

Vodní elektrárny

Číslo skupiny: 4

Jména členů: - Karel Krejčí, Jan Mátl, Jan Peštál,
Pavel Švejda

Vodní elektrárny

- Je to výroba elektrické energie
- Obvyklý typ říční elektrárny se skládá s přehradní hráze nebo jezu
- Turbíny a alternátory vždy tvoří soustrojí
- Celková instalovaná kapacita za rok vyrobila 4 200 TWh



Přehradní hráz

Rozdělení vodních elektráren

Podle instalovaného výkonu

- Malé - do 10 MW
- Střední - do 100 MW
- Velké - nad 100MW

Podle využívaného spádu

- Nízkotlaké - spád do 20 m
- Středotlaké - spád od 20 do 100 m
- Vysokotlaké - spád nad 100 m



Malá vodní elektrárna

Rozdělení vodních elektráren

Podle využití vodního toku

- Průtočné
- Akumulační
- Přecherpací
- Slapové (přilivové)



Průtočná elektrárna

Teorie

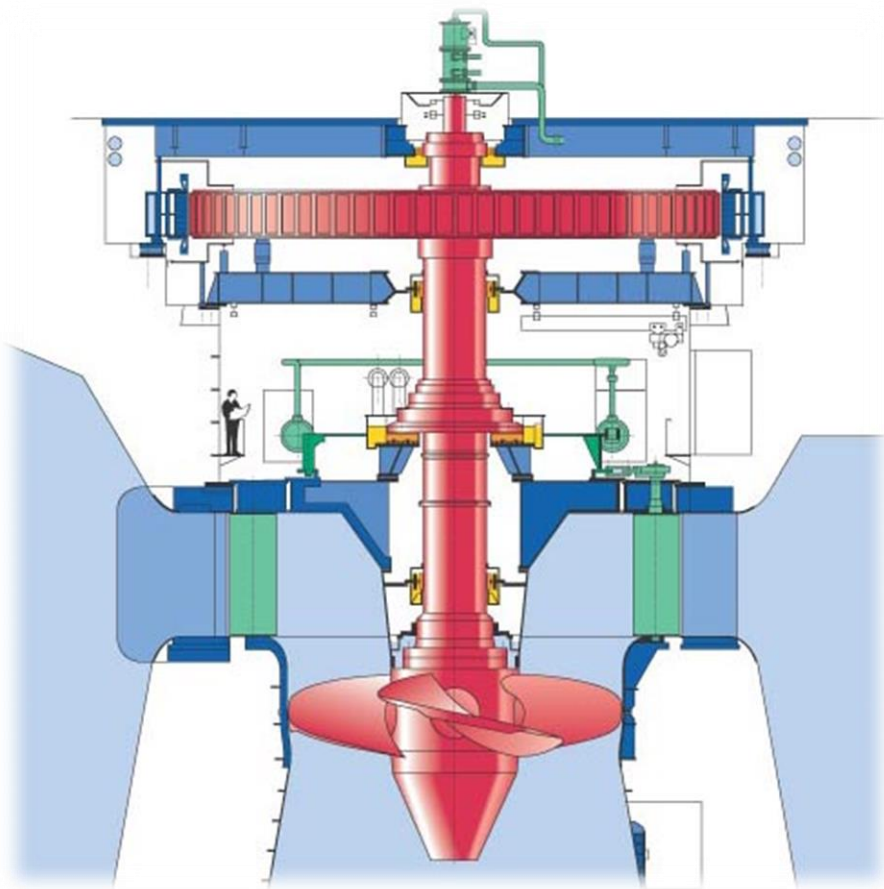
- Množství energie závisí na výškovém rozdílu dvou vodních hladin
- Většinou je nutné uměle vytvořit výškový rozdíl
- Přečerpávací vodní elektrárny mají tzv. horní nádrž



Jez na Svratce u Rajhradu

Jezy

- Lze dosáhnout spádů jen do 10 až 20 m
- Vodním elektrárnám konstruovaným pro tyto malé spády říkáme nízkotlakové průtočné
- Kaplanovy turbíny je možné použít i pro velmi malé spády okolo 0,6 metrů i na těch nejmenších jezích



