**10. Vodní elektrárny**

Vodní elektrárna je výrobna elektrické energie, jedná se o technologický celek, přeměňující potenciální vodní energii na elektrickou energii. Obvyklý typ říční vodní elektrárny se skládá z přehradní hráze nebo jezu tj. vodní stavby, která zadržuje vodu a strojovny, obsahující vodní turbíny a alternátory. Turbíny s alternátorem tvoří soustrojí umístěné na společné hřídeli.

***Rozdělení:*** Vodní elektrárny dělíme na: Vodní elektrárny, malé vodní elektrárny, přečerpávací vodní elektrárny, přílivové elektrárny

***Funkce:*** Ve vodních elektrárnách voda roztáčí turbínu, ta je na společné hřídeli s elektrickým generátorem (dohromady tvoří tzv. turbogenerátor). Mechanická energie proudící vody se tak mění na energii elektrickou, která se transformuje a odvádí do míst spotřeby. Výběr turbíny závisí na účelu a podmínkách celého vodního díla. Vodní turbíny jsou technicky nejdokonalejší motory vůbec - **dosahují 95% účinnosti**. Umístění elektrárny může být různé - podle tvaru terénu,výškových a spádových možností a na množství vody.

Výhody a nevýhody: - Mezi výhodu patří zejména to, že energie vodních toků se počítá k obnovitelným zdrojům - nelze ji vyčerpat. Zároveň´její provoz minimálně znečišťuje okolí.

- Vodní elektrárny vyžadují minimální obsluhu i údržbu a lze je ovládat na dálku.
- Mohou startovat během několika sekund a dispečink je tak může používat jako špičkový zdroj k pokrytí okamžitých nároků na výrobu elektrické energie.
- Nevýhodou je značná cena a čas výstavby a nutnost zatopení velkého území.
- Mají závislost na aktuálním průtoku vody.
- Přehradní hráz dokáže zabránit i menším povodním

- Přehradní hráze a jezy brání běžnému lodnímu provozu na řece, takže je nutno vybudovat systém plavebních komor respektive zdymadel.
- Přehradní jezera mohou sloužit i pro rekreační účely nebo jako zdroje pitné vody či užitkové vody čili pro vodohospodářské účely, často bývají vhodné i pro říční rybolov.

**Princip přečerpávací vodní elektrárny**

- PVE se staví u vodní toků, či přehradních nádrží odkud mají možnost čerpat vodu do zásobních nádrží, které jsou umístěny na úrovní elektrárny (čím víš tím větší spád)

- elektrárna v nočním provozu, když je elektřina nejlevnější čerpá vodu do nádrží a přes den v době špiček tyto nádrže vypouští a vyrábí el. energii = špičková elektrárna

**Princip přílivové elektrárny, výhody, nevýhody**

- využívá se přílivu, kdy hladina moře stoupne a naplní nádrže, které jsou jinak nad úrovní hladiny – fungují vlastně stejně jako přečerpávací, jen s tím rozdílem, že se voda nečerpá, ale je „naplavena“ přílivem

***Výkon:*** Práce vykonaná při přesunu elementu objemu V z místa A do B (V = dl\*S)

 $A=ρ\*v\*g\*\left(h\_{A}-h\_{B}\right)=ρ\*V\*(E\_{A}-E\_{B})$ E = měrná energie g\*h [J/kg]

 Q = průtok vody turbínou [m3/s]

Z toho výkon: $P=\frac{A}{t}=ρ\*\frac{v}{t}\left(E\_{A}-E\_{B}\right)=ρ\*Q\*∆E$ h = spád [m]

 E = g\*h

Teoretický potenciál 13000 GWh, technicky využitelný 3400 GWh.

*Dělení*: dle velikosti měrné energie – nízkotlaké (pod 200), středotlaké (pod 1000) a vysokotlaké (nad

1000J/kg)

dle instalovaného výkonu – velké (nad 200MW), střední (10-200MW), malé (pod 10MW)

dle soustředění energie – přehradní a jezové = AKUMULAČNÍ

 DERIVAČNÍ – odvedení vody převaděčem, následné vrácení do koryta

 PŘEHRDNĚ DERIVAČNÍ – akumulace + získání spádu

 dle charakteru provozu – průtočné – pro přirozený průtok. Zákl. část DDZ

 akumulační – pro špičky DDZ (denní diagram zatížení)

***Vodní turbíny:***

Hydrodynamický motor, pracovním prvkem je oběžné kolo, ve kterém se využívá kinetická energie vody. Ta vzniká z energie tlakové, ve kterou se mění energie polohová v přivaděči k turbíně.

*Dělení:* dle přenosu vodní energie – přetlakové (reakční), rovnotlaké (akční)-tlak vody je stále stejný

 dle průtoku oběžným kolem – axiální, radiální, diagonální

 dle polohy hřídele – vodorovné, šikmé, svislé

 dle vstupní části turbíny – spirální, kašnové, kotlové

*Typy turbín:*

*Francisova* – pro velké spády, oběžné kolo pevné lopatky, rozváděcí natáčivé lopatky

 Přetlaková, radiálně – axiální

*Kaplanova* – natáčení lopatek oběžného i rozváděcího kola, pro malé spády

 Přetlaková, axiální

*Deriazova* – přetlaková, diagonální. Diagonální verze Kaplanovy turbíny

*Peltonova* – pro velké spády (až 500m), bez rozváděcího kola, vodu na lopatky ve tvaru misek přivádí

 trysky

*Bánkiho* – malé vodní elektrárny, horizontální, s dvojnásobným průtokem oběžným kolem (1

 dostředivý, 2 odstředivý)