

Energetické stroje

Rozdělení energetických strojů:

↔	#1.....	↔	mění pohyb na #2..... – dynamo, alternátor, čerpadlo, kompresor
↔	#3.....	↔	mění energii na #4.....
		↔	Rotační – výsledkem je otáčivý pohyb (elektrické nebo spalovací #5....., vodní nebo větrné #6.....)
		↔	Lineární – výsledkem je přímočarý pohyb - hydraulické nebo pneumatické #7.....

Rozdělení hnacích strojů podle druhů přeměňované energie:

Vstupní energie	Rotační pohony	Lineární pohony
Energie kapaliny	#8..... turbíny, hydromotory	#9..... válce
Energie vzduchu	#10..... turbíny, pneumotory	#11..... válce
Tepelná energie (paliva, média)	#12..... turbíny	Pístové #13..... motory
Elektrická energie	#14.....	lineární elektromotory

27. Vodní elektrárna

Energie vody

↔	Obnovuje se vodním #15..... v přírodě - je nevyčerpatelná, její využití je ekologické
↔	Využívá se pro pohon vodních turbín, dopravu

Vodní dílo (přehrada, jez)

↔	je zařízení na vodním toku k #16..... vody hrází, tedy k zvětšení její polohové energie zvětšením rozdílu hladin (spádu)
↔	účely – výroba elektrické energie, zábrana #17....., zásoba pitné vody, #18....., rybolov (rybník)
↔	zápory - brání pohybu lodí i přirozenému pohybu ryb (#19.....), zatopení životního prostředí, vliv na #20..... v okolí

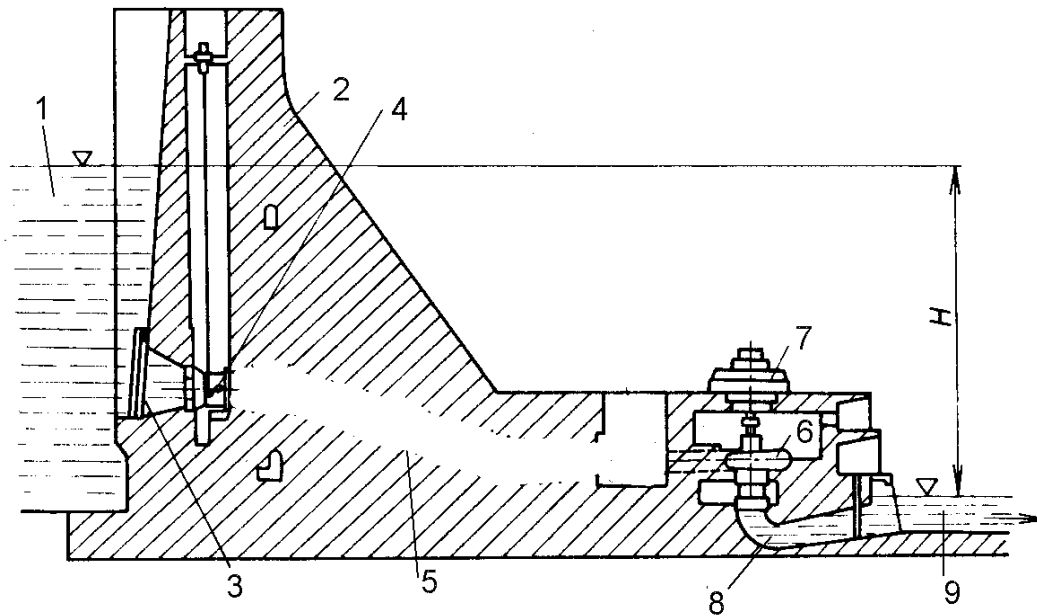
Vodní elektrárna:

↔	Zařízení na vodním díle pro přeměnu energie #21..... na #22..... energii pomocí vodních turbín a generátorů
---	---

Typy vodních elektráren:

↔	říční	↔	#23.....	spád jednotky metrů
		↔	#24.....	spád desítky metrů
		↔	#25.....	horní a dolní nádrž, v noci při přebytku el. energie se voda vrací do horní nádrže
↔	mořské	↔	#26.....	využití přílivu a odlivu – pohybu vody způsobeného přitažlivostí #27.....
		↔	#28.....	využití energie vln

Schéma přehradní vodní elektrárny



Části:

1 #29.....	↔	vodní dílo na řece k zadržení vody (nahromadění její energie)
2 #30.....	↔	ke zvětšení spádu ($H = \text{rozdílů hladin}$) a k usměrnění průtoku do přivaděče, bývají nebo #31..... #32.....
3 #33.....	↔	k odstranění mechanických #34..... a zabránění jejich vniknutí do turbíny
4 #35.....	↔	hradidlo, rychlouzávěr – pro zastavení nebo regulaci #36..... při opravách nebo havárii turbíny
5 #37.....	↔	ocelová #38....., přivádí vodu k vodní turbíně
6 #39.....	↔	mění energii vody na otáčivý #40.....
7 #41.....	↔	mění otáčivý pohyb na #42.....
8 #43..... kanál	↔	vrací vodu do původního koryta řeky
9 #44.....	↔	koryto řeky

