

Energija Slovenije in sveta

PREGLED STANJA,
TRENDOV IN IZZIVOV
V ENERGETIKI

EZS ENERGETSKA
ZBORNICA
SLOVENIJE



Energija Slovenije in sveta

PREGLED STANJA, TRENDOV IN IZZIVOV V ENERGETIKI

Avtor: mag. Ana Vučina Vršnak

Založnik: Energetska zbornica Slovenije (Ezs)

Za založnika: mag. Ana Vučina Vršnak

E-pošta: ezs@ezs.si

Domača stran: <https://ezs.si>

Fotografije: arhiv EZS in družb članic EZS, Pixabay, Pexel

Oblikovanje: Nenad Bebić

1. elektronska izdaja: april 2025

Prejšnja različica e-knjige pod naslovom Energija Slovenije je izšla marca 2021.

Datum javne objave: 15. april 2025

<https://ezs.si/publikacije/Energija-Slovenije-in-sveta-2025.pdf>



©Energetska zbornica Slovenije, Ljubljana, 2025

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI-ID 233291011](https://nuk.uz.si/COBISS.SI-ID/233291011)

ISBN 978-961-95348-4-7 (PDF)

Energija Slovenije in sveta

PREGLED STANJA,
TRENDOV IN
IZZIVOV V
ENERGETIKI

mag. Ana Vučina Vršnak



KAJ JE ENERGIJA?

MLADI:

Mark, zdaj že 11 let: Energija je nujna za življenje. Brez nje ni življenja oziroma ničesar. Pomembno je, da je energija »dobra«, da ni uničujoča.

Ana, 10 let: Energijo dobiš, ko se zjutraj zbudiš, ker si jo pridelala ponoči. Rabiš jo predvsem za šport, druženje s prijatelji in za se zabavat.

Energijo pridobivamo iz sončnih žarkov s sončnimi paneli, iz strel, vode in vetra.

Adam, 6 let: Energija je MOČ!
Energija poganja električni avto.

Iva, 14 let: Energija je sposobnost opravljanja nekega dela, je neuničljiva, vendar lahko spreminja obliko.

Zala, 12 let: Energija je nekaj, kar se pretaka. Je vsepovsod okoli nas, čeprav je ne vidimo.

Lana in Zoja, 14 in 11 let:
Energija je v nas in vse okoli nas. Energija nam pomaga, da ustvarjamo.



ZNANI:

Talent je kot elektrika. Elektrike ne razumemo. Uporabljamo jo.
Maya Angelou



Ni mi spodletelo. Le odkril sem 10.000 načinov, ki ne delujejo.
Thomas Edison



Svet pripada energičnim.
Ralph Waldo Emerson



Ničesar v življenju se ni treba bati, le razumeti je treba. Zdaj je čas, da razumemo več, da se bomo manj bali.

Marie Skłodowska-Curie



PREDGOVOR



Posodobljeno publikacijo »Energija Slovenije: Pregled stanja, trendov in izzivov v energetiki«, ki je prvič izšla aprila 2021, v letu 2025 nadgrajujemo z drugo izdajo. V samo štirih letih je nasploh v svetu in v celotnem sektorju energetike prišlo do pomembnih premikov. Z rusko agresijo nad Ukrajino se spreminja energetska podoba Evrope in sveta.

Digitalizacija s seboj prinaša vse več izzivov – tudi z velikimi podatkovnimi centri, ki so pomemben porabnik energije. Potrošnika in gospodarstvo pa najbolj zanimajo cene energentov, ki jih potrebujejo za življenje in delo. Vse te pomembne vidike vključujemo v drugo izdajo publikacije, ki jo berete. Ohranili pa smo bistvene dele prve izdaje, ki osvetljujejo področje energetike v Sloveniji, Evropski uniji in svetu ter delo Energetske zbornice Slovenije – ta osrednji del smo posodobili z najnovejšimi podatki, ki so bili na voljo do jeseni 2024.

Vsebina ...

1	Preverjeni podatki so zanesljivi podatki	10
2	Kako merimo energijo?	14
3	Primarna energija sveta	18
4	Sekundarna (električna) energija sveta	24
5	Toplotna energija sveta	44
6	Poraba energije v svetu	52
7	Koliko plačamo za energijo?	72
8	Energetska odvisnost slovenije	82
9	Energija Slovenije: obnovljivi viri, fosilna goriva, jedrska energija	90
10	Energetska varnost	108
11	Digitalizacija	128
12	Dolgoročna podnebno-energetska politika sveta, Evropske unije in Slovenije	136
13	Energija Slovenije, Evropske unije in sveta: gospodarski kontekst	150
14	Izziv za energijo Slovenije	162
15	Izziv za energijo sveta	166
16	Kako v »zeleno« prihodnost? S čistejšo proizvodnjo ... z nižjo porabo ...	170
	Dodatek: Slovensko »zeleno« znanje	178
	Literatura in viri	188

Kazalo tabel

Tabela 1: Delež energije iz OVE v bruto porabi energije v EU	40
Tabela 2: Energetska odvisnost Slovenije (2000–2023)	84
Tabela 3: Pokritost porabe el. energije z domačo proizvodnjo	86
Tabela 4: Proizvodnja el. energije glede na energetske viri (%)	95
Tabela 5: Delež energije iz OVE v bruto porabi energije v SLO	96
Tabela 6: Delež OVE v oskrbi z energijo v SLO leta 2023	98
Tabela 7: Energetska bilanca (toe), SLO, letno	106
Tabela 8: Poraba el. energije (2021–2023)	107

Kazalo slik

Slika 1: Proizvodnja surove nafte po državah v letu 2023	21
Slika 2: Proizvodnja el. energije v svetu po virih (1990–2022)	27
Slika 3: Proizvodnja el. energije v svetu po virih (2014–2025)	28
Slika 4: Energijska vrednost gorivne tabletku urana	32
Slika 5: Viri OVE v bruto porabi el. energije v EU v letu 2022	43
Slika 6: Svetovna končna poraba energije (1971–2019)	55
Slika 7: Svetovna končna poraba energije po regijah (1971–2019)	58
Slika 8: Energetska intenzivnost v državah EU v letu 2022	68
Slika 9: Primerjava energetske intenzivnosti za SLO, EU in svet	69
Slika 10: Energetska odvisnost SLO (2000–2023)	84
Slika 11: Uvozna odvisnost oskrbe z el. energijo v SLO (2014–2023)	87
Slika 12: Proizvodnja elektrike iz OVE, jedrske energije in fosilnih goriv	95
Slika 13: Oskrba z energijo v SLO leta 2023 (%)	97
Slika 14: Stopnja odvisnosti od uvoza energije v državah EU	113
Slika 15: Glavni cilji podnebno energetske politike SLO in EU	146

1

**PREVERJENI
PODATKI SO
ZANESLJIVI
PODATKI**



V svetu, preplavljenem s podatki, so prave informacije – torej podatki, ki jim pripišemo vrednost – zlata vredni. Imeti pravo informacijo ob pravem času je lahko za vsakega izmed nas, pa naj gre za posameznika, gospodinjstvo, podjetje, ustanovo ali državo, odločilnega pomena.

Prizadevati si moramo, da v analizah in strategijah uporabljamo le preverjene podatke, ki jih posredujejo za to usposobljene ustanove. Ti podatki prihajajo od uradnih institucij, ki se ukvarjajo s statistiko: v Sloveniji je to Statistični urad RS (SURS), na ravni Evropske unije pa Eurostat. Preverjeni podatki zagotavljajo objektivnost in zanesljivost, kar je ključno za oblikovanje učinkovitih energetske politik in strategij.

Diskusija in načrtovanje morata temeljiti na točnih, uradnih in kakovostnih podatkih. Tako vselej vemo, o čem se pogovarjamo. Energetika se namreč dotika različnih, skorajda vseh, družbenih skupin, ki pa imajo različne poglede in interese. Zato ni nenavadno, da se v razpravi o energetskih vprašanjih in aktualni temi energetskega prehoda mnenja krešejo tako glede virov energije (fosilna goriva, plin, obnovljivi viri), infrastrukture (kateri objekti so primerni in na kateri lokaciji), lastništva in seveda cene ...

Poleg kakovostnih podatkov pa je treba opozoriti tudi na rabo pravih opisov (definicij) posameznih pojavov. Ko govorimo denimo o energetske mešanici, ali vemo, o čem natanko govorimo? Če trdimo, da so toplogredni izpusti narasli, ali vemo, o katerem časovnem obdobju govorimo? Ko govorimo o dragi elektriki, saj se nam zdi račun za električno energijo previsok, vemo, kaj natanko plačujemo in kakšne so cene v drugih državah?

Podatke poleg statističnih uradov objavljajo še različne druge institucije in številna podjetja, ki jim večina zaupa. V energetiki se pogosto navaja analize Mednarodne agencije za energijo (International Energy Agency – IEA) s sedežem v Parizu, ameriškega urada za energetske informacije (US Energy Information Administration – US EIA), Mednarodne agencije za obnovljivo energijo (International Renewable Energy Agency – IRENA), številnih energetske regulatorjev in njihovih združenj, ob tem pa tudi različnih interesnih združenj in podjetij (znana je analiza Energy Outlook družbe BP). Poročila in analize, ki temeljijo na preverjenih, torej zanesljivih, podatkih, ponujajo dragocene vpoglede v stanje, trende, izzive, s tem pa predstavljajo osnovo za napovedi na področju energetike.

V Energetski zbornici Slovenije (EZS) deluje več sekcij, ki so povezane z različnimi evropskimi ali svetovnimi organizacijami, ki so zaupanja vredne. Izpostaviti velja:

- ✦ Evropsko združenje elektroenergetske industrije Eurelectric s sedežem v Bruslju, Belgija (v okviru EZS deluje Sekcija Eurelectric);
- ✦ Mednarodno združenje za energetske ekonomiko (International Association for Energy Economics – IAEE) s sedežem v Clevelandu, Ohio, ZDA (v okviru EZS deluje Sekcija Slovensko združenje za energetske ekonomiko – SAEE);
- ✦ Svetovni energetske svet (World Energy Council – WEC) s sedežem v Londonu, Združeno kraljestvo (v okviru EZS deluje Sekcija Slovenski nacionalni komite Svetovnega energetskega sveta (SNK WEC).



EZS je član Sosveta za statistiko cen in član Sosveta za statistiko energetike pri SURS

V EZS se zavzemamo za uporabo kakovostnih podatkov pri razpravi o energetske temah in pri odločanju na področju energetike – tako na ravni države, panoge in posameznih družb.

EZS je član Sosveta za statistiko cen pri Statističnem uradu RS (SURS). Namen delovanja sosveta je seznanjanje članov sosveta z aktualnimi dosežki in aktivnostmi pri pridobivanju podatkov o cenah in pri objavljanju rezultatov raziskovanj ter izmenjava pomembnih informacij o metodoloških in drugih spremembah na tem področju.

EZS je prav tako član Sosveta za statistiko energetike pri Statističnem uradu RS (SURS). Namen delovanja sosveta je omogočiti širši strokovni javnosti vpogled v trenutno stanje s področja statistike energetike in tudi možnost soodločanja o poteku in obsegu statističnih raziskovanj s tega področja. Prednostna naloga tega sosveta je skrb, da se vse spremembe na področju energetike ustrezno odrazijo v spremembah in dopolnitvah statističnih raziskovanj.

2

KAKO MERIMO ENERGIJO?





Kako merimo energijo?

Osnovna enota za energijo je joule (J). J je razmeroma majhna enota, zato se dostikrat uporabljajo predpone osnovni enoti: kilo (k), mega (M), giga (G), tera (T), peta (P). Vsaka od njih pomeni tisočkratno povečanje. Tako dobimo: 1 kJ = 1000 J; 1 MJ = 1000 kJ; 1 GJ = 1000 MJ; 1 TJ = 1000 GJ; 1 PJ = 1000 TJ.

Na različnih področjih se uporabljajo tudi druge enote za energijo. Naj omenimo le nekaj primerov:

- pri hrani uporabljamo enoto kilokalorija (kcal), kjer je 1 kcal = 4184 J
- v energetiki uporabljamo enote vatne ure (Wh), kjer je 1 Wh = 3600 J
- v energetiki uporabljamo tudi tone ekvivalenta nafte (tonne of oil equivalent – toe), kjer je 1 toe = 0,01163 GWh oziroma 1 GWh = 86 toe (toe pomeni količino energije, ki se sprosti s sežigom 1 tone surove nafte).

$$1 \text{ PJ} = 10^{15} \text{ J} = 278 \text{ GWh} = 24.000 \text{ toe}$$

Kako »izmerimo« višino položnice?

Jouli niso najbolj uporabna enota, ko gre za velike količine energije, ki jo porabimo v gospodinjstvih ali v industriji. Za ta namen uporabljamo enoto kWh (kilovatna ura), ki pove, koliko kW (torej kolikokrat po 1000 W) energije »preteče« v eni uri.

Primer: če 40 W žarnica gori 24 ur, iz električnega toka v svetlobo in toploto »pretočimo« $40 \text{ W} \times 24 \text{ h} = 960 \text{ Wh}$, kar je približno 1 kWh energije.

Ob koncu obračunskega obdobja distributerji električne energije pridobijo podatke iz danes večinoma digitalnih števec, ki omogočajo 15-minutne meritve porabe. Na podlagi teh podatkov dobavitelji izstavijo račun. Višina računa je odvisna od porabljene električne energije (v kWh) ter obračunske moči (v kW) v različnih časovnih blokih in sezonah. Uporabniki lahko z ustreznim prilagajanjem porabe v posameznih časovnih obdobjih vplivajo na višino stroškov.

Razlika med kW in kWh:

- kW (kilovat) označuje moč, torej trenutno obremenitev električnega omrežja. Na primer, če imate električni grelnik z močjo 2 kW, pomeni, da v trenutku delovanja porablja 2 kW moči.
- kWh (kilovatna ura) označuje porabo energije skozi čas. Če 2 kW grelnik deluje eno uro, bo porabil 2 kWh energije. Če bi deloval pol ure, bi porabil 1 kWh.

Zakaj je to pomembno pri obračunu?

Omrežnina se zdaj obračunava ne le glede na skupno porabo (kWh), ampak tudi glede na največjo obremenitev (kW) v določenih časovnih obdobjih. Če presežete dogovorjeno obračunsko moč (kW), se lahko obračuna višja tarifa. To pomeni, da je pomembno ne le, koliko energije porabite, ampak tudi kdaj in kako jo uporabljate.

3

PRIMARNA ENERGIJA SVETA

KATERE DRŽAVE IMAJO NAJVEČ
NARAVNIH VIROV ENERGIJE IN
KATERE JIH NAJVEČ IZVAŽAJO?





Naravna bogastva v obliki primarnih virov energije so porazdeljena raznoliko

Ko govorimo o primarnih virih energije, imamo v mislih nafto, zemeljski plin – tudi utekočinjeni zemeljski ali naftni plin, jedrsko energijo (uran), premog, biomaso.

Biomasa v obliki drv, sekancev in peletov je obnovljivi vir energije, kamor štejemo tudi vire iz stalnih naravnih procesov, kot so moč sonca, vetra, voda, mednje pa uvrščamo tudi geotermalno energijo.

Vse ostalo, kar smo našli – nafta, plin, premog, uran –, uvrščamo med neobnovljive vire.

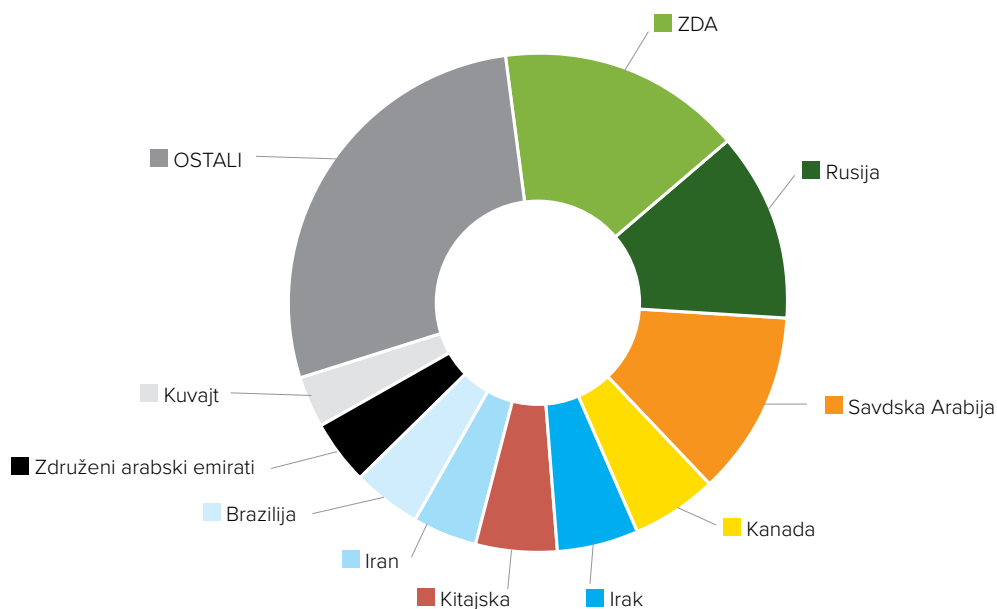
Elektrika ni primarni vir energije, ampak je sekundarni vir, saj jo pridobivamo iz primarne energije (glej naslednje poglavje).

Katere države imajo največ primarnih virov energije (katere so torej največje proizvajalke)?

Nekatere države se lahko pohvalijo z velikimi in bogatimi naravnimi viri, druge ne.

Tako denimo Združene države Amerike (ZDA), Savdska Arabija in Rusija spadajo med največje proizvajalke nafte, pri čemer v Evropi nafto črpajo še denimo Norveška, Velika Britanija, Romunija, Danska, Italija (US EIA, 2025).

Slika 1: Proizvodnja surove nafte po državah v letu 2023 (v mio sodčkov na dan in v %)



2023	milijonov sodčkov na dan	odstotek
Svet	81,7	100
ZDA	12,9	15,8
Rusija	10,1	12,4
Savdska Arabija	9,7	11,9
Kanada	4,6	5,6
Irak	4,3	5,3
Kitajska	4,2	5,1
Iran	3,6	4,4
Brazilija	3,4	4,2
Združeni arabski emirati	3,4	4,2
Kuvajt	2,7	3,3
OSTALI	22,8	27,9

Vir: US EIA (2024).

Med največje proizvajalke zemeljskega plina štejemo prav tako ZDA in Rusijo, precej za njima so Iran, Kitajska, Kanada, Katar, Avstralija in Norveška (US EIA, 2025).

Daleč največja proizvajalka premoga na svetu je Kitajska, sledijo Indija, Indonezija, ZDA, Avstralija, Rusija, Južnoafriška republika, Nemčija in Poljska (US EIA, 2025).

Največje tri proizvajalke urana, ki se uporablja v jedrskih elektrarnah, so Kazahstan, Kanada in Namibija. Te tri države proizvedejo več kot dve tretjini svetovne proizvodnje tega elementa (World Nuclear Association, 2024).

Katere države pa največ izvažajo?

Nekatere države svojo vire energije izvažajo. Določene države pa posamezne vire uvažajo. Glede na uvoz potrebne energije lahko izračunamo uvozno energetske odvisnost posamezne države. Niso pa vse države izvoznice, saj določene svoje vire v pretežni meri same porabijo.

Številka ena pri blagu, ki se danes v svetu največ izvažata, je nafta. Največje izvoznice so tudi največje proizvajalke nafte, vendar v drugačnem vrstnem redu. V letu 2023 so bile največje izvoznice surove nafte ZDA, Rusija, Savdska Arabija in Kanada. Skupaj so te države zagotovile več kot 40 % svetovnega izvoza surove nafte (The Observatory of Economic Complexity (OEC), 2025).



ZDA so v zadnjih letih na prvem mestu po izvozu nafte. Drugo in tretje mesto pa si izmenjujeta Rusija in Savdska Arabija, medtem ko je na četrtem mestu Kanada. Te štiri države so nekakšna konstanta pri izvozu surove nafte (OEC, 2025).

Največjih pet izvoznikov zemeljskega plina leta 2022 so predstavljali ZDA, Rusija, Katar, Norveška in Avstralija. Prodali so več kot polovico (56,9 %) globalno odposlanega zemeljskega plina. Še v letih 2020 in 2021 je bila Rusija največji izvoznik plina, sledile so ZDA (US EIA, 2025).

Leta 2023 so ZDA postale največji izvoznik utekočinjenega zemeljskega plina (UZP ali po angleško liquefied natural gas – LNG) na svetu, s povprečjem 11,9 milijarde kubičnih metrov na dan, kar predstavlja 12-odstotno povečanje v primerjavi z letom 2022. Večina izvoza je bila namenjena Evropi (66 %), sledili sta Azija (26 %) in Latinska Amerika ter Bližnji vzhod (zadnja dva skupaj 8 %). Za ZDA so največji izvozniki UZP Avstralija, Katar, Rusija in Malezija. Povpraševanje Evrope ostaja močno zaradi manjšega uvoza ruskega plina po ceveh (US EIA, 2024).

Kdo pa izvažata največ premoga? To so Indonezija, Avstralija, Rusija, ZDA in Južnoafriška republika. Skupaj so leta 2022 dobavile 85,2 % skupne vrednosti premoga, prodanega na mednarodnih trgih v letu 2022 (US EIA, 2025). Med največjimi izvoznicami ni dveh največjih proizvajalk, Kitajske in Indije, saj sami tudi večino proizvedenega porabita.

Dodati velja, da se primarne vire porablja neposredno ali posredno. Neposredno kot na primer gorivo za vozila ali stroje, posredno pa kot gorivo za pridobivanje električne in toplotne energije (*glej naslednje poglavje*).

4

SEKUNDARNA (ELEKTRIČNA) ENERGIJA SVETA

FOSILNA GORIVA /
JEDRSKA ENERGIJA /
OBNOVLJIVI VIRI





Električno energijo pridobivamo v elektrarnah iz različnih primarnih virov, kot so fosilna goriva (premog, plin, nafta), jedrska energija in obnovljivi viri energije – OVE (predvsem vodne (hidro), vetrne in sončne energije). V elektrarnah pretvarjamo primarne oblike energije v električno energijo prek turbin in električnih generatorjev (bolj natančno: primarne oblike energije se pretvorijo v kinetično energijo, ki se v turbinah pretvarja v mehansko delo; slednje poganja generator in ponovno s pretvorbo dobimo električno energijo).

Električna energija je vrsta energije, ki nastane zaradi premikanja električnih nabojev, običajno elektronov, skozi prevodnik. Uporablja se za pogon številnih naprav in sistemov, od gospodinjskih aparatov do industrijskih strojev.

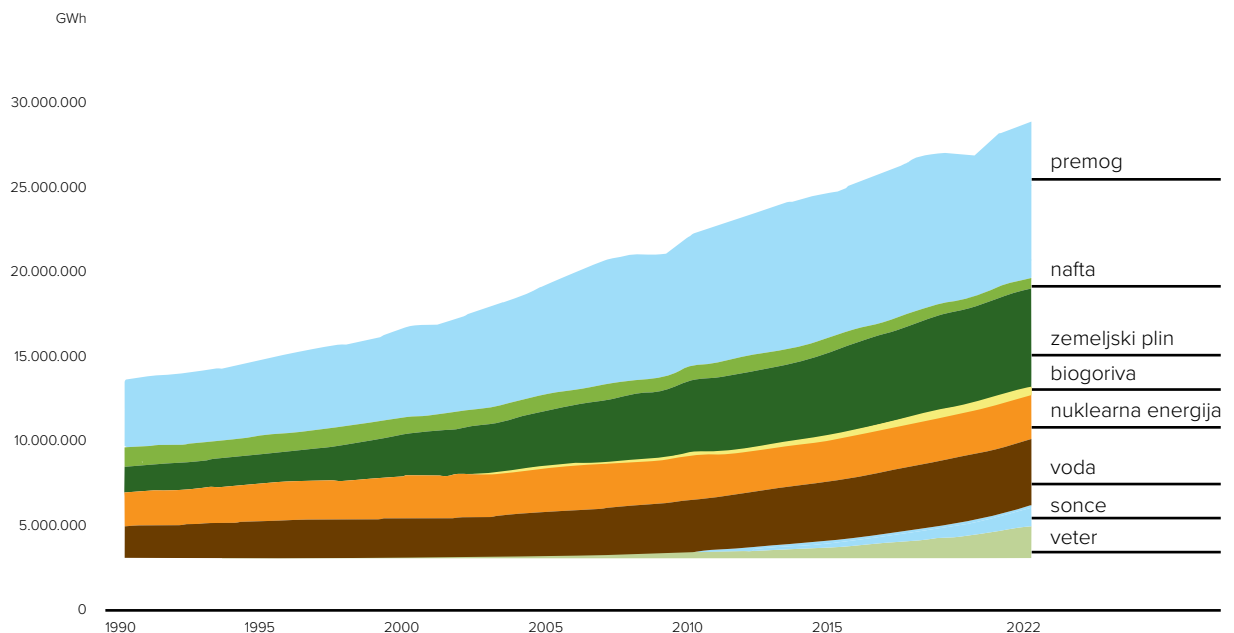
Električna energija je med najuporabnejšimi vrstami energije. Njena prednost je v tem, da jo lahko učinkovito (torej brez večjih izgub) prenašamo na dolge razdalje in enostavno pretvarjamo v druge oblike energije, kot so mehanska, svetlobna in toplotna energija. Spreminjanje električne energije v druge vrste energije ne onesnažuje okolja. To so med drugim razlogi, da strokovnjaki električno energijo razumejo kot kakovostno obliko energije.

Če lahko primarne vire energije, recimo premog in nafto ali plin, skladiščimo, pa to ne velja povsem za električno energijo. Neposredno je ne moremo skladiščiti, saj gre za tok energije, kar pa pomeni tudi (in to je še dodatni izziv), da mora v elektroenergetskem sistemu vedno veljati ravnovesje med proizvodnjo in porabo električne energije. Za to ravnovesje skrbijo operaterji sistema (v Sloveniji to nalogo opravlja ELES) po principu primarne, sekundarne in terciarne regulacije. Električno energijo je sicer možno shraniti v hranilnikih (baterijah), vendar gre za omejeno, manjšo količino, vsekakor ne ogromno. Kot hranilniki pa služijo tudi črpalne hidroelektrarne (ČHE): ko imamo viške elektrike, elektrarna črpa vodo iz nižjega rezervoarja v višjega (pri tem seveda tudi sama porablja energijo), ko pa elektrike primanjkuje, se vodo spusti, da teče iz višjega rezervoarja v nižjega in se pri tem proizvaja elektrika. V Sloveniji imamo eno tako elektrarno, in sicer je to ČHE Avče ob reki Soči, ki obratuje od leta 2009.

Ker želimo kot družba imeti elektriko vedno na razpolago, to pomeni, da mora biti vedno v sistemu nekoliko več (ali pa vsaj enako) elektrike, kot znaša poraba.

Države po svetu največ elektrike proizvedejo iz premoga, plina in nafte – torej iz fosilnih goriv. Sledijo obnovljivi viri in jedrska energija. Pri obnovljivih virih so v ospredju hidroenergija, sonce in veter. Prehajanje z energetskega sistema, ki temelji predvsem na fosilnih gorivih, na sistem, ki temelji na obnovljivih virih energije, poznamo kot energetske ali zeleni prehod.

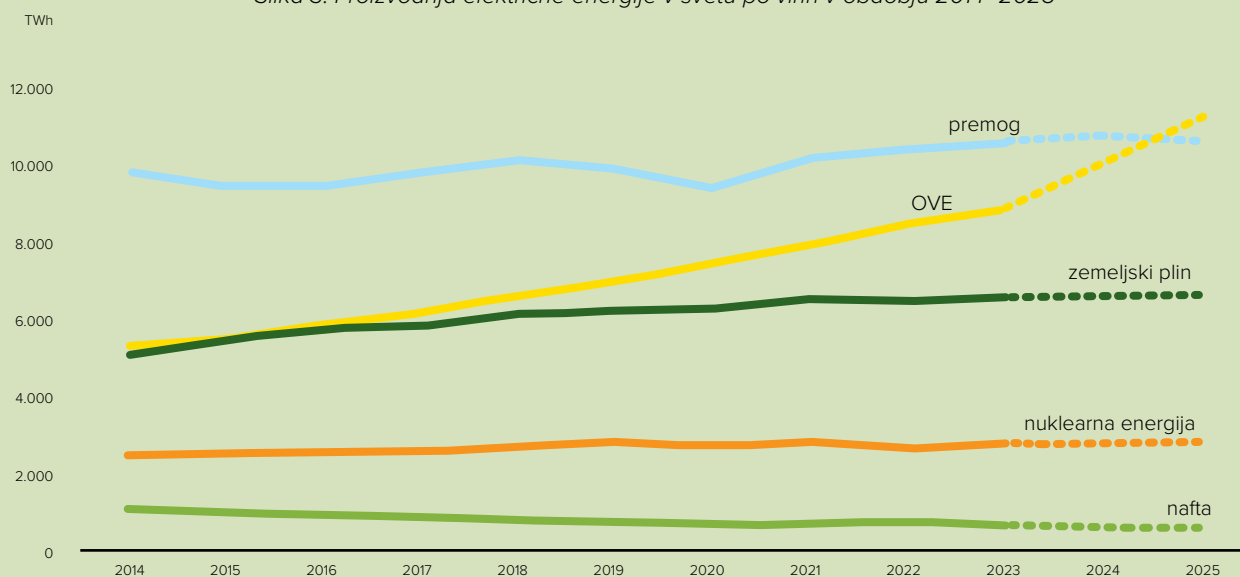
Slika 2: Proizvodnja električne energije v svetu po virih v obdobju 1990–2022



Vir: IEA (2024).

V zadnjem desetletju ostaja proizvodnja elektrike iz vseh virov skorajda konstantna, pomembna izjema so obnovljivi viri energije (OVE), katerih delež nezadržno raste.

Slika 3: Proizvodnja električne energije v svetu po virih v obdobju 2014–2025



Vir: IEA (2024).

Dodati velja, da obe Ameriki, Avstralija in Evropa proizvajajo približno konstantno količino električne energije, v Aziji pa nasprotno proizvodnja raste. Skupna svetovna proizvodnja električne energije torej narašča predvsem na račun Azije.

Fosilna goriva

Fosilna goriva so nastala iz ostankov rastlin in živali, ki so živele pred milijoni let. Mednje štejemo premog, nafto in zemeljski plin, tudi uran. Iz njih dobimo večino energije, ki jo danes potrebujemo za kuhanje, pogon avtomobilov in transport ter tudi ogrevanje.

Premog uporabljamo že stoletja. Premog so sicer kot gorivo uporabljali Kitajci že pred 3000 leti, kasneje tudi Grki (4. stol. pr. n. št.) in Rimljani. Najstarejša poročila o uporabi premoga v Evropi izhajajo iz Anglije in datirajo daleč v srednji vek, kjer so premog kot prvi uporabljali tamkajšnji kovači. Na slovenskih tleh so premog prvič omenjali leta 1647, nato še leta 1678 v popisih inventarja ljubljanskih lekarn, in sicer pod imenom »zmajeva kri« (»Sangvis draconis«). Da so premog – »zmajevo kri« – pogosto uporabljali lekarnarji za zdravljenje bolne živine, piše tudi Valvasor leta 1689. Iz 17. stoletja so na Slovenskem znane prve slučajne najdbe premoga, bolj sistematično iskanje premoga pa so se začela v drugi polovici 18. stoletja.

Nafta je bila poznana in so jo uporabljali že v antiki. Pretežno so jo uporabljali kot mazilo v medicinske namene. Kot gorivo je svet začel uporabljati nafto šele po izumu avtomobilskih motorjev z notranjim zgorevanjem, pred približno 100 leti. Poleg transporta pa nafto uporabljamo za veliko drugih namenov: izdelovanje plastike, kemičnih izdelkov, asfalta, gnojil, pesticidov in drugih kemičnih spojin ter goriv.

Zemeljski plin so na Kitajskem uporabljali kot plin za svetilke že leta 900 pr. n. št.. Od leta 100 do 125 našega štetja so pisali o »večnih ognjih«, ki so jih videli v Iraku; plin naj bi, tako predvidevajo raziskovalci, uhajal iz zemlje in se vnel zaradi udara strele. Okrog leta 1800 pa so plin že napeljali v domove, da so ga ljudje lahko uporabljali za kuhanje, razsvetljava in ogrevanje.

Fosilna goriva so povezana z onesnaževanjem zraka in podnebnimi spremembami, a vendar iz njih še vedno pridelamo veliko električne in toplotne energije. Pri zgorevanju fosilnih goriv se v ozračje sproščajo onesnaževala zraka (dušikovi oksidi, žvepovi oksidi, nemetanske hlapne organske spojine in drobni delci) in toplogredni plini (ogljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), di-dušikov oksid (N₂O) ter tako imenovani F-plini, ki

obsegajo fluorirane ogljikovodike (HFC), perfluorirane ogljikovodike (PFC) in žveplov heksafluorid (SF_6). Podobne vplive na kakovost zraka in podnebne spremembe ima lahko tudi zgorevanje biomase. Zemeljski plin je od fosilnih goriv najbolj čisto gorivo, saj se pri gorenju ne razvijajo onesnaževalci zraka. Je plin brez barve, vonja in okusa, je lažji od zraka, nestrupen. Zgrajen je pretežno iz plinastega ogljikovodika metana, ki je hitro vnetljiv in zgori skoraj popolnoma. Iz njega lahko pridobivajo še nekatere plinaste ogljikovodike, kot sta propan in butan, ki jih prodajajo kot gospodinjski plin v jeklenkah. Čeravno zemeljski plin zgoreva brez dima in na ta način ne onesnažuje okolja, pa pri zgorevanju nastaja plin ogljikov dioksid. Ta je nestrupen, vendar pa v velikih količinah povzroča segrevanje ozračja.

Fosilna goriva so neobnovljivi vir energije in niso na voljo v neomejenih količinah. Torej, izkoriščanje teh virov je omejeno.

Jasno je, da nadomestitev premoga in nafte s čistejšimi alternativami bistveno zmanjšuje emisije toplogrednih plinov – sploh v gospodarskih sektorjih, ki so tesno povezani zlasti s porabo električne energije. Ta nadomestitev dejansko prispeva k energetskega prehodu, ki ga opažamo v Evropi in drugod, kjer se premikamo od energetskega sistema, ki temelji na fosilnih gorivih, k sistemu, ki temelji na nizkoogljičnih in obnovljivih virih energije.

Če naj bo prehod uspešen, mora sodelovati ves svet. Svetovni voditelji so se leta 2015 dogovorili o ciljih v boju proti podnebnim spremembam v okviru Pariškega podnebnega sporazuma. Njegov dolgoročni cilj je omejiti zvišanje povprečne svetovne temperature na precej manj kot 2°C v primerjavi s predindustrijsko ravnjo oziroma ne preseči $1,5^\circ\text{C}$. Na ravni EU pa so se države decembra 2019 dogovorile o novi strategiji za rast, ki naj bi Unijo preoblikovala v sodobno gospodarstvo, ki učinkovito izkorišča vire in je konkurenčno. Cilj Evropskega zelenega dogovora je, da do leta 2050 ne bo več neto emisij toplogrednih plinov, gospodarska rast ne bo odvisna od rabe virov in nihče ne bo prezrt.

Jedrska energija

Uran, srebrno-bela trdna kovina, ki spada tudi k fosilnim gorivom, a ga tukaj obravnavamo pod poglavjem o jedrski energiji, se uporablja za pogon komercialnih jedrskih reaktorjev, ki proizvajajo električno energijo, ter za proizvodnjo izotopov, ki se uporabljajo v medicinske, industrijske in obrambne namene po vsem svetu.

Uran je kemični element, ki se nahaja v zemeljski skorji že od nastanka našega planeta. Ni stabilen element in postopoma razpada in pri tem oddaja energijo – prispeva h geotermalni energiji našega planeta. Element so odkrili iz rude uraninit (smolovec) leta 1789 in so ga sprva dolga leta uporabljali predvsem kot barvilo za keramične glazure in za toniranje v zgodnji dobi fotografije. Leta 1896 je francoski fizik Antoine Henri Becquerel odkril, da je radioaktiven. Pojav sta dodobra raziskala francoski fizik Pierre Curie in fizičarka in kemičarka poljskega rodu Marie Skłodowska-Curie. Za delo na radioaktivnosti so si vsi trije leta 1903 razdelili Nobelovo nagrado za fiziko (polovica je pripadla Becquerelu in polovica skupaj Pierru in Marie Curie).

Marie Skłodowska-Curie in pojem radioaktivnost

Leta 1896 je Antoine Henri Becquerel opazil, da uranove soli sevajo (oddajajo energijo). Marie Curie si je za temo doktorske disertacije nato izbrala ravno proučevanje tega novega naravnega fenomena. Raziskovanje je pripeljalo tudi do odkritja dveh novih elementov, radija in polonija. Opazila je namreč, da je radioaktivnost uranove rude močnejša od radioaktivnosti čistega urana. Ugotovila je, da žarki nastanejo, ko razpadejo jedra uranovih atomov. Sevanje je poimenovala radioaktivnost. Ogromno je prispevala k dosežkom na področju zdravljenja raka. Je prva ženska, ki je prejela Nobelovo nagrado in nasploh edina ženska, ki je prejela dve Nobelovi nagradi in to na različnih področjih (fizika in kemija).



Radioaktivnost je pojav, pri katerem nestabilno atomsko jedro razpade. Pri razpadu nastane drugo jedro, obenem pa se sprosti še visoko energijski delec. Potencial za uporabo urana kot vira energije se je razkril šele na sredini 20. stoletja.

Slika 4: Energijska vrednost gorivne tabletki urana



Vir: NEK (2025).

V eni gorivni tabletki urana (velikosti 1 cm) je toliko energijske vrednosti, kot jo je uskladiščeno v osmih vagonih naravnega plina. Jedrska cepitev poteka v sredici reaktorja; pravimo ji tudi nadzorovana verižna reakcija, saj nadzorovano cepimo jedra urana, pri tem pa se sprošča energija, ki se odraža v obliki toplote.

Uranovo rudo je Slovenija pridobivala na Žirovskem vrhu v Poljanski dolini in obdobju 1982–1990; od takrat rudnik ne obratuje več in je v postopku zapiranja.

Jedrsko energijo štejemo med nizkoogljični vir, saj jedrske elektrarne med obratovanjem ne povzročajo izpustov toplogrednih plinov v ozračje. Če v celotnem ciklu delovanja upoštevamo tudi pridelavo goriva in odlaganje odpadkov, je ogljični (CO₂) odtis jedrske elektrarne v primerjavi z drugimi tehnologijami za proizvodnjo električne energije majhen.

