

Dobri preduvjeti za vjetroelektrane i sunčane elektrane na Jadranu

OBNOVLJIVI IZVORI NA MORU - SAN ILI JAVA?



Nina Domazet
MBA

Akcijski plan za obnovljive izvore energije na moru prva je sveobuhvatna studija koja sagledava mogućnosti razvoja na Jadranu. Sredozemlje još nije u fokusu investitora u odobalne vjetroelektrane i plutajuće sunčane elektrane, ali troškovi im sve više padaju, a raspoloživog prostora na kopnu je sve manje. U atmosferi ubrzane energetske tranzicije možda se neće morati dugo čekati da i dijelovi Jadrana, a posebice oni na kojima se već mjeri vjetroenergetski potencijal, postanu atraktivni za razvoj projekata.

Za razliku od Sjevernog mora, u kojem je instalirana snaga vjetroelektrana dosegla više od 30 GW, Sredozemlje se ne može pohvaliti masovnim korištenjem obnovljivih izvora energije, zbog znatno viših troškova.

Instalirana snaga postrojenja na obnovljive izvore energije u Sredozemlju manja je od 35 MW, a pri tome je riječ o Italiji koja ima 30 MW snage u odobalnim vjetroelektranama i 3,4 MW u elektranama na energiju plime i

oseke. Međutim, interesa ne nedostaje. Hrvatska u strateškim dokumentima nema eksplicitne ciljeve za kapacitete za obnovljivih izvora na moru, dok zemlje poput Francuske, Grčke, Italije i Španjolske takve ciljeve imaju. Računa se da bi Sredozemlje zbog opadajućih troškova moglo postati zanimljivo investitorima u obnovljive izvore na moru već 2030. godine.

Kakvi su potencijali Jadranskog mora za korištenje obnovljivih izvora donedavno je bilo posve nepoznato, sve dok u svibnju nije predstavljen Akcijski plan za obnovljive izvore energije na moru, prva sveobuhvatna studija koja sagledava mogućnosti razvoja njihove primjene na Jadranu. Iza tog dokumenta stoje stručnjaci Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, tvrtke Oikon, Pokreta otoka i Udruženja Obnovljivi izvori energije Hrvatske. Studiju je financirala Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD). Vjetroenergetski potencijal na Jadranu na svojim plinskim platformama već neko vrijeme mjeri INA i to su za sada sve aktivnosti u tom smjeru.

PREDNOSTI I NEDOSTACI

Treba krenuti redom. Vjetro turbine na moru imaju mnoge prednosti u odnosu na one na kopnu - brzine vjetera na moru su veće i vjetar je češći, što jamči stabilniju proizvodnju i veći faktor iskorištenosti, dok su vjetroagregati veći i viši od kopnenih. Prema podacima Međunarodne agencije za obnovljive izvore energije (IRENA), faktori iskorištenosti u Europi povećali su se s 39% u 2010. na 48% u 2021. godini. Također, vjetroelektrane na moru imaju veću dostupnu površinu od onih na kopnu, udaljenije su od naselja i manje je pritužbi zbog buke i vizualnog utjecaja. Nedostaci su vezani uz više kapitalne troškove zbog viših troškova instalacije (podvodni kabeli, podstrukture, trafostanice itd.), rad i održavanje su vremenski zahtjevniji, a teški uvijek rezultiraju i visokim troškovima. Pro-



jekti odobalnih (pučinskih, 'offshore') vjetroelektrana spuštaju se na sve veću dubinu, gotovo do 60 m, a postrojenja se premještaju od obale, čak i na udaljenosti 120 km. Visina takvih vjetroagregata može biti i 300 m, što je bitno više nego kod kopnenih postrojenja. Prosječna snaga vjetroelektrana na moru u Europi povećala se s 25 MW u 2000. na 591 MW u 2021. godini. Sve to je rezultiralo nižim uravnoteženim troškovima električne energije (LCOE). U Europi je LCOE pao sa 163 USD/(MW h) iz 2010. na 65 USD/(MW h) u 2021. godini, zaključuje se u studiji koja se poziva na podatke IRENA-e.

