



**Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1**

**Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT**

**Název: Tváření**

**Téma: Určení těžiště střížných sil, funkční rozměry nástrojů pro stříh**

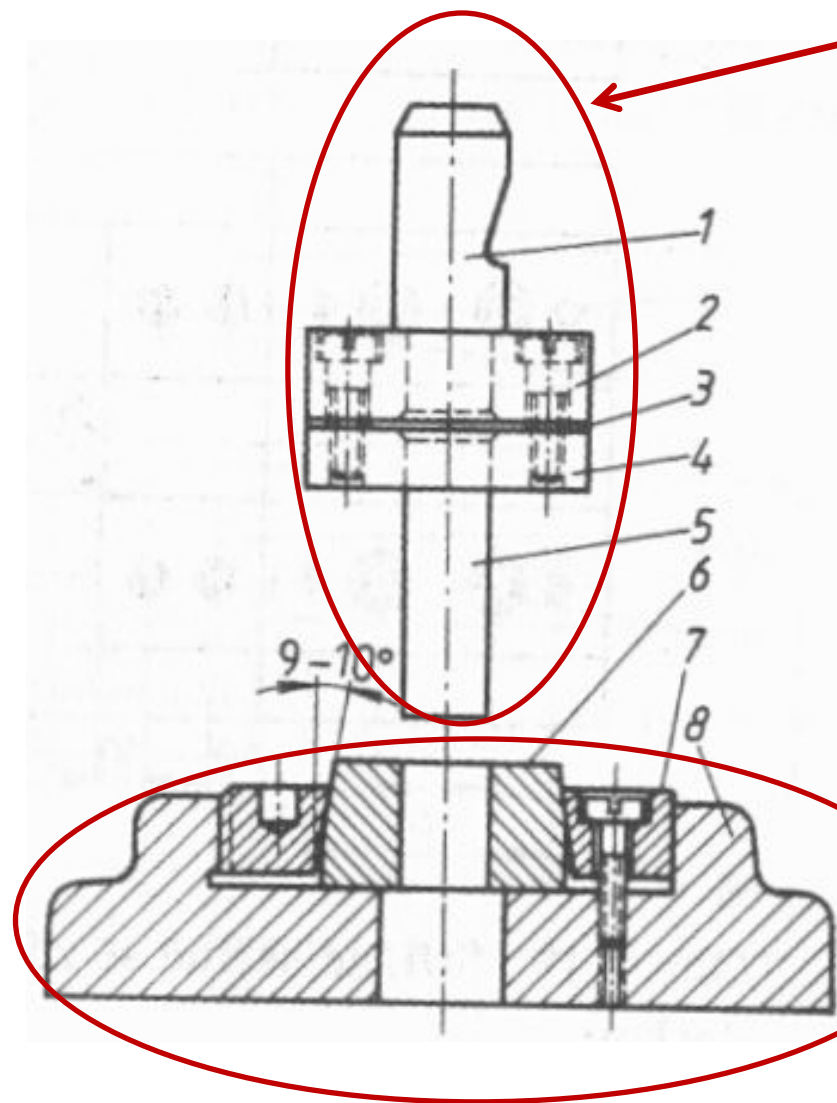
**Autor: Ing. Kubíček Miroslav**

**Číslo: VY\_32\_INOVACE\_20 – 11**

**Anotace:** Slouží jako podklad pro výuku teorie tváření. Způsoby a postup při určování těžiště pro umístění stopky. Postup při určování rozměrů činných částí stříhadla pro děrování a ostříhování. Text určen pro studenty 3. ročníku střední odborné školy oboru strojírenství.

# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL

- JEDNODUCHÝ STŘIŽNÝ NÁSTROJ



POHYBLIVÉ ČÁSTI

1 – STOPKA

2 – UPÍNACÍ DESKA

3 – VLOŽKA

4 – KOTEVNÍ DESKA

5 – STŘIŽNÍK

6 – STŘIŽNICE

7 – UPÍNACÍ KROUŽEK

8 – ZÁKLADOVÁ DESKA

PEVNÉ ČÁSTI

# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL

- **Poloha upínací stopky** - musí procházet působišťem všech střižných sil – **TĚŽIŠTI** ,aby nedocházelo k
  - Nadměrnému a nerovnoměrnému opotřebení střižných hran
  - Namáhání bočními silami ( => vznik klopných momentů)
- Pohyblivé části lisovacích nástrojů jsou v beranu lisu upevněny pomocí tzv. stopek ( viz obr. Str. 2)
- Působišťe jednotlivých střižných sil je v těžišti střižné čáry (obvodu střižnice nebo střižníku). Místo střižných sil lze počítat u jednotlivých střižníků s délkou střižné čáry
- Působišťe střižných sil se určuje
  - Výpočtem
  - Graficky
  - Pomocí modelu

# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL - výpočtem

- Vychází se z rovnováhy momentů působících sil
- Postup
  1. V nástřihovém plánu se zvolí soustava souřadnic ( osy  $x$  a  $y$  )
  2. Označí se ty elementy střižných čar  $l_1$  ,  $l_2$  , .... U nichž je poloha těžiště známá ( kruhové čtvercové a obdélníkové otvory) – střižná síla je přímo úměrná délce střižné hrany ( proto při výpočtu stačí pracovat jen těmito délkami (  $l_1$  ,  $l_2$  ) )
  3. Vyznačí se souřadnice těžišť jednotlivých elementů
  4. Sestaví se rovnice rovnováhy momentů ( viz obr. Str. 8 ) a z ní se získá vztah pro výpočet souřadnice těžiště  $x_T$  na ose  $x$

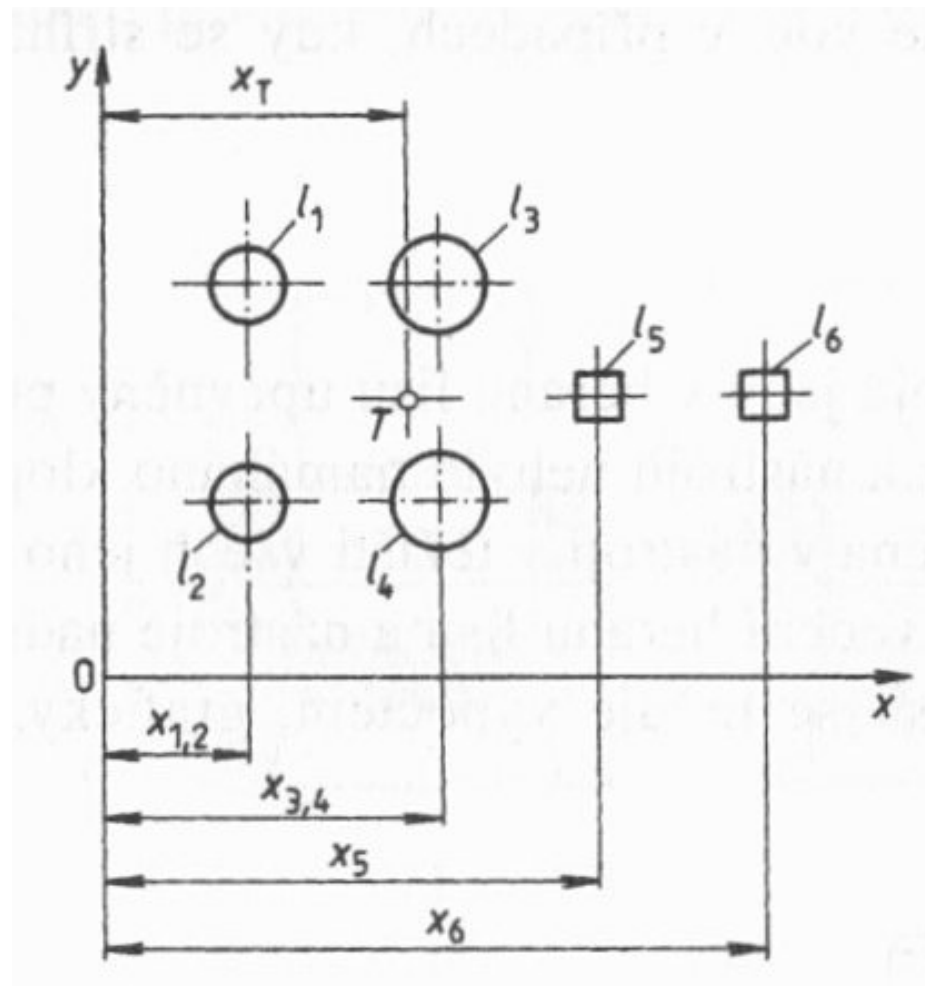
## URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL - výpočtem

$$x_{1,2}(l_1 + l_2) + x_{3,4}(l_3 + l_4) + x_5l_5 + x_6l_6 = x_T \Sigma l_i, \text{ kde } i = 1, \dots, 6,$$

$$x_T = \frac{x_{1,2} \cdot (l_1 + l_2) + x_{3,4} \cdot (l_3 + l_4) + x_5l_5 + x_6l_6}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6};$$