O svoji energetske mešanici vsaka država odloča sama zase in je pri tem neodvisna. To pomeni, da je odločitev o jedrski energiji stvar vsake države in ji tega ne predpisuje nihče drug, niti Evropska komisija v okviru EU ne. V EU je iz jedrske energije proizvedena približno dobra petina (leta 2023 22,8 %) električne energije, kar pomeni, da je jedrska energija poleg fosilnih goriv in obnovljivih virov energije eden najpomembnejših energetskih virov (Eurostat, 2025).

Po svetu po podatkih Svetovnega jedrskega združenja (World Nuclear Association – WNA) deluje okoli 440 jedrskih reaktorjev v okoli 30 državah (WNA, 2025).

V letu 2020 je denimo v 30 državah in na Tajvanu delovalo približno 440 jedrskih reaktorjev. V letu 2019 so prispevali 2.657 TWh električne energije, kar je bilo več kot 10 % električne energije na svetu. V letu 2023 so prispevali 2.602 TWh električne energije (pri čemer je proizvodnja za Ukrajino za leti 2022 in 2023 ocenjena), kar naj bi znašalo okoli 9 % električne energije na svetu. V letu 2025 je v 31 državah po svetu delovalo 440 reaktorjev (WNA, 2025).

Zgolj ti podatki lahko delujejo zavajajoče, saj se zdi, da stanje ostaja bolj ali manj nespremenjeno. V resnici pa ostaja stabilno le število reaktorjev, v ozadju pa gre za zelo dinamično dogajanje. Na omrežje se priključujejo novi jedrski obrati, umikajo se starejši, in to v približno uravnoteženi meri. V zadnjih 20 letih (2004–2023) je bilo umaknjenih 107 reaktorjev, 100 pa jih je začelo obratovati. Vendar so bili novi reaktorji v povprečju večji od tistih, ki so se umaknili z omrežja, zato se je zmogljivost povečala za približno 19 GW. Do leta 2040 naj bi zaprli še 66 reaktorjev, novih naj bi bilo 308 (vključno z 31 japonskimi reaktorji) (WNA, 2024).

V letu 2020 so po podatkih Svetovnega jedrskega združenja v 15 državah gradili 55 reaktorjev, v ospredju so bili Kitajska, Indija, Rusija in Združeni arabski emirati (ZAE). V letu 2024 se je gradilo 64 reaktorjev v 16 državah, večinoma v Aziji, kar 30 od omenjenih 64 pa na Kitajskem. V Evropi so se v letu 2024 gradili reaktorji v Franciji, na Slovaškem, v Veliki Britaniji, tudi v Turčiji in Ukrajini (WNA, 2025). Dodatno se je v letu 2024 globalno načrtovala gradnja še novih 88 reaktorjev, od tega 41 na Kitajskem, 14 v Rusiji, 12 v Indiji, v Evropi pa jih načrtujejo Bolgarija, Češka, Madžarska, Poljska, Romunija, Švedska, Velika Britanija, tudi Ukrajina (WNA, 2025).

Največ torej gradi in načrtuje Kitajska. Vendar pa Kitajska drugod po svetu ne gradi jedrskih reaktorjev. Kljub vojni v Ukrajini Rusija še naprej zaseda vodilno mesto na trgu gradnje jedrskih reaktorjev po svetu, piše v Svetovnem poročilu o stanju jedrske industrije za leto 2023 (A Mycle Schneider Consulting Project, 2023).

Omenili smo že, da smo globalno v zadnjih dveh desetletjih zaprli več kot 100 reaktorjev. Nekatere države, predvsem Nemčija, so se odločile za razgradnjo jedrskih elektrarn. Nemčija in denimo Švica odstopata od jedrske energije. V Nemčiji javno mnenje ni naklonjeno gradnji novih jedrskih elektrarn, kar je

dodatno spodbudila nesreča leta 2011 v Fukušimi na Japonskem. Kaj se je zgodilo? Prišlo je do potresa, ki sicer ni poškodoval varnostnih sistemov elektrarne, vendar je izjemen popotresni morski val (cunami) poplaval jedrsko elektrarno Fukušima Daiči z več reaktorji in onesposobil njene varnostne sisteme. Po dogodku v Fukušimi so bile po svetu, tudi v Sloveniji, izvedene analize odpornosti jedrskih elektrarn na ekstremne dogodke in uvedene izboljšave varnostnih lastnosti elektrarn. Prišlo je do dodatnih naložb v vzdrževanje in varnostne ukrepe.

Nekatere države veljajo za tradicionalne nasprotnice jedrske energije in to stališče poskušajo uveljavljati proti drugim državam. Tak primer je Avstrija, ki opozarja na različne vidike jedrskih elektrarn v njenih sosedah, na primer v Sloveniji. Zanimivo je, da se je Avstrija v 60. letih prejšnjega stoletja odločila za jedrsko energijo in zgradila prvo jedrsko elektrarno, vendar je zaradi referendumu leta 1978, na katerem so ji volivci nasprotovali, nikoli ni zagnala.

Mali modularni reaktorji (SMR)

Mali modularni reaktorji (angl. Small Modular Reactors – SMRs) predstavljajo novo usmeritev v razvoju jedrske energije. Združujejo inovativno modularno zasnovu in napredne varnostne sisteme, pri čemer njihova nazivna moč ne presega 300 MWe na enoto – približno tretjino zmogljivosti klasičnih jedrskih reaktorjev. Kot nizkoogljičen vir energije prinašajo številne prednosti: manjše dimenzije v primerjavi s konvencionalnimi reaktorji, možnost sestave sistemov in komponent v tovarnah ter enostaven transport na lokacijo za namestitvev. Njihovo delovanje pa temelji na enakem principu kot pri večjih reaktorjih – jedrska cepitev proizvaja toploto, ki se nato pretvori v električno energijo.

Čeprav je podjetje NuScale Power kot prvo pridobilo licenco za svoj SMR model, tehnologija še ni dosegla faze komercialne uporabe. Trenutno edini komercialno delujoči SMR je ruski Akademik Lomonosov – plavajoča jedrska elektrarna z dvema enotama moči 35 MWe. Prvi komercialni SMR-ji pa so načrtovani v naslednjem desetletju, vendar uspešnost njihove implementacije ostaja odvisna od nadaljnega razvoja in regulativnih postopkov. Kljub temu predstavljajo pomemben tehnološki napredek in ponujajo obetavno možnost za stabilno, nizkoogljično energetske prihodnosti.

Obnovljivi viri energije (OVE)

Ker je izkoriščanje fosilnih virov omejeno, človeštvo išče energetske vire, ki jih bo lahko izkoriščalo brez strahu, da jih bo nekoč zmanjkalo oziroma da se škoduje planetu. Tem virom pravimo obnovljivi viri energije (OVE). Obnovljivi viri energije vključujejo vse vire energije, ki jih zajemamo iz stalnih naravnih procesov – v naravi jih nikoli ne zmanjka (pa čeprav vemo, da nič ni večno!), ti viri so tudi dokaj enakomerno porazdeljeni. Mednje štejemo sončno sevanje, veter, vodni tok v rekah, fotosintezo (biomasa), zemeljske toplotne tokove (geotermalna energija) in tokove morja (valovanje, plimovanje).

V primerjavi s fosilnimi gorivi pri rabi energije iz OVE nastajajo manjše emisije toplogrednih plinov. Zato je vpliv OVE na kakovost okolja boljši. Nekateri zagovarjajo večjo rabo zgolj nekaterih OVE, modro pa je razmisliti o vseh potencialih na določenem območju in jih skladno s smernicami trajnostnega razvoja tudi razvijati.

Slovenija denimo ima ogromno gozdov in nedvomno biomasa predstavlja velik potencial za koriščenje lesne biomase v energetske namene in s tem prehod proti večjemu deležu obnovljivih virov energije. Slovenija spada med najbolj gozdnate države v Evropi, saj gozd pokriva okoli 60 % ozemlja države. Pri tem omenimo tudi možnosti proizvodnje biometana, iz biomase, komunalnih odpadkov, blata, čistilnih naprav, kemijskih ostankov in ostalega. Slovenija je tudi vodnata dežela in velja vodne vire prav tako izkoristiti. Tako pri biomasi kot vodi seveda poudarjamo smernice trajnostnega razvoja z ohranjanjem biodiverzitete.

Po drugi strani pa bo država v puščavi, kjer cel dan sije sonce, to območje izkoristila predvsem za sončno energijo. Vetrna območja, sploh na morju, so primerna za vetrnice, pri čemer je smiselno izkoristiti tudi energijo valovanja morja.

Geotermalna energija je energija vroče notranjosti Zemlje, ki se še ni ohladila od svojega nastanka, deloma pa se še dodatno segreva zaradi jedrskih reakcij v središču Zemlje. Toplota se prenaša iz Zemljinega jedra skozi plašč proti zemeljski površini. Uporabljamo jo lahko tako za ogrevanje kot za proizvodnjo električne energije v geotermalnih elektrarnah in jo načeloma lahko uporabljamo povsod.

Nasploh so na svetu pri proizvodnji elektrike v ospredju štiri vrste OVE, in sicer je leta 2022 veljalo (IRENA, 2024):

- hidroenergija : 51 %,
- vetrna energija na kopnem: okoli 23 %,
- fotovoltaika: 15 %,
- trdna biogoriva: dobrih 5 % .

Vsi ostali viri OVE so izkoriščani precej manj, a jih kljub temu ne velja zanemariti, saj so lahko na določenem območju izredno pomembni. Gre za vetrno energijo na morju, geotermalno energijo, biogoriva in obnovljive komunalne odpadke (vsak prispeva med 1 in 2 %). Mednarodna organizacija za OVE v okviru Združenih narodov – IRENA – na koncu omenja še nekaj virov: sončna toplotna energija, tekoča biogoriva in energijo morja (IRENA, 2024).

Če upoštevamo vse OVE, je daleč največja proizvajalka energije glede na inštalirano moč in tudi glede na dejansko proizvodnjo Kitajska. Po inštalirani moči v letu 2022 Kitajski sledijo ZDA, Brazilija, Indija, Nemčija, Japonska, Kanada, Španija, Francija in Italija, po proizvodnji elektrike v letu 2022 pa Kitajski sledijo ZDA, Brazilija, Kanada, Indija, Nemčija, Japonska, Rusija, Norveška in Turčija (IRENA, 2024). Glede na novoinštalirane zmogljivosti je v ospredju Azija, ki predstavlja kar dve tretjini vseh novih zmogljivosti (IRENA, 2024).

Dodati velja še nekaj besed o trendu na področju OVE v svetu: spreminja se vzorec obnovljivih virov, saj se je nabor teh virov razširil. Medtem ko hidroenergija še naprej zagotavlja največji delež proizvodnje električne energije, so spremenljivi obnovljivi viri (veter in sonce) postopoma povečevali svoj delež v globalni energetske mešanici, in sicer z 1,1 % v letu 2000 na 40,2 % v letu 2022. Hidroenergija je tako v letu 2022 ostala največji vir obnovljive električne energije, kar predstavlja skromno, 0,8-odstotno, povečanje v primerjavi z letom 2021. Sledi vetrna energija, ki pa je v zgolj letu dni zabeležila 14-odstotno povečanje. Sončna energija je najhitreje rastoči OVE in je leta 2022 zabeležila 25,6-odstotno povečanje v primerjavi z letom 2021. Leta 2023 je bila tako sončna energija največji vir obnovljivih

zmogljivosti s 36,7 %, sledijo hidroenergija s 32,7 %, vetrna energija s 26,3 %, bioenergija s 3,9 % ter manjši delež geotermalne in morske energije. Delež spremenljivih obnovljivih virov (veter in sonce) se je povečal na 63 % obnovljivih zmogljivosti, kar kaže na premik proti tem bolj nestanovitnim virom energije (IRENA, 2024). Nestanovitnost obnovljivih virov energije in njihov vedno večji delež zato zahtevajo učinkovitejšo rešitev za njihovo hranjenje in s tem stabilizacijo delovanja energetskega sistema, pri čemer se rešitve iščejo tudi v proizvodnji obnovljivega vodika (kar je ključnega pomena tudi za zeleni prehod težko prilagodljive industrije).

Sončna energija bo po predvidevanjih organizacije IRENA ostala glavni vir zmogljivosti tudi v prihodnjih letih, saj dominira pri izgradnji novih kapacitet (nanjo je od skupaj 473 GW novih obnovljivih zmogljivosti v letu 2023 odpadlo 347 GW). Inštaliranje novih OVE se je v zadnjih 23 letih občutno povečalo in v letu 2023 tudi doseglo vrh z omenjenimi 473 GW novih zmogljivosti (IRENA, 2024).

Proizvodnja električne energije iz OVE v svetu je tako leta 2022 znašala 29,1 %, medtem ko je bilo preostalih 70,9 % pridobljenih iz fosilnih goriv, jedrske energije, črpalne akumulacije in drugih neobnovljivih virov. Skupna proizvodnja električne energije je globalno od leta 2011 vsako leto rasla za 2,4 %; OVE so rasli s stopnjo 6,1 %, medtem ko so neobnovljivi viri rasli s hitrostjo 1,3 % (IRENA, 2024).

Mednarodna agencija za energijo (IEA) pričakuje, da bo samo sončna energija zadostila približno polovici rasti svetovnega povpraševanja po električni energiji v letih 2024 in 2025.

Cilji na področju obnovljivih virov energije v EU

V EU veljajo zavezujoči cilji glede deleža energije iz OVE. Države EU so se namreč dogovorile, da bodo skupaj na ravni EU do konca leta 2020 dosegle 20-odstotni cilj OVE v strukturi oskrbe z energijo (ali z drugimi besedami: v svoji energetske mešanici), vsaka zase pa ima predpisan nacionalni cilj. Ta cilj so članice EU celo presegle, saj je delež OVE v bruto končni porabi energije za leto 2020 znašal 22 %.

Cilji za 2030 so se postopoma zviševali. Najprej je na podlagi 20-odstotnega cilja za leto 2020 prenovljena direktiva o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov iz leta 2018 določila nov zavezujoči cilj za EU za leto 2030, ki je znašal najmanj 32 %. Nato je EU leta 2019 v Evropskem zelenem dogovoru poudarila, da bodo OVE poglavitni pri prehodu na čisto energijo in Evropska komisija je julija 2021 predstavila nove podnebne cilje za Evropo za leto 2030: predlagala je povišanje cilja z 32 na vsaj 40 % obnovljivih virov energije v skupni energetske mešanici. Nato je maja 2022 Komisija objavila še načrt REPowerEU, v katerem je predlagala niz ukrepov za hitro zmanjšanje odvisnosti EU od ruskih fosilnih goriv že pred letom 2030 s pospeševanjem prehoda na čisto energijo. Načrt REPowerEU temelji na treh stebrih: varčevanju z energijo, proizvodnji čiste energije in raznovrstnosti oskrbe z energijo EU. Kot del povečanja obsega obnovljive energije v proizvodnji električne energije, industriji, stavbah in prometu je Komisija predlagala povečanje cilja v direktivi na 45 % do leta 2030, dokončno pa je Evropski parlament septembra 2023 potrdil dogovor s Svetom, ki postavlja nov cilj, **in sicer 42,5-odstotni delež OVE do leta 2030. Pri tem si morajo države članice prizadevati, da bi dosegle cilj 45 %.**

Prenovljena direktiva glede spodbujanja energije iz obnovljivih virov 2023/2413 torej dviguje zavezujoči cilj EU za OVE na najmanj 42,5 % do leta 2030, kar pomeni skoraj podvojitve trenutnega deleža.

Delež OVE v EU je leta 2022 znašal 23 %, leta 2023 pa se je povečal na 24,5 %.



Tabela 1: Delež energije iz OVE v bruto končni porabi energije v EU (%)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EU	9,6	10,2	10,8	11,7	12,6	13,9	14,4	14,5	16,0
Belgija	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,7	6,0	6,3	7,1
Bolgarija	9,2	9,2	9,4	9,1	10,3	12,0	13,9	14,2	15,8
Češka	6,8	7,1	7,4	7,9	8,7	10,0	10,5	10,9	12,8
Danska	14,8	16,0	16,3	17,7	18,5	19,9	21,9	23,4	25,5
Nemčija	6,2	7,2	8,5	10,0	10,1	10,9	11,7	12,5	13,5
Estonija	18,4	17,5	16,0	17,1	18,8	23,0	24,6	25,5	25,6
Irska	2,4	2,8	3,1	3,5	4,0	5,2	5,8	6,6	7,0
Grčija	7,2	7,3	7,5	8,2	8,2	8,7	10,1	11,2	13,7
Španija	8,3	8,4	9,2	9,7	10,7	13,0	13,8	13,2	14,2
Francija	9,3	9,3	8,9	9,4	11,2	12,2	12,7	10,8	13,2
Hrvaška	23,4	23,7	22,7	22,2	22,0	23,6	25,1	25,4	26,8
Italija	6,3	7,5	8,3	9,8	11,5	12,8	13,0	12,9	15,4
Ciper	3,1	3,1	3,3	4,0	5,1	5,9	6,2	6,2	7,1
Latvija	32,8	32,3	31,1	29,6	29,8	34,3	30,4	33,5	35,7
Litva	17,2	16,8	16,9	16,5	17,8	19,8	19,6	19,9	21,4
Luksemburg	0,0	1,4	1,5	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	3,1
Madžarska	4,4	6,9	7,4	8,6	8,6	11,7	12,7	14,0	15,5
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	2,9
Nizozemska	2,0	2,5	2,8	3,3	3,6	4,3	3,9	4,5	4,7
Avstrija	22,6	24,4	26,3	28,1	28,8	31,0	31,2	31,6	32,7
Poljska	6,9	6,9	6,9	6,9	7,7	8,7	9,3	10,3	11,0
Portugalska	19,2	19,5	20,8	21,9	22,9	24,4	24,2	24,6	24,6
Romunija	16,8	17,6	17,1	18,2	20,2	22,2	22,8	21,7	22,8
Slovenija	18,4	19,8	18,4	19,7	18,6	20,8	21,1	20,9	21,6
Slovaška	6,4	6,4	6,6	7,8	7,7	9,4	9,1	10,3	10,5
Finska	29,2	28,8	30,0	29,6	31,1	31,0	32,2	32,5	34,2
Švedska	38,4	40,0	41,7	43,2	43,9	47,0	46,1	47,6	49,4
Islandija	58,9	60,3	60,9	71,9	68,0	70,2	70,9	72,3	73,7
Norveška	58,4	60,1	60,5	60,4	62,0	65,1	61,9	64,6	64,9
Črna Gora	0,0	35,7	34,8	32,9	32,3	39,4	40,6	40,6	41,5
Srbija	12,7	14,3	14,5	14,3	15,9	21,0	19,8	19,1	20,8
BiH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Albanija	29,6	31,4	32,1	32,7	32,4	31,4	31,9	31,2	35,2
S Makedonija	15,7	16,5	16,5	15,0	15,6	17,2	16,5	16,4	18,1
Kosovo*	20,5	19,8	19,5	18,8	18,4	18,2	18,2	17,6	18,6
Moldavija	7,5	6,4	7,0	6,4	7,0	7,9	21,4	22,1	24,3
Gruzija	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
16,7	17,4	17,8	18,0	18,4	19,1	19,9	22,0	21,9	23,0
7,7	8,0	8,1	8,7	9,1	9,5	9,9	13,0	13,0	13,8
18,9	18,1	18,3	18,8	18,7	20,6	21,5	23,3	19,4	19,1
13,9	15,1	15,1	14,9	14,8	15,1	16,2	17,3	17,7	18,2
27,2	29,3	30,5	31,7	34,4	35,2	37,0	31,7	41,0	41,6
13,8	14,4	14,9	14,9	15,5	16,7	17,3	19,1	19,4	20,8
25,4	26,1	29,0	29,2	29,5	30,0	31,7	30,1	37,4	38,5
7,5	8,5	9,1	9,2	10,5	10,9	12,0	16,2	12,4	13,1
15,3	15,7	15,7	15,4	17,3	18,0	19,6	21,7	22,0	22,7
15,1	15,9	16,2	17,0	17,1	17,0	17,9	21,2	20,7	22,1
13,9	14,4	14,8	15,5	15,8	16,4	17,2	19,1	19,2	20,3
28,0	27,8	29,0	28,3	27,3	28,0	28,5	31,0	31,3	29,4
16,7	17,1	17,5	17,4	18,3	17,8	18,2	20,4	18,9	19,1
8,4	9,1	9,9	9,8	10,5	13,9	13,8	16,9	19,1	19,4
37,0	38,6	37,5	37,1	39,0	40,0	40,9	42,1	42,1	43,3
22,7	23,6	25,7	25,6	26,0	24,7	25,5	26,8	28,2	29,6
3,5	4,5	5,0	5,4	6,2	8,9	7,0	11,7	11,7	14,4
16,2	14,6	14,5	14,4	13,6	12,5	12,6	13,9	14,1	15,2
3,8	4,7	5,1	6,2	7,2	7,9	8,2	10,7	12,7	13,4
4,7	5,4	5,7	5,8	6,5	7,4	8,9	14,0	13,0	15,0
32,7	33,6	33,5	33,4	33,1	33,8	33,8	36,5	34,6	33,8
11,5	11,6	11,9	11,4	11,1	14,9	15,4	16,1	15,6	16,9
25,7	29,5	30,5	30,9	30,6	30,2	30,6	34,0	34,0	34,7
23,9	24,8	24,8	25,0	24,5	23,9	24,3	24,5	23,9	24,1
23,2	22,5	22,9	22,0	21,7	21,4	22,0	25,0	25,0	25,0
10,1	11,7	12,9	12,0	11,5	11,9	16,9	17,3	17,4	17,5
36,6	38,6	39,2	38,9	40,9	41,2	42,8	43,9	42,9	47,9
50,2	51,2	52,2	52,6	53,4	53,9	55,8	60,1	62,7	66,0
73,8	73,0	71,9	75,3	74,1	77,2	78,6	83,7	80,2	79,5
66,5	68,4	68,5	69,2	70,0	71,6	74,4	77,4	74,0	75,8
43,7	44,1	43,1	41,5	39,7	38,8	37,7	43,8	39,9	39,9
21,1	22,9	22,0	21,1	20,3	20,3	21,4	26,3	25,3	24,7
0,0	24,9	26,6	25,4	23,2	36,0	37,5	39,8	36,6	0,0
33,2	31,9	34,9	37,0	35,8	36,6	38,0	45,0	41,4	44,1
18,5	19,6	19,5	18,0	19,6	18,2	17,5	19,2	17,5	18,7
18,8	19,5	18,5	24,5	23,1	24,6	24,2	24,4	22,1	18,8
24,4	26,2	26,2	26,9	27,8	27,5	23,8	25,1	22,2	21,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	21,2

Opomba: * To poimenovanje ne posega v stališča glede statusa ter je v skladu z RVSZN 1244/1999 in mnenjem Meddržavnega sodišča o razglasitvi neodvisnosti Kosova.

Leta 2022 je delež OVE v bruto končni porabi energije v EU znašal 23 %, leta 2021 je znašal 21,9 %, leta 2020 pa 22 %. Švedska je tista, ki ima daleč najvišji delež OVE v bruto končni porabi energije (66 %), sledijo Finska (47,9 %), Latvija (43,3 %), Danska (41,6 %), Estonija (38,5%), Portugalska (34,7%), Avstrija (33,8 %). Najnižji delež imajo Irska (13,1 %), Malta (13,4%), Belgija (13,8 %), Luksemburg (14,4%) ter Nizozemska (15 %) (Eurostat, 2023).

Leta 2023 se je delež OVE v bruto končni porabi energije v EU še povečal, in sicer na 24,5 %. Ta delež je za 18 odstotnih točk manjši od doseganja cilja za leto 2030 (42,5 %), za kar bi bilo potrebno letno povprečno povečanje za 2,6 o. t. od leta 2024 do leta 2030 (Eurostat, 2024).

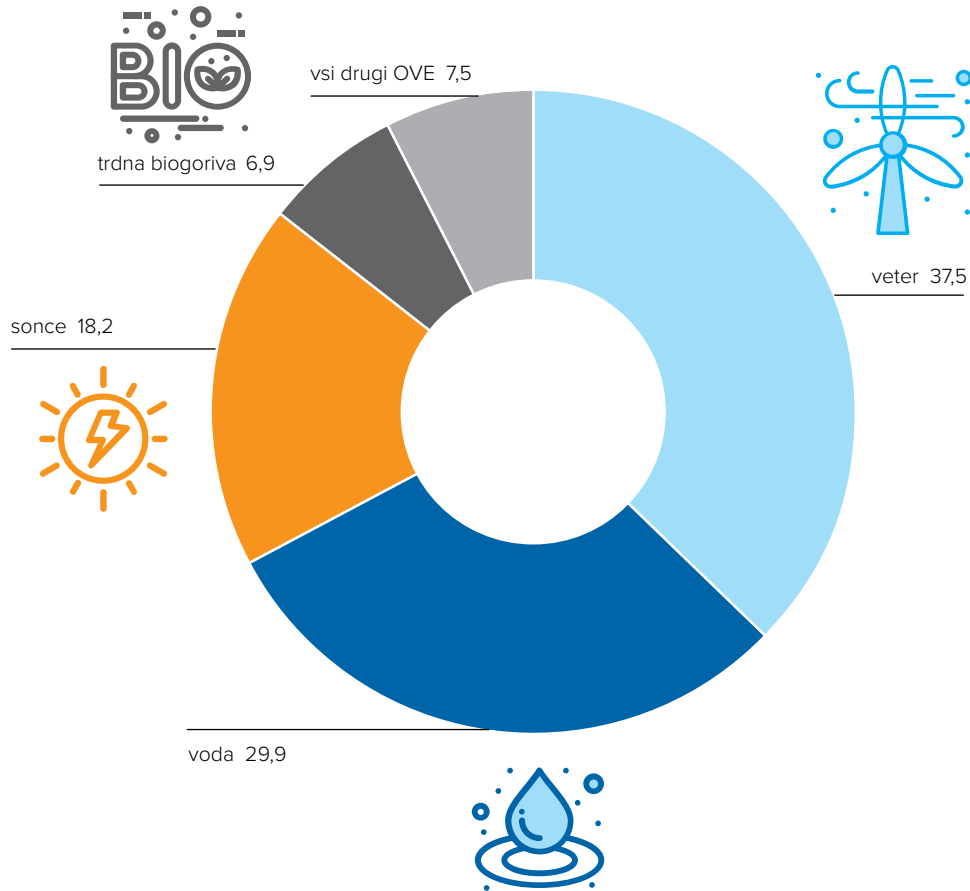
Delež OVE v bruto porabi električne energije v EU je v letu 2022 znašal 41,2 %, v letu 2023 pa že 45,3 %.

Leta 2022 so obnovljivi viri energije predstavljali 41,2 % bruto porabe električne energije v EU, kar je 3,4 odstotne točke (o. t.) več kot leta 2021 (37,8 %) in precej pred drugimi viri za proizvodnjo električne energije, kot je jedrska energija (manj kot 22 %), plin (manj kot 20 %) ali premog (manj kot 17 %). Skupno so se OVE od leta 2021 do 2022 povečali za 5,7 % (Eurostat, 2024).

Energija vetra in vode je predstavljala več kot dve tretjini celotne proizvodnje električne energije, proizvedene iz obnovljivih virov (37,5 % oziroma 29,9 %). Preostala tretjina električne energije iz OVE je bila pridobljena iz sončne energije (18,2 %), trdnih biogoriv (6,9 %) in drugih obnovljivih virov (7,5 %). Sončna energija je najhitreje rastoči vir tudi v EU: leta 2008 je predstavljala le 1 % porabljene električne energije v EU (Eurostat, 2024).

Elektrika iz OVE najbolj prevladuje na Švedskem. Večina porabe električne energije na Švedskem leta 2022 je izvirala iz obnovljivih virov (83,3 %, večinoma vodna energija in veter), sledita Danska (77,2 %, večinoma veter) in Avstrija (74,7 %, večinoma hidroelektrarne). Delež nad 50 % so zabeležili še na Portugalskem (61 %), Hrvaškem (55,5 %), v Latviji (53,3 %) in Španiji (50,9 %) (Eurostat, 2024).

Slika 5: Viri OVE v bruto porabi električne energije v EU v letu 2022 (v %)



Vir: Eurostat (2024).

Leta 2023 so OVE predstavljali že 45,3 % bruto porabe električne energije v EU, kar je za 4,1 o. t. več glede na leto 2022, kar predstavlja največje letno povečanje deleža OVE v bruto porabi električne energije od začetka časovne vrste leta 2004. Poleg tega sta bila tudi letna porasta v letih 2022 (3,5 o. t.) in 2020 (3,3 o. t.) med največjimi doslej (Eurostat, 2025).

5

**TOPLOTNA
ENERGIJA
SVETA**





Ključne dejavnosti človeštva, kot sta kuhanje in ogrevanje, so povezane s toploto. To je energija, ki smo jo kot človeštvo spoznali veliko prej kot vse druge vrste energije. Človek je spoznaval odnos med mrazom in sončnimi žarki, z uporabo ognja pa je toplota dobila povsem drug pomen.

Toplotna energija je torej povezana s sprejemanje in oddajanjem toplote: snov se segreje s pomočjo ognja (od ognja prejme toploto), ohladi se recimo v ledu (odda toploto). Snov se v ognju spremeni: lahko se stali, lahko zavre. Toplota je tako posebna oblika energije; je del notranje energije snovi (atomov, molekul), ki se pretaka skozi snov. Notranja energija je energija, ki jo ima telo zaradi svojega termičnega stanja, torej zaradi svojega tlaka in temperature, pa tudi zaradi svojega agregatnega in kemijskega stanja.

Čeprav je v trenutni dobi elektrifikacije – ko rabo fosilnih goriv nadomeščamo z rabo električne energije – velik poudarek v razpravah o prihodnosti energetike zgolj na električni energiji, pa je že ob misli na mrzle zime vsakomur jasen pomen toplotne energije. Zelo pomemben vir toplote so goriva (premog, les, zemeljski plin, bencin, kurilno olje, mazut itd.) in ko snov zgori, se sprosti (sežigna) toplota. Kazalnik, ki pove, koliko toplote odda pri gorenju oziroma sežigu 1 kg snovi, je pri gorivih kurilna vrednost.

Fosilna goriva – premog, nafta in zemeljski plin – se po kurilni vrednosti precej razlikujejo zaradi različne sestave ogljikovodikov. Surova nafta ima kurilno vrednost med 42 in 47 MJ/kg (ali GJ/t), kurilno olje, ki ga dobimo z destilacijo iz nafte, pa 45 MJ/kg. Zemeljski plin, ki je večinoma sestavljen iz metana, ima kurilno vrednost 56 MJ/kg. Pri premogu velja, da starejši kot je, več ogljika vsebuje in večjo kurilno vrednost ima (Aleksić, 2023). Lignit je najmlajša in najmanj energetska bogata vrsta premoga s kurilno vrednostjo med 10 in 20 MJ/kg. Lignit, ki ga pridobivajo v Premogovniku Velenje, ima glede na letna poročila družbe kurilno vrednost okrog 11 MJ/kg (Premogovnik Velenje, 2024). Energetska bogatejši je rjavi premog z okoli 70 % ogljika in kurilno vrednostjo med 19 in 27 MJ/kg, še bolj kakovosten je črni premog, ki vsebuje okrog 80 % ogljika in ima kurilno vrednost blizu 25 MJ/kg, zato je tudi široko uporaben. Najkakovostnejša oblika premoga je antracit, dosega do 98 % vsebnost ogljika in kurilno vrednost do 33 MJ/kg (Aleksić, 2023).

Obnovljivi viri toplote, kot so energija sonca (sončni toplotni kolektorji), geotermalna energija in energija okolice, biomasa in bioplina različnega izvora (deponije odpadkov, odplake ...), postajajo vse pomembnejši in na mnogih področjih že uspešno nadomeščajo goriva fosilnega izvora. V času, ko je energijska učinkovitost ključnega pomena, pridobiva na veljavi tudi uporaba odvečne toplote. To je toplota, ki nastaja kot stranski produkt tehničnih procesov, denimo v industriji, pri hlajenju v trgovskih ali podatkovnih centrih, ipd, a zaradi neustreznega temperaturnega nivoja ali drugih razlogov ni uporabna za potrebe tehničnega procesa.

Energija za ogrevanje in hlajenje predstavlja približno polovico celotne bruto porabe končne energije v EU, zato bo ta sektor ključen v prizadevanjih za razogljičenje. Leta 2022 se je delež obnovljivih virov energije (OVE) za ogrevanje in hlajenje še naprej povečeval, tako da je povprečje v EU doseglo 24,8 %, kar je za 1,8 odstotne točke več kot leto prej in 6,2 o. t. nad vrednostmi izpred desetletja, ko je v letu 2012 delež znašal 18,6 %. Bruto končna poraba energije iz obnovljivih virov za ogrevanje in hlajenje v EU se je sčasoma povečala predvsem zaradi prispevka biomase in toplotnih črpalk. Kljub temu napredku bo potreben dodatni zagon za doseganje višjih ciljev, ki jih določa Direktiva EU 2023/2413 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (RED III). Ta od držav članic zahteva, da v obdobju 2021–2025 na letni povečajo letni delež OVE pri ogrevanju in hlajenju v povprečju za vsaj 0,8 %, v obdobju 2026–2030 pa za vsaj 1,1 % (Eurostat, 2024).

Sektor ogrevanja je zelo raznolik glede na namen uporabe toplote in zahtevane temperaturne ravni. Za proizvodnjo in distribucijo toplote, za ogrevanje ter za shranjevanje toplote se uporablja široka paleta tehnoloških rešitev. Pri shranjevanju energije ima toplota v primerjavi z elektriko več pomembnih prednosti, vključno z bistveno nižjimi stroški na enoto shranjene energije in daljšim obdobjem učinkovitega shranjevanja večjih količin energije.

Daljinsko ogrevanje

Poseben poudarek namenjamo daljinskemu ogrevanju (DO), saj v okviru EZS deluje Sekcija za daljinsko ogrevanje. V Sloveniji je v letu 2023 oskrbo s toploto iz sistemov DO zagotavljalo 50 distributerjev toplote, distribucija se je izvajala v 67 občinah iz 110 distribucijskih sistemov. V skupni oskrbi s toploto DO dosega okvirno 12-odstotni delež. Daljinsko ogrevanje je široko razvejano v vseh treh največjih mestih – Ljubljani, Mariboru in Celju – poleg tega pa je na voljo tudi v številnih drugih mestih, kot so Velenje, Trbovlje, Jesenice, Ptuj, Slovenj Gradec, Nova Gorica, Murska Sobota, Kočevje, Slovenske Konjice, Metlika, Lendava, Piran, Ravne na Koroškem, Črnomelj, Kamnik, Kidričevo, Postojna, Ivančna Gorica, Kranjska Gora, Oplotnica, Hrastnik, Ribnica, Šentilj in Bled.

Daljinsko ogrevanje je način oskrbe s toploto (ogrevanja stavb), pri katerem se toplota iz centralnega vira prenaša do porabnikov preko cevovodnega omrežja, pri čemer se kot prenosni medij najpogosteje uporablja voda. Toplota se po vročevodnem omrežju dovaja do stanovanjskih in drugih porabnikov ter preko toplotne postaje prenaša v notranji ogrevalni sistem objekta. Z daljinskim ogrevanjem nadomestimo manjše ogrevalne kotlovnice po stavbah. Posebnost in velika prednost daljinskega ogrevanja je možnost uporabe različnih virov energije in tehnologij za proizvodnjo oziroma zajem toplote, kar omogoča visoko prilagodljivost sistema.

Primarno gorivo je lahko premog, zemeljski plin, biomasa, energija okolja, lahko pa tudi komunalni odpadki prek sežiga in vse vrste obnovljivih virov energije in odvečne toplote z direktno uporabo ali s pomočjo toplotnih črpalk. Glavna energenta za proizvodnjo toplote v sistemih DO v Slovenji sta premog in zemeljski plin, ki sta v letu 2023 skupaj dosegla 77-odstotni delež med primarnimi energenti, sledita biomasa z blizu 19 % in odpadki z nekaj več kot 3 %, medtem ko geotermalna energija in odvečna toplota iz industrije dosejata le 0,4-odstotni delež (Agencija za energijo, 2024, str. 333).

Dodatne prednosti daljinskega ogrevanja vključujejo učinkovit nadzor emisij in znatno manjše onesnaževanje zraka v primerjavi z individualnimi kurilnimi napravami, visoko zanesljivost oskrbe in varno obratovanje, strokovno upravljanje, učinkovito rabo energije in prihranek prostora. Poleg tega so specifični investicijski stroški na enoto moči občutno manjši, stroški oskrbe s toploto pa nadzorovani. Daljinsko ogrevanje in hlajenje sta ključna infrastruktura za razogljichenje, saj omogoča vključevanje različnih energetske učinkovitih rešitev, kot sta na primer uporaba lokalnih obnovljivih virov ter odvečne toplote in hladu, ki bi sicer ostali neizkoriščeni.

Sistem daljinskega ogrevanja ali hlajenja nudi tudi prožnost na elektroenergetskem trgu preko pretvorbe električne energije v toploto ali sproizvodnje elektrike in toplote (SPTE). Velik in premalo izkoriščen potencial sistema daljinskega ogrevanja in hlajenja je torej v njegovi zmožnosti povezovanja sektorjev – predvsem z elektroenergetskim, s SPTE, toplotnimi črpalkami in hranilniki.

Kljub prednostim ta sistem ogrevanja v EU predstavlja le 12 % trga ogrevanja za gospodinjstva in storitveni sektor (European Commission: Joint Research Centre, 2022, str. 6).



Povezava med kuhanjem, ženskim izobraževanjem in političnimi prioritetami

Skoraj tretjina ljudi po svetu – po ocenah IEA okoli 2,3 milijarde ljudi v 128 državah, večina v najrevnejših regijah sveta – nima dostopa do čistih kuhalnih naprav, kar ima velike posledice za javno zdravje, lokalno okolje in družbeno-gospodarski razvoj. Zaradi vdihavanja nevarnega dima iz tradicionalnih štedilnikov in odprtih ognjišč po oceni IEA vsako leto prezgodaj umrejo skoraj 4 milijoni ljudi, pri čemer nesorazmerno pogosto trpijo ženske in otroci (IEA, 2023).

