



I N V E S T I C E D O R O Z V O J E V Z D Ě L Á V Á N Í

INTERNETOVÝ PORTÁL ELEKTROTECHNIKA - Tento projekt je spolufinancovaný Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky
CZ.1.07/1.3.09/01.0021 D/0059/2009/RDP

Energie přílivu a příboje oceánů

Energie moří a oceánů

Celá hmota světových moří a oceánů je v neustálém pohybu, a to nejen na povrchu, ale i ve značných hloubkách. Nejdůležitějším pohybem vodních částic na povrchu oceánů a moří je vlnění způsobené větrem, slapovým působením Měsíce a Slunce, vtokem velkých řek, posunem zemských desek v důsledku podmořských zemětřesení apod. Odhaduje se, že energie, kterou vyvinou vlny ve všech světových oceánech, dosahuje hodnoty 342 miliard MJ. V této souvislosti bylo vypočteno, že každá vlna vzdutého moře při pobřeží Velké Británie má nepřetržitě po celý rok na jeden metr své délky výkon 50 až 80 kWh.

Zatím se energie oceánů využívá velice málo. První kroky k praktickému využití však už byly učiněny.

Jedním z mnoha řešení je návrh trojdílných pontonů plovoucích na hladině a zakotvených na dně. Pohyb vln by se přenášel na vodní motor. Další zajímavý návrh pod názvem Ploeg se týká instalace řady plováků, které působením vln kmitají kolem osy. Pohyb je soustavou hydraulických nebo mechanických zařízení převáděných na generátor. Jiný způsob využití energie vln byl navržen v Japonsku. Elektrárna Kalimai je podobná cisternové lodi dlouhé 80 m a široké 12 m. Mořské vlny stlačují v komorách stanice vzduch a pohánějí 3 turbíny s generátory o výkonu 200 kW. Takto upravená elektrárna je víceúčelová, protože plní funkci vlnolamu před přístavem a před rybími farmami. U havajského pobřeží byly prováděny pokusy i s minielektrárnami umístěnými v mořských bójích.

Na převratnou myšlenku přišli pracovníci firmy Lockheed. Navrhli konstrukci elektrárny Dam-Atol. Jde o umělý ostrov, na kterém by byla umístěna přehrada. Vlnová elektrárna má být kruhová o průměru 76 m. Lopatky zvláštního tvaru by přiváděly vodu z moře do středu

elektrárny, kde by se vytvářel mohutný vír, který by otáčel lopatkami turbíny. Přivaděč vody by měl průměr 20 m a hydrogenerátor by dosahoval výkonu až 2 MW.

Elektrárny pro využití mořského příboje

Síla příboje při větších bouřkách je až neuvěřitelná. Například ve Francii přehazovaly příbojové vlny přes kamenný vlnolam vysoký 7 m balvany o hmotnosti až 3,5 t a betonový blok o hmotnosti 65 t posunuly na vzdálenost 20 m. Přesto je síla příboje zatím velmi málo používána - v místech silného příboje se nenalézají velká města a ani se nestaví žádné velké průmyslové podniky. Příbojová hydroelektrárna na pobřeží Bretaně s generátory umístěnými pod mořskou hladinou měla jen malý úspěch.

Vodní turbína s vertikálním hřídelem využívající oba směry průtoků vody byla zkonstruována v Japonsku. Lze ji použít i pro využití příboje. Její lopatky se samy otevírají asi na polovině obvodu ve směru proti vodnímu průtoku. Výsledná nerovnováha tvoří točivý moment. Čtyřlopatkové turbíny mají průměr až 700 mm a výšku 150 mm.

Energie mořských proudů

Cirkulace vodních mas ve světových oceánech a mořích je nejen periodická, ale uchovává svůj směr a rychlost. Stabilní proudy jsou součástí celooceánské cirkulace. Energetické využití těchto mořských proudů zůstává zatím ve stavu úvah a studií. Jako příklad lze uvést návrh na energetické využití části Golfského proudu mezi mysem Heterras a Floridou v USA. Průměrná rychlost proudu je v těchto místech 3,2 km/h ve spodních vodních vrstvách a 8,8 km/h při povrchu. Každou sekundu tudy proteče 70 milionů m³ vody.

