
0 BEGIN PGM obrys109 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-60 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+60 Y+60 Z+0
3 CYCL DEF 14.0 OBRYS
4 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU4 /5
5 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU ~
  Q1=-10 ;HLOUBKA FREZOVANI ~
  Q2=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST. ~
  Q3=+0.2 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~
  Q4=+0.2 ;PRIDAVEK PRO DNO ~
  Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
  Q6=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q7=+50 ;BEZPECNA VYSKA ~
  Q8=+0 ;RADIUS ZAOBLENÍ ~
  Q9=+1 ;SMYSL OTACENI
6 STOP
7 ;drazkova 12
8 TOOL CALL 4 Z S1000 F200
9 M6
10 M3
11 CYCL DEF 22 VYHRUBOVANI ~
  Q10=-5 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI ~
  Q18=+0 ;NASTR. PREDHRUBOVANI ~
  Q19=+0 ;POSUV PENDLOVANI ~
  Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU ~
  Q401=+100 ;FEED RATE REDUCTION ~
  Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO ~
  Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI ~
  Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU
14 CYCL CALL
15 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN ~
  Q9=+1 ;SMYSL OTACENI ~
  Q10=+10 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI ~
  Q14=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU
16 CYCL CALL
17 LBL 4
18 ;vnitrni obvod kapsy
19 L X-50 Y+0 RR
```

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

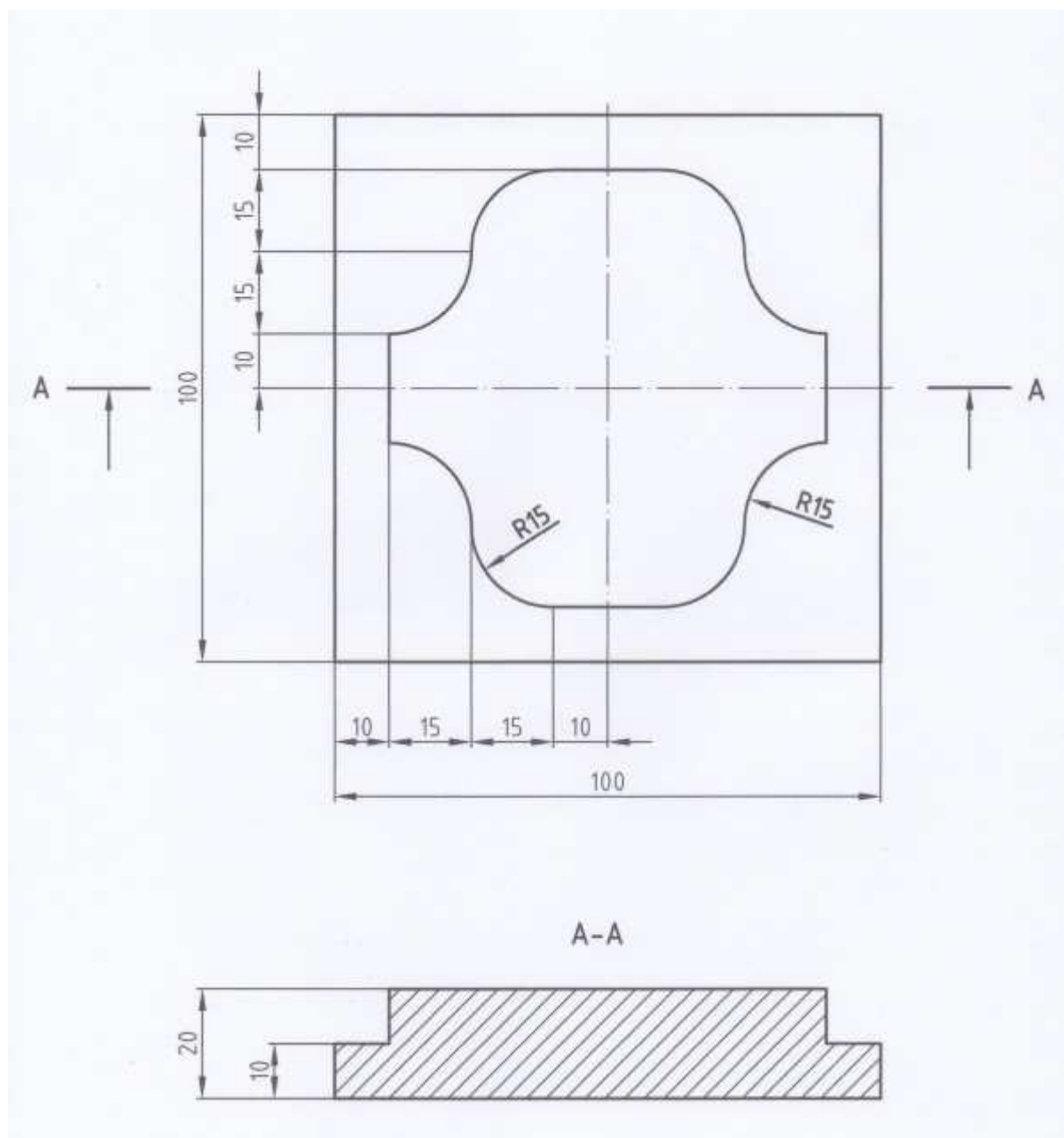
```

20 L   X-50   Y+40 RR
21 CR  X-40   Y+50 R+10 DR-
22 L   X+40
23 CR  X+50   Y+40 R+10 DR-
24 L   Y-40
25 CR  X+40   Y-50 R+10 DR-
26 L   X-40
27 CR  X-50   Y-40 R+10 DR-
28 L   Y+0
29 LBL 0
30 LBL 5
31 ;vnejsi obvod
32 L   X-30   Y+35 RL
33 L   X+30
34 L   Y+30
35 CR  Y-30   R+50 DR+
36 L   Y-35
37 L   X-30
38 L   Y-30
39 CR  Y+30   R+50 DR+
40 L   Y+35
41 LBL 0
42 END PGM obrys109 MM
    
```



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.9 Tvorba programu dle náčrtu – programování obrysem





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

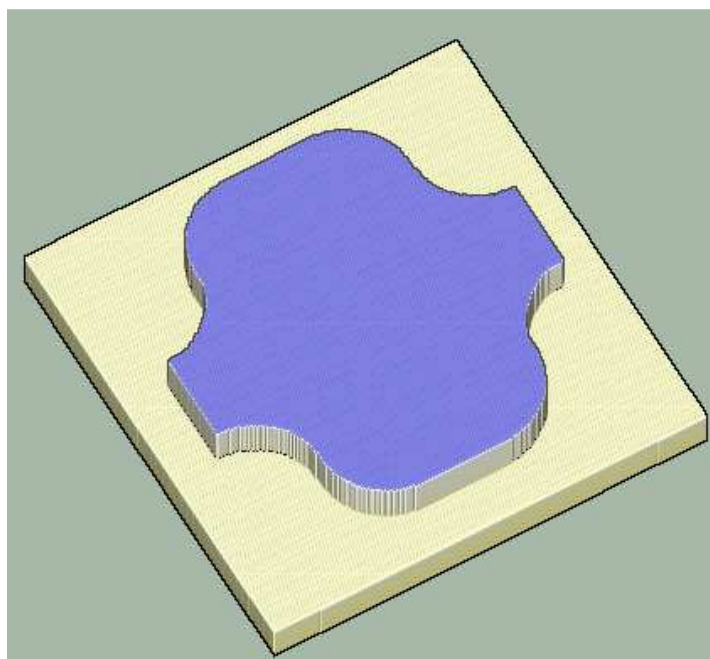
```
0 BEGIN PGM pokus1 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0
3 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
4 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU4 /3
5 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU ~
  Q1=-10 ;HLOUBKA FREZOVANI ~
  Q2=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST. ~
  Q3=+1 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~
  Q4=+1 ;PRIDAVEK PRO DNO ~
  Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
  Q6=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q7=+50 ;BEZPECNA VYSKA ~
  Q8=+0 ;RADIUS ZAOBLENI ~
  Q9=+1 ;SMYSL OTACENI
6 ;drazkova12