Kaplanova turbína



Přehrady

- Přehradou lze vzdout vodu až do výše 100 m
- Takovým elektrárnám říkáme středotlaké
- Pokud používají spády ještě vyšší, nazýváme je vysokotlaké
- V České republice je dnes většina vodních elektráren postavena právě při přehradách, v minulosti však bývaly malé vodní elektrárny v provozu téměř na každém jezu

Řez přehradou s elektrárnou

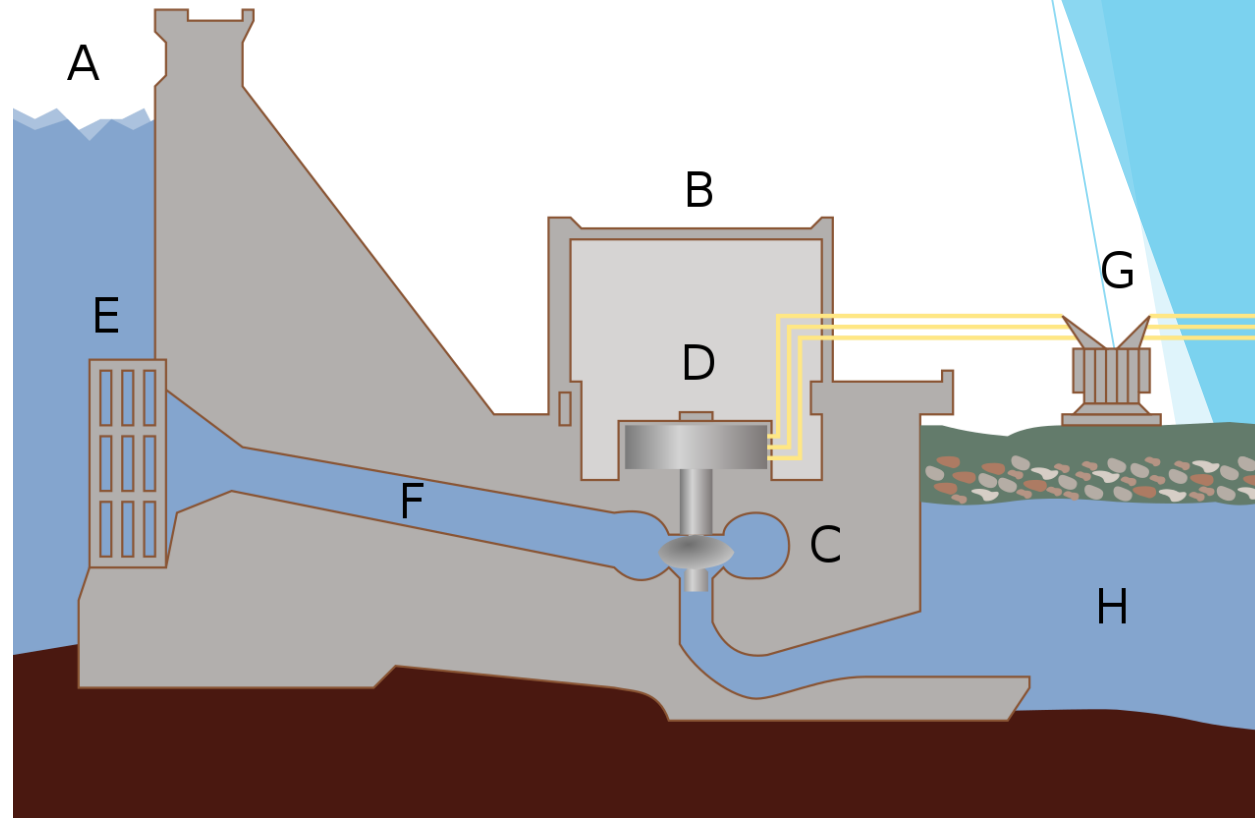
- Hráz - přehrady bývá většinou tvořena litým betonem, v praxi se vyskytují i menší hráze sypané
- Uvnitř hráze se nachází revizní, větrací a drenážní chodby (pro odvod prosakující vody)
- Stup vody do potrubí je opatřen čisticím zařízením zvaným česle a rychlouzávěrem, který při poruše uzavře přívod vody

- Elektrárna - se obvykle nachází pod přehradní hrází; někdy je do ní rovnou vestavěna



