

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:	<b>SPS III</b>
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Stavba a provoz strojů II, 3. ročník
Sada číslo:	<b>C-08</b>
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	<b>17</b>
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_C-08-17
Název vzdělávacího materiálu:	<b>Tekutinové mechanismy</b>
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Hynek Palát

## Tekutinové mechanismy

Jak již známe z předchozích kapitol, je mechanismus takovým zařízením, které slouží k přenosu pohybu (energie) z jednoho místa na druhé, anebo mění druh pohybu (např. rotační pohyb na přímočarý). Tekutinové mechanismy přitom využívají tekutinu (kapalinu nebo plyn).

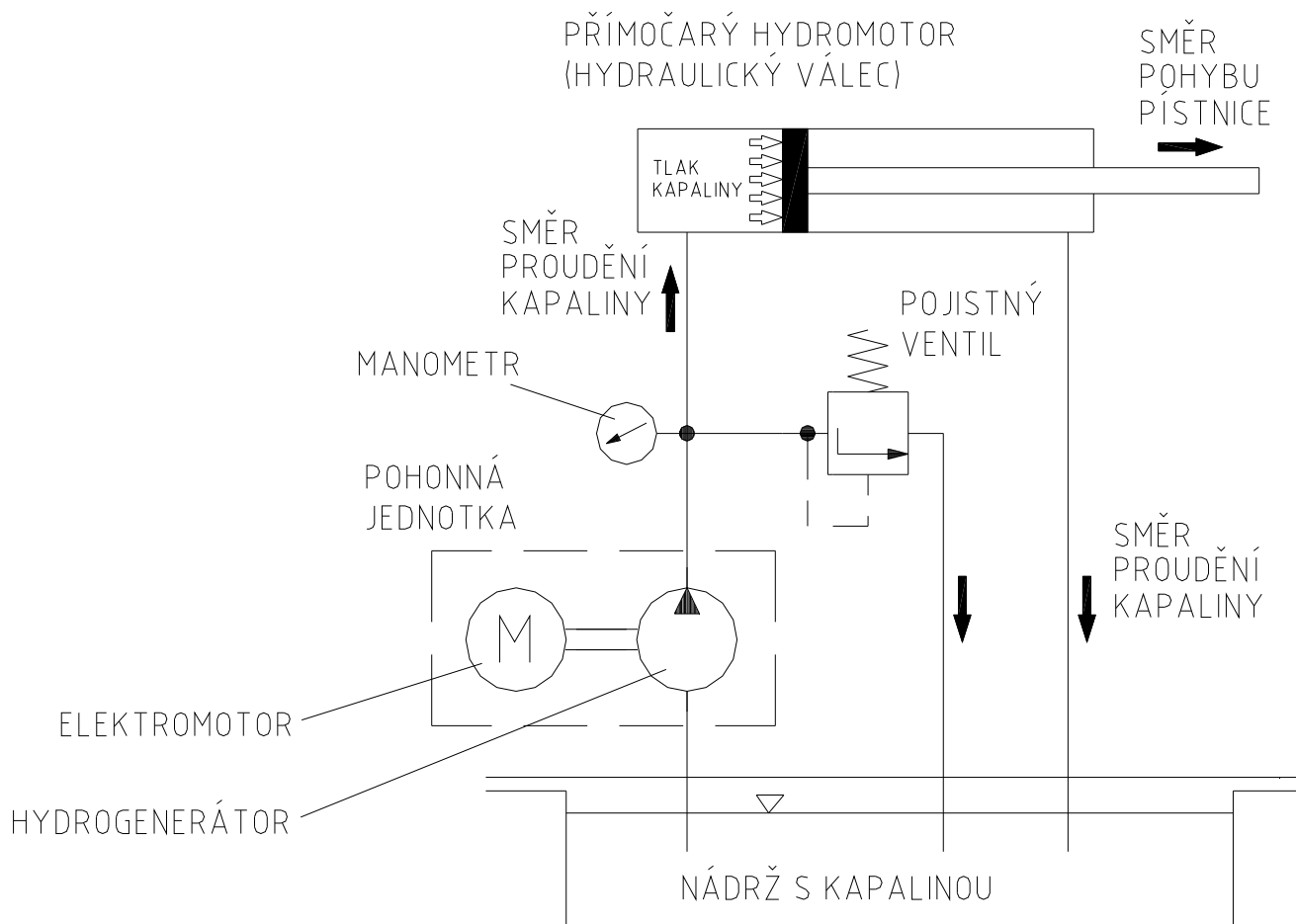
Hydrostatický mechanismus využívá k přenosu energie **kapalinu** pneumatické pak **plyn (především vzduch)**. Při stlačování obou médií platí zásada, že se v nich tlak šíří všemi směry. Zásadní rozdíl je v jejich stlačitelnosti. Plyny jsou dobře stlačitelné a akumulují přitom v sobě mnoho energie. Následky roztržení plynového potrubí pod tlakem jsou proto vždy mnohem nebezpečnější a ničivější než při srovnatelných nehodách hydraulických systémů. Proto se z bezpečnostních důvodů u pneumatických systémů používají nízké tlaky plynu do 1 MPa.