Plutajuće vjetroelektrane su optimalne kada je riječ o ograničenjima dubine mora, a nude i dodatne prednosti kao što su sastavljanje na kopnu i transport do lokacije. Ipak, one su skuplje od uobičajenih vjetroelektrana na moru zbog nedostatka ekonomije opsega i nedostatka velikih projekata u Europi. Od 2021. godina Europa ima plutajuće vjetro-

zemlje	trošak, EUR/(kW h)		LCOE, EUR/(MW h)	
	godine			
	2010.	2021.	2010.	2021.
Europa	4159	2364	139	55
Belgija (*)	5395	3019	193	71
Danska	2915	1950	92	35
Njemačka (*)	5740	3185	153	69
Nizozemska (**)	3662	2128	-	50
Ujedinjeno Kraljevstvo	4048	2604	179	46

◀ Tablica 1

Ponderirani prosječni ukupni instalirani troškovi za vjetroelektrane na moru i LCOE-i u 2010. i 2021. godini

Legenda:

(*) Zemlje za koje su podaci bili dostupni za projekte u 2010. i 2020., ali ne i u 2021. godini.

(**) Nizozemska nije pustila u pogon nijedan projekt u 2010. pa su se koristili podaci za 2015. godinu.

Izvorik: IRENA Renewable Cost Database



elektrane snage 11 MW, pri čemu je najveća u Ujedinjenom Kraljevstvu, sa snagom 50 MW.

Razvoj primjene obnovljivih izvora na moru ovisi o razvoju elektroenergetske mreže na kopnu i moru, a operatori sustava već bi sada trebali planirati značajna ulaganja u sustav koji je već na kopnu pod velikim pritiskom.

U području vjetroelektrana na moru zabilježeno je značajno snižavanje kapitalnih troškova (CAPEX) u prošlom desetljeću, što je rezultiralo i smanjenim LCOE-om (tablica 1). Ranije spomenuti Akcijski plan navodi da bi LCOE za takve vjetroelektrane do 2030. mogao pasti na 38 - 60 EUR/(MW h), a do 2050. godine se dodatno smanjiti na 28 - 48 EUR/(MW h). Prema podacima IRENA-e, operativni troškovi (OPEX) uobičajeno čine 16 - 25% LCOE-a, dok IRENA navodi da se ti troškovi u proteklih pet godina kreću u rasponu 14,5 - 25,5 EUR/(MW h).

Troškovi dekomisije mogu biti do 1% LCOE-a, tj. 365 000 EUR/MW. Kada je riječ o sustavima poticanja kao mehanizmima za stabilizaciju prihoda, 'feed-in' sustav s vremenom je zamijenjen dvosmjernim ugovorima o razlici (CfD) koji se dodjeljuju na natječajima. Takvim ugovorima se daje prednost jer nude fiksnu cijenu za proizvedenu elek-

tričnu energiju, ali ovisi o veleprodajnom tržištu. Kada je cijena na tržištu niža od cijene iz natječaja, država plaća razliku nositelju projekta, a kada je cijena na tržištu viša od one iz natječaja, nositelj projekta vraća državi razliku. Najnoviji trend je da dražbe zasnovane na cijeni mogu uključivati i do 30% kriterija koji nisu vezani uz cijenu kao što su održivost i biološka raznolikost, inovacije, razvoj lanca opskrbe, prednosti za zajednicu i dr.

Kada se govori o obnovljivim izvorima na moru, valja navesti i plutajuće sunčane elektrane koje su se počele širiti i na obalna područja pa i na otvoreno more. Smatra se da izloženost otvorenom moru može rezultirati većom učinkovitošću ugrađenih fotona-ponskih modula zbog hlađenja koje pružaju more i otvoreni vjetrovi. Zato je sve izraženiji trend da operatori odobalnih vjetroelektrana u projekt uključuju i manje plutajuće FN projekte. Primjerice, RWE će na VE Holandsee Kust West snage 760 MW pridodati 5 MW iz plutajuće sunčane elektrane, a sličan plan imaju i Shell i Eneco na projektu slične snage, na kojem uz plutajuću sunčanu elektranu planiraju i proizvodnju vodika.