5. Podobným způsobem se určí souřadnice těžiště **y<sub>T</sub>** na ose **y**

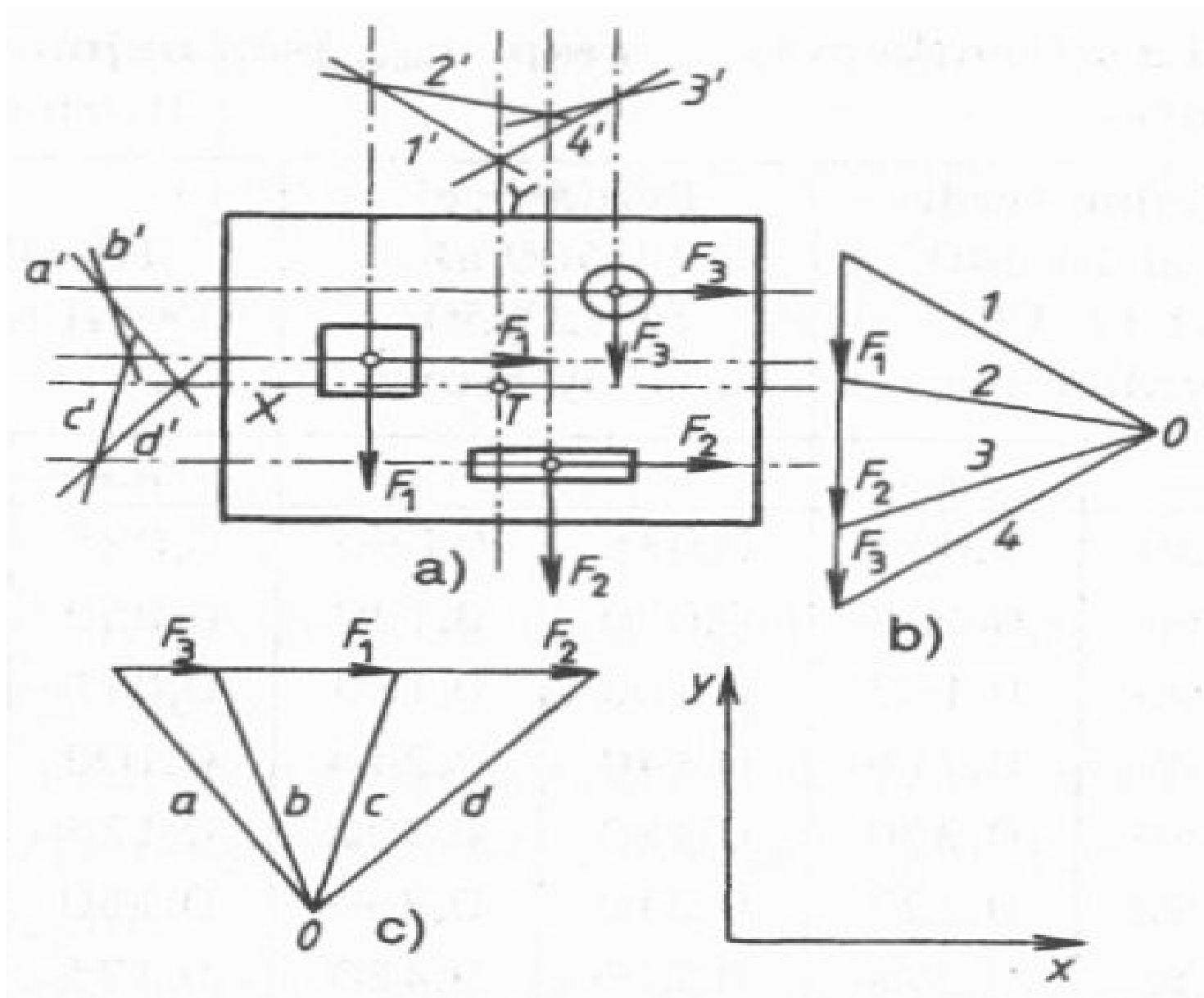
# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL - výpočtem



