

POGOVOR

MATJAŽ JANEŽIČ
Zeleni prehod
pomeni nujno
sodelovanje vseh

AKTUALNO

AGENCIJA ZA ENERGIJO
Delež obnovljivih
virov se povečuje

REPORTAŽA

JEDRSKA ENERGIJA
Jedrska zgodba
po francosko

NAŠTIK

REVija SLOVENSKEGA ELEKTROGOSPODARSTVA
ŠTEVILKA 4/2024
WWW.NAS-STIK.SI



H2

**Vodik – obetajoč
energent prihodnosti**

Naj vas spremembe ne presenetijo.
Vlagajte v **zeleno energijo** danes in si
zagotovite uspeh v prihodnosti.

Inovacija energetike '24

16. Vrh inovativnih za zeleno energijo | Brdo pri Kranju

2. oktober 2024

Postanite del zelene preobrazbe.

Prijave na: info@prosperia.si • 031 717 599 • www.prosperia.si

Zgodnje prijave le do 4. septembra 2024!



Katarina Prelesnik
novinarka revije Naš stik

Vodik – motor zelene prihodnosti?

Vodik. Energent prihodnosti, ki obeta brezemisjsko proizvodnjo elektrike in toplote, shranjevanje energije ter zamenjavo za fosilna goriva. Tako običajen element, najlažji v periodnem sistemu elementov, najpogostejša kemična snov v vesolju in tretji najpogostejši element na površju Zemlje se vse bolj postavlja tudi na zemljevid politike, gospodarstva in energetike. V luči zelenega prehoda vodik namreč vstopa v ospredje na področju oblikovanja okoljskih politik pa tudi na področjih energetike, industrije in transporta.

Še pred nekaj kratkimi leti, ko se je o vodiku govorilo kot o morebitni rešitvi za izzive energetike, nismo slutili, da bo razvoj v tej smeri tako bliskovit, da Evropska unija pa tudi Slovenija že konkretno snujeta načrte za pridobivanje, prenos in za distribucijo tega energenta. Razvoj obnovljivega vodika je namreč ena prednostnih nalog Evropske unije do leta 2030. Program RePowerEU do tega leta predvideva proizvodnjo 10 milijonov ton zelenega vodika in uvoz enake količine. Slovenija je vodik vključila tudi v Nacionalni energetski in podnebni načrt, njego-

vo vlogo pa mogoče še v največji meri prepoznavna industrija.

Čeprav raba vodika narašča, pa večina proizvodnje še vedno temelji na fosilnih gorivih, kar povzroča znatne izpuste toplogrednih plinov, hkrati pa je cena proizvodnje čistejšega vodika za zdaj še previsoka za rabo večjega obsega. Evropska unija si zato prizadeva za pospešitev razvoja in raziskav na področju vodikovih tehnologij in tudi Slovenija je pogumno stopila na to pot. Tudi s projekti, kot so Severnojadrska vodikova dolina in Konzorcij za vzpostavitev ekosistema vodika iz nizkoogljičnih virov, družba Plinovodi pa že načrtuje razvoj vodikovodne hrbtenice, ki bo omogočila prenos energenta od proizvodnje do porabnikov pa tudi v mednarodnem prostoru.

Vse to kaže, da je v slovenskem prostoru zanimanje za razvoj vodikovih tehnologij veliko – v razvojne načrte se namreč vključuje industrijski in energetski ter prometni sektor ter celo lokalne skupnosti. Tako vizija, da bo vodik v prihodnjih letih nadomestil premog, zemeljski plin in fosilna goriva, postaja vse bolj oprijemljiva in uresničljiva.

Ne zamudite tudi:

Posvet o novi omrežnini '24
Ljubljana, 5. september

 **Prosperia**
15 let



16

6
IZ ENERGETSKIH OKOLIJ

16
POGOVOR
Matjaž Janežič, izvršni direktor področja proizvodnja energije, energetske rešitve in mobilnost v Petrolu
Zeleni prehod pomeni nujno sodelovanje vseh
Okolje, v katerem posluje skupina Petrol, se nahaja pred velikimi spremembami, saj prehod v nizkoogljično družbo prinaša preoblikovanje ustaljenih načinov proizvodnje, prodaje in uporabe energentov. Zato prehodu na zeleno energijo namenjajo pomembne investicije in s tem soustvarjajo priložnosti, ki jih prinaša zeleni prehod. Pri tem velik potencial vidijo v investicijah v pridobivanje energije iz obnovljivih virov. Pomemben steber njihovega poslovanja, s katerim želijo postati eden izmed ključnih članov pri prehodu v nizkoogljično družbo, pa postaja tudi e-mobilnost.

AKTUALNO

20
Agencija za energijo
Delež obnovljivih virov se povečuje
Evropa se je po energetski krizi uspešno lotila zmanjševanja odvisnosti od ruskega plina in fosilnih goriv, saj je državam članicam EU s skupnimi prizadevanji uspelo občutno zmanjšati uvoz energije iz Rusije, na drugi strani pa pospešiti prehod na čisto energijo. Poraba zemeljskega plina v Uniji se je tako med avgustom 2022 in marcem 2024 znižala za 18 odstotkov, delež uvoza zemeljskega plina iz Rusije pa se je med letoma 2021 in 2023 zmanjšal s 45 na 15 odstotkov. Hkrati se je močno povečal delež energije iz obnovljivih virov in je bilo lani v EU nameščenih rekordnih, skoraj 96 GW novih zmogljivosti sončnih elektrarn, medtem ko so se vetrne zmogljivosti povečale za 33 GW,



20

tako da je EU prvič proizvedla več električne energije iz vetra in sonca kot iz plina.

25
Obnovljivi viri
Slovenija lani presegla mejo 1 GW postavljenih sončnih elektrarn

27
Jedrska energija
Slovensko znanje in izkušnje za Evropsko industrijsko zavezništvo za SMR

30
JEK2
Krška kotlina potresno primerna za gradnjo JEK 2

32
Distribucija
Bilančni dobički, namenjeni izplačilu dividend

34
Sindikat delavcev dejavnosti energetike
Obeta se vroča jesen

36
ELES
OneNet – vseevropska izmenjava podatkov fleksibilnosti

38
Zelena mobilnost
Prihodnost tudi z vozili na sončne celice

40
V ŠTEVILKAH

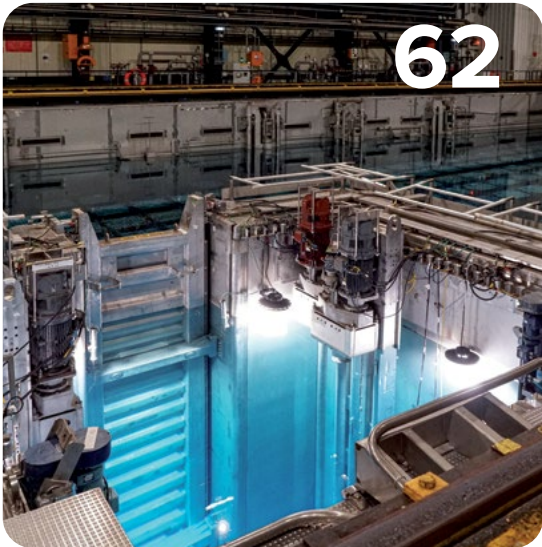


42

42
POD DROBNOGLEDOM
Vodik – obetajoč energent prihodnosti
Vodik se v različnih evropskih in domačih energetskih dokumentih vse bolj pojavlja kot eden ključnih energentov zelenega prehoda, pri čemer naj bi ključno vlogo odigral predvsem pri pretvorbi in shranjevanju presežkov energije, pridobljene iz obnovljivih virov, pa tudi kot pogonsko gorivo v tovornem in pomorskem prometu ter kot energent v energetsko potratnih industrijah.

58
TRENUTEK
Preizkušamo

60
ZANIMIVOSTI IZ SVETA



62

62
REPORTAŽA
Jedrska zgodba po francosko
Francoska pokrajina Normandija je bila prizorišče ključnih dogodkov polpretekle zgodovine, ko se je z izkrcanjem zavezniških vojakov na tamkajšnjih plažah obrnil tok druge svetovne vojne. Danes, 80 let po takratnih prelomnih dogodkih, številni popotniki z vsega sveta še vedno obiskujejo to na videz tako umirjeno pokrajino, ki poleg bremena vojne zgodovine nudi še veliko več.

68
E-MOBILNOST
Prepričljive avtomobilске vsebine

70
SPOMINI
110 let javne službe distribucije električne energije v Mariboru

Izdajatelj: **ELES, d.o.o.**
Uredništvo: **Naš stik, Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana**

Glavni in odgovorni urednik: **Brane Janjič**
Novinarji: **Polona Bahun, Katarina Prelesnik in Mare Bačnar**

Lektor: **dr. Tomaž Petek**
Oblikovna zasnova in prelom: **Meta Žebre**
Tisk: **Schwarz Print, d.o.o.**
Fotografija na naslovnici: **arhiv Uredništva**
Naklada: **1.946 izvodov**

e-pošta: **uredništvo@nas-stik.si**
Oglasno trženje: **Naš stik**
telefon: **041 761 196**

Naslednja številka izide **15. oktobra 2024**, prispevke zanjo lahko pošljete najpozneje do **30. septembra 2024**.