7 TOOL CALL 4 Z S1000 F200
8 M6
9 M3
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 22 VYHRUBOVANI ~
  Q10=-10 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI ~
  Q18=+0 ;NASTR. PREDHRUBOVANI ~
  Q19=+0 ;POSUV PENDLOVANI ~
  Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU ~
  Q401=+100 ;FEED RATE REDUCTION ~
  Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO ~
  Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI ~
  Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU
14 CYCL CALL
15 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN ~
  Q9=+1 ;SMYSL OTACENI ~
  Q10=-10 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI ~
  Q14=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU
16 CYCL CALL
17 L X-80 Y-80
18 L Z+100
19 M30
20 LBL 3
21 L X-40 Y+0 RL
```

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```

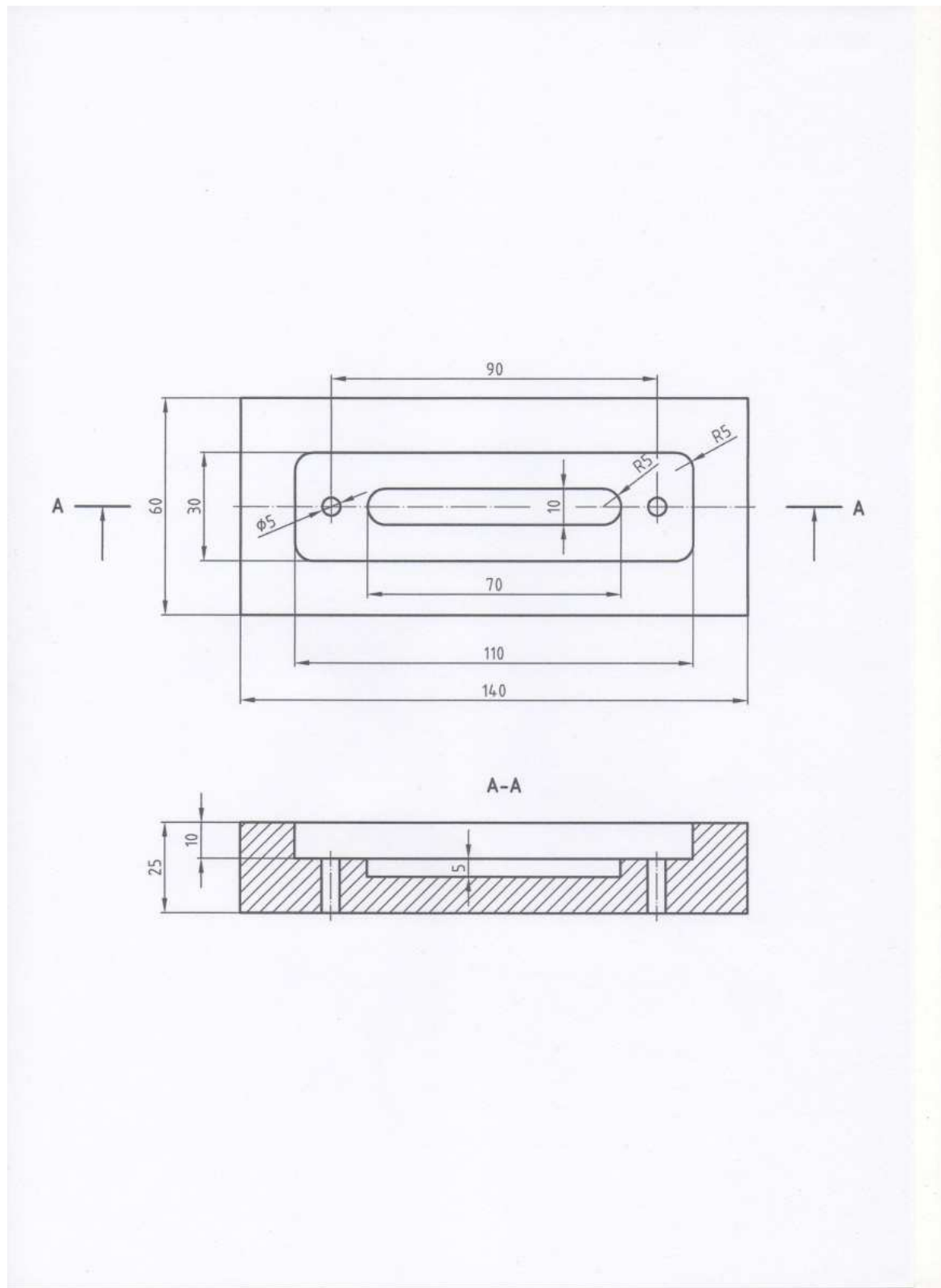
22 L Y+10
23 CR X-25 Y+25 R+15 DR+
24 CR X-10 Y+40 R+15 DR-
25 L X+10
26 CR X+25 Y+25 R+15 DR-
27 CR X+40 Y+10 R+15 DR+
28 L Y-10
29 CR X+25 Y-25 R+15 DR+
30 CR X+10 Y-40 R+15 DR-
31 L X-10
32 CR X-25 Y-25 R+15 DR-
33 CR X-40 Y-10 R+15 DR+
34 L Y+0
35 LBL 0
36 LBL 4
37 L X-55 Y+55 RR
38 L X+55 Y+55
39 L Y-55
40 L X-55
41 L Y+55
42 LBL 0
43 END PGM pokus1 MM

```



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.10 Tvorba programu dle náčrtu – programování cykly





