



Plavajoče sončne elektrarne – energija z vodne površine na kopno

ALI NI FOTOVOLTAIČNI MODUL NEPLAVALEC?

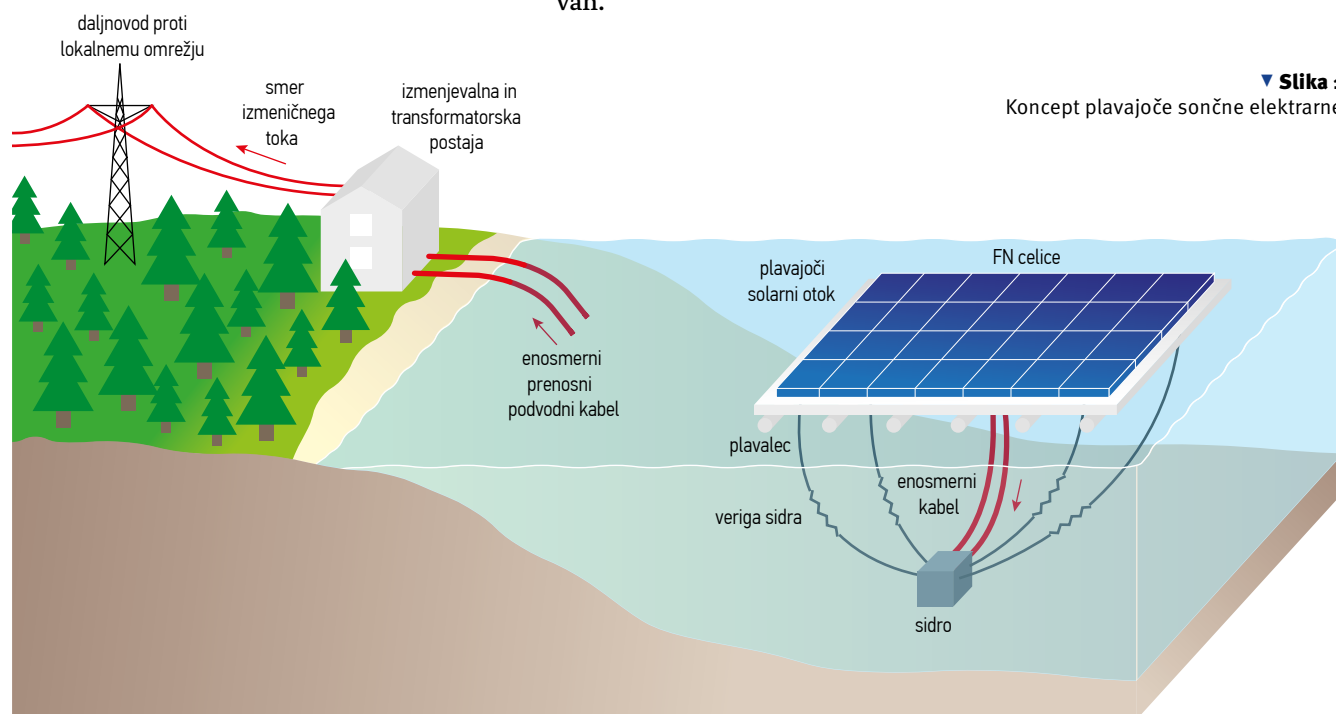
Vsi fotonapetostni moduli neposredno pretvarjajo sončno energijo v električno energijo (enosmerni tok). Delujejo po načelu fotonapetaičnega učinka. Poseben nov način uporabe sončne energije predstavljajo plavajoči fotonapetostni sistemi (sončne elektrarne), ki temeljijo na pontonih, zasidranih na dnu ali obali.

Niko Mandić
dipl. ing.

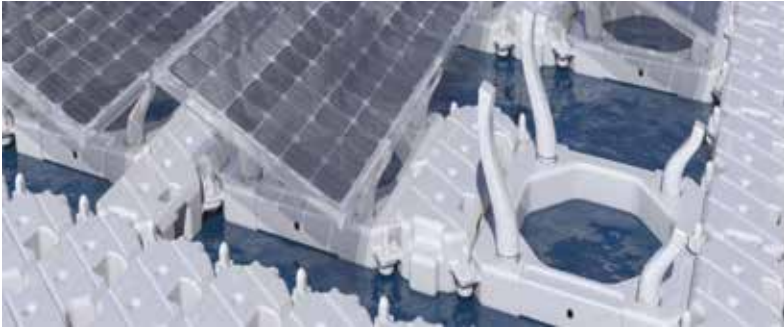
Izraz plavajočega fotonapetostnega modula pomeni stacionarni položaj boje, le redko tudi premikanje na drugo, bližje mesto na isti vodni površini. Plavajoča sončna elektrarna je eden izmed modelov pontona takšnih FN modulov, ki se najpogosteje nameščajo na vodne površine na krajih opuščeni, izkoriščenih kamnolomov ali rudniških izkopov (slika 1). Obstajajo pa tudi drugi pri-

meri, ko se za to uporablja del jezera hidroelektrarne. Na podoben način je mogoče uporabiti ribnike, gramoznice, rezervoarje pitne vode, bazene za čiščenje odpadnih voda itd. Po drugi strani pa plavajoči FN moduli trenutno niso namenjeni za vgradnjo na morskimi površinah.

