



# Voda jako energetický zdroj a systémy hospodaření s vodou

Štencel David 29. 11. 2016

# Vodní energie

- ▶ Patří mezi obnovitelné zdroje energie tedy takové zdroje, které v lidském časovém měřítku téměř neubývají. Jsou to tedy prakticky téměř lidstvem nevyčerpatelné zdroje energie nebo se obnovují alespoň tak rychle, jak jsou spotřebovávány.
- ▶ „Vodní energie je technicky využitelná potenciální, kinetická nebo tepelná energie veškerého vodstva na Zemi.“
- ▶ Jedná se hned po biomase o druhý nejvyužívanější obnovitelný zdroj energie. Nejvíce se v dnešní době využívá přeměny ve vodních elektrárnách na elektrickou energii
- ▶ K tomuto účelu slouží vodní elektrárny

# Historie využívání vodní energie

- ▶ Vodní energie se využívá již od starověku. Nejprve to bylo k dopravě (splavování lodí a vorů či dřeva po proudu řek), později k pohonu strojů (mlýnů, hamrů, čerpadel, například vodního trkače, což je jednoduché vodní čerpadlo, které využívá kinetickou energii proudící vody, nebo pil).
- ▶ K rozšíření využívání vodní energie v Evropě došlo v období středověku zásluhou mnišských řádů (především benediktinů a cisterciáků), jejichž kláštery ji nejen hojně využívaly, ale též si mezi sebou relativně rychle předávaly vylepšení zvyšující efektivitu jejího využití.
- ▶ Převažujícím způsobem využití vodní energie se později stala výroba elektřiny.
- ▶ *První vodní elektrárna byla postavena v Appletonu ve státě Wisconsin v USA v roce 1882.*



# Současnost

- ▶ Dnes je vodní energie jednou z nejvíce využívaných a pravděpodobně je nejméně napadaným obnovitelným zdrojem
- ▶ Velký podíl celkové produkce elektřiny vykazují vodní elektrárny např. v Norsku (99,5 %), Švýcarsku nebo v Kanadě. Důležité jsou dnes i **přečerpávací vodní elektrárny**, které akumulují energii a vyrovnávají rozdílnou spotřebu elektrické energie, hlavně z toho důvodu, že jaderné a tepelné elektrárny reagují na výkon odebíraný sítí mnohem pomaleji než elektrárny vodní.
- ▶ I mezi obnovitelnými zdroji energie v České republice dominují vodní elektrárny. Převážnou většinu obnovitelných zdrojů získává ČEZ nikoli díky solárním farmám či polím osázeným větrnými elektrárnami (tzv. větrné parky), ale pomocí vodních elektráren. V současné době vyrábí zhruba 83 % obnovitelné energie skupiny ČEZ (830 MWh elektrického výkonu)
- ▶ Největší vodní elektrárnou na světě je čínská elektrárna Tři soutěsky na řece Jang-c'-ťiang s výkonem 22 500 MW což je 13x více než výkon jaderné elektrárny Dukovany v ČR Dlouhá stráně

# Vodní elektrárny

- ▶ Vodní elektrárna je výrobná elektrické energie, jedná se o technologický celek, přeměňující potenciální energii vody na elektrickou energii.
- ▶ Obvyklý typ říční vodní elektrárny se skládá z přehradní hráze nebo jezu, které zadržují vodu a strojovny, obsahující vodní turbíny a alternátory. Turbíny s alternátory tvoří vždy soustrojí umístěné na společném hřídeli, nebo jsou spolu spojeny nějakým typem převodu.
- ▶ Množství využitelné energie vodního toku závisí na vzájemném převýšení dvou různých vodních hladin a na množství protékající vody. Pro energetické využití jakéhokoliv vodního toku bývá většinou nutné uměle vytvořit výškový rozdíl hladin. Toho dosahujeme tzv. vzdutím vody, což bývá zajištěno zřízením nižších jezů či vyšších přehrad.



# Jezy a přehrady jako vodní díla

- ▶ Vodní dílo je každá stavba, která slouží k zadržování, jímání, vedení, nebo jinému nakládání s povrchovou či podzemní vodou

