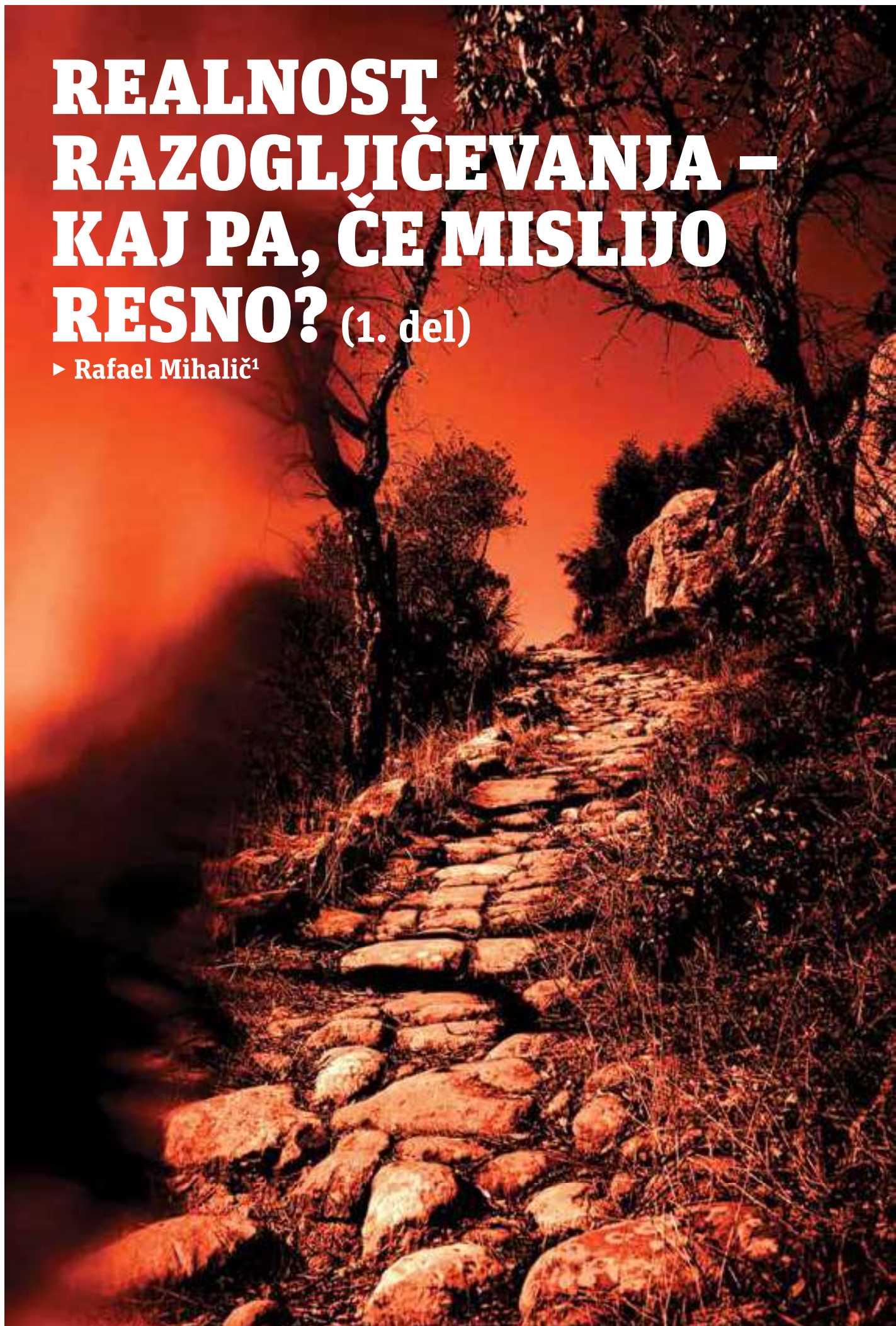


REALNOST RAZOGLJIČEVANJA – KAJ PA, ČE MISLIJO RESNO? (1. del)

► Rafael Mihalič¹



Pot v pekel je tlakovana z dobrimi nameni. (domnevno portugalski pregovor)

Iz predhodnih dveh prispevkov nanizanke Realnost razogljíčevanja (in seveda tudi množice drugih) lahko povzamemo, da je ta politika, ki jo v Evropi označujemo s ponarodelim Energiewende, sklenila, da bomo popolnoma spremenili način oskrbe prebivalstva z energijo.

RAZLOGI NAJ BI SE SKRIVALI v naravnem dogajanju na Zemlji in v njeni okolici, ki ga ne poznamo dobro in ne razumemo v popolnosti, in v procesih, ki jih ne moremo izmeriti z zadovoljivo natančnostjo, niti ne moremo dokazati, da so škodljivi (precej verjetno je, da velja celo nasprotno). Pa ne le to, levji delež tega prehoda naj bi v EU izvedli do leta 2030, vse ostalo pa do leta 2050. Se pravi, upoštevajoč pojmovanje časa v elektroenergetiki, po bližnjici.