Države, kot so Kitajska, Indija in Indonezija, so pri širjenju čistih tehnologij kuhanja naredile hvalevreden napredek. Vendar pa v podsaharski Afriki narašča število ljudi, ki nimajo dostopa do čistejših peči in goriv; skoraj štirje od petih Afričanov še vedno pripravljajo hrano na odprtem ognju in v tradicionalnih štedilnikih, pri čemer uporabljajo les, oglje, živalski gnoj in druga goriva, ki onesnažujejo okolje.

Naporno nabiranje drv ovira tudi možnosti izobraževanja in zaposlovanja. Ne le, da pomanjkanje čistejših načinov kuhanja slabo vpliva na zdravje – predvsem žensk in otrok (samo v Afriki ženske in otroci predstavljajo 60 % zgodnjih smrti, povezanih z vdihavanjem dima in onesnaženostjo zraka v zaprtih prostorih), ampak številnim dekletom in ženskam onemogoča dostop do izobraževanja, zaslužka ali ustanovitve podjetja, ki bi jim zagotovilo finančno neodvisnost. V mnogih delih sveta imajo običajno le malo vpliva na porabo v gospodinjstvu, saj imajo drugi nakupi prednost pred napravami za čisto kuhanje. Zaradi premajhne zastopanosti žensk v izvršilnih institucijah je tudi »čisto kuhanje« še vedno nizko na političnem dnevnem redu. Kot poudarja IEA, je nujno, da se čista kuhališča uvrstijo med prednostne naloge politike. Že najpreprostejše in široko dostopne naprave za kuhanje, kot so denimo taborniški kuhalniki na utekočinjene naftne pline (LPG) in električne kahalne plošče, bi lahko izboljšale položaj žensk.



6

PORABA ENERGIJE V SVETU

KOLIKO ENERGIJE DRŽAVE
PORABIJO IN KDO JE
ENERGETSKO NAJBOLJ
INTENZIVEN?





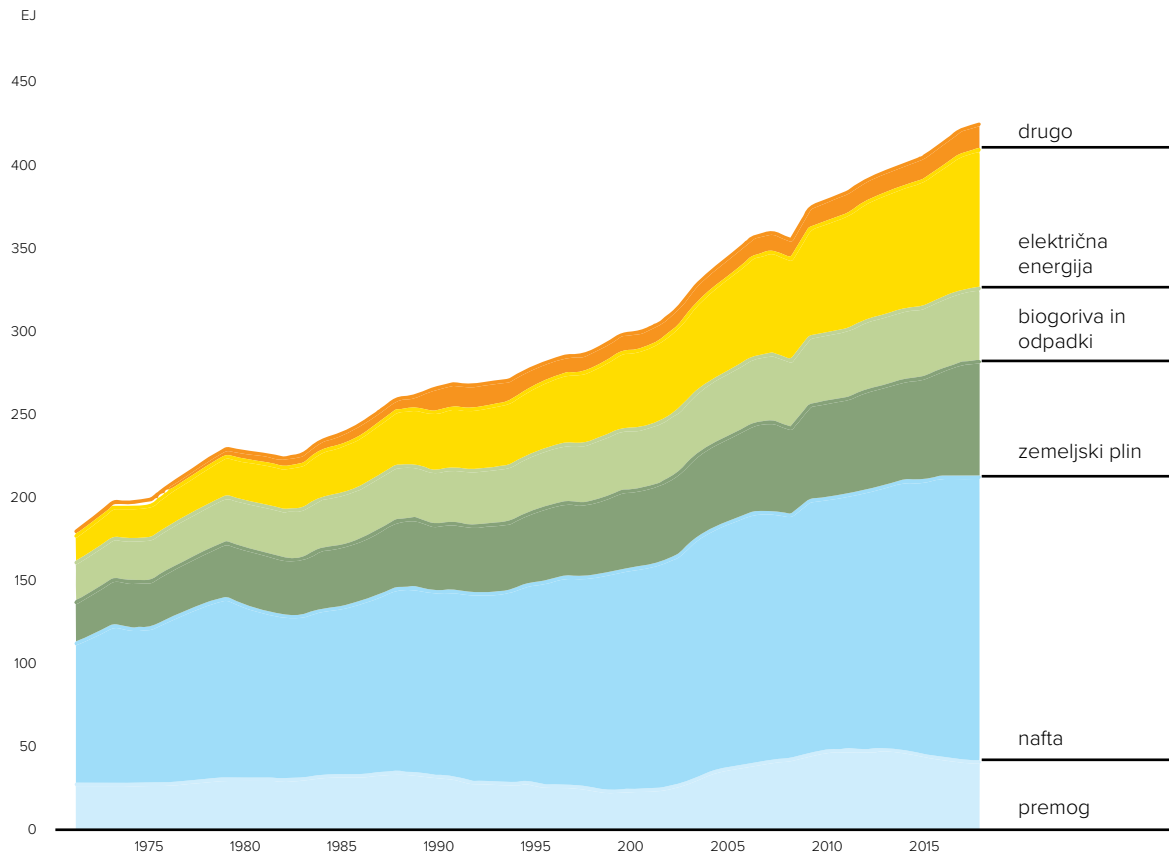
Vsaka država je porabnica določene količine energije

Tako kot ljudje oziroma države izkoriščajo primarne vire energije in proizvajajo različne vire energije, jih seveda tudi porabljajo. Energijo porabljajo prebivalci (gospodinjstva) in podjetja (gospodarstvo) ter javne ustanove v različnih oblikah.

Opredeliti velja tudi končno porabo energije, kot pojasnjuje Eurostat: to je skupna energija, ki jo porabijo končni uporabniki, kot so gospodinjstva, industrija in kmetijstvo. To je energija, ki doseže vrata končnega potrošnika in izključuje tisto, ki jo porabi energetske sektor sam. Končna poraba energije torej ne vključuje energije, ki jo porabi energetske sektor, vključno z dobavo in pretvorbo.

Skupna svetovna končna poraba (potrošnja) v zadnjih 50 letih je konstantno naraščala. Naraščalo je tudi prebivalstvo. Leta 1971 je na svetu živel 3,8 milijarde ljudi, leta 2019 pa 7,8 milijarde. Podatki Mednarodne agencije za energijo (IEA) za obdobje 1971–2019 kažejo, da je končna poraba leta 2019 dosegla okrog 420 eksajoulov (EJ; 10^{18} J) energije. Daleč največ smo porabili na svetu nafte in elektrike, medtem ko smo pred petimi desetletji porabili največ nafte in premoga (IEA, 2021).

Slika 6: Skupna svetovna končna poraba energije v obdobju 1971–2019



Vir: IEA (2021).

Končna poraba premoga se je od leta 1971 z 26,6 EJ povzpela na 39,8 EJ leta 2019. Gre za skoraj 50-odstotno povečanje porabe premoga v 50 letih.

Končna poraba nafte se je od leta 1971 z 83,6 EJ povzpela na 169 EJ leta 2019. Gre za 202-odstotno povečanje, kar pomeni podvojitev porabe črnega zlata v pol stoletja.

Končna poraba zemeljskega plina se je od leta 1971 iz 24,4 EJ povzpela na 68,4 EJ leta 2019. To je 280-odstotno povečanje, ali z drugimi besedami: porabimo skoraj trikrat več plina kot pred 50 leti.

Končna poraba biogoriv in odpadkov se je od leta 1971 z 23,5 EJ povzpela na 43,4 EJ leta 2019. Gre za 85-odstotni dvig.

Končna poraba električne energije se je od leta 1971 z 15,8 EJ povzpela na 82,3 EJ leta 2019. To pomeni, da je svet v zgolj pol stoletja svojo porabo elektrike povečal za dobrih 520 %. Porabili smo petkrat toliko kot pred petimi desetletji.

Končna poraba ostalih virov pa se je od leta 1971 z 2,9 EJ povzpela na 15,1 EJ leta 2019, kar prav tako kot pri električni energiji pomeni dvig za dobrih 520 %.

Če je torej poraba od leta 1971 naraščala, pa se je spreminjal delež omenjenih energentov v skupni mešanici porabe. Tako je premog pred 50 leti predstavljal skoraj 14 % celotne porabe, leta 2019 pa 9,5 %. Znižal se je tudi delež nafte, in sicer iz 44 na dobrih 40 %. Znižal se je tudi delež biogoriv in odpadkov iz dobrih 13 % na dobrih 10 %. Povišala pa sta se deleža plina, in sicer iz slabih 13 na več kot 16 %, in elektrike iz dobrih 8 % na skoraj 20 %.

Vidimo torej, da se je globalna raba energije povečevala skoraj ves čas z izjemo obdobja po prvi in drugi naftni krizi (po letu 1973 in v zgodnjih 80. letih prejšnjega stoletja) ter v letih po finančni krizi (po letu 2008). Globalna poraba energije še naprej narašča, vendar se zdi, da se upočasnjuje.

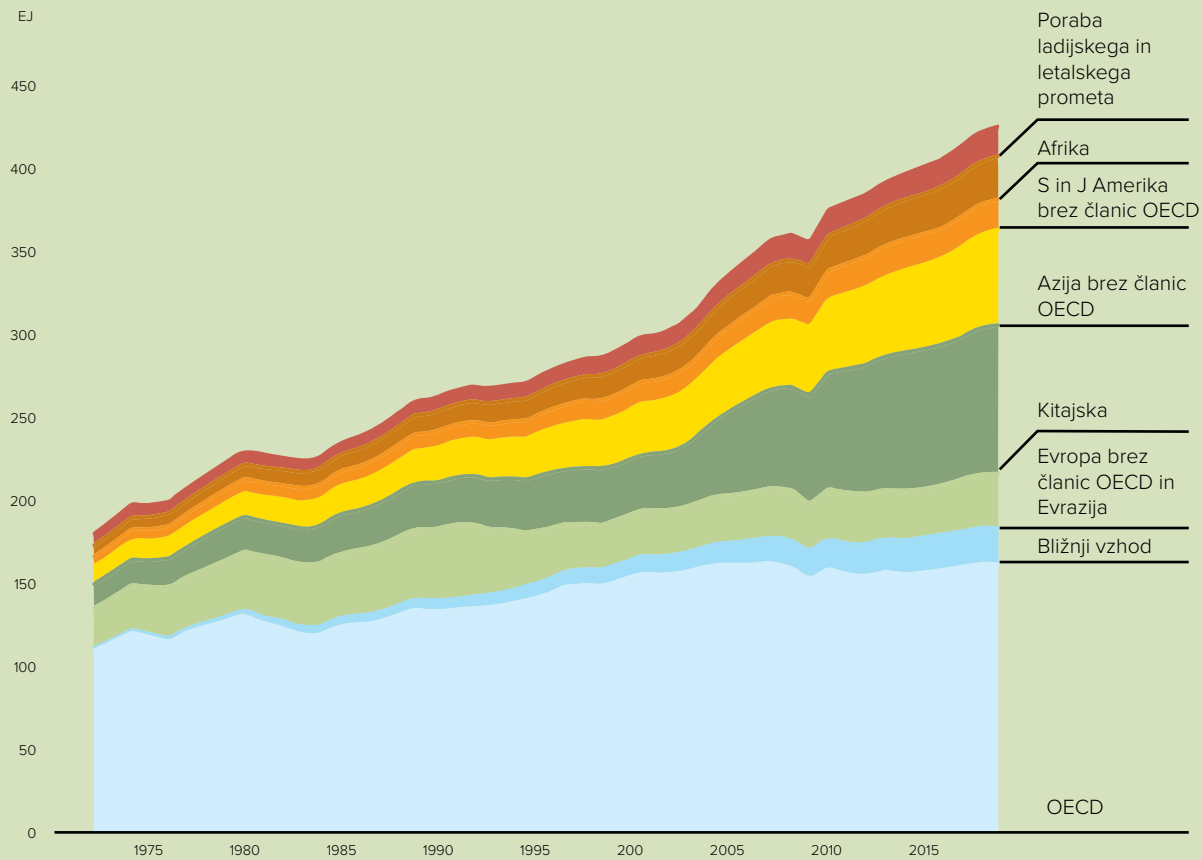
Daleč največja poraba v državah OECD in na Kitajskem

Kje na svetu je končna poraba najvišja? V vseh delih sveta se je poraba v 50 letih povečala. Daleč največ porabijo države članice Organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD). Ker se je organizaciji čez leta pridruževalo vedno več držav, je treba pojasniti, da je OECD v letu 1971 štel 23 članic, v letu 2019 pa 36 (na ti dve letnici se nanaša tudi statistika, ki jo navajamo). Slovenija se je OECD pridružila leta 2010, danes pa OECD združuje 38 članic.

Države OECD so leta 1971 porabile 107,8 EJ energije, kar je bilo okrog tri petine vse svetovne porabe. V članicah OECD se je poraba v pol stoletja povečala za 47 % na 158,6 EJ in je tako leta 2019 predstavljala še 38 % celotne svetovne porabe. Opomba: drugi največji porabnik je Kitajska, ki je porabo iz 14,2 EJ leta 1971 dvignila na 88 EJ, kar pomeni dvig za 620 % (IEA, 2021).

V delih Evrope izven OECD in Evrazije se je poraba povečala za dobrih 35 %, v azijskih državah, ki niso članice OECD, za slabih 54 %, v ameriških državah izven OECD za 30 %. Afrika je svojo porabo početverila na 25,7 EJ, Bližnji vzhod pa podvajseteril na 21,4 EJ in se tako približal skoraj celotni Afriki (IEA, 2021).

Slika 7: Skupna svetovna končna poraba energije v obdobju 1971–2019 po regijah



Vir: IEA (2021).

Poraba po gospodarskih sektorjih kaže naslednjo sliko: največ premoga se porabi v sektorju železa in jekla, sledi kemična in petrokemična industrija, nekovinski materiali ter druga industrija. Daleč največ nafte se porabi v cestnem sektorju, sledijo letalstvo, industrija in plovba. Plin se največ uporablja v industriji in gospodinjstvih, pa tudi v transportu in storitvah. Električna ima podoben vzorec: največ je porabimo v industriji in gospodinjstvih, sledijo storitve.

Globalno povpraševanje po električni energiji narašča najhitreje v zadnjih letih

Živimo v dobi elektrifikacije, ki je tesno povezana z razogljčenjem – prehajamo vse bolj in v vse več sektorjih na več rabe električne energije na račun zmanjšanja deleža rabe fosilnih goriv (ne pa dejanske količine fosilnih goriv). Kot smo videli, se je končna poraba električne energije od leta 1971 do leta 2019 povečala za več kot petkrat. IEA v svojih analizah ugotavlja, da svetovno povpraševanje po električni energiji narašča najhitreje v zadnjih letih, in sicer zaradi stalne gospodarske rasti, intenzivnih vročinskih valov in vse večjega uvajanja tehnologij, ki delujejo na elektriko, kot so električna vozila in toplotne črpalke.

Svetovno povpraševanje po električni energiji naj bi leta 2024 naraslo za približno 4 % v primerjavi z 2,5 % leta 2023 glede na medletno poročilo IEA o električni energiji. To bi predstavljalo najvišjo letno stopnjo rasti od leta 2007, brez izjemnih skokov, ki so bili opaženi po svetovni finančni krizi in pandemiji covid-19. Močno povečanje svetovne porabe električne energije naj bi se nadaljevalo v letu 2025, pri čemer bo rast spet okoli 4 % (IEA, 2024).



Peterica največjih pri oskrbi in potrošnji: Kitajska, ZDA, Indija, Rusija, Japonska

Med največjih pet držav na svetu po oskrbi z energijo po virih energije (premog, nafta, plin, OVE in drugo) in tudi pri rabi energije za industrijo (železo in jeklo, kemična in petrokemična proizvodnja, nekovinski minerali, papir, celuloza in tisk, drugi sektorji industrije ter ostalo) in pa tudi skupni končni porabi (za industrijo, transport, gospodinjstva ter ostalo) se po podatkih IEA uvrščajo: Kitajska, ZDA, Indija, Rusija, Japonska.

S porabo so povezane emisije toplogrednih plinov

V dobi elektrifikacije smo priča pospešenemu širjenju različnih obnovljivih virov energije. IEA ugotavlja, da se OVE širijo tako hitro, da bo količina električne energije, proizvedene iz OVE, po vsem svetu predvidoma leta 2025 prvič zasenčila količino, proizvedeno s premogom. Pričakuje se, da bo samo sončna energija zadostila približno polovici rasti svetovnega povpraševanja po električni energiji v letih 2024 in 2025.

Kljub močnemu povečanju OVE se svetovna proizvodnja električne energije iz premoga v letu 2024 verjetno ne bo zmanjšala zaradi močne rasti povpraševanja, zlasti na Kitajskem in v Indiji, navaja poročilo IEA. Posledica tega je, da emisije ogljikovega dioksida iz svetovnega elektroenergetskega sektorja dosegajo najvišjo raven, pri čemer naj bi leta 2024 še rahlo porasle, leta 2025 pa naj bi sledil padec. Vendar, kot poudarjajo v IEA, ostajajo precejšnje

negotovosti: kitajska proizvodnja hidroelektrarn si je v prvi polovici leta 2024 močno opomogla od najnižje vrednosti leta 2023; če se bo ta trend nadaljeval v drugi polovici leta, bi lahko omejil proizvodnjo električne energije iz premoga in tako leta 2024 namesto majhne rasti dejansko povzročil rahel upad svetovnih emisij v elektroenergetskem sektorju.

Hkrati IEA (2024) ugotavlja, da naj bi svetovno povpraševanje po premogu v letih 2024 in 2025 ostalo večinoma nespremenjeno, saj naraščajoče povpraševanje po električni energiji v nekaterih večjih gospodarstvih izravnava vplive postopnega okrevanja hidroenergije ter hitrega širjenja sončne in vetrne energije.

Svetovna poraba premoga se je leta 2023 povečala za 2,6 % in dosegla najvišjo vrednost vseh časov, in sicer zaradi močne rasti na Kitajskem in v Indiji, dveh največjih porabnicah premoga na svetu. Medtem ko se je povpraševanje po premogu povečalo tako v sektorju električne energije kot v industrijskem sektorju, je bila glavna gonilna sila uporabe premoga nizka proizvodnja hidroenergije in hitro naraščajoče povpraševanje po električni energiji (IEA, 2024).

V EU je leta 2022 končna poraba energije po podatkih Eurostata znašala 37.771 petajoulov (PJ); to znaša 3,9 % manj kot v letu 2021. Naftni derivati so predstavljali več kot tretjino (36,8 %) celotne končne porabe energije v EU, razmeroma visoke deleže pa sta imela tudi elektrika (23 %) in zemeljski plin (20,6 %). Količina porabe energije v EU je bila leta 2022 za 0,5 % nižja kot leta 1990. Je pa v tem obdobju zaznati znaten premik v strukturi, ki se je od trdnih goriv in naftnih derivatov premaknila k obnovljivim virom energije in biogorivom ter tudi k električni energiji. Leta 2022 je industrija predstavljala četrtno (25,1 %) porabljene energije v EU, medtem ko je delež za promet znašal 31 %, ostali sektorji pa 43,9 % (stanovanjsko raba in storitve). Evropska gospodinjstva največ energije porabijo za ogrevanje stanovanj, kar predstavlja 63,5 % končne porabe energije v stanovanjskem sektorju. Leta 2022 so skoraj štiri petine končne porabe energije v stanovanjskem sektorju EU pokrili trije ključni viri: zemeljski plin (30,9 %), elektrika (25,1 %) ter obnovljivi viri in biogoriva (22,6 %) (Eurostat, 2024).

Energetska intenzivnost po svetu

Raba energije je največji vir pritiskov na okolje, vendar je po drugi strani energija nujno potrebna za obstoj in razvoj človeštva. Zmanjšanje rabe energije je možno doseči z zmanjšanjem aktivnosti, za katere je potrebna energija (znižanje števila potniških kilometrov, zmanjšanje potreb po ogrevanju, itd.) ali z izboljšanjem učinkovitosti rabe energije.

Skupna energetska intenzivnost je izračunana kot kvocient skupne rabe energije in bruto domačega proizvoda (BDP). Intenzivnost se zmanjšuje, če je rast BDP večja od rasti rabe energije, pritiski na okolje pa se zmanjšujejo, če se raba energije zmanjšuje.

Institucije po svetu merijo intenzivnost v odnosu do različnih kazalnikov in v različnih enotah. Ameriška EIA denimo meri energetska intenzivnost kot porabo energije na osebo oziroma na prebivalca države, in sicer v milijonih britanskih toplotnih enot – MMBtu/preb (British thermal unit - Btu). Poraba primarne energije na prebivalca je za ZDA leta 2022 znašala 284 MMBtu, medtem ko je bilo svetovno povprečje dobrih 70 MMBtu/preb, konkretno 72,2 (US EIA, 2024). V povprečju torej prebivalec ZDA porabi na leto skoraj štirikrat toliko energije kot povprečen Zemljan.

Med zgoraj omenjeno peterico največjih pri oskrbi in potrošnji (Kitajska, ZDA, Indija, Rusija, Japonska) so vse z izjemo Indije po energetska intenzivnosti precej nad svetovnim povprečjem. Med peterico so na prvem mestu ZDA (omenjenih 284 MMBtu/preb.), sledi Rusija (227), nato s precejšnjo razliko sledita Japonska (132) in Kitajska (108). Indija je imela leta 2022 povprečje v energetska intenzivnosti na osebo 23 MMBtu. Povprečni prebivalec Indije je torej porabil trikrat manj energije v enem letu kot povprečni Zemljan (US EIA, 2025).

Po teh podatkih so bile v svetu najbolj energetske intenzivni na prebivalca Katar (728), Singapur (642), Bahrajn (544), Združeni Arabski Emirati (443), Brunej (402), Kuvajt (379), Savdska Arabija (353) in Kanada (315). Sledijo Oman (300), Turkmenistan (250), Malta (242), Luksemburg (239), Južna Koreja (231), Avstralija (230), Norveška (208) in Tajvan (200) (US EIA, 2025).

Sloveniji so za leto 2022 namerili energetske intenzivnost v višini 113 MMBtu/preb (US EIA, 2025). Izračun pokaže, da povprečni prebivalec Slovenije porabi 1,5-krat toliko kot povprečni Zemljan.

Podatki Mednarodne agencije za energijo (IEA) in Svetovne banke (World Bank) se nanašajo na intenzivnost v drugi enoti, saj merijo energetske intenzivnost rabe primarne energije države (in ne po prebivalcu te države) kot razmerje med oskrbo z energijo in BDP-jem, merjenim po pariteti oziroma standardu kupne moči – SKM (angl. PPP). Energetska intenzivnost po tem kazalcu nam ponudi razmerje med porabljeno energijo in ustvarjenim BDP-jem v posamezni državi. Več porabljene energije in manj ustvarjenega BDP pomeni večjo energetske intenzivnosti. Manj porabljene energije na enoto BDP pa pomeni manjšo energetske intenzivnosti oziroma lahko tudi večjo energetske učinkovitosti.

Stopnja izboljšanja globalne primarne energetske intenzivnosti – opredeljena kot odstotek zmanjšanja razmerja med globalno skupno oskrbo z energijo na enoto BDP – je kazalnik, ki se uporablja za spremljanje napredka na področju globalne energetske učinkovitosti.

Energetska učinkovitost ≠ energetska intenzivnost

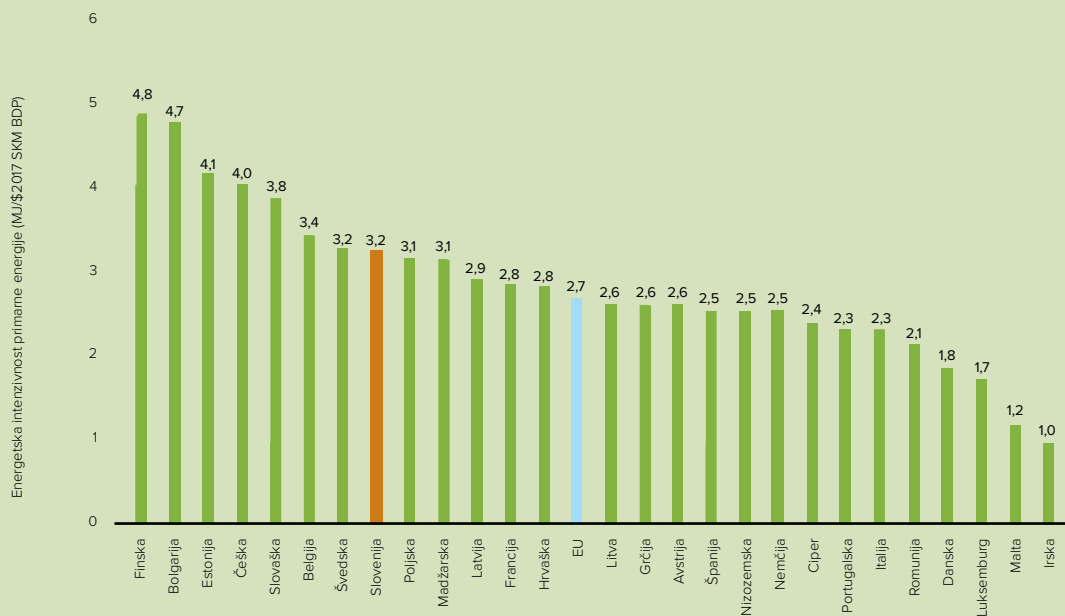
Pogosto se za merjenje energetske učinkovitosti uporablja energetska intenzivnost, ki predstavlja porabo energije za določeno aktivnost ali proizvod (angl. output) na podpanožni oziroma podsektorski ravni in na področju končne rabe energije. Energetska intenzivnost in njene izboljšave pa niso nujno posledica izboljšav v energetske učinkovitosti, saj obeh kategorij (energetske učinkovitosti in energetske intenzivnosti) ni mogoče enačiti. Energetska intenzivnost je namreč odvisna od mnogih dejavnikov, ne samo od ekonomske učinkovitosti. Ti dejavniki so struktura gospodarstva oziroma gospodarskih panog, vrsta industrijske proizvodnje, devizni tečaj, razpoložljivost energetskih storitev, velikost gospodarstva oziroma države, podnebje in obnašanje porabnikov. Spremembe v teh dejavnikih vplivajo na porabo energije na enoto proizvoda in s tem na energetske intenzivnost, pri čemer ni nujno, da se poraba energije spremeni. Na energetske učinkovitost torej lahko vplivajo mnogi neenergetski dejavniki, zato uporaba energetske intenzivnosti za merjenje energetske učinkovitosti lahko vodi do zavajajočih sklepanj (Hrovatin in Zorić, 2017, str. 5).

Kot kažejo podatki, se energetska intenzivnost po svetu znižuje. Hitrost izboljševanja energetske učinkovitosti se je sicer leta 2021 upočasnila na 0,8 odstotka, kar je manj od 1,8-odstotnega povprečja v prejšnjem desetletju, je izračunala IEA. Do tega je prišlo zaradi pandemije covid-19 in pomembnih premikov v svetovnem gospodarstvu, ki so sovpadali z začetnim zaprtjem in omejitvami potovanja zaradi pandemije. Leta 2021 večjega premika k izboljšani energetske učinkovitosti ni bilo, se pa pričakuje od leta 2022 naprej izboljšanje stanja kot posledica novih politik in ukrepov za večjo energetske varnost. IEA celo napoveduje, da se bo energetska intenzivnost v bodoče izboljševala z 2-odstotno stopnjo nad zgodovinskimi ravnmi (IEA, 2024).

V državah EU se omenjeni kazalnik energetske intenzivnosti po podatkih Svetovne banke giba od 1 do 4,8. Najnižji je na Irskem z natanko 1 MJ/\$2017 SKM BDP, sledijo Malta (1,2), Luksemburg (1,7) in Danska (1,8). Na drugi strani lestvice so Finska (4,8), Bolgarija (4,7), Estonija (4,1) in Češka (4). Vse preostale članice EU imajo energetske intenzivnost, merjeno kot kvocient porabe energije z ustvarjenim BDP, med 2,1 in 3,8. Povprečje EU znaša 2,7. Za Slovenijo je to razmerje 3,2, kar pomeni, da je naša država po energetske intenzivnosti kar precej nad povprečjem EU – Slovenija porabi več kot znaša povprečje EU (World Bank Group, 2023).



Slika 8: Energetska intenzivnost v državah EU v letu 2022



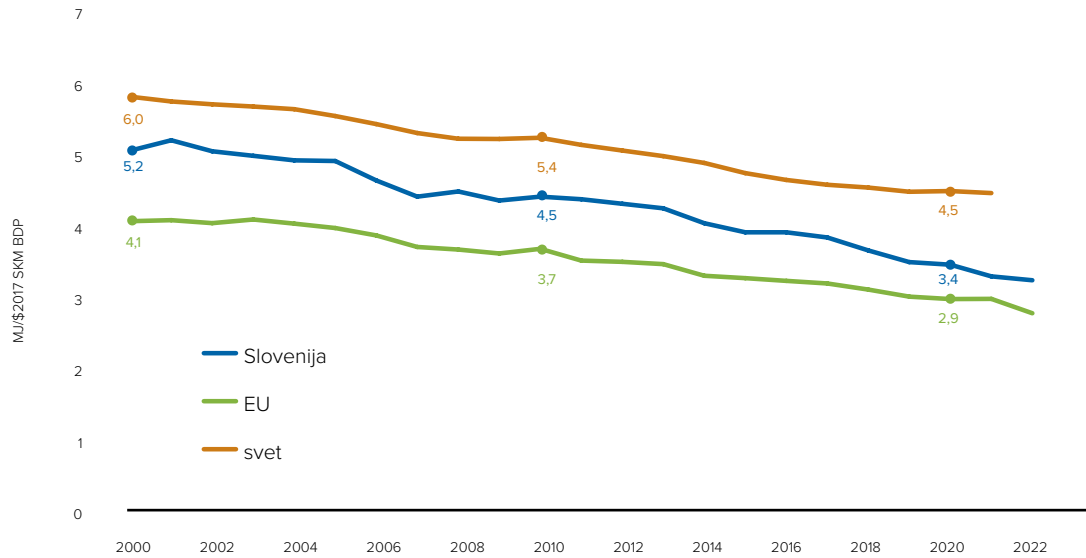
Vir: World Bank Group (2023).

Energetska intenzivnost v Sloveniji je od leta 2000 do 2022 opazno upadla s 5,2 na 3,2 MJ/\$2017 SKM BDP. Znižanje pomeni, da Slovenija porabi manj energije na enoto ustvarjenega BDP in s tem izboljšuje svojo energetske učinkovitost (World Bank Group, 2023).

Energetska intenzivnost v EU in svetu kaže podoben trend. V EU je s 4,1 v letu 2000 padla na 2,7 MJ/\$2017 SKM BDP v letu 2022 (World Bank Group, 2023).

Globalna energetska intenzivnost se je z 6,04 MJ/\$2017 SKM BDP v letu 2000 znižala na 4,53 MJ/\$2017 SKM BDP v letu 2021 (World Bank Group, 2023). Znižanje seveda po državah po svetu ni enakomerno. Velja dodati, da je še leta 1990 omenjen kazalnik za svet znašal 7,4 (IEA, 2025).

Slika 9: Primerjava energetske intenzivnosti za Slovenijo, EU in svet



Vir: World Bank Group (2023).

Dileme in vprašanje antropocena

To poglavje, v katerem pišemo o vse večji rabi energije po svetu in o posledicah na okolje oziroma podnebje, sklenimo z vprašanjem antropocena, o katerem so znanstveniki razpravljali precej let in v letu 2024 izglasovali tudi odločitev o tem. To naj bi bilo obdobje, ko človek postane glavni dejavnik spreminjanja okolja – obravnavati naravo kot nekaj povsem neodvisnega od človeka, ni več mogoče, saj človeštvo deluje kot geološka sila, ki vpliva na vse naravno, od vrhov atmosfere do globin oceanov. In do tega naj bi prišlo enkrat po industrijski revoluciji, torej po letu 1800.

Antropocen je bila predlagana nova najmlajša geološka enota in mejnik, ki bi zaznamoval njegov začetek, bi lahko predstavljala industrijska revolucija ali jedrski poskusi. Predlog je bil, da se je nova geološka doba, katere glavna značilnost je torej globalni vpliv človeštva na planet, začela okoli leta 1950. Za začetek antropocena, ki mora biti viden tudi čez več milijonov let v strukturi kamnin, bi se tako določilo obdobje atmosferskih jedrskih poskusov takoj po drugi svetovni vojni, ki so pustili po celem planetu značilno sled radioaktivnih izotopov. Znanstveniki pod okriljem Mednarodne zveze geoloških znanosti (International Union of Geological Sciences – IUGS) na začetku leta 2024 predloga niso podprli in so ga z glasovanjem zavrnil. Delovna skupina, ki je predlagala potrditev obstoja antropocena, je poročilo pripravljala 15 let, znanstveniki pa so ga zavrnilo z veliko večino.

IUGS je ob tem izrazil zavedanje, da se bo pojem antropocen še naprej uporabljal ne le v okviru raziskav o Zemlji, ampak tudi v družboslovju, politiki in ekonomiji, seveda pa tudi v širši javnosti. Kot formalni geološki izraz tako ni priznan, bo pa po oceni IUGS »bolj koristno neformalno uporabljen v prihodnjih razpravah o antropogenih vplivih na podnebne in okoljske razmere na Zemlji« (IUGS, 2024).

S to oceno se strinjamo, sploh v povezavi z razpravami o zelenem prehodu. Namreč, pri vsakem od energetskih virov, tudi pri OVE, se pojavljajo dileme. Primerov je veliko: uporaba biomase za ogrevanje (porast trdih delcev v zraku predvsem pozimi v mestih), gradnja hidroelektrarn na določenih rekah (v nasprotju s konceptom prosto tekočih rek ali zaradi ohranjanja biotske raznovrstnosti), vetrnice v krajini, reciklaža sončnih panelov, povezava pridelave biogoriv in hrane, kurjenje odpadkov ... Zahtevnim vprašanjem moramo posvečati veliko pozornosti in se o njih tudi odkrito pogovarjati, saj mora človek planet zavarovati, zato da bi lahko na njem preživel mi, naši potomci in ves živi svet.

Ena od dilem v povezavi z energetiko je tudi obravnava OVE v odnosu do fosilnih goriv. Če nas zanima zgolj, kateri viri so okolju bolj prijazni, je verjetno odgovor na dlani: to so OVE. Če pa primerjave ne delamo in se osredotočimo zgolj na OVE, postane jasno, da ima tudi uporaba obnovljivih tehnologij vpliv na okolje. Vpliv na okolje ima skorajda vse, kar človek počne, zato se je tudi pojavil termin antropocen kot doba, v kateri živimo, saj jo izrazito zaznamuje vpliv človeka na naš planet. Problem je širše narave in presega zgolj en sektor, kot je denimo energetika.



7

KOLIKO PLAČAMO ZA ENERGIJO?





Cena energije je zadnja leta tema številka ena tako v splošni kot strokovni javnosti. EZS želi prispevati k odprtemu komuniciranju glede tega vprašanja s svojimi prispevki in pojasniti o aktualnih dogajanjih, o oblikovanju cen energije – predvsem električne energije in zemeljskega plina –, o sestavi cen, pri čemer se vedno navajajo uradni podatki SURS in Eurostata.

Na spletni strani EZS najdete več podatkov na zavihku CENE ENERGIJE:

<https://ezs.si/energetski-prehod/cene-energije/>



Cene spremljajo tudi regulatorji, pri nas Agencija za energijo. V nadaljevanju navajamo nekaj poudarkov iz njenih polletnih pregledov veleprodajnega trga z zemeljskim plinom in električno energijo v zadnjih treh letih.

V drugi polovici leta 2021 je prišlo do izjemnega zviševanja svetovnih cen energije, s čimer so se spopadale vse regije, ne le EU. Cene električne energije so v drugi polovici leta 2021 v Evropi dosegle najvišje zgodovinske vrednosti, prav tako so cene zemeljskega plina v drugi polovici leta 2021 nadaljevale pozitivni trend gibanja cene iz prve polovice leta, dosežene so bile nove rekordne vrednosti.

Tudi v prvi polovici leta 2022 je bil prisoten pretežno naraščajoči trend gibanja cen zemeljskega plina in električne energije in ponovno so cene obeh energentov v Evropi dosegle nove najvišje zgodovinske vrednosti. Rast cen je bila posledica nepredvidljivih dogodkov, kot so denimo ruska invazija na Ukrajino in sankcije, sprejete v odgovor proti Rusiji, ki so na veleprodajne trge energentov vnesli dodatno mero nestanovitnosti in nepredvidljivosti. Posledica zaostrenih geopolitičnih razmer je tudi medletno zmanjševanje uvoza zemeljskega plina v prvi polovici leta iz Rusije v EU za okoli 38 %, uvoz utekočinjenega zemeljskega plina pa se je v tem obdobju medletno povečal za več kot 55 %. V drugi polovici leta 2022 smo bili na veleprodajnih trgih energentov zaradi geopolitičnih napetosti in nepredvidljivih dogodkov ponovno priča novim obdobjem nestanovitnosti cen in rekordnim cenam energentov. Avgusta 2022 so cene plina v EU dosegle najvišjo raven doslej, saj so bile za 1000 % višje v primerjavi s cenami v prejšnjih desetletjih.

Cene na veleprodajnih trgih z zemeljskim plinom in električno energijo so se v prvi polovici leta 2023 oddaljile od rekordnih vrednosti, doseženih v letu 2022.

V prvi polovici leta 2023 so se veleprodajne cene zemeljskega plina in električne energije postopoma zniževale. Zniževanje cen je bilo posledica nadpovprečno zapolnjenih skladišč zemeljskega plina, zmanjševanega odjema zemeljskega plina in električne energije, uspešnega nadomeščanja uvoza ruskega plina in povečane proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov. Na padec cen električne energije sta s postopnim zniževanjem cen vplivala tudi premog in emisijski kuponi. V drugi polovici leta 2023 so cene energentov na veleprodajnih trgih večinoma padale. Čeprav so veleprodajne cene zemeljskega plina in električne energije bile bistveno nižje od rekordnih vrednosti, doseženih v času energetske krize, pa so bile še vedno višje kot v času pred krizo.

EZS je v letu 2024 pri Analitiki Gospodarske zbornice Slovenije (GZS) naročila primerjalno analizo gibanja cen električne energije in plina v obdobju 2019–2023 v Sloveniji in državah EU. Za analizo so se uporabile podatkovne baze Eurostata.

