

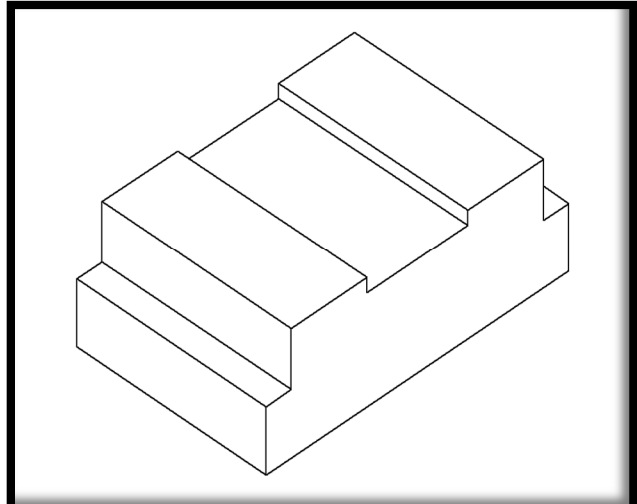
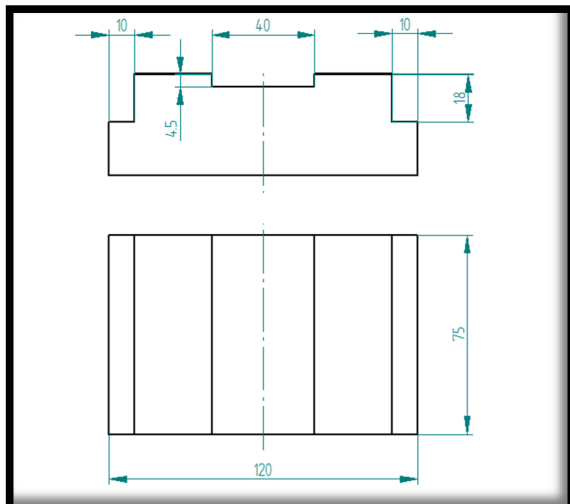
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
<b>STT</b>	<b>DRUHÝ</b>	<b>Jindřich RAYNOCH</b>	<b>30.června 2013</b>
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
<b>TECHNOLOGICKÝ POSTUP - FRÉZOVÁNÍ</b>			

### Technologický postup pro frézování

U součásti dle obrázku budeme frézovat příslušné plochy. Nejprve určíme vhodný nástroj a pro něj vhodné řezné podmínky.

#### Obrázek obráběné součásti:



#### Volba řezného nástroje:

Pro náš obrobek použijeme čelní válcovou frézu jemnozubou nástrčnou z rychlořezné oceli ČSN 22 2158. Nejvhodnější je fréza  $\phi$  40 mm. Trvanlivost nástroje je 60 minut. V tabulkách najdeme hodnoty pro materiál obrobek 13b.

Pro jednotlivé plochy volíme řezné podmínky v závislosti na způsobu obrábění:

- Obrábění celým čelem nástroje – zde je maximální šířka obráběné plochy cca  $\frac{3}{4} \phi$  nástroje, tj. 30mm
- Obrábění čelem i válcovou částí nástroje – zde můžeme volit maximální šířku záběru  $\frac{1}{2} \phi$  nástroje, tj. 20mm
- Frézování drážky čelem i válcovou částí nástroje – zde je šířka záběru rovna  $\phi$  nástroje, tj. 40mm

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Určení řezných podmínek:**

**Operace 3.1** – Frézování levého boku obrobku do hloubky 20 mm. Zadaný materiál má obrobitelnost 13b, proto můžeme použít přímo tabulkové hodnoty řezných podmínek. Pro způsob obrábění **b** volíme max. hloubku řezu  **$h=5\text{mm}$** , šířku řezu  **$b=10\text{mm}$** , počet třísek  **$i=4$** . Pro tyto podmínky určíme řeznou rychlost a posuv na zub:

$$v_{tab} = 30,0 \quad [\text{m} \cdot \text{min}^{-1}]$$

$$f = 0,07 \quad [\text{mm} \cdot \text{z}^{-1}]$$

Z řezné rychlosti určíme otáčky nástroje:

$$n_{skut} = \frac{v_{tab}}{\pi \cdot D} = \frac{30,0}{\pi \cdot 0,040} \cong 240 \quad [\text{ot} \cdot \text{min}^{-1}]$$

Dále určíme řeznou dráhu nástroje:

$$L = l_n + l_s + l_p + \frac{1}{2}D = 3 + 75 + 3 + 20 = 101 \quad [\text{mm}]$$

Potřebný strojní čas určíme pak ze vztahu:

$$t_{as} = \frac{i \cdot L}{f_z \cdot z \cdot n_{skut}} = \frac{4 \cdot 101}{0,07 \cdot 10 \cdot 240} = 2,40 \quad [\text{min}]$$

**Operace 3.2** - Frézování pravého boku obrobku do hloubky 20 mm. Řezné podmínky jsou stejné jako v předešlé operaci.

**Operace 3.3** – Frézování drážky, hrubování. Pro způsob obrábění **c** volíme hloubku řezu  **$h=3\text{mm}$** , šířku řezu  **$b=40\text{mm}$** , počet třísek  **$i=2$** . Pro tyto podmínky určíme řeznou rychlost a posuv na zub:

$$v_{tab} = 25,0 \quad [\text{m} \cdot \text{min}^{-1}]$$

$$f = 0,07 \quad [\text{mm} \cdot \text{z}^{-1}]$$

Z řezné rychlosti určíme otáčky nástroje:

$$n_{skut} = \frac{v_{tab}}{\pi \cdot D} = \frac{25,0}{\pi \cdot 0,040} \cong 200 \quad [\text{ot} \cdot \text{min}^{-1}]$$