Verjetno se bistvo tega ravnanja skriva povsem drugje in je omejnjeni razglašeni razlog bolj kot ne predstava za množice. Kljub temu pa se začenjajo vodilni v razogljíčevanju zavedati, da postaja celo tistim izven področja tehnike počasi jasno, da zadeva ni tako preprosta, kakor jo predstavljajo politiki, poklicni okoljevarstveniki in okoljski romantiki, ter da sploh ne bo poceni in brez posledic za našo oz. splošno življenjsko raven. Ko so prvi soočeni

z vprašanji glede (nepremostljivih) tehničnih in gospodarskih ovir pri uresničevanju take politike, praviloma odgovarjajo z novodobno skovanko 'da bo to poseben izziv'. Ob tem se vedno nasmejem in morda bi veljalo v SSKJ pri pojmu 'izziv' razlago dopolniti z zapisom '... zmuzljiv odgovor na vprašanje, za katerega nimamo ali ni odgovora ...'.

Mogoče je kje na svetu drugače, vendar na naših zemljepisnih širinah 'povprečni' prebivalci obljub, predstavljenih načrtov in slikanja rožnate prihodnosti s strani politike ne jemljemo za suho zlato. Tako je tudi zadnjih dobrih 20. let govorjenja o razogljíčevanju pustilo večino prebivalstva dokaj brezbrížnega. Vsaj dokler cene energetske virov in energije niso začele leteti v nebo. Pa vojna v Ukrajini ni bila vzrok za to (cene so se pričele višati že nekaj mesecev prej), pač pa je le razgabila kratkovidno in napačno evropsko energetske politiko. Po dveh desetletjih razogljíčevanja Evrope

¹ Zahvaljujem se Vladimirju Alkalaju in Eriku ???????? za strokovno pomoč pri oblikovanju besedila.

in 'zatiranja' energetskih virov fosilnega izvora, temelja razvoja in neprimerljivega blagostanja ne le t. i. zahodne civilizacije, postaja poraznost takšnega ravnanja vse očitnejša. In na žalost se šele po tisočih milijardah porabljenih evrov in ob novem načinu evropske energetske oskrbe bolj ali manj v slepi ulici tudi energetski nestrokovnjaki vprašajo: »Kaj pa, če s tem mislijo čisto resno? Ali je to sploh mogoče? Kako bi to izvedli? Koliko bi stalo? Kako bo to vplivalo name?« Če parlamenti in vlade sprejemajo razogljíčevalne zakone in strategije – in s tem le zavajajo volilce – kaj je potem s pravno državo?

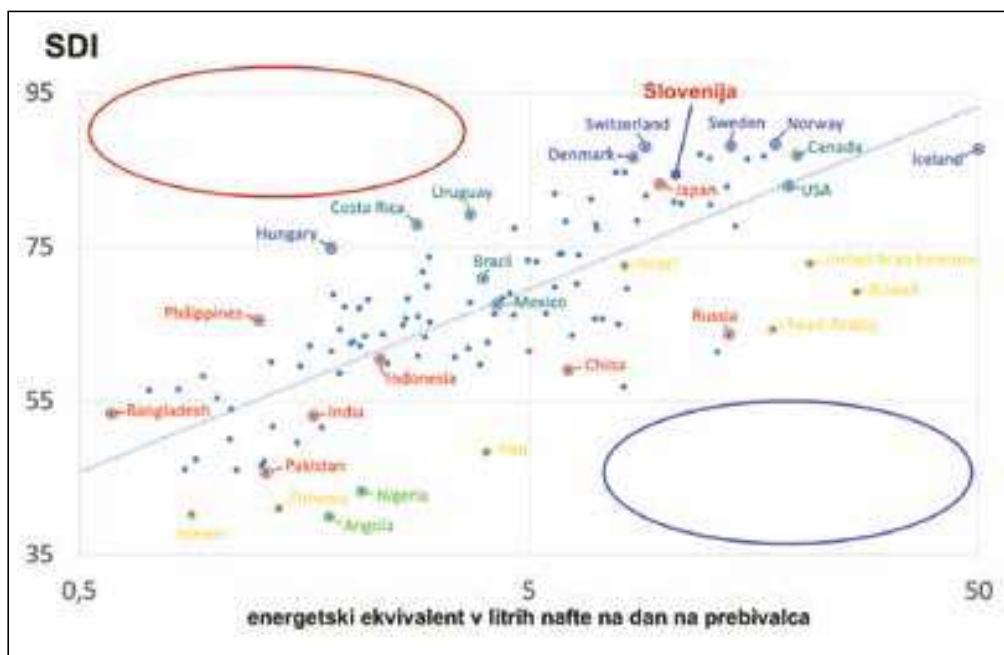
▶ ALI DRUŽBA POTREBUJE ENERGIJO?