Naproti tomu jsou kapaliny jen velmi málo stlačitelné. Jsou schopny přenosu i velmi velké tlakové energie, nejsou ale na rozdíl od plynů schopny tuto energii do sebe naakumulovat. Při stlačování kapalin dojde jen k velmi malému úbytku jejího původního objemu – řádově jen o několik desetin procenta. U běžných hydraulických systémů se používají tlaky kapalin do 36 MPa. Hydraulické mechanismy navíc dělíme do dvou skupin na hydrostatické (vyšší tlak – pomalé proudění kapaliny) a hydrodynamické (nižší tlak – rychlé proudění kapaliny).

Pozn. – někdy se říká, že kapaliny jsou nestlačitelné. To je velmi zjednodušující tvrzení. Kdyby byly kapaliny zcela nestlačitelné, chovaly by se jako pevné látky a nešířil by se v nich tlak všemi směry!

## Hydrostatické mechanismy

Jednoduchý hydrostatický mechanismus zobrazuje následující schéma.



Hydrostatické mechanismy využívají k přenosu energie tlakovou energii použité kapaliny – nejčastěji hydraulického oleje. Ta je z nádrže nasávána hydrogenerátorem, který zvýší tlak kapaliny a vytlačí ji např. pod píst hydraulického válce, jehož pístnice se pak vysune. Kapalina z prostoru nad pístem přitom vyteče zpět do nádrže. Hydrogenerátor je poháněn elektromotorem. Pojistný ventil chrání celý systém proti nadměrnému tlaku kapaliny.

Při řešení hydraulických obvodů vycházíme z následujících fyzikálních zákonů:

### **zákon o zachování hmoty** – rovnice kontinuity.

Hmotnostní průtok

$$Q_m = S_1 \cdot v_1 \cdot \rho_1 = S_2 \cdot v_2 \cdot \rho_2 = \text{konst.} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

Kde  $S_1$  a  $S_2$  jsou plochy jednotlivých průtočných průřezů;

$v_1$  a  $v_2$  jsou rychlosti proudění kapaliny v průtočných průřezích;

$p_1$  a  $p_2$  jsou hustoty kapalin.

Předpokládáme  $\rho_1 = \rho_2 = konst.$  Pak platí pro objemový průtok.

$$Q_v = S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 = konst. \left[ \frac{m^3}{s} \right]$$

## **zákon o zachování energie** – Bernoulliho rovnice

$$g \cdot h_1 + \frac{p_1}{\rho} + \frac{c_1^2}{2} = konst. \left[ \frac{J}{kg} \right]$$

Kde  $g \cdot h_1$  je měrná polohová energie pro 1 kg kapaliny  $\rightarrow e_g$

$\frac{p_1}{\rho}$  je měrná energie tlaková pro 1 kg kapaliny  $\rightarrow e_p$

$\frac{c_1^2}{2}$  je měrná energie pohybová pro 1 kg kapaliny  $\rightarrow e_k$

Vynásobením měrných energií  $e_g$ ,  $e_p$ ,  $e_k$  hmotností kapaliny získáme energie:

$$E_g = m \cdot e_g = m \cdot g \cdot h_1 [J]$$

$$E_p = m \cdot e_p = m \cdot \frac{p_1}{\rho} [J]$$

$$E_k = m \cdot e_k = m \cdot \frac{c_1^2}{2} [J]$$

U běžných hydrostatických mechanismů je velikost polohové energie  $E_g$  a kinetické energie  $E_k$  zanedbatelná. Berme zde v úvahu pouze energii tlakovou  $E_p$  a pak platí:

$$E = m \cdot e_p = \frac{m \cdot p}{\rho} = V \cdot p [J]$$

Můžeme tedy zjednodušeně říct, že energie přenášená hydrostatickým mechanismem je rovna součinu tlaku a objemu použité kapaliny.

## **Opakovací otázky a úkoly**

- K jakým účelům slouží tekutinové mechanismy, jaká média se v nich používají?
- Jaké zákony platí pro správnou funkci hydraulického obvodu? Napiš jejich základní vztahy.

## Seznam použité literatury

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