Pri primerjavi cen energentov moramo upoštevati pomembno dejstvo, da je končna cena elektrike ali plina, ki jo plača porabnik (odjemalec), sestavljena iz več sestavnih delov. V svetu energetike je pomembno razumeti, da se stroški elektrike in plina razlikujejo med državami in kako se ti stroški razdelijo na različne komponente: to so stroški energenta in oskrbe, omrežninski stroški ter davki, pristojbine in dajatve. Ponekod je višji strošek energenta, drugod je nižja omrežnina, spet drugje so višji ali nižji davki. Če se torej pogovarjamo o »ceni«, potem moramo istočasno opredeliti, ali gre za zgolj »ceno energenta« ali »ceno z omrežnino« ali »ceno z davki« ali pa »končno ceno«. Slednja vključuje vse komponente cene. Opredeliti je tudi treba, ali gre za ceno za gospodinjskega ali negospodinjskega odjemalca (včasih pri slednjem tudi za ločitev na mala podjetja ali industrijo).

Na povezavah najdete analizi cen za električno energijo in zemeljski plin:



<https://ezs.si/wp-content/uploads/2024/08/Analiza-cen-zemeljskega-plina-v-2019-2023-maj-2024.pdf>



<https://ezs.si/wp-content/uploads/2024/08/Analiza-cen-elictricne-energije-v-2019-2023-julij-2024.pdf>



Cene plina in elektrike v letu 2023 v Sloveniji

Analiza cen plina je pokazala, da je znašala v letu 2023 povprečna cena zemeljskega plina (energenta) za **negospodinjske odjemalce** za povprečno porabniško skupino v EU 59,4 EUR/MWh, v območju evra 58,5 EUR/MWh in v Sloveniji 59,1 EUR/MWh, kar pomeni majhne razlike. Najvišja med primerljivimi sosednjimi državami je bila na Madžarskem (83,1 EUR/MWh). Omrežnina za negospodinjske odjemalce je bila v Sloveniji nižja od 7 do 20 % v primerjavi z evropskim povprečjem – za povprečno porabniško skupino negospodinjskih odjemalcev v Sloveniji je v 2023 znašala 5,7 EUR/MWh. Najvišja je bila med sosednjimi državami v Italiji (11,7 EUR/MWh), najnižja pa v Avstriji (4,9 EUR/MWh). V Sloveniji so bili v 2023 stroški in dajatve (brez DDV) za negospodinjske odjemalce na splošno nižji v primerjavi z evropskim povprečjem pri vseh porabniških skupinah, in sicer od 41 do 66 %. V Sloveniji so znašali 2,8 EUR/MWh, kar je manj kot v EU (6,4 EUR/MWh) in manj kot v območju evra (7,1 EUR/MWh). Pri primerljivih državah so bile razlike v višini dajatev velike, in so znašale od 0,6 EUR/MWh na Hrvaškem, 1,4 EUR/MWh v Italiji do najvišjih v Nemčiji (12,4 EUR/MWh). Razlogi za ta odstopanja vključujejo različne državne politike in regulative, razlike v infrastrukturi in stroških vzdrževanja omrežja. Končna cena zemeljskega plina brez DDV za negospodinjske odjemalce v Sloveniji je bila na splošno nižja v primerjavi z evropskim povprečjem pri vseh porabniških skupinah, in sicer od 0 do 13 %. V letu 2023 je bila povprečna cena zemeljskega plina brez DDV za negospodinjske uporabnike v EU-24 72,4 EUR/MWh, v območju evra 72,2 EUR/MWh, v Sloveniji pa 67,6 EUR/MWh, kar je nižje od povprečja EU in območju evra. Nižja od Slovenije med primerljivimi državami je bila na Hrvaškem (66,6 EUR/MWh) in v Avstriji (63,8 EUR/MWh).

V letu 2023 je bila povprečna cena energije (zemeljskega plina) za **gospodinjske odjemalce** za povprečno porabniško skupino v EU 73,4 EUR/MWh, v območju evra 79,9 EUR/MWh. V Sloveniji je bila cena energenta 71,8 EUR/MWh, kar je nekoliko nižje od povprečja EU. Višjo ceno energenta od Slovenije so imele Avstrija, Italija in Nemčija, nižjo pa Hrvaška in Madžarska. Hrvaška je imela tudi zelo nizko omrežnino in dajatve, Madžarska pa nekoliko višjo omrežnino od slovenske ter za 60 % nižje dajatve. Italija je sicer imela za 97 % višjo omrežnino od Slovenije, a na drugi strani le 0,2 EUR/MWh dajatev. Omrežnina, ki predstavljajo stroške za prenos in distribucijo energije do

končnih uporabnikov, je v EU-24 leta 2023 znašala 20,3 EUR/MWh, v območju evra pa 21,7 EUR/MWh. V Sloveniji je omrežnina znašala 13,3 EUR/MWh, kar je nižje od povprečja EU in območja evra. Le Hrvaška je imela med primerljivimi sosednjimi državami nižjo omrežnino v 2023. Davki (DDV, dajatve in pristojbine) so pomemben del stroškov energije. V letu 2023 so bili povprečni davki, pristojbine, dajatve in pristojbine v EU 20,9 EUR/MWh, v območju evra 22,3 EUR/MWh, v Sloveniji pa 17,6 EUR/MWh, kar je nižje od povprečja EU in območju evra. Med primerljivimi sosednjimi državami so tri države imele nižje davke (Italija, Hrvaška, Madžarska), saj so veljale znižane stopnje DDV tako v Italiji in Hrvaški, medtem ko je na Madžarskem veljala regulacija cen. Končna cena je seveda kombinacija vseh zgoraj navedenih delov končne cene. V letu 2023 je bila v EU-24 povprečna skupna cena zemeljskega plina z DDV 114,6 EUR/MWh. V Sloveniji je znašala 102,7 EUR/MWh, kar je nižje od povprečja EU. Nižjo sta imeli Madžarska in Hrvaška. Cene se razlikujejo glede na velikost porabe. Za porabnike, ki porabijo manj kot 20 GJ (pas D1), so skupni stroški v Sloveniji 106,3 EUR/MWh, kar je manj od povprečja EU-24 (140,3 EUR/MWh). Podobno velja za porabnike, ki porabijo od 20 GJ do 199 GJ. Za gospodinjstve porabnike, ki porabijo 200 GJ zemeljskega plina ali več (D3), pa je primerjalna cenovna razlika nižja.

Analiza cen elektrike je pokazala, da je cena električne energije (energenta) za **negospodinjstve odjemalce** v letu 2023 za povprečno porabniško skupino v Sloveniji znašala 176 EUR/MWh in je porasla za 21,5 % glede na leto 2022. Po absolutni višini cene električne energije se je Slovenija v letu 2023 uvrstila na 7. mesto med državami EU-27 (po padajočem vrstnem redu). Glede na države v regiji je bila cena v Sloveniji za 27,4 % višja kot v Nemčiji in 13,7 % nižja kot na Hrvaškem. Glede na povprečno ceno v EU-27 je bila slednja v Sloveniji v 2023 za petino višja, kar je največja razlika v zadnjem 5-letnem obdobju. Višina omrežnine za povprečno porabniško skupino je v letu 2023 v Sloveniji znašala 22 EUR/MWh in je bila za 41 % višja glede na leto 2022. Po višini omrežnine se je Slovenija v letu 2023 uvrščala na 25. mesto (po padajočem vrstnem redu) med 27 državami EU. Glede na države v regiji je bila omrežnina v Sloveniji najnižja, kar za dve tretjini nižja v primerjavi z Madžarsko in za 47,7 % nižja v primerjavi z Nemčijo.

Celotna vrednost obračunanih dajatev, ki zajemajo dajatve, pristojbine in stroške (prispevki OVE in SPTE in URE; trošarine; davek na zmogljivost; drugo) za negospodinske odjemalce za povprečno porabniško skupino je v letu 2023 v Sloveniji znašala 12,1 EUR/MWh in je na letni ravni porasla za 12 %. Slovenija skozi celotno opazovano obdobje petih let ohranja nižje dajatve za negospodinske odjemalce v primerjavi z ravno EU-27, Nemčijo, Italijo in Hrvaško, izjema je Madžarska in v letu 2023 tudi Avstrija. Po višini dajatev je to v letu 2023 Slovenijo uvrščalo na 11. mesto (po padajočem vrstnem redu) med 27 državami. Glede na države v regiji Slovenija v letu 2023 beleži 73,8 % nižje dajatve glede na Italijo in 65,5 % nižje dajatve glede na Nemčijo. V primerjavi s povprečno višino dajatev v EU-27 so te bile v Sloveniji nižje za 45,7 %. Cena električne energije povprečne porabniške skupine z vključenimi stroški in dajatvami pred DDV je za negospodinske odjemalce v letu 2023 v Sloveniji znašala 210 EUR/MWh in bila za 22,7 % višja kot v letu 2022. Glede na leto 2019 je bila cena električne energije v Sloveniji 2,5-krat višja. Po višini je to v letu 2023 Slovenijo uvrščalo na 11. mesto (po padajočem vrstnem redu) med 27 državami EU, kar predstavlja precejšen pomik navzgor po lestvici držav EU-27 glede na leto 2019 (22. mesto). V primerjavi z državami v regiji je bila cena v Sloveniji skozi celotno opazovano obdobje nižja. V letu 2023 je bila za 18,6 % nižja kot na Madžarskem in za 16,4 % nižja kot na Hrvaškem. V primerjavi s povprečno ceno električne energije v EU-27 je bila v Sloveniji višja za 3,1 %.

Cene električne energije (energenta) so v letu 2023 za **gospodinjstva** še naraščale. Med državami EU-27 je prišlo do razlik v intenziteti regulacije in uravnavanja na letni ravni še vedno naraščajočih končnih cen električne energije za potrošnika, ki se pa po stabilizaciji energetskega trga postopoma ponovno vračajo proti predkrizni sestavi cene. Zlasti ponovno naraščajo prispevki za omrežnino. Države so sicer prehod iz energetske krize v 2023 naslavljale s postopnim sproščanjem uporabe številnih raznolikih kriznih ukrepov, med drugim kapice na ceno energije, transferji gospodinjstvom ali regulacijo trošarin, dajatev in DDV.

Cena električne energije (energenta) je za gospodinjske odjemalce, za povprečno porabniško skupino, v letu 2023 v Sloveniji znašala 103,2 EUR/MWh, kar predstavlja četrtninsko rast glede na leto 2022. V vseh izbranih primerljivih državah je cena porasla, od 1,8 % na Madžarskem do 81,2 % v Avstriji. Glede na leto 2019 je bila cena energenta v Sloveniji 78,2 % višja. Po višini cene je to Slovenijo v letu 2023 uvrščalo na 19. mesto (po padajočem vrstnem redu) med 27 državami EU. Glede na države v regiji, je bila cena v Sloveniji 3,7-krat višja kot na Madžarskem in za polovico nižja glede na ceno v Nemčiji in Avstriji. Glede na povprečno ceno v EU-27 pa je bila cena energenta Slovenije v 2023 nižja za 36,2 %.

Višina omrežnine za gospodinjske odjemalce za povprečno porabniško skupino je v letu 2023 v Sloveniji znašala 55,2 EUR/MWh in je bila za 37,7 % višja glede na leto 2022, kar je najvišja rast med državami v regiji. Po višini omrežnine je to v letu 2023 Slovenijo uvrščalo na 20. mesto (po padajočem vrstnem redu) med 27 državami, kar predstavlja pomik v zadnjo tretjino držav EU-27 glede na višino omrežnine (10. mesto v letu 2019). Glede na izbrane države v regiji je bila omrežnina v Sloveniji za 43,6 % nižja kot v Nemčiji in 28,1 % glede na Avstrijo, medtem ko je bila 14,5 % višja kot na Hrvaškem. V primerjavi s povprečno višino omrežnine v EU-27 je bila ta v Sloveniji nižja za 23,7 %.

8

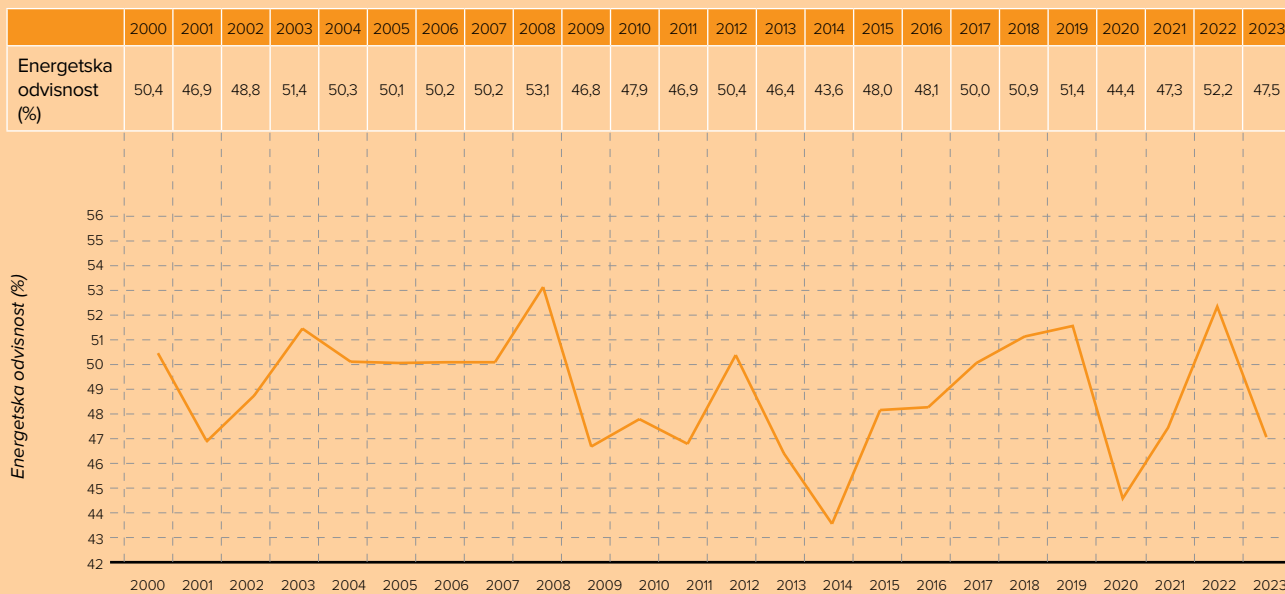
ENERGETSKA ODVISNOST SLOVENIJE





Za zadovoljitev vseh potreb gospodinjstev in gospodarstva v Sloveniji ni na voljo dovolj domačih energetskega virov, zato jih moramo uvažati. Energetska odvisnost je razmerje med neto uvozom (uvoz – izvoz) in oskrbo z energijo na ravni države.

Tabela 2 in Slika 10: Energetska odvisnost Slovenije v obdobju 2000–2023



Vir: SURS (2025).

Iz tabele in slike o energetske odvisnosti Slovenije je razvidno, da je odvisnost Slovenije od uvoza energije v zadnjih 23 letih nihala med 43 in 53 %. V prvih dveh desetletjih 21. stoletja Slovenija torej uvaža okoli polovico energetskih virov, ki jih potrebujejo podjetja in gospodinjstva. Nekatere vire energije v celoti uvažamo, tak primer sta zemeljski plin in nafta.

Če upoštevamo le električno energijo, je odvisnost Slovenije od tujine precej manjša, saj država večino te energije proizvede sama. Električno energijo Slovenija pridobiva v elektrarnah, predvsem hidroelektrarnah (največ na rekah Dravi, Savi, Soči), termoelektrarnah (na premog v Šoštanju in na plin oziroma kurilno olje v Brestanici) in jedrski elektrarni (Krško).

Uvozna odvisnost pri oskrbi z električno energijo v Sloveniji je zato precej nižja in močno niha. Uvozna odvisnost prikazuje razmerje med domačo porabo in domačimi proizvodnimi viri, zato je hkrati odvisna od nihanja proizvodnje in porabe. V letu 2022 je pokritost porabe električne energije z domačo proizvodnjo znašala 70 %, v letu 2023 pa 90,9 % (Agencija za energijo, 2024, str. 27).

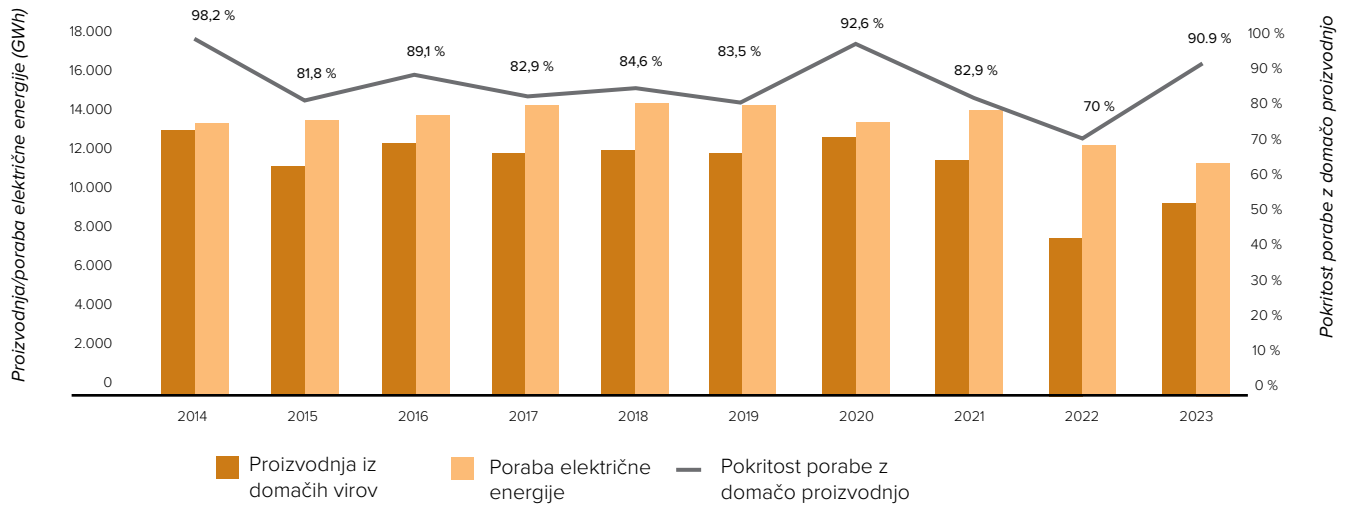
V Sloveniji vsako leto nacionalni regulator na področju energetike, to je Agencija za energijo (sedež ima v Mariboru), pripravi Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji. Iz poročila za leto 2023 (Agencija za energijo, 2024) povzemamo tabelo 3 in sliko 11 za uvozno odvisnost oskrbe z električno energijo v Sloveniji.

Tabela 3: Pokritost porabe električne energije z domačo proizvodnjo v obdobju 2010-2023

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Proizvodnja na prenosnem sistemu [GWh]	11.729	11.098	10.979	11.373	12.067	10.198	11.405	10.969	11.212	10.934	11.639	10.638	8.529	10.294
- od tega hidroelektrarne	4.248	3.361	3.730	4.480	5.794	3.708	4.293	3.725	4.421	4.225	4.747	4.504	3.037	4.792
- od tega termoelektrarne	4.795	4.787	4.633	4.381	3.242	3.809	4.401	4.262	4.049	3.946	3.872	3.429	2.841	2.841
- od tega jedrska elektrarna (50 % delež)	2.685	2.949	2.616	2.512	3.030	2.681	2.712	2.983	2.742	2.763	3.020	2.706	2.651	2.662
Proizvodnja na distribucijskem sistemu [GWh]	849	833	951	1.070	1.185	1.075	1.116	1.032	1.050	1.044	1.088	1.079	1.012	1.238
Skupaj domača proizvodnja [GWh]	12.578	11.930	11.930	12.443	13.252	11.273	12.521	12.001	12.262	11.978	12.727	11.717	9.541	11.533
Skupaj poraba električne energije [GWh]	13.112	13.396	13.380	13.539	13.489	13.787	14.056	14.468	14.501	14.341	13.744	14.142	13.638	12.688
- od tega poraba pri končnih odjemalcih	12.158	12.682	12.631	12.816	12.719	13.041	13.297	13.665	13.736	13.564	12.897	13.336	12.793	11.848
- od tega izgube na sistemu	982	824	877	849	821	864	876	893	880	859	849	837	845	842
- od tega izvoz v Italijo po distribucijskem sistemu (RTP Vrtojba in Sežana)	-28	-110	-128	-126	-50	-118	-117	-90	-115	-81	-2	-31	-0,15	-0,1
Pokritost porabe z domačo proizvodnjo	95,9 %	89,1 %	89,2 %	91,9 %	98,2 %	81,8 %	89,1 %	82,9 %	84,6 %	83,5 %	92,6 %	82,9 %	70,0 %	90,9 %

Vir: Agencija za energijo (2024).

Slika 11: Uvozna odvisnost oskrbe z električno energijo v Sloveniji 2014–2023



Vir: Agencija za energijo (2024).

Vidimo, da se pokritost porabe električne energije z domačo proizvodnjo spreminja iz leta v leto. K proizvodnji električne energije iz domačih virov sicer v največji meri prispevajo velike hidroelektrarne, termoelektrarne in jedrska elektrarna, ki so v Sloveniji priključene na prenosni sistem električne energije. Manjši del proizvodnje iz domačih virov je priključen na distribucijski sistem električne energije. Zaradi pomembnega deleža proizvodnje električne energije iz hidroelektrarn je skupna proizvodnja iz domačih virov zelo odvisna od hidrologije v posameznem obdobju, piše v Poročilih o stanju na področju energetike v Sloveniji.

Za potrebe izračuna uvozne odvisnosti se v skupni porabi električne energije poleg porabe končnih odjemalcev na prenosnem in distribucijskem sistemu upoštevajo še izgube na celotnem elektroenergetskem sistemu, pri čemer se električna energija, ki se prek distribucijskega sistema iz RTP Vrtojba in RTP Sežana izvaža v Italijo, odšteje (torej količine električne energije, ki so preko distribucijskega sistema iz RTP Vrtojba in Sežana distribuirane v Italijo, se ne upoštevajo kot končni odjem v Sloveniji).

Uvozna odvisnost oskrbe z električno energijo je določena na podlagi razmerja med proizvodnjo električne energije iz domačih virov in skupno porabo električne energije.

V desetletnem obdobju 2010–2019 se je uvozna odvisnost precej spreminjala in poleg spremembe proizvodnje iz domačih virov je nanjo neposredno vplivala tudi sprememba odjema električne energije. V opazovanem obdobju je bila uvozna odvisnost oskrbe z električno energijo najnižja v letu 2014 (1,8 %), ko je bila zaradi izjemno ugodne hidrologije proizvodnja električne energije iz hidroelektrarn največja, pa tudi skupna poraba je bila manjša kot leto prej. V letu 2017 beležimo višjo stopnjo uvozne odvisnosti oskrbe z električno energijo (17,1 %), kar je bila posledica manjše proizvodnje iz domačih virov (predvsem hidroelektrarn) ob hkratnem povečanju porabe električne energije (Agencija za energijo, 2018, str. 23).

Zadnje petletno obdobje 2019–2023 je prav tako zaznamovalo nihanje pokritosti porabe z domačo proizvodnjo. Pokritost z domačo proizvodnjo je bila najvišja v letu 2020 (92,6 %), najnižja, 70-odstotna, pa v letu 2022, k čemur je največ prispevala znatno nižja proizvodnja v hidroelektrarnah zaradi suše ter začasne zaustavitve TEŠ 6 zaradi varčevanja s premogom (Agencija za energijo, 2023, str. 45). V letu 2023 se je pokritost porabe z domačo proizvodnjo približala najvišji vrednosti v zadnjih petih letih in je znašala 90,9 %, k čemur je zaradi dobre hidrologije največ prispevala proizvodnja v hidroelektrarnah (Agencija za energijo, 2024, str. 27).

Zaradi dobre razpoložljivosti domačih elektrarn in večjega vključevanja razpršenih virov ter izjemno dobre vpetosti EES v mednarodne povezave je zanesljivost oskrbe z električno energijo v državi na izjemno visokem nivoju.

9

ENERGIJA SLOVENIJE: OBNOVLJIVI VIRI, FOSILNA GORIVA, JEDRSKA ENERGIJA

UVOZ, PROIZVODNJA IN
PORABA





Oskrba z energijo v Sloveniji: Polovico virov uvozimo, vendar večino elektrike proizvedemo sami

Da ima vsaka država nekaj virov sama oziroma da proizvaja ali pridobiva energijo iz domačih in/ali uvoženih virov, določen delež energije pa uvozi, smo zapisali že v 3 in 4. poglavju. Če energiji, ki jo proizvedemo doma, prištejemo uvoženo energijo, dobimo letno količino energije, ki jo porabimo za pretvorbe v druge oblike energije (elektrika in toplota), končno rabo (polnjenje rezervoarjev avtomobilov) in katere del se v obliki toplote (po daljnovodih ali toplovodih) izgubi na poti do porabnikov. Za Slovenijo velja, da približno polovico svojih energetskega potreb pokriva z energijo iz uvoza.

V letu 2023 je bila energetska odvisnost Slovenije 47,5-odstotna, domači viri energije so zadostovali za zadovoljitev 52,5 % potreb po energiji (SURS, 2025). Oskrba z naftnimi proizvodi je bila v celoti zagotovljena iz uvoza, uvažamo tudi zemeljski plin. Premog pa kopljemo sami v Premogovniku Velenje, pri obnovljivih virih pa sta v ospredju lesna biomasa (uporablja se zlasti za ogrevanje enodružinskih stavb) ter voda (hidroenergija) iz rek.

- Za oskrbo Slovenije z energijo je bilo v letu 2023 na voljo 6,1 milijona ton ekvivalenta nafte (tonne of oil equivalent – toe), kar ustreza 257 PJ (4,2 % manj kot v letu 2022 ter 6,4 % manj kot v letu 2021).
- Skupna količina domačih virov energije v Sloveniji v letu 2023 je znašala 3,4 milijona ton (Mtoe), kar ustreza 141 PJ (7,3 % več kot v letu 2022 ter 1,4 % manj kot v letu 2021).
- V strukturi oskrbe z energijo prevladujejo naftni proizvodi, katerih delež je znašal 33,9 %, delež jedrske energije je znašal 23,3 %, delež energije iz obnovljivih virov (vključno s hidroenergijo) je znašal 20,8 %, delež premoga 11,6 % in delež zemeljskega plina 10,5 %.

Oskrba z elektriko: Tretjina iz premoga, tretjina iz vode in tretjina iz jedrske energije

V Sloveniji k proizvodnji električne energije iz domačih virov v največji meri prispevajo velike hidroelektrarne (HE), termoelektrarne (TE) in jedrska elektrarna (JE) – priključene so na prenosni sistem električne energije, medtem ko je manjši del priključen na distribucijski sistem.

Katere proizvodne obrate imamo v Sloveniji in pod okriljem katerih podjetij?

Proizvodnja električne energije v Sloveniji deluje v okviru dveh krovnih družb: Holding Slovenske elektrarne (HSE) in Skupina GEN energija.

HSE povezuje naslednje družbe:

- Dravske elektrarne Maribor (DEM): HE Dravograd, HE Vuzenica, HE Vuhred, HE Ožbalt, HE Fala, HE Mariborski otok, HE Zlatoličje in HE Formin.
- Soške elektrarne Nova Gorica (SENG): HE Tolmin, HE Dobljar 1, 2, črpalna hidroelektrarna Avče, HE Plave 1, 2.
- HSE Energetska družba Trbovlje (HSE edT): dva plinska bloka.

GEN energija povezuje naslednje družbe:

- Hidroelektrarne na spodnji Savi (HESS): HE Boštanj, HE Arto-Blanca, HE Krško, HE Brežice in HE Mokrice.
- Savske elektrarne Ljubljana (SEL): HE Moste, HE Mavčiče, HE Medvode in HE Vrhovo.
- Nuklearna elektrarna Krško (NEK).
- Termoelektrarna Brestanica (TEB).

Opomba: do konca leta 2024 sta pod HSE spadala tudi Termoelektrarna Šoštanj (TEŠ) in Premogovnik Velenje (PV).

• Tretjina iz OVE

Delež proizvedene električne energije iz OVE (v hidroelektrarnah in v elektrarnah na druge obnovljive vire) se iz leta v leto spreminja. Zakaj? Ker se spreminja vzorec OVE (glej 4. poglavje). Priča smo raznolikim razmeram v okolju – raznoliki hidrologiji in raznoliki osončenosti. Delež pa je odvisen tudi od obsega vlaganj v izgradnjo proizvodnih enot za izrabo obnovljivih virov – nasploh vlaganja v OVE rastejo.

Iz obnovljivih virov je bilo leta 2023 proizvedene 41,6 % električne energije, leta 2013 pa 33,5 %, kar pomeni rast za 8,1 odstotne točke v desetih letih. Ta delež – delež OVE pri proizvodnji elektrike – je torej višji kot delež OVE v strukturi oskrbe z energijo oziroma v energetske mešanici.

• Tretjina iz premoga

Elektrarne na fosilna goriva – predvsem sta to TE Šoštanj (premog) in TE Brestanica (plin/kurilno olje) – so k skupni proizvodnji električne energije v Sloveniji leta 2023 prispevale 23 %, leta 2013 pa 33,5 %, kar pomeni zmanjšanje za 10,5 o. t..

Glavni nosilec premogovniške dejavnosti v Sloveniji je Premogovnik Velenje, ki je letno proizvedel okoli 3,5 milijona ton premoga, danes med 2 in 2,5 milijona ton letno, in sicer prav za potrebe bližnje TE Šoštanj.

V preteklosti je Slovenija premog pridobivala še v Rudniku Trbovlje Hrastnik (RTH), ki pa danes ne deluje več. Ob rudniku stoji Termoelektrarna Trbovlje (TET), ki od začetka leta 2018 deluje pod novim imenom HSE Energetska družba Trbovlje (HSE edT). Premogovna enota je ustavljena, delujeta pa dva plinska bloka. Plinski bloki delujejo tudi v TE Brestanica.

• Tretjina iz jedrske energije

Nuklearna elektrarna Krško (NEK) je leta 2023 k skupni proizvodnji elektrike prispevala 35,3 %, kar v primerjavi z letom 2013 (32,9 %) pomeni zmanjšanje za 2,4 o. t..

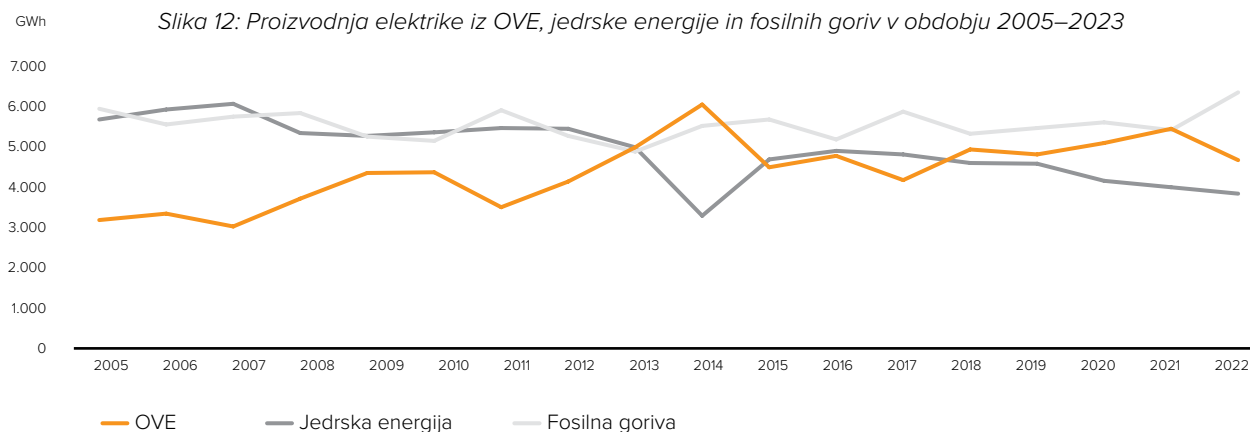
Treba je poudariti, da sta lastnika NEK Slovenija (GEN energija) in Hrvaška (Hrvatska elektroprivreda – HEP), tako da NEK proizvaja in dobavlja električno energijo izključno v korist družbenikoma, ki imata pravico in obveznost prevzema 50 % skupne razpoložljive moči in električne energije na pragu NEK. Kaj to pomeni? Da NEK k skupni proizvodnji elektrike v Sloveniji prispeva polovico svoje celotne proizvodnje, saj polovico izvozi na Hrvaško.

Tabela 4: Proizvodnja električne energije glede na energetski vir (%)

	OVE	JEDRSKA ENERGIJA	FOSILNA GORIVA	DRUGI VIRI*
2005	23,3	38,9	37,4	0,4
2006	24,2	36,7	38,8	0,3
2007	22,4	37,9	39,7	0,1
2008	26,3	38,3	35,5	0,0
2009	29,9	35,0	35,1	0,0
2010	30,0	34,4	35,6	0,0
2011	25,1	38,7	36,2	0,0
2012	28,7	35,1	36,1	0,0
2013	33,5	32,9	33,5	0,0
2014	39,5	36,5	23,9	0,1
2015	30,7	37,4	31,8	0,1
2016	32,3	34,6	33,0	0,1
2017	28,9	38,5	32,5	0,1
2018	33,2	35,4	31,3	0,1
2019	32,5	36,2	31,2	0,1
2020	34,1	37,0	28,8	0,1
2021	36,1	35,9	27,9	0,1
2022	31,7	41,2	27,0	0,2
2023	41,6	35,3	23,0	0,1

Opomba: *Drugi viri vključujejo proizvodnjo električne energije v termoelektarnah iz drugih obnovljivih in neobnovljivih virov, vključno z odpadki.

Vir: SURS (2025).



Prva tretjina iz OVE

Delež energije iz obnovljivih virov energije (OVE) je predpisan za vsako državo članico EU in cilj je zanjo zavezujoč. Države EU so se namreč dogovorile, da bodo skupaj na ravni EU do konca leta 2020 dosegle 20-odstotni cilj OVE v strukturi oskrbe z energijo (ali z drugimi besedami: v svoji energetski mešanici), vsaka zase pa ima predpisan nacionalni cilj. Za Slovenijo je cilj pomenil, da mora do konca leta 2020 doseči 25 % OVE v energetski mešanici oziroma 27 % do leta 2030. Cilj je Slovenija dosegla, vendar s statističnim prenosom.

Tabela 5: Delež energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi energije v Sloveniji (%)

Leto	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Delež	20,94	21,55	23,16	22,46	22,88	21,97	21,66	21,38	21,97	25	25	25	25,07

Vir: SURS (2025).

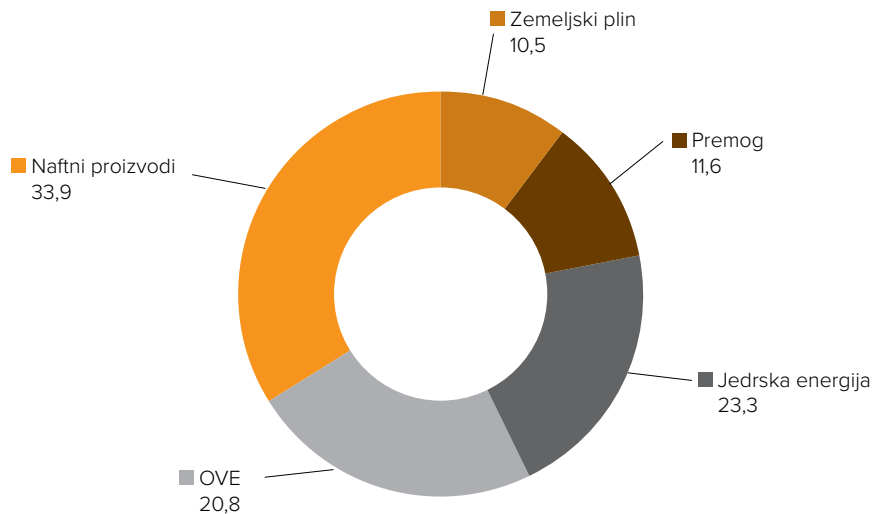
Statistični prenos obnovljivih virov energije (OVE) je mehanizem, ki omogoča državam članicam EU, da izpolnijo svoje nacionalne cilje OVE s pomočjo neke vrste nakupa in prodaje manjkajočih deležev. Države članice se lahko dogovorijo o statističnih prenosih določene količine energije iz obnovljivih virov iz ene države članice v drugo in prenesena količina se odšteje od količine energije iz obnovljivih virov države, ki izvaja prenos, ter doda količini energije iz obnovljivih virov državi, ki sprejema prenos. Slednje omogočata direktiva 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov za okvir 2020 in direktiva EU 2018/2001 za okvir 2030. Dogovor o prenosu lahko velja eno ali več let, vključuje pa količino in ceno zadevne energije.

Iz tabele je razvidno, da je delež OVE zadnja leta enak in je tri leta zapored znašal točno 25 %. Država namreč ni dosegla cilja za vsa tri leta 2020-2021-2022, ampak je uporabila mehanizem statističnega prenosa.

V Sloveniji je leta 2022 dejanski delež OVE znašal 22,94 %. Država je morala manjkajoči del do 25 % nadomestiti s statističnim prenosom, o čemer se je dogovorila s Hrvaško. V skladu s sporazumom s Hrvaško je Slovenija izvedla prenos 1.193 GWh energije, cena je znašala 9,1 EUR/MWh, tako da je država za ta del odštela 10,9 mio EUR, in sicer v okviru sredstev za podpore OVE, ki jih upravlja Center za podpore, torej Borzen. Tudi v letu 2021 25-odstotnega deleža OVE ni dosegla (dejansko je ta delež znašal 24,61 %) in odkupila ga je od Češke (manjkajoči delež je torej znašal manj od 1 odstotne točke oziroma 208 GWh) po ceni 9,80 EUR/MWh, za kar je odštela dobra 2 mio EUR. Tudi leto pred tem, torej 2020, cilja OVE ni dosegla, saj je znašal 24,14 % in je prav tako Češki za statistični prenos 465 GWh energije namenila okoli 5 mio EUR.

Dobra novica iz novembra 2024 pa je, da je Sloveniji uspelo v letu 2023 doseči 25,07-odstotni delež OVE, kar pomeni, da je cilj končno dosežen.

Slika 13: Oskrba z energijo v Sloveniji leta 2023 (%)



Vir: SURS (2025).

Tabela 6: Delež OVE v oskrbi z energijo v Sloveniji leta 2023 (%)

OVE	(%)
Les in druga trdna biomasa	8,4
Hydroenergija	6,9
Sončna energija (sončne elektrarne)	1,3
Tekoča biogoriva (biodizel in biobencin)	1,5
Geotermalna energija in toplota iz okolice	1,2
Bioplina (deponijski, iz čistilnih naprav idr.)	0,4
Sončna termična energija (sprejemniki sončne energije)	0,1
Vetrna energija	0,01

Vir: SURS (2025).

