



# RESOR - Renewable Energy Sources as a Chance for Development for the Rural Areas



## Modul 8: Vodní energie

by Defoin

# Obsah prezentace



# Vodní energie

“Vodní energie je generována přeměnou kinetické energie z vody na elektrickou energii. Aby bylo možné tuto energii využít, jsou vybudovány obrovské vodní elektrárny, které získávají maximální energii z tohoto místního zdroje bez obnovitelných emisí..” (Source: Iberdrola.com)



## Potenciální zdroje (I)

**Přesměrování proudu:** Při této metodě je voda odváděna z proudu do potrubí, které odvádí vodu do vodní elektrárny. Závisí velmi na velikosti proudu v daném konkrétním okamžiku a vytvářejí velmi variabilní množství energie.



# Potenciální zdroje (II)

## Zachytávání proudu:

Postavením přehrady se tok řeky přeruší, čímž se zvýší její hladina a zpomalí se rychlost toku. Používají se úzké části proudu.



# Vodní infrastruktury

## Vodní elektrárny

Nelze ukládat elektrickou energii >> **nutná prevence energie**

Elektrárny musí přizpůsobit množství vyrobené energie >>  
**flexibilita**



# Vodní elektrárny

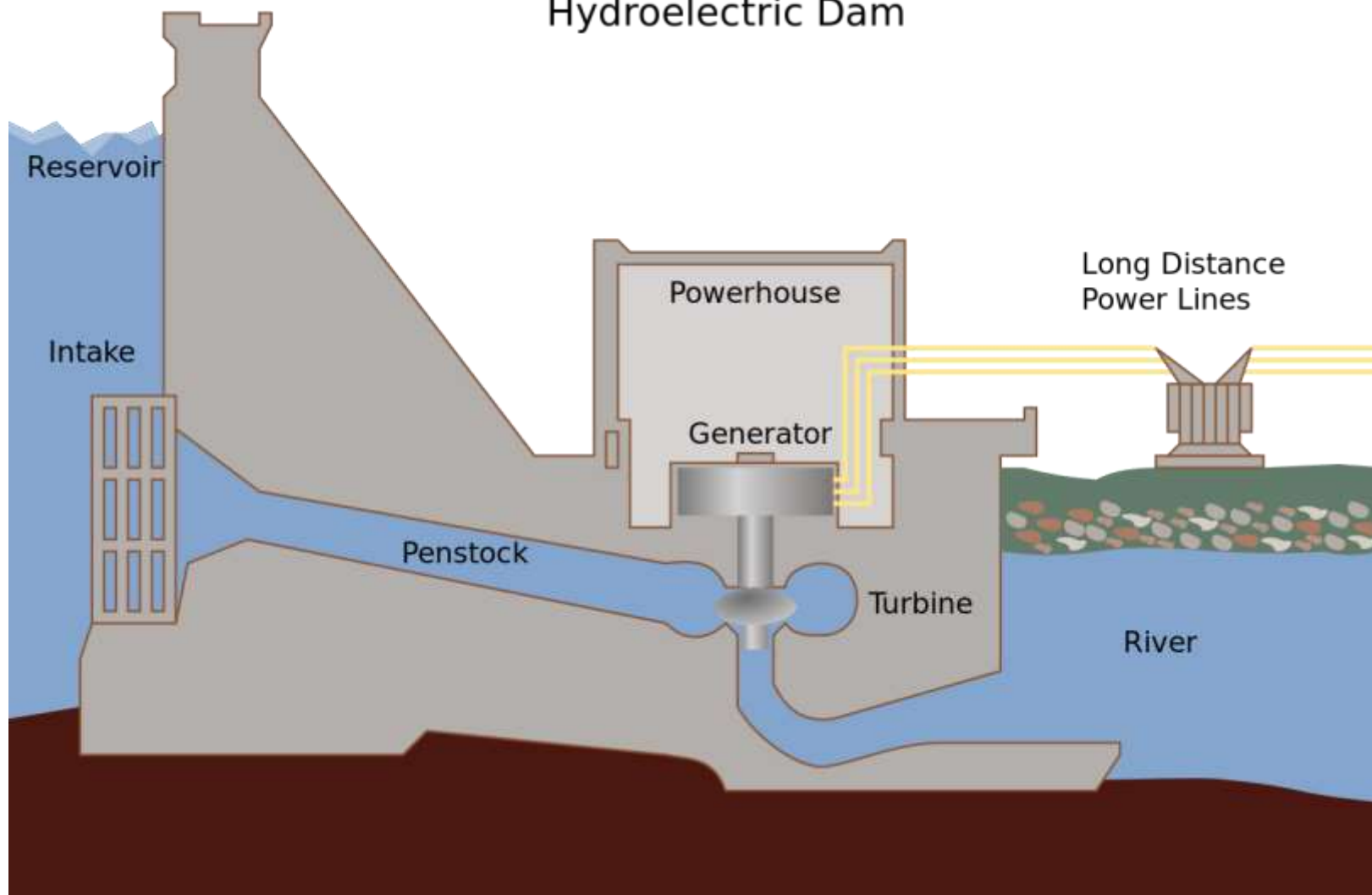
Typická vodní elektrárna má 3 části :

