

STRATEGIJA RAZVOJA ELEKTROENERGETSKO-PODNEBNEGA SISTEMA SLOVENIJE DO LETA 2050

Povzetek

Ožja delovna skupina v sestavi Aleksander Mervar, Dejan Paravan, Jože P. Damijan, Drago Babič, Tamara Lah Turnšek s skupino za naravovarstvo in biodiverzitetu (Izidor Ostan Ožbolt, Darja Stanič, Al Vrezec, Tina Eleršek in Nina Bodnaršek), je ob sodelovanju ostalih članov delovne skupine, ki jo je oblikoval Svet za razvoj pri SAZU, v sestavi Alojz Poredoš, Bojan Kumer, Boris Žitnik, Borut Mavko, Igor Emri, Igor Papič, Marjan Eberlinc, Franc Cimerman, Mihael Sekavčnik, Tomaž Katrašnik, Marko Topič, Martin Novšak, Robert Golob, Stane Merše, pripravila gradivo Strategija razvoja elektroenergetsko-podnebnega sistema Slovenije do leta 2050. Povzetek gradiva podajamo v nadaljevanju.

1 Namen in cilji gradiva

Osnovni namen gradiva je izdelati Strategijo razvoja elektroenergetskega sistema Slovenije do leta 2050, ki nadgrajuje usmeritve v Resoluciji o dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (ReDPS50) in Nacionalnem energetske podnebnem načrtu Slovenije (NEPN) ter je skladna z zahtevami EU (Novi zeleni dogovor, Pripravljeni na 55). Strategija je akcijski načrt s časovnico in konkretnimi aktivnostmi s poudarkom na srednjeročnem obdobju od 2022 do 2030.

Gradivo je pripravljeno na osnovi naslednjih kriterijev:

- okoljski kriteriji: razogljičenje in biološka različnost,
- energetska neodvisnost od uvoza energije,
- delež OVE v končni rabi energije,
- ekonomska optimizacija sistema.

2 Izhodišče za pripravo gradiva

Izhodišče so projekcije končne rabe električne energije do leta 2050, ki so pripravljene na osnovi demografskih projekcij (vir Eurostat) in projekcij gibanja BDP v Sloveniji do leta 2050 (lastni izračuni) s pomočjo metodologije, ki so jo razvili raziskovalci na Mednarodnem denarnem skladu (IMF).

Po teh izračunih naj bi končna raba električne energije do leta 2050 brez virov fleksibilnosti porasla na 24,3 TW h oziroma za 10,5 TW h (porast za 74 %) v primerjavi z letom 2020. V tem času naj bi BDP porasel za 110 %.

Zaradi nadomeščanja fosilnih goriv z elektriko (predvsem v prometu in pri ogrevanju), ki ima v uporabi bistveno boljši energijski izkoristek od fosilnih goriv, bo kljub podvojitvi BDP končna poraba energije v letu 2050 zgolj iz naslova elektrifikacije prometa in ogrevanja za četrtno manjša od tiste v letu 2019.

3 Scenarij strukture bodoče proizvodnje električne energije

Za izhodišče smo upoštevali trenutno stanje v Sloveniji z upoštevanjem življenjske dobe obstoječih virov, opustitev rabe premoga leta 2033, obratovanje NEK do leta 2043 (v bilancah upoštevamo polovico proizvodnje za RS), dokončanje HE Mokrice in plinsko parne elektrarne v TE-TOL.

Kot nove vire smo predvideli:

- podaljšanje obratovanja NEK do leta 2063, izgradnjo nove JEK2 z močjo 1 100 MW v letu 2035, izgradnjo novih plinsko parnih enot na zemeljski plin oz. vodik moči 400 MW pred letom 2035 in 420 MW po letu 2040, soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTe) na biomaso in odpadke moči 148 MW, 3 hidro-elektarne na srednji Savi z močjo 115 MW, foto-napetostne elektrarne z močjo 7 700 MW, vetrne elektrarne z močjo 511 MW.

