



Pogled na dolgoročni razvoj slovenske energetike

V letu 2020 smo v Sloveniji 60 % energije dobili iz fosilnih goriv (v EU 71 %, na planetu 83 %¹). Celovito razogljičenje energetike ob hkratni rasti družbene blaginje, varovanju zdravja, okolja in naravnih virov ter krepitvi odpornosti energetike na vremenske, politične in gospodarske spremembe zato spada med največje izzive človeštva. Potrebovali bomo najboljše talente, učinkovito rabo prav vseh razpoložljivih virov energije in surovin, ki prispevajo k razogljičenju in neodvisnosti Slovenije in EU, ter ogromno novega znanja. V Sloveniji bomo morali veliko bolj kot danes postati raziskovalci, razvijalci in proizvajalci novih energetske tehnologije in storitev, ne le njihovi kupci in uporabniki.

Ocena stanja

Slovenija se je marca 2022 obvezala doseči podnebno nevtralnost do leta 2050 (Pariški sporazum). S tem smo se odločili vztrajati na poti, po kateri potujemo že dolgo in veliko prepočasi. Pred dobrega četrta stoletja smo se Slovenci v družbi številnih držav sveta in pod okriljem OZN s Kjotskim protokolom² zavezali k zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov. Od takrat smo – ob 55 %³ povečanju porabe energije – svetovne emisije CO₂ povečali za 50 %⁴. **Svet še vedno poganjajo predvsem fosilna goriva: delež energije iz fosilnih goriv smo s 86 % v letu 1995 zmanjšali na 83 % v letu 2020.**

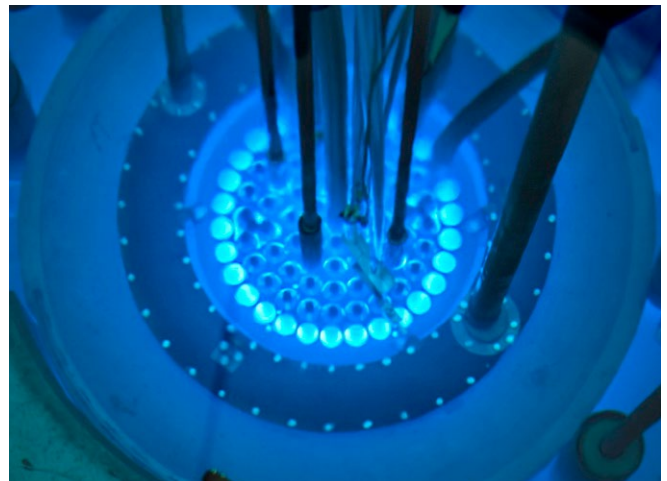
Povprečna Slovenka ali Slovenec, podobno tudi prebivalec ali prebivalka EU, dnevno porabi približno 100 kWh primarne energije⁵. Fosilni viri (premog, nafta in plin) prispevajo približno 60 % (v EU okoli 70 %). V približno 20 kWh⁶ elektrike, najbolj zaželenih oblik energije v prihodnosti, pretvorimo slabo polovico primarne energije. Tretjina naše elektrike je fosilnega izvora.

V Sloveniji od sprejema Kjotskega protokola praktično nismo zmanjšali porabe energije, v EU pa se je v tem času poraba energije zmanjšala za približno 13 %³. Izpusti toplogrednih plinov v Sloveniji so se zmanjšali za 5 %, v EU za 16 %⁴. Poraba energije in emisije toplogrednih plinov na prebivalca Slovenije in Evropske unije ostajajo močno nad svetovnim povprečjem.

Zadnjih nekaj desetletij si bomo zapomnili tudi po obilju in zelo nizkih cenah energentov. V tem času smo evropsko strateško energetske oskrbo gradili predvsem na elektriki iz vetra in sonca ter učinkoviti rabi energije ob hkratnem opuščanju premoga ter ponekod tudi jedrske energije, kar je povečalo odvisnost EU od zemeljskega plina. Neposredna odvisnost obnovljivih virov od vremena ter pomanjkanje tehnologij za masovno skladiščenje električne energije praviloma zahtevata uporabo nadomestnih fosilnih goriv v obdobjih brez vetra in sonca.