Uporaba plavajočih sončnih elektrarn je dandanes najbolj razširjena v azijskih državah.



▼ Slika 1
Koncept plavajoče sončne elektrarne



▲ **Slika 2**
Modularna izvedba
boje s FN moduli

KAKO DELUJEJO PLAVAJOČI FN MODULI NA PONTONIH?

Tipična inštalacija plavajoče sončne elektrarne je sestavljena iz FN modulov na pontonih, povezanih v platformo, ki je zasidrana na obali ali dnu vodne površine. Enosmerni tok, ki se iz sončne energije proizvaja v FN celicah, se prek plavajočega ali podvodnega kabla prenese do izmenjevalnika, pretvornika enosmerne v izmenični tok na obali, od koder se nato pošlje v lokalno elektroenergetsko omrežje. Plavajoči moduli morajo biti pritrjeni na pontonsko konstrukcijo, ki jih drži nad vodno gladino in kadar raven niha v območju 1-3 m in celo več zaradi valov ali vetra. Za take spremembe vodostaja so na voljo tri različice nosilcev modulov in opreme za sidranje pontona. Prva je namenjena za spremembo razlike vodne površine do 1 m, druga do 3 m in tretja za spremembe višine nad 3 m. To omogočajo sidra in ustrezna oprema za sidranje. Poleg tega so na voljo tudi različne vrste nosilcev modulov, s katerimi se ustvarjajo različni koti nagiba glede na vodno površino. Struktura pontona mora nositi module in tudi omogočiti dostop vzdrževalcem ter servisnemu osebju do posameznih delov in spojev na konstrukciji pontona.

Plavajoče sončne elektrarne so sorazmerno nov koncept uporabe sončne energije. Njihovo gradnjo bistveno olajšujeta uporaba modularnega načela izvedbe in povezovanje modulov z ustreznimi priključki na kopno. Zatem se takšna platforma uvede v vodo (slika 2). Prvi patent za takšno sončno opremo je bil registriran leta 2008 in od takrat se plavajoče sončne elektrarne večinoma gradijo v državah, kot so Kitajska, Japonska in Velika Britanija. Toda trenutno je tudi v Evropski uniji veliko projektov v različnih fazah izvajanja.

POMANJKLJIVOSTI ...

Plavajoče sončne elektrarne so zaradi svojega položaja v prostoru in gradnji po-

sebni objekti. Izvajajo se na vodnih površinah in najpogosteje v modularni zasnovi, ki nudi številne prednosti. Takšni projekti niso predvideni ali stroškovno učinkoviti za posamezne potrebe (gospodinjstva itd.), pač pa za komunalna podjetja, enote lokalne uprave in samouprave ter velika podjetja.

Modularno zasnovi pontona omogočajo ustrezne spojke, ki povezujejo več posameznih elementov. Tako oblikovani pontoni dajejo potrebno trdnost plavajoči površini pontona, da bo odporna na različne vrste naprezanja. Na ta način se z zlaganjem modulov lahko doseže optimalno obliko in inštalirano moč takega plavajočega otoka - elektrarne. Začetna naložba je velika, zato je modularna metoda gradnje in postopno povečanje števila FN modulov sprejemljiva rešitev.

... IN PREDNOSTI PLAVAJOČIH SONČNIH ELEKTRARN

Plavajoče sončne elektrarne imajo nekatere prednosti, ki jih druge uporabe FN modulov ne omogočajo. Dovolj je, da naštejemo le nekaj teh prednosti in pozitivnih učinkov. Kot prvo, voda hladi module, kar omogoča povečanje njihove učinkovitosti do 10 %, to pa je še posebej pomembno v klimatologiji vroče pokrajine. Poleg tega moduli za proizvodnjo električne energije ne zavzemajo površine, ki bi bile zanimive ali primerne za kakšno drugo gospodarsko dejavnost. Moduli ustvarjajo tudi senco na površini vode in tako preprečujejo neželjeno izhlapevanje oziroma izgubo vode, hkrati pa preprečujejo fotosintezo plevela in alg ter tako zmanjšujejo rast različnih alg. To je še posebej pomembno, ko gre za kopičenje pitne vode, ker se s tem izogne zamašitvi črpalk. Končno, takšna izvedba sončnih elektrarn je najhitrejši način izgradnje vira električne energije. Na primer, elektrarna Sekdoorn na Nizozemskem je bila dokončana v vsega šestih tednih in je zdaj druga največja te vrste v Evropi.