Na izgradnjo HE in SPTe na biomaso in odpadke ima skupina za naravovarstvo in biodiverzitetu zadržke, ker imajo ti objekti prevelik negativni vpliv na biosfero. Po mnenju energetikov je izgradnja HE koristna tako za doseganje podnebnih ciljev kot iz narodno gospodarskega vidika, saj gre za proizvodne objekte,

katerih gradnjo, dobavo in montažo opreme lahko skoraj v celoti izvede slovensko gospodarstvo. Objekti SPTE na odpadno biomaso in nenevarni komunalni odpad so koristni tako z elektroenergetskega kot narodno gospodarskega vidika. Končno odločitev bo potrebno izvesti preko postopkov tehtanja in prevlade javnega interesa.

Za premoščanje neuskkljenosti dinamike proizvodnje OVE s porabo predvidevamo izgradnjo naslednjih fleksibilnih virov/hranilnikov: ČHE z močjo 440 MW, baterij s kapaciteto 3 400 MW h in elektrolizerjev za proizvodnjo vodika z močjo 2 000 MW. Predvideli smo tudi nadgradnjo prenosnega in distribucijskega sistema, da bodo omogočeni novi načini proizvodnje in porabe elektrike.

S tako sestavo proizvodnih virov bi leta 2050 proizvedli 11,4 TW h elektrike iz jedrskih elektrarn, 0,9 TW h iz SPTE na odpadno biomaso in komunalni odpad, 4,8 TW h iz HE in 7,7 TW h iz SE, 1 TW h iz VE in 0,7 TW h iz ostalih virov. Tako bi leta 2050 celotna proizvodnja električne energije bila proizvedena iz brez- oziroma nizkoogljicnih virov, pri čemer bi delež jedrske energije znašal 43 % in delež OVE 57 %.

Obratovanje celotnega elektroenergetskega sistema smo preverili s simulacijo obratovanja na podlagi urnih obremenitev.

4 Potrebna investicijska sredstva in ekonomika poslovanja elektroenergetskega sistema

Za realizacijo strategije bo potrebno investirati v proizvodne naprave 15,141 GEUR (milijard evrov), od tega v JE 6,850 GEUR, v OVE skupaj s fleksibilnimi viri pa 8,291 GEUR. Poleg tega bo potrebno posodobiti prenosno in distribucijsko omrežje, za kar predvidevamo poleg rednih vlaganj v višini 170 MEUR (milijonov evrov) letno še za 2,276 GEUR dodatnih investicij za zeleni prehod.

Skupno bodo znašale investicije v elektroenergetski sistem do leta 2050 (po cenah iz leta 2019) 17,417 GEUR. Dinamika investicij bo taka, da bomo morali večino investicij izvesti do leta 2035. In sicer naj bi investicije do leta 2029 znašale med 0,7 % in 1 % BDP letno, v letih 2029–2035 med 1,5 % in 2,8 % BDP letno, v letih 2035–2045 med 0,3 % in 0,4 % BDP letno, kasneje bodo postopoma upadle na 0,1 % do 0,2 % BDP letno. V povprečju naj bi v celotnem obdobju do leta 2050 investicije v elektroenergetski sistem znašale 1 % BDP letno.

Ocenjujemo, da tehtana aritmetična sredina bodočih stroškovnih cen slovenske proizvodnje električne energije, ne bo presegala pričakovanih veleprodajnih oziroma borznih cen električne energije, katere ocenjujemo v razponu 90–120 EUR/(MWh).

To tudi pomeni, da lahko izvedemo investicije v zeleni prehod v elektro energetiki skoraj v celoti s povratnimi sredstvi, dodatno obremenjevanje javnih financ z namenski davki ne bo potrebno. Za stimuliranje čim hitrejše izgradnje z nepovratnimi sredstvi bodo zadostovali obstoječi viri iz Podnebnega sklada in evropski namenski viri, kot je NOO in drugi sistemski viri, ki jih bo za zeleni prehod zagotovila EU.

5 Ugotovitve

Zeleni prehod slovenske elektroenergetike je izvedljiv. Že leta 2035, po izgradnji JEK2, lahko proizvedemo dovolj brezogljicne električne energije, da pokrijemo vse potrebe slovenskih odjemalcev.

Elektroenergetska samooskrba Slovenije je po letu 2035 možna. Pred tem uvozna odvisnost na letni ravni ne presega 10 %, razen v letih med izklopom TEŠ6 (2033) in zagonom JEK2 (2035), ki bo za oskrbo z električno energijo kritično obdobje.

