

## ELEKTRIKA IZ POČASNIH VODA

**Z**akaj je pomembno, da čim hitreje zagotovimo poceni elektriko?

**Zaradi onesnaževanja okolja** in segrevanja ozračja znanstveniki napovedujejo dvig gladine morij za dva do pet metrov že do leta 2050. Ne gre za scenarij znanstvenofantastičnega filma, ampak za resničnost. Zato je pred nekaj tedni župan New Yorka objavil načrt, po katerem nameravajo do konca desetletja na morski obali zgraditi od štiri do šest metrov visoko in okoli tisoč kilometrov dolgo steno, ki ne bo prepuščala vode. Ocenjena vrednost naložbe je okoli 50 milijard dolarjev, projekt pa razkriva zmotnost tistih, ki so zanikali nevarnosti segrevanja ozračja kot posledico izpustov ogljikovega dioksida in drugih toplogrednih plinov, ki vsako leto zvišajo temperaturo na severnem tečaju do 0,1 stopinje Celzija.

**Scenarija dviga morja** ni mogoče preprečiti, saj tega ne dovoljujejo sebični interesi proizvajalcev fosilnih goriv. Od njih so odvisna gospodarstva srednje in visoko razvitih držav, ki ščitijo proizvodnjo premoga, nafte in plina, zaradi zavajanja navne javnosti pa vlagajo tudi v proizvodnjo elektrike iz obnovljivih virov. Ta pojav postane razumljiv šele, ko ugotovimo, da so njihove naložbe v obnovljive vire namenjene zgolj sistemom, ki proizvajajo električno energijo po veliko višji ceni, kot jo ima elektrika, proizvedena iz fosilnih goriv. O proizvodnji s cenejšimi sistemi pa nečemo niti slišati.

**Izgorevanje fosilnih goriv** je v zadnjih 150 letih v ozračju povečalo koncentracije ogljikovega dioksida na raven, kakršne v zadnjih 800 tisoč letih ni bilo. To je glavni vzrok za pospešeno segrevanje ozračja, kar ima za posledico taljenje polarnega ledu. Ogljikov dioksid se namreč segreva večinoma iz lokalnih temperaturnih procesov na Zemlji. Po absorpciji temperature molekuli ogljikovega dioksida postaneta nestabilni in se dvigujeta na večje višine. Tam jih zajemajo hitri atmosferski vetrovi in segrete odnašajo nad najhladnejša območja predvsem severnega tečaja. Šele tam, nad tisočletja starimi ledeniki, se pojavljata temperaturna inverzija in pospešeno taljenje ledenih mas, kar vidno zvišuje lokalno gladino morja. Medtem pa segreti plini večajo lokalne hitrosti

■ Shema prikazuje pretočno SP-elektrarno moči enega megavata. V prikazanem primeru so električni generatorji nameščeni v manjši objekt na obrežju. Po mnogih preizkusih smo ugotovili, da visoka električna napetost dejansko ne sodi v globlino vodotoka ali pa celotno konstrukcijo in vzdrževanje zelo podraža.

Gostujoči komentar  
Vladimir Marković\*

eko@finance.si



Če želimo torej doseči množično rabo najčistejšega energetskega vira – elektrike, jo moramo uporabnikom ponuditi po nižji ceni od današnje.

■ Vladimir Marković, izumitelj

višinskih vetrov in povzročajo vse več tornadov, orkanov, monsunov, ciklonov in drugih vremenskih anomalij.

**Ste že kdaj** stali na rečnem obrežju in opazovali neverjetne količine vode, ki teče mimo vas? Si lahko predstavljate, koliko energije bi potrebovali za uestvitev takšnega vodnega toka ali koliko moči bi potrebovali za nenehno strojno premikanje takšne vodne količine? Pogledimo, kaj pravi sodobna fizika o tem, kolikšna energija dejansko povzroča njeno gibanje: energetska gostota tekoče vode ima v hidrodinamiki precej dobro znano formulo:  $EGTV (kW/m^3) = 0,5 \times v^3$ . Torej, dejstvo je, da vsak kvadratni meter preseza vodnega toka nosi v sebi 32 tisoč vatov moči pri hitrosti vodnega toka štirih metrov na sekundo.

**Zgoraj navedene številke** pomenijo, da imamo v celotnem prerezu sorazmerno majhne reke, široke od 75 metrov in globoke 3,5 metra, »nenehno na voljo« velikansko dinamično moč vodotoka v velikosti 8,4 milijona vatov moči vodnega toka s hitrostjo štirih metrov na sekundo.

**Navedene moči nikakor** niso le teorija. Če v opisano reko postavimo navpično steno, ki zapira polovico vodotoka (na primer 37,5 metra široko in 3,5 metra visoko), bo vodni tok s hitrostjo štiri metre na sekundo nanjo izvajal povsem konkreten pritisk z močjo natančno 4,20 megavata.

**Mnenja, da v počasnih vodotokih** ni zadostne energije, nikakor ne držijo, le znana tehnična sredstva (klasične turbine) niso primerna za zajemanje energije iz počasnih vodotokov. Kljub temu so v zadnjem desetletju začeli izdelovati počasno drage potopne generatorje, ki jih

poganjajo triperesni podvodni propelerji, podobni tistim, ki jih uporabljajo za velike vetrnice.

**Ob dejstvu, da je** najcenejša, nenehno dosegljiva in najbolj čista energija predvsem v vodotokih ali v premikanju vode zaradi plime in oseke, je bilo že pred desetletji jasno, da je edina možna pot iskanje nove tehnične rešitve za učinkovit odvzem energije iz počasi tekočih vodotokov.