- elektrárna, kde se vyrábí elektřina,
- přehrada, kterou lze otevřít nebo zavřít pro řízení průtoku vody,
- nádrž, kde je skladována voda.



# Jak funguje vodní elektrárna?

Hydroelectric Dam

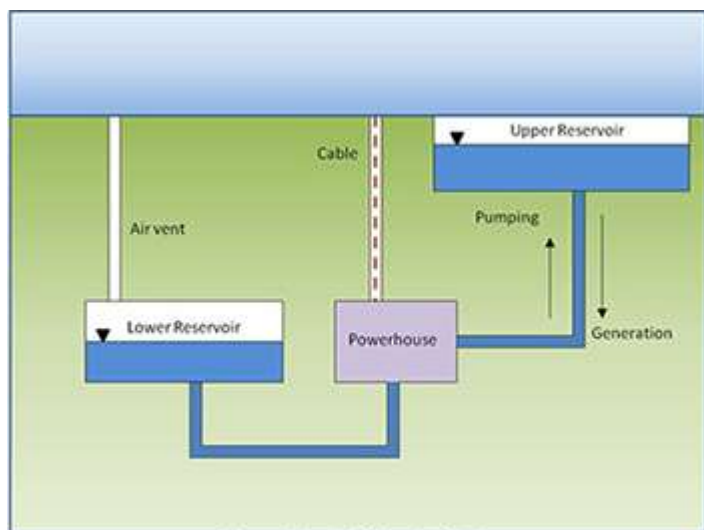
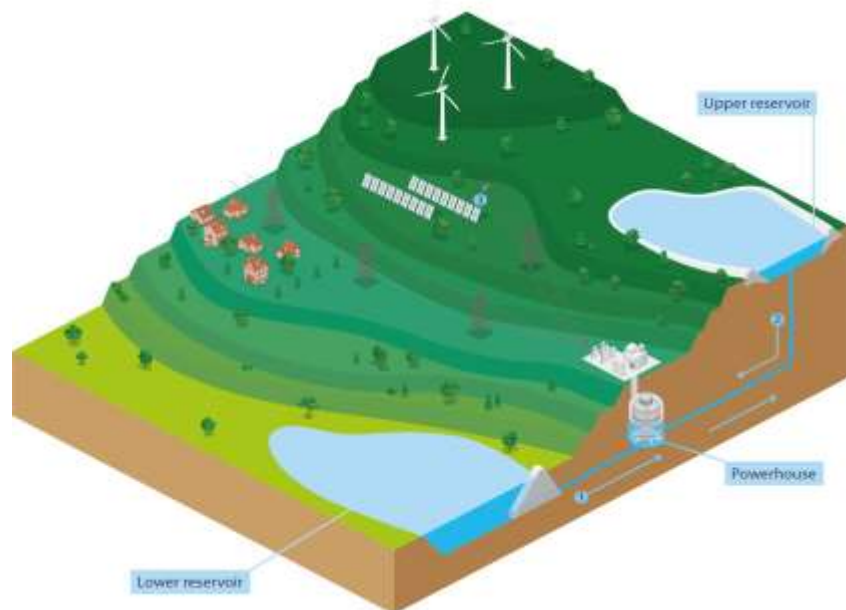




