

Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (20 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	SPS III
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Stavba a provoz strojů II, 3. ročník
Sada číslo:	C–08
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	03
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_C–08–03
Název vzdělávacího materiálu:	Řetězové převody
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Hynek Palát

Řetězové převody

Řetězové převody jsou opásané převody, které přenášejí kroutící moment z hnacího hřídele na hřídel hnáný pomocí řetězu. Na rozdíl od převodů řemenových pracují výhradně s tvarovým stykem. Kroutící moment je na řetěz přenášen prostřednictvím řetězových kol.

Výhody řetězových převodů

- Mají stálý řetězový poměr bez prokluzu;
- méně namáhají ložiska a hřídele než řemeny, protože se nemusí napínat;
- používají se i pro velké osové vzdálenosti hřídelů;
- mají vysokou účinnost;
- mají dobrou odolnost proti vyšším teplotám.

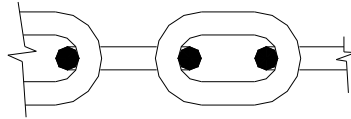
Nevýhody řetězových převodů

- Jsou hlučné;
- musejí se mazat;
- mají vyšší nároky na přesnou montáž;
- složitější výroba a vyšší cena, než u řemenových převodů;
- nedokážou tlumit rázy.

Výhody řetězových převodů mají i převody s ozubenými řemeny, které ale nemají některé nevýhody (hlučnost, potřeba mazání apod.). Používají se pro přenos menších kroutících momentů.

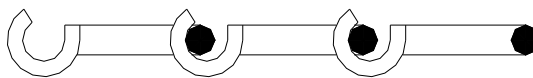
Druhy řetězů

- Článekový řetěz.



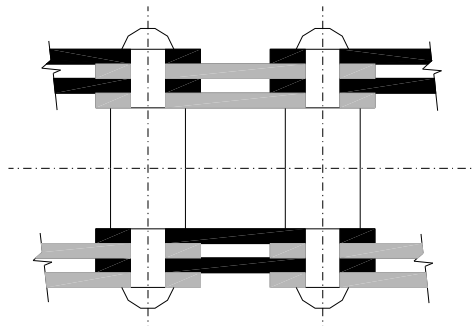
Pro převody se používá zřídka. Jeho častější využití je u zvedacích zařízení.

- Ewartův řetěz.



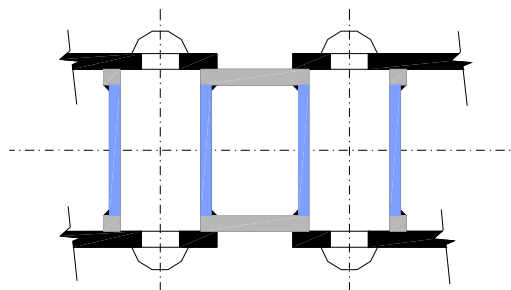
Je to rozebíratelný řetěz, sestavený z odlévaných článků. Používá se málo.

- Gallův řetěz.



Je tvořen čepy, které jsou spojeny soustavou pásnic. Za čepy zabírá řetězové kolo. Řetěz se využívá hlavně pro velká zatížení a malé rychlosti.

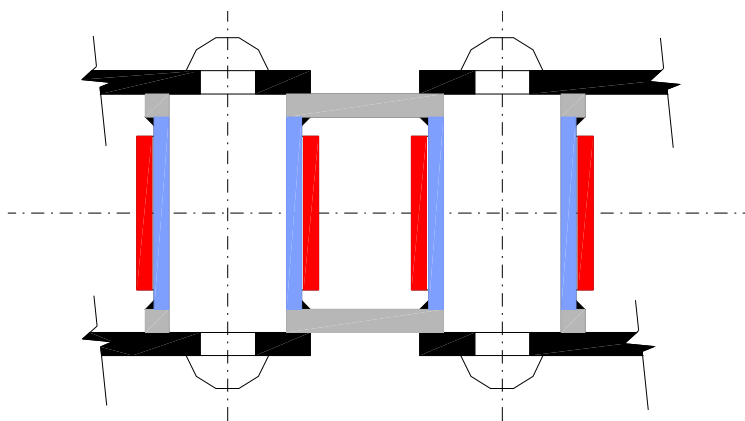
- Pouzdrový řetěz.