Na úrovni mysu Heterras téměř 100 km široký proud vody se obrací k východu a směřuje k Evropě. Podle propočtů by se zde dalo získat z 1 m³ vody 0,8 kW elektrického výkonu. Celkový energetický výkon Golfského proudu v těchto místech se odhaduje na 25 tisíc MW.

V projektu se uvažuje o využití velkých turbín o průměru asi 170 m, se dvěma lopatkami oběžného kola, otáčejícími se rychlostí 1 otáčka za minutu. Turbíny mají být upevněny ocelovými lany k těžkým kotvám v hloubce 30 m až 130 m pod hladinou. Jejich vzájemná vzdálenost by byla 100 m i s propustěmi pro velké lodi. Všechny projekty využívání mořských proudů s sebou však nesou velké riziko. Mohlo by dojít ke zpomalení Golfského proudu a možné katastrofické důsledky se dají stěží odhadnout.

Francouz Morion navrhuje zapustit do mořského dna obrovské disky, které by se otáčely spolu s mořským proudem. Turbína by měla průměr víc než 100 m. Tyto elektrárny navrhuje umístit k pobřeží Francie, Japonska a Iberských ostrovů. Zkušební projekt byl zrealizován u jižního pobřeží Sicílie. O projekt je ve světě značný zájem již také proto, že neohrožuje stabilitu proudů a nepodstupuje ekologická rizika.

Přilivové elektrárny

Přiliv a odliv je důsledkem působení slapových sil Měsíce a Slunce. Na výšku přílivu a odlivu má zásadní vliv tvar pobřeží (nejvyšší známý příliv je u Nového Skotska v USA - o plných 20 m).

Chod slapových sil, a tím přílivů a odlivů, není pravidelný. Při stavbě přílivových elektráren je třeba přihlížet ke všem vlastnostem toho či onoho místa a ke všem nepravidlostem, které s sebou nese.

Ve Francii a Itálii jsou známy stavby přílivových mlýnů již ze 13. století. Přílivová vlna se vlévala přímo do nádrží a při odlivu se vypouštěla na mlýnská kola. Nepravidelnosti přílivů a odlivů však přinášely značné obtíže, a to nejen starobylým mlýnům. Potíže vznikaly i v později budovaných přílivových elektrárnách.

Za nejstarší přílivovou elektrárnu z roku 1913 je považována anglická Dee Hydro Station v Cheshire o výkonu 635 kW. První moderní přílivová elektrárna zahájila provoz až v roce 1966. Jde o francouzskou přílivovou elektrárnu v Bretani, v ústí řeky La Rance. V těchto místech je průměrná výška přílivu 8,4 m. Přílivová voda pro turbíny je navíc posilována i přítokem řeky. Výkon elektrárny je 240 MW. Elektrárna je vybavena 24 reverzními turbínami, takže využívá jak přílivu, tak odlivu. Pracuje ročně 2 250 hodin a produkuje 540 milionů kWh elektrické energie. V roce 1984 byl v Kanadě v bazénu Annapolis s výškou přílivu až 15,8 m také spuštěn první stroj přílivové elektrárny. Rotor přímoproudé turbíny se čtyřmi lopatkami má průměr 7,6 m a výkon 17,8 MW.

K nevýhodám přílivových elektráren patří skutečnost, že jejich pracovní doba mnohdy nesouhlasí s energetickou špičkou elektrizačních soustav a že místa vhodná pro výstavbu těchto elektráren jsou často značně vzdálena od míst spotřeby produkované energie. Přesto

energie přílivů a odlivů je nadějným energetickým zdrojem pro využití v budoucnosti. Ročně by se tak mohlo získat 7,2 až 11,8 biliónů MJ elektrické energie.