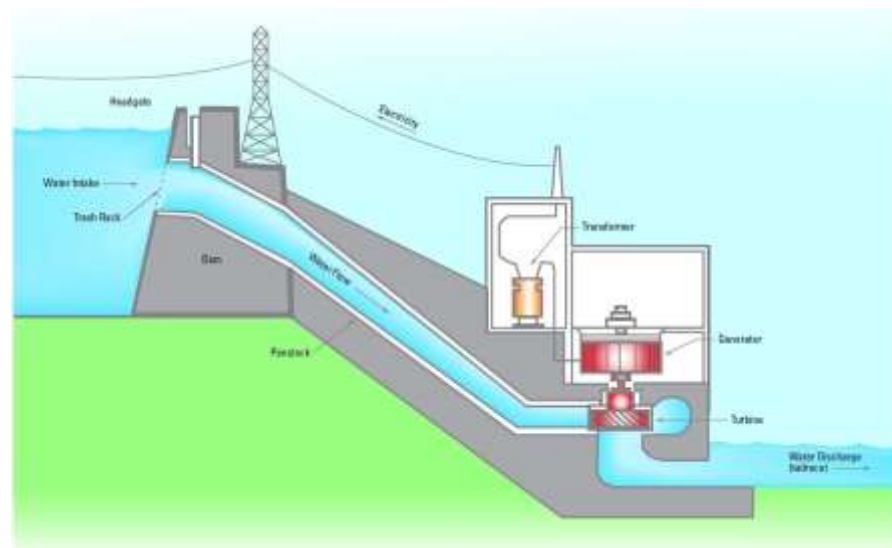
# Vodní elektrárny

## Druhy vodních elektráren

- Vnější elektrárna
- Podzemní elektrárna
- elektrárna ve studni



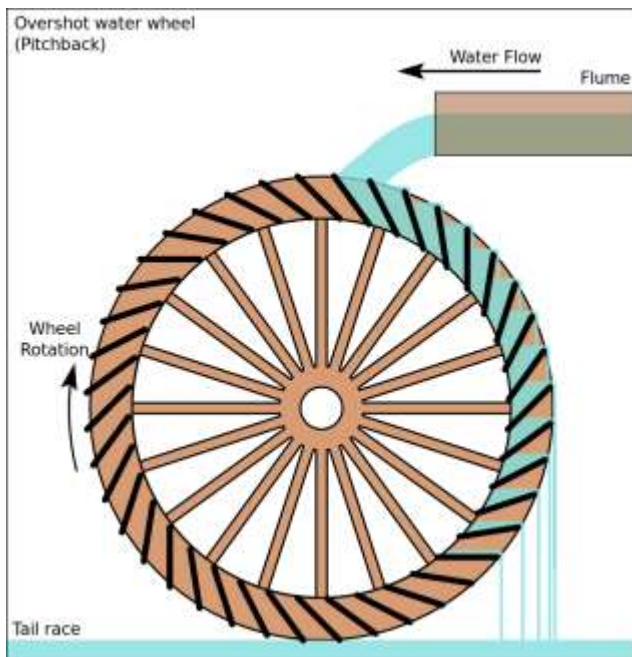
Source: University of Colorado at Boulder



## Vodní kola

Vodní kola byla vynalezena v 1. století před naším letopočtem >> revoluční vynález.

Jejich rolí bylo přeměnit vodní energii na různé formy energie, podobné použití jako větrné mlýny. Tato použití by mohla být od mletí mouky nebo mletí vlny po drcení minerálních rud.



Vodní kola lze rozdělit na různé typy :

- horizontální
- vertikální

## Vysokorychlostní komerční turbíny

Na konci 19. století provedl Lester Pelton takové úpravy vodních kol, že zahájil vývoj vodních turbín. Turbína je prvek, který využívá kinetickou energii vody k výrobě rotačního pohybu, který se po přenosu do generátoru změní na elektrickou energii.

Turbíny lze rozdělit do dvou různých kategorií: Impulzní turbíny nebo reakční turbíny.

- Impulzní turbíny : K otáčení používají pouze rychlost proudění vody. To znamená použití pouze výšky k turbíně.
- Reakční turbíny : Využívají nejen výšku turbíny, ale také využívají výškového rozdílu od turbíny k vypouštěcímu potrubí.