ČASOPISNI SVET
Namestnica predsednice:
Mag. Renata Križnar (Elektro Gorenjska)

ČLANI SVETA
Darja Kalčič (ELES)
Mag. Petja Rijavec (HSE)
Tanja Jarkovič (GEN energija)
Majna Šilih (DEM)
Jana Babič (SEL)
Martina Pavlin (SENG)
Doris Kukovičič (Energetika, TE-TOL)

Ida Novak Jerele (NEK)
Monika Oštir (TEŠ)
Tamara Kos (HESS)
Martina Merlin (TEB)
Mateja Pečnik (Elektro Ljubljana)
Karin Zagomilšek Cizelj (Elektro Maribor)
Mag. Maja Ivančič (Elektro Celje)
Tjaša Frelih (Elektro Primorska)
Pija Hlede (EIMV)
Rok Istenič (GEN-I)
Brigita Zorec (Petrol)

ELES

PRIKAZ PODATKOV O PROIZVODNJI ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH VIROV V ŽIVO



Družba ELES je na svoji spletni strani omogočila prvi javni vpogled v realno proizvodnjo in porabo vseh obnovljivih virov energije, priključenih na elektroenergetsko omrežje v Sloveniji. Grafični prikaz vsebuje podatke o proizvodnji sončnih, vetrnih, hidroelektrarn in malih hidroelektrarn na prenosnem in distribucijskem omrežju. Poleg tega so prikazani tudi podatki o trenutni nameščeni moči sončnih elektrarn in odjemu na ravni posameznega elektrodistribucijskega podjetja ter delež ocenjene

porabe energije iz OVE na ravni države.

Podatki se osvežujejo vsakih 15 minut, kar omogoča vpogled v trenutne razmere blizu realnega časa. Prikaz proizvodnje iz množice razpršenih virov energije, posejanih po celotnem območju države, je rezultat zapletenega zalednega procesa, ki temelji na zajemu množice dejanskih podatkov elektrarn, ki jih vsakih 15 minut ELES-u posredujejo elektrodistribucijska podjetja, ELES pa nato s pomočjo

ekstrapolacije proizvodnje teh elektrarn na nameščeno moč vseh sončnih elektrarn v Sloveniji izračuna in objavi oceno proizvodnje vseh sončnih elektrarn, priključenih na prenosno in na distribucijsko omrežje. Prikazani so podatki od začetka letošnjega leta, ELES pa načrtuje nadgradnjo spletnega prikaza še s podatki za celotno lansko leto, kar bo omogočilo boljše razumevanje trenda in dinamike proizvodnje iz obnovljivih virov skozi čas.

MARE BAČNAR

GEN energija

NA TRGU DVA NOVA VELEPRODAJNA PRODUKTA

V GEN energiji so kot odziv na nedavno energetske krizo razvili dva nova prodajna produkta, ki omogočata petletni dolgoročni zakup električne energije za velike odjemalce in industrijo ter jih s tem ščitita pred ekstremnimi nihanjem cen na trgu električne energije. Prvi produkt predvideva, da se bo cena zakupa oblikovala glede na tržno ceno letne pasovne energije v začetku decembra pred vstopom v prvo leto dobav, pri čemer je priporočena cena zamejena navzgor na približno 103 evre za megavatno uro in navzdol na približno 67 evrov za megavatno uro. Drugi produkt pa omogoča zamejitev cene navzgor pri enaki priporočeni vrednosti, to je na približno 103 evre za megavatno uro, vendar brez omejitve navzdol. To pomeni, da lahko odjemalci pridobijo ob nadaljnjem padanju tržnih cen, kar jim omogoča dodatne finančne ugodnosti.

Nova produkta sta namenjena velikim poslovnim odjemalcem, ki letno zakupijo vsaj od pet do deset gigavatnih ur električne energije in imajo izdelane sisteme nabave ter razumejo potrebe in dinamiko trga, kar jim omogoča hitro prilagajanje na nove razmere. GEN energija večino svoje električne energije pridobi iz Nuklearne elektrarne Krško, kar zagotavlja stabilno in nizkoogljico proizvodnjo. Odjemalci, ki bodo izkoristili nova produkta, bodo prejeli tudi potrdilo o izvoru, ki potrjuje nizkoogljicnost dobavljene energije. To je še posebej pomembno za podjetja, ki zasledujejo okoljske cilje. Po nekaj tednih od predstavitve novih produktov je po besedah predstavnikov Gen energije odziv zelo dober, čeprav se poznata počitniško obdobje in odsotnost nekaterih odločevalcev.

MARE BAČNAR



Elektro Ljubljana

PROJEKT DIGIT BELA USPEŠNO KONČAN

Podjetje Elektro Ljubljana je skupaj s konzorcijskimi partnerji – podjetji Informatika, Comland in Troia – uspešno končalo projekt Digitalna preobrazba ekosistema Elektra Ljubljana za podporo energetskega prehodu in za dvig uporabniške izkušnje – Digit Bela. Projekt v skupni vrednosti nekaj manj kot 2,9 milijona evrov je potekal od aprila 2022, EU pa je iz naslova Sklada za okrevanje in odpornost – NextGenerationEU – sofinancirala nekaj manj kot 1,5 milijona evrov.

Namen projekta je bil digitalna preobrazba ekosistema Elektra Ljubljana za podporo energetskega zelenemu prehodu in izboljšanje uporabniške izkušnje odjemalcev. Z razvojem inteligentnih rešitev ter integracijo naprednih tehnologij so preobrazili poslovne funkcije razvoja in vzdrževanja elektrodistribucijskega omrežja ter tako izboljšali zanesljivost in prožnost ter pospešili vključevanje obnovljivih virov. Vzpostavitev digitalnih orodij in njihova integracija s storitvami, ki jih nudijo odjemalcem, bosta na eni strani omogočali učinkovitejšo komunikacijo, na drugi strani pa odjemalcem zagotovili možnost aktivnejšega udeleževanja v elektroenergetskem sistemu.

Projektne aktivnosti so zajemale osem delovnih paketov, ki so vključevali razvoj digitalne strategije podjetja, razvoj, testiranje in uvedbo digitalnih orodij za analizo trenutnega stanja tehnike ter usposabljanja in izobraževanja za pridobivanje digitalnih kompetenc zaposlenih.

Družba Elektro Ljubljana si sicer pri svojem poslovanju že ves čas prizadeva za zagotavljanje inovativnih in naprednih storitev. V preteklem desetletju so tako veliko sredstev namenili uvajanju novih inovacijskih rešitev, predvsem na področju upravljanja financ in osnovnih sredstev, tehničnih baz podatkov, ne nazadnje pa so zagotovili najsodobnejšo programsko opremo za center vodenja, s katero so zagotovili digitalnega dvojčka celotnega elektroenergetskega omrežja v Ljubljani, od priključnih točk na prenosno omrežje do zadnjega odjemalca. Vse to jim je dalo trdno podstat, na kateri lahko gradijo nadaljnjo digitalizacijo procesov. Tako so v okviru projekta Digit Bela zaznali priložnost in se s tem projektom lotili preobrazbe dela poslovnih procesov in jih digitalizirali, predvsem na področju vzdrževanja in investicij ter pri podpori uporabnikom njihovega omrežja.

POLONA BAHUN

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo

V PRIHODNJE PLIN TUDI IZ AZERBEJDŽANA

Minister za okolje, podnebje in energijo **mag. Bojan Kumer** se je julija mudil v azerbejdžanski prestolnici Baku, v kateri se je srečal s predsednikom uprave Državne naftne družbe Republike Azerbajdžan **Rovshanom Najafom** in ministrom za energijo **Parvizom Shahbazovim**. Z zadnjim sta nadaljevala pogovore o krepitvi sodelovanja na področju energije, ki sta jih začela marca letos. Osrednja tema pogovorov je bila sicer možnost dobave zemeljskega plina iz Azerbajdžana v Slovenijo, s čimer bi se povečale možnosti za nadaljnjo diverzifikacijo naše plinske oskrbe.

Minister Kumer se je ob tej priložnosti srečal tudi s predsedujočim podnebne konference COP29, ministrom za ekologijo in naravne vire **Mukhtarjem Babayevim**, ki bo novembra potekala v Azerbajdžanu. Govorila sta o pripravi na podnebno konferenco, prioritetah in tematskih sklopih ter o potrebi po ohranitvi in doseganju ambicioznih ciljev na področju zmanjševanja emisij, ki morajo temeljiti na že spre-

jetih odločitvah. Pogovor je tekel tudi o drugih prednostnih temah in pobudah ter pomenu uresničitve projektov s področja obnovljivih virov energije in energetske učinkovitosti.

Slovensko delegacijo je na obisku spremljala gospodarska delegacija podjetja

Geoplin. Predstavnika družb Geoplin in SOCAR sta ob tej priložnosti podpisala Memorandum o sodelovanju glede dobave zemeljskega plina, ki predstavlja ključni korak k poglobljanju sodelovanja na energetske področju v prihodnje.

