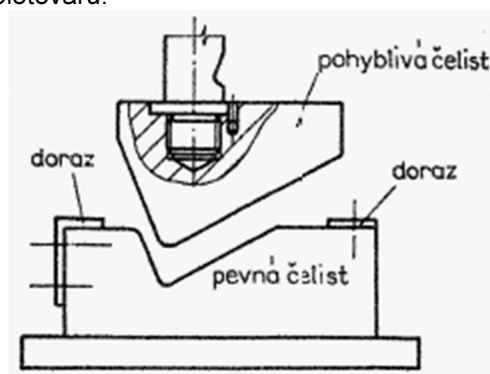
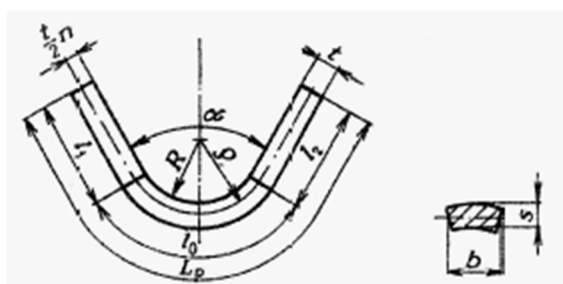


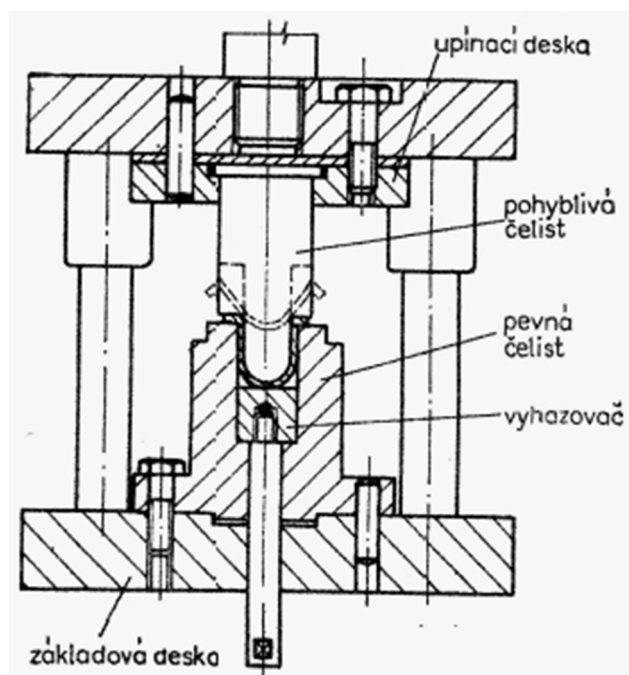
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ohýbání

- Stroj je lis, nástroj je **ohýbadlo**.
- Ohýbadlo má pevnou část - **ohybnice** a pohyblivou část – **ohybník**.
- Při ohýbání v materiálu nastávají deformace pružné i trvalé.
- Polotovarem pro ohýbání je zpravidla výstřižek, výrobek se nazývá **výlisek**.
- Ohýbá se do tvaru U nebo V
- U vnitřního poloměru ohybu R , působí napětí tlakové a materiál se v podélném směru zkracuje a v příčném rozšiřuje
- Na vnějším poloměru ohybu působí napětí tahové a materiál se v podélném směru prodlužuje a v příčném zkracuje
- Mezi tahovým a tlakovým napětím existuje vrstva bez napětí – **neutrální osa**.
- Neutrální osa není uprostřed, ale je posunuta k vnitřní straně ohybu.
- Poloha neutrální osy závisí na poměru poloměru zaoblení a tloušťce materiálu R/t .
- Pomocí neutrální osy určíme rozvinutou délku polotovaru.



