

Zakaj vetrna energija ni trajnostna, če jo balansira zemeljski plin

06.11.2021 06:00

Forumaš Alek14 je pripravil povzetek študije norveškega profesorja Jana Emblemsvåga, ki ugotavlja, da s kombinacijo vetrnih in plinskih elektrarn ustvarimo več izpustov ogljikovega dioksida kot pri uporabi samo plinskih elektrarn

Foto: Borut Hočevnar

Minevajo štiri leta od [preroške objave nemškega profesorja ekonomije Hansa-Wernerja Sinna](#), takrat direktorja slovitega nemškega inštituta za ekonomske študije **Ifo**. [Sinn je napovedal](#), da zeleni prehod ob hkratnem izstopu iz jedrskega ne bo izvedljiv.

Z leti se je nabralo vetrni energiji nekaj nasprotnega vetra. Norveški profesor **Jan Emblemsvåg** z Norwegian University of **Science** and Technology iz Trondheima je pogledal zadevi v drobovje in nastala je zanimiva [študija, ki je objavljena v znanstveni reviji Applied Energy](#).

Avtor predlaga hipotezo, da so skupni izpusti ogljikovega dioksida pri vetrni energiji v kombinaciji s plinsko rezervo večji od izpustov, ki bi jih imeli, če bi celoten elektroenergetski sistem deloval neposredno na plin. Še več, avtor dokazuje, da s kombinacijo veter-plin nikakor ni mogoče zmanjšati izpustov elektroenergetskega sistema za 85 odstotkov, kot je postavljen evropski cilj.

Študija se je omejila na veter-plin, ker je ta kombinacija izhodišče za večino načrtovanega zelenega prehoda v EU in ZDA. Na preostala vira, kot sta hidroenergija in biomasa, odpade le majhen delež, sončna energija pa je dokaj podobna vetrni, le da je nekoliko bolj predvidljiva, ker pri sončni ni zelo dolgih obdobj povsem brez svetlobe.

»Nemški Energiewende je dosegel skoraj točno to, kar so dosegle Združene države Amerike, vendar z višjimi stroški. Tudi zvezni revizorji v Nemčiji resno dvomijo o prehodu, potem ko so samo v obdobju 2015–2019 porabili 160 milijard evrov za subvencije, vendar imajo malo pokazati. Ironično je, da je Nemčija leta 2020 zmanjšala izpuste za 80 milijonov ton ogljikovega dioksida z uporabo 31 milijard evrov subvencij, vendar bi lahko z istimi subvencijami v evropskem trgovanju z izpusti kupili certifikate za 1,24 milijarde ton izpustov, pravi predstavnik plinske industrije. V poročilu za leto 2021 gre Zvezni revizijski urad Nemčije še dlje: 'Zvezni revizijski urad vidi nevarnost, da bo energetske prehod v tej obliki ogrozil Nemčijo kot poslovno lokacijo in zlomil finančno moč podjetij, ki porabijo električno energijo, in zasebnih gospodinjstev.' Poleg tega so se nemški izpusti iz proizvodnje električne energije v prvi polovici leta 2021 povečali za 25 odstotkov, pri čemer so se izpusti plinskih elektrarn povečali za 15 odstotkov, elektrarn na premog za 36 odstotkov, elektrarn na črni premog pa za 44 odstotkov, ugotavlja nemški center Agora Energiewende. Hkrati se je proizvodnja vetrne energije zmanjšala za 25 odstotkov. Zato se zdi, da energetske prehod ni niti cenovno ugoden niti zanesljiv in je daleč od nizkoogljikovega omrežja.«

Velik vir ogljikovega dioksida vetrne energije je v njegovi razpršeni infrastrukturi. Za eno vetrno farmo morajo obstajati še tri vetrne farme na območjih z nekoreliranim vetrnim potencialom (pomeni, da veter ni sočasen) na majhni razdalji (omejitve transporta elektrike). Kaj takega tako rekoč ni mogoče, saj je na razdaljah, kjer je praktičen prenos elektrike možen, pojav vetra koreliran (ali povesod piha ali pa nikjer). Druga težava so namerne in nenamerne malverzacije pri

ocenah LCA (Life-cycle assessment, ocena življenjskega cikla), kjer naj bi vnaprej določili okoljske stroške naprave ali tehnologije. Avtor graja neupoštevanje zelo visokih posrednih stroškov, veliko nezanesljivost podatkov o okoljskih stroških magnetov iz redkih zemelj iz Kitajske, neupoštevanje subvencij in režijskih stroškov ter drugih stroškov.

V pregledu literature so podani stroški hranilnikov:

»Na žalost večina študij upošteva samo naložbene stroške za hrambo, stroški pa so tudi razsežnost trajnosti. Ti avtorji izračunajo levelizirane stroške shranjevanja (LCOS) za devet tehnologij v 12 aplikacijah elektroenergetskega sistema od leta 2015 do 2050 na podlagi predvidenih znižanj stroškov naložb in trenutnih parametrov zmogljivosti. Glavni dejavnik je število ciklov polnjenja. Za aplikacije z več kot 300 letnimi cikli se LCOS zmanjša z od 150 do 600 dolarjev za megavatno uro (2015) na od 130 do 200 dolarjev za megavatno uro (2050), za med 50 in sto letnimi cikli z od tisoč do 3.500 (2015) na od 50 do 900 dolarjev za megavatno uro (2050), aplikacije z manj kot desetletnimi cikli pa nikoli ne pod 1.500 dolarjev za megavatno uro.«

Avtor se tudi dotakne čistih finančnih malverzacij pri razporejanju tveganj vlaganja v vetrno energijo.

