

## Vodní elektrárny

**Alumalační (přehradní) a průtočné vodní elektrárny.** Už asi 5 000 let. využívají líce proudů řek, aby poháněli vodními koly mlýnské a brusné kameny. Vodní elektrárny dnes pokrývají téměř pětinu světové energetické potřeby. V ČR jsou to jen 3 %, v Německu je to přibližně 5%, v Rakousku, Švýcarsku a Kanadě jsou to naopak asi dvě třetiny. Norsko s 99 % a Brazílie s 92 % jsou země s nejvyšším využitím vodní energie. K využití energie vody je nezbytný dostatečný průtok vody v řece a co možná nejvyšší spád. Využívat energii vody znamená využívat její tíhovou potenciální energii:

$$E = m \cdot g \cdot h$$

$m$  = hmotnost vody  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  (tíhové zrychlení)  
 $h$  = výškový rozdíl

Z toho můžeme odvodit vzorec pro výkon vodní turbíny:

$$P = Q \cdot H \cdot k$$

$P$  = výkon [kW]  
 $Q$  = průtočné množství vody [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]  
 $H$  = spád využitelný turbínou [m]  
 $k$  = konstanta uváčená v rozsahu 6,5–9,5  $\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}^2$   
 podle účinnosti turbíny

Tuto potenciální energii lze přeměnit na elektrickou energii pomocí generátorů spojených s vodní turbínou. V praxi rozlišujeme následující způsoby využití vodní energie:

- **Průtočné vodní elektrárny**, velké vodní masy při malém spádu (výškovém rozdílu), například toky řek v pahorkatinných nebo nížinách. Spád je obvykle vytvořen jezem.
- **Alumalační elektrárny**, velký spád na tocích s menším průtokem, vytvořený přehradní zdí, především přehradní elektrárny.

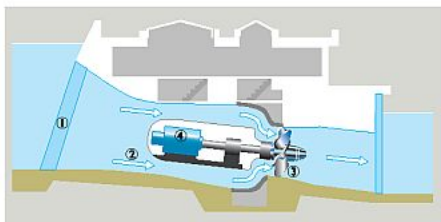
Různé typy vodních elektráren vyžadují také speciálně upravená vodní kola, která nazýváme turbíny. V průtočných vodních elektrárnách se spádem 2 m až 70 m jsou zabudovány turbíny podobné ločním šroubům. Rakoušan Victor Kaplan vyvinul v letech 1912–1918 rychloběžnou turbínu pro nízký tlak vody se 3 až 6 natáčivými lopatkami. Tyto Kaplanovy turbíny pracují za vysoké rychlosti s účinností 85–95 %. Natočením lopatek oběžného kola může být turbína přizpůsobena kolísavému průtoku vody. Pro velké spády (od 100 m do 2 000 m) a relativně malé průtoky je třeba použít oběžné kolo s 30 nebo 40 lopatkami. V roce 1880 vyvinul Američan L. A. Peřan rovnotakou turbínu s tečným ostřikem oběžného kola. Proud vody naráží rychlostí asi 500 km/h ve směru tečny k obvodu kola na střed polokulovitých misek. Tak lze přeměnit energii padající vody na elektrickou energii postupně s účinností větší než 90 %. V ČR je asi 550 malých vodních elektráren.



32/1 Historický vodní mlýn



32/2 Průtočná vodní elektrárna v Laufenburgu na Rýnu



32/3 Stavba průtočné vodní elektrárny  
 1 vtokové česle  
 2 proud průtočné vody  
 3 Kaplanova turbína s natáčivými lopatkami  
 4 generátor