

NOVITETI U ISKORIŠTAVANJU SOLARNE ENERGIJE

Neograničen i obnovljiv izvor energije

PRIPREMILA:
Tanja Vrančić

Sunce svakoga sata na Zemlju šalje energije koliko čovječanstvo potroši za godinu dana pa je ulaganje u sunčane elektrane trenutačno jedno od sigurnijih ulaganja

Možda je jedna od najtežih zadaća sadašnjih stanovnika na Zemlji prevladavanje političke tvrdokornosti i usko-grudnosti. Već smo neko vrijeme svjedoci klimatskih promjena, a čak i opasnosti od njezina pogoršanja. Unatoč tome, uporno se čekaju odgovarajuće političke odluke. Srećom su se znanost i struka već odavno usmjerile na moguća rješenja koja svima omogućuju doprinos zaštiti klime i okoliša. Prevladava stajalište da najviše za 50 godina mora sva energija biti iz obnovljivih izvora. Stoga predstavljamo nekoliko projekata koji bi tome mogli pridonijeti.

Sunce je neograničen i obnovljiv izvor energije. Svakoga sata na Zemlju pošalje toliko energije koliko je čovječanstvo potroši za godinu dana. Stoga se ta energija iskorištava za dobivanje električne energije i pripremu tople vode već više desetljeća. Ulaganje u sunčane elektrane trenutačno je u svijetu jedno od rijetkih sigurnih ulaganja. Donosimo stoga neke novitete u svijetu vezane uz iskorištavanje energije Sunca.

Najveća svjetska solarna termoelektrana

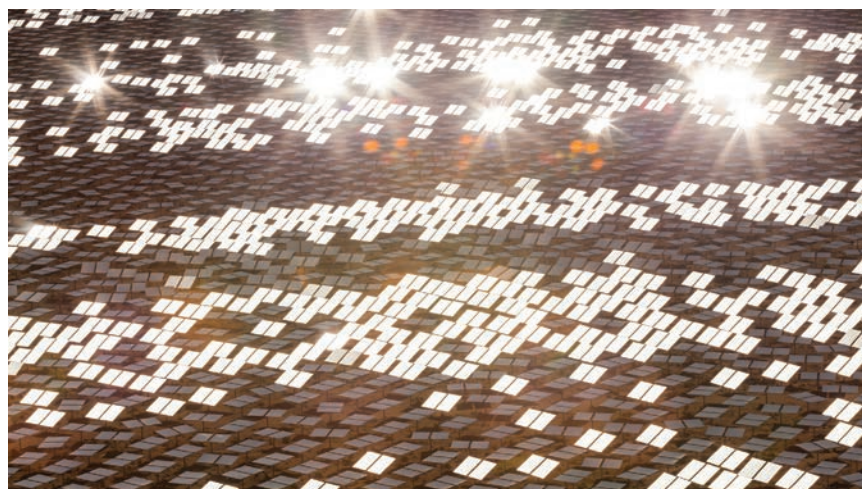
Nakon tri godine gradnje u pogon je puštena elektrana *Ivanpah* (punim imenom *Ivanpah Solar Electric Generating System – Ivanpah sustav solarnih električnih generatora*), solarni električni sustav kapaciteta 392 MW koji će proizvoditi dovoljno električne energije za napajanje 140.000 domova svake godine. Kalifornijsku solarnu elektranu financirale su tvrtke *NGG*, *Google* i *Bright Source Energy*, a gradnja

je stajala približno 2,2 milijarde dolara. *Ivanpah* se proteže na nešto više od 1400 hektara i ostvaruje gotovo 30 posto solar-

ne energije proizvedene u SAD-u. Primjenjuje 173.500 heliostata (kompijutorski kontroliranih ogledala) koji prate sunčevu putanju i reflektiraju svjetlost na tri solar-na tornja s kotlovima punim vode. Kotlovi pregrijavaju vodu u super toplu paru na temperaturu do 550 °C koja zatim pokreće standardne turbine za stvaranje električne energije.