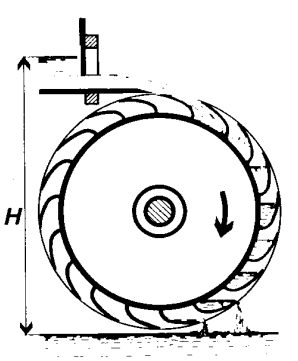
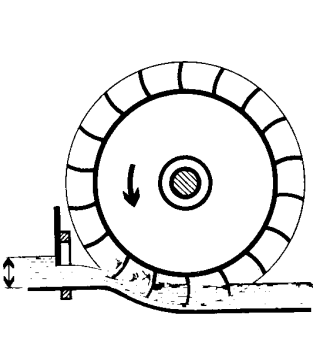
Parametry vodní elektrárny:

↔ #45.....	↔	H [m] - rozdíl mezi hladinou přehrady a hladinou řečiště pod přehradou - získá se stavbou hráze
↔ #46.....	↔	Q [.....] - množství vody, které proteče turbínami za čas – #48..... turbín
↔ #49.....	↔	P [....., #51.....] – množství vyrobené el. energie za čas - dán spádem, průtokem, účinností turbíny

27.1. Vodní motory

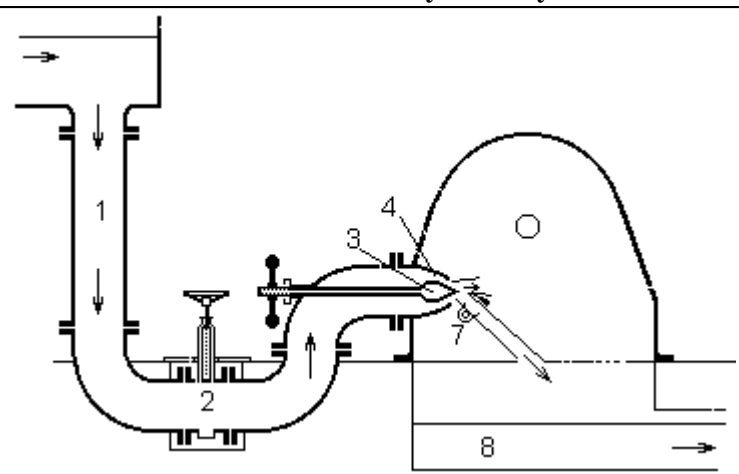
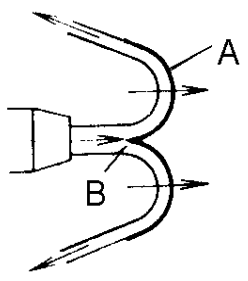
↔ jsou stroje, které přeměňují (rychlostní a tlakovou) energii vody na otáčivý pohyb

27.1.1. Vodní kolo (mlýnské)

na #52..... vodu	na #53..... vodu	
		↔ nejjednodušší vodní motor
		↔ sloužilo jako pohony mlýnů, #54..... (bucharů na kování), pil (katrů), #55..... (stroje na drcení), dmýchadel
		↔ voda se přiváděla umělým kanálem - #56.....
využívá #57..... vody	využívá energii #58..... vody	

27.1.2. Peltonova turbína

↔ Je vhodná pro #59..... průtoky, ale #60..... spády (200 - 1700 m) – často bývá v horách (u nás se moc nepoužívá)

Schéma Peltonovy turbíny	Detail lopatky
	

Části:		
1	#61.....	↔ potrubí přivádějící vodu
2	#62.....	↔ (šoupátko) - slouží pro řízení #63..... vody
3+4	#64..... + #65..... (dýza)	↔ zmenšují průřez potrubí a tím #66..... a #67..... proud vody, trysek bývá více, posunem jehly v trysce lze výstupní průřez měnit
5	#68..... kolo	↔ #69..... - roztáčí se dopadem proudu vody
6	#70.....	↔ detailní obr. vpravo - mají tvar dvojdílné #71..... (A) s #72..... (B) pro rozdělování proudu <i>souměrně na obě strany</i> - prudkou změnou směru vzniká velký tlak na lopatky
7	#73.....	↔ (deflektory, deviátory) - natáčením odklánějí část proudu vody mimo turbínu a tím řídí otáčky turbíny a její výkon
8	odtok vody	

27.1.3. Francisova turbína

↔	#74.....	turbína, vylepšené vodní kolo
↔		Používá se pro střední a větší průtoky (až 1000 m ³ /s) a spády (desítky až stovky metrů)
↔	Staví se #75..... i #76.....	varianta (která se dříve používala i jako pohon mlýnů a pil)
↔		Lze ji použít i jako čerpadlovou (.....) turbínu pro #78..... vodní elektrárny (kdy umožňuje turbínový i čerpadlový provoz - např. Dalešice, Dlouhé Stráně aj.)
Vertikální Francisova turbína		
Horizontální provedení		
Směrování a průtok vody		