V Sloveniji smo za temi trendi znatno zaostajali in celo zgradili novo premogovo termoelektrarno. Zanesljivost oskrbe z energijo je pri nas še vedno na visoki ravni. Vsekakor pa **bomo morali tudi strateški zanesljivosti oskrbe z energijo v Sloveniji v prihodnje posvetiti precej več pozornosti.** Tudi zato, ker bomo zaradi podnebnih ciljev morali najti nadomestilo za proizvodnjo električne energije iz premoga.

Ruski napad na Ukrajino v februarju 2022 je popolnoma razgalil ranljivost EU pri oskrbi z energijo in osnovnimi surovinami. V tako ranljiv položaj smo se spravili sami. V zadnjih desetletjih smo namreč velik del svoje razvojne in strateške moči skupaj z dobavo goriv ter surovin prenesli v Rusijo in na Kitajsko. V globalni velesili, ki se svoje moči dobro zavedata in jo bosta tudi brez pomislekov uveljavljali.



Pogled v prihodnost

Globalno nadomeščanje današnjih 83 % energentov z brezogljnimi viri verjetno presega dostopne tehnologije, znanje in najverjetneje tudi zaloge surovin, ključnih za novejšo tehnologijo (redke zemlje, litij itd.). **Današnji prevladujoči pristop s pospešeno učinkovito rabo energije in uravnoteženo elektrifikacijo energetike se zdi smiseln.** Vključuje elektrifikacijo prometa in delno industrije, ogrevanje s toplotnimi črpalkami, uvajanje pametnih tehnologij itd. To bo v Sloveniji porabo električne energije povečalo s pribl. 14 TWh (2018) na okoli 18 TWh po letu 2035⁷. Ob predvidenem zaprtju TE Šoštanj bo torej v **Sloveniji do leta 2035 treba zagotoviti nove proizvodne kapacitete za približno 10 TWh električne energije letno** in temu ustrezno nadgraditi tudi električna omrežja. Veliki vložki bodo potrebni tudi v krepitvi odpornosti naše energetske oskrbe na vremenske, politične in gospodarske razmere ter v povečanje učinkovitosti rabe energije in materialov.

Bistveno več bo treba vložiti v izboljšave obstoječih ter razvoj novih tehnologij in v raziskave ter izobraževanje mladih na področju tehnike in naravoslovja. Domače znanje bo eden od najpomembnejših gradnikov okrepljene odpornosti bodočih energetskih sistemov. **Veliko bolj kot danes bomo morali postati raziskovalci, razvijalci in proizvajalci novih energetskih tehnologij in storitev, ne le njihovi kupci in uporabniki.**

Dokument je bil sprejet na seji Znanstvenega sveta Instituta dne 16. 2. 2023.

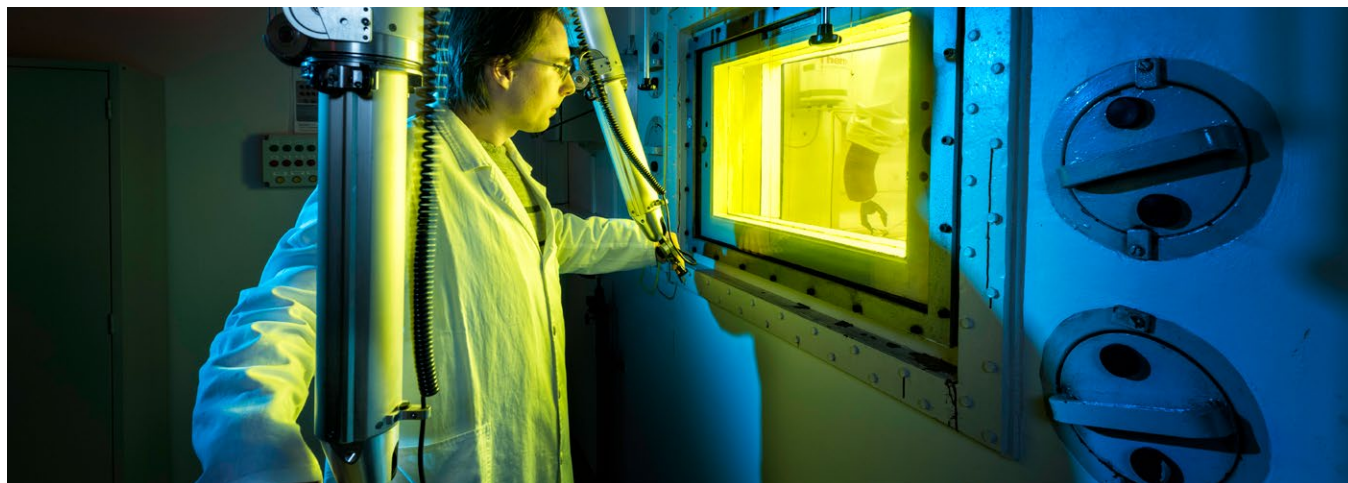
Podpisniki:

Prof. dr. Leon Cizelj, urednik

Prof. dr. Boris Turk, predsednik Znanstvenega sveta

Prof. dr. Boštjan Zalar, direktor

- 1 Delež primarne energije iz fosilnih goriv (SLO, EU, planet; 1995–2020) <https://ourworldindata.org/> (pridobljeno 10.6.2022).
- 2 https://unfccc.int/kyoto_protocol (pridobljeno 10.6.2022).
- 3 Poraba primarne energije (SLO, EU, planet; 1995–2020) <https://ourworldindata.org/> (pridobljeno 10.6.2022).
- 4 Izpusti toplogrednih plinov (ekvivalent CO₂; 1995–2018; SLO z 18 na 17 Mt, EU s 4,3 na 3,6 Gt) <https://ourworldindata.org/> (pridobljeno 10.6.2022).
- 5 www.stat.si: 2018, fosilni viri 63,4 kWh/dan (trdna goriva 17,3, tekoča goriva 35, zemeljski plin 11,1); brezogljni viri 42,4 kWh/dan (jedrska 23,1, hidro 6,2, obnovljivi viri 13,1; pridobljeno 10.6.2022).
- 6 www.stat.si: 2018, električna energija 21,5 kWh/dan, fosilni viri: 6,7 (premog 6,1; zemeljski plin 0,6), brezogljni viri 14,5 (jedrska 7,6; hidro 6,2 in obnovljivi viri 0,7; pridobljeno 10.6.2022).
- 7 [Energetska bilanca Slovenije do leta 2050](#) (Nacionalni energetski in podnebni načrt 2020; pridobljeno 10.6.2022).



Kaj predlagamo

V energetskega sistema prihodnosti se bomo morali **bolj posvetiti večji odpornosti, zanesljivosti ter zdravstveni in okoljski sprejemljivosti celotnega energetskega sistema** kot pa lastnostim in sprejemljivosti posameznih energetskega tehnologij. Uspešno razogljichenje energetike bo uspelo le z **bistveno večjimi vložki v znanost in raziskave** in precej **bolj uravnoteženo obravnavo vseh razpoložljivih virov in tehnologij, ki prispevajo k razogljichenju in neodvisnosti EU**, ter z ogromno novega znanja.

Pričakujemo, da bodo izjemno pomembno vlogo igrali učinkovita raba energije in materialov, obnovljivi viri energije in jedrska energija, shranjevanje energije, digitalizacija oz. aktivno vodenje sistemov ter povezovanje sektorjev. Slovenci bomo pri njihovem razvoju morali intenzivneje sodelovati.

Institut „Jožef Stefan“ raziskuje, izobražuje in usposablja vrhunske kadre na več področjih, ki so neposredno ali posredno povezana z današnjo in bodočo energetiko: jedrska fisija in fuzija, energetska učinkovitost, vodikove tehnologije, strateške energetske študije, umetna inteligenca, pametne tehnologije, materiali, kvantne tehnologije, znanosti o okolju in življenju. Večja povezanost raziskav s strateškim razvojem države in gospodarstva bo prispevala k povečevanju blaginje vseh prebivalcev Slovenije. **Zato predlagamo okrepitev in učinkovitejše povezovanje raziskovalnih in izobraževalnih dejavnosti IJS z ustanovitvijo razvojnega parka za raziskave, testiranje in demonstracijo novih tehnologij.** Tako bomo gospodarstvu olajšali dostop do naših znanj, raziskovalne opreme ter do naših domačih in mednarodnih raziskovalnih partnerjev.



 Institut
"Jožef Stefan"
Ljubljana, Slovenija

Jamova cesta 39, 1001 Ljubljana
Tel.: (01) 477 3900
www.ijs.si

Foto: Arne Hodalič in Katja Bidovec