Gradnja solarnog tornja



Dio polja heliostata

Jedno od tri polja elektrane *Ivanpah*

Elektrana Ivanpah proteže se na 1400 hektara i ostvaruje gotovo 30 posto solarne energije proizvedene u SAD-u

Zelene tehnološke inovacije poput *Ivanpaha* stvaraju kritičnu masu za vodeću državu koja će na globalnoj razini vladati čistim energijskim tehnologijama nekoliko desetljeća. Osim što mijenjaju energetska pejzaž, velike su solarne elektrane korisne i za ekonomije pojedinih zemalja te načine proizvodnje i trošenja energije. Izgradnja elektrane *Ivanpah* nije dakako prošla bez prijepornih problema. Njezina golema veličina "pojela" je dio otvorenog zemljišta koji je bio središte izvorne flore i faune. Nadalje, postoje mnoga izvješća o smrtnosti ptica koje udaraju u ogledala ili su spržene dok lete iznad postrojenja. No kalifornijska je komisija za energiju u svom izvještaju navela da iako sunčana elektrana utječe na lokalnu sredinu, njezine prednosti znatno nadmašuju nedostatke. Možemo se pitati je li to još jedna pobjeda energijskog nad ekološkim lobijem i jesu li cijena energije i zarada na njoj jedino što je bitno u suvremenoj stvarnosti.



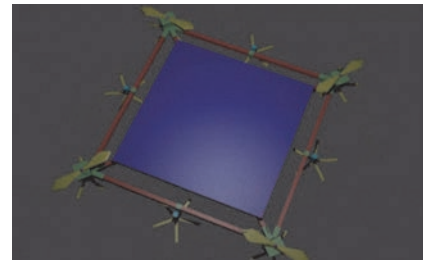
Refleksija Sunca s heliostata na toranj

Elektrane na nebu

Tvrtka *New Wave Energy* iz Velike Britanije planira izgraditi prvu elektranu na velikim visinama, primjenjujući mrežu bespilotnih letjelica koje skupljaju energiju i prenose je bežično do prijamnih stanica na zemlji.

Probna tehnologija, koja je trenutačno u očekivanju dobivanja patenta, predstavlja mrežu bespilotnih letjelica koje lebde na nebu i prikupljaju solarnu

energiju, a lete minimalnim brzinama kako bi dosljedno pratile putanju Sunca. Bespilotne bi letjelice trebale biti na velikim visinama gdje su vjetrovi stabilniji i gdje su male mogućnosti da vremenski utjecaji i zračni promet ometaju njihov rad. Na 15.000 metara malo je zračnog prometa i bioraznolikosti, osim iznad Himalaja, stoga su istraživanja pokazala da primjena novog sustava neće ometati bilo koji postojeći sustav.



Model bespilotnih letjelica za prikupljanje Sunčeve energije

Svaka bespilotna letjelica bit će velika 20 x 20 m, imat će četiri rotora i ravnu podlogu za generiranje solarne energije. Sama će sebe napajati prikupljenom obnovljivom energijom i generirati dodatnih 50 kW energije koji će se bežično prenositi na zemlju. Mreže rektena (eng. *rectifying antenna* – *ispravljačka antena*), postavljene na kopnu ili moru, primat će elektromagnetske valove i pretvarati ih u upotrebljivu energiju. Procjenjuje se da bi zračna elektrana koja sadrži na tisuće bespilotnih letjelica mogla proizvoditi oko 400 MW energije, a to je dovoljno da se za 205.000 kućanstava podmiri potražnja za električnom energijom na godinu. Bespilotne su letjelice projektirane da se bez problema nadograde učinkovitijim generatorima u budućnosti. Inače elektrana koja bi mogla isporučiti istu količinu energije na zemlji bila bi dvostruko veća od, primjerice, elektrane *Robin Rigg* u Škotskoj (gotovo 15.000 m²).

Elektrana s tisućama bespilotnih letjelica mogla bi proizvoditi oko 400 MW energije, što je dovoljno za godišnju potrošnju 205.000 kućanstava



Izgled sadašnjih bespilotnih letjelica

Iako zamišljeno vrlo ambiciozno, posljednjih je godina bilo niz napredaka u oblikovanju i tehnologiji bespilotnih letjelica te istraživanja pokazuju da je koncept elektrane na nebu sasvim moguć. Primjerice, bespilotna letjelica tvrtke *Solar* može u zraku ostati do pet godina, a ona tvrtke *Quadrotor* može bežično puniti uređaje na zemlji. Povezivanje bespilotnih letjelica koje proizvode energiju u mrežu nudi i druge pogodnosti, među njima je međusobno povezivanje malih elektrana u zraku kako bi se pouzdano isporučile velike količine energije.