BRANE JANJČ



Borzen

V HRASTNIKU ZRASTLO ŽE TRETJE ENERGETSKO OBARVANO IGRIŠČE

Borzen je v okviru svoje blagovne znamke Trajnostna energija, katere osnovni namen je še zlasti najmlajše uporabni-

ke spodbujati k bolj trajnostni izrabi virov in učinkovitejši rabi, na zunanji strani bazena v Hrastniku postavil energetske

obarvano igrišče s šestimi igrali. To je namenjeno predvsem mlajšim, ki bodo lahko na zabaven način spoznavali, kako lahko vsak izmed nas proizvaja energijo in kako lahko prispeva k njeni učinkovitejši izrabi. Igrala so namreč zasnovana tako, da njihovi uporabniki z neposredno uporabo proizvajajo elektriko oziroma pretvarjajo energijo. Primerna so zlasti za otroke, starejše od treh let.

Hrastnik je po Mariboru in Kopru postal tretje mesto v Sloveniji z energetske obarvanim otroškim igriščem. V sodelovanju z Občino Hrastnik je tako Borzen ustvaril prostor, na katerem se igra in trajnost prepletata v nepozabno trajnostno izkušnjo za otroke in družine.

POLONA BAHUN



foto: arhiv Borzen

Dravske elektrarne Maribor

LESNO PLAVJE BODO PREDELOVALI V LESNE SEKANCE



Dravske elektrarne so pridobile vsa potrebna dovoljenja in s tem dobile zeleno luč za predelavo lesnega dela plavja v dragoceno surovino, ki jo bodo nato uporabili v Termoelektrarni Šoštanj. Večina plavja, ki potuje po reki Dravi, se ustavi pred hidroelektrarno Zlatoličje, kjer ga nato odstranijo. Količine plavja

so še posebej velike v obdobjih visokih voda oziroma ob drugih vremenskih nevšečnostih in so ga do zdaj do odvoza skladiščili na prostoru ob elektrarni. Po zaslugi pridobljenega okoljevarstvenega soglasja in okoljevarstvenega dovoljenja, ki izkazuje primernost predelovalne tehnologije, pa bodo v prihodnje na lo-

kaciji hidroelektrarne Zlatoličje lesni del odstranjenega plavja lahko predelovali v biomaso, primerno za uporabo v srednje velikih in velikih kurilnih napravah. Dravske elektrarne so za navedeni postopek pridobile tudi mednarodni certifikat SURE, ki potrjuje skladnost z zahtevami Direktive o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov RED II. Pridobljeni certifikat je ključni korak pri zagotavljanju skladnosti z emisijskimi standardi za biogoriva, ki jih predpisujejo regulativni organi, zlasti za operaterje proizvodnje električne energije in toplote iz biomase ali bioplina z močjo nad 20 MW.

V praksi to pomeni, da bodo lesni del plavja, ki ga bodo predelali v lesne sekance, lahko uporabili v kurilni napravi Termoelektrarne Šoštanj, s čimer bodo v skupini HSE prispevali k zmanjšanju ogljičnega odtisa in uresničevanju trajnostnih energetske praks.

BRANE JANJČ

Elektro Gorenjska

PRENOVA RTP PRIMSKOVO V POLNEM TEKU

Elektro Gorenjska je uspešno končala prvo fazo nadgradnje RTP Primskovo, ki vključuje prenovno zaščite in vodenja stikališča 20 kV. Ta projekt je del širšega evropskega projekta GreenSwitch, katerega cilj je izboljšanje elektrodistribucijskega omrežja ter povečanje njegove učinkovitosti in zanesljivosti. RTP Primskovo oskrbuje več kot 17.000 odjemalcev na območjih Kranja, Šenčurja, Visokega, Preddvora, Jezerskega, Cerklj in letališča Brnik. Ekipe Elektra Gorenjska intenzivno delajo na nadgradnji, ki je ključni del trajnostne strategije podjetja. Celoten projekt bo predvidoma končan do konca tega leta, redno

obratovanje pa se bo začelo do poletja 2025. Načrtovani so tudi gradnja novega stikališča 110 kV GIS in menjava opreme ter posodobitev infrastrukture. V sodelovanju s podjetjem ELES bo postavljen tudi transformator 110 kV za oskrbo predvidene megapolnilnice za električna vozila.

Projekt GreenSwitch je sicer razdeljen na deset faz, kar omogoča nemoteno delovanje objekta in celotnega napajalnega območja. Prva faza, prenova zaščite in vodenja stikališča 20 kV, je tako že uspešno končana. Sledita testiranje in montaža nove opreme v stikališču

110 kV. Cilji projekta vključujejo povečanje priključne zmogljivosti, kar omogoča priključitev večjega števila porabnikov in proizvodnih enot. Poleg tega se bo izboljšala odpornost omrežja, kar bo omogočilo boljši nadzor in upravljanje ter večjo odpornost proti motnjam. Projekt bo prav tako povečal zanesljivost oskrbe z zmanjšanjem tveganja izpadov in izboljšanjem kakovosti oskrbe z električno energijo. Dodatno bo okrepljena tudi čezmejna povezava z Avstrijo, kar bo povečalo energetske integracije in sodelovanje z avstrijskim omrežjem.

MARE BAČNAR

Termoelektrarna Šoštanj

VZPOSTAVITEV INFORMACIJSKE TOČKE O PLAVAJOČI SONČNI ELEKTRARNI DRUŽMIRJE

V okviru projekta Plavajoča sončna elektrarna Družmirje je v drugi polovici junija v upravni stavbi Termoelektrarne Šoštanj začela delovati informacijska točka z namenom informiranja zainteresirane javnosti in lokalne skupnosti o

pomenu in poteku tega projekta. V povezavi s plavajočo sončno elektrarno Družmirje so v HSE kot nosilcu projekta pripravili tudi poseben zavihek, ki je dostopen na spletnih straneh Holdinga Slovenske elektrarne in Termoelektrarne

ne Šoštanj, na katerem je mogoče najti dodatne podrobnejše informacije.

Načrtovana plavajoča sončna elektrarna na Družmirskem jezeru v občini Šoštanj z okvirno močjo do 140 MWp in ocenjeno proizvodnjo okoli 140 GWh električne energije letno je predvidena na površini do največ polovice razpoložljive površine jezera in bi pokrila oskrbo približno 35.000 gospodinjstev z električno energijo. Sočasno z umeščanjem plavajoče sončne elektrarne bo tudi priložnost za urejanje okolice jezera za namene turizma, športa in rekreacije, pri čemer je postavitve plavajoče sončne elektrarne tudi eden izmed pomembnih projektov zelenega prehoda in prestrukturiranja regije SAŠA.

BRANE JANJČ

GEN-I Sonce

POSTAVLJENA ŽE DESETTISOČA SONČNA ELEKTRARNA

Družba GEN-I Sonce, največji slovenski ponudnik sončnih elektrarn na ključ, je dosegla pomemben mejnik z izgradnjo desettisoče sončne elektrarne. Nameščena je na stanovanjski hiši v Črnomlju in obsega 16 sončnih panelov s skupno močjo 7,04 kW. Letno proizvede približno 6.680 kWh električne energije, kar pomeni prihranek 1,7 tone CO₂ letno.

Od svoje ustanovitve leta 2017 je GEN-I Sonce postavil že 10.000 sončnih elektrarn, ki prispevajo k znižanju emisij CO₂. V letu 2023 je skoraj 8.000 sončnih elektrarn proizvedlo blizu 184.000 MWh električne energije, kar je pripomoglo k zmanjšanju emisij za več kot 90.000 ton.

GEN-I Sonce omogoča model samooskrbe z odkupom presežkov električne energije v obliki dobropisa, kar dodatno znižuje mesečne račune za elektriko. Ta model je primeren za sončne elektrarne

s hranilniki in brez njih, pri čemer lahko lastniki sončnih elektrarn prihranijo več kot 1.000 evrov letno. Povprečna vračilna doba za sončno elektrarno s subvencijo je 8 let, za elektrarno s hranilnikom pa 11 let.

Direktor družbe GEN-I Sonce **Gregor Hudohmet** poudarja, da deset tisoč zgraje-

nih sončnih elektrarn družbi zagotavlja bogate izkušnje in vodilni tržni položaj v Sloveniji. Skupaj z edinstvenim modelom odkupa presežkov energije in subvencijami tako dokazujejo, da je investicija v sončne elektrarne pravi korak k zeleni prihodnosti.

MARE BAČNAR



Elektro Gorenjska

UTRINKI S POLETNE ŠOLE TRANSFORMATOR 2024

Iz Elektra Gorenjska so sporočili, da je poletna šola Transformator kljub poletni vročini dosegla poln zagon. Mladi so tako med drugim s poučno ekskurzijo od blizu spoznavali slovenski elektroenergetski sistem, pri čemer jih je pot najprej vodila na Primorsko, kjer je bil prvi postanek pri za zdaj edini črpalni hidroelektrarni v Sloveniji Avče. Ta deluje v dveh režimih: ko je presežek energije, črpa vodo iz nižjega v višji zbiralnik, ko je treba proizvesti elektriko,

pa voda teče nazaj skozi turbine in proizvaja elektriko.

Naslednji postanek je bil na sedežu Soških elektrarn v Novi Gorici (SENG), ki upravljajo z največjim številom majhnih elektrarn v Sloveniji – kar 22 jih je, od tega tri v Triglavskem narodnem parku. Udeleženci so spoznali delovanje teh elektrarn in pomen njihove vloge v slovenskem elektroenergetskem sistemu.