Česle

- A - hladina přehradní nádrže
- B - budova elektrárny
- C - turbína, kolem ní rozváděcí kolo a pod ní odtokový kanál
- D - generátor na společné ose s turbínou
- E - česle a uzavěr



- F - přívodní kanál
- G - transformátor, napojující elektrárnu do rozvodné sítě
- H - odtok

Struktura soustrojí turbogenerátoru

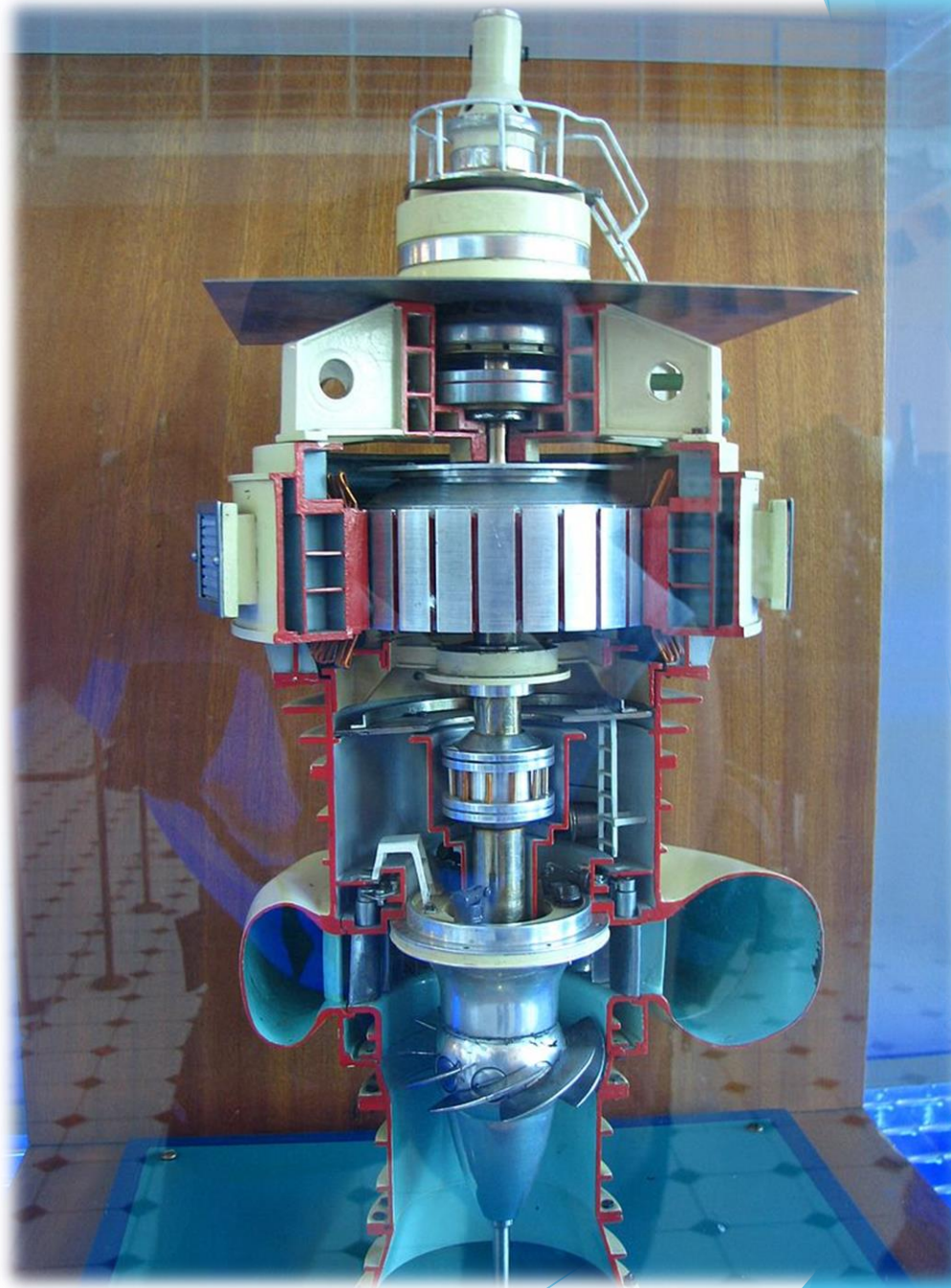
Hlavními částmi typického turbogenerátoru jsou:

- Turbína, jejíž hřídel je spojena pevnou spojkou s rotorem generátoru. V českých podmínkách se obvykle používají Kaplanovy turbíny s polohovatelnými lopatkami.
- Oběžné kolo, ve kterém je často umístěn mechanismus pro natáčení lopatek
- Rozvaděč - lopatkový kruh se stavitelnými (natáčecími) lopatkami
- Víko turbíny, které odděluje vodní prostor od prostorů elektrárny a ve kterém jsou instalována různá pomocná zařízení

- Servopohon oběžného kola, který slouží k regulaci výkonu natáčením lopatek oběžného kola.
- Servopohon rozvaděčového kruhu, který reguluje průtočný průřez a tím i průtok vody oběžným kolem
- Závěs, který slouží k uchycení celého soustrojí
- Pomocný generátor, který slouží k výrobě elektrické energie určené pro pomocné pohony turbogenerátoru
- Rozváděcí hlava, která rozvádí olej pro servopohon oběžného kola

Celé soustrojí bývá osazeno čidly pro snímání teplot, průtoků a tlaku. Jejich výstupy pak mohou být monitorovány na dozorně elektrárny.

Turbogenerátor



Výhody a nevýhody vodních elektráren

Výhody

1. Energie vodních toků se počítá k obnovitelným zdrojům - nelze ji vyčerpat. Zároveň její provoz minimálně znečišťuje okolí.
2. Vodní elektrárny vyžadují minimální obsluhu i údržbu a lze je ovládat na dálku
3. Malé vodní elektrárny prakticky nevytvářejí zaplavenou plochu a jsou velice levné na provoz
4. Mohou startovat během několika sekund a dispečink je tak může používat jako špičkový zdroj k pokrytí okamžitých nároků na výrobu elektrické energie
5. Přehradní hráz dokáže zabránit i menším povodním, velké katastrofální povodně však ovlivňuje velmi málo
6. Přehradní jezera mohou sloužit i pro jiné další účely, zejména pro rekreační účely nebo jako zdroje pitné či užitkové vody čili pro vodohospodářské účely, často bývají vhodné i pro říční rybolov

Nevýhody

1. U přehradních nádrží značná cena a čas výstavby a nutnost zatopení velkého území
2. Závislost na stabilním průtoku vody
3. Přehradní hráze a jezy brání běžnému lodnímu provozu na řece, je nutno vybudovat systém plavebních komor resp. Zdymadel
4. Přehradní hráze a vyšší jezy brání tahu ryb, je nutno vybudovat systém cest pro ryby
5. Riziko havárie
6. Přehradní nádrže jsou zdrojem skleníkových plynů
Riziko zemětřesení
7. Změna teploty vody v řece. Například v Praze již Vltava nezamrzá. Jinde je teplota vody snížena. Vodní elektrárny v současnosti v Severní Americe a Evropě více zanikají než vznikají.

PŘEČERPÁVACÍ VODNÍ ELEKTRÁRNY

- Jelikož se el. energie nedá nijak skladovat, proto se používá potenciální energie vody k její přeměně na energii elektrickou a naopak.
- Pokud je spotřeba el. energie minimální, pracují soustrojí v opačné roli, turbíny v roli čerpadel.
- Soustrojí plní horní nádrž přečerpávací elektrárny vodou z dolní nádrže, systém spotřebovává el. energii z elektrorozvodné sítě.
- Pokud je naopak tzv. energetická špička, pracují naopak turbíny a alternátory v normálním režimu.
- Akumulovaná potenciální energie vody je přeměňována zpět na energii el.



MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY

- vodní elektrárny s instalovaným výkonem maximálně do 10 MW.
- většinou se budují v místě bývalých mlýnů a jezů, ale i zcela nové.



NEJVĚTŠÍ VODNÍ ELEKTRÁRNY

- Největší instalovaný výkon má elektrárna na přehradě Tři soutěsky v Číně.
- U nás : Dlouhé stráně: největší instalovaný výkon, spád a reverzní Francisovy turbíny v Evropě.



Zdroje

https://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD_elektr%C3%A1rna