V Sloveniji je najpomembnejši obnovljivi vir energije les, katerega delež med obnovljivimi viri v oskrbi z energijo je bil v letu 2023 42-odstoten. 68 % vseh v letu 2023 porabljenih lesnih goriv se je porabilo v gospodinjstvih, od tega pa največji del za ogrevanje prostorov. Sledila je hidroenergija s 35 %. Deleži drugih obnovljivih virov energije so bili manjši, se pa raba energije iz teh virov večinoma povečuje.



Druga tretjina iz premoga

Slovenija pridobiva elektriko iz premoga v Termoelektrarni Šoštanj (TEŠ). Glavni nosilec premogovniške dejavnosti v Sloveniji je Premogovnik Velenje (PV), ki nakopan premog dobavlja bližnji TE Šoštanj. Drugo tretjino elektrike iz premoga moramo torej obravnavati tako, da upoštevamo obe družbi – tako PV kot TEŠ –skupaj. Družbi sta soodvisni in obe sta do konca leta 2024 delovali pod okriljem ene skupine, to je HSE. Lastništvo TEŠ in PV se je s sprejemom Zakona o prehodnem financiranju pospešenega in pravičnega izstopa iz premoga (zakon je Državni zbor sprejel decembra 2024) s 1. januarjem 2025 preneslo s HSE na državo, upravljanje pa je prevzel Slovenski državni holding (SDH).

Kako je potekala proizvodnja premoga skozi zgodovino v Sloveniji? Od začetnih 3.500 ton v letu 1887 se je največji preboj v proizvodnji v PV zgodil po letu 1955, ko so prvič dosegli letni odkop milijon ton premoga. Največji razvoj je premogovnik doživel po letu 1972 z uvajanjem mehaniziranih odkopov in posledično se je proizvodnja občutno povečala: v letih 1981–1986 je PV presegel odkop 5 milijonov ton premoga v enem letu. Če je PV v preteklosti letno v povprečju proizvedel okoli 3,5 milijona ton premoga, ga danes nakoplje med 2 in 2,5 milijona ton letno. PV zaposluje več kot 1.000 delavcev, proizvodnja pa je odvisna predvsem od porabe edinega kupca, to je TEŠ.

Pretežna dejavnost TEŠ, ki leži v neposredni bližini PV, je proizvodnja elektrike in tudi toplote za daljinsko ogrevanje Šaleške doline, kjer je največje mesto Velenje. Z inštalirano močjo 1.029 MW proizvedejo povprečno tretjino električne energije v državi, v kriznih obdobjih pa celo preko polovico porabe. Povprečna letna proizvodnja električne energije se giblje med 3.500 in 4.200 GWh. Povprečna letna proizvodnja toplotne energije za daljinsko ogrevanje pa znaša 300–350 GWh. Za omenjeno letno proizvodnjo električne in toplotne energije TEŠ porabi med 2,8 in 3,2 milijona ton premoga. TEŠ ob tem tudi nudi širok pas sistemskih storitev (primarna, sekundarna in terciarna rezerva), zaposlenih ima okoli 300 ljudi.



V luči energetskega prehoda v okviru Evropskega zelenega dogovora (glej 3. poglavje), ko želi EU do leta 2050 postati podnebno nevtralna družba – cilj je torej doseči ničelne neto emisije toplogrednih plinov – se bo treba posloviti od premoga. To pomeni zapiranje premogovnikov po vsej EU, tudi v Slovenij, kar imenujemo izstop iz premoga.

Slovenska vlada je januarja 2022 sprejela Nacionalno strategijo za izstop iz premoga in prestrukturiranje premogovnih regij v skladu z načeli pravičnega prehoda. To je podlaga za energetske preobrazbo Slovenije, obe premogovni regiji Savinjsko-Šaleško (SAŠA) in Zasavsko regijo, ter za vse, ki so povezani s premogovno panogo, da se čim hitreje in celovito zagotovi pravičen prehod predvsem za vse prizadete delavce in njihove družine.

Strategija opredeli leto 2033 kot leto, ko bo Slovenija najpozneje prenehala z rabo premoga za proizvodnjo električne energije. Najpozneje leta 2033 pomeni, da je mogoč izstop iz premoga tudi prej.

Država si je s tem, ko je določila časovni okvir opuščanja rabe premoga, zagotovila dostop do sredstev Sklada za pravičen prehod: za obdobje od leta 2021 do leta 2027 bo prejela dobrih 248 mio EUR. Od približno četrte milijarde evrov je 174 mio EUR namenjenih Savinjsko-Šaleški regiji, 75 mio EUR pa Zasavski. Večji del sredstev v višini približno 140 mio EUR je treba izkoristiti do konca leta 2026, kar pomeni, da morajo biti projekti zaključeni do sredine leta 2026. Preostalih okoli 109 mio EUR je enako kot ostala kohezijska sredstva možno porabiti do konca leta 2029.

Za Premogovnik Velenje sta najpomembnejša dva ključna mejnika: obdobje pred letnico prenehanja odkopavanja in obdobje po njej. Do ciljne letnice bo proizvodnja potekala skladno z načrti, za kar bodo potrebovali predvsem zaposlene v proizvodnem procesu; po prenehanju odkopavanja pa bodo še 15 let potrebovali ljudi za izvedbo vseh zapiralnih del. Predlagana letnica 2033 pomeni torej še vsaj 20 let izvajanja rudarskih del.

Izziv, kaj po letnici zaprtja PV in TEŠ, je eden večjih za državo, ki preko njiju ustvari tretjino elektrike: po eni strani bo treba poskrbeti za obstoječo lokalno energetske lokacijo in za zaposlene, po drugi strani bo treba na nacionalni ravni zagotoviti nadomestni vir za proizvodnjo elektrike. Zeleni prehod v brezogljično družbo je verjetno eden največjih izzivov, ki čaka državo. Šaleška dolina je

pomembna energetska lokacija in tovrstno dejavnost želijo tamkaj ohranjati, a na drugačen način. V PV vidijo prihodnost v uporabi obstoječih znanj z visoko dodano vrednostjo, kot so strokovno znanje iz rudarstva, elektrotehnike in strojništva. Poleg tega razmišljajo o možnostih v konstruiranju, načrtovanju, elektroniki, remontih ter v izdelavi rudarskih in gradbenih strojev in opreme. V TEŠ ocenjujejo da ohranitev energetske točke, znanje in tehnologija, ki jo imajo v Šaleški dolini, omogočajo nadaljnji razvoj in implementacijo novih tehnologij ter s tem povezanih delovnih mest z visoko dodano vrednostjo. V HSE se bodo osredotočali predvsem na naložbe v uvajanje tehnologij za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in tiste za krepitev krožnega gospodarstva. Cilji so ohranjanje in ustvarjanje delovnih mest, prehod na podnebno nevtrarno gospodarstvo najkasneje do leta 2050 ter zagotavljanje zanesljivosti oskrbe in energetske samozadostnosti.

Septembra 2024 sta HSE in Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE) naznanila resno finančno stanje TEŠ, ki vodi v insolventnost. Nadaljnja finančna pomoč družbe HSE TEŠ-u (in PV) oziroma pokrivanje izgube ni bilo več mogoče zaradi pravil EU o državnih pomočeh. Tako je 1. 1. 2025 prišlo do prestrukturiranja skupine HSE tako, da se je izvedla izločitev »termo divizije« (družb Premogovnik Velenje in Termoelektrarne Šoštanj) in prenos na državo (pod neposredno upravljanje SDH).

Primarna naloga TEŠ naj bi tako predstavljala zgolj še proizvodnjo toplotne energije za sistem daljinskega ogrevanja Šoštanja ter Velenja (za okoli 35.000 ljudi), industrijo in infrastrukturo Savinjo-Šaleške regije. Popolna nadomestitev TEŠ kot toplotnega vira z novimi viri namreč na kratek rok ni mogoča.

Za zagotovitev ogrevanja v šaleški dolini se je kot možna rešitev izkazal sprejem interventnega zakona, ki bo TEŠ postavil v funkcijo gospodarske javne službe z dejavnostjo proizvodnje toplote. Termoelektrarna Šoštanj je namreč edini proizvajalec, ki zagotavlja toplotno energijo za ogrevanje Šaleške doline Komunalnemu podjetju Velenje po pogodbi, ki je veljavna do sredine septembra 2031. Po tej pogodbi je predvideno, da TEŠ neprekinjeno zagotavlja toplotno energijo za ogrevanje Šaleške doline vse dni v letu.



Tretja tretjina iz jedrske energije

Slovenija je ena izmed 32 jedrskih držav na svetu. Ima eno jedrsko elektrarno – Nuklearno elektrarno Krško (NEK), ki deluje že 40 let. Gorivo zanjo mora uvažati, polovico proizvodnje električne energije pa izvoziti na Hrvaško (pripada Hrvaški kot polovični lastnici NEK).

Investitorja prve jedrske elektrarne sta bila Savske elektrarne Ljubljana in Elektroprivreda Zagreb, ki sta v sodelovanju z investicijsko skupino izvedla pripravljalna dela, razpis in izbiro najugodnejšega ponudnika. Avgusta 1974 sta investitorja sklenila pogodbo o dobavi opreme in gradnji jedrske elektrarne moči 632 MW z ameriškim podjetjem Westinghouse Electric Corporation, pri čemer je bil projektant podjetje Gilbert Associates Inc., izvajalca del na gradbišču pa domači podjetji Gradis in Hidroelektra, montažo pa sta izvajala Hidromontaža in Đuro Đaković. Temeljni kamen za Nuklearno elektrarno Krško je bil položen 1. decembra 1974. Januarja 1984 je NEK pridobil dovoljenje za redno obratovanje. Po izteku prvotno predvidenih 40 let obratovalne dobe je januarja 2023 pristojno ministrstvo izdalo okoljevarstveno soglasje za podaljšanje obratovalne dobe s 40 na 60 let. Za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let do leta 2043 je bilo namreč treba izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje.

Poleg podaljšanja obratovalne dobe NEK pa se v Sloveniji načrtuje izgradnja drugega bloka jedrske elektrarne (JEK2). Če je imel prvi blok življenjsko dobo najprej 40 let, ki je bila podaljšana za 20 let in ima možnost podaljšanja v letu 2043 na 80 let, je za JEK2 predvidena doba obratovanja 60 let z možnostjo podaljšanja na 100 let.

Slovenija se odloča za drugi jedrski blok zato, ker se po eni strani odpoveduje fosilnim gorivom in izstopa iz premoga (drugo tretjino mora torej na nek način nadomestiti), po drugi strani pa tudi zato, ker bo zaradi trenda elektrifikacije (toplotne črpalke, elektromobilnost, potrebe digitalizacije in novih tehnologij) raba elektrike predvidoma (močno) naraščala. Po nekaterih projekcijah naj bi se letna poraba električne energije v Sloveniji do leta 2050 glede na sedanjo rabo več kot podvojila.

Pomemben razlog za gradnjo drugega jedrskega bloka je tudi energetska samozadostnost države. V Sloveniji smo z domačimi viri v letu 2022 pokrili okoli 70 % potreb po električni energiji, leta 2023 pa 90,9 % (Agencija za energijo, 2024). Brez TEŠ bi bila pokritost seveda občutno nižja in tudi bo, ko bomo enkrat PV in TEŠ zaprli. Pričakovana nadaljnja rast uvozne odvisnosti Slovenije je, kot se strinjajo energetski strokovnjaki, strateško nesprejemljiva. Če želimo biti na področju električne energije samooskrbni, potrebujemo nove, zanesljive, brezogljicne vire električne energije. Energetska samozadostnost je ključna za energetska varnost, o čemer več v naslednjem poglavju.

Kljub temu, da Slovenija že 40 let živi z jedrsko energijo, sproža jedrska energija polemike. Pomembno je, da ta razprava temelji na verodostojnih podatkih in informacijah. Podjetje GEN energija, ki je ključni investitor v JEK2, ponuja odgovore na vprašanja o novem projektu drugega jedrskega bloka. Vprašanje jedrske energije je vedno tudi politično vprašanje, in pričakovati je širšo javno razpravo o tem.



Ljudje s svojo dejavnostjo porabljajo energijo

Nasveti za varčno rabo energije:

<https://ezs.si/energetski-prehod/skrbno-z-energijo/>



Energijo porabljajo prebivalci (gospodinjstva) in podjetja (gospodarstvo) v različnih oblikah.

Končna poraba energije v Sloveniji se v zadnjih letih giblje okoli 5.000.000 toe (5 mio toe). Za leto 2023 velja, da smo v Sloveniji porabili za 2.120.577 toe naftnih proizvodov, za 1.071.025 toe električne energije, za 598.680 toe obnovljivih virov in odpadkov, za 527.643 toe zemeljskega plina, za 147.042 toplote, za 83.513 toe geotermalne, sončne in vetrne energije ter za 24.359 toe trdnih goriv (skupaj 4.572.840 toe).

Tabela 7: Energetska bilanca (toe), Slovenija, letno

	2020	2021	2022	2023
Končna poraba	4.503.537	4.825.484	4.819.028	4.572.840

Vir: SURS (2025).

V obdobju od leta 2000 do 2023 je bila poraba najvišja leta 2008, ko je znašala 5.674.200 toe, najnižja pa leta 2020, ko je znašala 4.503.537 toe.

Poraba v energetske sektorju je od leta 2000 do 2023 padla iz okoli 18.000 toe na slabih 10.000 toe. V predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu je iz okoli 1.400.000 toe padla na okoli 1.100.000 toe. V prometu pa je narasla iz 1.200.000 na 1.900.000 toe. Poraba v gospodinjstvih je nihala in je leta 2000 znašala okoli 1.200.000 toe, v letu 2005 je narasla na več kot 1.400.000 toe, od leta 2014 pa ni več preseгла 1.200.000 toe (v letu 2023 je bila poraba 1.040.000 toe). V kmetijstvu in gozdarstvu je poraba bolj ali manj konstantna okoli 75.000 toe (SURS, 2025).

Če upoštevamo zgolj električno energijo, pa je skupna poraba elektrike v Sloveniji leta 2023 znašala 12.688 GWh oziroma 11.847 GWh brez upoštevanja izgub v prenosnem in distribucijskem sistemu. V primerjavi z letom 2022 je bila skupna poraba manjša za 950 GWh oziroma 7 %. Gospodinjiski odjemalci so v letu 2023 porabili 3.386 GWh električne energije ali 3,1 % manj kot leta 2022. Kot je razvidno iz tabele, je poraba električne energije v obdobju 2021–2023 v Sloveniji padala.

Tabela 8: Poraba električne energije v obdobju 2021–2023

PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE (GWh)	2021	2022	2023
Poslovni odjem na prenosnem sistemu	134	96	66
Poslovni odjem na distribucijskem sistemu	7.803	7.660	7.137
Poslovni odjem v zaprtih distribucijskih sistemih	1.350	1.203	852
SKUPAJ POSLOVNI ODJEM	9.287	8.959	8.056
GOSPODINJSKI ODJEM	3.665	3.493	3.386
• enotarifno merjenje	916	863	854
• dvotarifno merjenje	2.748	2.629	2.532
Skupaj odjem pri končnih odjemalcih	12.952	12.452	11.442
Poraba ČHE Avče v črpalnem režimu	384	341	406
Izgube v prenosnem in distribucijskem sistemu	837	845	841
Poraba električne energije skupaj	14.173	13.638	12.688

10

ENERGETSKA VARNOST





WT1

Uvozna odvisnost v več kontekstih

Vsi deli sveta so medsebojno odvisni – nekateri bolj, drugi manj, a svet je v trgovanju povezan bolj kot kadarkoli prej. Ko obravnavamo energijo, so v prednosti države oziroma regije, bogate z naravnimi viri – poleg denimo premoga, nafte in plina tudi z vodo in redkimi kovinami. Že na začetku knjige smo zapisali, da je številka ena pri blagu, ki se danes v svetu največ izvažata, nafta.

Medsebojno sodelovanje krepi povezovanje, hkrati pa vse večje sodelovanje tudi pomeni odvisnost drug od drugega. Odvisnost lahko deluje povezovalno – vsaj to je bila tudi predpostavka nastajanja Evropske unije. Leta 1950, pet let po drugi svetovni vojni, so evropski narodi še vedno odpravljali strahotne posledice druge svetovne vojne, in 9. maja tega leta je francoski zunanji minister Robert Schuman predstavil deklaracijo, v kateri je predlagal ustanovitev evropske skupnosti za premog in jeklo. Evropski voditelji so bili odločeni preprečiti novo vojno. Bili so mnenja, da bi bila z združevanjem proizvodnje jekla in premoga vojna med zgodovinskima tekmicama Francijo in Nemčijo – kot je zapisano v deklaraciji – »ne samo nesprejemljiva, ampak materialno neizvedljiva«. Evropska skupnost za premog in jeklo je bila ustanovljena leta 1951 s Pariško Pogodbo, podpisnice pa so bile Belgija, Francija, Italija, Luksemburg, Nizozemska in Zahodna Nemčija. Med omenjeni državami oziroma kasneje med vedno več članicami EU do vojnih konfliktov resnično do danes ni prišlo.

Sankcije proti Rusiji in nižanje porabe plina v EU

To ne pomeni, da ni bilo konfliktov v evropski bližini. Slovenija je doživela razpad nekdanje Jugoslavije in leta vojskovanja v nekaterih bivših republikah so marsikje pustila globoke posledice. Leta 2022 pa je Evropa doživela še napad Rusije na Ukrajino, preko katere vodijo številne energetske poti za ruske energente do evropskih potrošnikov. Ukrajina ni članica EU, se je pa EU izrazito postavila na njeno stran in proti Rusiji ukrepala s sankcijami brez primere. Sankcije dopolnjujejo obstoječe ukrepe proti Rusiji, uvedene od

leta 2014 zaradi priključitve Krima in neizvajanja sporazumov iz Minska, in zajemajo ciljno usmerjene omejevalne ukrepe (individualne sankcije), gospodarske sankcije, diplomatske ukrepe in vizumske ukrepe. Gospodarske sankcije naj bi resno škodovala Rusiji zaradi njenih dejanj, hkrati pa naj bi učinkovito ovirale zmožnost Rusije za nadaljevanje agresije.

Sankcije so uvedene proti podjetjem v energetske sektorju. Iz Rusije ni mogoče v EU uvoziti naslednjih proizvodov: surova nafta in rafinirani naftni derivati; premog in druga trdna fosilna goriva; jeklo, železo in surovo železo; cement in asfalt; žice in cevi iz bakra in aluminija; les, papir, sintetična guma in plastika; helij; morski sadeži, alkoholne pijače, cigarete in kozmetika; diamanti in zlato, vključno z nakitom; drugo blago, ki prispeva h krepitvi ruskih industrijskih in obrambnih zmogljivosti. Po drugi strani iz EU ni mogoče izvoziti v Rusijo naslednjega blaga: najsodobnejša tehnologija (npr. kvantni računalniki in napredni polprevodniki, elektronske komponente in programska oprema); nekatere vrste strojev in transportne opreme; posebno blago in tehnologija, potrebna za rafiniranje nafte; oprema, tehnologija in storitve v energetske industriji.

Med Rusijo in EU je veljala medsebojna uvozna odvisnost in sankcije so seveda posegle v to sodelovanje oziroma trgovino. Med prvim četrletjem 2021 in prvim četrletjem 2024 je vrednost uvoza EU iz Rusije padla za 85 %, je izračunal Eurostat. Samo surova nafta in naftni derivati, uvoženi neposredno iz Rusije v EU, so se leta 2023 v primerjavi z letom 2021 strmo zmanjšali za 86,5 %, in sicer s 171.302.000 ton leta 2021 na 23.107.000 ton leta 2023. Ruski delež v uvozu nafte zunaj EU je padel s 30 % v prvem četrletju 2022 na 3 % v prvem četrletju 2024. Rusija je sicer izvozila približno polovico svoje nafte v EU. Prepoved uvoza premoga iz Rusije pa vpliva na približno četrtno vsega ruskega izvoza premoga. V tem primeru torej medsebojna odvisnost ni vplivala na izboljšanje razmer in seveda sta tako EU kot Rusija začeli iskati nove vire za uvoz oziroma izvoz (Eurostat, 2025).

Sankcij na plin ni bilo, vendar pa se je EU odločila, da morajo države znižati porabo plina. To je EU tudi uspelo: leta 2023 je bila v EU zabeležena najnižja poraba zemeljskega plina od leta 2019. Manjša poraba tujega energenta seveda krepi lastno energetske varnost, medtem ko bi zgolj zamenjava energenta z drugim virom ali drugo dobavno potjo istega vira še vedno pomenila odvisnost.

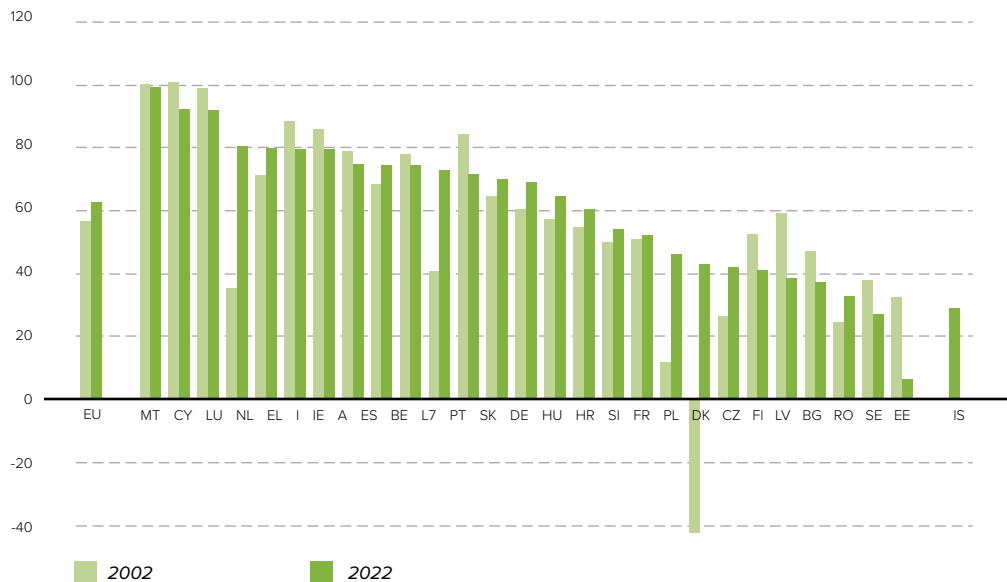
Energetska odvisnost EU že skoraj dvotretjinska

Stopnja odvisnosti od uvoza energije kaže, v kolikšni meri je gospodarstvo odvisno od uvoza, da bi zadovoljilo svoje potrebe po energiji. Meri se z deležem neto uvoza (uvoz minus izvoz) v bruto domači porabi energije (kar pomeni vsoto proizvedene energije in neto uvoza).

Medtem ko je bil leta 2002 v EU stopnja odvisnosti od uvoza energije 56-odstotna, leta 2020 58-odstotna, leta 2021 ponovno 56-odstotna, pa je bila leta 2022 že 63-odstotna, kar pomeni, da je bilo 63 % energetskega potreb EU pokritih z neto uvozom. Razlike med državami so ogromne: 99-odstotna odvisnost na Malti, 92 % na Cipru in 91 % v Luksemburgu do 6 % v Estoniji. Več kot polovica (15) držav EU je od leta 2002 do 2022, torej v dveh desetletjih, svojo energetska odvisnost od tujine povečala, med njimi Nemčija, Avstrija, Nizozemska, Grčija, Madžarska, Hrvaška in Slovenija. Po drugi strani je 11 držav članic EU uspelo svojo odvisnost znižati, med njimi Francija, Španija, Italija, Finska, Estonija, Latvija (Eurostat, 2024).

Leta 2022, ko je torej EU uvozila 63 % energije, je več kot polovica uvoza nafte in naftnih derivatov zunaj EU izvirala iz petih držav: Rusija (21 %), ZDA (11 %), Norveška (10 %), Savdska Arabija in Združeno kraljestvo (obe 7 %). Podobno analiza kaže, da več kot polovica uvoza zemeljskega plina v EU prihaja iz Rusije (23 %), Norveške (17 %), Združenih držav Amerike (14 %) in Alžirije (11 %), medtem ko največji uvoz trdnih fosilnih goriv (večinoma premoga) izvira iz Rusije (23 %), sledijo ZDA (18 %), Avstralija (16 %), Južna Afrika (14 %) in Kolumbija (13 %) (Eurostat, 2024).

Slika 14: Stopnja odvisnosti od uvoza energije v državah EU (v %)



Vir: Eurostat (2024).

Naftni derivati imajo največji delež v mešanici energijskih virov EU. Leta 2022 je bila mešanica energetskega virov v EU večinoma sestavljena iz petih različnih virov: surove nafte in naftnih derivatov (37 %), zemeljskega plina (21 %), obnovljivih virov energije (18 %), trdnih fosilnih goriv (13 %) in jedrske energije (11 %). Rusija je bila glavna dobaviteljica nafte in naftnih derivatov, zemeljskega plina in trdnih fosilnih goriv v EU, kar pa se lahko zaradi sankcij proti njej spremeni.

Evropska energetska unija

Energetska varnost je ena od ključnih razsežnosti evropske energetske unije. EU je namreč februarja 2015 sprejela strategijo o energetske uniji. Ta vključuje pet razsežnosti: energetska varnost (energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje), notranji energetske trg, energetska učinkovitost, podnebne ukrepe in razogljičenje gospodarstva ter raziskave, inovacije in konkurenčnost. EU mora kot največja uvoznica energije na svetu zmanjšati svojo odvisnost od zunanjih trgov. Energetska unija naj bi pomagala EU pri zmanjševanju njene odvisnosti od uvoza energije. Namen strategije za energetske unijo je Evropi zagotoviti cenovno dostopno, varno in trajnostno energijo.

Ključna dejavnika energetske zanesljivosti sta dokončno oblikovanje notranjega energetskega trga in učinkovitejša raba energije (URE). Za to so potrebni večja preglednost, večja solidarnost in več zaupanja med državami članicami, ob tem pa so nedvomno pomembne tudi države v soseščini, kot je Ukrajina.

V Bruslju vsako leto pripravijo poročilo o stanju energetske unije. Poročilo za leto 2023, izdano oktobra 2023, navaja, da je Rusija oskrbo z energijo uporabila kot orožje, da bi prekinila oskrbo Evrope s fosilnimi gorivi in s tem škodovala njenemu gospodarstvu. Uniji je sicer uspelo preprečiti motnje v oskrbi z energijo, zmanjšati pritisk na energetske trge in povečati oskrbo s čisto energijo iz obnovljivih virov – nenazadnje, maja 2023 je EU prvič v zgodovini proizvedla več energije iz vetra in sonca kot iz fosilnih goriv (Evropska komisija, 2023).

Vendar pa takšni pretresi med dolgoletnimi partnerji niso enostavni oziroma imajo posledice. Energetske trgi so (še vedno) ranljivi, kritično infrastrukturo je treba zaščititi, tudi pred sabotajami, učinek krize pa razkriva tveganja odvisnosti od nezanesljivih virov. Če želi biti Unija ključni igralec v svetu, bo morala dolgoročno zagotavljati cenovno ugodno, zanesljivo in dostopno energijo – tako za gospodinjstva kot gospodarstvo, saj je prav njena industrijska oziroma gospodarska konkurenčnost bistvena za njeno blaginjo in nadaljnji razvoj. Energetska kriza in motnje v dobavni verigi v zadnjih dveh letih kažejo, kako pomembno je povečati proizvodno zmogljivost neto ničelne industrije EU in hkrati okrepiti njeno konkurenčnost. Poročilo o stanju energetske unije za leto 2024, izdano septembra 2024, že kaže napredek EU pri zagotavljanju zanesljive, konkurenčne in cenovno dostopne energije za vse (Evropska komisija, 2024).



Kot smo že zapisali v 8. in 9. poglavju, Slovenija za zadovoljitev vseh potreb gospodarstev in gospodarstva nima zadostnih domačih energetskega virov, zato jih mora uvažati. Država uvozi približno polovico potrebne energije. Popolnoma smo odvisni od tujine pri nafti, kar pomeni, da smo ranljivi na morebitne motnje v dobavi. Ker to velja za večji del EU, je EU predpisala obvezno vzdrževanje minimalnih zalog nafte in naftnih derivatov, ki bi jih članice uporabile v primeru motenj v preskrbi. Države članice ugotavljajo, da je vedno bolj pomembno in nujno, da EU kot celota oziroma skupnost vzpostavi celostno energetske politiko ter združi ukrepe, ki se uporabljajo na evropski ravni in na ravni držav članic.

Razpoložljivost zalog nafte in zaščita oskrbe z energijo sta bistvena dejavnika javne varnosti držav članic in EU kot celote. Zato direktiva 2009/119/ES o obveznosti držav članic glede vzdrževanja minimalnih zalog surove nafte in/ali naftnih derivatov določa, da morajo države članice, vključno s Slovenijo, zagotoviti zaloge nafte in naftnih derivatov, ki ustrezajo najmanj dnevni povprečnemu neto uvozu za 90 dni ali dnevni povprečni domači porabi za 61 dni – glede na to, katera količina je večja. Države članice lahko vzpostavijo osrednje organe za vzdrževanje zalog. Slovenija je to nalogo zaupala Zavodu RS za blagovne rezerve, katerega lastnik je Republika Slovenija. Z oblikovanjem obveznih zalog naftnih derivatov smo v Sloveniji začeli leta 1999 in do leta 2005 postopoma dosegli raven 90-dnevnih obveznih zalog. Od takrat naprej Slovenija ves čas izpolnjuje to obvezo iz direktive. Večji del obveznih rezerv naftnih derivatov ima Zavod v fizičnih – realnih zalogah, manjši del pa je v obliki delegiranih zalog.

Surove nafte Slovenija ne uvažata, saj nima svojih rafinerij. Največja naftna družba pri nas, Petrol, uvažata le končne proizvode, kot so dieselsko gorivo, neosvinčeni motorni bencin in utekočinjeni naftni plin (UNP). Petrol večino tekočih goriv nabavlja iz rafinerij EU na območju Sredozemlja ter v severozahodni Evropi, predvsem zaradi zagotavljanja ustrezne kakovosti blaga. Strategija Petrolove nabave naftnih derivatov je usmerjena predvsem v dobavo po morju, pomembne pa so tudi kopenske rafinerije na območju JV Evrope, ki dopolnjujejo nabavni splet in povečujejo stabilnost oskrbe, predvsem z derivati, ki so značilni za lokalne potrebe.

Slovenija je popolnoma odvisna od tujine tudi pri uvozu zemeljskega plina. Nima lastnih virov zemeljskega plina, skladišč ali terminalov za utekočinjen zemeljski plin, zato je na slovenskem veleprodajnem trgu prisoten izključno plin, ki ga trgovci uvozijo iz sosednjih držav po prenosnih sistemih. Slovenski veleprodajni trg se lahko oskrbuje s plinom preko Avstrije, Italije in Hrvaške. Prenosno omrežje je torej povezano s prenosnimi omrežji zemeljskega plina Avstrije (merilno-regulacijska postaja (MRP) Ceršak), Italije (MRP Šempeter pri Gorici) in Hrvaške (MRP Rogatec). Na mejni točki z Italijo in Hrvaško je omogočen dvosmerni prenos zemeljskega plina, na mejni točki z Avstrijo pa pretok plina samo v Slovenijo.

V zadnjih letih se je vzpostavila dodatna prenosna pot skozi Slovenijo preko Italije, spremenil pa se je tudi delež zakupa zmogljivosti na posameznih mejnih vstopnih točkah, kar nakazuje na spremembo uvoznih smeri plina za Slovenijo. Vse to je posledica energetske krize in spremembe geopolitičnih razmer na vzhodnih dobavnih koridorjih. Medtem ko so dobavitelji plina iz Avstrije v letu 2022 uvozili 84 % celotne uvožene količine plina, preostali del pa preko Italije, se je v letu 2023 zahodna dobavna pot okrepila, saj je zagotavljala 37 % celotne uvožene količine plina.

Trg zemeljskega plina v Evropi je po rusko-ukrajinskem konfliktu v letu 2022 doživel celovito preobrazbo dobavne strani. Vzhodni dobavni koridor, prek katerega je Evropa v preteklosti pokrivala več kot 40 % porabe zemeljskega plina, je v letu 2023 predstavljal 25,1 milijarde kubičnih metrov oziroma 8,7 % celotne uvožene količine zemeljskega plina. Večina evropskih dobaviteljev je v letu 2022 prekinila dolgoročne pogodbe za dobavo ruskega plina, z izjemo osrednjih držav EU, ki v danem trenutku niso imele ustrezne alternative. Države članice EU so izpadle količine ruskega plina nadomeščale s povečanjem uvoza po plinovodih iz severa in juga ter z dobavami na evropske plinske terminale za utekočinjen zemeljski plin (LNG).

Povečanje sicer polno izkoriščenih izvoznih zmogljivosti na severni dobavni poti, po kateri je EU v letu 2023 uvozila okoli 30 % celotne uvožene količine plina, bi bilo mogoče zgolj z optimizacijo vzdrževalnih del. Ambiciozne načrte so omejili nenačrtovani izpadi na norveški plinski infrastrukturi, posledično se je izvožena količina celo znižala.

Južna dobavna pot za razliko od severne ponuja več možnosti za razširitev uvoznih zmogljivosti in zagotavljanja zemeljskega plina iz Alžirije, Libije in Azerbajdžana. H krepitvi varnosti in diverzifikacij dobavnih poti zemeljskega plina v EU je tako pomembno prispeval začetek obratovanja Transjadranskega plinovoda (Trans Adriatic Pipeline – TAP) 15. novembra 2020, ki zagotavlja oskrbo z azerbajdžanskim zemeljskim plinom iz kaspijskega bazena prek južnega Kavkaza in Turčije. Po plinovodu TAP je v letih 2022 in 2023 priteklo 11,4 milijarde kubičnih metrov oz. 11,8 milijarde kubičnih metrov, kar pomeni 3,4 % oz. 3,5 % celotnega uvoza plina v EU. Italijanska diplomacija je bila v letu 2023 močno aktivna z namenom zagotavljanja stabilne energetske oskrbe. Pomemben dejavnik predstavljajo vzpodbudni alžirski in libijski načrti širitve proizvodnih zmogljivosti, ki ponujajo dodatno možnost povečanja uvoznih zmogljivosti na južnem dobavnem koridorju. Če se ti načrti uresničijo, bi lahko povečali letno zmogljivost izvoza zemeljskega plina po plinovodih iz Severne Afrike v Italijo iz obstoječih nekaj več kot 40 na približno 60 milijard kubičnih metrov, kar zadostuje za 80 % celotne letne italijanske porabe plina oziroma 10 % skupne porabe plina v EU v letu 2021.

V luči zagotavljanja diverzifikacije in varnosti oskrbe z zemeljskim plinom je EU povečala uvoz utekočinjenega zemeljskega plina (LNG) kot nadomeščanje izpada ruskih dobav, in sicer je leta 2023 uvoz znašal več kot 120 milijard kubičnih metrov. Ta količina je posledica širitve obstoječih terminalov ter pospešene gradnje novih za uvoz LNG.

Največji slovenski veletrgovec z zemeljskim plinom Geoplin je bil ob koncu leta 2022 primoran prekiniti obstoječo dolgoročno dobavno pogodbo za ruski plin. Skladno s krovno dobavno pogodbo za zemeljski plin z alžirskim Sonatrachom, ki je stopila v veljavo v začetku leta 2023, večino zemeljskega plina Geoplin za potrebe države v Evropo uvozi preko mediteranskega plinovodnega omrežja. Nadalje je Geoplin v letu 2024 podpisal memorandum o sodelovanju z azerbajdžansko državno naftno družbo SOCAR in sklenil tudi že prvi posel o dobavi zemeljskega plina, ki je lahko prvi korak k dolgoročnemu sodelovanju na področju dobav zemeljskega plina med Geoplinom in SOCAR-jem. Pred časom so se napovedovale širitve zmogljivosti na plinovodu TAP in plinovodih iz Severne Afrike. Med obema možnostma se zdi hitreje izvedljiva druga, v kolikor Alžirija kot največja izvoznica zemeljskega plina iz Severne Afrike udejanji svoje ambiciozne načrte širjenja proizvodnje. V

tem primeru ali primeru širitve zmogljivosti TAP pa je realno pričakovati povišano likvidnost na italijanski virtualni trgovalni točki, s čimer se bo vloga južnega dobavnega koridorja še povečala. Slednji zaradi geografske bližine predstavlja prednost za Slovenijo. Dodatno varnost oskrbe z zemeljskim plinom v Sloveniji zagotavlja tudi bližnji terminal za utekočinjen zemeljski plin na Krku.

Kot smo že ugotovili, je Slovenija v primerjavi z nafto in plinom precej manj odvisna od uvoza pri električni energiji. Uvozna odvisnost oskrbe z električno energijo v Sloveniji sicer močno niha, kar je odvisno od stanja padavin (hidrologija), saj to vpliva na proizvodnjo električne energije iz hidroelektrarn.

Medtem ko lahko za manjšo odvisnost od nafte in plina »preprosto« zmanjšamo porabo, saj proizvodnih zmogljivosti nimamo, bi lahko Slovenija za manjšo odvisnost pri električni energiji povečala svoje proizvodne zmogljivosti. Tudi če bi zmanjšali porabo elektrike z ukrepi energetske učinkovitosti, se zaradi elektrifikacije v vseh sferah družbe napoveduje rast porabe elektrike. Trenutno Slovenija za proizvodnjo elektrike uporablja tako obnovljive kot fosilne vire, vendar bo v prihodnje treba nadomestiti fosilna goriva s čistejšimi alternativami v vseh državah EU in tudi večini držav po svetu. Zato se moramo že danes začeti pripravljati na gradnjo ključnih energetskih objektov v prihodnosti.

Vsaka država, vsako gospodarstvo in vsako gospodinjstvo potrebuje energijo, ki jo je treba od nekod pridobiti. Energetska odvisnost od uvoza, torej od drugih držav, pomeni manjšo varnost, večjo ranljivost in nepredvidljive cene. Podobno je septembra 2024 v svojem poročilu »Prihodnost evropske konkurenčnosti« ugotavljal nekdanji predsednik Evropske centralne banke (ECB) Mario Draghi (2024). »Podjetja v EU se še vedno soočajo s cenami električne energije, ki so 2-3-krat višje kot v ZDA. Cene zemeljskega plina so 4-5-krat višje. Ta razlika v cenah je predvsem posledica pomanjkanje naravnih virov v Evropi, pa tudi zaradi temeljnih težav na našem skupnem energetskem trgu. Tržna pravila preprečujejo industriji in gospodinjstvom, da bi pri svojih računih v celoti izkoristili prednosti čiste energije. Visoki davki in rente, ki jih pridobivajo finančni trgovci, povečujejo stroške energije za naše gospodarstvo,« piše v poročilu.

