

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III / 2 = Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast	HYDRAULICKÉ A PNEUMATICKÉ MECHANISMY

1. Fyzikální základy hydrauliky

Definice hydrauliky: jsou to hydraulické mechanismy, které vyvíjejí síly a pohyby pomocí hydraulických kapalin. Hydraulické kapaliny zajišťují přenos energie.

Použití hydrauliky:

- hydraulické mechanismy stacionární
- hydraulické mechanismy mobilní
- automatizace a její aplikace

Přednosti hydraulické techniky:

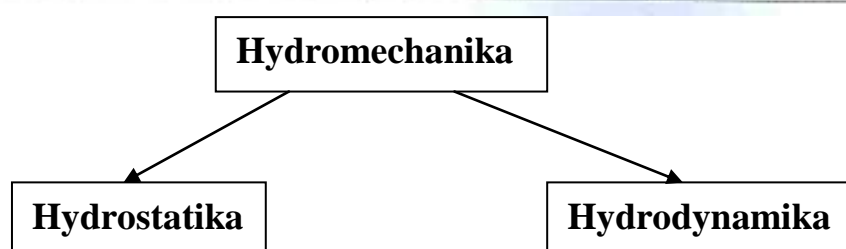
- vyvození velkých sil pomocí malých prvků
- přesné polohování
- snadné spouštění
- rovnoměrný pohyb nezávisle na zátěži
- změna chodu
- snadné řízení a regulace
- snadný odvod tepla

Nevýhody hydraulické techniky:

- znečištění prostředí unikající hydraulickou kapalinou
- citlivost na nečistoty
- robustní konstrukce pro vysoké tlaky
- malá účinnost
- změna viskozity hydraulické kapaliny vlivem změny teploty

Tabulka porovnání různých mechanismů

	Elektrika	Hydraulika	Pneumatika
Únik		znečištění	žádné nevýhody kromě ztráty energie
Vliv na životní prostředí	nebezpečí výbuchu a požáru v určitých místech, necitlivá na teplotu	citlivá na výkyvy teploty, nebezpečí ohně v případě úniku	odolná proti explozi, necitlivá na teplotu
Ukládání energie	obtížné, pouze v malém množství v akumulátorech	omezene, pomocí plynů	snadné
Přenos energie	neomezene, s malou ztrátou energie	až do 100 m, rychlost proudění $v = 2 - 6 \text{ m/s}$, rychlost signálu až do 1400 m/s	až do 1000 m, rychlost proudění $v = 20 - 40 \text{ m/s}$, rychlost signálu kolem 350 m/s
Pracovní rychlost	vysoká	$v = 0,5 \text{ m/s}$	$v = 1,5 \text{ m/s}$
Náklady na napájení	nizké	vysoké	velmi vysoké
	0,25	1	2,5
Přímotahový pohyb	malé síly a vysoké rychlosti	snadný použitím válců, dobré řízení rychlosti, velmi velké síly	snadný použitím válců, omezené síly, velké rychlosti závislé na zatížení
 rotační pohyb	jednoduchý a výkonný, malé momenty a vysoké otáčky	jednoduchý, vysoké momenty a nízké otáčky	jednoduchý, malé výkony, velké otáčky
Přesnost polohování	přesnost až $\pm 1 \mu\text{m}$ a snadno dosažitelná	přesnost až $\pm 1 \mu\text{m}$ lze dosáhnout	bez změny zatížení lze dosáhnout přesnosti: až $0,1 \mu\text{m}$
Tahost	posoci mechanických členů lze dosáhnout velmi vysokých hodnot	dobrá, jelikož olej je téměř nestlačitelný a úroveň tlaku je výrazně vyšší než v pneumatice	nizká, vzduch je hodně stlačitelný
Síly	nelze dlouhodobě a často přetěžovat, díky navazujícím mechanickým prvkům lze realizovat vysoké síly a momenty	chráněné proti přetížení, s vysokým tlakem až 600 barů lze generovat velmi vysoké síly $F < 100 \text{ MN}$	chráněné proti přetížení, síly omezeny pneumatickým tlakem a průměrem válce, $F < 30 \text{ kN}$ při 6 barech



Hydrostatický tlak – tlak způsobený výškou a hustotou kapaliny

$$p_s = h \cdot \rho \cdot g$$

p_s - hydrostatický tlak [Pa]

H - výška sloupce kapaliny [m]