Tvrtka *New Wave Energy* navodi kako će učinkovito moći rukovati proizvodnjom energije u okviru mreže bespilotnih letjelica podjednako lako kao upravljanjem podacima u informatičkim mrežama. Elektrana na nebu olakšava osiguravanje energije udaljenim lokacijama dugim dometom prijenosa, ili u trenutačnom pomaganju pri nesrećama ili prirodnim katastrofama. Vrijeme odgovora u slučajevima prirodnih katastrofa ovisit će o trenutačnoj lokaciji i brzini leta letjelice. Upotreba manjih bespilotnih letjelica od 50 do 100 kW smanjit će vrijeme primjene. Sasvim je moguće proizvesti sustav koji bi po potrebi funkcionirao na nižim nadmorskim visinama, a mogao bi se transportirati i pustiti u funkciju na lokacijama zahvaćenih nekim katastrofama. Osim očiglednih prednosti, posebno jer ne zahtijeva prostor na tlu, mreža bespilot-

nih letjelica bit će nevidljiva golim okom, pa će se moći postaviti bilo gdje. Tvrtka planira iskoristiti nenaseljeni zračni prostor iznad Atlantskog, Indijskog ili Tihog oceana, a primjenom novih tehnoloških rješenja moći će danonočno isporučivati energiju mnogim dijelovima svijeta.

Na kraju valja istaknuti kako je bilo potrebno približno dvije godine za razvoj opisane tehnologije. Trenutačno je započela kampanja za prikupljanje gotovo 300.000 britanskih funti, a očekuje se da će potom radni prototip biti izrađen za šest mjeseci.

Solarne ćelije na biološkoj osnovi

Istraživači sa Sveučilišta RUB u Bochumu (RUB – Ruhr-Universität Bochum) iz Njemačke stvorili su biosolarnu ćeliju sposobnu za generiranje kontinuirane električne struje od nekoliko nanovata po kvadratnom centimetru. Novi pristup izbjegava oštećenje priključnih fotonaponskih ćelija, a to je problem koji je kočio prethodne pokušaje za iskorištavanje takve "prirodne elektrane".

Iako je ta tehnologija još uvijek u povojima, solarne ćelije na biološkoj osnovi mogle bi imati nekoliko prednosti u odnosu na fotonaponske sustave, uglavnom veću učinkovitost i činjenicu da ne ovise o siliciju i skupim rijetkim metalima. S druge strane, dosad razvijeni sustavi nisu baš izdržljivi i nisu proizvodili dovoljno energije. Prijašnji pokušaji iskorištavanja procesa fotosinteze kako bi se generirala

električna energija bili su usmjereni na samo jedan od dva koraka, poznata pod imenom Z-shema, a to je proces fotoredukcije gdje se svjetlosna energija pretvara u kemijsku energiju u dva koraka ili fotosustava. Kada biljka, alga ili cijanobakterija apsorbira svjetlosni foton, elektron unutar fotosustava se pobuđuje i dostiže višu razinu energije. Tim s RUB-a, predvođen profesorom Wolfgangom Schuhmannom i profesorom Matthiasom Rögnerom, izolirao je fotosustave u termofilnoj cijanobakteriji koja se može naći u toplim izvorima (primjerice gejzirima). Ta je bakterija važna jer su njezini fotosustavi relativno stabilni zbog ekstremnih uvjeta životne sredine u kojima se nalazi. Ti su fotosustavi zatim ugrađeni u redoks hidrogelove s različitim potencijalima. Rezultat je sustav koji generira električnu energiju umjesto da pretvara ugljični dioksid u kisik i biomasu.



Sustavi ćelija za iskorištavanje Sunčeve energije

Termofilna cijanobakterija može se naći u toplim izvorima i njezini su fotosustavi relativno stabilni zbog ekstremnih uvjeta pa mogu generirati električnu energiju

Takav je pristup, čini se, nadišao probleme koje su iskusili drugi istraživači s američkih sveučilišta UGA (UGA – University of Georgia) i Stanford, kada su ćelije brzo propadale što ih je činilo beskorisnim u roku od samo nekoliko sati. Sustav se može smatrati planom za razvoj polu-umjetnih i prirodnih sustava ćelija u kojima se fotosinteza koristi za proizvodnju sekundarnih energenata poput vodika.