Konstrukce ohýbacích nástrojů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výpočet ohýbacího nástroje

Ohýbací síla

$$\text{Pro tvar V: } F_o = \frac{R_e \cdot b \cdot t^2}{2 \cdot \rho} \cdot t g \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{Pro tvar U: } F_o = (1 + 7f) \cdot \frac{b \cdot t^2 \cdot R_e}{r_p + t}$$

R_e ...mez kluzu (MPa)

b ...šířka materiálu (mm)

t ...tloušťka materiálu (mm)

ρ ...poloměr neutrální vrstvy (mm)

α ...úhel rozevření

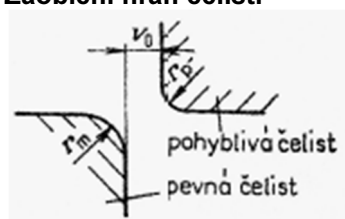
f ...součinitel tření

r_p ...vnitřní poloměr ohybu (mm)

Při použití přidržovače se síla zvětší.

$$\text{Síla přidržovače: } F_p = (0,25 \div 0,3) F_o$$

Zaoblení hran čelistí



Ohybník... $r_p = R \geq R_{min}$

Ohybnice... $R_m = (2 \div 6)t$

R_{min} ...minimální poloměr ohybu viz strojnické tabulky.

Vůle mezi ohybníkem a ohybnicí

Při ohýbání do tvaru U závisí vůle na tloušťce polotovaru a délce l_o .

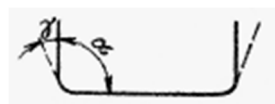
$$v = t + t \cdot c$$

t ...tloušťka

c ...součinitel zahrnující vliv tření

$$c = (0,1 \div 0,15)$$

Pružení při ohýbání



Vlivem pružných deformací se materiál vychýlí zpět o úhel odpružení γ .

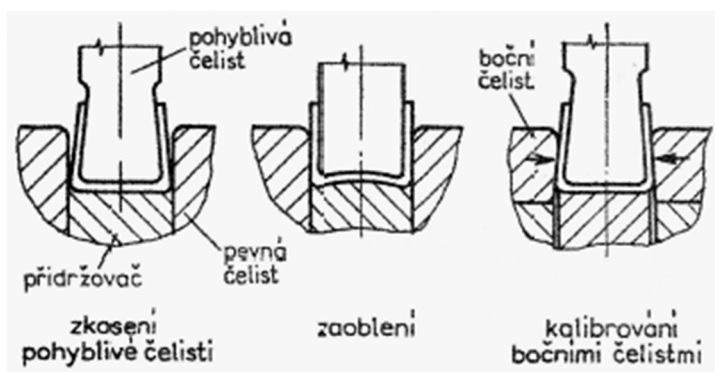
Velikost úhlu γ závisí na tvárnosti materiálu a poměru R/t .

Při konstrukci ohýbacích nástrojů musíme s tímto úhlem počítat.

Při ohýbání do tvaru V se úhel rozevření α zmenší o úhel odpružení γ .

Při ohýbání do tvaru U se provádí buď konstrukční úpravy nástroje, nebo kalibrování bočními čelistmi.

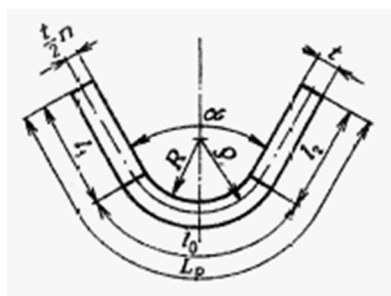
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Hodnoty úhlu odpružení

Materiál	R/t	
	0,8 až 2	>2
320 MPa	1°	3°
Ocel σ_{p1} 320 až 400 MPa	3°	5°
400 MPa	5°	7°
Mosaz měkká	1°	3°
Mosaz tvrdá	3°	5°
Hliník	1°	3°

Určení rozvinuté délky polotovaru



$$L_p = l_1 + l_o + l_2$$

$$l_o = \frac{2 \cdot \pi \cdot \rho \cdot \alpha}{360} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot \alpha}{180}$$

$$\rho = R + t \cdot n$$

n...součinitel posunutí neutrální vrstvy

R/t	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	2	4	nad 5
n	0,23	0,29	0,32	0,35	0,37	0,38	0,4	0,41	0,42	0,45	0,47	0,5



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Použitá literatura a zdroje obrázků:

MACEK, Karel, ZUNA, Petr. *Nauka o materiálu 1*. 1. vydání. Praha: SNTL, 1984. 120 s.

HLUCHÝ, Miroslav. *Strojírenská technologie 2 Polotovary a jejich technologičnost Základy obrábění*. 1. vydání. Praha: SNTL, 1989. 408 s.