

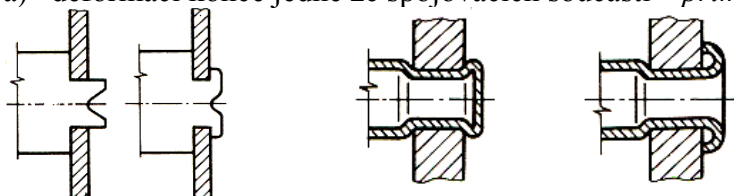
## 2. NÝTOVÉ SPOJE



- patří mezi spoje *nerozebiratelné s kombinovaným stykem*

### 1.1.1. VZNIK NÝTOVÉHO SPOJE

- a) deformací konce jedné ze spojovacích součástí – *přímé nýtování*



- b) deformací konce nýtu vloženého do předvrtaných děr ve spojovaných součástech – *nepřímé nýtování*



Nýtové spoje se používají výjimečně, nahrazují se lepenými a svarovými spoji.

Nýtový spoj zhotovujeme ručně nebo strojně, za studena (do  $\varnothing$  10mm) a za tepla (do  $\varnothing$  26mm nýty normalizovány).

### i. ZÁKLADNÍ POSTUP NÝTOVÁNÍ

#### 1) sestavení součástí, zajištění polohy

#### 2) svrtání děr, popř. jejich vystružení

Děrování nelze použít pro přesné nýtování  $\Rightarrow$  nebezpečí vzniku trhlin  
PRO PŘESNÉ NÝTY

Do 10 mm -  $\varnothing$  díry o 0,1 mm větší než  $\varnothing$  nýtu

Nad 10 mm -  $\varnothing$  díry o 1 mm větší než  $\varnothing$  nýtu

Lícované díry – stejný  $\varnothing$  díry jako  $\varnothing$  nýtu

Kde se vyžaduje jakostní snýtování, vrtáme díry v součástce o 1/3 až 1/2 menší než je  $\varnothing$  nýtu.

Po sestavení součástí je pak vyvrtáme na daný rozměr.

Na hotovo vrtáme díry u konstrukcí, které nejsou příliš namáhané.

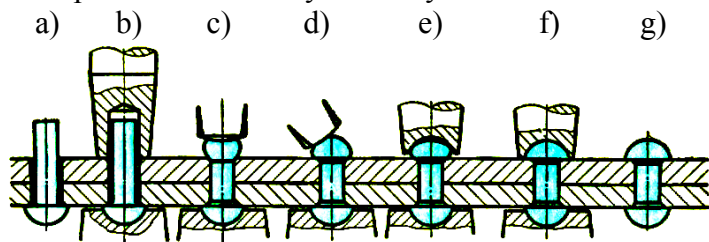
#### 3) zhotovení závěrné hlavy

#### 4) temování – u nepropustného a kotlového nýtování – jedná se o utěsnění spoje

Nástroje pro ruční nýtování:

Kladivo, opěrný a závěrný hlavičkář, utahovák, tužlák

Postup konstrukčního nýtování nýtování:



a) vložení nýtu

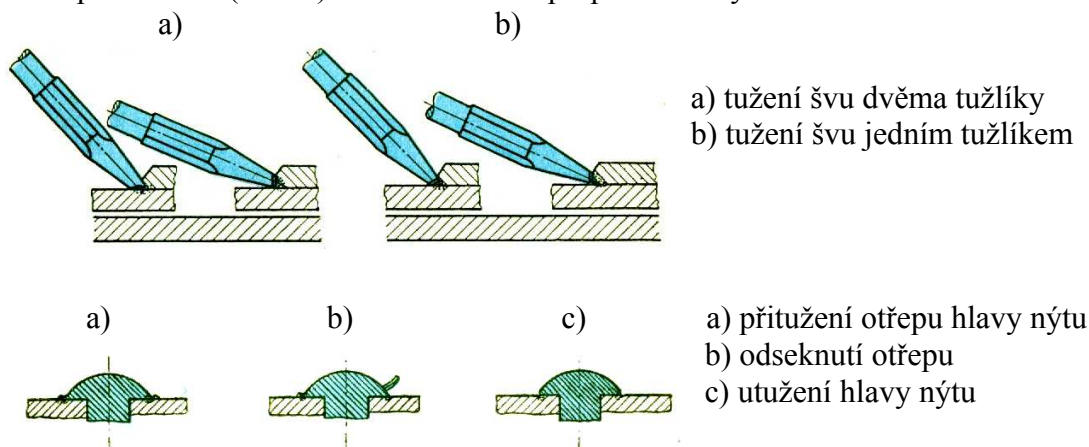
b) opření opěrným hlavičkářem a utahení spojovaného materiálu utahovákem