Zaradi zahtevnih razmer v oskrbi v bližnji bodočnosti (do leta 2035), ko še ne bo zgrajeno dovolj novih kapacitet, morajo biti ukrepi za varčevanje in zmanjševanje porabe energije prva linija ukrepanja.

Da bi pravočasno izvedli vse potrebne investicije, bo potrebno postopke umeščanja energetskih objektov v prostor bistveno skrajšati.

Zaradi predvidene gospodarske rasti, ki bo prinesla podvojitve sedanjega BDP, in procesa elektrifikacije določenih sektorjev porabe (promet, ogrevanje) bo poraba električne energije od leta 2020 do leta 2050 zrasla za 10,5 TW h oz. za 74 %.

Vendar bo elektrifikacija, ki prinaša bistveno izboljšanje izkoristek energije, skupaj z varčevanjem, znižala celotno končno rabo vseh vrst energije za četrtno.

Predstavljeno gradivo primarno obravnava razogljičenje elektroenergetike in vpliv elektrifikacije na preostalo rabo energije, zato je potrebno v bodoče na podoben način razdelati še ostale sektorje energetike.

6 Ključne aktivnosti do leta 2030

Potrebno bo na nacionalni ravni pospešiti izgradnjo objektov OVE, skupaj s fleksibilnimi viri in dopolnitvami omrežja, tudi s podporo zakonodajne regulative.

Pripravi bo treba prostorske načrte/karte na celotnem področju Slovenije, v katerih se določi lokacije, kamor se v skladu z naravovarstvenimi, socialnimi in tehničnimi kriteriji lahko umestijo energetske objekti, nujni za izvedbo razogljičenja energetike. Za izbrane lokacije je potrebno vzpostaviti učinkovite in strokovne postopke umeščanja novih energetskih objektov v prostor.

Do leta 2025 je potrebno na transparenten in odgovoren način, ki bo vključeval javno razpravo, sprejeti odločitve o izgradnji JEK2.

Zaradi vojne v Ukrajini in otežene oskrbe z energenti iz Rusije bo treba zagotoviti alternativne vire zemeljskega plina in v primeru previsokih cen preučiti alternative zmanjšanja porabe zemeljskega plina za proizvodnjo elektrike, vključno z opustitvijo izgradnje novih plinskih elektrarn. Bo pa to pomenilo povečanje uvozne odvisnosti Slovenije pri oskrbi z električno energijo.

Ker bo treba v kratkem času bistveno povečati učinkovitost zelenega prehoda, bo treba v vladi in SDH sprejeti ustrezne organizacijske spremembe upravljanja celotnega zelenega prehoda, vključno s finančnim upravljanjem.

Premestiti je potrebno elektro distribucijska podjetja (EDP) iz SDH pod okrilje resornega ministrstva in vzpostaviti koordinacijo med EDP-ji in ELES s ciljem prilagajanja celotnega omrežja na zeleni prehod.

Preveriti je potrebno 10-letne razvojne načrte distribucijskega omrežja s ciljem prioritete vlaganj, da bo omrežje zmožno priključevati nove proizvodne enote OVE, večji obseg toplotnih črpalk in polnilnic za avtomobile.

Pripravi je potrebno strategijo na področju e-polnilnic za promet in določiti koordinatorja s pristojnostmi določanja tehničnih karakteristik e-polnilnic in lokacij za njihovo namestitve.

Pospešiti in okrepiti je potrebno razvoj in raziskave na ključnih področjih zelenega prehoda:

- vodikove tehnologije, hranjenje energije, e-mobilnost, sončna energija, napredne jedrske tehnologije, pametna omrežja, ekonomika zelenega prehoda
- monitoring kopenske in vodne biodiverzitete, degradacije tal in vodnih virov

Do leta 2023 je potrebno posodobiti NEPN, pri čemer naj zaključki in izračuni delovne skupine pri SR SAZU služijo kot usmeritve za osvežitev NEPN.

Drago Babič

Priloge:

1. Predstavitvene prosojnice, Dejan Paravan <http://www.sinteza.co/wp-content/uploads/2022/11/Predstavitev.pdf>
2. Projekcije porabe energije in potrebne investicije v energetiko, J. P. Damijan <http://www.sinteza.co/wp-content/uploads/2022/11/Projekcije.pdf>