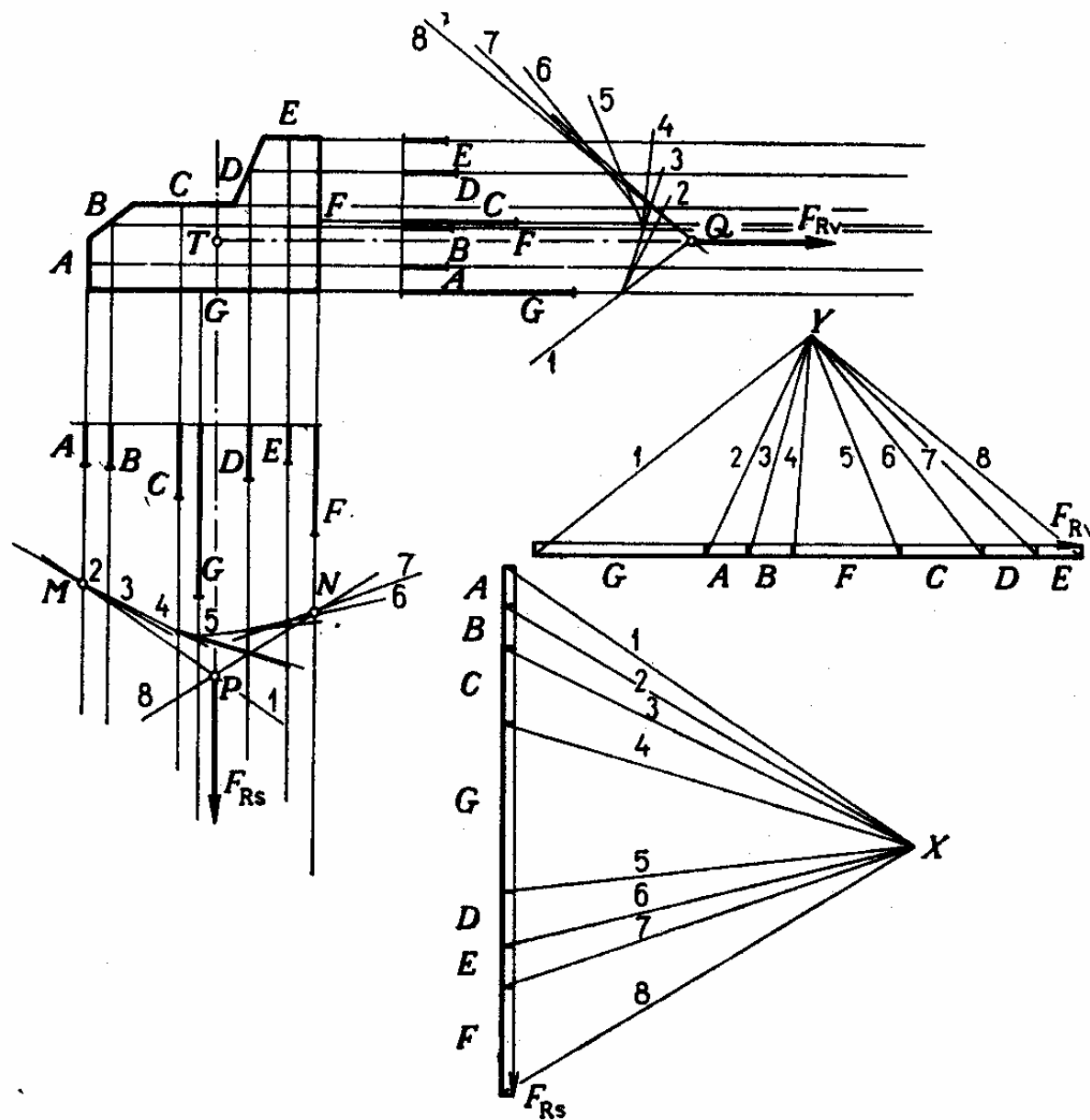
# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL - graficky

- Ke grafickému určení se využívá vláknový polygon.
  - Za předpokladu tří střižníků je postup obdobný jako u řešení výpočtem
1. V nástřihovém plánu se rozčlení střižné čáry na jednotlivé prvky, tam kde je těžiště známo
  2. Z těchto těžišť se vynesou vektory sil (  $F_1$  ,  $F_2$  ,  $F_3$  ) ve směru příslušné osy ( i zde velikost vektorů odpovídá v měřítku délce střižné hrany)
  3. Všechny síly ( vektory) se vynesou do jedné přímky a ze zvoleného bodu (O) se vedou vlákna (1,2,3,4)
  4. Pomocí rovnoběžek (1' , 2' , 3' , 4' )
  5. Totéž provést i pro osu **y**
  6. Průsečík obou výslednic určuje polohu těžiště střižných sil **T**

