

# Iluzija zelenega prehoda v Sloveniji do leta 2050

Andrej Senegačnik – Mihael Sekavčnik

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

Evropski "Green deal" je zelo zahteven okoljski načrt EU, ki predvideva, da bodo države članice do leta 2050 dosegle podnebno nevtralnost z ničelno emisijo toplogrednih plinov, brez jedrske in fosilne energije s prehodom na obnovljive vire energije (OVE). Tem zavezam sledi tudi Slovenija z Nacionalnim energetsko podnebnim načrtom (NEPN). Vse omenjene strategije in scenariji v NEPN-u so pisani zelo populistično, politično všečno, toda ali so praktično izvedljivi v realnosti, zlasti če se upošteva naravne fizikalne in termodinamske zakone o pretvorbah in shranjevanju energij ter uporabo tehnološko zrelih tehnologij? Napoved zelene politike je bila, da ko bo delež OVE naraščal, se bosta cena energije in poraba fosilnih goriv zmanjševali. Realni rezultati dvajsetletnega poskusa prehoda na OVE so pa ravno nasprotni, cena električne energije narašča in zato se konkurenčnost evropskega gospodarstva zmanjšuje. V uvodnem delu je omenjenih nekaj študij, ki pokažejo nezmožnost izvedbe zelenega prehoda. Eden izmed osnovnih problemov je nezmožnost skladiščenja viškov "spremenljive obnovljive energije" (VRE ang. *Variable Renewable Energy*), ki jo proizvajajo fotonapetostni sistemi (PV) in vetrne elektrarne. Skupni povzetek študij kaže, da bo potrebno izjemno povečati skladiščne kapacitete in nekajkratno ojačiti prenosna omrežja, tudi meddržavna. Vse to pa je povezano z izjemnimi stroški in posledično tudi z ekološkim vprašanjem – od kje se bodo črpale vedno nove surovine in energija za izdelavo teh sistemov, ki se sedaj proizvajajo skoraj izključno iz fosilne energije in sveže izkopanih rudnin.

Za hipotetični zeleni prehod Slovenije do 2050 se kot glavni vir energije upoštevajo PV sistemi, hidroelektrarne in biomasa, za skladiščenje pa črpalno akumulacijske hidroelektrarne (ČHE). Sedaj tudi že IEA (International Energy Agency) priznava, da sta PV in veter edina smiselna obnovljiva vira (žal oba VRE) bližnje bodočnosti, pri ostalih smo že dosegli plafon. Razpoložljivost vetra v Sloveniji je žal slaba. Za rabo energije do 2050 NEPN predvideva več scenarijev, od povečanja do intenzivnega zmanjšanja rabe zaradi večanja energijske učinkovitosti. V modelu je upoštevano, da raba energije ostane nespremenjena in na nivoju leta 2019, kar je optimistično, saj se raba energije z razvojem in gospodarsko rastjo v realnosti nikoli ne zmanjšuje. Nadalje je predvidena popolna energijska samozadostnost (današnja ~35 %) in 80 % samooskrba s hrano (današnja ~40%), kar bi podvojilo rabo energije v kmetijstvu.

Podnebna nevtralnost Slovenije bi se po modelu dosegla z nadomestitvijo jedrske energije in fosilnih goriv z OVE električno energijo in sintetičnimi gorivi. Izhodišče je energijska bilanca Slovenije za leto 2019. Analizirana je raba energije posameznih sektorjev (industrija, promet, kmetijstvo, gospodinjstva, ostala raba, itd.) in možnosti nadomeščanja z OVE energijo. V prometu se tako predvidi za osebni transport uporaba baterijskih vozil, za nujne storitve, kot so policija, reševalci, gasilci, vojska, kmetijstvo, itd., pa pa vozila na sintetična goriva. Raba primarne energije se poveča kar za faktor 7,2, če namesto baterijskega vozila uporabimo vozilo na sintetično gorivo in zato je smiselno, da je uporaba sintetičnih goriv čim manjša. V sektorju industrija se predvideva, da se 2/3 porabe zemeljskega plina nadomesti z električno energijo, 1/3 pa z vodikom (glede bodoče široke uporabe vodika so strokovna mnenja zelo deljena, za in proti). V sektorju ostale rabe in gospodinjstva se npr. za daljinsko toploto predvideva uporaba biomase ali pa uporaba velikih toplotnih črpalk v sistemih daljinskega ogrevanja.

Za skladiščenje VRE je predviden sistem ČHE, ker je to trenutno najbolj zrel tehnološki sistem, ki omogoča električne moči nekaj GW (Slovenija trenutno ~2 GW) in omogoča kapacitete do nivoja TWh. Za leto 2050 je predvidena raba 57,9 TWh električne energije, če se upošteva tudi izgube skladiščenja pa 62,5 TWh. Glede na trenutno rabo se raba električne energije poveča kar za štirikrat. Potrebne skladiščne kapacitete so enormne, 10,2 TWh (5,1 MWh na prebivalca). Za takšno kapaciteto je vodnatost slovenskih rek premajhna in bi bilo potrebno uporabiti Jadransko morje, zgornji rezervoar pa postaviti na Kraški rob. Ocena stroškov postavitve ČHE je astronomska, ~200.000 EUR/prebivalca, enakovrednega baterijskega sistema pa kar ~2 milijona EUR/prebivalca.

Članek se zaključuje z razpravo o energiji in zgodovinskih dejstvih o razvoju rabe energije, gospodarski rasti in življenjskem standardu. Glede na predvidene stroške in tehnološko zahtevnost je doseganje podnebne nevtralnosti leta 2050 (pri tej rabi energije in uporabi tehnološko zrelih tehnologij) iluzija politike in zelenih aktivistov.

**Ključne besede:** zeleni prehod, opustitev jedrske energije in fosilnih goriv, obnovljivi viri energije, fotonapetostni sistemi, črpalno akumulacijske hidroelektrarne, energijska samozadostnost