Části:

1	#79.....	↔ skříň ve tvaru #80..... - svým tvarem zrychluje vodu
2	#81.....	↔ pevné rozváděcí kolo - netočí se - má #82..... lopatky (A) pro nasměrování vody a řízení průtoku (a tedy výkonu turbíny)
3	#83.....	↔ oběžné kolo - točí se tlakem vody proudící na vnitřní #84..... lopatky (B)

- #85..... - při velkých průtocích se podtlakem z vody vylučuje vzduch a pára - vznikají bubliny, které způsobují tlakové rázy narušující lopatky - negativní jev

27.1.4. Kaplanova turbína

↔		Používá se pro #86..... spády (do 70 m) a #87..... průtoky (až 600 m ³ /s), má ze všech turbín nejvyšší otáčky
↔		Existuje vertikální provedení (pro přehrady) a pro malé spády (jezy) horizontální i #88..... provedení
↔		Je složitější a dražší než ostatní turbíny

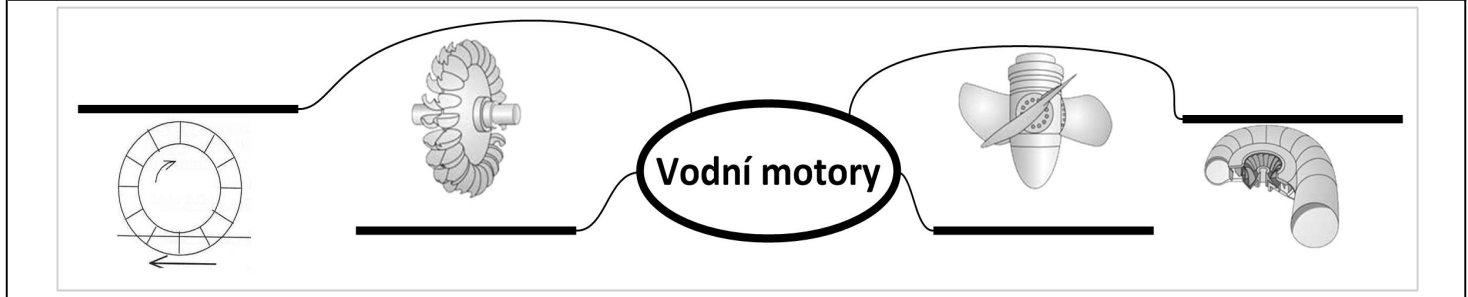
Kaplanova turbína		

Části:

1	přivaděč	↔ skříň ve tvaru #89..... pro zrychlení vody (také kašna)
2	stator	↔ rozdávěcí kolo - #90..... vodu do oběžného kola, řídí #91..... natáčením lopatek

3	rotor	↔	oběžné kolo ve tvaru #92..... - točí se tlakem vody dopadající na lopatky, voda jím protéká ve směru osy otáčení
4	lopatky	↔	jsou #93..... - lze je #94..... mechanismem v náboji kola pro zlepšení účinnosti (to umožňuje co nejlepší využití energie vody - např. u nestálého průtoku a spádu)

Opakování - Vodní motory



Slovník - vodní motory

1	zařízení, které mění otáčivý pohyb na elektrickou energii (v elektrárně)	
2	vodní elektrárna, u které se voda vrací do horní nádrže je elektrárna	
3	rozdíl mezi hladinou přehrady a hladinou řeky pod hrází	
4	zařízení u hráze přehrady k odstranění hrubých nečistot	
5	stavba na přehradě k zahrazení průtoku vody	
6	stroj, který mění energii vody na otáčivý pohyb je vodní	
7	množství vyrobené elektrické energie se říká (jednotky jsou kW, MW)	
8	nejjednodušší vodní motor (např. pro pohon mlýnu) je vodní	
9	vodní turbína pro největší spády je turbína	
10	oběžné kolo turbíny (točí se)	
11	část rotoru vodní turbíny, na kterou dopadá voda	
12	horizontální varianta vodní turbíny má osu otáčení	
13	vertikální varianta vodní turbíny má osu otáčení	
14	pevné rozváděcí kolo turbíny (netočí se)	
15	vodní turbína pro malé spády (rotor má tvar vrtule) je turbína	

Křížovka č.1

Stavba na přehradě k zahrazení průtoku vody:

Pevné rozváděcí kolo turbíny (netočí se): O

Rozdíl mezi hladinou přehrady a hladinou řeky pod hrází:

Vodní turbína pro největší spády je turbína: A

Zařízení, které mění otáčivý pohyb na elektrickou energii (v elektrárně): Á

Nosná konstrukce vodorovného podstropního jeřábu:

Stroj, který mění energii vody na otáčivý pohyb je vodní: N

Vodní turbína pro malé spády (rotor má tvar vrtule) je turbína: P