In tudi: »Srednjeročno bo razogljičenje pomagalo preusmeriti proizvodnjo električne energije proti varnim, čistim in poceni energetskim virom. Vendar bodo fosilna goriva vsaj do konca tega desetletja še naprej igrala osrednjo vlogo pri oblikovanju cen energije. Brez načrta za prenos koristi razogljičenja na končne uporabnike bodo cene energije še naprej pritiskale na rast.«

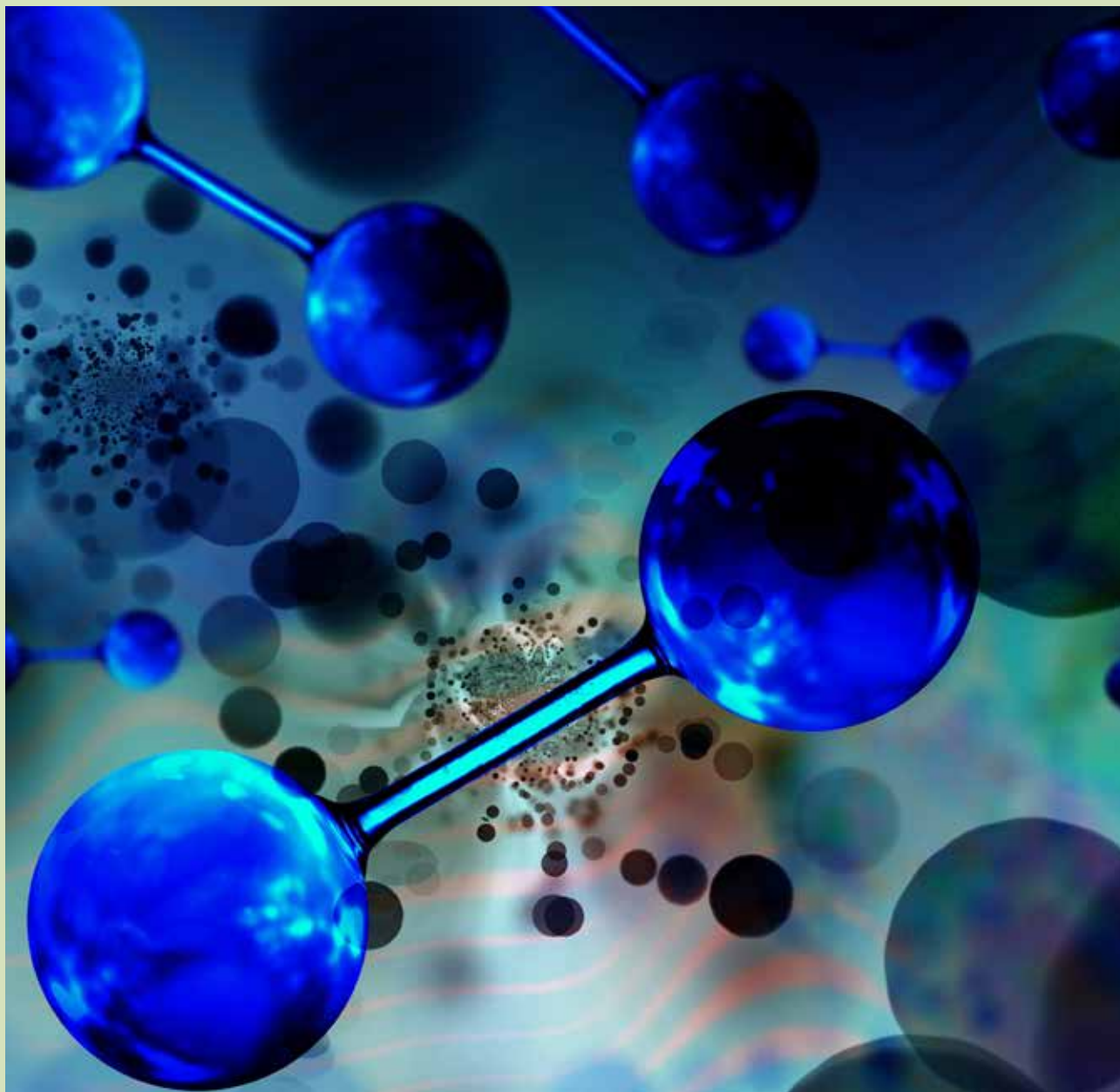
Obveznosti, ki izhajajo iz mednarodnih pogodb in sporazumov, predvsem glede trga energije, naložb, prenosa energije in energentov, povezovanja v mednarodne energetske sisteme ter glede omejevanja podnebnih sprememb, so v Sloveniji sestavni del energetske politike in načrtovanja razvoja energetskih dejavnosti. Ob tem energetski zakon (EZ-2) določa energetske politiko države z ukrepi za prehod na nefosilne vire energije, ki vključujejo spodbude za rabo obnovljivih virov energije, učinkovito rabo energije in naložbe v podporo pravičnemu, zelenemu prehodu regij in območij, odvisnih od ogljika (prestrukturiranje premogovnih regij).

Energetska varnost je v energetskem zakonu (EZ-2) povezana tudi z določili o kriznih razmerah na področju oskrbe z energijo, saj so določeni ukrepi za te primere, ter vzpostavlja sistemsko podlago tudi za začasno kontrolo cen energije, če nastopijo ali se utemeljeno pričakujejo večje motnje na trgu oziroma daljša obdobja z velikim nihanjem cen energentov, pri čemer ne gre za redna sezonska nihanja.

Posodobljeni celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt (NEPN) Slovenije (sprejet decembra 2024), ki ga je pripravil Konzorcij NEPN (2024), prav tako določa cilje v zvezi z energetske varnostjo, in sicer so to:

- zagotavljanje zanesljive in konkurenčne oskrbe z energijo,
- diverzifikacija dobavnih virov in poti, proizvodnih zmogljivosti, lokacij, tehnologij in energentov pri oskrbi z energijo,

- zagotavljanje ustrezne ravni zanesljivosti oskrbe z električno energijo (ohranjati visoko raven elektroenergetske povezanosti s sosednjimi državami, cilj je več kot 80 %; zagotavljati vsaj 85 % oskrbe z električno energijo iz proizvodnih naprav v Sloveniji do leta 2030 in 100 % do leta 2040; zagotavljanje zadostnih proizvodnih zmogljivosti – sposobnosti za pokrivanje potreb odjemalcev po električni moči in energiji v vseh stanjih ob upoštevanju načrtovanih in nenačrtovanih razpoložljivosti vseh njegovih elementov; nadaljevanje izkoriščanja jedrske energije in ohranjanje odličnosti pri obratovanju jedrskih objektov v Sloveniji ter čim prej in ne pozneje kot leta 2028 sprejeti kakovostno in transparentno odločitev o gradnji nove jedrske elektrarne; povečanje odpornosti elektrodistribucijskega omrežja proti motnjam in zmanjšanje morebitnih vplivov na naravno okolje (požari) – pri tem povečati delež podzemnega sredjenapetostnega omrežja s sedanjih 35 na vsaj 50 %; pospešen razvoj sistemskih storitev in aktivna vloga odjemalcev na področju električne energije, daljinske toplote in drugega ter zagotovitev obveznega zagotavljanja zakupa vsaj minimalnega obsega sistemskih storitev znotraj Republike Slovenije),
- zagotavljanje zanesljive in konkurenčne oskrbe s plini (nadgradnje povezav s sosednjimi državami in priprava na delovanje z novimi obnovljivimi in nizkoogljivičnimi plini; zmanjševanje uvozne odvisnosti na področju fosilnih goriv tudi z domačo proizvodnjo obnovljivih in nizkoogljivičnih plinastih in tekočih goriv – cilj do leta 2030 je vsaj 5-odstotni delež obnovljivih in nizkoogljivičnih plinastih goriv in 1-odstotni delež tekočih goriv iz virov v Sloveniji),
- pospešen razvoj tehnologij, infrastrukture in storitev za shranjevanje energije (s pospešeno izgradnjo črpalnih hidroelektrarn in baterijskih sistemov za hranjenje električne energije).



Vloga vodika in obnovljivih plinov

Vodik se lahko uporablja kot skladišče obnovljive energije, ki stabilizira celoten energetski sistem in pomaga pri razogljičenju energetskega sistema, še posebej v industrijskem in prometnem sektorju (Saha in drugi, 2023). Plin vodik (H_2) je sicer neviden, vendar pa se zanj uporabljajo »barviti« opisi, ki so povezani z načinom proizvodnje (Zemeljski plin, 2023). O »zelenem« vodiku so pogovarjamo kot o čistem viru energije prihodnosti, saj je zeleni vodik edina vrsta vodika, ki se proizvaja na podnebno nevtralen način (World Economic Forum, 2021).

Vodik pri zgorevanju oddaja le vodo. Vendar je njegovo ustvarjanje lahko intenzivno povezano z emisijami ogljika. Zato so bili razviti različni načini za zmanjšanje tega vpliva, znanstveniki pa različnim vrstam vodika pripisujejo barve, da bi jih razlikovali. Glede na način proizvodnje je lahko vodik siv, moder, turkizen ali zelen, včasih pa tudi rožnat ali rumen, čeprav se poimenovanja v različnih državah in skozi čas razlikujejo (World Economic Forum, 2021).

Sivi vodik je najpogostejša oblika in se pridobiva iz zemeljskega plina ali metana s postopkom parnega preoblikovanja, nastali CO_2 pa uhaja v ozračje, kar poveča učinek tople grede. Modri vodik je pravzaprav sivi vodik, vendar se v tem primeru CO_2 proizveden s parnim preoblikovanjem, shranjuje (shrani se pod zemljo z industrijskim zajemanjem in shranjevanjem ogljika – angl. carbon capture and storage – CSS) in ne uhaja v ozračje. Zato lahko ta način pridobivanja vodika z bilančnega vidika štejemo za CO_2 -nevtralen način. Turkizni vodik se pridobiva iz metana s postopkom pirolize, pri čemer namesto CO_2 nastane trdni ogljik. Tako ni potrebe po zajemanju in shranjevanju ogljikovega dioksida, ogljik pa se lahko uporabi na primer pri proizvodnji pnevmatik ali kot sredstvo za izboljšanje tal (Zemeljski plin, 2021). Zeleni vodik – imenovan tudi »čisti vodik« – se proizvaja z elektrolizo vode (cepitev vode na dva atoma vodika in en atom kisika). Pri tem se uporablja izključno električna energija iz obnovljivih virov, zato pri tem načinu pridobivanja vodika ne nastaja CO_2 (World Economic Forum, 2021).

Zeleni vodik je v prvih fazah razvoja. Eden večjih izzivov je njegova proizvodna cena. Nekateri pričakujejo, da se bo cena z razvojem tehnologije in ekonomijo obsega znižala, drugi ostajajo skeptični. Vodik sicer omogoča sezonsko hrambo energije v velikih podzemnih skladiščih, kar pomeni, da bi bilo z vodikom mogoče shranjevati energijo sonca in vetra iz obdobj, ko je te v izobilju (poleti, spomladi, jeseni) in jo porabljeni takrat, ko jo najbolj potrebujemo (pozimi). Poročilo IEA o vodik (Global Hydrogen Review 2024) navaja, da se je proizvodnja zelenega in nizkoogljičnega vodika v obdobju 2021–2024 globalno povečala za skoraj 50 %, pri tem skoraj celotna rast prihaja iz segmenta zelenega vodika. Tudi zmogljivost za proizvodnjo elektrolizerjev se je bistveno povečala, in sicer za štirikrat, kar pomeni, da bo vedno večja proizvodnja elektrolizerjev omogočala dodatno proizvodnjo zelenega vodika (IEA, 2024).

Omenimo še drugi obnovljivi plin, ki je že daljši čas v uporabi, to je biometan. Kombinirana proizvodnja bioplina in biometana je leta 2023 znašala 22 milijard m³, kar predstavlja približno 7 % evropske porabe plina (približno toliko plina, kot ga porabijo skupaj Belgija, Irska in Danska). Na Danskem že približno 40 % plina v njihovem omrežju predstavlja obnovljivi biometan, ki ga večinoma proizvedejo doma. Rast biometana je v EU in celotni Evropi v zadnjih letih občutna, saj se je povečala skoraj za 10-krat (iz 0,5 leta 2011 v EU na 4,9 milijard m³ leta 2023 v Evropi – od tega v EU 4,1 ter še dodatnih 0,8 milijard m³ v drugih evropskih državah izven EU) (European Biogas Association, 2024).

Svetovna energetska trilema

EZS je članica Svetovnega energetskega sveta (World Energy Council – WEC) in poročila WEC prav tako izpostavljajo pomen energetske varnosti. Analiza oziroma poročilo o svetovni energetske trilemi ocenjuje energetiko posameznih držav po treh ključnih dimenzijah: energetske varnosti (zanesljiva in neprekinjena oskrba z energijo), energetske enakopravnosti (dostop do energije po dostopnih cenah) in okoljske trajnosti (kar najmanjši vpliv energetike na okolje). Poročilo WEC o izzivih ter priložnostih v energetiki, imenovano World Energy Issues Monitor, izpostavlja pomen energetske varnosti za stabilnost gospodarstva. V poročilu 2024 so omenjeni ekstremni vremenski dogodki,

ki lahko ogrozijo infrastrukturo za pridobivanje in distribucijo energije, kar posledično vpliva na energetska varnost. Za izboljšanje stanja so potrebne spodbude za krepitev energetskega sistema ter izboljšanje učinkovitosti rabe energije. Velik izziv predstavlja tudi vključevanje obnovljivih virov energije in uvajanje novih tehnologij, kar lahko prispeva k večji energetska neodvisnosti in s tem tudi k večji varnosti. Poleg tega je omenjena tudi potreba po pospešitvi izvajanja Nacionalnega energetskega in podnebnega načrta (NEPN), kar pa predstavlja svoj izziv (World Energy Council, 2024).

Nepredvideni dogodki

Živimo v obdobju, ko so spremembe v družbi hitre in nepredvidljive. Odzivanje na spremenjene okoliščine je zahtevna, včasih zelo naporna naloga. Vse je lažje, če je naše okolje stabilnejše. Ključna pri soočanju s spremembami je naša prilagodljivost. Ta nam omogoča večjo odpornost. Velja pa to tako za posameznika kot tudi za podjetje ali pa državo oziroma regijo. Bolj ko si pripravljen na spremembe, uspešneje se spopadaš z nepredvidenimi dogodki, ki vse te spremembe spremljajo.

Že požar lahko spremeni ogromno in pusti posledice. Kaj šele, če smo priča večjim nepredvidenim dogodkom, o katerih nismo razmišljali. Če nanje pomislimo, se lahko tudi primerno pripravimo. Obstajajo strokovnjaki in posebni oddelki v podjetjih, ki se ukvarjajo samo z analiziranjem dogajanja in trendov, na osnovi česar poskušajo podati sistematične napovedi za prihodnja dogajanja in možnosti v prihodnosti – futurologi, skratka strokovnjaki za predvidevanje.

Kljub temu so tu še dogodki, na katere pa je težko biti pripravljen – denimo epidemija. Četudi znanstveniki včasih znajo napovedati kakšne tovrstne dogodke, pa je realnost, ko do njih pride, zahtevna in nas kljub napovedovanju pusti le delno pripravljenega.

Nepredvidene dogodke omenjamo z razlogom – ker lahko pomembno spremenijo življenje.

Naravne nesreče

Požar, potres, poplava, neurje, zemeljski in snežni plaz, žled, vročinski val ... Vse to smo v Sloveniji že doživeli in vsi ti dogodki niso nobena redkost. Žled denimo je leta 2014 prizadel celotno Slovenijo in je poleg ogromne škode v gozdovih povzročil še večmilijonsko škodo na energetske infrastrukturi. Leta 2023 so večji del Slovenije prizadele poplave – od stanovanjskih objektov do energetske infrastrukture, škoda nasploh za državo smo merili v milijardah, na energetske infrastrukturi v več deset milijonih evrov.

Epidemija

Človeštvo je bilo priča epidemijam nalezljivih boleznih v svoji zgodovini. Epidemije so za sabo puščale ogromno število umrlih, zamajale so strukturiran svet družbe. Zadnja pandemija novega koronavirusa je prizadela ves svet, na energetiko je vplivala z več vidikov: v času omejenega gibanja se spreminja poraba energije v gospodinjstvih in v industriji; manjša se obseg oskrbe z gorivi; padajo energetske naložbe bodisi zaradi omejitev gibanja ljudi bodisi zaradi prekinitev dobave naprav. Ob tem pa je treba z omejenim številom strokovnjakov poskrbeti za nemoteno delovanje kritične infrastrukture.

Kibernetski napadi

Po eni strani hiter tehnološki razvoj človeku pomaga pri marsikaterem izzivu, po drugi strani pa s seboj prinaša tveganja. Kibernetska tveganja so povezana bodisi z namernimi kibernetskimi grožnjami (napadi, vohunjenje, kriminal), bodisi z naključnimi (tehnične napake). V vsakem primeru je treba kritično energetske infrastrukturo obvarovati pred kibernetskimi napadi.

Vojaški napadi (vojne)

V prvi izdaji pričujoče publikacije vojn med nepredvidenimi dogodki nismo omenjali. Pa je v letu po izdaji prišlo do konflikta v Ukrajini, ki je pomembno zaznamoval evropsko in s tem tudi slovensko energetiko. V vojni običajna pravila in norme ne veljajo več, pride lahko do globokih sprememb. Dotlej partnerski odnosi se lahko spremenijo v nekaj povsem drugega. Tako se je denimo uvoz nafte iz Rusije v EU drastično znižal po vojaškem konfliktu v Ukrajini, tudi plin je EU začela iskati pri drugih dobaviteljih.

Vojska in njen vpliv na podnebne spremembe

Ko govorimo o varnosti, četudi »le« energetski, ne moremo mimo vloge nacionalnih vojska. Vojska namreč predstavlja enega največjih porabnikov goriva na svetu. Ocenjuje se, da vojska predstavlja 5,5 % svetovnih emisij toplogrednih plinov. Britanski organizaciji Znanstveniki za globalno odgovornost (Scientists for Global Responsibility – SGR) ter Observatorij za konflikte in okolje (The Conflict and Environment Observatory – CEOBS) sta namreč novembra 2022 objavili poročilo in podali primerjavo obsega teh izpustov z velikostjo držav po svetu: če bi bila svetovna vojska država, bi imela četrti največji nacionalni ogljični odtis na svetu. Prva je Kitajska, sledijo ZDA in Indija. Potem bi prišla na vrsto »vojska« in nato Rusija ter Japonska.

Velja izpostaviti še, da so se analitiki glede podnebnih sprememb in njihovih vplivov na vprašanje varnosti desetletja osredotočali na to, kako vse manj stanovitno podnebje vpliva na oziroma spodkopava varnost držav. Obratno vprašanje si je zastavil malokdo: kako lahko odločitve glede nacionalne varnosti – kot so denimo izdatki za vojsko ali bojevanje – vplivajo na podnebje in na ta način same spodkopavajo našo skupno varnost.

11

DIGITALIZACIJA





104	514	034	571	111	198	42
116	825	115	467	058	792	1
509	572	246	669	248	581	5
637	290	257	673	700	540	6
451	814	874	608	361	11	1
956	622	071	840	827	30	1
844	514	062	513	916	16	3
761	555	604	141	139	27	1

Kaj je digitalizacija?

Digitalizacija predstavlja temeljni premik v načinu delovanja energetike (in seveda vseh drugih sektorjev) in pomeni uvajanje digitalnih tehnologij v poslovne procese z namenom izboljšanja učinkovitosti in produktivnosti poslovanja. Digitalizacija omogoča centralizirano zbiranje podatkov, kar prinaša preglednost, poenostavlja obdelavo informacij ter optimizira procese. To pa so ključni dejavniki za natančno upravljanje proizvodnje in distribucije energije v realnem času. Obenem je omogočeno hitro zaznavanje in odpravljanje napak, kar zmanjšuje izpade ter povečuje zanesljivost oskrbe. To pa je za gospodarstvo kot odjemalce električne energije bistveno.

Energetski sektor se sooča z izzivi, kot so podnebne spremembe na eni strani ter povečanje povpraševanja po energiji in s tem potrebo po večji energetski učinkovitosti na drugi strani. Digitalizacija pri tem lahko pomembno pomaga, saj omogoča optimizacijo proizvodnje in distribucije energije, lažjo integracijo spremenljivih obnovljivih virov in izboljšanje zanesljivosti omrežij, predvsem pa sprejemanje odločitev na podlagi podatkov.

Pri končnih uporabnikih, vključno s podjetji, digitalizacija omogoča večjo energetsko učinkovitost, s tem pa prispeva k zniževanju emisij. Analize masovnih podatkov lahko razkrijejo vzorce porabe energije in te vzorce lahko izkoristimo za razvoj prilagojenih energetskih rešitev za različne segmente odjemalcev.

Ključna področja uporabe digitalizacije v energetiki

Pametna omrežja

Digitalizacija predstavlja temelj za razvoj pametnih omrežij (angl. smart grids). Pametna omrežja z optimizacijo proizvodnje, distribucije in porabe energije ter vključevanjem vseh uporabnikov omogočajo boljše in bolj fleksibilno upravljanje z energijo, kar je ključno za zagotavljanje zanesljivosti in učinkovitosti energetske oskrbe. Pametna omrežja s pomočjo naprednih

algoritmov, senzorjev in napravami IoT (angl. Internet of Things – IoT) omogočajo spremljanje delovanja energetskih sistemov v realnem času. To omogoča dinamično prilagajanje povpraševanja in ponudbe energije ter hitro ukrepanje v primeru napak ali izpadov, s čimer se zmanjšujejo izpadi in povečujejo možnosti za obnovo delovanja omrežja.

Pametna omrežja vključujejo širok spekter digitalnih tehnologij, kot so napredni merilni sistemi, komunikacijska omrežja in analitična orodja, ki omogočajo ne le spremljanje porabe in proizvodnje energije, temveč tudi napovedovanje potreb v prihodnosti na podlagi preteklih vzorcev. To omogoča bolj natančno usklajevanje porabe in proizvodnje ter preprečuje pretirane obremenitve na omrežju, kar vodi do večje energetske učinkovitosti in zanesljivosti.

Integracija obnovljivih virov energije

Digitalizacija je ključna za uspešno vključevanje obnovljivih virov energije (OVE), kot so sončna, vetrna in hidroenergija, v elektroenergetske sisteme. Ker so OVE zelo občutljivi na vremenske pogoje in njihove proizvodnje ni mogoče natančno nadzorovati ali predvideti, je to pravi izziv za integracijo teh virov v obstoječa energetska omrežja, ki so bila zasnovana za stabilne in predvidljive vire, kot so premog, plin ali jedrska energija. Digitalne tehnologije omogočajo boljše obvladovanje tega izziva, in sicer s pomočjo naprednih analitičnih orodij, modelov napovedovanja in spremljanja v realnem času, kar omogoča bolj natančno napovedovanje proizvodnje iz obnovljivih virov ter boljše usklajevanje z obstoječo energetske infrastrukturo. S pomočjo analize velikih količin podatkov, pridobljenih iz različnih virov, kot so senzorji na energetskih napravah, vremenski podatki in napovedi, lahko napovedujemo proizvodnjo energije iz OVE bolj natančno.

Podatkovno vodeno odločanje

Zbiranje in analiza velikih količin podatkov, ki jih generirajo digitalni sistemi, je postalo ključno orodje za izboljšanje odločanja v energetskem sektorju. S pomočjo naprednih tehnologij za obdelavo in analizo podatkov lahko energetska podjetja pridobijo globlji vpogled v delovanje svojih sistemov in bolj napovedujejo prihodnje potrebe in izzive.

Digitalni sistemi ustvarjajo velike količine podatkov v realnem času in vključujejo informacije o stanju omrežja, proizvodnji in porabi energije, temperaturah, napetostih, obremenitvah omrežja, ipd. Z naprednimi orodji za analizo podatkov, kot so algoritmi strojnega učenja in umetna inteligenca, je mogoče te podatke hitro obdelati in odkriti vzorce, trende ali celo anomalije, ki bi jih sicer spregledali – zelo pomembna vloga umetne inteligence je napovedovalno (prediktivno) vzdrževanje, pri katerem se neprekinjeno spremlja in analizira delovanje energetske infrastrukture, da se vnaprej odkrijejo morebitne napake. To omogoča hitro ukrepanje in prepoznavanje potencialnih težav, kar ni nič drugega kot optimizacija procesov.

Odločitve se posledično sprejemajo na podlagi dejanskih, ne pa zgolj teoretičnih informacij, kar povečuje natančnost in hitrost odločanja na vseh ravneh delovanja energetskega sektorja – od operativnega do strateškega načrtovanja.

Izboljšanje energetske učinkovitosti

Digitalizacija seveda omogoča tudi natančno spremljanje in optimizacijo porabe energije pri končnih uporabnikih, kar pomembno prispeva k zmanjšanju skupne porabe in stroškov. S pomočjo pametnih števec, ki omogočajo spremljanje porabe v realnem času, lahko uporabniki bolje razumemo svoje energetske navade in sprejemamo informirane odločitve za optimizacijo porabe. Poleg tega sistemi za upravljanje z energijo v stavbah omogočajo avtomatizirano prilagajanje porabe glede na potrebe in tudi v skladu s cenovnimi signali, kar pripomore k večji energetske učinkovitosti v stavbah, industriji in drugih sektorjih. Različne digitalne platforme in aplikacije za spremljanje porabe ponujajo predloge za prilagoditve, ki lahko pomagajo zmanjšati nepotrebno porabo in optimizirati delovanje naprav. Na ta način dobijo odjemalci aktivno vlogo pri zmanjševanju stroškov in povečanju energetske učinkovitosti, hkrati pa prispevajo k širšim ciljem trajnostnega razvoja in zmanjševanju emisij ogljikovega dioksida.

Investicije

Digitalizacija povečuje učinkovitost investicij v omrežja in zagotavlja investicijsko vzdržnost pri velikih zahtevah glede investiranja v elektroenergetska omrežja, ki so posledica elektrifikacije in zelenega prehoda. V tem kontekstu je pomembna vloga in implementacija umetne inteligence v poslovne procese energetskih podjetij.

Kibernetska varnost

S povečevanjem digitalizacije pa se povečuje tudi ranljivost energetskih sistemov za kibernetske napade. Energetski sistemi postajajo vse bolj odvisni od digitalnih tehnologij, kar odpira nove možnosti za vdore in zlonamerne dejavnosti. Zaščita kritične infrastrukture v energetiki pred takimi napadi je zato ključnega pomena za zanesljivo delovanje celotnega sektorja.

Omenjena zaščita pa pomeni tudi znatna sredstva za ta namen, saj morajo podjetja, da bi se učinkovito zaščitila, ob siceršnjih vlaganjih v digitalizacijo dodatno vlagati v napredne varnostne sisteme, torej najsodobnejšo programsko in strojno opremo za odkrivanje in preprečevanje kibernetskih groženj. Vlagati pa morajo tudi v izobraževanje zaposlenih. Zaposleni morajo biti seznanjeni z različnimi vrstami kibernetskih groženj in najboljšimi praksami za preprečevanje napadov. To vključuje varno ravnanje z gesli, prepoznavanje sumljivih e-poštnih sporočil in spletnih strani ter poznavanje protokolov za prijavo incidentov. V primeru uspešnega kibernetskega napada so lahko posledice zelo resne, vključno z izpadi električne energije, motnjami v oskrbi z energenti ter finančno škodo. Kibernetska varnost v energetiki ni pomembna le za zaščito infrastrukture, ampak tudi za zagotavljanje zaupanja javnosti.

Priložnosti za prihodnost

Digitalizacija odpira vrata novim poslovnim modelom, inovativnim storitvam in rešitvam, ki bodo oblikovale prihodnost energetike. Nekaj ključnih priložnosti:

- **razvoj naprednih platform za trgovanje z energijo:** ena pogostih uporab umetne inteligence v energetske sektorju je izboljšanje napovedi ponudbe in povpraševanja. Digitalne platforme omogočajo bolj učinkovito povezovanje proizvajalcev in odjemalcev energije ter lažje trgovanje z energijo iz obnovljivih virov. Tovrstne platforme lahko prispevajo k bolj dinamičnemu in fleksibilnemu trgu z energijo.
- **ustvarjanje novih storitev za odjemalce:** digitalizacija omogoča razvoj novih storitev, ki odjemalcem zagotavljajo večji nadzor nad porabo energije, optimizacijo stroškov in aktivno vlogo na energetske trgu. Pametne aplikacije, sistemi za upravljanje z energijo v gospodinjstvih in platforme za izmenjavo energije med odjemalci so le nekateri primeri.
- **pospeševanje inovacij in razvoja novih tehnologij:** digitalizacija spodbuja raziskave in razvoj na področju energetike, kar vodi k naprednejšim sistemom za proizvodnjo, shranjevanje in distribucijo energije.

Za uspešno izvedbo digitalne preobrazbe v energetiki pa je pomembno sodelovanje vseh deležnikov – vlade, regulatorjev, podjetij in odjemalcev. Jasna regulativa, spodbude za inovacije in ozaveščanje javnosti o pomenu digitalizacije so ključni dejavniki za uspešen prehod v digitalno energetske dobo. Slovenska energetska podjetja intenzivno delajo na področju pametnih omrežij in digitalizacije, ter se prilagajajo svetovnim trendom na teh področjih.

Podatkovni centri »žrejo« energijo

Posebej omenjamo podatkovne centre (angl. data centres), ki po oceni IEA predstavljajo danes približno 1-1,5 % svetovne porabe električne energije, prispevajo pa k okoli 1 % emisij toplogrednih plinov. Kripto valuta Bitcoin naj bi po ocenah leta 2022 porabila 110 TWh energije (IEA, 2023).

Povpraševanje po digitalnih storitvah – pretakanje, igre v oblaku, veriženje blokov, umetna inteligenca, strojno učenje in virtualna resničnost – hitro narašča (po podatkih IEA se je samo od leta 2010 do danes – torej v dobrem desetletju – število uporabnikov interneta po vsem svetu več kot podvojilo, svetovni internetni promet pa se je povečal za 25-krat), s tem pa podatkovni centri in omrežja za prenos podatkov, ki podpirajo digitalizacijo, povečujejo porabo energije. Gre za zgradbe oziroma prostor, ki je namenjen gostovanju računalniške opreme. Ta vključuje zmogljive strežnike, velike količine prostora za shranjevanje različnih podatkov ter ustrezno omrežno infrastrukturo.

IEA ocenjuje, da bo kombinacija vedno večjih modelov strojnega učenja in računalniških potreb verjetno tolikšna, da bo prehitela vse izboljšave energetske učinkovitosti (pa četudi lahko umetna inteligenca sama pripomore k zmanjšanju porabe energije v podatkovnih centrih), zato gre v prihodnjih letih pričakovati neto rast skupne porabe energije, povezane z umetno inteligenco.

12

**DOLGOROČNA
PODNEBNO-
ENERGETSKA
POLITIKA SVETA,
EVROPSKE UNIJE
IN SLOVENIJE**



THE WORLD

BELONGS TO THE

ENERGETIC

CHAMBER

Vse se prepleta

Podnebne spremembe zadevajo vse nas, vse regije, ves planet.

Ljudje s svojim načinom dela in življenja vplivamo tako na lokalno kot tudi globalno okolje, torej na ves svet.

Energijo rabimo in ta prihaja od zemlje (premog, ruda, nafta, plin, voda), sonca, vetra, lahko bi rekli – od povsod. In z rabo energije povzročamo izpuste.

Veliko izpustov je toplogrednih. Naš planet se sooča s podnebnimi spremembami, ki jih zaradi človekovih dejavnosti povzročajo prav toplogredni plini.

Za katere dejavnosti gre? Skorajda za vse: naše dihanje, naše bivanje v stavbah (ogrevanje, elektrika), prevoz na delo ali kamorkoli drugam (potniški promet) ter prevoz blaga – po cestah, železnicah, morjih, zraku, delovanje gospodarstva in javne uprave (zdravstvo, šolstvo ...).

Zastavljeni cilji in politike



SVET ► Pariški podnebni sporazum 2015 (akcijski načrt za omejitev globalnega segrevanja)



EU ► Energetska unija 2015 + Evropski zeleni dogovor 2019 (podnebna nevtralnost) + Pripravljeni na 55 & REPowerEU: energetska politika v okviru načrtov držav članic EU za okrevanje in odpornost



SLOVENIJA ► Strategija razvoja Slovenije 2030 (nizkoogljično krožno gospodarstvo) + Dolgoročna podnebna strategija do leta 2050 + Posodobljeni Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt (NEPN)

Kaj počne svet? Prizadeva si za omejitev dviga temperature.

Podnebne spremembe zaradi svojega globalnega značaja zahtevajo sodelovanje držav po vsem svetu, zato so se svetovni voditelji leta 2015 dogovorili o ambicioznih novih ciljih v boju proti podnebnim spremembam. Pariški podnebni sporazum tako predstavlja akcijski načrt večine držav po svetu za omejitev globalnega segrevanja, ob tem pa je za doseganje tega cilja posebna podpora namenjena državam v razvoju.

Pariški sporazum

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex%3A22016A1019%2801%29>



Njegov dolgoročni cilj je omejiti zvišanje povprečne svetovne temperature na precej manj kot 2°C v primerjavi s predindustrijsko ravnjo oziroma ne preseči 1,5°C. Zakaj omejitev segrevanja? Ker se posledice podnebnih sprememb občutijo na vseh koncih sveta: večni led na tečajih se tali, gladina morja se dviga. Oba učinka skupaj povzročata dvigovanje gladine morja ter posledične poplave in erozijo obalnih in nižinskih predelov. V nekaterih predelih sveta so vse pogostejši izredni vremenski dogodki in padavine, v drugih ekstremni vročinski valovi in suša.

Podnebne razmere se bodo v prihodnjih desetletjih predvidoma še poslabšale. So pa spremembe tako hitre, da se številne živali in rastline le s težavo prilagajajo. Številne kopenske, sladkovodne in morske vrste so se že preselile v nove kraje. Če bodo povprečne globalne temperature še naprej neobvladano naraščale, bo vse več rastlinam in živalim grozilo izumrtje.

Pariški podnebni sporazum je začel veljati 4. novembra 2016, potem ko je bil izpolnjen pogoj, da ga mora ratificirati vsaj 55 držav, ki skupaj povzročijo najmanj 55 % svetovnih emisij toplogrednih plinov. Sporazum so ratificirale vse države članice EU. Slovenija ga je ratificirala konec leta 2016.

Kaj dela Evropa? Vloga v OVE in URE.

V boju proti podnebnim spremembam želi **Evropska unija** odigrati vodilno vlogo. Slednje se odraža v njenih vse bolj ambicioznih (z drugo besedo: strožjih) ciljih, ki si jih postavlja. Te cilje morajo države članice EU doseči, sicer jih lahko doleti kazen. EU vidi prehod na gospodarstvo z neto ničelnimi emisijami kot rešitev za spopad s podnebno krizo in hkrati tudi kot priložnost za tehnološki razvoj in gospodarsko rast (dvig konkurenčnosti) pa tudi za socialno ravnovesje in pravičnost.

Že leta 2007 je EU sprejela podnebno energetske cilje **20-20-20** in leta 2009 še potrebno zakonodajo za doseg te ciljev do leta 2020: znižanje toplogrednih izpustov za 20 % v primerjavi z letom 1990 / zvišanje deleža obnovljivih virov energije (OVE) na 20 % / izboljšanje energetske učinkovitosti za 20 %.

Oktobra 2014 si je začrtala nove cilje do leta 2030, ki pa jih je leta 2018 v okviru svežnja »Čista energija za vse Evropejce« (angl. Clean Energy Package) še zaostрила: 40-32-32,5. Da bi dosegli vse cilje, je EU februarja 2015 sprejela strategijo o **Energetski uniji**. Ta vključuje pet razsežnosti: energetska varnost, notranji energetski trg, energetska učinkovitost, podnebne ukrepe in razogljičenje gospodarstva ter raziskave, inovacije in konkurenčnost.

Evropski voditelji so decembra 2019 sprejeli še t. i. **Evropski zeleni dogovor** (angl. **European Green Deal**), s čimer so podprli cilj, da EU skladno s cilji Pariškega podnebnega sporazuma najpozneje leta 2050 postane prva podnebno nevtralna celina. Svet EU je marca 2020 na tej osnovi sprejel *Dolgoročno strategijo Evropske unije in njenih držav članic za razvoj z nizkimi emisijami toplogrednih plinov – Prispevek za Okvirno konvencijo Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) v imenu Evropske unije in njenih držav članic*. EU in njene države članice so v celoti zavezane Pariškemu sporazumu in

njegovim dolgoročnim ciljem ter pozivajo k nujni okrepitvi globalnih ambicij v luči najnovejših razpoložljivih znanstvenih dognanj, vključno z zadnjimi poročili Medvladnega panela za podnebne spremembe (IPCC).

Julija 2021 je Evropska komisija predlagala sveženj več zakonodajnih aktov, ki se imenuje »Pripravljeni na 55« (angl. *Fit for 55*). Do oktobra 2023 je bil v okviru tega svežnja na ravni EU sprejet niz zakonodajnih aktov (mnogi so bili tudi prenovljeni), vključno z Uredbo (EU) 2021/1119 o vzpostavitvi okvira za doseganje podnebne nevtralnosti, s katerimi so bili bistveno povišani podnebni in energetske cilji do leta 2030 na ravni EU. Države članice EU so sedaj pravno zavezane, da emisije do leta 2030 zmanjšajo za vsaj 55 %. Ta cilj do 2030 je vmesni korak do neto ničelnih emisij leta 2050. Drugi vmesni korak pa velja cilj do leta 2040: Evropska komisija je leta 2024 priporočala 90-odstotno zmanjšanje neto emisij toplogrednih plinov do leta 2040 v primerjavi z ravnmi iz leta 1990. Takrat, v okviru istega svežnja, je Evropska komisija tudi želela dvigniti cilj glede deleža OVE na 40 %, a je načrt, ki je sledil, ta delež še povišal.

Zakaj »Pripravljeni na 55«?

»Pripravljeni na 55« se nanaša na cilj EU, **da do leta 2030 zmanjša neto emisije toplogrednih plinov za vsaj 55 %**. S predlaganim svežnjem naj bi zakonodajo EU uskladili s ciljem za leto 2030.