## Hlava a průtok

Vodní energie vše klesá a proudí. Množství energie, a tedy energie, kterou můžete vygenerovat, je úměrné hlavě a toku :

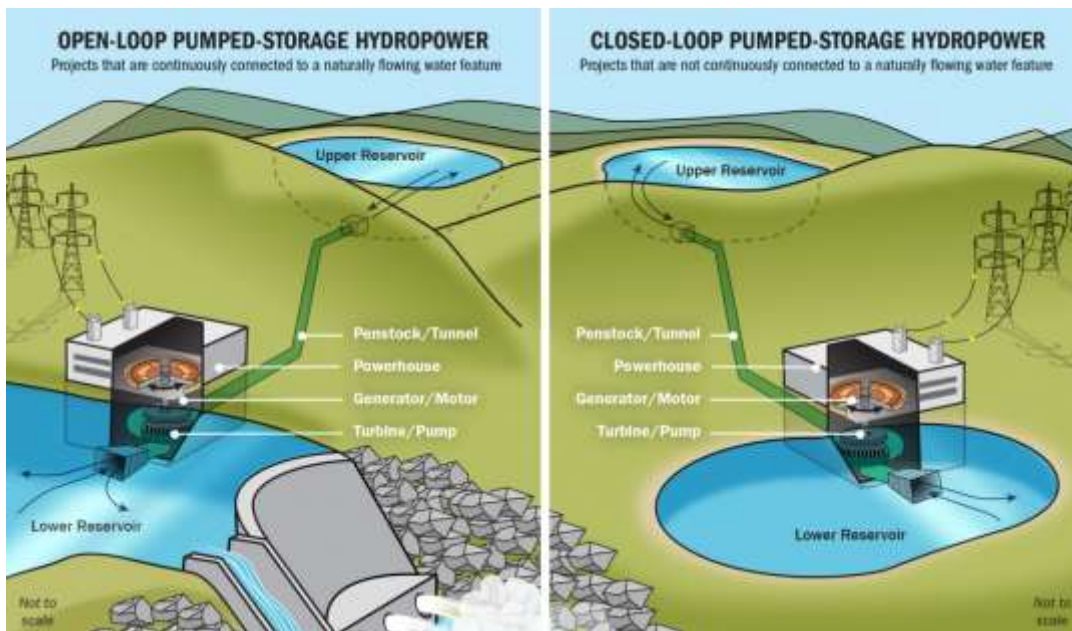
- **Hlava** je změna vodních hladin mezi přívodem a výtlačným bodem.
- Tok je objem vody, vyjádřený jako kubické stopy nebo metry krychlové za sekundu ( $m^3 / s$ ), procházející bodem v daném čase.



# Ukládání energie

## Technologie

hydroelektrického čerpání je dnes nejúčinnějším systémem, který umožňuje ukládat energii ve velkém měřítku.



Přečerpávací vodní energie(PSH) je typ akumulace vodní energie. Jedná se o konfiguraci dvou vodních nádrží v různých nadmořských výškách, které mohou generovat energii (výboj) při pohybu vody dolů turbínou; to čerpá energii, když čerpá vodu (dobíjí se) do horní nádrže.

# Účinnost elektrárny

Vodní systém musí být co nejefektivnější a musíme vzít v úvahu následující faktory :

- Že vstup, výstup a vedení vody je efektivní a málo kinetické energie je ztraceno.
- Že je turbína efektivní.
- Že elektrický generátor je efektivní.
- Optimalizace přenosu z elektrárny do místa, kde bude energie spotřebována.