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```
0 BEGIN PGM deska17 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-25
2 BLK FORM 0.2 X+140 Y+60 Z+1
3 ;freza-20
4 TOOL CALL 2 Z S1500 F300
5 M6
6 M3
7 CYCL DEF 232 CELNI FREZOVANI ~
  Q389=+2 ;STRATEGIE ~
  Q225=-25 ;STARTBOD V 1.OSE ~
  Q226=+0 ;STARTBOD V 2.OSE ~
  Q227=+1 ;STARTBOD V 3.OSE ~
  Q386=+0 ;KONCOVY BOD 3. OSY ~
  Q218=+160 ;1. DELKA STRANY ~
  Q219=+60 ;2. DELKA STRANY ~
  Q202=+5 ;MAX. HLOUBKA PRISUVU ~
  Q369=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO ~
  Q370=+1 ;MAX. PREKRYTI ~
  Q207=+500 ;FREZOVACI POSUV ~
  Q385=+500 ;POSUV NA CISTO ~
  Q253=+750 ;F NAPOLOHOVANI ~
  Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q357=+2 ;BOCNI BEZP.VZDAL. ~
  Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST
8 CYCL CALL
9 ;freza-8
10 TOOL CALL 8 Z S2000 F200
11 M6
12 M3
13 CYCL DEF 251 PRAVUOUHLA KAPSA ~
  Q215=+0 ;ZPUSOB FREZOVANI ~
  Q218=+110 ;1. DELKA STRANY ~
  Q219=+30 ;2. DELKA STRANY ~
  Q220=+5 ;RADIUS V ROHU ~
  Q368=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU ~
  Q224=+0 ;UHEL NATOCENI ~
  Q367=+0 ;POLOHA KAPSY ~
  Q207=+500 ;FREZOVACI POSUV ~
  Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI ~
  Q201=-10 ;HLOUBKA ~
  Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU ~
  Q369=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO ~
  Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU ~
  Q338=+0 ;PRISUV NA CISTO ~
  Q200=+2 ;BEZPEC. VZDALENOST ~
  Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU ~
```



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

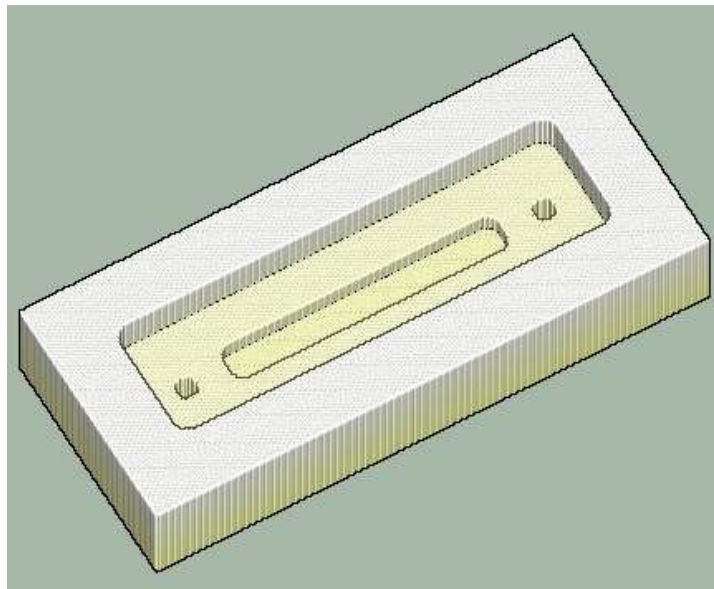
```

Q204=+50      ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
Q370=+1       ;PREKRYTI DRAHY NAST. ~
Q366=+1       ;PONOROVAT ~
Q385=+500     ;POSUV NA CISTO
14 CYCL CALL POS  X+70  Y+30  Z+0
15 CYCL DEF 253 FREZOVANI DRAZKY ~
    Q215=+0     ;ZPUSOB FREZOVANI ~
    Q218=+70    ;DELKA DRAZKY ~
    Q219=+10    ;SIRKA DRAZKY ~
    Q368=+0     ;PRIDAVEK PRO STRANU ~
    Q374=+0     ;UHEL NATOCENI ~
    Q367=+0     ;POLOHA DRAZKY ~
    Q207=+500   ;FREZOVACI POSUV ~
    Q351=+1     ;ZPUSOB FREZOVANI ~
    Q201=-5     ;HLOUBKA ~
    Q202=+5     ;HLOUBKA PRISUVU ~
    Q369=+0     ;PRIDAVEK PRO DNO ~
    Q206=+150   ;POSUV NA HLOUBKU ~
    Q338=+0     ;PRISUV NA CISTO ~
    Q200=+2     ;BEZPEC. VZDALENOST ~
    Q203=-10    ;SOURADNICE POVRCHU ~
    Q204=+50    ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
    Q366=+1     ;PONOROVAT ~
    Q385=+500   ;POSUV NA CISTO
16 CYCL CALL POS  X+70  Y+30  Z+0
17 ;vrtak-5
18 TOOL CALL 5 Z S1000 F100
19 M6
20 M3
21 CYCL DEF 200 VRTANI ~
    Q200=+2     ;BEZPEC. VZDALENOST ~
    Q201=-18    ;HLOUBKA ~
    Q206=+150   ;POSUV NA HLOUBKU ~
    Q202=+5     ;HLOUBKA PRISUVU ~