Ker je na začetku leta 2022 prišlo do ruske invazije na Ukrajino, je Evropska komisija maja 2022 predložila načrt *REPowerEU* v odziv na rusko invazijo na Ukrajino in njeno uporabo energetskih virov kot gospodarskega orožja. Ključni cilji načrta so bili varčevanje z energijo, diverzifikacija oskrbe z energijo in povečanje proizvodnje čiste energije za EU. Sledila so pogajanja na ravni EU ter sprejem novih zakonodajnih aktov v naslednjih letih.

Direktiva (EU) 2023/2413 glede spodbujanja energije iz obnovljivih virov je določila, da države članice skupaj zagotovijo, da delež energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi energije Unije leta 2030 znaša najmanj 42,5 %. Ob tem si države skupaj prizadevajo, da bi delež OVE v bruto končni porabi energije EU leta 2030 znašal najmanj 45 %.

Poglejmo še cilj glede energetske učinkovitosti. Ta se je zaostрил in direktiva (EU) 2023/1791 o energetske učinkovitosti določa cilj, da Unija do leta 2030 porabi vsaj 11,7 % manj energije v primerjavi s predvideno porabo energije za leto 2030 po referenčnem scenariju EU na podlagi leta 2020, ki znaša 1.124 Mtoe za porabo primarne energije in 864 Mtoe za porabo končne energije. Države članice torej skupaj zagotovijo zmanjšanje porabe energije v letu 2030 za najmanj 11,7 % v primerjavi s projekcijami iz referenčnega scenarija EU iz leta 2020, tako da bo poraba končne energije v Uniji v letu 2030 znašala največ 763 Mtoe. Države članice si po najboljših močeh prizadevajo, da skupaj prispevajo k okvirnemu cilju Unije glede porabe primarne energije, ki naj bi v letu 2030 znašala največ 992,5 Mtoe. Vsaka država članica določi okvirni nacionalni prispevek k energetske učinkovitosti.

Dodati velja še, da je v omenjeni direktivi načelo »energetska učinkovitost na prvem mestu« opredeljena kot temeljno načelo energetske politike EU, ki je prvič dobilo pravno veljavo. V praksi to pomeni, da morajo države EU upoštevati energetske učinkovitost pri vseh pomembnih političnih odločitvah in večjih naložbah v energetske in neenergetske sektorju.

Maja 2024, natanko po dveh letih od predložitve načrta [REPowerEU](#), so ključni dosežki na ravni EU naslednji (Evropska komisija, 2024):

- zmanjšanje porabe zemeljskega plina za 18 % med avgustom 2022 in marcem 2024,
- odprava odvisnosti EU od ruskih fosilnih goriv – delež uvoza plina iz Rusije se je med letoma 2021 in 2023 zmanjšal s 45 % na 15 %,
- zagotavljanje dostopa do varne in cenovno dostopne energije,
- prvič po letu 2022 je EU proizvedla več električne energije iz vetrne in sončne energije kot iz plina,
- hitro povečanje deleža energije iz obnovljivih virov – od leta 2022 je bilo nameščenih rekordnih, skoraj 96 GW novih zmogljivosti za sončno energijo, medtem ko so se vetrne zmogljivosti povečale za 33 GW.

Evropejci menijo, da so podnebne spremembe zelo resen problem

Evropejci so zaskrbljeni zaradi podnebnih sprememb in menijo, da so ukrepi nujni. Anketiranci so v okviru javnomnenjske raziskave Eurobarometer iz julija 2023 namreč dobili seznam 11 problemov in vprašali so jih, kateri so po njihovem mnenju najresnejši na svetu. Na prvo mesto so Evropejci postavili »revščino, lakoto in pomanjkanje pitne vode«, na drugo »oborožene konflikte«, na tretje mesto pa že podnebne spremembe.

Več kot tri četrtine (77 %) državljanov EU meni, da so podnebne spremembe trenutno zelo resen problem. Ena šestina (16 %) vprašanih meni, da so podnebne spremembe dokaj resen problem, 7 % pa jih meni, da podnebne spremembe niso resen problem. Delež anketirancev, ki menijo, da so podnebne spremembe zelo resen problem, je od leta 2019, ko je bila narejena podobna raziskava Eurobarometer, ostal razmeroma stabilen.

Večina Evropejcev meni, da so za reševanje podnebnih sprememb odgovorni **Evropska unija** (56 %), nacionalne vlade (56 %) ter podjetja in industrija (53 %). Tretjina (35 %) vprašanih meni, da so za to osebno odgovorni. Več kot osem od desetih (86 %) vprašanih meni, da je pomembno, da njihova nacionalna vlada in Evropska unija (85 %) sprejmeta ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti do leta 2030 (npr. s spodbujanjem ljudi, da izolirajo svoje domove, namestijo sončne celice ali kupijo električne avtomobile). Več kot polovica (58 %) državljanov EU meni tudi, da je treba pospešiti uporabo OVE, povečati energetske učinkovitost in pospešiti prehod na zeleno gospodarstvo.

Eurobarometer

<https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2954>



Tri četrtine vprašanih (75 %) se strinja, da bo ukrepanje na področju podnebnih sprememb vodilo k inovacijam, ki bodo povečale konkurenčnost podjetij v EU. Skoraj toliko anketirancev (73 %) se strinja, da so stroški škode, ki jo povzročajo podnebne spremembe, veliko višji od stroškov naložb v zeleni prehod.

In kakšne načrte ima Slovenija?

Od bolj splošnih ...

Vlada Republike Slovenije je decembra 2017 sprejela **Strategijo razvoja Slovenije 2030 (SRS 2030)**, krovni razvojni okvir države, ki v ospredje postavlja kakovost življenja za vse. Skladno z omenjeno Strategijo in upoštevajoč razsežnosti Energetske unije bo Slovenija do leta 2030 kot prednostni razvojni usmeritvi zasledovala prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo in trajnostno upravljanje naravnih virov. Iz Strategije: »Zanesljiva, trajnostna in konkurenčna oskrba z energijo je ključna za razvoj, pri čemer je dajanje prednosti učinkoviti rabi (URE) in obnovljivim virom energije (OVE) eno od temeljnih načel razvoja energetike. Eden ključnih dejavnikov za povečanje deleža OVE je tudi razvoj tehnologij za shranjevanje energije in digitalizacija elektroenergetskega sistema (uvedba t. i. pametnega omrežja). Prednostno povečevanje URE in obenem deleža OVE bo omogočalo zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov, kar je tudi del zavez Slovenije v okviru podnebno-energetske politike EU in Pariškega podnebnega sporazuma.«

Decembra 2017 je država sprejela tudi **Slovensko strategijo pametne specializacije (S4)**, ki med prednostna področja med drugim uvršča pametna mesta in skupnosti (pretvorba, distribucija in upravljanje energije), pametne zgradbe in dom z lesno verigo ter mreže za prehod v krožno gospodarstvo (tehnologije za predelavo biomase, pridobivanje energije iz alternativnih virov).

... do bolj konkretnih

Najnovejši dokument, ki ga ima glede energetske politike Slovenija, je **Posodobljeni celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije (NEPN)**. Vlada ga je sprejela decembra 2024. Posodobljeni NEPN je bil pripravljen upoštevajoč bistveno nadgrajene politike in spremenjene geopolitične razmere na področju energije in podnebja, pri čemer se osredotoča na potrebo po okrepljenem podnebnem delovanju, hitrejšem čistem energetskem prehodu, povečanju energetske varnosti in doseganju načrta REPowerEU ter povečanju odpornosti energetske unije.

Cilji NEPN so: zmanjšati skupne emisije toplogrednih plinov (TGP) za vsaj 55 % do leta 2033 (in od 35 do 45 % do leta 2030) glede na leto 2005; do leta 2030 doseči vsaj 33-odstotni delež OVE v končni rabi energije; izboljšanje energetske učinkovitosti do leta 2030 vsaj v skladu z indikativnim ciljem, ki je določen v zadnji spremembi Direktive o energetske učinkovitosti – končna raba energije naj leta 2030 ne bi presegla 50,2 TWh (4.320 ktoe). Preračunano na raven primarne energije raba leta 2030 ne bi presegla 69,5 TWh (5.980 ktoe).

Če te cilje primerjamo s prejšnjo različico NEPN iz leta 2020, ugotovimo, da se cilji zaostrejejo (postajajo vse bolj ambiciozni). Še leta 2020 smo za cilj postavili zmanjšanje emisij za 36 %, sedaj smo že na 55 % glede na leto 2005. Še pred nekaj leti smo razmišljali o cilju 27 % OVE do leta 2030 (sedaj je cilj 33 %). In še pred leti smo se zavezali, da končna raba energije v državi leta 2030 ne bo presegla 54,9 TWh oziroma 4.717 ktoe.

Slika 15: Glavni cilji podnebno energetske politike Slovenije in EU

CILJI 2030	Slovenija		EU
	NEPN 2020	Posodobitev NEPN 2024	
PODNEBJE			
Skupne emisije TGP Zmanjšanje glede na leto 2005	-36 %	-55 % 2033 -35 % - 45 % 2030	-55 %
Emisije TGP neETS	-20 % (-15 %)	28 % (-27 %)	-40 %
OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE			
Delež OVE v bruto končni rabi	27 %	33 %	>42,5 %
UČINKOVITA RABA ENERGIJE			
Raba končne energije	54,9 TWh	50,2 TWh -11,1 %	-11,7 %

Vir: MOPE, IJS (2024).

Slovenija ima tudi Nacionalno strategijo za izstop iz premoga in prestrukturiranje premogovnih regij v skladu z načeli pravičnega prehoda, ki jo je Vlada RS sprejela januarja 2022. Strategija opredeljuje leto 2033 kot leto, ko bo Slovenija najpozneje prenehala z rabo premoga za proizvodnjo električne energije, zapiralna dela pa bodo potekala predvidoma še 15 let po zaključku aktivnega kopa. V Savinjsko-Šaleški (SAŠA) regiji strategija predvideva izstop iz premoga, torej prenehanje obratovanja šestega bloka TEŠ in pridobivanja lignita, najkasneje v letu 2033. Strateški in operativni cilji pravičnega prehoda premogovne regije SAŠA so zgrajeni okrog 5 stebrov:

- pravičen energetski prehod tako Slovenije kot SAŠA regije;
- postopna sanacija in revitalizacija prostorsko in okoljsko razvrednotenih območij;
- dodatna regionalna povezljivost in trajnostna mobilnost;
- trajnosten, prožen in raznolik gospodarski razvoj;
- zaposlitve in veščine za vse.

Strategija za regijo Zasavje predvideva uravnotežen razvojni scenarij, ki se osredotoča na skladen in osredotočen razvoj ključnih področij, ki omogočajo zaključek tranzicije skladno z načeli pravičnega prehoda, tj. kakovostnega življenjskega, naravnega in tudi poslovnega okolja. Tudi tukaj so cilji zgrajeni okrog 5 stebrov:

- kakovostno bivalno in naravno okolje;
- visoko motivirani in usposobljeni prebivalci;
- raznoliko in odporno lokalno gospodarstvo;
- izkoriščanje potenciala OVE v regiji;
- izboljšana povezljivost regije.

Strategija opredeljuje proces celovitega družbenega in gospodarskega prestrukturiranja obeh regij, identificira ustrezne finančne vire na nacionalni in EU ravni ter določa način upravljanja procesa pravičnega prehoda.

Državni zbor je julija 2021 sprejel *Resolucijo o dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (ReDPS50)*. Njena glavna usmeritev je zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Med horizontalnimi usmeritvami, ki veljajo za vse sektorje, so še večja snovna učinkovitost, spodbujanje nizkoogljičnih virov, energetska učinkovitost, trajnostni prostorski razvoj, trajnostna gradnja in spodbujanje digitalizacije ter javna uprava kot vzor. Določa tudi, da Slovenija ne bo sprejemala politik in ukrepov ter ne bo investirala sredstev na način, ki bi škodoval zavezam Pariškega sporazuma. Vizija je naslednja:

Slovenija bo leta 2050 podnebno nevtralna in na podnebne spremembe odporna družba na temeljih trajnostnega razvoja. Učinkovito bo ravnala z energijo in naravnimi viri, hkrati pa ohranjala visoko stopnjo konkurenčnosti nizkoogljičnega krožnega gospodarstva.

Družba bo temeljila na ohranjeni naravi, krožnem gospodarstvu, obnovljivih in nizkoogljičnih virih energije, trajnostni mobilnosti in lokalno pridelani zdravi hrani.

Prilagojena in odporna bo na vplive podnebnih sprememb. Slovenija bo družba, v kateri bosta kakovost in varnost življenja visoki, izkoriščala pa bo tudi priložnosti v razmerah spremenjenega podnebja. Prehod v podnebno nevtralno družbo bo vključujoč, upoštevala se bodo načela podnebne pravičnosti. Stroški in koristi prehoda bodo porazdeljeni pravično, saj bo tudi najranljivejšim skupinam prebivalstva omogočeno izvajanje ukrepov blaženja in prilagajanja.

Akcijski načrt za izvajanje podnebne strategije do leta 2030 je NEPN. [Zakon o podnebni politiki](#) naj bi bil sprejet leta 2025.

Cilj Slovenije je prav tako blažiti in zmanjševati energetske revščine. Vlada RS je novembra 2023 sprejela [Akcijski načrt za zmanjševanje energetske revščine za obdobje treh let](#). Krovni cilj na področju energetske revščine do leta 2030 je zmanjšanje deleža energetske revnih gospodinjstev do vrednosti največ med 3,8 in 4,6 %. Drugi cilj je izvedba naložb na področju URE in OVE v najmanj 8.000 energetske revnih gospodinjstvih.

Opredelitev slednjih določa Uredba o merilih za opredelitev in ocenjevanje števila energetske revnih gospodinjstev iz leta 2022. Energetska revščina je stanje, v katerem je gospodinjstvo, katerega dohodek je nižji od praga tveganja revščine in ne more zadovoljiti svojih osnovnih potreb po energiji zaradi (1) neustreznih bivanjskih razmer ali (2) nezmožnosti izpolnjevanja teh potreb po dostopnih cenah ali (3) nizke energijske učinkovitosti bivalnih prostorov. Med osnovne potrebe po energiji se štejejo zlasti stroški ogrevanja, priprave sanitarne vode, hlajenja, kuhanja in razsvetljave. Energetska revščina je tudi stanje, v katerem je gospodinjstvo, katerega strošek za rabo energije pomeni velik delež izdatkov glede na razpoložljivi dohodek tega gospodinjstva.

Posodobljeni NEPN skupaj z Nacionalno strategijo za izstop iz premoga bistveno krepi pravični prehod in prispeva k blaženju socialnih učinkov. Skupaj z Akcijskim načrtom za zmanjševanje energetske revščine pomembno krepi politiko na tem področju, saj obravnava ukrepe za blaženje energetske revščine. Pravičnost in solidarnost, ključna cilja, ki sta vodila pripravo nacionalne strategije za izstop iz premoga in akcijskega načrta za zmanjševanje revščine, sta torej sestavna elementa posodobljenega NEPN. Vsi trije dokumenti temeljijo na predpostavki, ki je ključna za zeleni prehod, da nobene osebe in nobenega kraja ne pustimo brez pomoči prepuščenega samemu sebi.

13

**ENERGIJA SLOVENIJE,
EVROPSKE UNIJE IN
SVETA: GOSPODARSKI
KONTEKST**





PEPSI

ВИПС

СКОПЈЕ

ВИПС

HEINEKEN
KNICKER

BRAVO
PREMIUM

Razogljichenje in konkurenčnost

Energetika je ena izmed gospodarskih panog in je bolj kot katerakoli druga povezana z vsemi ostalimi panogami. Konkretno: industrija brez energentov v obliki elektrike ali plina ne more delovati; prometa brez goriv ni; kmetijstvo potrebuje energijo v različnih oblikah; storitvena dejavnost prav tako potrebuje energijo. Ob tem pa je celotni sektor v procesu preoblikovanja (t. i. zeleni prehod). V tem procesu si vse panoge prizadevajo za razogljichenje – za manjšo in bolj učinkovito rabo energentov, za energetske bolj učinkovite postopke. Energetika je panoga, ki sama proizvede veliko izpustov – sploh v povezavi s fosilnimi gorivi, in je obenem panoga, ki dobavlja različne energente, pri tem pa je sama v procesu transformacije in obenem tudi pod pritiskom čim bolj ugodnih cen, ki naj jih zagotovi preostalim sektorjem.

Ključna, ko govorimo o gospodarskem kontekstu, je torej konkurenčnost, s tem pa je neposredno povezana cenovna dostopnost do energije.

V prvi izdaji knjige *Energija Slovenije* smo pri širšem kontekstu energije Slovenije – velja pa tudi za energijo sveta – omenili uvozno odvisnost, prometno problematiko, zapiranje rudnikov in termoelektrarn, nadaljnje izkoriščanje jedrske energije, nadaljnje izkoriščanje OVE, učinkovito rabo v industriji in drugod. Lahko bi dodali tudi skladiščenje in zanesljivost oskrbe z energijo ter vodik pa še kaj. Podrobnejših podatkov o vseh teh vidikih tokrat ne bomo navajali, saj si jih bralec lahko poišče sam, se bomo pa ustavili ob vprašanju konkurenčnosti in nadaljnje rasti gospodarstev.

Koncept odrasti

Koncept odrasti (angl. degrowth) izpodbija tradicionalno prepričanje, da je neskončna gospodarska rast edini cilj, h kateremu moramo kot družba stremeti. Namesto tega zagovarja premik od gospodarstva, ki temelji na nenehni rasti bruto domačega proizvoda (BDP), k modelu, kjer sta v ospredju kakovost življenja in blaginja ljudi – ne pa vedno večja proizvodnja in potrošnja. Cilj ni gospodarsko nazadovanje, temveč bolj uravnoreženo delovanje gospodarstva in družbe, ki spoštuje ekološke meje planeta ter zagotavlja dolgoročno dobrobit vseh ljudi.

Zakaj je to pomembno? Stalna gospodarska rast pogosto pomeni večjo porabo naravnih virov, več odpadkov in večje okoljske težave, hkrati pa pogloblja družbene neenakosti. Višji BDP običajno pomeni večjo proizvodnjo, večjo porabo energije in višje dobičke podjetij – a to ne zagotavlja nujno boljšega življenja za vse.

Odrast zato spodbuja manjšo materialno porabo, pravičnejšo razporeditev virov in spremembo vrednot družbe: več skrbi za skupnost, več solidarnosti in več trajnostnih rešitev. Ponuja alternativne kazalnike napredka, ki ne temeljijo na BDP, temveč se osredotočajo na blaginjo prebivalstva, okoljske kazalnike in kakovost življenja. Nagovarja nas k temeljitemu razmisleku o tem, kako dolgoročno živeti v ravnovesju z naravo in v korist skupnosti, namesto da slepo sledimo nenehni rasti in potrošnji.

Energetika je, kot omenjeno, ključna za napredek, hkrati pa regije – ki so med seboj lahko zelo različne glede energetskega virov (zalog) – medsebojno tekmujejo za kar najvišjo gospodarsko rast. Vendar pa koncept rasti ni enak konceptu trajnostne rasti, kar si velja ob omenjanju globalnih razvojnih ciljev ter boja proti podnebnim spremembam zapomniti.

Ko govorimo o razogljičenju in konkurenčnosti, se prepletata dve zadevi: prizadevanja za čistejšo okolje na eni strani ter cene energije na drugi.

Visoke cene energije v EU in težava z »uhajanjem ogljika«

Podjetja v EU so se v letu 2024 soočala s cenami električne energije, ki so bile 2-3-krat višje kot v ZDA, ter s cenami zemeljskega plina, ki so 4-5-krat višje kot v ZDA. Kako s takšno ravniyo cen tekmovati z drugimi? Kako naj bo evropska industrija konkurenčna s svojimi tekmeci iz ZDA ali Kitajske, če mora po eni strani zadostiti zahtevnejšim okoljskim in socialnim standardom in po drugi strani plačevati za energente toliko več?

Že pred leti se je v EU pojavil izraz »uhajanje ogljika« (angl. carbon leakage), ki pomeni selitev proizvodnje iz Unije v druge dele sveta, kjer okoljski standardi niso tako strogi. Uhajanje ogljika lahko pomeni dejanski prenos proizvodnje v tretje države, kjer veljajo manj stroge zahteve glede zniževanja emisij, lahko pa pomeni tudi, da proizvode iz EU zamenjajo uvoženi proizvodi z večjim ogljičnim odtisom. Ogrožena je/bo proizvodnja tistih delov gospodarstva, ki imajo v primerjavi s konkurenco nesorazmerno visoke stroške, všteti stroške energentov in pa seveda kuponov CO₂. Največji onesnaževalci morajo namreč v EU kupovati emisijske kupone, poleg industrije pa jih morajo kupovati tudi termoelektrarne in toplarne (za delež emisij toplogrednih plinov, ki so posledica uporabe fosilnih goriv za proizvodnjo električne energije). EU je vzpostavila sistem trgovanja s pravicami do emisij toplogrednih plinov na območju Evropske unije (EU ETS), ki naj bi pomembno vplival na zmanjševanje emisij toplogrednih plinov.

Pri uhajanju ogljika – torej selitvi industrije izven EU ali pa nadomeščanju s proizvodi izven EU, narejenimi z nižjimi okoljskimi standardi – je najbolj v nevarnosti energetska intenzivna industrija, ki vključuje proizvodnjo aluminija, kovinskih in nekovinskih materialov, papirništvo, steklarstvo, kemijsko industrijo, proizvodnjo gradbenih materialov ...

Gre za pomembno industrijo, za katero se tudi EU zaveda, da je ključna za njen dolgoročni razvoj. V svojih poročilih o strateškem predvidevanju (Strategic Foresight Reports) EU tako izpostavlja pomen zagotavljanja brezogljicne in cenovno dostopne energije ter tudi strateškega upravljanja oskrbe s ključnimi materiali in blagom s sprejetjem dolgoročnega sistemskega pristopa, da bi se izognili novi pasti odvisnosti.



Uhajanje ogljika na primeru Taluma, slovenskega proizvajalca aluminija

Aluminij je EU prepoznala kot strateško surovino, pa vendar je po oceni evropskega združenja za aluminij European Aluminium med letoma 2008 in 2022 Evropa izgubila več kot 30 % primarne proizvodnje aluminija, ta trend pa se je v zadnjih letih še poslabšal. Ker potreba po materialih raste – po aluminiju od 5 do 7 % letno, je Evropa zaradi visokih stroškov že izgubila velik del proizvodnje, medtem pa ostali proizvajalci izven Evrope proizvodnjo povečujejo. Ob tem ni mogoče zanemariti dejstva, da je ogljični odtis proizvodnje aluminija v EU bistveno nižji kot drugje, sploh tam, kjer je rast proizvodnje najintenzivnejša (v Evropi 4-7 kg CO₂/kg Al, v Indiji in na Kitajskem 15-20 kg CO₂/kg Al).

V Sloveniji smo s proizvodnjo aluminija v elektroliznih celicah začeli leta 1954 v tovarni aluminija Talum. Talum se je s svojo proizvodnjo primarnega aluminija uvrščal med 10 % najboljših svetovnih proizvajalcev, ki porabijo najmanj električne energije na tona proizvedenega aluminija. Pa vendar je bil leta 2023 prisiljen ustaviti proizvodnjo primarnega aluminija. Govorimo o energetske intenzivni industriji, ki jih grozi selitev izven EU. V letu 2020 je na primer znašal delež porabe elektrike Taluma v celotni porabi elektrike v Sloveniji 5,72 %, v letu 2021 okrog 4 %, leta 2022 pa pod 3 %.

Talum pa je med podjetji, ki so vključeni v sistem EU ETS in mu je tudi v procesu prestrukturiranja uspelo doseči in celo preseči cilj zmanjšanja emisij TGP do leta 2030 za 55 % glede na postavljeno referenčno leto 1990 – emisije CO₂ so namreč znižali že za 64 %. Kljub temu so morali v podjetju zaradi neprimerljivih konkurenčnih pogojev (nadomestilo za kritje posrednih stroškov emisij toplogrednih plinov je večina proizvajalcev aluminija v Evropi prejelo že od leta 2013 naprej, v Sloveniji od leta 2023) marca 2023 zaustaviti proizvodnjo primarnega aluminija. Glavna dejavnost Taluma danes tako ni (več) proizvodnja primarnega aluminija, temveč več kot polovico aluminija za svoje izdelke že pridobijo z reciklažo in predelavo, medtem ko je bila še dve desetletji nazaj njihova struktura proizvodnje v celotni odvisno od lastne proizvodnje primarnega aluminija. Ker pa za proizvodnjo izdelkov iz aluminija potrebujejo v določenem obsegu tudi primarni aluminij, ga sedaj uvažajo – predvsem iz držav izven EU, kjer je ogljični odtis večji. In tako se je tudi ogljični odtis Talumovih izdelkov zaradi uvoza osnovne surovine povečal.

Razlog, da EU plačuje za energijo več kot glavni konkurenti, je predvsem posledica pomanjkanje naravnih virov v Evropi. Ni pa to edini razlog. Draghi (2024) v svojem poročilu omeni tudi temeljne težave na skupnem evropskem energetske trgu: »Tržna pravilaindustriji in gospodinjstvom preprečujejo, da bi pri svojih računih v celoti izkoristili prednosti čiste energije. Visoki davki in rente finančnih trgovcev povečujejo stroške energije za naše gospodarstvo. Srednjeročno bo razogljichenje pomagalo preusmeriti proizvodnjo električne energije na varne in poceni čiste energetske vire. Vendar bodo fosilna goriva vsaj do konca tega desetletja (torej do leta 20230) še naprej igrala osrednjo vlogo pri oblikovanju cen energije. Brez načrta za prenos koristi razogljichenja na končne uporabnike bodo cene energije še naprej pritiskale na rast.«

Za uspešen razvoj inovacij za zeleni prehod so potrebni tudi globalno enaki konkurenčni pogoji, se zaveda EU. Hkrati pa je tu tudi spoznanje o vse večji kitajski konkurenci na področjih čistih tehnologij in električnih vozil, kar je mogoče zaradi kombinacije obsežne industrijske politike Kitajske in subvencij, hitrih inovacij, nadzora nad surovinami in zmožnosti masovne proizvodnje. Večja odvisnost od Kitajske je lahko najcenejša in najučinkovitejša pot za doseganje evropskih ciljev glede razogljichenja, vendar pa istočasno predstavlja grožnjo prav panogam, ki omogočajo razogljichenje.



EU emisije znižuje, poudarek tudi na čisti industriji

Emisije toplogrednih plinov v EU so se med letoma 1990 in 2022 zmanjšale za 32,5 %, kaže Poročilo o stanju energetske unije za leto 2024 (nekateri podatki iz tega poročila veljajo za leto 2022).

Na področju energije iz obnovljivih virov je bil dosežen znaten napredek. Leta 2022 je bilo 39 % električne energije proizvedene iz obnovljivih virov (maja 2022 sta vetrna in sončna energija v proizvodnji električne energije v EU prvič presegle fosilna goriva), v letu 2023 pa 44,7 %. V prvi polovici leta 2024 so OVE v EU proizvedli 50 % električne energije, kažejo podatki EU.

Leto 2022 je bilo rekordno za novo fotovoltaično zmogljivost (+41 GW), kar je 60 % več kot leta 2021 (+26 GW). Nove vetrne zmogljivosti na kopnem in morju so bile za 45 % višje kot leta 2021. Med letoma 2021 in 2023 se je inštalirana zmogljivost vetrne in sončne energije povečala za 36 %. S 56 GW nove sončne energije, nameščene v letu 2023, je EU postavila še en rekord in presegla leto 2022. Te rekordne številke predstavljajo pomembne korake v pravo smer, vendar jih bo treba še izboljšati, da bi dosegli cilje REPowerEU v okviru strategije EU za sončno energijo in dosegli skupno vsaj 700 GW zmogljivosti do leta 2030 (po ocenah naj bi konec leta 2023 imeli nameščenih 263 GW).

Glede ciljev energetske učinkovitosti je treba povedati, da je leta 2022 poraba primarne energije v EU ponovno upadala in se zmanjšala za 4,1 %. Kljub temu bo treba po oceni EU še okrepiti napore, predvsem v povezavi z ogrevanjem in stopnjo prenove stavb (s ciljem, da bi EU do leta 2030 dosegla cilj dodatnega 11,7-odstotnega zmanjšanja porabe končne energije).

Obenem se Unija zaveda, da je treba še naprej okrepljeno reševati vprašanje visokih cen energije. Kot smo že omenili, so te namreč ključnega pomena za izboljšanje konkurenčnosti industrije EU in pospešitev naložb v evropska integrirana infrastrukturna omrežja, ki so bistvena za elektrifikacijo evropskega gospodarstva. To omenjamo na tem mestu, ker je marsikdo prepričan, da »zelen« politika EU s svojimi strožimi cilji, kot veljajo denimo v nekaterih manj razvitih delih sveta, povzroča nižanje konkurenčnosti EU.

Tako je Svet EU (angl. Council of the EU) marca 2024 sprejel evropski akt o kritičnih surovinah (2024). Kovine, minerali in naravni materiali so del našega vsakdanjega življenja; tiste surovine, ki so gospodarsko najpomembnejše in pri katerih je tveganje pri oskrbi veliko, pa se imenujejo kritične surovine. Te za bistvene delovanje najrazličnejših industrijskih ekosistemov, posledično pa so ključnega gospodarskega pomena za EU. Povpraševanje EU po navadnih kovinah, baterijskih materialih, elementih redke zemlje in drugih naj bi se v prihodnje eksponentno povečalo, saj EU opušča fosilna goriva in prehaja na čiste energetske sisteme, ki zahtevajo več mineralov. Za zeleni prehod bo tako treba vzpostaviti lokalno proizvodnjo baterij, sončnih panelov, trajnih magnetov in drugih čistih tehnologij in zato bo Unija potrebovala dostop do cele vrste surovin. Nekateri sektorji imajo še poseben strateški pomen za cilje EU na področju energije iz obnovljivih virov ter za digitalne, vesoljske in obrambne cilje.

Pripravljen je seznam strateških surovin, izbranih med 34 opredeljenimi kritičnimi surovinami, ki se bo redno pregledoval. Brez kritičnih surovin večina delov družbe ne bi mogla delovati, saj jih najdemo v številnih vsakdanjih napravah in proizvodih, ki so bistveni za gospodarstvo vsake države. Kot primere naj omenimo naslednje (Svet EU, 2025):

- tehnologija za vibriranje telefonov = volfram
- električna vozila = litij, kobalt in nikelj
- vetrne turbine = bor
- polprevodniki = silicijeva kovina
- proizvodnja stekla in proizvodnja gnojil za rast rastlin = borati
- izgradnja letal in letenje = magnezij in skandij

Kritične surovine se večinoma pridobivajo zunaj EU. EU ne bo nikoli samozadostna, prizadeva pa si za diverzifikacijo dobave. Trenutno je EU pri nekaterih kritičnih surovinah odvisna izključno od ene države: Kitajska zagotavlja 100 % oskrbe EU s težkimi elementi redke zemlje, Turčija zagotavlja 98 % oskrbe z borom v EU, Južna Afrika zadovoljuje 71 % potreb EU po platini.

Svet EU je nato maja 2024 sprejel še akt o neto ničelni industriji (Evropska komisija, 2024). EU bo namreč povečala proizvodnjo čistih tehnologij. S tem aktom naj bi pospešili napredek pri doseganju podnebnih in energetskih ciljev EU do leta 2030 ter prehod na podnebno nevtralnost in hkrati izboljšali konkurenčnost industrije EU in povečali energetsko neodvisnost. Primeri strateških neto ničelnih industriji vključujejo:

- fotovoltaike in sončno toplotno energijo: cilj več kot 320 GW novo postavljenih zmogljivosti fotovoltaike do leta 2025, in 600 GW do leta 2030, bi lahko ustvaril 60 milijard EUR letnega BDP v Evropi in 400.000 novih delovnih mest,
- vetrno energijo na kopnem in energijo iz obnovljivih virov na morju: povečanje zmogljivosti z 204 GW v letu 2022 na več kot 500 GW v letu 2030, kar bi pripomoglo k cilju najmanj 42,5 % energije iz OVE do leta 2030),
- baterije: cilj za prenosne baterije je 63 % v letu 2027 in 73 % do leta 2030, cilj za baterije iz lahkih prevoznih sredstev je 51 % v letu 2028 in 61 % do leta 2030, cilj za predelavo materiala za litij bo 50 % do leta 2027 in 80 % do leta 2030),
- toplotne črpalke
 - 2021: obstoječe stavbe s toplotnimi črpalkami = 2 milijona enot
 - 2025: obstoječe stavbe s toplotnimi črpalkami = 3 milijone enot + nove stavbe = 1,2 milijona enot
 - 2030: obstoječe stavbe s toplotnimi črpalkami = 5 milijonov enot + nove stavbe = 1,5 milijona enot
 - do leta 2030 se bo zaradi toplotnih črpalk povpraševanje Evrope po plinu za ogrevanje stavb predvidoma zmanjšalo za najmanj 21 milijard kubičnih metrov

- obnovljivi vodik: vodik predstavlja približno 2 % mešanice energijskih virov EU in do leta 2050 bi lahko predstavljal 20 %, od tega 20–50 % za energijske potrebe v prometu in 5–20 % v industriji,
- biometan in bioplín: do leta 2030 mora proizvodnja biometana v EU doseči 35 milijard kubičnih metrov letno,
- zajemanje in shranjevanje CO₂: do leta 2030 naj bi se povečalo na 80, do leta 2040 pa na najmanj 300 milijonov ton CO₂,
- omrežne tehnologije: leta 2024 naj bi imelo 77 % potrošnikov v EU pametne števecé za elektriko, 44 % pa za plín.

Vse navedene cilje naj bi dosegli s hitrejšimi postopki za izdajo dovoljenj za izgradnjo, razširitev, spremembo in delovanje projektov, z enostavnim pravnim okvirom za neto ničelne industrije s sedežem v EU, s spodbujanjem inovacij in dostopa do trgov (tudi s spodbujanjem povpraševanja potrošnikov in javnega naročanja). Cilj je, da se splošna zmogljivost Unije za proizvodnjo strateških neto ničelnih tehnologij do leta 2030 približa vsaj 40 % njenih potreb po uvajanju takih tehnologij ali doseže ta delež.



14

IZZIV ZA ENERGIJO SLOVENIJE

IDEALNI CILJI	REALNO STANJE
100 % ENERGETSKA SAMOZADOSTNOST	50-50
IZKORIŠČANJE SVOJIH VIROV	DELNO
DOMAČE ZNANJE	VELIKO
OZAVEŠČENOST	RASTE
KONSENZ	GA NI (ŠE)

IDEALNEGA SCENARIJA NI!





Idealno bi bilo, če bi bili na vseh področjih 100 % energetske samozadostni. Idealno bi bilo, če bi imeli na voljo neomejeno virov, najboljše domače znanje za vsa področja energetike. Idealno bi bilo tudi, če bi bili državljani odlično ozaveščeni o vseh možnostih oziroma priložnostih, ki jih ponuja energetski prehod.

Idealno bi bilo tudi, če se nam ne bi bilo treba ukvarjati z uvozno odvisnostjo, s prometno problematiko, zapiranjem rudnikov in termoelektrarn, toplogrednimi izpusti, najrazličnejšimi ukrepi za izboljšanje okolja ipd. Idealno bi bilo živeti idealno življenje, kjer večjih potreb po energiji sploh ne bi imeli, kjer izpustov ne bi poznali in kjer bi bili vsi srečni.

Pa vendar, idealno je tudi spoznanje, da moramo ljudje prav zaradi reševanja izzivov vedno znova stopiti skupaj in poiskati najboljše možne rešitve. Iskati moramo kompromise, kar pomeni, da upoštevamo različne situacije, različne deležnike in njihove posebnosti.

Ker smo iz do sedaj zapisanega že spoznali več vidikov energije v Sloveniji, naše želje po idealnem stanju terjajo premislek o prihodnjih korakih energetskega prehoda, ki pa neobhodno trči ob podobo realnosti. V tem nasprotju med željami in nujnostjo čim hitrejšega ukrepanja moramo biti sposobni kot družba najti skupni dogovor o energiji Slovenije v prihodnosti. Predvsem seveda, če želimo resnično slediti ciljem podnebne nevtralnosti do leta 2050. Samo 25 let nas loči od te, kot včasih mislimo, zelo zelo oddaljene prihodnosti!

Kako bo »energija Slovenije« videti »jutri«, je odvisno od tega, za katero (kompromisno) pot se bo odločila država. Ali bomo ob zapiranju rudnikov, preoblikovanju elektroenergetskega sektorja, drugačnih uvoznih vzorcih in vse večjih zahtevah po manjši in čistejši rabi energije ob za Evropo visokih cenah energije v primerjavi s preostalim delom sveta, kar predstavlja za energetske intenzivne gospodarske panoge hude izzive, stremeli predvsem oziroma izključno k obnovljivim virom energije, ali pa bomo nadaljevali z izkoriščanjem jedrske energije, je resnično stvar države (in njenih državljanov). Gre za kompromis med različnimi možnostmi – ki jih seveda tehtajo prav vse države, ne le Slovenija, pri čemer pa ni scenarija, ki bi bil enostaven, enoznačen, brez vsakršnih dilem. Ni scenarija, ki bi nas brezskrbno peljal v prihodnost.

15

IZZIV ZA ENERGIJO SVETA

IDEALNI CILJI

TRAJNOSTNO IZKORIŠČANJE VIROV

PODNEBNA NEVTRALNOST

ŠTANJE BREZ ENERGETSKE REVŠČINE

POVEZOVANJE ZNANJA

OZAVEŠČENOST

MIR





Ko izzive v povezavi z energijo Slovenije postavimo v globalni kontekst, se naenkrat zdi vse drugače – kot da bi gledali drugo sliko.

Pa vendar: pot proti podnebni nevtralnosti pomeni napore vseh delov družbe in to velja tako za vsako državo kot tudi za vse skupnosti po svetu.

Idealno stanje v povezavi z energijo sveta, ki si ga vsi želimo, je povezano z rešenim vprašanjem proizvodnje in dobave pa tudi rabe energije – vse na trajnostni način. Ocenjujemo, da omenjeno ne bo mogoče brez povezovanja najrazličnejših znanj (interdisciplinarnost!) z vseh koncev sveta. Povezovanje bo tudi že korak k večji ozaveščenosti strokovne in nato laične javnosti.

