

11. Hydraulické pohony

↔	Převádí tlakovou energii hydraulické kapaliny na pohyb
↔	Při přeměně energie dochází ke ztrátám – ztrátová energie se mění na teplo

Rozdělení:

a)	válce	↔	výsledkem je přímočarý pohyb
b)	hydromotory	↔	otáčivý (rotační) pohyb
c)	kyvné pohony	↔	kývavý pohyb (otáčivý v určitém úhlu)

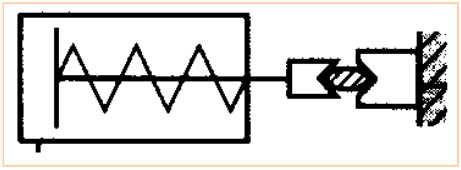
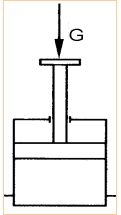
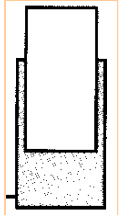
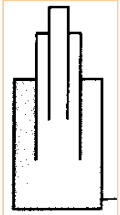
11.1. Hydraulické válce

↔	Používají se k vyvození přímočarého (lineárního) pohybu
↔	Minimální stlačitelnost kapaliny umožňuje použít ve válcích vysoké tlaky (desítky MPa) a tím vyvinout velké síly
↔	Válce jsou robustní - musí mít velkou pevnost (pístní tyče válců se musí kontrolovat na pevnost ve vzpěru)
↔	Síla působící na píst válce s plochou S při tlaku kapaliny p je: $F=p \cdot S$
↔	Rychlosti pohybu válců jsou menší, ale rovnoměrnější (oproti pneumatice)
↔	Známe-li požadovanou rychlost pístu v a jeho plochu S , pak objemový průtok kapaliny $Q=S \cdot v$ (viz fyzikální základy)

- Pozn. Velikosti válců se pohybují až do průměru 1 m a do zdvihu 10 m

11.1.1. Jednočinné válce

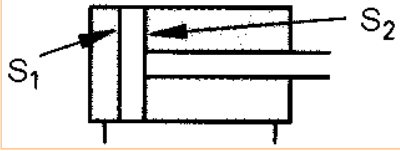
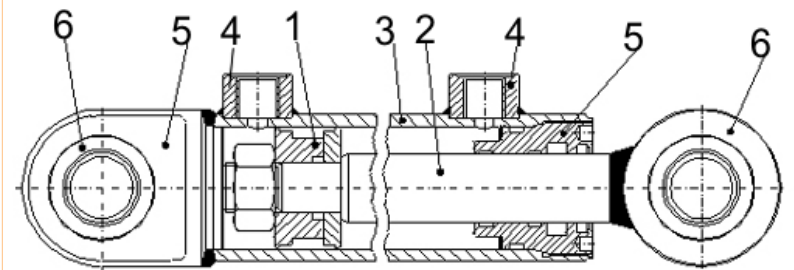
↔	Tak kapaliny působí jen na jednu stranu pístu => používá se pro pracovní pohyby v jednom směru
↔	Zpátky vrací píst pružina - pokud stačí malá síla nebo tíha zvedaného břemene, popř. vlastního pístu (válec musí být ve svislé poloze)

Použití jednočinného válce - upínání	Zvedák	Plunžr	Teleskop
			

Zvláštní provedení válců u zvedáků:

a)	Plunžr	↔	prodloužený píst bez pístní tyče (plný píst)
		↔	má jednodušší konstrukci, je pevný ve vzpěru
b)	Teleskop	↔	výsuvný válec - několik pístů s různým průměrem zasunutých v sobě
		↔	velký zdvih a zároveň malá délka zasunutého válce
		↔	nevýhoda - s menším průměrem vnitřnějšího pístu se zmenšuje působící síla a zvětšuje rychlost pístu