Ekskurzija se je na vroč poletni dan nadaljevala še z obiskom poslovne enote ELES Divača, v kateri so si ogledali Center za infrastrukturo prenosnega omrežja in RTP Divača. To stikališče je ključno za prenosno omrežje, saj zagotavlja oskrbo z električno energijo za širše območje Notranjske in Primorske ter omogoča izmenjavo energije z Italijo in s Hrvaško.

MARE BAČNAR



HESS

MINISTER ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR OBISKAL HESS

Minister za naravne vire in prostor **Jože Novak** je v okviru vladnega regijskega obiska obiskal hidroelektrarno Brežice. Med obiskom so ga spremljali predstavniki družb HESS in INFRA, s katerimi je razpravljal o delovanju hidroelektrarne, izvedenih protipoplavnih ukrepih in o načrtih za prihodnost. Minister si je ogledal sanacijska dela po lanskih poplavih in naravovarstvene ureditve na poti do Krškega ter izrazil zadovoljstvo nad uspešnim ukre-

panjem ob visokovodnem valu avgusta 2023. Poudaril je, da je območje hidroelektrarne Brežice protipoplavno dobro urejeno, kar je pomagalo preprečiti večjo škodo. Pohvalil je prizadevanja HESS-a za ustrezno urejanje vodotokov in varstvo narave, vključno z ustvarjanjem nadomestnih habitatov za živali. Lanskoletne poletne ujme so prinesle izlive zaradi nadpovprečne količine plavja

in sedimentov, kar je otežilo delovanje hidroelektrarne in zahtevalo hitro odzivanje usposobljenega osebja. Minister je poudaril pomembnost dobro vzdrževane opreme in usposobljenega osebja za obvladovanje izrednih razmer ter potrebo po nenehnem usposabljanju in pripravljenosti na izredne razmere, da se zagotovi varno delovanje hidroelektrarne tudi v prihodnje.

MARE BAČNAR



GEN-I

PREDSTAVLJEN KONCEPT LOKALNIH SONČNIH SKUPNOSTI



Družba GEN-I je na Bledu predstavila svoj energetski koncept lokalnih sončnih skupnosti, ki ponuja trajnostno rešitev za energetsko samozadostnost, zmanjševanje stroškov in za trajnostni razvoj. Na strokovni konferenci so predstavniki občin in javnih organizacij pris-

luhnili izkušnjam prve sončne skupnosti v Ajdovščini. Te skupnosti omogočajo predvidljivejšo obvladovanje stroškov za električno energijo in zmanjšujejo energetsko revščino. Prva lokalna sončna skupnost v Ajdovščini je bila postavljena na strehi osnovne šole v

vasi Budanje in namenjena samooskrbi sedmih stanovanjskih hiš. Pozneje so zgradili večjo skupnost z elektrarnami na petih občinskih objektih, ki letno proizvedejo 873.000 kWh električne energije, kar pomeni 510 ton prihranka CO₂ na leto.

Lokalne sončne skupnosti omogočajo dostop do obnovljive energije za vse, tudi za tiste brez lastnih površin ali finančnih sredstev za lastno elektrarno. Skupina GEN-I, predvsem pa njihova hčerinska družba GEN-I Sonce, je največji ponudnik sončnih elektrarn v Sloveniji, ki zagotavlja zanesljivost in učinkovitost. Predsednik uprave **Maks Helbl** je ob tem poudaril uporabo najstrožjih standardov in pomembnost pravih načrtovanj.

MARE BAČNAR

Borzen

VELIKO ZANIMANJE ZA PRIDOBITEV SUBVENCije ZA NAKUP E-KOLES

Konec maja objavljeni javni poziv za sofinanciranje nakupa mestnih, zložljivih in tovornih električnih koles je očitno dosegel svoj namen, saj so iz Borzena sredi junija sporočili, da so v dveh tednih v aplikaciji za sprejem vlog zaznali 578 oddanih vlog za kar 260.509 evrov zaprosenih nepovratnih sredstev. Od tega je 235 vlagateljev v tem času že prejelo pozitivno odločbo, na podlagi katere bodo v 60 dneh od njene dokončnosti prejeli subvencijo. Povprečna cena koles, za katere so vlagatelji oddali vlogo, se giblje okoli dva tisoč evrov, povprečna višina subvencije pa okoli 450 evrov.

Na javni poziv so se hitro odzvali tudi ponudniki električnih koles, ki kupce obveščajo, za katera kolesa lahko pridobijo subvencijo in v kateri višini. Ob tem kupcem v Borzenu svetujejo, da naj tudi sami dodatno preverijo, ali kolo, ki

ga nameravajo kupiti, res ustreza pogojem, objavljenim v javnem pozivu, na podlagi katerih jim bodo lahko izdali pozitivno odločbo.

Nepovratne finančne spodbude so namenjene fizičnim osebam za sofinanciranje nakupa e-koles s pedali z dodatnim pogonom, ki so opremljena s pomožnim električnim motorjem z največjo trajno nazivno močjo, ki je manjša ali enaka 250 W, katerega izhodna moč se prekine, kadar kolesar preneha poganjati pedala, sicer pa se progresivno zmanjšuje in končno prekine, preden hitrost doseže 25 km/h. Predmet subvencioniranja so električna kolesa, ki ustrezajo predpisanim standardom za mestno ali zložljivo električno kolo in električno tovorno kolo. Upravičenec do subvencije je vsaka polnoletna fizična oseba, ki ima stalno ali začasno prebivališče v Sloveniji, dodeljeno davčno števil-

ko Finančne uprave ter je nakup e-kolesa opravila v času polnoletnosti.

Višina subvencije za električno kolo je 25 odstotkov od maloprodajne cene z vključenim DDV, vendar ne več kot 500 evrov in katerih maloprodajna cena z DDV (z upoštevanim komercialnim popustom) ne presega 2.500 evrov. Višina subvencije za električno tovorno kolo pa znaša 30 odstotkov od maloprodajne cene z vključenim DDV, vendar ne več kot tisoč evrov.

Javni poziv je bil pripravljen na podlagi Odloka o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe za leta 2023–2026. Skupna višina sredstev za sofinanciranje nakupa električnih koles znaša štiri milijone evrov; od tega sta dva milijona evrov na voljo v letošnjem letu.

POLONA BAHUN

Elektro Maribor

NAGRADE NAJBOLJŠIM DIJAKOM ELEKTROUSMERITEV

Elektro Maribor že trinajst let skupaj s srednjimi šolami na njihovem oskrbnem območju nagradjuje najboljše dijakke iz regionalnih srednjih šol, s čimer želijo spodbuditi zanimanje za energetske poklice ter tudi na ta način zagotoviti kadre za nadaljnje uspešno izvajanje nalog in načrtovanih projektov. Tako so tudi letos trem najboljšim dijakom iz Srednje poklicne in tehniške šole Murska Sobota, Srednje elektro šole Ptuj in Srednje elektro-računalniške šole Maribor podelili priznanja in denarne nagrade z željo, da svojo odličnost v znanju in prizadevno delo nadgrajujejo tudi v prihodnje. Elektro Maribor sicer s šolami sodeluje tudi v okviru praktičnega pouka; dijakom omogoča opravljanje prakse in jim podeljuje štipendije.

Tatjana Vogrinec Bugar, predsednica uprave družbe Elektro Maribor, je ob podelitvi priznanj poudarila, da Elektro Maribor že vrsto let v sodelovanju s srednjimi elektrošolami na njihovem distribucijskem območju spodbuja in nagradjuje najboljše dijakke elektrostroke, pri čemer z vsakoletnim izborom najdiakov in drugim sodelovanjem s šolami, ki ga bodo v prihodnje še okrepili, želijo spodbuditi zanimanje za poklice prihodnosti. Kot je poudarila, so ti pomembni za oskrbo z električno energijo in za način življenja, kot ga živimo, saj je prav elektrika tista energija sedanjosti in prihodnosti, na kateri sloni naše vsakdanje življenje in gospodarstvo, elektroenergetika pa tista dejavnost, ki je ključna za prehod v trajnostno in zeleno družbo.

Najboljši dijaki v preteklem šolskem letu na Srednji elektro-računalniški šoli Maribor so bili: **Rene Potočnik** (zlati znak), **Nejc Konjiček** (srebrni znak) in **Leo Hedl** (bronasti znak). Na Srednji poklicni in tehniški šoli Murska Sobota, elektrosmer, so priznanja romala v roke **Nina Bočkorca** (zlati znak), **Aljaža Serca** (srebrni znak) in **Davida Farkaša** (bronasti znak). Laskavo priznanje najboljšega dijakaka oziroma dijakinke na Srednji elektro šoli Ptuj pa so prejeli **Jan Žvegla** (zlati znak), **Urban Hajšek** (srebrni znak) in **Sara Kočever** (bronasti znak).

BRANE JANJIC

Letošnji nagradjenci srednje elektro šole Ptuj.



MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO

25,3 %

Toliko naj bi znašal ocenjeni delež obnovljivih virov v bruto končni rabi energije v letu 2023, s čimer smo prvič presegli cilj 25-odstotnega deleža do leta 2020, ki smo si ga postavili skladno z evropsko direktivo leta 2009. Leta 2020 je ta delež znašal 24,1 odstotka, zato smo morali manjkajočih 465 GWh električne energije zagotoviti s statističnim odkupom, za kar je Slovenija Češki plačala 4,9 milijona evrov. Cilja nismo dosegla niti v naslednjih dveh letih, pri čemer smo se morali leta 2021 z doseženim 24,64-odstotnem deležem za manjkajočih 208 GWh znova zateči k statističnemu prenosu, in sicer smo Češki takrat plačali dva milijona evrov. Zastavljenega 25-odstotnega

ga deleža pa nismo dosegli niti leta 2022 (delež je bil takrat le 22,94-odstoten), manjkajočih 1.193 GWh pa smo odkupili od sosednje Hrvaške za 10,8 milijona evrov.