**Temeljna ideja je** bila zelo preprosta: zgoraj opisano »steno«, s katero bi zaprli del vodotoka, bi naredili iz dveh nasproti ležečih delov. Oba se vrtila okoli skupne navpične osi, toda vsakega je mogoče zasukati tudi po njegovi lastni horizontalni osi. Ob delovanju lahko vsak del proti vodnemu toku obrača zelo veliko površino, ki jo tvori njegova višina, na nasprotni strani pa minimalno površino, ki jo tvori njegova debelina. Ob vgradnji vsaj treh parov opisanih »premičnih sten« smo prišli do prve konstrukcije tako imenovane SP-naprave (stagnation pressure power plant). Razlike v površinah med levo in desno ležečo steno pri prvih SP-napravah so bile razmeroma majhne. Med letoma 1993 in 2012 smo izdelali več preizkusnih prototipov, toda njihova največja moč je bila realno omejena na okoli 80 kilovatov.

**Ob koncu minulega leta** smo prišli do drugačne zasnove oziroma do tako imenovanih naprav SP 2. Te delujejo po enakih načelih, le da je njihova proizvodnja cenejša, tehnično so preprostejša in zasnovane tako, da delujejo v vodotokih ob življenjski dobi do 50 let. Poleg manjših enot smo izdelali podrobne izračune in načrte za velike enote SP 2, namenjene večjim rekam in primerne tudi kot elektrarne »tidal«, ki izkoriščajo plimovanje morja. Gre za naprave SP 32 z dvojno turbino in enega megavata moči; skupna naložba obsega do 1,5 milijona evrov, cena za kilovatio uro pa 0,022 evra.

**Med proizvodnimi in drobnoprodajnimi cenami** elektrike je zelo velika razlika. Prvi vzrok je v razlikah cen iz različnih virov, ki jih je ob dobavi treba izenačiti na povprečno ceno. Drobnoprodajna cena, ki jo plača uporabnik, pa je precej višja in v povprečju držav EU ta hip dosega 0,194 evra za kilovatio uro. Višja cena poleg stroškov za vzdrževanje omrežja v nekaterih državah vsebuje visoke državne davke, v nekaterih pa predvsem namenske takse, ki delno ali v celoti ostajajo distributerju.

**Že v Sloveniji** imamo skoraj 400 tisoč individualnih stanovanjskih ali drugih objektov, ki jih je treba vsaj šest mesecev na leto ogrevati. Zaradi visokih cen elektrike (okoli 0,16 evra za kilovatio uro) jo za ogrevanje uporabljajo le redki. Precej cenejša sta kurilno olje ali plin (0,073

evra za kilovatio uro), še najcenejša pa je ogrevanje s trdnimi gorivi, ki ne presega cene od 0,04 evra za kilovatio uro. Vendar pa je ogrevanje s tekočimi in trdnimi gorivi ekološko sporno, saj v individualnih kurilnih napravah ni filtrirnih naprav za zadrževanje prašnih delcev in drugih strupenih produktov izgorevanja. Predvsem pa takšna kurilna pogubno onesnažujejo ozračje z izpusti ogljikovega dioksida. Ocene tega onesnaževanja kažejo, da se pri nas tako ustvari onesnaževanje, primerljivo skoraj trem gigavatom skupne moči, kar je precej več od onesnaževanja vseh v Sloveniji delujočih termoelektrarn.

**Ob uvedbi SP-sistemov** bi lahko pri nas neto ceno elektrike v nekaj letih znižali za polovico, letne proizvodne količine pa povečali vsaj do 300 odstotkov. Lahko bi postali največji izvoznik električne energije v Evropi, saj je Slovenija zelo vodno bogata država. Takšen izvoz elektrike bi nam lahko na leto prinesel vsaj šest milijard evrov dodatnih prihodkov in dobesedno čudežen izhod iz gospodarske krize.

**Edina možnost za** zmanjševanje izpustov ogljikovega dioksida je občutno znižanje cene električne energije. Tako bi namreč prišli do hitrega prehoda na uporabo elektrike za večino preostalih potreb in tudi za ogrevanje.

**Zaradi neugodne sestave** tal in ekoloških danosti so na evropskih vodotokih sprejemljive lokacije za gradnjo umetnih jezer in jezov večinoma že izkoriščene. Merjeno v skupnih dolžinah vodotokov, imamo še vedno na voljo nekaj sto tisoč kilometrov rek. Nevidna, do živali in vegetacije prijazna in ekološko skoraj idealna postavitev SP-naprav na njihovo dno bi pridobivanje obnovljive in neprimerno cenejša energije lahko celo podestirala.

**Sidicevanje na zavest** ali zdrav razum pri večini posameznikov ne premaga individualne sebičnosti in materialnih interesov. Če želimo torej doseči množično rabo najčistejšega energetskega vira – elektrike, jo moramo uporabnikom ponuditi po nižji ceni od današnje. Namesto onesnaževanja ozračja s fosilnimi gorivi, bi z SP-napravami uporabnikom ponudili daleč najcenejšo energijo, po uvedbi električnih avtomobilov pa povsem ustavili pogubno povečane izpuste ogljikovega dioksida in globalno segrevanje ozračja.

■ Vladimir Marković je podjetnik in izumitelj, ki je v življenju prijavil več kot 300 patentov. Celoten tekst in dosežke avtorja si lahko ogledate na spletu ([www.izumi.si](http://www.izumi.si)).  
■ Ocenite komentar, napišite svoje mnenje: [www.finance.si/komentarji](http://www.finance.si/komentarji)  
■ Komentarji izražajo stališča avtorjev, in ne nujno tudi organizacij, v katerih so zaposleni, ali uredništva Financ.

## SP PRETOČNA ELEKTRARNA 1 MW