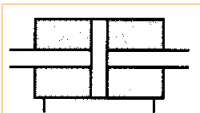
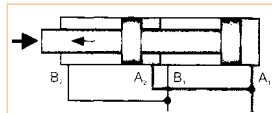
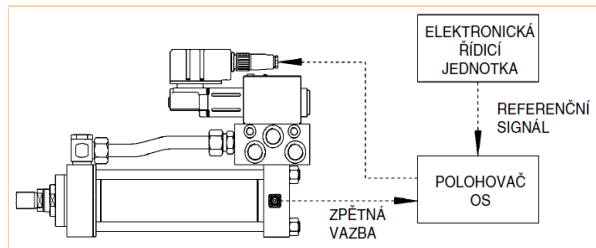
11.1.2. Dvojčinné válce

↔ Tak kapaliny působí na obě strany pístu => používá se pro pracovní pohyby v obou směrech	
Dvojčinný válec	Části dvojčinného válce
	

a) Válec s jednostrannou pístní tyčí

Části:

1	píst	↔ na strany pístu působí různé síly vlivem rozdílné plochy S_1 a S_2 => píst je vysouván větší silou (větší plocha pístu)
		↔ zároveň je rychlost pohybu je při vysouvání menší (větší plocha) a při zasouvání větší (použití např. u vodorovné obrážky)
		↔ obsahuje v drážkách těsnění a vodící kroužky
2	pístnice	↔ pístní tyč - je jen na jedné straně pístu, na konci má závit, příp. oko
3	válec	↔ vlastní trubka válce
4	hrdla	↔ vstup a výstup kapaliny
5	víka	↔ dno + hlava - víko u pístní tyče obsahuje těsnění a vodící + stírací kroužky
6	oka	↔ mívají naklápěcí kluzná ložiska

Symetrický válec	Sériový válec	Servoválec
		

b) Válec s oboustrannou pístní tyčí (symetrické válce)

↔ Pístnice je na obou stranách pístu
↔ Plochy pístu jsou stejné => rychlost pohybu je v obou směrech stejná, působící síla je taky stejná
↔ Válec snese větší radiální zatížení (kolmé na podélnou osu) - díky oboustrannému uložení pístní tyče
↔ Nevýhoda - větší délka válců

c) Sériové válce (tandemy)

↔ dva válce za sebou, pístní tyč je společná
↔ nabízí zvětšení síly při stejném průměru válce (zvětší se plocha, na kterou působí kapalina)

d) Servoválce

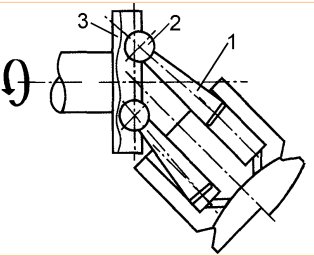
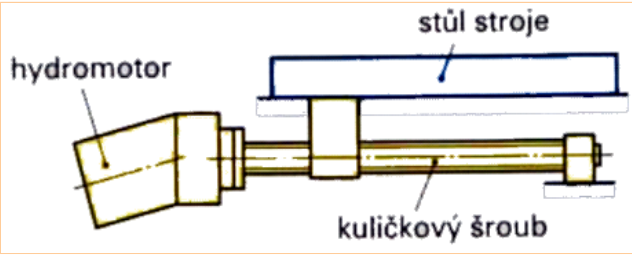
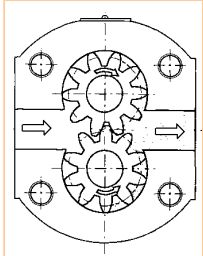
↔ slouží k přesnému nastavení polohy
↔ jsou řízeny elektrohydraulickým ventilem namontovaným přímo ve válci
↔ mají odměřování polohy válce (snímač pro zpětnou vazbu)

11.2. Hydraulické motory

↔	Mění tlakovou energii kapaliny na rotační pohyb (principem jsou opakem čerpadel)
↔	Konstrukcí a rozdělením jsou obdobné čerpadlům
↔	Umožňují velké točivé momenty i při nízkých otáčkách
↔	Jsou menší než výkonově odpovídající elektromotory
↔	Použití např. jako pohony pásových vozidel, náradí, stolů

- Pozn. Příbuzná zařízení jsou vodní turbíny ve vodních elektrárnách (Peltonova, Francisova, Kaplanova)