Dále určíme řeznou dráhu nástroje:

$$L = l_n + l_s + l_p + \frac{1}{2}D = 3 + 75 + 3 + 20 = 101 \quad [\text{mm}]$$

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Potřebný strojní čas určíme pak ze vztahu:

$$t_{as} = \frac{i \cdot L}{f_z \cdot z \cdot n_{skut}} = \frac{2 \cdot 101}{0,07 \cdot 10 \cdot 200} = 1,44 \quad [\text{min}]$$

**Operace 3.4** – Frézování drážky na čisto, drsnost  $Ra = 3,2$ . Pro způsob obrábění **c** volíme hloubku řezu  $h=0,5\text{mm}$ , šířku řezu  $b=40\text{mm}$ , počet třisek  $i=1$ . Pro tyto podmínky určíme řeznou rychlost a posuv na zub:

$$v_{tab} = 28,0 \quad [\text{m} \cdot \text{min}^{-1}]$$

$$f = 0,03 \quad [\text{mm} \cdot \text{z}^{-1}]$$

Z řezné rychlosti určíme otáčky nástroje:

$$n_{skut} = \frac{v_{tab}}{\pi \cdot D} = \frac{23,0}{\pi \cdot 0,040} \cong 183 \quad [\text{ot} \cdot \text{min}^{-1}]$$

Dále určíme řeznou dráhu nástroje:

$$L = l_n + l_s + l_p + D = 3 + 75 + 3 + 40 = 121 \quad [\text{mm}]$$

Potřebný strojní čas určíme pak ze vztahu:

$$t_{as} = \frac{i \cdot L}{f_z \cdot z \cdot n_{skut}} = \frac{1 \cdot 121}{0,03 \cdot 10 \cdot 183} = 2,20 \quad [\text{min}]$$

**Operace 3.5** – Frézování levé vrchní plochy, hrubování. Pro způsob obrábění **a** volíme hloubku řezu  $h=2\text{mm}$ , šířku řezu  $b=30\text{mm}$ , počet třisek  $i=1$ . Pro tyto podmínky určíme řeznou rychlost a posuv na zub:

$$v_{tab} = 25,0 \quad [\text{m} \cdot \text{min}^{-1}]$$

$$f = 0,11 \quad [\text{mm} \cdot \text{z}^{-1}]$$

Z řezné rychlosti určíme otáčky nástroje:

$$n_{skut} = \frac{v_{tab}}{\pi \cdot D} = \frac{25,0}{\pi \cdot 0,040} \cong 200 \quad [\text{ot} \cdot \text{min}^{-1}]$$

Dále určíme řeznou dráhu nástroje:

$$L = l_n + l_s + l_p + \frac{1}{2}D = 3 + 75 + 3 + 20 = 101 \quad [\text{mm}]$$

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Potřebný strojní čas určíme pak ze vztahu:

$$t_{as} = \frac{i \cdot L}{f_z \cdot z \cdot n_{skut}} = \frac{1 \cdot 101}{0,11 \cdot 10 \cdot 200} = 0,46 \quad [\text{min}]$$

**Operace 3.6** – Frézování pravé vrchní plochy, hrubování. Řezné podmínky jsou stejné jako v předešlé operaci.

**Operace 3.7** – Frézování levé vrchní plochy na čisto, drsnost  $Ra = 3,2$ . Pro způsob obrábění  $a$  volíme hloubku řezu  $h=0,5\text{mm}$ , šířku řezu  $b=30\text{mm}$ , počet třísek  $i=1$ . Pro tyto podmínky určíme řeznou rychlost a posuv na zub:

$$v_{tab} = 29,0 \quad [\text{m} \cdot \text{min}^{-1}]$$

$$f = 0,03 \quad [\text{mm} \cdot \text{z}^{-1}]$$

Z řezné rychlosti určíme otáčky nástroje:

$$n_{skut} = \frac{v_{tab}}{\pi \cdot D} = \frac{29,0}{\pi \cdot 0,040} \cong 230 \quad [\text{ot} \cdot \text{min}^{-1}]$$

Dále určíme řeznou dráhu nástroje:

$$L = l_n + l_s + l_p + D = 3 + 75 + 3 + 40 = 121 \quad [\text{mm}]$$

Potřebný strojní čas určíme pak ze vztahu:

$$t_{as} = \frac{i \cdot L}{f_z \cdot z \cdot n_{skut}} = \frac{1 \cdot 121}{0,03 \cdot 10 \cdot 230} = 1,75 \quad [\text{min}]$$

**Operace 3.8** – Frézování levé vrchní plochy na čisto. Řezné podmínky jsou stejné jako v předešlé operaci.

**Celkový strojní čas** pak určíme jako součet jednotlivých strojních časů pro jednotlivé operace:

$$t_{as\text{ celkový}} = \sum_{i=1}^8 t_{as_i} = 2,40 + 2,40 + 1,44 + 2,2 + 0,46 + 0,46 + 1,75 = 11,11 \quad [\text{min}]$$

Všechny potřebné informace pak zapíšeme do Návodky pro obrábění.

### Použitá literatura a zdroj obrázků:

NĚMEC, Dobroslav. *Strojírenská technologie 3: Strojní obrábění*. 2. vydání. Praha: SNTL, 1982. 320 s.  
LEINVEBER, Jan, VÁVRA, Pavel. *Strojnické tabulky*. 4. vyd. Praha: ALBRA, 2008. 916 s. ISBN 978-80-7361-051-7.