## Domácí vodní turbína(I)

K výrobě domácí vodní turbíny budeme potřebovat následující materiály :

- Staré kolo
- Kolo z kola
- Řetěz
- Pedál
- Automobilový generátor
- Plastové fólie (lžíce nebo kelímky)





## Domácí vodní turbína(II)

Poté postupujeme podle těchto kroků :

1. Demontujte přední kolo z kola.
2. Demontujte řetěz z pedálů jízdního kola.
3. Svařte nebo namontujte generátor automobilu nebo alternátor na spodní stranu pedálů, takže když je řetěz omotán kolem řemenice alternátoru, je vycentrován
4. Zvedněte sedlo kola úplně nahoru.
5. Rozpulte několik desítek plastových koulí na poloviny.
6. Přišroubujte poloviny plastové koule nebo malé plastové kelímky na zadní kolo jízdního kola, rozmístěné přibližně dva palce od sebe, a to vše ve stejném směru.
7. Umístěte kolo do potoka nebo zdroje tekoucí vody vzhůru nohama, aby bylo sedadlo ve vodě. Šálky by měly směřovat k proudu vody, aby tlačily na kolo

Pokud je proud vody dostatečně silný, kolo se bude stále točit a bude generovat 12 voltů elektřiny při několika zesilovačích. Připojte alternátor k nabíjení baterií na pevnině nebo k napájení zařízení.



- Je to čistý zdroj paliva obnovený sněhem a deštěm.
- Může dodávat velké množství elektřiny
- Přehrady také zabraňují rybám, jako je losos, plavat proti proudu a rozmnožovat se.
- Dopady vodní energie na životní prostředí lze zmírnit a zůstávají nízké ve srovnání s jinými fosilními palivy a jadernou energií.



## Výhody



## Nevýhody

- Změňte migrační vzorce a ubližuje populaci ryb.
- Způsobují nízkou hladinu rozpuštěného kyslíku ve vodě, což je škodlivé pro říční stanoviště.
- Znečištění, ke kterému dochází při stavbě těchto obrovských elektráren, elektrických vedení atd.
- Budování vodních elektráren je obecně nákladné
- Výroba elektřiny a ceny energie přímo souvisejí s tím, kolik vody je k dispozici
- Omezené nádrže.



# Dopady využívání vodní energie na životní prostředí

Narušení přirozené ekologie řek

Poškozování lesů a biologické rozmanitosti

Uvolňování vysokého množství skleníkových plynů

Narušení potravinových systémů

Zhoršená kvalita vody

Lidské náklady



## Ekonomika malých vodních energetických systémů

Existuje vzorec, který popisuje vztah mezi náklady a výkonem a hlavou malého schématu vodní energie (Ogayar a Vidal, 2009):

$$\text{NÁKLADY (za kW)} = \alpha P^{1-\beta} H^{\beta_1}$$

P je výkon v kW turbín;

H je hlava v metrech;

$\alpha$  je konstanta;  $\beta$  a  $\beta_1$  jsou koeficienty pro výkon a hlavu.

1. **Dostupná energie** : Malá vodní elektrárna, kde existuje vhodné místo, je často velmi nákladově efektivní možností výroby elektrické energie.
2. **Rozvoj venkova** : Malá vodní elektrárna může být nákladově konkurenceschopnou alternativou pro venkovskou elektrifikaci pro vzdálené komunity v rozvinutých a rozvojových zemích a může vytlačit významnou část výroby nafty.
3. **Levný materiál** : Elektrárna obsahuje většinu mechanických a elektrických zařízení a je vyrobena z konvenčních stavebních materiálů, i když v některých případech může být v podzemí
4. **Šetřit peníze** : U malé vodní elektrárny lze počítat s ambiciózními kompenzacemi





## Elektrárna Robert Moses Niagara

<https://www.nypa.gov/power/generation/niagara-power-project>

Závod má 13 turbín. Sdílí předzahrádku s kapacitou 740 milionů galonů vody a poskytuje až 2,6 milionu kilowattů čisté elektřiny

**Nyní je Niagara největším výrobcem elektřiny ve státě New York a vyrábí dostatek energie pro osvětlení 24 milionů 100 wattových žárovek najednou. Tato nízkonákladová elektřina šetří obyvatelům státu a podnikům stovky milionů dolarů ročně, uvádí New York Power Authority.**

V současné době pomáhá chránit více než 27 200 pracovních míst v západním regionu New York.

NYPA má také podstatný dopad na odvětví cestovního ruchu v západním New Yorku. Power Vista je návštěvnickým centrem závodu v Niagara a již více než 50 let je považováno za oblíbenou destinaci turistů z celých USA a celého světa. V roce 2013 přivítal svého 7 miliontého návštěvníka.





WATER is the driving force of all nature