U Akcijskom planu se stoga zaključuje da su za Hrvatsku optimalne odobalne vjetroe-



lektrane na otvorenom moru ili područjima uz obalu, kako bi se podržala dekarbonizacija udaljenih otoka. Plutajuće sunčane elektrane mogle bi pomoći za zadovoljavanje povećane potražnje za energijom ljeti, ali i za napajanje postrojenja za desalinizaciju.

KAKVE POTENCIJALE AKCIJSKI PLAN IDENTIFICIRA ZA HRVATSKU?

Kartirati područja nije bilo nimalo jednostavno jer je pod različitim stupnjevima zaštite oko 16% morskih dijelova Hrvatske. Istodobno, iako ne postoje zaštićena prirodna područja mora, postoje zaštićena područja koja sadržavaju i more, a to su brojni nacionalni parkovi. Prostornom analizom brojnih ekoloških i drugih tehničkih parametara (ribarstvo, turizam, krajobrazni i okolišni parametri, pomorski putevi itd.) stručnjaci Oikona došli su do podatka o mogućnosti razvoja primjene obnovljivih izvora u pet zona površine 1260 km², od čega je 204 km² unutar teritorijalnog mora. Na toj površini izračunato je da bi se moglo postaviti postrojenja na obnovljive izvore snage 25 GW. Ako se tom prostoru pridoda i onaj u kojem je ocijenjen srednji utjecaj na krajobraz, moguća površina za iskorištavanje obnovljivih izvora povećava se na dodatna 1602 km² što odgovara ukupnoj snazi postrojenja 44 GW.

Razvoj primjene vjetroelektrana na moru u tim zonama ovisi o koncesijskim ugovorima INA-e i države. U izradi su nove karte staništa pa će za koju godinu cijeli Jadran biti kartiran, nakon čega će se te zone smanjiti. Također, ako se tom području priključe područja za eksploataciju ugljikovodika na srednjem i južnom Jadranu, dolazi se do moguća 26 000 km² za plutajuće vjetroelektrane i sunčane elektrane, zbog veće dubine mora.

Identificirano je i deset točaka kako bi se pokrenuo razvoj primjene obnovljivih izvora na moru. Za početak, potrebna je izrada Državnog prostornog plana za morska područja te uvođenje obnovljivih izvora na moru u strateške dokumente. Nužno je identificirati državno tijelo koje će biti kontaktna točka, raditi kontinuirana mjerenja i praćenja te potaknuti uključivanje lokalne zajednice i javnosti da bi se povećalo prihvaćanje takvih projekata.

Zatim, nužno je započeti planiranje i razvoj pučinske infrastrukture, istražiti prekogranični i zajednički razvoj primjene obnovljivih izvora na moru s Italijom, identificirati zahtjeve za vještinama i podržati istraživanja. Kao posljednje, Akcijski plan ključnim smatra razvoj pravila za višestruku upotrebu i sinergiju obnovljivih izvora na moru s drugim područjima.

RAZLIČITA GLEDIŠTA

Valja pogledati kako o mogućnostima primjene obnovljivih izvora na Jadranu razmišlja ‘developer’ s potvrđenim iskustvom i predstavnica lokalnog stanovništva jer perspektive ne moraju biti iste.