Zastavimo si najprej temeljno vprašanje, ki se samo po sebi porodi ob govorjenju raznih prerokov brezogljíčne zelene in bojda sonaravne prihodnosti. Ali kot razvita družba resnično potrebujemo (takó) veliko energije in ali ne bi bilo mogoče brezogljíčenja udejanjiti tudi s korenitim znižanjem rabe energije. V razglašene načrte izvedbe prehoda v brezogljíčno družbo je skoraj vedno vključeno tudi znižanje rabe energije in povečanje učinkovitosti proizvodnje, transporta in ustvarjanja pogojev za življenje na ravni, ki smo je vajeni na zahodu.

Odgovor na to je zelo kratek. Da, družba energijo potrebuje, nujno in v vsakem primeru!!! Logika za to trditvijo je v bistvu zelo preprosta. Če želimo imeti razvito družbo, kjer bo urejena skrb za dela nezmožne, vsem dostopno zdravstvo, šolstvo, socialno varstvo, umetnost, potem mora zelo majhen delež prebivalstva

poskrbeti za preživljanje zaposlenih v prej naštetih uslužnih dejavnostih. Z drugimi besedami, če se ukvarja 70 % družbe z zagotavljanjem ustreznih pogojev za življenje prebivalstva, preostanek preprosto ne more opravljati družbenih dejavnosti (zdravstvo, šolstvo itd.) in proizvesti zadostne količine dobrin. V razviti družbi mora zelo majhen delež prebivalstva (čim manjši, tem bolje) poskrbeti za energetske in gmotne potrebe (ŽIT 2017/4, str. 20). To pa je mogoče le ob visoki stopnji avtomatizacije proizvodnje in transporta ter s tem povezani visoki rabi energije.

Utemeljevanje nujnosti energetskega prehoda s stališča zagotavljanja 'zelenih' delovnih mest je odsev bodisi neznanja tistih, ki takšne pobude razglašajo, bodisi njihovega zavestnega zavajanja. V ZDA so izračunali ([1], str. 38), da je za določeno količino energije iz sončnih elektrarn potrebno 79-krat več delavcev kakor pri pridobivanju iste količine energije iz premoga. Ko se bo pol prebivalstva ukvarjalo z vgrajevanjem plošč sončnih celic, razkopavanjem ulic in polaganjem novih kablov, gradnjo vetrnic, vgrajevanjem elektronike za pametna mesta, pametne vasi, pametne porabnike in ostale 'pametne' zadeve ter vzdrževanjem in popravljanjem naštetega (kar je stokrat bolj zapleteno, se navadno tudi vsaj stokrat pogosteje pokvari) itd., itd., se lahko vprašamo naslednje: »Kdo bo pa zdravil, učil, pazil na nepokretno in obnemogle, prideloval hrano (po možnosti eko-bio brez umetnih gnojil in sredstev za zatiranje škodljivcev ter tako s petkrat manjšim donosom), razvijal nove tehnologije ...?« Kaj pomeni pomanjkanje zdravnikov, medicinskih sester, učiteljev,



↻ Indeks družbenega napredka SPI glede na rabo energije. Razmerje med porabljeno energijo in bruto družbenim proizvodom je bilo skozi zgodovino dokaj stalno z zelo redkimi izjemami, pa še te ne dosežejo večjih odstopanj z elipsama označenih področjih. (vir: povzeto po [4])

socialnih delavcev, inženirjev itd., Slovenija in Evropa že lepo občutita na lastni koži.

Klasičen odgovor na pravkar povedano se s strani zagovornikov 'zelenega prehoda' ponuja sam po sebi: povišanje učinkovitosti. Voilà, in porabili bomo manj energije in surovin, proizvedli pa enako ali več. No ja, preden nasedemo tej puhlici, velja najprej malce pogledati naokrog in v zgodovino. Danes sta pridobivanje energetskih virov in surovin ter proizvodnja dobrin že zelo učinkovita, saj sicer na svetovnem trgu podjetja nimajo nobene možnosti. Kar se pa zgodovine tiče, se lahko vprašamo, kakšna je bila posledica bistvenega izboljšanja izkoristka parnega stroja. Ne zmanjšanje potrebe po premogu, pač pa njeno izrazito povečanje zaradi eksplozije proizvodnje in uporabe parnih strojev. To je ugotovil že W. S. Jevons [2], ki je na primeru premoga in parnih strojev zapisal, da je izboljšanje energetske učinkovitosti praviloma zmanjšalo stroške energije (v tem primeru premoga) ter s tem povečalo in ne zmanjša-

lo porabo energije oz. njenih virov. To je zdaj znano kot Jevonsov paradoks. Podobno je veljalo za motorje z notranjim zgorevanjem, še danes velja za industrijo in tudi družbo nasploh. V Nemčiji so ugotovili, da so stanovalci boljše toplotno izoliranih zgradb ob nižjih računih za ogrevanje navili termostate in zvišali temperaturo, zaradi varčnejših sijalk uličnih svetilk pa je spet osvetljenih bistveno več javnih površin (ŽIT 2022/9, str. 6). O tem govori T. Garrett v svoji študiji in pravi: »Če naredimo civilizacijo energetsko učinkovitejšo, preprosto omogočimo njeno hitrejšo rast in večjo porabo energije.« Z drugimi besedami, družba lažje tekmuje s tekmeci in se še hitreje razvija, za kar potrebuje še več energije.