Dosežen zeleni delež obnovljivih virov v preteklem letu in dobri obeti tudi za letos tako ne pomenijo le doseganja zastavljenega cilja, ampak prinašajo tudi pomemben prihranek. Nas pa v prihodnjih letih čaka še veliko dela, saj naj bi skladno z novimi smernicami Nacionalnega energetskega podnebnega načrta do leta 2030 delež obnovljivih virov v končni rabi energije povečali kar na 33 odstotkov.

BRANE JANJIC



Matjaž Janežič, izvršni direktor področja proizvodnja energije, energetske rešitve in mobilnost v Petrolu

Zeleni prehod pomeni nujno sodelovanje vseh

Besedilo: **Polona Bahun**; fotografija: **arhiv Petrol**

Okolje, v katerem posluje skupina Petrol, se nahaja pred velikimi spremembami, saj prehod v nizkoogljično družbo prinaša preoblikovanje ustaljenih načinov proizvodnje, prodaje in uporabe energentov. Zato prehodu na zeleno energijo namenjajo pomembne investicije in s tem soustvarjajo priložnosti, ki jih prinaša zeleni prehod. Pri tem velik potencial vidijo v investicijah v pridobivanje energije iz obnovljivih virov. Pomemben steber njihovega poslovanja, s katerim želijo postati eden izmed ključnih členov pri prehodu v nizkoogljično družbo, pa postaja tudi e-mobilnost.

Matjaž Janežič je magister znanosti s področja strojniških ved. Pretežni del svoje kariere je deloval v slovenskem energetskega sektorju ter si znanje in izkušnje pridobival v slovenskih energetskih družbah, kot so: Petrol, Istrabenz, Holding Slovenske elektrarne, Litostroj Power in ELES. V Petrolu je Matjaž Janežič svojo kariero začel že leta 1995 in tam deloval do leta 1998, nato pa se je v Petrol znova vrnil leta 2002 in tam ostal vse do leta 2007. Po desetletjih izkušenj in znanja se je v začetku leta 2024 kot izvršni direktor področja proizvodnja energije, energetske rešitve in mobilnost znova pridružil ekipi Petrola.

Nam lahko najprej na kratko opišete svojo dozdajšnjo poklicno pot in delovne izkušnje?

Moja dozdajšnja poklicna pot je bila v veliki meri povezana s prestrukturiranjem podjetij in kriznim vodenjem. Že v mladih letih sem uspešno izpeljal poslovno sanacijo in finančno prestrukturiranje družbe Titan. V energetiki sem že polovico svoje delovne dobe povezan s Petrolom, pri katerem sem v 35 letih kariere zaposlen že tretjič. Med gradnjo TEŠ 6 sem vodil tudi Holding Slovenske elektrarne, prav tako pa sem deloval v podjetjih Istrabenz, Litostroj Power in ELES. Lahko rečem, da energetiko poznam z različnih vidikov – z uporabniške ter dobaviteljske

in proizvodne strani zagotavljanja oziroma uporabe energije in energentov.

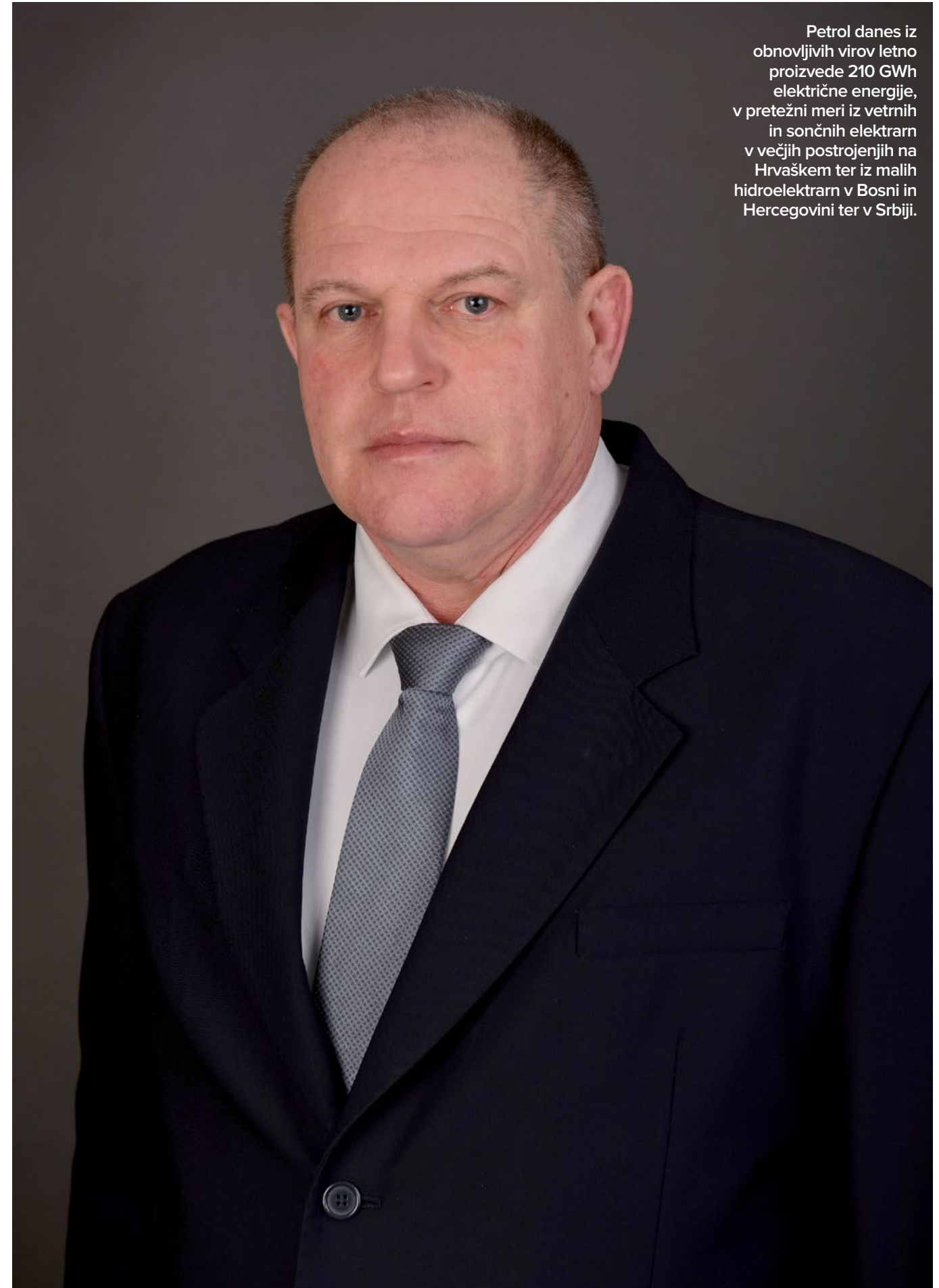
Ali so vaše izkušnje iz poznavanja energetike prednost pri opravljanju dela v Petrolu?

Gotovo je moje poznavanje energetike prednost pri odločanju za tehnično in tehnološko razumne ter dolgoročno ekonomsko sprejemljive rešitve. Energetiko sem vedno videl kot temelj in podstat celotne gospodarske dejavnosti, saj tehnično in tehnološko sprejemljivo ter stroškovno učinkovito zagotavljanje energije bistveno vpliva na konkurenčnost gospodarstva. V času zelenega prehoda smo na točki, na kateri bo z razvojem in s pametnimi rešitvami, predvsem pa s sodelovanjem treba poiskati optimalne rešitve, ki bodo gospodarstvu zagotovile dodaten zagon in konkurenčnost na globalnih trgih.

Kaj točno zajema področje vašega dela v Petrolu? Katere rešitve iščete in komu so namenjene?

Področja razvoja produktov energetskih rešitev v Petrolu so razdeljena na širok spekter produktov, ki zajemajo energetske rešitve in mobilnost. V portfelju produktov energetskih rešitev imamo tudi produkte za energetske samooskrbo gospodinjstev. Ti vključujejo kombinacije toplotnih črpalk, fotovoltaike in

Petrol danes iz obnovljivih virov letno proizvede 210 GWh električne energije, v pretežni meri iz vetrnih in sončnih elektrarn v večjih postrojenjih na Hrvaškem ter iz malih hidroelektrarn v Bosni in Hercegovini ter v Srbiji.



od letošnjega leta tudi hranilnike električne energije. Gospodarstvu pa ponujamo po meri izdelane rešitve, ki vključujejo učinkovito rabo energije v kombinaciji s proizvodnjo električne energije iz sončnih elektrarn, toplotnih črpalk in kogeneracij, tudi s podporo hranilnikov električne energije. Te produkte ponujamo na trgih Slovenije, Hrvaške in Srbije. V naslednjem petletnem obdobju načrtujemo širitev teh energetskih produktov tudi na druge trge, na katerih je skupina Petrol že navzoča. Gre za segment učinkovite rabe energije, energetskih rešitev in proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov.

