evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# DUM 14 téma: postup_pro_obrábění

**ze sady: 01 polotovar a výrobní postup**

**ze šablony: 05 technologické cvičení**

**Určeno pro 3. ročník**

**vzdělávací obor: 23-41-M/01 Strojírenství**
**Vzdělávací oblast: odborné vzdělávání**

**Metodický list/anotace: viz. VY_32_INOVACE_05114ml.pdf**

# 2. 1. Výrobní postup pro obrábění

# PROVEĎTE:

1. **Nakreslete výrobní výkres hřídele v programu AutoCAD a vytiskněte**

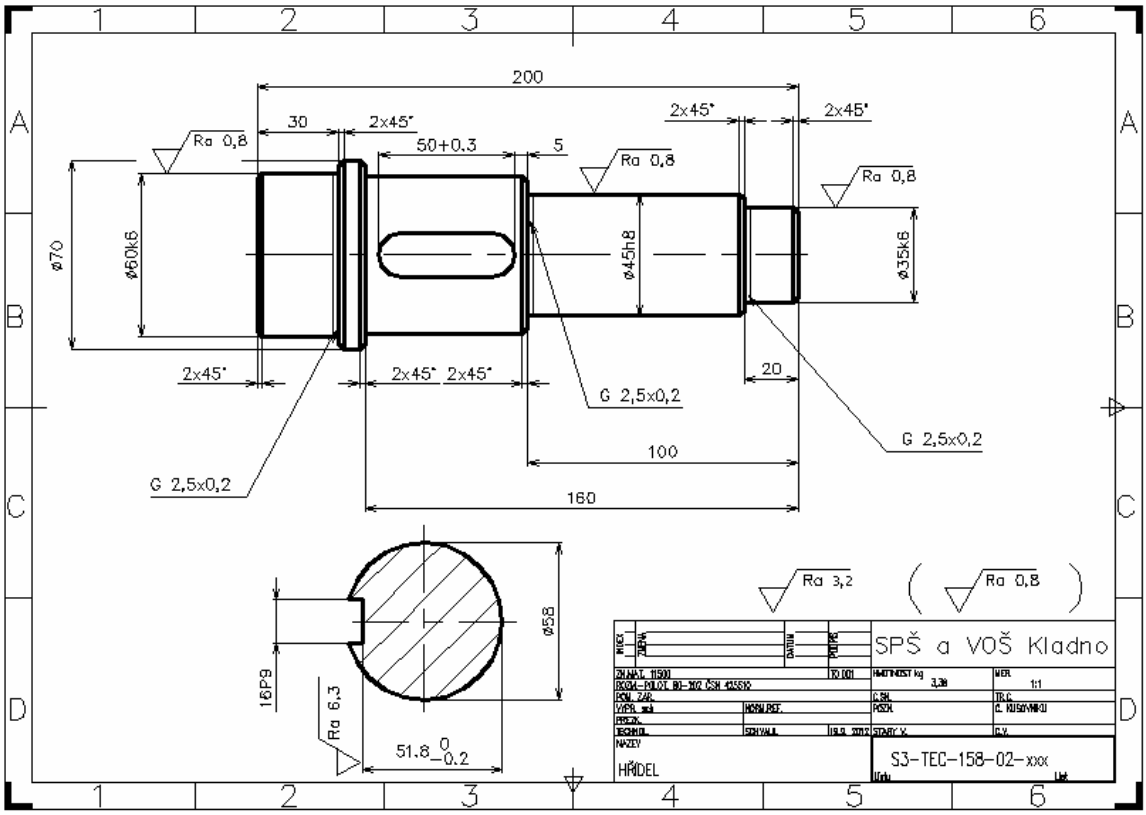
Navrhněte polotovar, pouze kontrola, polotovar je zadán na výkrese hřídele

Návrh tyče:
přídavek na průměr: $p_d = \frac{5xD_{max}}{100} + 2 =$

přídavek na zarovnání čela: $p_č = 2mm$
průměr polotovaru: $D_{pol} \geq D_{max} + p_d$
délka polotovaru: $L_{pol} = L_s + 2\,p_č$
dle ČSN
TYČ ∅ 80-202 ČSN 425510

**2. Rozbor výrobního postupu:**

2.1. Vycházíme z výrobního výkresu hřídele: S3-TEC-158-02-xxx



2.2. Součást je hřídelového tvaru, hlavní operace bude soustružení, vzhledem k délce bude polotovar řezán na pile.

2.3. Stanovení technologické základny:
∅ 72-40 …… první tříska po zarovnání čela
osa ……..zarovnat čela, navrtat středící důlky , upnout do důlků a unášecí srdce.

2.4. K-T prvky …….zápichy, sražené hrany (soustružení) , drážka pro pero - frézování

2.5. Minimální $R_a = 0.8$ , IT 6……broušení

2.6. Základní sled operací : řezat, soustružit, frézovat, brousit
Stanovení strojů pro operace: z [1] nebo katalogů výrobce…
- řezat - pásová nebo kotoučová pila
- soustružit - soustruh SV 18 RA , číslo třídníku 4124, výkon 6 kW
- frézovat - frézka FA 4 AV , číslo třídníku 5223 , výkon 7,5 kW
- brousit – bruska BUA 16 A, číslo třídníku 5511

