

## Energetsko iskorištavanje plime i oseke

Za mnoge priobalne prostore svjetskih mora karakteristična je i vrlo uočljiva pojava morskih mijena. More se, naime, postepeno diže i poplavi priobalnu zonu kopna, te se kroz nekoliko sati ponovo povuče. I tako iz dana u dan, iz stoljeća u stoljeće more kao da »diše«, podiže i spušta svoje snažne grudi. Ovo ritmičko izdizanje (plima) i spuštanje (oseka) morske razine (dvije plime i dvije oseke) izvrši se u toku 24 sata i 50 minuta, što odgovara mjesječevu danu, tj. vremenu, koje prođe između uzastopnih kulminacija Mjeseca.

Prošlo je mnogo godina prije nego je čovjek počeo shvaćati da su plima i oseka u vezi s velikim kozmičkim silama. Prvu naučnu teoriju ovog gibanja dao je Isaac Newton. Otkrivši zakon svemirske gravitacije on je ustanovio da plima nastaje pod uticajem privlačnih snaga Zemlje, Mjeseca i Sunca. Svakako da kod ovoga glavni uticaj ima Mjesec, jer je on 390 puta bliži Zemlji nego Sunce.

Pod uticajem astronomske faktora i u zavisnosti od regionalnih uslova (oblici obale, reljef dna, meteorološke prilike, rotacija Zemlje i dr.) plimni val rasprostire se vrlo neravnomjerno na raznim predjelima oceana. Tako je najveća amplituda između plime i oseke utvrđena u Fundy zaljevu na Atlantskoj obali Kanade (15 — 20 m), u zaljevu St. Malo u Francuskoj do 14 m, na ušću rijeke Severn (Engleska) i u Galegos zaljevu u Argentini do 12 metara. U Jadranskom moru može se reći da kolebanja rastu od juga prema sjeveru (Brindisi: do 28 cm, Valona i Drač do 30 cm, Šibenik i Zadar 15 — 20 cm, u Tršćanskom zaljevu oko 1 metar, a u Veneciji i do 120 cm). Pojava plime može nastupiti ranije, ali zbog otpora vodenih masa i različitih oblika obale obično zakašnjava za kulminacijom Mjeseca. Ovo zakašnjanje plime na pojedinim mjestima je stalno, pa pomorci kod luka, koje imaju velike amplitude (pa su prema tome i specijalno građene), trebaju voditi računa o »lučkom vremenu«. U nekim mjestima amplitude između plime i oseke su minimalne (svaga 10 do 20 cm ili najviše 1 m), pa u takvim morima luke ne moraju imati posebne i skupe lučke uređaje kao što je slučaj kod luka gdje razina mora jako koleba.

Ideja da se iskoristi energija plimnog vala za praktične svrhe od davnine je privlačila čovječanstvo. Tako se prvi objekt, čiji je mehanizam pokretala energija plime i oseke, javio već u XI stoljeću. Bili su to mlinovi i pilane, čija izgradnja nije složena. Obično bi se mali zaljev odijelio od mora branom u kojoj bi se probio otvor, a na samoj brani izgradila zgrada mlina. Kada bi nastupila oseka voda bi potekla iz zaljeva i okretala kotač mlina. Kada bi počinjala plima okretanje kotača bi se nastavilo u suprotnom pravcu, a voda bi se ponovo skupljala u ograđeni zaljev. Mnogo stoljeća ovakvi mlinovi su vršili svoj, doduše ne naročito veliki, ali koristan rad. Do pred desetak godina takav mlin je bio i na prirodnom kanalu koji povezuje Veliko jezero na otoku Mljetu s otvorenom pučinom. Pojavom hidroelektrana ljudi razmišljaju i nastoje ovu snažnu energiju mora pretvoriti u električnu energiju.

Međutim, složeni karakter plime i oseke izaziva posebne teškoće kod težnje da se praktično iskoristi ova energija za proizvodnju električne energije u industrijskim razmjerima. Plimski val naime raste postepeno, a i jako varira (najveće su amplitude u doba konjucije, jer ga Mjesec i

Sunce privlače u istom smjeru; također iznimne maksimalne amplitude zabilježene su u Trstu 341 cm, u Puli 217 cm ili u Rijeci 135 cm, iako se prosječne vrijednosti za ova mjesta kreću od 50 do 100 centimetara). Prema tome i turbina ovakve električne centrale u takvim uslovima radit će neravnomjerno, pa će se i električna energija tokom dana proizvoditi neravnomjerno. Osim toga ciklus plime i oseke određen je i podvrgava se okretanju Mjeseca, a potrošnja energije ostalim granama privrede i potrebama čovjeka, što opet u krajnjem slučaju ovisi od sunčevog dana, koji je kraći od mjesječevog za 50 minuta. Prema tome će se minimum i maksimum ovako dobijene električne energije pojavljivati u razno vrijeme tokom dana, što je opet dosta nespretno za njeno iskorištavanje. I na kraju još jedna napomena: energetsko značenje imaju samo oni plimni valovi, koji imaju amplitudu najmanje 50 cm, a što se dakako ne susreće ni svuda, a ni uvijek.

Ali ne obazirući se na sve te poteškoće danas se ide za tim da se konačno ovlada energijom morskih mijena. Računa se da je u posljednje vrijeme predloženo čak oko 300 raznih tehničkih projekata kako bi se iskorištavala ova snaga za dobijanje električne energije. Stručnjaci smatraju da bi najracionalnije i ekonomski najefikasnije rješenje bila kombinacija rada hidroelektrične i »plimoelektrične« centrale. Naime, energija, plime i oseke je isprekidana i neravnomjerna u toku 24 sata, ali izražena mjesečnim srednjakom ona je postojana za bilo koji mjesec ili godinu. Energija rijeka naprotiv ne mijenja se tokom 24 sata, ali se u biti jako koleba u toku raznih sezona, kao i između raznih godina. Ovako bi kod zajedničkog rada ovih dvaju tipova elektrana energija mora pomagala hidroelektranu u sezoni i godini s malo vode, a riječna energija nadopunjavala bi u toku dana pad u radu električne centrale plimskog vala.

Upotrebom posebnih turbina kod »plimoelektrana« omogućava se regeneracija električne energije. To se postiže na taj način što se u vrijeme manje potrebe energije, obično noću, generator turbine pretvara u motor, a turbina u silajku, koja pumpa vodu iz mora u bazen električne centrale. Time razina vode u bazenu raste iznad razine mora. Tako nakupljena voda u bazenu iskorištavala bi se za proizvodnju električne energije u vrijeme kad se za to ukaže potreba.

Mogućnost da se iskoristi plima i oseka za dobijanje energije danas se ispituje u priobalnim područjima nekih zemalja. To razumije se prvenstveno interesira zemlje kod kojih je amplituda između plime i oseke dovoljno velika, odnosno ondje gdje su morske mijene pored povremenog katastrofalnog uticaja (poplave) pokazale i druge praktične osobine. Na primjer u estuarijima koje je stvorio plimski val nastale su mnoge velike luke kao: London, Hamburg, Liverpool i druge, a takvo gibanje golemih količina vode pridonosi prozračivanju i biološkom bogatstvu mora.