    Q210=+0     ;CAS.PRODLEVA NAHORE ~
    Q203=+0     ;SOURADNICE POVRCHU ~
    Q204=+50    ;2. BEZPEC.VZDALENOST ~
    Q211=+0     ;CAS. PRODLEVA DOLE
22 CYCL CALL POS  X+25  Y+30  Z-10
23 CYCL CALL POS  X+115  Y+30  Z-10
24 END PGM deska17 MM

```

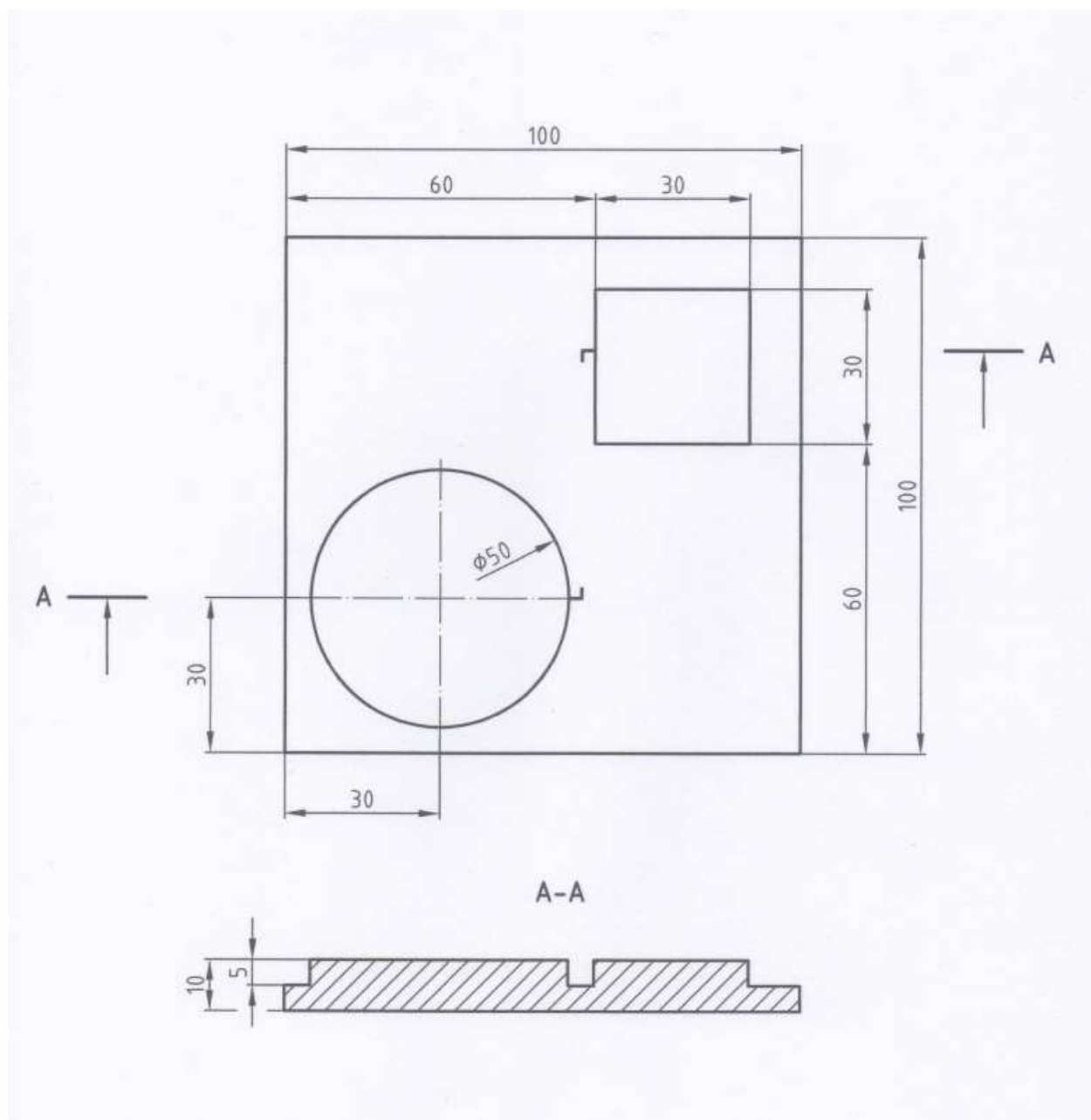
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 3D simulace programu



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.11 Tvorba programu dle náčrtu – programování obrysem

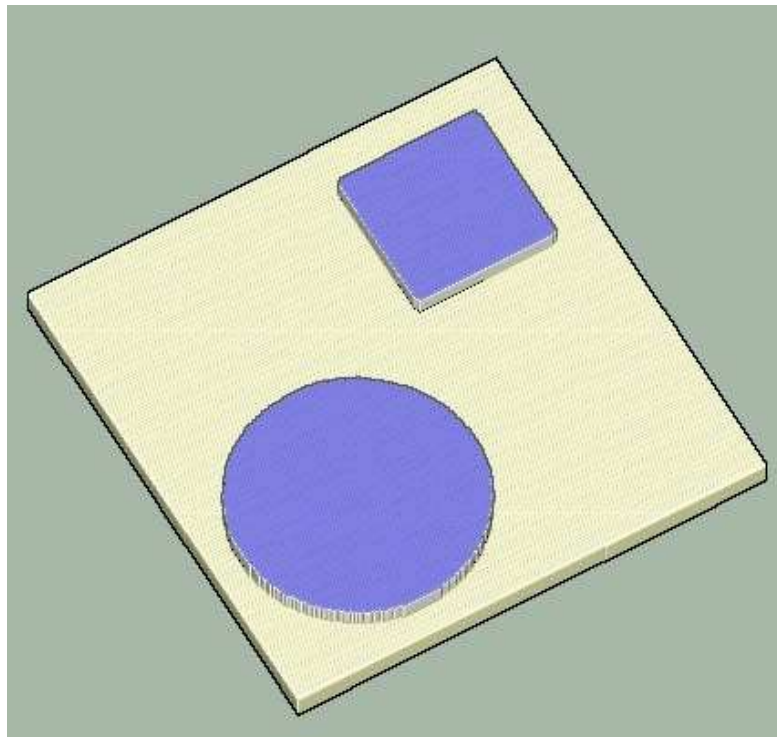


## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```
0 BEGIN PGM obrys1 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 ;drazkova 10
4 TOOL CALL 41 Z S2000 F200
5 M6
6 M3
7 L Z+100 R0 FMAX
8 L Z+2 R0 FMAX
9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU1 /2 /3
11 CYCL DEF 6.0 VYHRUBOVANI
12 CYCL DEF 6.1 VZDAL.1 HLOUBK-5
13 CYCL DEF 6.2 PRISUV5 F150 PRIDVK+0
14 CYCL DEF 6.3 UHEL+0 F200
15 CYCL CALL
16 L Z+100 R0 FMAX
17 M30
18 LBL 1
19 L X-5 Y-5 RR
20 L Y+105
21 L X+105
22 L Y-5
23 L X-5
24 LBL 0
25 LBL 2
26 L X+5 Y+30 RL
27 CR X+55 R+25 DR-
28 CR X+5 R+25 DR-
29 LBL 0
30 LBL 3
31 L X+60 Y+60 RL
32 L Y+90
33 L X+90
34 L Y+60
35 L X+60
36 LBL 0
37 END PGM obrys1 MM
```

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3D simulace programu



Zdroje literatury a obrázků: internet [www.heidenhain.cz](http://www.heidenhain.cz) - manuály a reklamní letáky