Tretji del produktov zajema sodelovanje z lokalnimi skupnostmi, ki jim ponujamo vse že prej omenjene produkte, povezane z učinkovito rabo energije, vključno z razsvetljavo in s prezračevanjem prostorov ter z zagotavljanjem energije z obnovljivimi viri.

Poseben del produktov pa je povezan s področjem mobilnosti in e-mobilnosti. Mobilnost kot storitev izvajamo v okviru družbe ATET, kjer upravljamo vozni park za podjetja ali fizične osebe. Področje e-mobilnosti pa je povezano predvsem z investicijami v polnilnice za električna vozila. Trenutno Petrol v regiji upravlja 900 polnilnih mest z različnimi zmogljivostmi in hitrostmi polnjenja, predvsem v Sloveniji in na Hrvaškem. Polnjenje električnih vozil je sicer brez nepovratnih sredstev neekonomično, a je Petrol zelo uspešen pri pridobivanju evropskih nepovratnih sredstev, za kar je zaslužna naša izjemno učinkovita ekipa.

Je pa še en del energetike, ki ga sicer pokriva drug oddelek in je povezan s komunalno energetiko oziroma koncesijskimi dejavnostmi. Te energetske dejavnosti vključujejo rešitve za lokalne skupnosti in/ali v kombinaciji z zaključenimi gospodarskimi območji, pri čemer gre za koncept »multi utility«. Ta vključuje energetske rešitve, zagotavljanje energentov, kot je zemeljski plin, in tudi čistilne naprave za odpadno vodo.

Katere so vaše ključne investicije na področju obnovljivih virov in e-mobilnosti, s katerimi se lahko še posebej pohvalite, in kaj so prispevale Petrolu?

Najbolj ponosni smo na projekte, ki lokalnim skupnostim, gospodarskim družbam in fizičnim osebam omogočajo kakovosten in stroškovno učinkovit zeleni prehod. Ponosni smo tudi na projekte proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov. Pred nami so tudi veliki izzivi, pri čemer največjo pozornost namenjamo uravnavanju vseh proizvodnih virov na eni strani in porabe električne energije na drugi strani, s ciljem optimiranja porabe in reguliranja odstopanj v realnem času. Zavedamo se, da bo presežne proizvodne zmogljivosti obnovljivih virov, predvsem iz sončnih elektrarn, treba uravnavati tako, da se bo proizvedena presežna električna energija učinkovito in v celoti uporabila. Zato razvijamo tudi projekte z baterijskimi hranilniki, s katerimi bomo lažje porazdelili možnost porabe znotraj dneva, s ciljem, da bomo iz presežne proizvodnje elek-

trične energije v dnevnem času lahko zamikali dobavo električne energije na čas v dnevu, ko ni sonca.

Koliko denarja Petrol namenja za te investicije?

Energetske rešitve za zeleni prehod se še vedno v pretežni meri financirajo iz osnovne dejavnosti Petrola, to je distribucije in dobave naftnih derivatov. Strategija podjetja stremi k temu, da se več kot 40 odstotkov letnega investicijskega potenciala nameni za projekte, povezane z zelenim prehodom. Nominalna vrednost za te investicije je tako posledično precej odvisna od politike dovoljenih oziroma na strani države reguliranih marž za naftne derivate. Na trgu je potenciala za investicije v energetske rešitve zelenega prehoda še zelo veliko, zato si v področju energetskih rešitev, proizvodnje in mobilnosti prizadevamo srednjeročno zagotoviti med 50 in 80 milijonov evrov letnega investicijskega potenciala. Da bo zeleni prehod mogoč v zastavljenih okvirih in rokih, je državno politiko marž treba obravnavati oziroma razumeti tudi s tega zornega kota.

Ali je Petrol vključen v mednarodne projekte na področju OVE in e-mobilnosti ter v katere?

Vključeni smo v številne mednarodne projekte, za katere smo večinoma pridobili nepovratna sredstva, predvsem iz skladov CEF oziroma CINEA.

Petrol je bil do zdaj na področju e-mobilnosti udeležen v projektih URBAN-E, NEXT-E in MULTI-E, ki pa se v tem oziroma naslednjem letu končujejo. Letos smo pridobili nepovratna sredstva za gradnjo 105 ultrahitrih polnilnih mest ob omrežju TEN-T v okviru projekta CROSS-E, ki trenutno predstavlja največji projekt na tem področju.

Vsak izmed teh projektov je imel oziroma ima svoj namen: URBAN-E je namenjen vzpostavitvi polnilne infrastrukture v mestnih središčih. V okviru projekta je bilo vzpostavljeno omrežje 167 polnilnic, od tega 144 navadnih oziroma počasnih polnilnic do maksimalne moči 50 kW. Projekt MULTI-E že vključuje hitre polnilnice, medtem ko je projekt CROSS-E namenjen ultrahitrim polnilnicam ob avtocestnem križu z močjo do 350 kW za osebna vozila in do 600 kW za tovorna vozila. V projektu sodelujeta Slovenija in Hrvaška, ki ju kot državi članici EU h gradnji te infrastrukture zavezuje evropska zakonodaja. Ob uspešni sklenitvi projekta CROSS-E, kar bo predvidoma leta 2027, bo Slovenija izpolnila pomemben del zavez, določenih z Uredbo EU 1804.

V naslednji fazi vzpostavljanja infrastrukture za polnjenje električnih vozil po letu 2027, v primeru, da se bo e-mobilnost razvijala v približno načrtovanem obsegu, bodo potrebne bistveno večje priključne moči. Za uresničitev tega bo potrebno sodelovanje vseh deležnikov v elektroenergetiki, od upravljavca prenosnega elektroenergetskega sistema do elektrodistribucijskih podjetij in operaterjev polnilnic za električna vozila, kot je Petrol.

Na področju obnovljivih virov izvajamo projekte učinkovite rabe energije. V projektu SEEDS bomo na petih testnih prodajnih mestih Petrola maksimirali učinkovitost rabe energije vseh agregatov s ciljem samooskrbe s fotovoltaiiko in hranilniki energije. Projekt samooskrbene lokalne skupnosti v občini Luče pa zdaj nadgrajujemo s projektom SynGrid, v katerem sodelujejo Grčija, Hrvaška in Slovenija. Ta projekt naj bi multipliciral naše rešitve še v drugih okoljih in postal ena izmed mogočih rešitev za samooskrbne lokalne skupnosti.

Cilj EU je, da bi Evropa do leta 2050 postala prva podnebno nevtralna celina. Kako bo to vplivalo na Petrol in kaj si lahko obeta od tega?

V tem trenutku je težko podati enoznačen odgovor na to vprašanje. Verjamem, da je ta cilj dosegljiv s kombinacijo oziroma z mešanico različnih tehnoloških rešitev zelenega prehoda. Gotovo bodo imeli ključno vlogo pri tem proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov in predvsem dolgoročno skladiščenje tako pridobljene energije. Baterijski hranilniki lahko uravnavajo porabo električne energije le na dnevni oziroma nekajdnevni ravni. Glede na zahteve oziroma predvidevanja iz NEPN pa bi do leta 2030 namestili za 3,5 GW sončnih in vetrnih elektrarn. Če upoštevamo, da v Sloveniji ob največji urni konici porabimo le 2 GWh električne energije, to pomeni, da bomo na lep sončen dan iz teh virov proizvedli dvakratno vrednost porabe. Vse te presežke bo treba transformirati v stabilno in za sezonsko skladiščenje primerno obliko energije.

Petrol se je s tem namenom pridružil slovensko-japonskemu konzorciju za vzpostavitev vodikovega ekosistema, ki ga vodi družba ELES, pri čemer vidimo možnost določitve tehnologije za trajnejše oziroma sezonsko skladiščenje energije pridobljene iz presežnih obnovljivih virov.

Moje osebno videnje je, da bo ena izmed mogočih rešitev v prihodnosti pripadla metanolu. Če se sliši še tako čudno, s proizvodnjo vodika v kombinaciji z zajemanjem in s shranjevanjem ogljika s sintezo lahko proizvedemo metanol. Tega je bistveno lažje skladiščiti kot plinasto obliko vodika, za kar potrebujemo dodatno vlaganje energije v hlajenje ali v komprimiranje.

Hkrati pa so vodikove tehnologije pomembne tudi za osnovno dejavnost Petrola v povezavi z uporabo sintetičnih goriv za namen oskrbe z energenti za osebna in tovorna vozila. Obnovljivi ali zeleni vodik je tudi eden izmed temeljnih gradnikov za proizvodnjo sintetičnih goriv, ki jih tudi EU predvideva za doseg oglične nevtralnosti. Sintetična goriva bodo omogočila nadaljnjo uporabo motorjev z notranjim izgorevanjem. Čisti obnovljivi ali zeleni vodik je v transportu primeren tudi za uporabo gorivnih celic.

Verjamem, da bo prihodnost postregla s celotno množico različnih tehnologij, ki bodo omogočile zeleni prehod. Treba pa se je zavedati, da je komercializaci-

ja novih rešitev odvisna od stroškovne atraktivnosti za končne uporabnike. Ne glede na politične deklaracije tržne zakonitosti še vedno delujejo.