Dostopna (ali z drugo besedo cenovno ugodna) in čista energija je eden izmed najpomembnejših globalnih razvojnih ciljev (cilje so Združeni narodi sprejeli leta 2015 kot univerzalni poziv k ukrepanju za odpravo revščine, zaščito planeta in zagotovitev, da bodo do leta 2030 vsi ljudje uživali mir in blaginjo). Namenoma smo že prej omenili druge izzive v povezavi z energijo sveta, saj se poti do dostopne, čiste energije za vse prepletajo in so medsebojno odvisne. Da je temu res tako, je v svojem poročilu ugotovil tudi Draghi: ko je izpostavil problem visokih cen energije za evropsko konkurenčnost, je obenem jasno navedel, da mora sicer Evropa ob nadaljevanju politik razogljičenja znižati cene energije, vendar bo ta proces proti podnebno nevtralni družbi uspel le, če bodo vse *politike v sozvočju s cilji razogljičenja* (Draghi, 2024).

Cenovno dostopna energija za vse prebivalce Zemlje pomeni, da bi do leta 2030 zagotovili *univerzalni dostop* do cenovno dostopnih, zanesljivih in sodobnih energetske storitev. Ker ne gre le za dostop do energije kot take, ampak za cenovno dostopnost te energije, seveda to pomeni obenem zmanjšanje energetske revščine.

Enotna definicija energetske revščine ne obstaja, je pa povezana z gospodinjstvi z nizkimi dohodki (najbolj so prizadete posebej ranljive skupine, kot so brezposelni, slabo plačani zaposleni in starejši ljudje), ki v običajno neustreznih bivanjskih razmerah velik delež od razpoložljivega dohodka namenjajo izdatkom za energijo. V Sloveniji smo v Uredbi o merilih za opredelitev in ocenjevanje števila energetske revnih gospodinjstev ta delež opredelili v višini 50 % (delež izdatkov za energijo v energetske revnem gospodinjstvu presega najmanj 50 % razpoložljivega dohodka tega gospodinjstva).

S ciljem zmanjšanja energetske revščine in ustvarjanja blaginje bo treba več pozornosti nameniti ozaveščanju družbe. V mislih imamo ozaveščanje vseh – posameznikov, gospodinjstev, podjetij, ustanov, skupnosti. Ljudje na Zahodu v splošnem menijo, da so precej bolj zeleni kot prebivalci Vzhoda, vendar podatki, ki smo jih glede rabe energije navedli v 6. poglavju, niso tako enoznačni. Poleg tega je proces ozaveščanja vsebinsko v razvitih državah povsem drugačen kot pri manj razvitih.

Kako bo videti »energetski« jutri oziroma kako bo videti idealna slika našega planeta leta 2050 in kasneje, je vprašanje, ki zajema vse naštetе vidike in še več dodatnih, ki posegajo v vse pore našega življenja in jih na tem mestu niti ne moremo zajeti, smo jih pa izbrane opisali v 12. poglavju. Vsekakor pa pot proti podnebni nevtralnosti tlakuje tudi pot k svetovnemu miru. To je najvišja vrednota družbe in tudi njeno največje bogastvo. K temu cilji moramo biti kot posamezniki in kot družba zavezani z vso svojo močjo.

Temeljni cilji OZN glede trajnostnega razvoja, da bi do leta 2030 odpravili revščino, zmanjšali neenakost ter zgradili mirnejše in uspešnejše družbe, gredo torej v smer, v okviru katere se rešujejo tudi izzivi energije sveta. Prizadevanja za trajnostno izkoriščanje vseh virov na tem planetu, ne le energetskih, pa trezna poraba vseh virov in stremenja k podnebni nevtralnosti ter povezovanje znanja z vseh področjih bodo prispevali k boljši družbi, ki je bolj pravična in bolj enakopravna kot danes. V taki družbi, kjer se človeštvo povezuje in med seboj posluša, pa vlada mir.

16

**KAKO V »ZELENO«
PRIHODNOST?
S ČISTEJŠO
PROIZVODNJO ...
Z NIŽJO PORABO ...**





Na splošno je odgovor na vprašanje, kaj storiti za bolj zeleno prihodnost, dokaj enostaven: porabiti manj in tisto, kar porabimo, ustvariti na čistejši način. Torej porabiti manj energije v vseh oblikah in elektriko ter toploto pridobivati iz čim bolj čistih – obnovljivih in nizkoogljičnih – virov energije.

Takoj nato se vprašamo, kako porabiti manj. Se manj voziti z avtomobilom? Se ogrevati za eno stopinjo manj? Morda peči manj peciva in prati manj perila? Bolj izolirati hišo ali proizvodno halo? Preživeti manj časa na elektronskih napravah? Proizvesti manj naprav? Takoj je jasno, da gre za raznolika vprašanja, povezana s celotno družbo, z vsemi njenimi podsistemi. Gre za način življenja in dela; gre za prepletенost zasebnega in poslovnega življenja.

Če bi se odrekli vožnji na delovno mesto (manj porabe goriva, manj izpustov, prihranek v žepu, pa tudi manjši dohodek proizvajalca tega goriva), bi se s tem moral strinjati delodajalec. Tukaj se takoj pojavi vprašanje zaupanja in pa tudi realnih okoliščin, ali je delo na domu sploh mogoče (v zdravstvu verjetno ni, pri upravljanju in vzdrževanju energetske infrastrukture tudi ne). Pa tudi, če bi prešli na delo od doma, bi se vsaj občasno morali pojaviti v službi, za to pa bi potrebovali učinkoviti prevoz, vzdrževane ceste oziroma železnice, pa tudi urejeno energetska infrastrukturo v povezavi z alternativnimi gorivi.



Energetski prehod pomeni prehod z energetskega sistema, ki temelji predvsem na fosilnih gorivih, na sistem, ki temelji na obnovljivih virih energije (OVE).

Jasno je, da nadomestitev premoga in nafte s čistejšimi alternativami prispeva k občutnemu zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov v gospodarskih sektorjih, tesno povezanih zlasti s porabo električne energije. V kontekst prehoda iz energetskega sistema, ki temeljijo na fosilnih gorivih, na sisteme, ki temeljijo na OVE, vključujemo tudi nadomeščanje fosilnega zemeljskega plina z obnovljivimi plini, kot sta biometan in zeleni vodik. Ta nadomestitev dejansko prispeva k energetskega prehodu, ki smo mu priča v Evropi in še kje – gre za prehod z energetskega sistema, ki temelji predvsem na fosilnih gorivih, na sistem, ki temelji na obnovljivih virih energije (OVE). Z drugimi besedami: gre za energetski prehod v nizkoogljično družbo.

Ponovimo:

Vse se prepleta. In vsa področja delovanja zadevajo vse: ljudi, podnebje, okolje, energijo, države, regije, svet. Manjša poraba energije zadeva ves naš način dela in življenja, saj z njim vplivamo tako na lokalno kot tudi globalno okolje. Če se osredotočimo le na iskanje rešitev za en del sistema, bomo le delno uspešni. Treba je razmišljati o povezovanju vseh področij, vseh nas posameznikov, vseh ravni gospodarstva in tudi narodov.

Tudi zato cilji, politike in ukrepe, ki si jih zastavlja Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt (NEPN), zadevajo več razsežnosti energetske unije: 1. razogljičenje (emisije toplogrednih plinov in obnovljivi viri energije), 2. energetska učinkovitost, 3. energetska varnost, 4. notranji trg energije ter 5. raziskave, inovacije in konkurenčnost.

Trendi, ki določajo zeleno prihodnost:

- ▣ razogljičenje (dekarbonizacija) s čistimi tehnologijami
- ▣ krožno gospodarstvo
- ▣ digitalizacija z umetno inteligenco
- ▣ decentralizacija
- ▣ elektrifikacija vseh sektorjev
- ▣ trajnostno financiranje
- ▣ ozaveščenost in zahteve po okoljski pravičnosti



KAKŠNO JE STALIŠČE EZS GLEDE KLJUČNIH PODNEBNIH IN ENERGETSKIH VPRAŠANJ?

EZS podpira prizadevanja vseh deležnikov, posebej pa držav in gospodarstva, civilne družbe in vsakega posameznika v boju proti podnebnim spremembam. Podpiramo Pariški podnebni sporazum ter Evropski zeleni dogovor. Zavedamo se, da bo prehod v nizkoogljično in podnebno nevtralnno krožno gospodarstvo zahteval usklajeno delovanje Vlade RS in številnih deležnikov iz vseh sektorjev in z vseh ravni države in družbe, vključno tistih, ki so člani EZS. Zato pozivamo k usklajenemu sprejemanju različnih strateških dokumentov RS (podnebje-energetika-prostor), saj slovensko gospodarstvo in slovenska energetika potrebujeta stabilni okvir delovanja. Že danes je treba sprejemati odločitve o gradnji energetskih objektov v prihodnosti, saj sta priprava dokumentacije in umeščanje objektov v prostor dolgotrajna postopka.

Pri tem si želimo zlasti:

1. zasledovati cilje odporne energetske unije, ki si prizadeva odjemalcem v EU (gospodinjstvom in podjetjem) zagotoviti zanesljivo, trajnostno, konkurenčno in cenovno sprejemljivo oskrbo z energijo;

2. podpirati trajnostne energetske rešitve, tudi s pomočjo raziskav in inovacij, ki bodo pripeljale do tega, da Slovenija postane gospodarsko uspešna nizkoogljična družba;

3. ozaveščati člane EZS in širšo javnost o energetskih vprašanjih.

 **KAKŠNO JE STALIŠČE EZS GLEDE
NIZKOOGLJIČNE DRUŽBE?**

Vsaka država, vsako gospodarstvo in nenazadnje vsako gospodinjstvo potrebuje energijo, ki jo je treba od nekod vzeti. Energetska odvisnost od uvoza, torej od drugih držav, pomeni manjšo varnost, večjo ranljivost in nepredvidljive cene, zato je treba stremeti k čim višji energetske samozadostnosti države.

Opozarjamo, da bo cilje glede energetske varnosti in razogljičenja težko doseči brez novih naložb v obnovljive vire energije (OVE), zato ne podpiramo odločitev, ki ne vodijo v gradnjo novih proizvodnih enot iz obnovljivih virov, zlasti hidroelektrarn. Ne smemo zapostaviti niti drugih virov OVE, vključno s sončno in vetrno energijo, saj mora država dvigniti delež OVE v svoji energetske mešanici.

Opozarjamo tudi, da se je treba v družbi opredeliti do vseh vrst energije, z namenom, da bodo lahko energetske družbe pripravile podlage za investicijske odločitve o energetske infrastrukturi danes in v prihodnosti.

Zavedamo se, da ima izvajanje politik in ukrepov na področjih energetike in podnebja učinek na družbo okolje, zato si prizadevamo za izboljšanje kakovosti okolja s skrbno in preudarno rabo naravnih virov v Sloveniji.

Na kratko: smo za čim višjo stopnjo energetske samozadostnosti države na tistih področjih, kjer je to mogoče – torej pri proizvodnji elektrike; smo za izkoriščanje svojih virov energije, ki so nam na voljo; in končno, smo za izkoriščanje domačih virov znanja!



KAJ POČNE EZS ZA VEČJO OZAVEŠČENOST IN S KOM SODELUJE?

EZS spodbuja podnebni in energetski dialog na vseh ravneh, vključno z razpravo o ambicioznosti ciljev v prihodnosti, ki pa naj temelji na strokovnih podlagah. Prihodnost je v tesnem sodelovanju in povezovanju. EZS v ta namen vodi energetski dialog s svojimi člani v okviru Skupščine, Upravnega odbora (UO) ter svojih delovnih skupin, za seznanitev širše javnosti z energetskimi vprašanji pa EZS pripravlja novice in organizira različne dogodke. Predstavniki in člani EZS se redno udeležujejo različnih dogodkov – konferenc, posvetovanj, seminarjev.

EZS sprejema stališča in z njimi seznanja ključne deležnike odločanja v Sloveniji in tujini. Pri tem sledi širše zastavljenim okvirom, katerih del je Slovenija – med drugim so to Pariški podnebni sporazum, Evropski zeleni dogovor in Strategija razvoja Slovenije. EZS po eni strani s povezovanjem svojih članov ter preko svojih sekcij dosega dobro informiranost energetskih in drugih družb ter posameznikov v Sloveniji o ključnem dogajanju na področju energetike. Po drugi strani je EZS odprta do širše javnosti in medijev, pri čemer redno objavlja vse novice na svoji spletni strani, v e-novičniku, na omrežju LinkedIn.

EZS, ki ima položaj enega od združenj delodajalcev v Republiki Sloveniji, je dejaven tudi v okviru ekonomsko socialnega dialoga v državi. EZS je predstavnik delodajalca v Ekonomsko-socialnem odboru za področje energetike (ESOE), tripartitnem organu socialnih partnerjev v Republiki Sloveniji, ustanovljenem z namenom obravnavanja vprašanj in ukrepov, ki se nanašajo na ekonomsko in socialno politiko, in drugih vprašanj, ki zadevajo posebna področja dogovarjanja socialnih partnerjev v Republiki Sloveniji za družbe energetskih dejavnosti in oskrbe z gorivi. V ESOE kot predstavnik države s področja energetike nastopa ministrstvo, pristojno za energijo, kot predstavnik delojemalcev pa Sindikat delavcev dejavnosti energetike Slovenije (SDE).

Kot delodajalska stran je EZS s stranjo delojemalcev sklenil dve kolektivni pogodbi:

- Kolektivna pogodba elektrogospodarstva Slovenije (2017)
- Kolektivna pogodba premogovništva Slovenije (2019)

Energetski prehod



<https://ezs.si/energetski-prehod/>



Cene energije



<https://ezs.si/energetski-prehod/cene-energije/>



Skrbno ravnanje z energijo



<https://ezs.si/energetski-prehod/skrbno-z-energijo/>



Dodatek

SLOVENSKO »ZELENO« ZNANJE





Znanja s področja energetike v Sloveniji je veliko. Slovenska podjetja imajo na primer dovolj znanja, da znajo sama zgraditi hidroelektrarne. Imamo precej znanja tudi s področja sončnih elektrarn, pa na področju izkoriščanja geotermalne energije, ogromno ljudi se ukvarja z daljinsko energetiko.

Ker je Slovenija ena izmed okoli 30 držav, ki imajo svoje jedrske reaktorje, in tudi ena izmed okoli 50 držav, ki upravljajo z raziskovalnimi reaktorji, premore tudi precej jedrskih strokovnjakov. Slovenski strokovnjaki delujejo v Nuklearni elektrarni Krško (NEK) ter v raziskovalnem reaktorju TRIGA v okviru Instituta »Jožef Stefan« (IJS). Reaktorski center IJS in reaktor TRIGA imata ključno vlogo pri pripravi kadrov za jedrsko elektrarno v Krškem. Na reaktorju so začeli svojo profesionalno kariero ali se izobraževali skoraj vsi jedrski strokovnjaki v Sloveniji, med njimi vsi profesorji reaktorske fizike in jedrske tehnike na univerzah v Ljubljani in v Mariboru ter ključni strokovnjaki NEK, Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) in Agencije za radioaktivne odpadke (ARAO).

Če smo doslej omenili pretežno področje proizvodnje, pa je treba dodati, da imamo v Sloveniji tudi veliko znanja na področjih porabe energije. Porabniki energije so, kot smo že spoznali, promet, industrija, energetika sama, stavbe, gospodarstva. Imamo številne rešitve za učinkovito rabo, znamo narediti pametne številce in zgraditi energetske učinkovite stavbe in vanje vgraditi trajnostno pridobljene materiale.

Raziskave in razvoj (R&R)

Največja raziskovalna ustanova v Sloveniji je Institut »Jožef Stefan« (IJS). Poslanstvo Instituta je v ustvarjanju, širjenju in prenosu znanja na področju naravoslovnih in tehniških znanosti ter znanosti o življenju. Institut izvaja vrhunske raziskave in razvoj tehnologij, kot so nanotehnologije, novi materiali, biotehnologije, tehnologije vodenja in proizvodnje, komunikacijske tehnologije, računalniške tehnologije in tehnologije znanja, okoljske tehnologije in reaktorske tehnologije. V okviru IJS delujeta raziskovalna odseka reaktorska fizika in reaktorska tehnika. V okviru Instituta deluje tudi Center za energetske učinkovitost CEU. Center za energetske učinkovitost je mesto zbiranja in prenosa znanja za učinkovito rabo energije na stičišču porabnikov energije, države, ponudnikov energije, opreme

in storitev ter druge zainteresirane javnosti, hkrati pa zajema okoljske vplive rabe in pretvorbe energije.

Vodilna slovenska inženirska in znanstveno-raziskovalna organizacija na področju elektroenergetike in splošne energetike je Elektroinštitut Milan Vidmar (EIMV), ki je tudi član EZS.

Izobraževanje: formalno, neformalno

Študij v povezavi z energetiko omogočajo različne fakultete, med katerimi velja izpostaviti v okviru Univerze v Ljubljani (UL) Fakulteto za elektrotehniko (FE) in Fakulteto za strojništvo, v okviru Univerze v Mariboru (UM) pa Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) in Fakulteto za energetiko. Poleg tega se z ekonomiko energetike ukvarjajo na Ekonomski fakulteti UL, s pravom v povezavi z energetiko obe pravni fakulteti, s podnebnimi spremembami pa tudi na Biotehniški fakulteti UL. Programe za energetike nudi tudi Univerza v Novem mestu, in sicer v okviru Fakultete za strojništvo.

Poleg študijskih smeri imajo mladi v Sloveniji na voljo še kopico drugih energetskih izobraževanj, še preden sploh pomislijo na fakulteto. Da bi se znanje ohranjalo in nadgrajevalo, marsikatero podjetje oziroma institucija, ki je članica EZS, skrbi za podmladek.

Tako je denimo družba GEN energija ustanovila multimedijski center Svet energije, ki podaja celovite in strokovno utemeljene informacije o pomenu energije in njene rabe v vsakdanjem življenju, o tehnologijah proizvodnje električne energije ter njenih gospodarskih, družbenih in okoljskih vidikih. Borzen kot izvajalec gospodarske javne službe dejavnost operaterja trga z elektriko je zasnoval portal Trajnostna energija kot informacijsko središče za dostop do informacij glede učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije v Sloveniji. Elektro Maribor je vzpostavil Akademijo distribucije, katere namen je ohranjati in razvijati znanje, ki je nastajalo z leti delovanja in obstoja družbe, hkrati je tudi priložnost za povezovanje v okolju in družbi z različnimi aktivnostmi informativnega, izobraževalnega, predstavitvenega značaja.

Številne druge članice EZS imajo različne pristope do približevanja energije in energetike družbi, in to v različnih delih Slovenije. Družbi ELES in GEN energija ter izobraževalno-raziskovalni ustanovi Elektroinštitut Milan Vidmar (EIMV) ter Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani skupaj organizirajo znanstveni festival Elektrofest za energetske opismenjevanje dijakov.

Obstaja tudi iEnergija, izobraževalno-raziskovalna platforma o prožnosti in zanesljivosti oskrbe z energijo. Strokovnjaki denimo iz družbe ELES na platformi predstavljajo zanesljivost obratovanja prenosnega omrežja in napredne systemske hranilnike energije. Namen iEnergije je študentom različnih študijskih smeri in drugim zainteresiranim državljanom omogočiti vpogled v nastajajoče nove odnose v energetiki, s poudarkom na pomenu prožnosti in aktivni vlogi odjemalcev električne energije. Nastala je pod okriljem projekta EN-LITE (Društvo za spodbujanje energetske pismenosti).

Pomen kadrov in interdisciplinarnega povezovanja

Kako zagotoviti dovolj in kar najboljše kadre za energetske prehode, je eno temeljnih vprašanj sploh, ko se pogovarjamo o uspešnem zelenem prehodu. S tem so povezana vprašanja rastočega trga dela na energetske področju in boj za najboljše kadre v elektroenergetskem in drugih z njim povezanimi sektorjih. Seveda pa je s tem povezano tudi vprašanje šolanja oziroma izobraževanja ter spodbujanja mladih, da se odločijo za študijske smeri, ki jih bo človeštvo potrebovalo, če naj fosilna goriva zamenja z obnovljivimi viri energije.

V Manifestu energetske ekonomike, ki ga pripravlja Slovensko združenje za energetske ekonomiko (Sekcija SAEE pri EZS), izdaja marec 2023, smo izpostavili pomen razvoja strateškega upravljanja s človeškimi viri, s posebno pozornostjo na tistih, ki so ključni za delovanje kritične infrastrukture. Vedno znova se moramo opomniti, da so ljudje ključni vir ustvarjalnosti in zavzetosti. Ljudje smo tisti, ki delamo, odločamo, se trudimo in spreminjamo svet. Več pozornosti, kot je bo družba namenila ljudem, predvsem zaposlenim, večje uspehe bo žela – hitrejši bo zeleni prehod, boljši bodo poslovni rezultati, pri tem pa bo ob večjemu zadovoljstvu vseh udeleženi/sodelujoči boljše poskrbljeno za naš planet.

Mladi nasploh dajejo pravičnosti in vključujoči družbi vse več poudarka. EZS je preko mladinskih podnebnih dogodkov seznanjena z njihovimi težnjami glede izobraževanja in bodočega dela. Pokazalo se je, da si mladi želijo pridobivati znanje z različnih področjih, želijo si razumeti podnebne spremembe in njihov vpliv na življenje in delo. Povezovanje znanj – interdisciplinarnost študija oziroma povezovanje naravoslovno-tehniških in družboslovnih znanj v povezavi z energetske prehodom – tako prihaja vse bolj v ospredje. Mladi izražajo željo po priložnostih za več interdisciplinarnega povezovanja glede podnebno-energetskih vprašanj že v času študija, ki bi ga lahko nato nadaljevali tudi na konkretnih projektih v praksi. Želijo si tudi več ozaveščanja o priložnostih v energetske-podnebnem sektorju in poznejših kadrovske možnosti, saj menijo, da so te priložnosti premalo prepoznane oziroma preslabo promovirane. Izpostavljajo pomen povezovanja formalnega in neformalnega izobraževanja ter potrebo po krepitvi šolskega sistema z več interdisciplinarnimi vsebinami o zelenem prehodu, ki pa se ne bi smelo začeti šele na fakulteti, ampak že prej, vsaj v osnovni šoli.

EZS se zaveda, da je nujno zagotavljanje dolgoročne kadrovskega bazena za energetske sektor v povezavi s spodbujanjem poklicev STEM (STEM – Science, Technology, Engineering, and Mathematics – znanost, tehnologija, inženiring in matematične discipline). Inženirstvo ima v družbi pomembno infrastrukturno in ekonomsko vlogo in ga je treba v družbah članicah EZS in tudi širše spodbujati z različnimi primeri dobrih praks. Spodbuja se mentorstvo in povezovanje z raziskovalnimi ustanovami. Energetika pa je tudi interdisciplinarno področje in zanj so pomembna še družbena, gospodarska in okoljevarstvena vprašanja, zato EZS spodbuja tudi druge poklice, ki bodo skupaj z inženirskimi prispevali k uspešnemu razvoju nacionalne energetike in trajnostnega razvoja nasploh.

Prihodnost poklicev in stabilnost kadrovskega bazena v energetiki še nikoli ni bila tako pomembna. EZS je tudi preko socialnega dialoga seznanjena z zahtevnim področjem iskanja, usposabljanja in zadrževanja ključnih kadrov. Od tega bo tudi odvisno, kako bo posamezna država uspešna pri izvajanju svojih ukrepov na poti do podnebno nevtralne družbe.

EZS je sodelovala pri nastanku dveh gradiv, ki ju je izdal Center RS za poklicno izobraževanje (CPI). Iz teh gradiv smo povzeli tudi nekatere poudarke v pričujoči publikaciji.

ZBORNİK – Prispevki za razumevanje trajnostnosti na področju poklicnega in strokovnega izobraževanja

Zbornik vključuje zbir gradiv, ki so nastala v dveh razvojnih projektih Centra RS za poklicno izobraževanje: Care 4 Climate ter Podnebni cilji v vzgoji in izobraževanju v obdobju 2022 – 2023, in pri katerem je sodelovala mag. Ana Vučina Vršnak. Gradiva so nastala kot podpora razvojnim aktivnostim na področju poklicnega in strokovnega izobraževanja za potrebe izdelave celostnega programa ozaveščanja ter vzgoje in izobraževanja o podnebnih spremembah v kontekstu vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj. Prvi del zbornika zajema deset opisov trajnostnih področij z vidika okolja, družbe in ekonomije, ki smo jih posebej identificirali za potrebe vzgoje in izobraževanja na področju poklicnega in strokovnega izobraževanja. Drugi del zbornika vsebuje dodatna podporna gradiva, ki so nastala pri razvijanju vsebin v obeh projektih.



Sistem kvalifikacij na področju elektrotehnike, elektronike, avtomatizacije, energetike ter elektronskih komunikacij

Publikacijo je izdal Center RS za poklicno izobraževanje (CPI) z namenom celovito predstaviti nabor omenjenih kvalifikacij, širšo sliko omenjenih panog in položaj kvalifikacij v njih. Publikacija je namenjena različnim skupinam deležnikov, ki so na raznovrstne načine povezani z izbranim področjem: delodajalcem, zbornicam, sindikatom, izobraževalnim ustanovam, strokovnim institucijam, predstavnikom ministrstev in tudi širši zainteresirani javnosti. EZS je prispevala del, ki se nanaša na energetiko.



V ENERGETSKI ZBORNICI SLOVENIJE (EZS) DELUJEJO NASLEDNJE SEKCIJE:



Sekcija Eurelectric se ukvarja z razvojem in konkurenčnostjo električne industrije in pri napredku družbe promovira vlogo nizkoogljične proizvodnje električne energije. Člani sekcije se sestajajo praviloma pred zasedanjem sveta direktorjev Evropskega združenja elektroenergetske industrije Eurelectric s sedežem v Bruslju.

Deluje od leta 2004.



Sekcija za izmenjavo podatkov na energetskem trgu (IPET) si prizadeva za učinkovito izmenjavo podatkov na energetskem trgu in promovira uporabo odprtih standardov za izmenjavo podatkov, ki bi omogočili poenotenje pristopov v informatizaciji procesov izmenjave podatkov med vsemi udeleženci na trgu na podlagi učinkovitega in standardiziranega modela.

Deluje od leta 2010.



Sekcija Slovensko združenje za energetsko ekonomiko (SAEE) združuje člane Mednarodnega združenja za energetsko ekonomiko (International Association for Energy Economics – IAEE) s sedežem v Clevelandu, Ohio, ZDA. Sekcija povezuje vse zainteresirane za energetsko ekonomiko in predstavlja forum za strokovno razpravo.

Deluje od leta 2015.





Sekcija za daljinsko ogrevanje (DO) združuje podjetja daljinske oskrbe s toploto z namenom izmenjave izkušenj in dobrih praks, načrtovanja razvojnih modelov glede na usmeritve na področju daljinske energetike v EU in Sloveniji.

Deluje od leta 2016.



Sekcija za vprašanja dobaviteljev električne energije (SVDEE) združuje dobavitelje električne energije in skrbi za izmenjavo mnenj, medsebojno informiranje in sodelovanje članov na področju reguliranih energetske dejavnosti.

Deluje od leta 2016.



Sekcija Slovenski nacionalni komite Svetovnega energetskega sveta (SNK WEC) sodeluje s Svetovnim energetske svetom (World Energy Council - WEC), vključno pri projektu svetovne energetske trileme (World Energy Trilemma).

Deluje od leta 2020.



LITERATURA IN VIRI

1. A Mycle Schneider Consulting Project. (2023). *The World Nuclear Industry Status Report 2023*. World Nuclear Industry Status Report. <https://www.world-nuclearreport.org/IMG/pdf/wnisr2023-v5.pdf>
2. Agencija za energijo. (2018). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2017*. <https://www.agen-rs.si/documents/10926/38704/Poro%C4%8Dilo-o-stanju-na-podro%C4%8Dju-energetike-v-Sloveniji-v-letu-2017/f9f4df2c-810f-4e12-acdd-943104dd3b66>
3. Agencija za energijo. (2023). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2022*. <https://www.agen-rs.si/documents/10926/38704/AZE-Poro%C4%8Dilo-o-stanju-energetike-v-Sloveniji-2022-final3/a85b584b-ca2b-481f-bb84-a396bc4e2dba>
4. Agencija za energijo. (2024). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2023*. <https://www.agen-rs.si/documents/10926/38704/Poro%C4%8Dilo-o-stanju-v%20energetiki-v-Sloveniji-za%20leto%202023-Agencija-za%20energijo.pdf>
5. Aleksić, J. (2023). *Notranja energija – toplota*. Šolski center Postojna, Gimnazija Ilirska Bistrica. https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/6967343/mod_resource/content/2/notranja%20energija%20-%20toplota%202324.pdf
6. Council of the European Union. (2024, 18. marec). *Strategic autonomy: Council gives its final approval on the critical raw materials act*. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/03/18/strategic-autonomy-council-gives-its-final-approval-on-the-critical-raw-materials-act/>
7. Council of the European Union. (2025, 28. januar). *An EU critical raw materials act for the future of EU supply chains*. Pridobljeno 2. marca 2025 s <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/critical-raw-materials/>
8. Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness*. European Commission. https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en
9. European Biogas Association. (2024). *EBA Statistical Report 2024*. <https://www.europeanbiogas.eu/eba-statistical-report-2024/>
10. European Commission. (2024). *Net-Zero Industry Act makes the EU the home of clean tech manufacturing and green jobs **. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2309
11. European Commission. (2024). *REPowerEU - 2 years on*. https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/actions-and-measures-energy-prices/repowereu-2-years_en?prefLang=sl&etrans=sl

12. European Commission: Joint Research Centre, Volt, J., Roca Reina, J., Carlsson, J., Georgakaki, A., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny, G., Eulaerts, O., Grabowska, M., & Toleikyte, A. (2022). *Clean Energy Technology Observatory, District heat and cold management in the European Union : status report on technology development, trends, value chains and markets : 2022*, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/168004>
13. European Union. (2023). *Special Eurobarometer 538 Climate Change – Report*. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2954>
14. Eurostat. (2023, 22. december). *23% of energy consumed in 2022 came from renewables*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231222-2>
15. Eurostat. (2024). *Energy statistics - an overview*. Pridobljeno 7. marca 2025 s https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview
16. Eurostat. (2024). *Shedding light on energy in Europe – 2024 edition - Interactive publications*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2024#energy-mix>
17. Eurostat. (2024, 21. februar). *Electricity from renewable sources up to 41% in 2022*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240221-1>
18. Eurostat. (2024, 27. februar). *Renewable energy for heating & cooling up to 25% in 2022*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240227-2>
19. Eurostat. (2024, 5. junij). *Energy use in EU households in 2022 lowest since 2016*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240605-2>
20. Eurostat. (2024, 19. december). *Renewables account for 24.5% of EU energy use in 2023*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20241219-3>
21. Eurostat. (2025). *EU trade with Russia - latest developments*. Pridobljeno 5. marca 2025 s <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=558089>
22. Eurostat. (2025). *Share of energy from renewable sources* [Podatkovna tabela]. Eurostat. Pridobljeno 6. marca 2025 s https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en

23. Eurostat. (2025, 21. februar). 2023: *Record-breaking increase in renewable electricity*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250221-3>
24. Eurostat. (2025, 25. februar). *Slight increase in nuclear power production in 2023*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250225-1>
25. Evropska komisija. (2023). POROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ Poročilo o stanju energetske unije za leto 2023 (v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepov) (Dokument 52023DC0650). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52023DC0650>
26. Evropska komisija. (2024). POROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ Poročilo o stanju energetske unije za leto 2024 (v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepov) (Dokument 52024DC0404). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52024DC0404>
27. Hrovatin, N. in Zorić, J. (2017). *Analiza spodbujevalnih dejavnikov in ovir za izvajanje energetske učinkovitih investicij v podjetjih: primer slovenskih predelovalnih dejavnosti* (str. V, 117). Ekonomska fakulteta, Založništvo.
28. International Energy Agency. (2021). *Key World Energy Statistics 2021*. <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021>
29. International Energy Agency. (2021). *World total final consumption by region, 1971-2019*. Pridobljeno 5. marca 2025 s <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-total-final-consumption-by-region-1971-2019>
30. International Energy Agency. (2023). *A Vision for Clean Cooking Access for All*. <https://www.iea.org/reports/a-vision-for-clean-cooking-access-for-all>
31. International Energy Agency. (2023). *Energy Statistics Data Browser*. Pridobljeno 3. marca 2025 s <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser>
32. International Energy Agency. (2023, 11. julij). *Data Centres and Data Transmission Networks*. Pridobljeno 7. marca 2025 s <https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks?utm>
33. International Energy Agency. (2024). *Coal mid-year update: July 2024*. <https://www.iea.org/reports/coal-mid-year-update-july-2024>

34. International Energy Agency. (2024). *Electricity mid-year update, July 2024*. <https://www.iea.org/reports/electricity-mid-year-update-july-2024>
35. International Energy Agency. (2024). *Global Hydrogen Review 2024 – Analysis*. <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2024>
36. International Energy Agency. (2024). *SDG7: Data and Projections*. <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections>
37. International Energy Agency. (2024, 16. julij). *Global electricity generation by source, 2014-2025*. Pridobljeno 3. marca 2025 s <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electricity-generation-by-source-2014-2025>
38. International Energy Agency. (2025). *Energy end uses and efficiency indicators data explorer*. Pridobljeno 5. marca 2025 s <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-end-uses-and-efficiency-indicators-data-explorer>
39. International Renewable Energy Agency. (2024). *Renewable Energy Technologies* [Podatkovna tabela]. Pridobljeno 5. marca 2025 s <https://www.irena.org/Data/View-data-by-topic/Capacity-and-Generation/Technologies>
40. International Union of Geological Sciences. (2024, 20. marec). *The Anthropocene*. https://www.iugs.org/files/ugd/f1fc07_40d1a7ed58de458c9f8f24de5e739663.pdf
41. International Renewable Energy Agency. (2024, 11. julij). *Renewable energy highlights*. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Jul/Renewable_energy_highlights_FINAL_July_2024.pdf
42. Konzorcij NEPN. (2024). *Posodobljeni celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt (NEPN)*. Vlada Republike Slovenije. Pridobljeno 9. marca 2025 s https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/nepn/dokumenti/nepn2024_final_dec2024.pdf
43. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Institut »Jožef Stefan«. (2024). *Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt - Posodobitev 2023/2024*. https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/nepn/dokumenti/nepn2024_ppt_dec2024.pdf
44. Nuklearna elektrarna Krško. (2025). *O jedrski energiji: Uran in jedrska cepitev*. <https://nek.si/o-jedrski-energiji/uran-in-jedrska-cepitev>
45. Premogovnik Velenje, d. o. o. (2024). *Letno poročilo 2023*. https://www.rlv.si/wp-content/uploads/2024/08/LP-PV-2023_KONCNO_revidirano.pdf
46. Saha, P., Akash, F. A., Shovon, S. M., Monir, M. U., Ahmed, M. T., Khan, M. F. H., ... Akter, R. (2023). *Grey, blue, and green hydrogen: A comprehensive review of production methods and prospects for zero-emission energy*. *International Journal of Green Energy*, 21(6), 1383–1397. <https://doi.org/10.1080/15435075.2023.2244583>

56. U.S. Energy Information Administration. (2024). *Monthly petroleum and other liquids production*. Pridobljeno 3. marca 2025 s <https://www.eia.gov/international/data/world/petroleum-and-other-liquids/monthly-petroleum-and-other-liquids-production?pd=5&p=00000000000000000000000000000002&u=0&f=A&v=mapbubble&a=-&i=none&vo=value&t=C&g=none&l=249-0g00021400000000000003002000000000000050000000201&s=94694400000&e=1672531200000&>
57. U.S. Energy Information Administration. (2024, 1. april). *The United States was the world's largest liquefied natural gas exporter in 2023*. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61683>
58. U.S. Energy Information Administration. (2024, 11. marec). *United States produces more crude oil than any country, ever*. Pridobljeno 3. marca 2025 s <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61545>
59. U.S. Energy Information Administration. (2024, 9. julij). *Frequently Asked Questions (FAQs) - How much energy does a person use in a year?*. Pridobljeno 28. februarja 2025 s <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=85&t=1>
60. U.S. Energy Information Administration. (2025). *Coal and coke – Coal and coke exports* [Podatkovna tabela]. Pridobljeno 3. marca 2025 s [https://www.eia.gov/international/data/world/coal-and-coke/coal-and-coke-exports?pd=1&p=0007i0g00000002&u=0&f=A&v=mapbubble&a=-&i=none&vo=value&t=C&g=00000000000000000000000000000001&l=249-rvvvvvvfvtnvvv1vrvvvvvfvvvvvvvfvvvvov20evvvvvvvvvvvvn-vvvs0008&s=315532800000&e=1672531200000](https://www.eia.gov/international/data/world/coal-and-coke/coal-and-coke-exports?pd=1&p=007i0g00000002&u=0&f=A&v=mapbubble&a=-&i=none&vo=value&t=C&g=00000000000000000000000000000001&l=249-rvvvvvvfvtnvvv1vrvvvvvfvvvvvvvfvvvvov20evvvvvvvvvvvvn-vvvs0008&s=315532800000&e=1672531200000)
61. U.S. Energy Information Administration. (2025). *Coal and coke – Coal and coke production* [Podatkovna tabela]. Pridobljeno 3. marca 2025 s <https://www.eia.gov/international/data/world/world/natural-gas?pd=1&p=000g&u=0&f=A&v=mapbubble&a=-&i=none&vo=value&t=C&g=001&l=249-rvvvvvvfvtnvvv1vrvvvvvfvvvvvvvfvvvvov20evvvvvvvvvvvvn-vvvs0008&s=315532800000&e=1672531200000&ev=false&>
62. U.S. Energy Information Administration. (2025). *Natural gas – Dry Natural gas exports* [Podatkovna tabela]. Pridobljeno 3. marca 2025 s <https://www.eia.gov/international/data/world/world/natural-gas?pd=3002&p=00000000000000000001&u=0&f=A&v=mapbubble&a=-&i=none&vo=value&t=C&g=001&l=249-rvvvvvvfvtnvvv1vrvvvvvfvvvvvvvfvvvvov20evvvvvvvvvvvvn-vvvs0008&s=315532800000&e=1672531200000&>

WORLD PEACE

**SOUNDS LIKE
A DIY PROJECT**

Loesje

loesje@loesje.org

www.loesje.org





**Energija
Slovenije in
sveta v e-obliki**