Po besedah istega avtorja si lahko predstavimo družbo kot neke vrste toplotni stroj [3], ki potrebuje energijo za svojo dejavnost, to pa lahko merimo z bruto družbenim proizvodom. T. Garret se sklicuje na študijo, ki je proučevala družbe zadnjih dveh tisočletij, njihov BDP in rabo energije, vključno s človeško

in živalsko. Sklep študije oz. njenih izračunov kaže, da je razmerje med proizvedenim BDP in rabo primarne energije skozi vso zgodovino skoraj nespremenjeno. Torej lahko sklepamo, da za večji BDP porabimo tudi več energije in obratno.

Indeks družbenega napredka (angl. *social progress index* ali *SPI*) verjetno bolje kot BDP odraža, kako 'dobro' gre prebivalstvu, sta pa ta kazalca tesno povezana. Očitno družb z visokim *SPI* in nizko rabo energije ni (rdeči oval), saj le visoka raba energije zagotavlja blagostanje v družbi (področje desno zgoraj). Seveda blagovna in energetska menjava med državami nekoliko zamegli dogajanje, vendar je usmeritev nesporna.

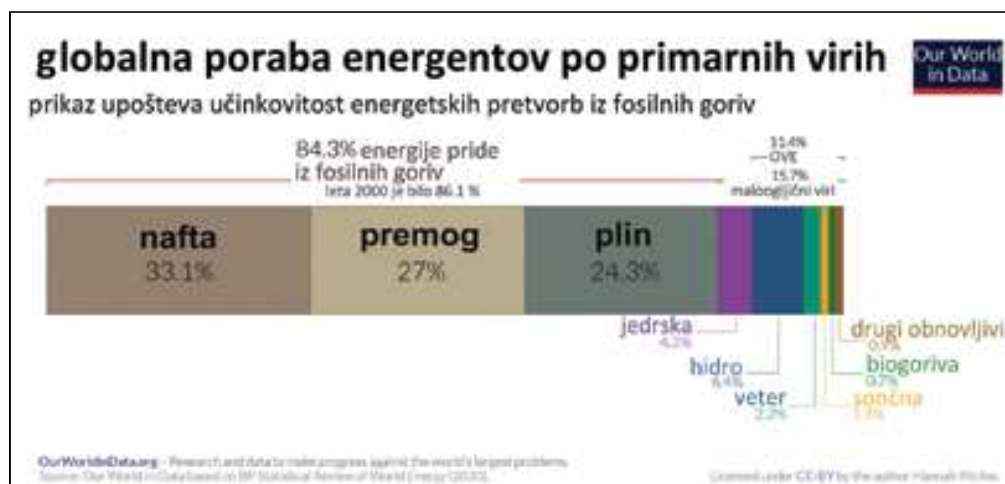
Kot povzetek navedenega lahko uporabimo misel iz vira [5], kjer pravijo približno takole (avtorjev prevod): »Gospodarsko dejavnost je povsod nujno potrebno oskrbeti z zadostno količino energije – omejitev te oskrbe skoraj vedno pomeni hkraten zastoj družbenega razvoja in njene gospodarske rasti.«

► IN KJE SMO MI?

Kot so sklenili evropski politiki in birokrati, se Evropa želi razogljčiti do leta 2050. A najprej si oglejmo,

kje smo sploh začeli, kar nam lahko pove npr. vir [6]. Pri podatkih, ki so predstavljeni na naslednjih tabelah in grafih, so upoštevali tudi energetske pretvorbe, saj bi sicer lahko zavedli nepoznavalce (in takšni 'spodrsaljaji' se na žalost pogosto dogajajo tistim, ki želijo kaj predstaviti v skladu s svojimi interesi in željami). Ni namreč moč neposredno primerjati električne energije iz hidro ali vetrnih elektrarn in energije premoga, ki jo kasneje porabimo za proizvodnjo elektrike. Slednjega namreč potrebujemo za to približno 2,5 do 3-krat več, z drugimi besedami, 1 kWh električne energije iz hidro ali vetrne elektrarne je enakovreden cca. 3 kWh kemične energije premoga, porabljenega v termoelektrarni.