c) rozpěchování dřívku nýtu – údery kladivem ve směru osy nýtu

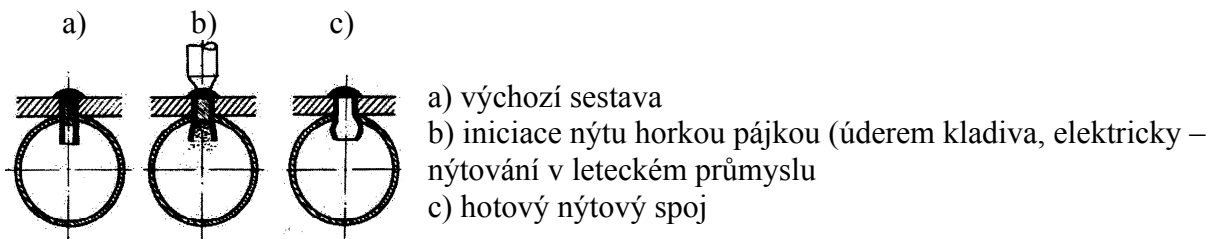
d) po rozpěchování dřívku nýtu

- přibližně tvarujeme závěrnou hlavu nýtu
- e),f) dokončení hlavy nýtu závěrným hlavičkářem
- g) hotový nýtový spoj

Postup temování (tužení) u kotlového a nepropustného nýtování:



Použití výbušných nýtů, tzv. výbuchové nýtování:

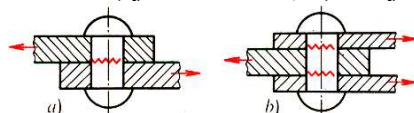


## ii. VÝHODY A NEVÝHODY NÝTOVÝCH SPOJŮ, POROVNÁNÍ S OSTATNÍMI DRUHY SPOJŮ

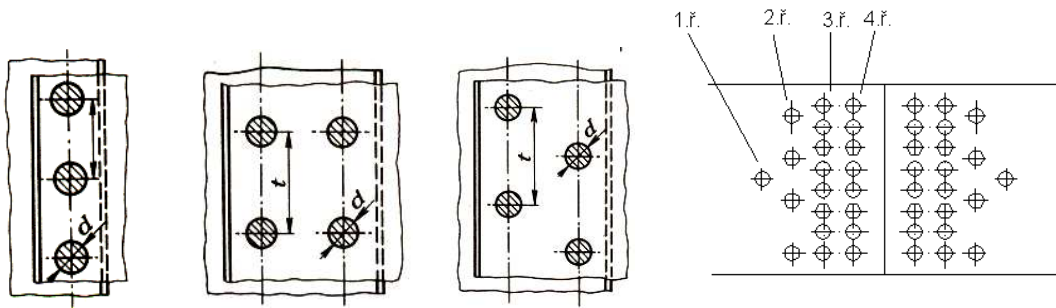
- spolehlivost, pružnější než svary, nedochází k deformacím spojovaných součástí (jako u svařování vlivem tepla), nedochází ke zvlnění okrajů tenkých plechů jako u svařování
- rozebírání jen s porušením nýtu nebo spojovaných součástí, nezaručují přesnou vzájemnou polohu spoj. součástí, nutnost vyrábět otvory vrtáním (drahé, vznik trhlin), zeslabení součásti dírami, různý materiál nýtů  $\Rightarrow$  při zahřátí se spoje mohou uvolňovat a vzniká elektrochemická koroze, zvyšuje se hmotnost součástí (o 40 až 50 %)