Má podobné čepy, jako Gallův řetěz. Ty jsou ale „obaleny“ pouzdry pevně spojenými s vnitřními pásnicemi. Obrázek ukazuje jeden článek pouzdrového řetězu. Ten tvoří dvě pouzdra, dva

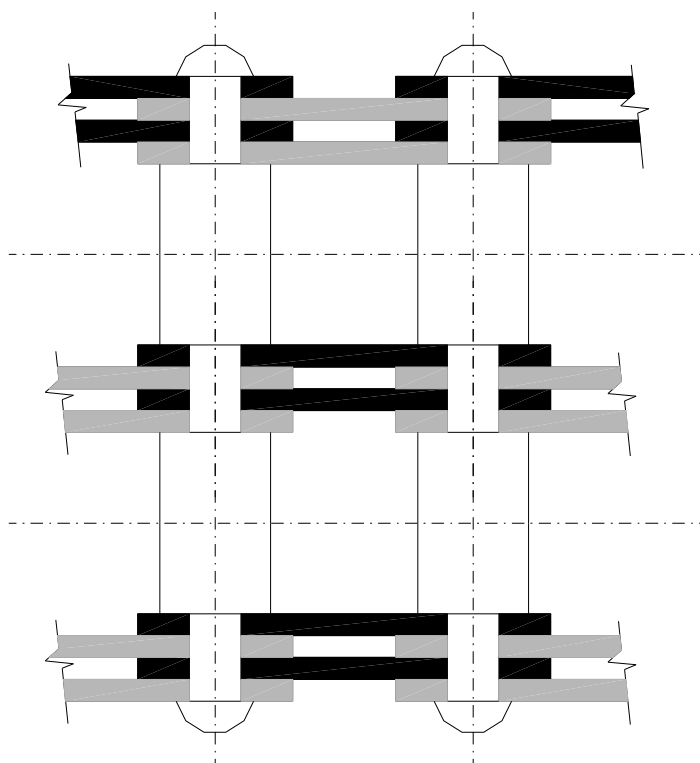
čepy a dvě vnitřní pásnice. Vnější pásnice spojují takovéto články navzájem. Řetězová kola zabírají za vnější plochy pouzder. Pouzdrové řetězy mají lepší mazání než řetězy Gallovy, protože v prostorech mezi vnitřními stěnami pouzder a samotnými čepy se drží olej, který snadno nevyteče. Je možné je tedy provozovat i při větších otáčkách.

- Válečkový řetěz.



Je dalším zdokonalením pouzdrového řetězu. Rozdíl je v tom, že na pouzdra jsou ještě navlečeny další válečky, které jsou volně otočné. Za ně pak zabírají řetězová kola. Toto řešení umožňuje provoz řetězu při vysokých otáčkách a snižuje i opotřebení.

Pozn.: Pouzdrové a válečkové řetězy se často vyrábějí ve dvouřadém nebo třířadém provedení.



Konstrukce řetězových převodů

Rozměry řetězových kol pro válečkové a pouzdrové řetězy jsou normalizovány. Malé kolo by mělo mít lichý počet zubů (z_1) a velké pak sudý počet zubů (z_2). Tím se zajistí rovnoměrné opotřebení řetězu i kol.

Počet zubů malého kola má být:

$$z_1 \geq 17 \quad \text{pro rozteč čepů řetězu} \leq 9,525 \text{ mm } [3/8"];$$

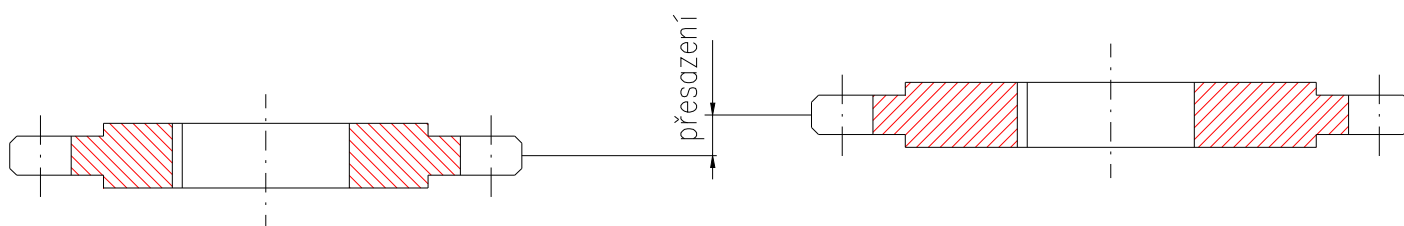
$$z_2 \geq 19 \quad \text{pro rozteč čepů řetězu} \geq 9,525 \text{ mm } [3/8"].$$

Řetězová kola se vyrábějí obvykle z oceli – např. 11 523, 11 600, 12 020.