Tako **Goran Fržop**, voditelj razvoja projekata vjetroelektrana i prokurist tvrtke TEC obnovljivi izvori iz Šibenika, iza kojeg su projekti kao što su VE Crno brdo, VE Glunča, VE Ljubač, VE Dazlina itd., smatra sljedeće: “Interes investitora svakako postoji, pogotovo za projekte u kojima se postiže sinergija s drugim tehnologijama zbog veće isplativosti, ali pred nama je jako dugačak put u kojem država mora imati jasnu viziju što i u kojim rokovima želi postići te tim ljudi koji su to u stanju pokrenuti i realizirati. Počevši od istražnih radnji, pronalaženja pogodnih područja, izmjene prostornih planova, izgradnje energetske infrastrukture, usklađenja desetgodišnjih planova razvoja mreže sa stvarnim potrebama obnovljivih izvora, obučenosti ‘developer’ za razvoj takvih projekata itd. Sigurno je da bi iskorak u tom smjeru za sobom povukao i druge industrijske grane, npr. brodogradnju, s obzirom na specifičnost postupaka izgradnje i održavanja obnovljivih izvora na moru.



Maja Jurišić, Pokret otoka, Hvar

“ Ne smijemo dozvoliti da se cijelo područje energetike razvije isključivo u smjeru osiguranja energetske neovisnosti i stjecanja profita, a da se zanemari utjecaj projekata na okoliš i na kvalitetu života lokalnih stanovnika. “

Nema sumnje da je to budućnost koja nas očekuje, samo treba pametno i hrabro krenuti. Za kraj, kriterije odabira područja za obnovljive izvore treba uskladiti s dobrom europskom praksom, vodeći računa i o dnevnim intervencijama servisnih tehničara (udaljenost od kopna), a ako ćemo robovati floskulama o najljepšem moru i kopnu, brzo ćemo se zaplesti u začarani krug da se kod nas ništa ne može. Na primjer, u nekim prostornim planovima ‘morskih’ županija još uvijek stoji odredba da kopnene vjetroelektrane ne smiju biti vidljive s mora, a moram reći da je mene ta vidljivost par puta spasila da noću ne otplovim prema Italiji!”

S druge strane, **Maja Jurišić**, predsjednica Pokreta otoka napominje: “U Pokretu Otoka smatramo da je energetska tranzicija i korištenje obnovljivih izvora sadašnjost u kojoj svi moramo sudjelovati kako bismo osigurali nastavak života na ovoj planeti. No, također nužno je da projekti u ovom području budu održivi u pravom smislu te riječi, te da podjednako uključuju sve okolišne, društvene i ekonomske aspekte kao i sve relevantne dionike. Ne smijemo dozvoliti da se cijelo područje energetike razvije isključivo u smjeru osiguranja energetske neovisnosti i stjecanja profita, a da se zanemari utjecaj projekata na okoliš i na kvalitetu života lokalnih stanovnika. Podržavamo onemogućavanje razvoja projekata vjetroelektrana na otocima - postoji dovoljno drugih tehnologija koji se mogu razvijati na otocima, a koji neće u tolikoj mjeri utjecati na vizualne i druge vrijednosti otoka.

Međutim, razvoj odobalnih vjetroelektrana podržavamo uz uvjet da se projekti razvijaju strateški, održivo i da od samog početka uključuju sve dionike, s posebnim naglaskom na lokalno stanovništvo te uzimaju u obzir specifičnosti određenih područja na kojem se planiraju. Ovdje osobiti naglasak stavljamo na utjecaj ovakvih projekata na ribarske i turističke aktivnosti, utjecaj na biljni i životinjski svijet u moru i iznad mora te benefite za lokalno stanovništvo kroz njihovo direktno ili indirektno sudjelovanje u profitu.

Svaki novi razvoj u određenoj mjeri neminovno utječe na aspekte o kojima govorimo te vjerujemo da će i ovi projekti uzburkati javnost i probuditi određeni broj protivnika. No, ukoliko razvoj bude transparentan, održiv, pravedan i uključiv, smatramo da ovakvi projekti mogu dobiti podršku većine javnosti. S naše strane ćemo učiniti sve što možemo da doprinesemo upravo takvom procesu ponajviše kroz informiranje, edukaciju, strateško planiranje i uključivanje svih dionika što radimo i sada na svim našim projektima.” ■