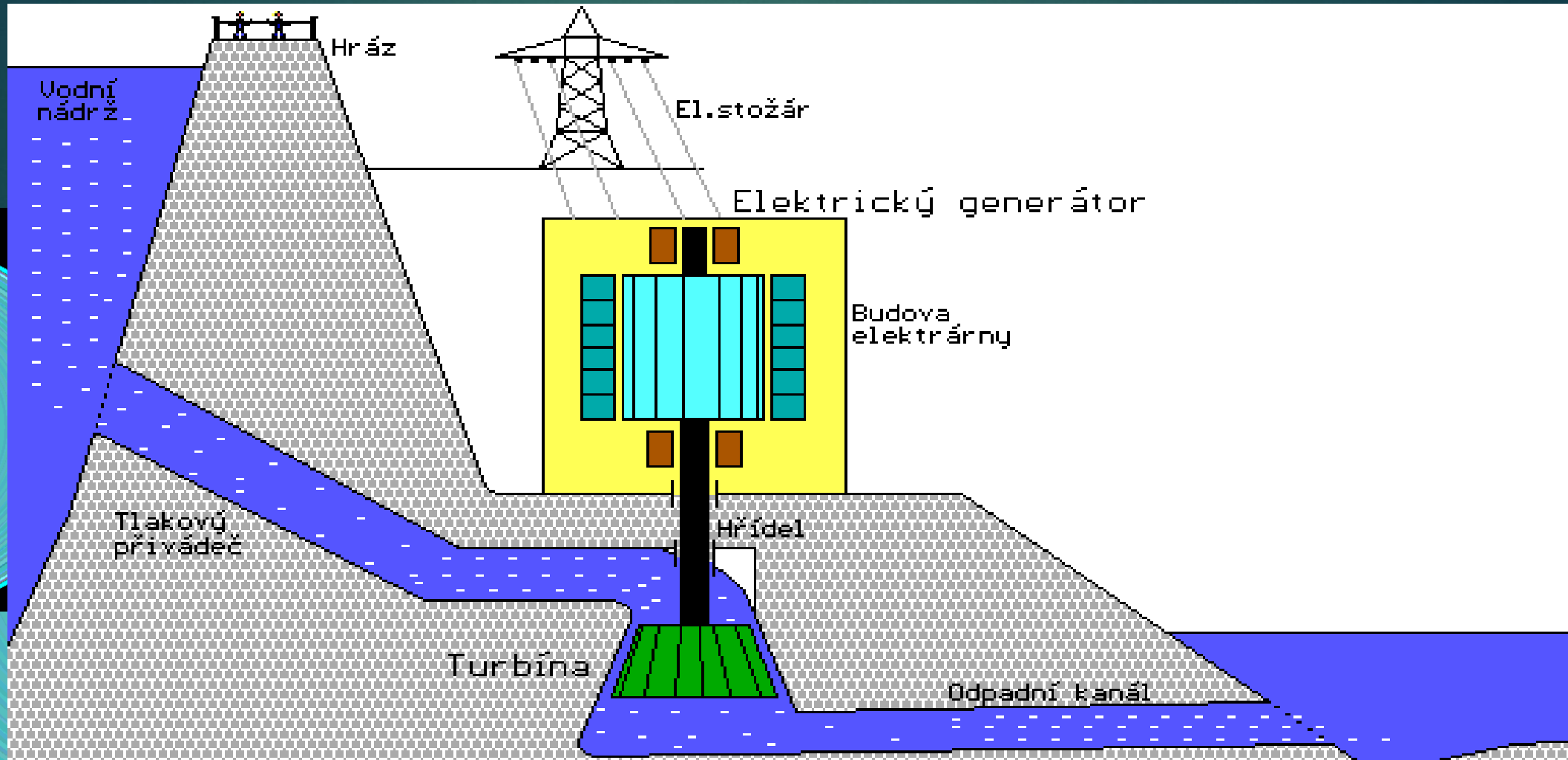
Jezy slouží k vzednutí hladiny vody, ale také většinou umožní odebrat část toku mimo hlavní řečiště do náhonu. Slouží k tomu, aby se spád vody využil pro výrobu energie, které využívá např. mlýn, pila či elektrárna. Buduje se však i kvůli regulaci vodního toku – ochrana proti povodním, zvýšení splavnosti. Obvyklá výška jezu se pohybuje od necelého jednoho metru až po přibližně 3 metry.

Přehrady mohou 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.

# Výhody a nevýhody

- ▶ Výhody:
- ▶ obnovitelný zdroj - nelze ji vyčerpat a zároveň její provoz minimálně znečišťuje okolí
- ▶ Vodní elektrárny vyžadují minimální obsluhu i údržbu a lze je ovládat na dálku
- ▶ Malé vodní elektrárny prakticky nevytvářejí zaplavenou plochu a jsou velice levné na provoz
- ▶ Lze je používat jako špičkový zdroj (nejvyšší poptávka) k pokrytí okamžitých nároků na výrobu
- ▶ Přehradní hráz dokáže zabránit menším povodním, velké katastrofální povodně však ovlivňuje velmi málo
- ▶ Přehradní jezera slouží i jako zdroj vody (pitné či užitkové – vodohospodářské účely) nebo pro rekreační účely (rybolov)
- ▶ Nevýhody
- ▶ U přehrad značná cena a čas výstavby, nutnost zatopení velkého území
- ▶ Závislost na stabilním průtoku vody
- ▶ Přehradní hráze a jezy brání běžnému lodnímu provozu, nutnost vybudovat systém plavebních komor resp. zdymadel
- ▶ Přehradní hráze a vyšší jezy brání tahu ryb, je nutno vybudovat systém cest pro ryby
- ▶ Riziko havárie – zemětřesení atd.
- ▶ Přehradní nádrže jsou zdrojem skleníkových plynů

