



## Dekarbonizirani elektroenergetski sustavi

# KAKO OSIGURATI STABILNOST?

Mijo Zglavnik  
dipl. ing.

**D**ok je god udjel izvora električne energije kao što vjetroelektrane i sunčane elektrane mali u odnosu na ukupnu snagu mreže, njezina stabilnost nije ugrožena. No, ako su takvi izvori u elektroenergetskom sustavu prevladavajući ili jedini (s obzirom na proizvodnju smatraju se nepouzdanima jer su nestalni, tj. rade kada puše vjetar ili sja Sunce) mora se pronaći rješenje kako premostiti vrijeme njihove neraspoloživosti i osigurati neprekinutu opskrbu potrošača.

Pod dekarboniziranom elektroenergetikom podrazumijeva se proizvodnja električne energije bez popratne emisije ugljikovog dioksida. U takvom elektroenergetskom sustavu glavnu ulogu imat će vjetroelektrane i sunčane elektrane. Iznimka su zemlje koje raspolažu velikim hidroenergetskim potencijalom kao što je, npr. Norveška ili s velikim udjelom nuklearnih elektrana kao što je Francuska. Norveška je 2020. godine imala proizvodnju električne energije od 154,2 TW h, od čega 88% iz hidroelektrana, 10% iz vjetroelektrana, a samo 2% iz termoelektrana na fosilna goriva. Pored toga, u akumulacijskim jezerima hidroelektrana nalazi se količina vode s kojom se može zadovoljiti 70% godišnje proizvodnje u Norveškoj. [1] Od ukupne proizvodnje od 500 TW h u 2021. godini u Francuskoj, nuklearne elektrane su proizvele 67%, hidroelektrane 13%, vjetroelektrane 8%, sunčane elektrane 2,5%, bioplinske elektrane 2%, a ostatak čine termoelektrane na zemni plin. [2]

### TRŠKOVI SMANJENJA EMISIJA

Sva rješenja za nultu emisiju CO<sub>2</sub> imaju visoke investicijske troškove. Za nove ener-

getske objekte ocjenjuju se troškovi izgradnje i troškovi pogona i održavanja, a treba uzeti u obzir i troškove razgradnje i zbrinjavanja otpadnog materijala nakon isteka životnog vijeka. Transformacija EES-a ne smije ugroziti raspoloživost i pouzdanost. Za ocjenu isplativosti ulaganja i usporedbu različitih tehničkih rješenja koristi se metoda LCOE (eng. levelized cost of electricity) kojom se prikazuju troškovi proizvodnje 1 kW h električne energije uprosječno u vijeku trajanja elektrane. Osim toga, treba uzeti u obzir i troškove integracije obnovljivih izvora u električnu mrežu (novi dalekovodi i transformatorske stanice, novi sustav nadzora i upravljanja cijele mreže).

### PRIMJER NJEMAČKE

U studiji Instituta Fraunhofer za solarne energetske sustave (Fraunhofer ISE) iz lipnja 2021. godine dana je usporedba troškova proizvodnje električne energije u Njemačkoj iz postrojenja na obnovljive izvore i elektrana na fosilna goriva, ugljen i zemni plin (il. 1). [3] Nuklearne elektrane, hidroelektrane i geotermalne elektrane u studiji nisu raz-



**CIJELI ČLANAK  
PROČITAJTE U TISKANOM  
IZDANJU ČASOPISA**