Oglejmo si najprej za boljši občutek spodnji diagram z deleži virov energije, ki poganjajo svet. Očitno nam je v približno dveh desetletjih v svetovnem merilu uspelo narediti bore malo. Učinek bilijonov (tisoč milijard) porabljenih dolarjev se zrcali v relativnem razogljčenju za okrog 2 %. Gre za delež, ki še zdaleč ne velja za absolutno vrednost, raba fosilnih goriv namreč narašča. Številke naj vas ne zavedejo, mero-dajen je droben tisk pod označenim



⇒ Kar danes poganja svet, relativne vrednosti (vir: [6])



📌 Kar danes poganja svet, absolutne vrednosti (vir: [6])

deležem fosilnih goriv. Tam je navedeno, da je leta 2000 njihov delež porabe znašal 86,1 %, leta 2021 pa 84,3 %. Kar se sveta tiče, nas torej (po političnem novoreku) čaka velik izziv.

Ozrmo se še na grafa z absolutnimi vrednostmi za svet in EU. 'Kljukice' na koncu krivulj predstavljajo znižanje rabe energetskega virov zaradi upada gospodarske rasti kot posledici pandemije covid-19.

KNJIGA MESECA

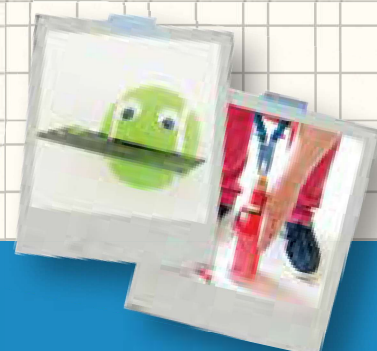
 Tehniška založba Slovenije



Preprosto in uporabno

Zvižaje, nasveti in domisljice – naj gre za gospodinjstva, potovanja, pisarno, šport, med hudimi napori ali preprosto le med počivanjem na kavču: nenehno iščemo ideje, s katerimi bi si poenostavili in olajšali življenje.

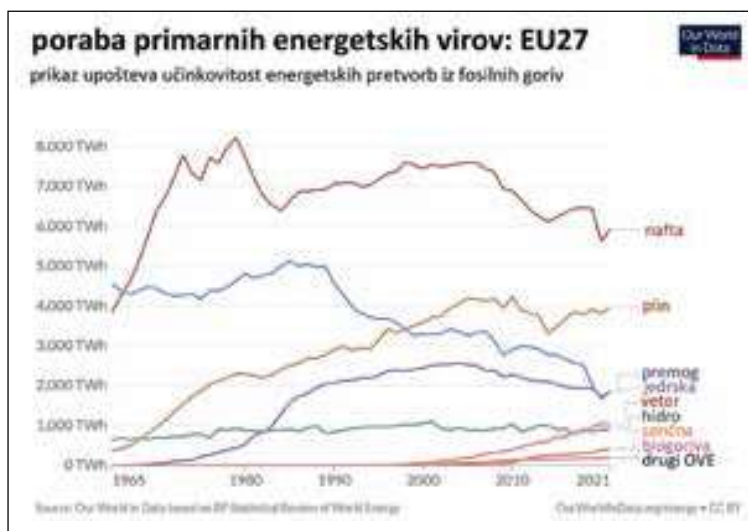
V tej knjigi sta avtorja zbrala 365 takšnih norih in pripravnih domisljic z vseh področij življenja, jih preizkusila, opisala in komentirala.



Redna cena: 19,99 €

Cena za naročnike revije ŽIT: 9 €

Akcija velja do izida naslednje številke revije ŽIT.



🔴 Kar danes poganja Evropo (vir: [6])

Glede na pretekle podobne dogodke, recimo gospodarsko krizo 2008. leta, takšni kratkoročni upadi kasneje skoraj popolnoma izginejo in poraba bolj ali manj doseže (ekstrapoliran) podaljšek krivulje izpred začetka krize.

V Evropi želimo biti neprimerljivo bolj stremuški, zato si oglejmo zgornji graf časovnega poteka porabe

energetske virov v EU27. Položaj je sicer videti nekoliko bolj 'zelen' kakor na svetovni ravni, vendar se 'pravi', torej javno razglašeni (ali razkričani) obnovljivi viri, večinoma sončne in vetrne elektrarne, še vedno sramežljivo skrivajo nekje okrog petih odstotkov. Poraba surove nafte se je glede na leto 1990, ki služi kot izhodišče za primerjavo izpustov t. i. toplogrednih plinov, znižala za okrog 15 %, poraba premoga za 60 %, hkrati pa se je povečala poraba plina za 30 %. Razen pri premogu, ki pa ga je v dobršni meri nadomestila večja poraba plina, kakšnih korenitih sprememb ni zaznati.

Pobližje si oglejmo stanje na področju sončnih in vetrnih elektrarn za, recimo temu, zanimive države oz. skupine držav. Kakor kaže, se v EU s proizvodnjo energije iz teh dveh virov približujemo 10 %. Pri tem nekatere države prednjači-

NAROČILNICA

Knjigo **PREPROSTO IN UPORABNO** naročam:

- kot naročnik revije ŽIT po ceni 9 €
 po redni ceni 19,99 €

*Ime in priimek:

*Ulica in hišna številka:

*Poštna št.: *Kraj:

*Telefon: E-pošta:

Datum: *Podpis:

Vaša udeležba pri poštnini je 3,50 €. Rok za reklamacijo je 8 dni. Morebitni odstop od naročila je 15 dni po prejemu pošiljke.