## DRUHY NÝTOVANÝCH SPOJŮ

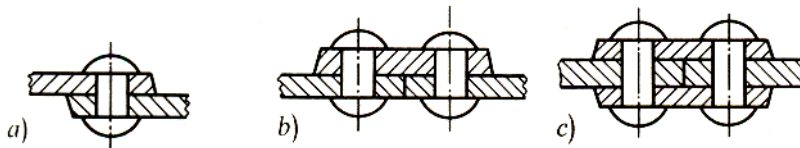
- 1) **podle nebezpečných průřezů:** a) jednostřížné, b) dvojtřížné



- 2) **podle počtu řad:** jednořadé, dvouřadé rovnoběžné a střídavé, několikařadé, optimální (největší rozteče jsou v první řadě, která je nejvzdálenější od nýtového švu)



3) **podle vzájemné polohy spojovaných materiálů:** a) přeplátované (přesazené), b) s jednou stykovou deskou, c) se dvěma stykovými deskami



4) **podle účelu:**

- pevné (konstrukční) nýtování – mostové konstrukce
- nepropustné – nádoby na kapaliny bez vnitřního přetlaku
- pevné a nepropustné – nádoby s vnitřním přetlakem (kotle)
- spojovací – umožňují pohyb např. táhla

### iii. DRUHY NÝTŮ – v tabulkách

- 1) **konstrukční:** nýt s půlkulovou hlavou
- 2) **zápustné:** zápustný, zápustný s čočkovitou hlavou
- 3) **kotlové:** kotlový
- 4) **přesné:** přesný s půlkulovou hlavou, přesný s plochou kulovou hlavou, přesný zápustný s čočkovitou hlavou
- 5) **zvláštní:** s plochou kulovou hlavou, zápustný s velkou hlavou, s plochou hlavou, navrtaný s plochou hlavou, trubkový, s trnem (trhací), výbušný, dvoudílný otevřený

MATERIÁLY NÝTŮ: např.: 11 300, 11 320, 10 451, 42 4005, 42 4415, 42 3213 – v STAB

### iv. VÝPOČET NÝTOVÝCH SPOJŮ

Dovolená namáhání nýtů:  $\tau_{ds} = 0,8 \cdot \sigma_{D,t}$   $p_D = 2 \cdot \sigma_{D,t}$

Jedná-li se o pevný spoj při statickém namáhání volíme  $\varnothing$  nýtu podle tloušťky plechu

$s < 12 \text{ mm} \Rightarrow \varnothing d = 2 \cdot s$

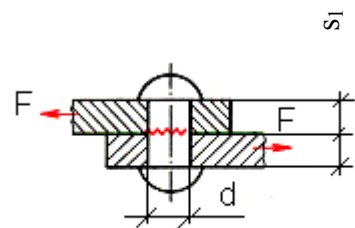
s....tloušťka plechu

$s \geq 12 \text{ mm} \Rightarrow \varnothing d = s + 10 \text{ mm}$

#### 1. VOLBA POČTU NÝTŮ

a) **jednostřížné**

pevnostní rovnice  $\tau_s = \frac{F}{n \cdot S} \leq \tau_{D,s}$



$$n = \frac{F}{\tau_{D,s} \cdot S} = \frac{F}{\tau_{D,s} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}} = \frac{4 \cdot F}{\tau_{D,s} \cdot \pi \cdot d^2}$$

rovnice na otláčení  $p = \frac{F}{n \cdot S'} \leq p_D$   $S' = d \cdot s_{\min}$   $n = \frac{F}{n \cdot S'} = \frac{F}{p_D \cdot s_{\min} \cdot d}$

$s_{\min}$ .....nejmenší tloušťka plechu ( $S_1 \neq S_2$ )

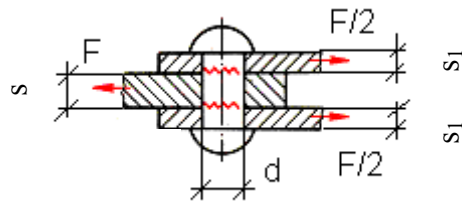
d.....průměr nýtu

Volíme ten počet nýtů (z té rovnice), který vyjde větší.