Kot kritične ocenjujem zelo kratke roke za doseg zastavljenih ciljev. Glede na to, koliko časa potrebujemo za razvoj novih tehnologij in predvsem njihovo komercializacijo, so zastavljeni roki zelo kratki. Zavedati se je treba tudi, da brez podpornih shem in subvencioniranja ne bo šlo. Na drugi strani pa, dokler določene rešitve ne bodo atraktivne, predvsem v stroškovnem smislu za končnega uporabnika, bo povpraševanje po teh produktih težko ali pa vsaj le počasi rastlo. Če želimo doseči visoko stopnjo razogljichenja, mora imeti vsak končni uporabnik tudi ekonomski interes za tehnično drugačno rešitev. Popolno razogljichenje pa po mojem osebnem mnenju tudi na zelo dolgi rok ni mogoče.

Na sprejetje na vladi čaka predlog osnutka prenovljenega NEPN. Ali je svoje pripombe in predloge nanj podal tudi Petrol in katere?

Petrol je na osnutek NEPN podal številne pripombe, od klasičnih operativnih dilem, kako se bodo cilji iz NEPN dosegali, do vsebinskih dilem. Skupaj je bilo podanih približno sto pripomb, kar kaže, da je bilo v Petrolu na vseh ravneh podjetja opravljenega veliko dela. Večje izpostavljene dileme so povezane s cilji OVE v povezavi s skladiščenjem presežne energije, saj iz NEPN ni jasno razvidna njuna povezava.

Smo pa ob analizi NEPN ugotovili, da zeleni prehod pomeni nujnost sodelovanja vseh deležnikov, tj. na politični ravni ter v energetiki, gospodarstvu in pri končnih uporabnikih. Če to sodelovanje ne bo vzpostavljeno in bo kateri izmed teh členov šibek ali ga sploh ne bo, zelenega prehoda ne bo mogoče uresničiti. Zato je po mojem mnenju projekt japonsko-slovenskega konzorcija za vzpostavitev vodikovega ekosistema zelo pomemben in lahko služi kot vzorčni model za druge projekte. Prvič v Sloveniji se je zgodilo, da so vsi deležniki, potrebni za ustvarjanje takšnega ekosistema, vključeni v konzorcij. Verjamem, da bomo podobne zgodbe lahko začeli sestavljati tudi na drugih področjih.

V katero smer bi morala v prihodnosti iti slovenska energetika?

Po mojem mnenju bi slovenska energetika glede na velikost države morala stremeti k združevanju s ciljem izkoriščanja vseh potencialov, ki jih ima – od kadrovskih do finančnih virov. Postaviti si moramo stroškovno učinkovite in jasne cilje, izvedljive v realnem času. Drobljenje projektov zelenega prehoda, da ne rečem konkuriranje, predvsem v razvojni fazi, bi bilo lahko zelo drago in na koncu stroškovno neučinkovito. Kot že navedeno v uvodnem delu, se moramo zavedati, da je energetika podstat oziroma eden izmed pomembnih temeljev za konkurenčnost celotnega gospodarstva, ki nastopa na globalnem trgu.

Agencija za energijo

Delež obnovljivih virov se povečuje

Besedilo: **Brane Janjič**; fotografija: **arhiv Eles**

Evropa se je po energetske krizi uspešno lotila zmanjševanja odvisnosti od ruskega plina in fosilnih goriv, saj je državam članicam EU s skupnimi prizadevanji uspelo občutno zmanjšati uvoz energije iz Rusije, na drugi strani pa pospešiti prehod na čisto energijo. Poraba zemeljskega plina v Uniji se je tako med avgustom 2022 in marcem 2024 znižala za 18 odstotkov, delež uvoza zemeljskega plina iz Rusije pa se je med letoma 2021 in 2023 zmanjšal s 45 na 15 odstotkov. Hkrati se je močno povečal delež energije iz obnovljivih virov in je bilo lani v EU nameščenih rekordnih, skoraj 96 GW novih zmogljivosti sončnih elektrarn, medtem ko so se vetrne zmogljivosti povečale za 33 GW, tako da je EU prvič proizvedla več električne energije iz vetra in sonca kot iz plina.

Kot kažejo podatki iz Poročila o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2023, smo na dobri poti k izpolnitvi ciljev glede deleža obnovljivih virov v končni rabi energije tudi mi, saj nam je lani prvič uspelo preseči zastavljene številke, pokritost porabe električne energije z domačo proizvodnjo pa se je približala najvišji vrednosti v zadnjih petih letih in bila skoraj 91-odstotna. Največ je k temu sicer prispevala nadpovprečna hidroproizvodnja, je pa bila opazna tudi rast proizvodnje sončnih elektrarn, ki so proizvedle dobro tretjino več električne energije kot leto prej.

Prizadevanja na poti k zelenemu prehodu tako že kažejo prve rezultate, pri čemer bo, kot v uvodnem nagovoru k Poročilu poudarja direktorica Agencije za energijo **mag. Duška Godina**, treba zagotoviti, da bo energetske prehod družbeno celosten in socialno pravičen. Pri tem pa bo treba resno razmisliti tudi o spremembi civilizacijske paradigme, in kot pravi, namesto poti, katerih cilj je nenehna strma ekonomska rast, ubrati poti sonaravnega razvoja ter ob tem ustvarjati solidarnostno in pravično skupnost.

LANI V ELEKTROENERGETSKI SISTEM PREVZETIH DOBRIH 14 TWh ELEKTRIČNE ENERGIJE

Preteklo leto je minilo v znamenju ugodnih hidroloških razmer, ki so omogočile eno višjih proizvedenih hidroelektrarn, ki so večinoma prvotne proizvodne načrte dosegle že veliko prej kot pred koncem leta. K dobrim lanskim proizvodnim izidom so z uspešnim obratovanjem prispevale tudi druge proizvodne enote, priključene na prenosno ali distribucijsko omrežje, pri čemer je bilo skupaj prevzetih 14.194 GWh električne energije oziroma za dobrih 2.000 GWh več kot leta 2022. Od tega je bilo v prenosni sistem skupno oddanih 12.956,1 GWh, pri čemer so hidroelektrarne na Dravi, Savi in na Soči zagotovile 4.792 GWh, kar je bilo kar za 1.755,3 GWh več kot leto prej. Za dobrih 141 GWh je bila v primerjavi z letom 2022 lani višja tudi proizvodnja termoelektrarne Šoštanj, ki je k skupnemu izkupičku prispevala 2.682,9 GWh, višja kot leto prej pa je bila tudi proizvodnja električne energije iz Nuklearne elektrarne Krško, ki je lani v slovenski prenosni sistem oddala 5.323,4 GWh električne energije. Med večjimi proizvajalci gre poudariti še Energetiko Ljubljana oziroma njihovo proizvodno enoto TE-TO Ljubljana s 159,1 GWh, ki je sicer lani k pokrivanju potreb prispevala skoraj 100 GWh manj električne energije

kot leto prej. Manjše elektrarne, ki so priključene neposredno na distribucijsko omrežje, so lani z upoštevanjem elektrike, prevzete iz baterijskih hranilnikov, skupaj zagotovile še 1.238,1 GWh električne energije; od tega je delež proizvodnje iz obnovljivih virov znašal 916,2 GWh.

Lani je bilo iz domačih proizvodnih virov v prenosno in distribucijsko omrežje prevzetih 14.194 GWh električne energije; od tega je bil delež fosilnih virov 22,1-odstoten in je dosegel 3.122 GWh, jedrska elektrarna je prispevala 37,6 odstotka ali 5.323 GWh (upoštevana je celotna proizvodnja NEK), delež obnovljivih virov pa je bil 40,3-odstoten in je znašal 5.708 GWh, pri čemer gre skoraj deset-odstotno zvišanje deleža OVE v primerjav z letom prej pripisati predvsem izjemni proizvodnji hidroelektrarn, ki so prispevale 5.196 GWh oziroma kar 91 odstotkov vse obnovljive energije.

Pokritost porabe z domačo proizvodnjo je bila lani precej višja od prejšnjega leta, kar 91-odstotna, in se je tako približala najvišjim vrednostim v zadnjih petih letih. Delež uvozne odvisnosti oziroma primanjkljaj proizvodnje je bilo zaznati predvsem med zaustavitvijo NEK zaradi okvare v oktobru in novembru ter v manjši meri v začet-

ku leta, ko je bila nekoliko nižja tudi proizvodnja v hidroelektrarnah. V preostalih mesecih je domača proizvodnja v povprečju sledila domačim potrebam oziroma jih v obdobju od maja do septembra celo znatno presegala.

Elektrarne iz skupine HSE so lani proizvedle 6.393,5 GWh električne energije, kar je predstavljalo 52 odstotkov vse proizvedene električne energije. Gen energija je s svojimi elektrarnami pokrila 30,4 odstotka domače proizvodnje in v letu 2023 zagotovila 3.741,9 GWh. Med večjimi proizvajalci gre omeniti še Energetiko Ljubljana, ki je skupno proizvedla 159 GWh (1,3-odstotni delež), ter druge manjše proizvajalce na distribucijskem omrežju in v zaprtih distribucijskih sistemih, ki so s proizvedenimi 1.999,5 GWh dosegli 16,3-odstotni delež.