11.2.1. Rozdělení hydromotorů

Pístový axiální	Příklad použití - posun stolu	Zubový
		

a) Pístové motory

↔	Např. axiální pístové motory se šikmou osou (osa pohybu pístů je přibližně v ose otáčení hnané hřídele)
↔	tlak kapaliny působí na písty (1), které přes kulové čepy (2) roztáčí kruhovou desku (3)
↔	jsou tiché, mají rovnoměrný chod, umožňují použít vysoké tlaky
↔	mají velký rozběhový moment (těžký rozběh)

b) Rotační motory

1. Zubové	↔	spoluzabírající ozubená kola, jsou bezúdržbové, zabírají malý prostor
	↔	mají větší hlučnost, těžký rozběh (velký rozběhový moment - potřebují velký tlak), menší účinnost (velké tření)
2. Lamelové	↔	lamely musí být přitlačovány pružinami nebo tlakem kapaliny
	↔	použití pro větší objemy, mají rovnoměrný chod, malou hlučnost
3. Šroubové	↔	použití jako průtokoměry

11.3. Kyvné pohony

Křídlový kyvný pohon	Hřebenový kyvný pohon
	
1 křídlo	1 pastorek
2 přepážka s přívody kapaliny	2 píst s hřebenem

Použití:

↔	Pohon kyvných mechanismů s rozsahem otáčení (kývání) od 50° do 360° - uzavírání, otevírání nebo přestavování klapky, pro pohyby částí transportních zařízení, uchopování a upínání předmětů
---	---

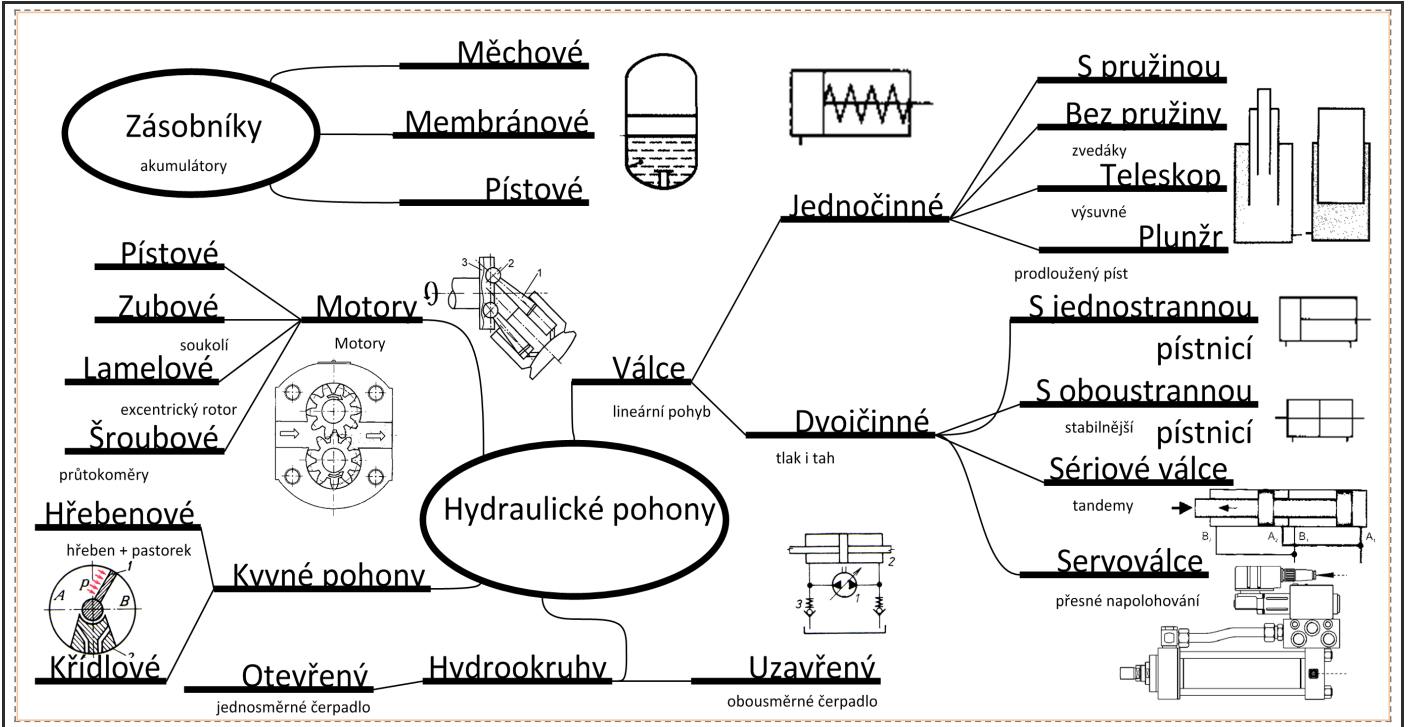
Varianty:

a) křídlové kyvné motory	↔	také lopátkové - kapalina působí na plochu křídla (lopatky, lamely) spojeného s hřídelí, varianta s dvoustrannou lopatkou (s větším momentem, ale menším kyvem)
	↔	výhody: nemají mechanický převod, jednoduchost
b) hřebenové	↔	píst pohybuje s hřebenem, který přes ozubení otáčí pastorkem

kyvné motory

↔ umožňují dosáhnout větších kroutících momentů

Opakování - hydraulické pohony



12. Hydraulické ventily

↔ Principiálně jsou obdobné pneumatickým, ale jsou robustnější (větší tlaky)

12.1. Cestné ventily (rozdávěče)

↔ Mění směr proudění kapaliny a tím směr pohybu pístů ve válcích

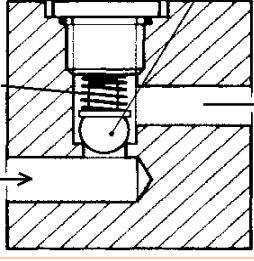
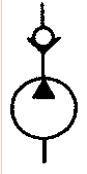
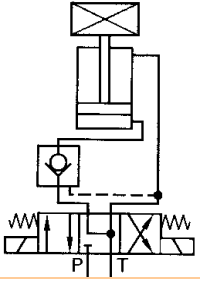
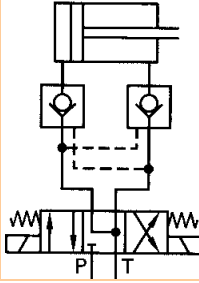
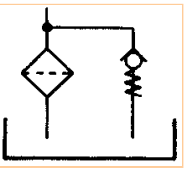
Značka	Název ventilu	Použití
	3/2 - ventil	jednočinné válce
	4/2 - ventil	dvočinné válce, směr otáčení hydromotorů
	5/2 - ventil	
	4/3, 5/3 - ventil s aretovanou polohou	prostřední poloha pro zablokování pístu (hydromotoru)
	4/3, 5/3 - ventil s plovoucí polohou	prostřední poloha pro volný pohyb pístu (hydromotoru)

Provedení 4/2 ventilu s pákou	Cesty	Provedení 5/2 ventilu s elmg. ovládním
	P	přívod od čerpadla
	A,B	odvod k válcům
	T,R	odvod do nádrže

Ovládání cestných ventilů:

a) Mechanické	↔	ruční - pákou bez aretace/s aretací, nožní - pedálem, pružinou, strojní - dojezd na dřík, kladku
b) Hydraulické	↔	přesun šoupátka tlakem kapaliny
c) Elektrické	↔	elektromagnetem, servomotorem

12.2. Zpětné (blokovací, jednosměrné) ventily

↔	Propouštějí kapalinu jen v jednom směru, v opačném směru průtok blokují				
	Řez zpětným ventilem	Ochrana čerpadla	Zpětný ventil s odblokováním	Hydraulický zámek	Obtok filtru
	 <p>1 uzavírací kulička nebo kužel 2 pružina</p>				

Použití:

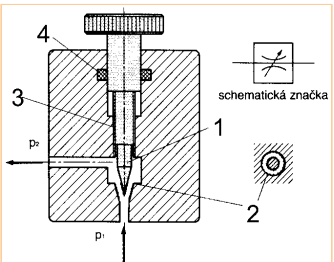
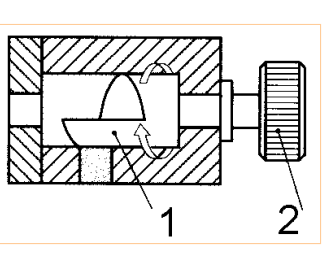
↔	ochrana čerpadla	↔	ochrana proti přetížení čerpadla (vracení kapaliny a roztočení čerpadla obráceně)
↔	zajištění polohy válce (aretace)	zpětný ventil s odblokováním tlakem kapaliny	
↔		↔	např. u zvedáku - cestný ventil nemusí kvůli průsaku pístu šoupátka udržet válec při zatížení v nastavené poloze - zpětný ventil je pojistka proti klesnutí
↔		↔	pro zasunutí válce (cestný ventil vlevo) je zpětný ventil odblokován pístem napojeným na tlakovou kapalinu (vstup Z)
↔		Hydraulický zámek - pro udržení válce v libovolné poloze (i při poruše hydrauliky)	
↔	↔	↔	dvojice blokovacích zpětných ventilů ve společném pouzdře
↔	↔	↔	tlakový přítok na jednu stranu pístu odblokuje odtok kapaliny z druhé strany pístu
↔	obtok znečištěného filtru		

12.3. Průtokové (škrtící) ventily

↔	Mění průtok kapaliny zúžením průtočného průřezu
↔	Používají se pro řízení rychlosti válců nebo otáček hydromotorů

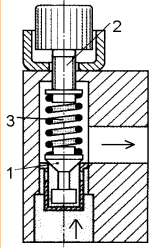
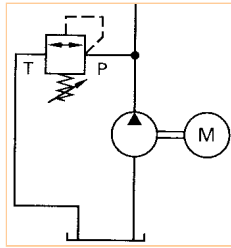
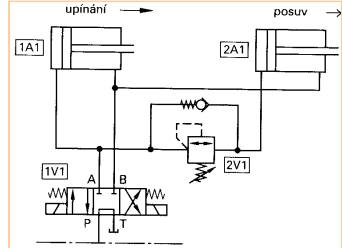
Rozdělení:

↔	Pevné ventily	↔	mají neměnné zúžení – provedení podle délky zúžení jako tryska nebo clona
↔	Stavitelné ventily	↔	mají nastavitelné zúžení - varianty: jehlový ventil se stavěcím šroubem nebo pístový ventil s otočným tvarovaným pístem

	Stavitelný jehlový škrtící ventil		Stavitelný pístový škrtící ventil
	 <p>1 škrtící jehla 2 průtočný průřez 3 závit šroubu 4 těsnění</p>		 <p>1 tvarovaný píst 2 přestavovací kolečko</p>

12.4. Tlakové ventily

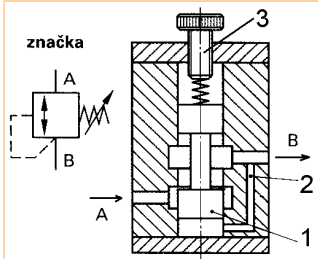
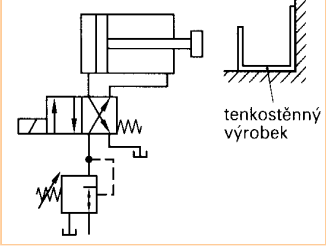
12.4.1. Tlakové omezovací ventily

↔ omezují maximální tlak před ventilem (chrání před přetlakem) - také se říká přepouštěcí, pojistné, přetlakové, bezpečnostní			
Řez ventilem		Ochrana před přetlakem	Posloupnost pohybů válců
	1 kužel		
	2 šroub		
	3 pružina		

Použití:

↔ ochrana hydraulického zařízení před přetlakem
↔ dosažení posloupnosti pohybu válců - jedním válcem se výrobek upne, poté po zvýšení tlaku v rozvodu tlakový ventil pustí kapalinu k druhému válci, který upnutý polotovar tvaruje

12.4.2. Tlakové regulační ventily (redukční)

↔ udržují konstantní tlak za ventilem - také se říká redukční ventily		
↔ použití - omezení přitlačné síly válce při upínání tenkostěnných výrobků		
Řez ventilem		Omezení síly válce
	1 píst - otevírá a uzavírá průtok kapaliny	
	2 řídicí vedení - přivádí kapalinu zespodu na píst	
	3 šroub s pružinou	