### b) Dvojstřížné

$$\tau_s = \frac{F}{n \cdot 2 \cdot S} \leq \tau_{D,s}$$

$$n = \frac{F}{\tau_{D,s} \cdot 2 \cdot S} = \frac{F}{\tau_{D,s} \cdot 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}} = \frac{2 \cdot F}{\tau_{D,s} \cdot \pi \cdot d^2}$$



Rovnice na otláčení je stejná, na průmět styčné plochy nemá vliv počet nebezpečných průřezů

$$p_1 = \frac{\frac{F}{2}}{n \cdot d \cdot s_1} = \frac{F}{n \cdot 2 \cdot d \cdot s_1} \quad p_2 = \frac{F}{n \cdot d \cdot s} \quad n = \frac{F}{n \cdot S'} = \frac{F}{p_D \cdot s \cdot d}$$

## 2. ROZTEČE

a) **pevné nýtování:** rozteč  $t = 4 \cdot d$  (min. 3,5 max. 6)

b) **spojovací (zámečnické):**  $t = (8 \text{ až } 10) \cdot d$  nebo  $t = (20 \text{ až } 25) \cdot s$

## 3. DÉLKA NÝTU

Závěrná hlava – vyčnívající část =  $(1,3 \text{ až } 1,6) \cdot d$

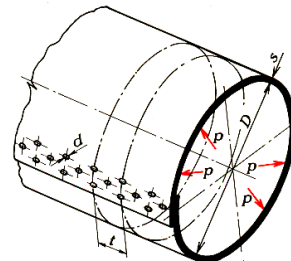
Zápustná hlava – vyčnívající část =  $0,8 \cdot d$

## 4. VÝPOČET TLOUŠŤKY KOTLE

**Výpočet tloušťky  $s$  nádob pracujících s vnitřním přetlakem (kotlů) a nebo potrubí**

$$s = \frac{D \cdot p}{2 \cdot \varphi \cdot \sigma_{D,t}} + a$$

$\varphi = (t - d) / t$   $\varphi$ ....součinitel zeslabení  
 $a = 1 \text{ až } 2 \text{ mm}$   $a$ ....přídavek na korozi



D [mm]....vnitřní  $\varnothing$  kotle (potrubí)

t [mm] ....rozteč nýtů

d [mm] .... $\varnothing$  nýtu

$p_D$  [MPa] ....přetlak v kotli (potrubí)

$\sigma_{Dt}$  [MPa]....dovolené napětí v tahu (plechu)

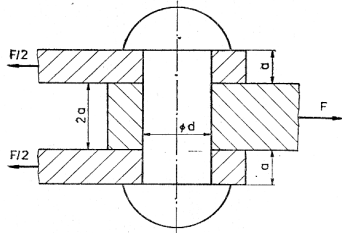
U kotlů musí být nejmenší tloušťka 7 mm  $\Rightarrow s \geq 7 \text{ mm}$



## Příklady na procvičení:

1. Navrhnete velikost průměru  $d$  dvojstřížného nýtu.

$$F = 10^3 \text{ N}, \tau_{Ds} = 100 \text{ MPa}$$



2. Určete potřebný počet nýtů průměru  $d$  pro spojení dvou ocelových desek.

$$F = 2 \cdot 10^5 \text{ N}, \tau_{Ds} = 140 \text{ MPa}, d = 20 \text{ mm}$$