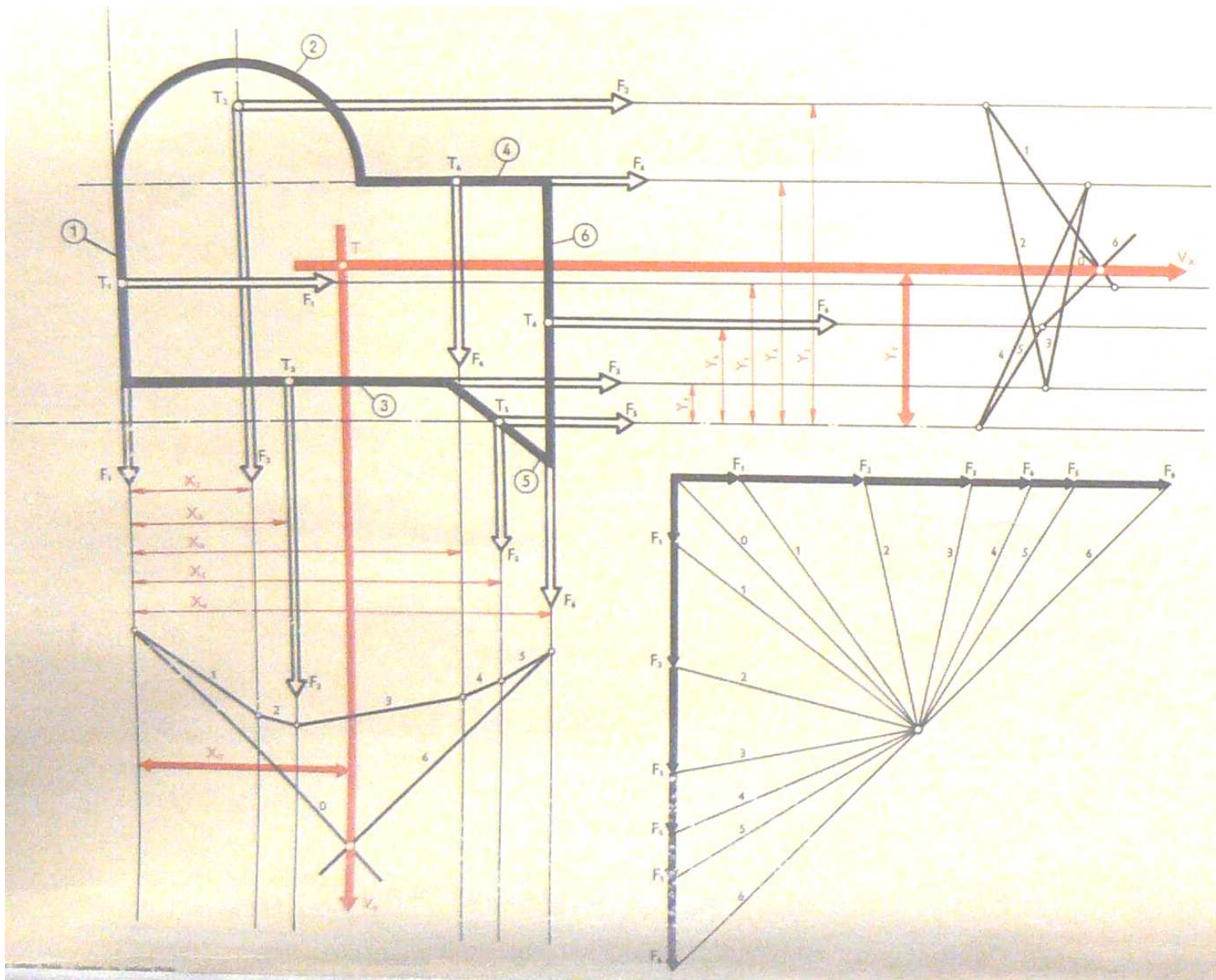
# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL - graficky



# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL - další příklady

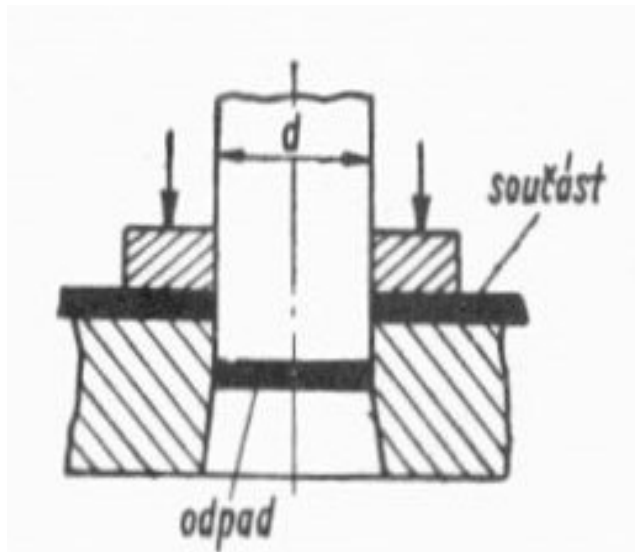


# URČENÍ TĚŽIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL

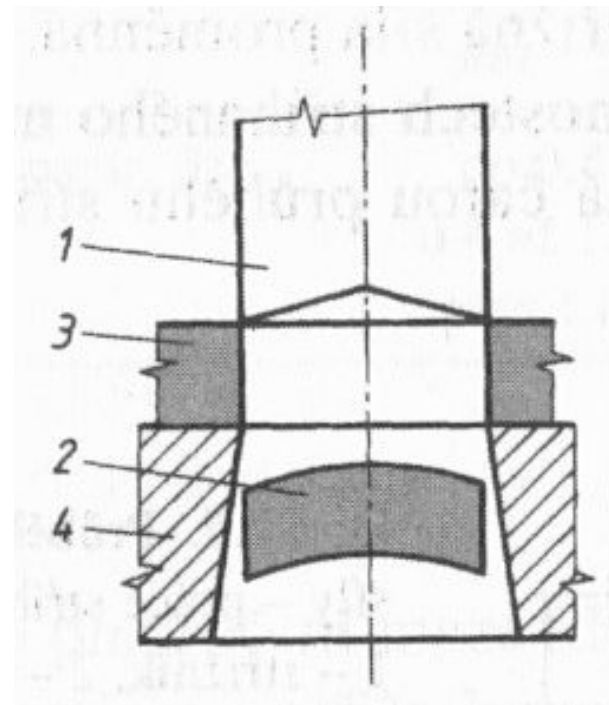


## FUNKČNÍ ROZMĚRY STŘIŽNÝCH NÁSTROJŮ

- **Děrování** - rozměry stříhaných otvorů určuje *střižník*  $\Rightarrow$  při stříhání vnitřního tvaru (díry) se nejprve určují rozměry střižníků



1 – střižník, 2 – odpad,  
3 – výstřižek, 4 – střižnice



## FUNKČNÍ ROZMĚRY STŘIŽNÝCH NÁSTROJŮ

- **Děrování** – jde o vyrobení požadovaného rozměru díry
- Při výpočtu se vychází z horního mezního rozměru díry  $H_{MRV}$

- **Pro jmenovitý rozměr střížníku  $D_{KU}$  platí**

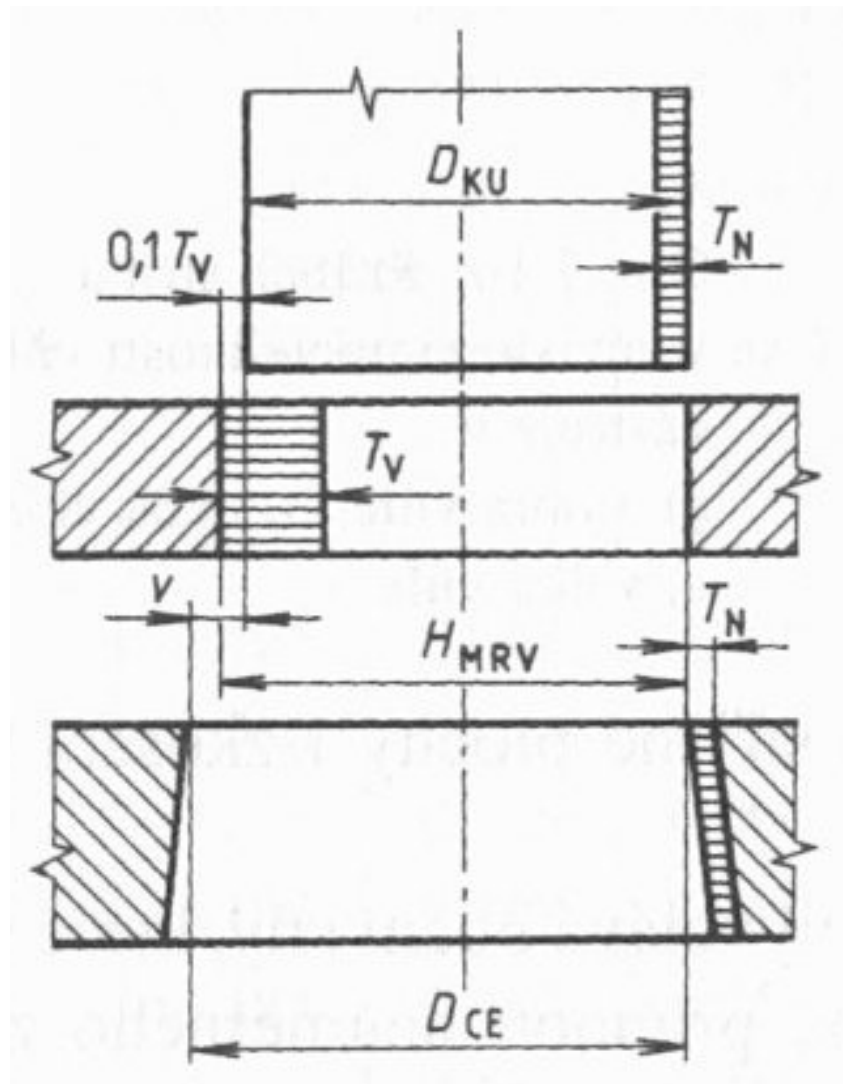
1. 
$$D_{KU} = (H_{MRV} - 0,1 T_v) - T_N \quad (\text{mm})$$