# Graf





# Co voda představuje?

- ▶ Voda je nejrozšířenější látkou na Zemi a je také nedílnou součástí všech živých organismů a nezastupitelným přírodním zdrojem

- ▶ Krajinný ekosystém je odvislý od přísunu primární energie, které se děje pomocí fotosyntézy. Fotosyntézu je možné vyjádřit následovně:



*(pro zelené rostliny A = kyslík (O) ale pro bakteriální fotosyntézu není H<sub>2</sub>A vodou, ale sulfan H<sub>2</sub>S a uvolňuje se síra)*

- ▶ Jediný člen této rovnice, je v krajinném ekosystému ovlivnitelný rozhodujícím vlivem člověka a jeho činností – voda

- ▶ „Většina zelených organismů potřebuje vodu především jako transportní medium pro živiny. Nejde jenom o ovlivňování kvality vody, ale také o její kvantitu. Neboť problematické jsou nejen období, kdy vody je nedostatek, ale také období, kdy vody je přebytek“ (E. P. Odum 1977)

# Hospodaření s vodou v krajině

- ▶ O hospodaření s vodou v krajině se jistým způsobem snaží **vodní hospodářství** – směřuje k ochraně, využití a rozvoji vodních zdrojů a k ochraně před škodlivými účinky vod, spadá do vodního práva

- ▶ Rozdělení: využití vod  
ochrana vod  
ochrana před nepříznivými účinky vod

- ▶ „Obecným cílem státní politiky v oblasti vod je vytvořit podmínky pro udržitelné hospodaření s omezeným vodním bohatstvím České republiky.“ (viz MŽP <http://www.mzp.cz/cz/voda>)

# Problémy vody v krajině

- ▶ Ztráta přirozené morfologie koryt vodních toků, degradace říčních niv -> pokles biologické rozmanitosti, zrychlený odtok, sucho, eroze
- ▶ Příčiny změny: technické úpravy vodních toků
  - nevhodné hospodaření na zemědělské půdě a v lesích (monokultury)
  - nárůst zastavěných ploch (vstřebávání)
  - průmyslová činnost
- ▶ Úbytek krajino tvorných prvků (meandry, slepá ramena řek, mokřady – rašeliniště, meze atd.), zvětšování půdních celků, úbytek polních cest



# Dopady

- ▶ Zvýšení rizik přívalových povodní: hospodaření v krajině ovlivňuje erozi půdy, ale i protipovodňovou ochranu (kterou na rozdíl od srážek můžeme značně ovlivnit)
- ▶ Tyto povodně dále způsobují škody na lidských sídlech (voda, bahnotoky)
- ▶ Zanášení vodních děl (přehradní hráze, rybníky atd.) zadržujících povrchové vody – vliv na protipovodňovou ochranu (sediment)
- ▶ Nadměrná **eutrofizace** způsobená lidskou činností
- ▶ Sucho – nedostatek vody, nadměrná eroze a ztráta půdy držet vodu

# Hospodaření s vodou v lidských sídlech

- ▶ Podzemní a dešťová voda
- ▶ Podzemní (problém s jejím úbytkem a možnou kontaminací)

Sběrem dešťové vody rozumíme shromažďování a uskladnění dešťové vody pro další použití, to může velmi významně přispět k dostupnosti pitné vody, můžeme tak zvýšit i hladinu vody v půdním podloží či zlepšit podmínky pro růst zeleně ve městech

- ▶ Využit: pitná voda, jako voda pro hospodářská zvířata, zavlažování apod.
- ▶ Sběr je možné provést buď na střechách domů nebo i v k tomu speciálně určených místech na povrchu země sběr tzv. bouřkové vody (rybníčky, potůčky)
- ▶ **Šedá voda** – odpadní voda, vznikající při domácích činnostech (praní, mytí nádobí či sprchování), ta může být recyklována přímo na místě například pro účely zavlažování a umělého budování mokřadů. Obvykle neobsahuje žádné škodlivé látky, ale není pitná.
- ▶ Černá voda – odpadní voda, obsahující fekálie. Černá voda je septická a její další využití je vyloučené (musí být vyčištěna)

# Úspora vody v domácnosti

- ▶ WC – regulace průtoku (normálně 3-10 l)
- ▶ Koupání x sprchování – při koupání se spotřebuje 100 – 200 litrů vody, při sprchování 30 – 60 litrů
- ▶ Další úsporu přináší instalace stop ventilu a úsporné sprchové hlavice. Úspora vody tak může dosáhnout 30 – 40%
- ▶ Perlátory – vody pak protéká méně, ale protože je obohacována vzduchem a vytváří tím dojem silného proudu, změnu ani nepoznáte (proud vody je možné i nastavit)
- ▶ Umyvadla – nenecháváme kohoutek puštěný při čištění zubů, holení apod.
- ▶ Pákové baterie zkrátí dobu nastavování teplé vody





Děkuji za pozornost

David Štencel