»Številne vetrne elektrarne (v Združenem kraljestvu) so ustanovljene kot podjetja za posebne finančne naložbe za obvladovanje tveganj. Z uporabo javno dostopnih, revidiranih računovodskih informacij Aldersey-Williams et al. v Združenem kraljestvu ugotavljajo, da podatki o teh niso zanesljivi. Poleg tega ugotavljajo, da nove vetrne elektrarne dosegajo levelizirane stroške energije (LCOE) okoli sto funtov za megavatno uro, kar je precej višja raven od 57,50 funta za megavatno uro, kot je bila predvidena s ponudbami za pogodbo za razliko (CfD) v letu 2019. Zato je velika razlika med predstavljenim in resničnostjo. Hughes po proučevanju revidiranih računovodskih izkazov skoraj vseh vetrnih elektrarn v Združenem kraljestvu in tudi na Danskem trdi, da naraščajo stroški, ko se vetrne elektrarne starajo

do te mere, da celoten 'argument upadajočih stroškov', ki ga uporabljajo, pade. Zato se zdi, da so opaženi upadajoči stroški na dražbah bolj izraz pričakovanj kot dejanskega stanja.«

Sklep, da kombinacija veter-plin nikakor ne omogoča zmanjšanja izpustov ogljikovega dioksida za ciljnih 85 odstotkov, sloni na podrobni obravnavi vseh integralnih lastnosti energetskega sistema, ki zajema razširjeno analizo LCA za energijo vetra z realnejšimi vrednostmi, upoštevanje poslabšanja izkoristkov in življenjske dobe plinskih postrojenj v obratovanju z zmanjšano močjo in v rampi (pospeševanju ali zaviranju), nemožnosti transporta elektrike na velike razdalje, izgub energije zaradi presežne produkcije in stroškov hrambe do leta 2050. Iz študije sledi, da s povečanjem deleža vetrne energije od neke točke naraščajo samo cene, kumulativni izpusti ogljikovega dioksida pa se tako rekoč ne zmanjšajo več.

»Posledica je, da morajo vsi drugi viri energije 'ciklirati' ali 'rampirati' (gor/dol), zagnati, izklopiti in izvajati ciklične operacije z delno obremenitvijo. Na primer, v Nemčiji pričakujejo, da se bo delež spremenljivih virov povečal s 14 odstotkov leta 2013 na 34 odstotkov leta 2030, kar bo povzročilo skupno 81-odstotno rast števila strojnih zagonov, medtem ko se bodo ustrezni stroški povišali za 119 odstotkov.«

Potrjena pa je tudi osnovna domneva, da bi bili skupni ogljični izpusti čistih, kombiniranih plinsko-parnih postrojenj manjši od vzporedne rabe veter-plin (ne glede na delež vetra) zaradi veliko manjšega odtisa postrojenja. Ogljični odtis gromozanske količine plastičnih vetrnih farm, hranilnikov in drugih infrastrukturnih dodatkov namreč presega vse prihranke iz naslova vetra samega.

To je bil povzetek študije norveškega profesorja. Forumaš Alek14 mu je dodal svoj komentar.

V zgodnjih devetdesetih prejšnjega stoletja, ko je nastajala zamisel za prehod na vetrno in sončno energijo, smo zadovoljno izračunali, da je na letni ravni vetrne in sončne energije dovolj za vse potrebe Evrope. Problem hranilnikov se bo že spotoma rešil, saj so na voljo še desetletja, smo menili. Okoli leta 2010 je že bilo mogoče videti, da bodo najverjetneje težave okoli hrambe. Hramba na primer prek vodika niti teoretično ne upade pod 150 evrov za megavatno uro. To pomeni, da se mora raba obnovljivih virov, predvsem vetrne energije, omejiti na ravni, ki so nižje od današnjih.

Jedrska energija je zelo zgoščen vir energije in zato bi morala biti z ekonomijo obsega daleč najcenejša. Če bi ji le dovolili, da razširi svoja krila. Izguba kompetenc in iracionalen strah sta dvignila stroške nekaterih novih, poskusnih elektrarn (na primer EPR) do nepotrebno visokih ravni.

Z obnovljivimi viri bodo cene končne energije samo naraščale, kar je mogoče glavni poudarek študije **Jana Emblemsvåga**. Naraščale bodo ob upoštevanju vseh pričakovanih prihodnjih znižanj cen hranilnikov in drugih investicijskih komponent. Jedrska, na drugi strani, pa bi se z obsegom cenila. Pri jedrski energiji je še nekaj strateških »hakeljcev«, saj naravnega, klasično fisilnega urana U-235 ni v izobilju in bomo v neizbežnem scenariju »vse na jedrsko« morali poseči po oplodnih rešitvah na druga jedrska goriva, ki jih je obilo in bodo lahko udobno poganjala našo civilizacijo še dolga stoletja.

Jedrska fuzija, kljub nedavni **razburljivi objavi MIT**, kjer so z uporabo kupratnega superprevodnika demonstrirali izjemno magnetno poljsko gostoto 20 tesel na komponenti za reaktor, ne bo komercialna v prihodnjih desetletjih. Magnetno polje 20 tesel naj bi omogočilo tolikšno povečanje gostote plazme, kar bi omogočilo, da bi bil reaktor ITER z enakovrednim $Q_{\text{termični}}$ kar stokrat manjši. Kolegom z MIT to načeloma omogoča, da bodo lahko nemara celo prehiteli ITER, kjer magneti omogočajo »le« 12 tesel. Kljub temu ta preboj še ne vodi

neposredno h komercialnemu reaktorju, saj problem dolgotrajnega obratovanja reaktorjev, to je **nevtronski fluks, ki uničuje material reaktorja, ni rešen.**