2.7. Příklad stanovení řezných podmínek.
- obrobitelnost - materiál 11500, dle [3] str. 733 13b pro soustružení, pro frézování 15b a broušení 10b
- úsek 9 ∅ 35,5-20…… (dle [3] str. 759) pro $R_a$=3,2, a = 2,25mm (z ∅ 40 na 35,5), P10, $r_\varepsilon$ = 1mm, je v = 183m/min pro 14b, pro 13b je $K_{v1}$ = 0,8 (dle [3] str. 760)
  v = 183 · 0,8 = 146,4 m/min a f = 0,16 mm/ot

- výpočet otáček $n = \frac{v}{\pi d} = \frac{146}{\pi * 0{,}035} = 1328 ot/min$

**3. Vyplnění školního formuláře pro výrobní postup**

3.1. stanovení úseků pro obsáhlejší operace
- soustružení: úseky: hrubovat, načisto……pro válcové plochy, ponechat přídavek na broušení, řezné podmínky stanovit z [3], viz 2.7, časy doplnit až po výpočtech v LADY2 pro každou operaci jeden náčrt – kreslení v programu Excel nebo Word, ( doporučuji na dalším listu a podle velikosti pak zkopírovat do formuláře
- broušení : upnutí mezi hroty, unášecí srdce, rozhodnout o počtu upnutí ( otočení)

| Výrobní postup č.: 101 | Odvede středisko: SPŠ a VOŠ Kladno | Velikost dávky: 100 | Název součásti: hřídel | Číslo výkresu součásti: S3-TEC-158-02-xxx | list číslo: 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Materiál pro jeden kus: jakost 11500, tvar 425510, rozměr ⌀80-202, třída odpadu 001 | Číslo výkresu sestavy: S3-TEC-158-02-00 | počet kusů na sestavu: 1 | vypracoval: Schimmerlová; datum: 20.8.2012 | listů celkem: 2 | |

| ope-race | pracoviště | operační náčrt | úsek | popis práce | výrobní pomůcky | řezné podmínky v | n | L | s | i | čas $t_n$ | čas $t_p$ | třída |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | pila | | | ŘEZAT | | | | | | | | | 5 |
| | | | 1 | upnout,řezat na L= 202 | pilový kotouč ⌀ 200 ČSN 222910 | 40 | 180 | 80 | 60 m/min | 1 | 2,02 | 16 | |
| 20 | SV 18 RA 4124 6 kW |  | | SOUSTRUŽIT | podpěrné hroty | | | | | | | | |
| | | | 1 | upnout, zarovnat čelo | stran.ubírák ČSN 223716 | 71 | 350 | 35 | 0,35 | 1 | | | |
| | | | 2 | navrtat střed.důlek A2 | - P10 | 26 | 1600 | 5 | 0,07 | 1 | | | |
| | | | 3 | hrubovat technol. zákl. ⌀72 - 40 | vrták ⌀ 2,5 ISO 866 | 71 | 350 | 30 | 0,35 | 1 | | | |
| | | | 4 | otočit, zarovnat čelo na L= 200 | | 71 | 350 | 35 | 0,35 | 1 | | | |
| | | | 5 | navrtat střed.důlek A2 ,podepřít hrotem | | 26 | 1600 | 5 | 0,07 | 1 | | | |
| | | | 6 | hrubovat ⌀ 60 - 160 | | 71 | 350 | 160 | 0,35 | 1 | | | |
| | | | 7 | hrubovat ⌀50 - 100 | | 71 | 350 | 100 | 0,35 | 1 | | | |
| | | | 8 | hrubovat ⌀40 - 20 | | 71 | 350 | 20 | 0,35 | 1 | | | |
| | | | 9 | načisto ⌀35,5 - 20 | | 146 | 1300 | 20 | 0,16 | 1 | | | |
| | | | 10 | načisto ⌀45,5 - 80 | | 146 | 1300 | 80 | 0,16 | 1 | | | |
| | | | 11 | načisto ⌀58h8 - 60 | | 146 | 1300 | 60 | 0,16 | 1 | | | |
| | | | 12 | 2x zápich | zapich. nůž ČSN 223730 | 71 | 350 | 3 | 0,35 | 2 | | | |
| | | | 13 | otočit, upnout, podepřít načisto ⌀60,5 - 30 | | 71 | 350 | 10 | 0,35 | 1 | | | |
| | | | 14 | načisto ⌀70 - 10 | | 165 | 1000 | 30 | 0,14 | 1 | | | |
| | | | 15 | zápich | | 165 | 1000 | 10 | 0,14 | 1 | | | |
| | | | 16 | kontrola | | 71 | 350 | 3 | 0,35 | 1 | 17,99 | 30,4 | 7 |
| 30 | | | | kontrola | posuvné měřítko 0,02 | | | | | | 0 | 5 | 7 |
| | | | | kontrola | | | | | | | | | |
| 40 | FA 4 AV 5223 7,5 kW |  | | FRÉZOVAT | | | | | | | | | 6 |
| | | | 1 | upnout<br>frézovat drážku 16P9- t= 6,2 - l= 50 | dělicí přístroj ,podpěrný hrot<br>fréza ⌀ 16 ČSN 222192 | 21 | 560 | 34 | 0,18 | 3 | 4,1 | 25,3 | 6 |
| 50 | | | | kontrola | posuvné měřítko 0,02 | | | | | | 0 | 5 | 6 |
| | | | | ručně odjehlit po obrábění | | | | | | | 0 | 5 | 4 |

| Výrobní postup č.: 101 | Odvede středisko: SPŠ a VOŠ Kladno | Velikost dávky: 100 | Název součásti: hřídel | Číslo výkresu součásti: S3-TEC-158-02-xxx | | |