* Podatki, označeni z zvezdico, so obvezni. S svojim podpisom dovoljuate Tehniška založbi Slovenije, da vaše podatke hrani v svoji evidenci ter vas redno obvešča o najboljših ponudbah in možnostih za osvojeitev privlačnih nagrad. Vaše podatke bomo hranili, dokler se morda ne boste odločili drugače – kadar koli lahko pisno ali po telefonu zahtevate, da v 15 dneh trajno ali začasno nehamo uporabljati vaše osebne podatke za namen neposrednega trženja. Tehniška založba Slovenije zagotavlja varstvo osebnih podatkov po Zakonu o varstvu osebnih podatkov.

Knjiga prinaša domiselne ideje za reševanje vsakodnevnih težav.

Poštnina plačana po pogodbi št. 88/1/S. Znamka ni potrebna.

Tehniška založba Slovenije, d. d.
p. p. 541

1001 Ljubljana

www.tzs.si

MODRA ŠTEVILKA
080 17 90

Tehniška založba Slovenije

jo (Nemčija), druge pa zaostajajo (Slovenija). Zgornji graf prikazuje položaj pri sončnih, spodnji pa pri vetrnih elektrarnah.

A to nam še zdaleč ne pove vsega. Bolj zgovorni so podatki za te iste države oz. skupine držav o deležih energije, pokritih s fosilnimi gorivi. S tega zornega kota je oskrba Slovenije veliko manj odvisna od teh virov kot dežele, ki s polno paro gradijo sončne in vetrne elektrarne in v kar EU z grožnjo denarnih sankcij sili tudi našo državo. Na tem grafu (str. 34 zgoraj) je kot zanimivost dodana Japonska. Krivulja te države lepo kaže, kako močan je vpliv hitre spremembe usmeritve oskrbe z električno energijo. Skok za okrog 15 % pred približno desetletjem je posledica ukrepov po naravni katastrofi v Fukušimi in temu sledečemu izklopu jedrskih elektrarn. Le en dogodek (hitra odločitev za zapiranje virov energije) lahko več kot izniči desetletja prizadevanj ter za razogljčenje v Evropi porabljenih več kot 1000 milijard €. Zato se je toliko bolj čuditi lahkotnosti, s katero bi nekateri kar z danes na jutri zaprli zdaj to, zdaj ono elektrarno, najraje kar vse.

► QUO VADIS, EVROPA?

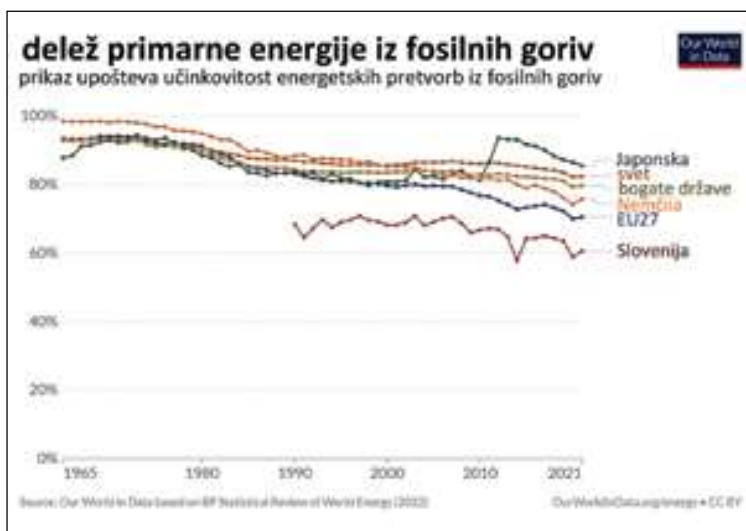
Decembra 2019 je Evropska komisija predstavila velikopotezen predlog, da bo EU27 do leta 2050 postala podnebno nevtralna (seveda samo po izpustih; ni videti, da bi uvoz iz premoga pridobljene elektrike iz držav izven EU koga motil). Predlog določa posebne cilje zmanjšanja emisij do leta 2030 in popolnega razogljčenja do 2050 [7]. Nadalje je Svet EU v sporočilu za javnost 27. junija 2022 objavil novico, da je dosegel dogovor o višjih ciljih za obnovljive vire energije in



energijsko učinkovitost [8], in sicer, da »EU do leta 2030 zmanjša neto emisije toplogrednih plinov za vsaj 55 % v primerjavi z ravnmi iz leta 1990 in hkrati doseže 40-odstotni delež energije iz obnovljivih virov v skupni mešanici virov energije do leta 2030. Hkrati naj bi se zmanjšala poraba energije na ravni EU, in sicer 36-odstotno poraba končne energije in 39-odstotno poraba primarne energije.« Ob tem so verjetno imeli v mislih rabo energije oz. porabo energetskih virov, saj besedna zveza poraba energije predstavlja fizikalni nesmisel.