- **Pro jmenovitý rozměr střížníku  $D_{CE}$  platí**

2. 
$$D_{CE} = (H_{MRV} - 0,1 T_v + v) + T_N \quad (\text{mm})$$

# FUNKČNÍ ROZMĚRY STŘÍŽNÝCH NÁSTROJŮ

- Pro děrování



$T_V$  – TOLERANČNÍ POLE DÍRY

$T_N$  – TOLERANČNÍ POLE NÁSTROJE

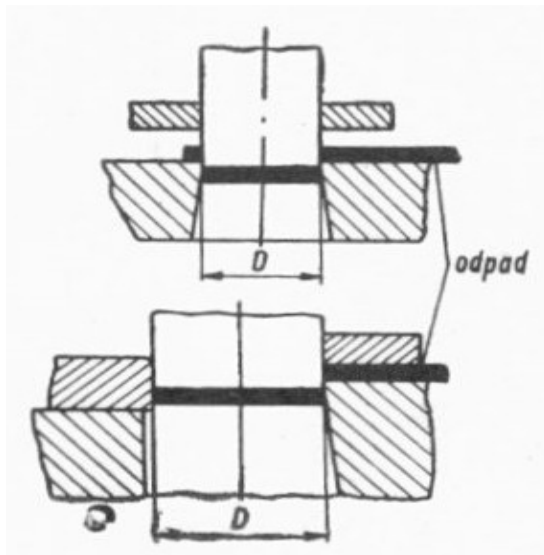
$v$  – STŘÍŽNÁ VŮLE NÁSTROJE

$H_{MRV}$  – HORNÍ MEZNÍ ROZMĚR

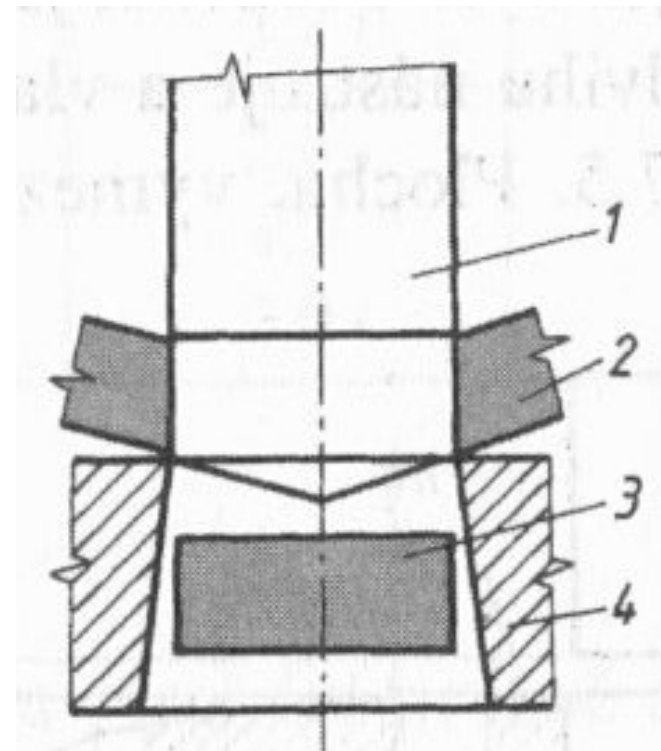
VÝROBKU - DÍRY

## FUNKČNÍ ROZMĚRY STŘIŽNÝCH NÁSTROJŮ

- **Vystřihování** - vnější rozměry výstřižků určuje střížnice  $\Rightarrow$  **při stříhání vnějšího tvaru** (obvodu výstřižku) **se jako prvé určí rozměry střížnice**