TRI POSEBNE PLAVAJOČE SONČNE ELEKTRARNE

Plavajoče sončne elektrarne v državah EU so relativna novost. Za zdaj je največje takšno postrojenje SE O'mega 1, ki se nahaja v južni Franciji, nedaleč od Avignona. Za njegovo gradnjo je bilo potrebnih 50.000 FN modulov, skupna nameščena moč pa znaša 17 MW.

Največja plavajoča sončna elektrarna je bila do nedavnega tista v mestu Huainan



v kitajski provinci Anhui. Sestavljena je iz 166.000 FN modulov in ima inštalirano moč 40 MW. Zgrajena je bila v zapuščenem rudniku premoga, po tem, ko je preostanek jame napolnila deževnica. Toda pred kratkim so na Kitajskem zaključili gradnjo največje plavajoče sončne elektrarne na svetu, katere inštalirana moč je 150 MW. V pogon se bo spuščala postopoma in kmalu naj bi začela obratovati s polno močjo. Intenzivna gradnja vseh vrst postrojenj na obnovljive vire je za Kitajsko nujna zaradi dosedanjega močnega onesnaževanja okolja zaradi delovanja termoelektrarn na premog. To je cena dosedanje pospešene gospodarske rasti. Poleg tega si Kitajska prizadeva v bližnji prihodnosti postati svetovna vodilna sila na področju gradnje elektrarn na obnovljive vire energije.

Med tremi posebnimi plavajočimi sončnimi elektrarnami na svetu izstopa tista v švicarskih Alpah, zgrajena na akumulacijskem jezeru Tou les. Navsezadnje je to poseben pilotni projekt. Gre za elektrarno na nadmorski višini 1810 m, kjer zimske temperature dosežejo tudi -30°C , vetrovi pa pihajo s hitrostjo do 120 km/h, kar so ekstremni pogoji delovanja, na katere je treba prilagoditi vse elemente postrojenja. Poleg tega gre za hibridno elektrarno, ki električno energijo proizvaja iz dveh vrst virov: iz klasične hidroelektrarne in plavajoče sončne elektrarne na površini akumulacijskega jezera. To je prvi tak objekt na svetu, zgrajen na visoki nadmorski višini. Projekt je sestavljen iz treh faz. V preteklosti je elektrarna poskusno obratovala, kmalu pa naj bi se na podlagi doseženih rezultatov razširila na plavajočo sončno elektrarno. Visoko v švicarskih Alpah je atmosfera redkejša, sončno sevanje je močnejše, pozimi pa sneg dodatno odseva sončno svetlobo na plavajoče FN module. Edinstvene alpske razmere omogočajo še učinkovitejše delovanje FN modulov, ki lahko tako na večji nadmorski višini in pri relativno nižjih temperaturah zraka zberejo 50 % več sončne energije kot podobne plavajoče sončne elektrarne.

BREZ ZAVZEMANJA DRAGOCENEGA KOPENSKEGA PROSTORA

Ena od pomembnih prednosti plavajočih sončnih elektrarn je, da njihova namestitve ne zaseda nobenega zemljišča, ki bi se lahko uporabilo za kmetijstvo itd. (slika 3). Namesto tega zasedajo rezervoarje hidroelektrarn, opuščene rudnike, gramoznice, ribnike in bazene za čiščenje odpadnih voda ali aku-



▲ Slika 3
Plavajoča sončna elektrarna v Franciji

mulacije pitne vode. Poleg tega postavljanje FN modulov na vodne površine zmanjšuje potrebo po krčenju gozdov in odstranjevanju dreves, kar je praksa, ki se uporablja za postavljanje velikih sončnih elektrarn na kopnem. To je dejstvo, ki je zelo pomembno, na primer za Nizozemsko, kajti z izsuševanjem morske plitvine se potrebno zemljo odvzame morju.

POVEČANA UČINKOVITOST FN MODULOV

Učinkovitost FN modulov je med drugim odvisna od temperature zraka v okolici. V dnevu se spreminja - zmanjšuje se v najtoplejšem delu dneva, ko so temperature okolice najvišje. Po drugi strani boje, na katerih so pritrjeni FN moduli, omogočajo njihovo učinkovito hlajenje skozi izvedene perforacije, kar pomeni, da se tako povečuje učinkovitost celotnega postrojenja tudi v vročih podnebnih pogojih.

Tako pridemo do zaključka, da uporaba vseh vrst obnovljivih virov prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in vseh drugih onesnaževal v ozračje, kar pozitivno vpliva na okolje in zdravje ljudi. To je ena najpomembnejših idej energetskega prehoda.

Popolna zamenjava trajnih konvencionalnih virov z nestalnimi viri in njihovo proizvodnjo energije ne bo nikoli dosegljiva, niti ob obstoju velikih rezervoarjev energije.

Plavajoče sončne elektrarne - z vsemi naštetimi lastnostmi - lahko rešijo zemljišča pred gradnjo energetskih postrojenj. Torej so FN moduli dobri »plavalci«, ki proizvajajo električno energijo na vodnih površinah na kopnem. ■