Řetězy musejí být v provozu mazány. Platí zásada, že čím je větší rychlost pohybu řetězu, tím musí být lépe mazán. Také je třeba zamezit vniknutí nečistot do řetězu, což zajistíme dosazením ochranného krytu. Ten rovněž zabrání i případnému úrazu obslužného personálu.

Řetězy se v provozu obvykle po čase poněkud natáhnou. I když míra jejich prodloužení není tak velká jako u řemenů, musíme i řetězové převody napínat. Vhodným zařízením pro to jsou napínací kladky. Někdy je možné prodloužit rozteč os obou řetězových kol.

Montáž řetězových převodů musí být poměrně přesná. Je třeba dbát na rovinnost a na co nejmenší přesazení obou řetězových kol. Čím větší přesazení je v převodu, tím kratší životnost bude mít použitý řetěz.



Výpočet řetězových převodů

Pro správné navržení řetězového převodu musíme znát nebo zvolit následující údaje:

- přenášený výkon P ;
- otáčky malého řetězového kola n_1 ;
- převodový poměr i ;
- provozní podmínky navrhovaného převodu.

Nejprve musíme zvolit počet zubů malého řetězového kola dle zásad z předchozího odstavce ($z_1 \geq 17 \dots$). Počet zubů velkého kola pak zjistíme přepočtem přes převodový poměr:

$$z_2 = i \cdot z_1$$

Abychom mohli z ČSN nebo strojnických tabulek správně určit velikost řetězu, musíme znát jmenovitý výkon P_j , který bude řetězem přenášen:

$$P_j = \frac{P}{\kappa \cdot \mu \cdot \varphi}$$

Kde κ je součinitel výkonu – závisí na z_1 a i ;

μ je součinitel mazání;

φ je součinitel provedení řetězu.

Známe-li kromě jmenovitého výkonu P_j i otáčky malého řetězového kola n_1 , dokážeme ze strojnických tabulek snadno vybrat vhodný řetěz, který následně zkontrolujeme na pevnost a na otláčení.

Kontrola pevnosti řetězu

Řetěz je namáhán tahem obvodovou silou F a odstředivou silou F_c .

Obvodovou sílu získáme ze vztahu:

$$F = \frac{P}{v}$$

Kde v je obvodová rychlost řetězu.

Odstředivou sílu získáme z výpočtu:

$$F_c = m' \cdot r \cdot \omega^2 = m' \cdot v^2$$

Kde m' je hmotnost 1m řetězu;

v je obvodová rychlost.

Celková tahová síla v řetězu pak je:

$$F_t = F + F_c$$

Skutečnou pevnostní kontrolu řetězu nakonec provedeme zjištěním stupně bezpečnosti, přičemž musíme dodržet tyto zásady:

Pro bezpečnost proti přetržení při statickém zatížení musí platit:

$$k_s = \frac{F_{Pt}}{F_t} \geq 7$$

A pro bezpečnost proti přetržení při dynamickém zatížení musí platit:

$$k_d = \frac{F_{Pt}}{F_t \cdot Y} \geq 5$$

F_{Pt} je jmenovitá pevnost řetězu udaná výrobcem. Je to mezní zatížení, při kterém se řetěz přetrhne. Najdeme ho ve výrobním katalogu nebo ve strojnických tabulkách.

Y je součinitel rázů vyplývající z provozních podmínek.

Kontrola řetězu na otlačení

Pro tlak v kloubu řetězu platí podmínka:

$$p_p = \frac{F_t}{S} \leq p_{Dov}$$

Kde S je plocha kloubu řetězu zjištěná ve strojnických tabulkách;

p_{Dov} je dovolený tlak.

Výpočet délky řetězu

Počet článků řetězu stanovíme ze vztahu:

$$X = 2 \cdot \frac{A}{t} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \left(\frac{z_1 - z_2}{2\pi} \right)^2 \cdot \frac{t}{A}$$

Kde z_1 a z_2 jsou počty zubů obou řetězových kol;

A je vzdálenost os obou řetězových kol;

t je rozteč jednotlivých článků řetězu.

Vypočtený počet článků X musíme zaokrouhlit na **sudé (!)** číslo. Následně pak přepočítáme konečnou vzdálenost os A .

Opakovací otázky a úkoly

- Proved' srovnání výhod a nevýhod řemenového a řetězového převodu.
- Jaké druhy řetězu znáš a jak vypadají?
- Uved' vzorce pro pevnostní výpočet řetězů a pro výpočet délky řetězu.

Seznam použité literatury

- KŘÍŽ, R. a kol.: *Stavba a provoz strojů II, Převody*. Praha: SNTL, 1978.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky*. 3. doplněné vydání. Praha: Albra, 2006. ISBN 80-7361-033-7.