Glede na zaveze [7] je skupina strokovnjakov v svojem poročilu za EU27 [9] predstavila pot, ki ji moramo slediti, da dosežemo t. i.

☞ Sončna (zgoraj) in vetrna energija (spodaj) (vir: [6])



🔴 Tudi Evropa ni dosegla veliko pri neodvisnosti od fosilnih goriv (vir: [6])

podnebno nevtralnost. Skladno s tem poročilom, ki je za doseg zastavljenih ciljev zahtevalo hitreje razogljčenje od do takrat predvidenega v EU27, je ta tudi sprejela predhodno omenjene višje cilje [8]. V bistvu gre za doseganje ciljev v skladu s Pariškim sporazumom in s pomenljivim naslovom: 1,5 °C pot za Evropo: doseganje najvišje možne podnebne ambicije (prevedel avtor, v izvirniku: *1.5 °C Pathways for Europe: achieving the highest plausible climate ambition*). Razmere glede porabe energentov na tej poti so predstavljene na spodnjih grafih.

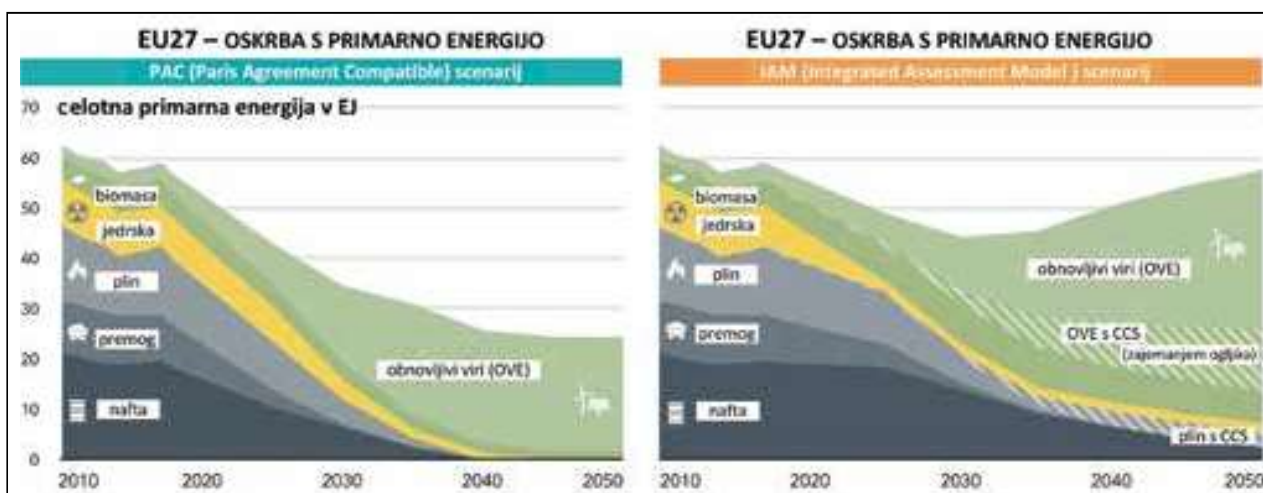
🔴 Predlagani različici porabe energijskih virov v EU27 (vir: [9])

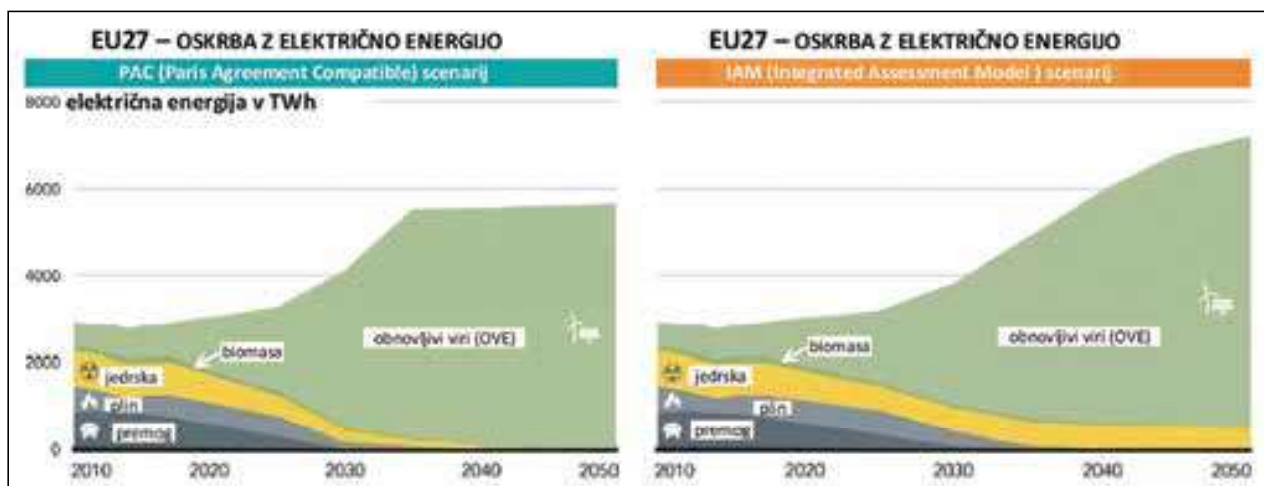
Očitno naj bila skoraj celotna raba energije po letu 2050 v obliki elektrike, skratka vse bo na elektriko. Pustimo ob strani vprašanje, kako