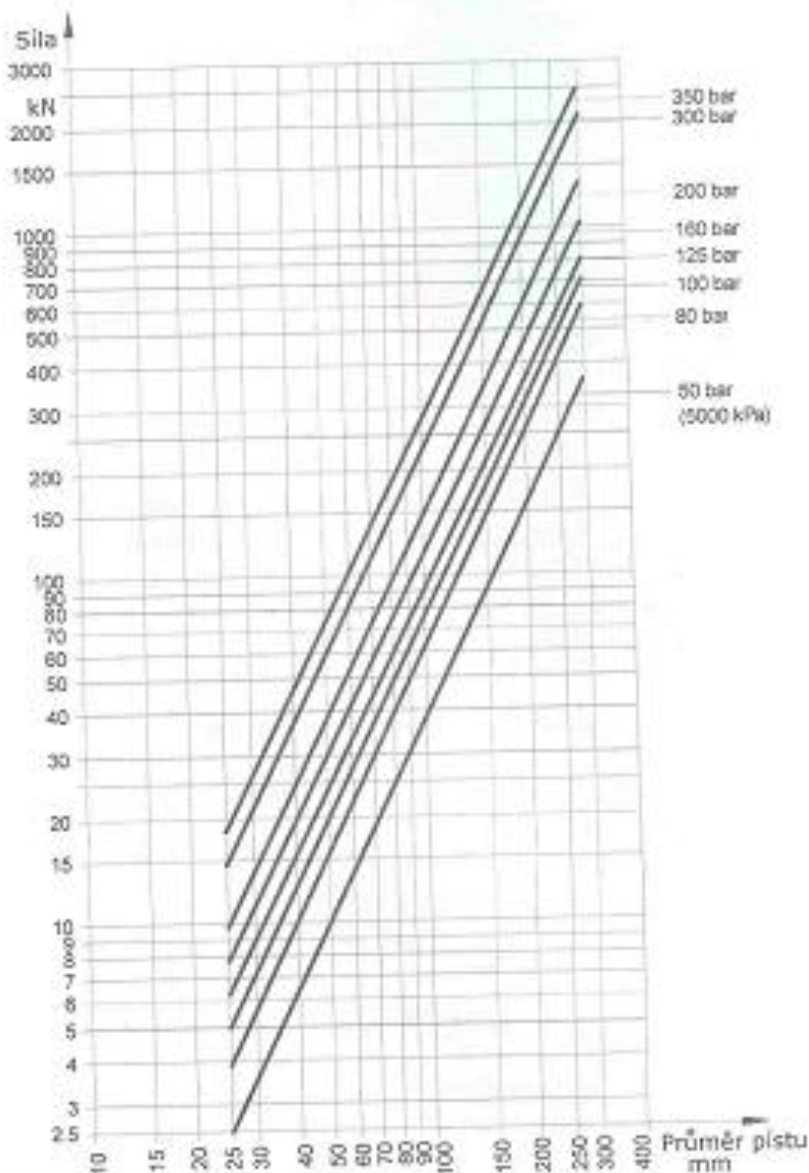
ρ - hustota kapaliny [kg/m³]

g - gravitační zrychlení [m/s²]

Používat jen veličiny soustavy SI

Procvičit příklady na statický tlak a na Pascalův zákon:

Práce s grafem:



Průtok kapaliny: je to objem kapaliny, který proteče určitým průřezem za jednotku času

$$Q = V/t$$

Q – průtočné množství [m³/s]

V – objem proteklé kapaliny [m³]

t – čas za kterou kapalina protekla [s]

Rovnice kontinuity: je to množství kapaliny proteklé určitým průřezem za jednotku času

$$Q_v = S \cdot w$$

Q_v – průtočné množství [m³/s]

S – průřez potrubí [m²]

w – rychlost kapaliny v potrubí [m/s]

Procvičit příklady na průtok kapaliny a na rovnici kontinuity:

Druhy proudění:

- laminární-kapalina se v trubce pohybuje uspořádaných vrstvách
- turbulentní-kapalina se v trubce pohybuje neuspořádaně, kdy částice kapaliny se vzájemně ovlivňují a vytvářejí víry

Reynoldsovo číslo: - podobnostní číslo, které určuje o jaký druh proudění se jedná

$$Re = w \cdot d/v$$

w – rychlost kapaliny v potrubí [m/s²]

d- ekvivalentní průměr potrubí [m²]

v - kinematická viskozita kapaliny [m²/s]

Tlakové ztráty v potrubí: jsou to ztráty způsobené ztrátami drsností stěn potrubí a Reynoldsovým číslem

$$\Delta p = \lambda \cdot (l \cdot \rho \cdot w^2)/(d \cdot 2)$$

Δp – tlakové ztráty v potrubí [Pa]

λ – součinitel tření kapaliny o stěny potrubí [-]

l – délka potrubí [m]

w – rychlost kapaliny v potrubí [m/s]

d – ekvivalentní průměr potrubí [m]

ρ – hustota kapaliny [kg/m³]

Seznam použité literatury:

- 1) Firma FESTO: Hydraulika základy
- 2) Kříž: Stavba a provoz strojů III, SNTL 1983