1 – střížník, 2 – odpad,  
3 – výstřižek, 4 – střížnice



## FUNKČNÍ ROZMĚRY STŘIŽNÝCH NÁSTROJŮ

- **Ostřihování** - vnější rozměry výstřižků určuje střižnice
- Při výpočtu se vychází z **dolního mezního rozměru výstřižku**  $D_{MRV}$
- **Pro jmenovitý rozměr střižnice**  $D_{CE}$

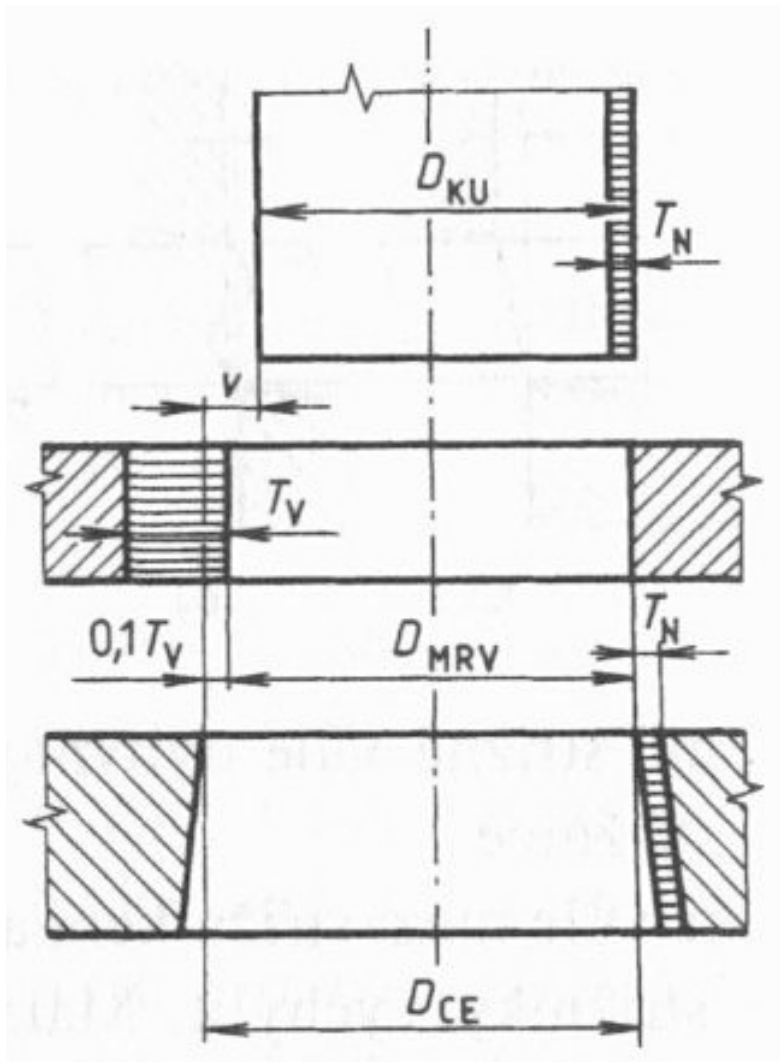
1. 
$$D_{CE} = (D_{MRV} + 0,1 T_V) + T_N \quad (\text{mm})$$

- **Pro jmenovitý střižníku**  $D_{KU}$

2. 
$$D_{KU} = (D_{MRV} + 0,1 T_V - v) - T_N \quad (\text{mm})$$

# FUNKČNÍ ROZMĚRY STŘÍŽNÝCH NÁSTROJŮ

- Pro vystřihování (ostřižení)



$T_V$  – TOLERANCE VNĚJŠÍHO  
ROZMĚRU VÝSTŘIŽKU

$T_N$  – TOLERANČNÍ POLE NÁSTROJE

$v$  – STŘÍŽNÁ VŮLE NÁSTROJE

$D_{MRV}$  – DOLNÍ MEZNÍ ROZMĚR  
VÝROBKU – VNĚJŠÍ ROZMĚR  
VÝSTŘIŽKU

# FUNKČNÍ ROZMĚRY STŘIŽNÝCH NÁSTROJŮ

- PŮSOBIŠTĚ STŘIŽNÝCH SIL POMOCÍ **MODELU**
- Vhodné pouze pro složité výstřižky
  - zdlouhavé
  - pracné
  - vyžaduje zkušeného pracovníka

## ZDROJE

- ŘASA J. HANĚK V. KAFKA J., STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE 4, SCIENTIA,PRAHA, 2003,ISBN 80-7183-284-7
- STT 4,výrobní pomůcky,SNTL, PRAHA 1978,04-224-78