to udejanjiti (razvoj, izdelava in vzdrževanje električnih avtomobilov, električnih tovornjakov in ladij, gradnja omrežja polnilnic itd.) in privzemimo, da bo praktično edina energija, ki jo bomo še potrebovali, električna. Ostali viri energije torej v končni rabi sploh ne bodo imeli vpliva. Pogled na napovedano proizvodnjo električne energije (str. 35 zgoraj) pravzaprav pove vse.

Za prelomno leto 2030 v strategiji razogljčenja [9] podajajo številke za obe različici, prikazane v tabeli spodaj. Omenjena '1,5 °C kompatibilna' strategija označuje skladnost s Pariškim sporazumom, ki naj bi preprečil ogrevanje planeta kot posledico človekovih dejavnosti za več kakor 1,5 °C.

Glede na predlagan prehod bi bilo treba v naslednjih približno sedmih letih povečati proizvodnjo električne energije za približno tretjino in hkrati zapreti plinske in premogovne elektrarne (po eni od različic tudi večino jedrskih), v naslednjih cca. 25 letih pa podvojiti proizvodnjo električne energije. Če upoštevamo, da hidroelektrarn v Evropi skorajda ni več kam postaviti, bi morala vsa električna energija za zamenjavo elektrarn na fosilna goriva in predvideno rast proizvodnje priti iz obnovljivih virov (OVE), torej sončnih





(SE), vetrnih (VE), geotermalnih elektrarn, elektrarn na biomaso, bioplín, valove itd.

Trenutno prispevajo omenjeni OVE okoli 10 %, ostalo do vrednosti približno 30 % pa pokrijejo hidroelektrarne, biomasa itd. Ker bo novih hidroelektrarn zanemarljivo malo in glede na prejšnji graf tudi biomasa ne bo igrala pomembnejše vloge, bo treba torej vse manjkajoče vire energije nadomestiti s SE in z VE. Glede na navedeno to pomeni 90 % od 1,3-kratnika do leta 2030, torej približno 120 % sedanje celotne proizvodnje. Ker omenjeni OVE trenutno prispevajo 10 % električne energije, to pomeni 12-kratno povečanje sedanje količine v naslednjih sedmih letih oz. 20-kratno v naslednjih nekaj več kot 25 letih.

Čaka nas torej res kar precejšen 'izziv'.

VIRI IN LITERATURA

- Rafael Mihalič, Mišo Alkalaj; Energija za človeštvo - kaj si želimo in potrebujemo, ŽIT 2017/4, str. 20 [1]

SPLETNI NASLOVI

- <https://tinyurl.com/yc5jms4m>
William Stanley Jevons [2]
- <https://tinyurl.com/4k69r95p>
Timothy J. Garrett; Are there basic physical constraints on future anthropogenic emissions of carbon dioxide? [3]
- <https://tinyurl.com/3ne6p9sm>
spisek držav po energetske porabi na prebivalca [4]
- <https://tinyurl.com/22vptkk5>
The energy for growth hub, the modern energy minimum: the case for a new global electricity consumption threshold (različica s 30. septembra 2020) [5]
- <https://tinyurl.com/26djpw3m>
Our world in data, energy mix [6]
- <https://tinyurl.com/nn888rn9>
dolgoročna podnebna strategija Evropske komisije do leta 2050 [7]
- <https://tinyurl.com/4cd8sz76>
stran Evropskega sveta o podnebni nevtralnosti in čistih virih energije [8]
- <https://tinyurl.com/4vjsz4ht>
Climate analytics, 1.5°C pathways for Europe: achieving the highest plausible climate ambition [9]

↻ Viri in količina elektrike v EU27 na dva mogoča načina (vir: [9])

	obnovljivi viri (tudi biomasa)	premog	fosilni plin	jedrsko energija
2017	31%	23%	18%	26%
2030	76–90% IAM PAC	0–2% IAM PAC	3–8% PAC IAM	7–14% IAM PAC

↻ Proizvodnja električne energije leta 2030 skladno z '1,5 °C kompatibilno' strategijo (vir: [9])