PORABA IZ SISTEMA SE ŠE NAPREJ ZMANJŠUJE

Skupna poraba električne energije v Sloveniji (z upoštevanjem porabe ČHE Avče in izgub pri prenosu) je v letu 2023 znašala 12.688 GWh in je bila v primerjavi z letom 2022 manjša kar za 950 GWh oziroma za 7 odstotkov. Odjem iz omrežja je bil manjši pri obeh ključnih spremljanih skupinah, in sicer je bila poraba poslovnih in gospodinjstev odjemalcev na distribucijskem sistemu v primerjavi z letom prej manjša za 5,6 odstotka in je znašala 10.523 GWh.

Še naprej se znižujeta tudi poslovni odjem na prenosnem sistemu, ki je lani znašal le 66 GWh (za 30 GWh manj kot leto prej), in poslovni odjem v zaprtih distribucijskih sistemih, ki je dosegel 852 GWh (za 351 GWh manj kot leto prej). Za 65 GWh je bil lani večji le odjem ČHE Avče, ki je za potrebe črpanja vode v akumulacijo porabila 406 GWh.

Konec leta 2023 je bilo na slovenski elektroenergetski sistem priključenih 983.194 končnih odjemalcev električne energije ali za 6.571 oziroma 0,7 odstotka več kot leto prej. Med njimi je bilo največ gospodinjstev odjemalcev, in sicer 871.887.

Zaznati je povečevanje deleža odjemalcev, priključenih na distribucijsko omrežje, ki imajo hkrati vlogo odjemalca in proizvajalca električne energije. Lani je bilo takšnih 4,7 odstotka oziroma za 1,8 odstotka več kot leto prej.

V zadnjih letih skokovito naraščata tudi število in priključna moč naprav za samooskrbo, med katerimi prevladujejo sončne elektrarne. Tako je v letu 2023 obratovalo že 44.459 naprav za samooskrbo s skupno priključno močjo 556 MW. Oče-

njena proizvodnja iz samooskrbnih elektrarn je v letu 2023 znašala dobrih 417 GWh.

DELEŽ OBNOVLJIVIH VIROV SE POVEČUJE, A HKRATI TUDI ZAHTEVE

Slovenija je v okviru posodobitve Celovitega nacionalnega energetskega in podnebne načrta (NEPN) določila, da naj bi delež obnovljivih virov v končni rabi energije do leta 2030 dosegel 33-odstotkov, kar je sicer manj, kot bi si želeli v Bruslju, a hkrati glede na dozdajšnje dosežke na tem področju tudi precej ambiciozno. Nekaj upanja, da ta cilj vendarle lahko dosežemo, daje ocena, da smo lani prvič dosegli delež OVE v končni rabi energije, ki je bil višji od ciljnega deleža za leto 2020 in je znašal 25,3 odstotka, ter da je bila v zadnjem času sprejeta vrsta zakonskih dopolnitev in ukrepov v podporo hitrejši gradnji proizvodnih naprav iz obnovljivih virov.

Ciljni delež obnovljivih virov v končni rabi energije, ki naj bi ga dosegli do leta 2030, po novem znaša 33 odstotkov; od tega naj bi delež v sektorju električna energija do konca desetletja dosegel 55 odstotkov (ocena za leto 2023 je 41,4 odstotka), delež v sektorju ogrevanja in hlajenja 45 odstotkov (lani 34 odstotkov) in v sektorju prometa 26 odstotkov (lani 9,9 odstotka). Za zdaj smo v sektorju električna energija uspešni pri sledenju zastavljenih ciljev, saj ocenjeni delež za leto 2023 za 2,6 odstotka presega vrednosti, ki so za to leto predvidene v posodobljenem NEPN.

V letu 2023 smo iz obnovljivih virov v Sloveniji proizvedli 6.349 GWh električne energije, kar je bilo kar za 47 odstotkov več kot leto prej. K temu so v največji meri prispevale ugodne hidrološke razmere in s tem povečana proizvodnja hidroelektrarn pa tudi opazna rast proizvodnje sončnih elektrarn, ki so lani proizvedle skoraj 36 odstotkov več električne energije kot leto prej.

Agencija za energijo je z namenom spodbujanja investicij v obnovljive vire tudi v letu 2023 nadaljevala objavo javnih pozivov investitorjem k prijavi projektov za (so)proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov za vstop v podporno shemo, pri čemer sta bila lani objavljena dva poziva, in sicer aprila in decembra. Tudi tokrat je bilo vsakič na voljo deset milijonov evrov, v okviru zaključenega v letu 2023 pa je bilo nato izmed prijavljenih 60 projektov izbranih 53 projektov gradnje sončnih elektrarn s skupno nazivno močjo 15,68 MW.

Od spremembe podporne sheme v letu 2016 je agencija sklenila že dvanajst javnih pozivov za vstop v podporno shemo, pri čemer je bilo do

zdaj od 1.299 prijavljenih projektov izbranih 612 projektov s skupno nazivno močjo 536 MW. Med temi je bilo do konca leta 2023 realiziranih samo 181 projektov s skupno nazivno električno močjo 86 MW, 164 projektom s skupno močjo 186 MW pa je medtem sklep o potrditvi projekta žal propadel, ker jih prijavitelji niso uspeli speljati v predvidenem roku.

CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE LANI KREPKO NAVZDOL

V letu 2023 se je povprečna cena pasovne energije na borzi v Sloveniji v primerjavi z letom 2022 znižala za 62 odstotkov in je znašala 104,33 evra za MWh. Za še odstotek več so bile lani v primerjavi z letom 2022 nižje tudi povprečne cene vršne energije, ki so dosegle 106,86 evra za MWh. Cene pasovne in vršne energije so se lani v primerjavi z letom prej občutno znižale na vseh opazovanih trgih, pri čemer so bile najvišje cene še vedno zaznane na sosednjem italijanskem trgu, na katerem je povprečna cena pasovne energije za dan vnaprej dosegla 127,778 evra za MWh, povprečna cena vršne energije pa 131,40 evra za MWh. Za leto 2023 je značilna tudi povečana pojavnost negativnih cen na trgu za dan vnaprej kot posledica povečanega števila priključenih OVE in zanje značilne nepredvidljive narave obratovanja.

Veleprodajne cene električne energije na sprotnih trgih so od začetka leta in vse tja do junija padale. V drugi polovici leta je bilo konstantno nihanje cen okoli ravni 100 EUR/MWh, proti koncu leta pa je bilo znova zaznati padanje cen. Cene so sicer najvišjo raven dosegle proti koncu januarja, ko se je cena povzpela nad 200 EUR/MWh. V začetku julija smo nato zaznali rekordno nizke cene, in sicer je na nemški borzi cena padla na -53,9 EUR/MWh. Medtem ko je bila tudi na drugih analiziranih borzah cena rahlo negativna, je na italijanski borzi cena ostala nespremenjena in je znašala 109,1 EUR/MWh. Negativno urno ceno smo lani zaznali tudi na slovenski borzi, in sicer v 96 urah, medtem ko jih v letu 2022 sploh ni bilo.

Dnevna cena za pasovno energijo na slovenski borzi je absolutni vrh dosegla 24. januarja in je znašala 201,158 EUR/MWh (v letu 2022 je najvišja cena znašala kar 747,987 evra). Najvišja urna cena pa je bila dosežena 11. septembra med 19. in 20. uro in je znašala 426,18 EUR/MWh (avgusta leto prej 879,29 EUR/MWh). Na avkcijskem trgu za dan vnaprej na BSP so se lani negativne cene pojavile v kar osmih mesecih leta, pri čemer je bilo največ negativnih cen zaznanih v maju (22-krat). Najnižje dosežena cena pa je bila 2. julija za 15. uro in je znašala -500 EUR/MWh.

LANI PRENESENEGA ZA PETINO MANJ ZEMELJSKEGA PLINA KOT LETO PREJ

Energetska kriza, ki so jo zaznamovale visoke cene plina, in prizadevanja za postopno opuščanje fosilnih virov je posledice pustila tudi v plinskem sektorju. Tako je bilo po slovenskem plinovodnem omrežju lani prenesenega za skoraj 20 odstotkov manj plina kot leto prej, za 1.346 se je zmanjšalo tudi število odjemalcev zemeljskega plina in za 2,3 odstotka se je zmanjšala poraba.

Za kar 55 odstotkov je bilo lani manj tudi prenesenih količin plina do drugih prenosnih sistemov. Vsi ti dejavniki so negativno vplivali na prihodke plinovodnega prenosnega sistema, ki naj bi v prihodnje prevzel vlogo nosilca obnovljivih plinov in zelenega vodika, za kar bodo potrebna precejšnja vlaganja v nadgraditev in prilagoditev omrežja.

Po prenosnem sistemu zemeljskega plina je bilo v letu 2023 prenesenih 10.835 GWh zemeljskega plina, kar je bilo za 19,9 odstotka manj kot leto prej. Za oskrbo domačih odjemalcev je bilo prenesenih 8.772 GWh oziroma 2,3 odstotka manj kot leto prej, do drugih prenosnih sistemov pa je bilo prenesenega 2.028 GWh zemeljskega plina, kar je bilo za skoraj 55 odstotkov manj kot v letu prej. Najbolj so porabo znižali gospodinjstvi odjemalci, in sicer za 13,8 odstotka, za dobrih 12 odstotkov je bil lani v primerjavi z letom prej nižji tudi odjem na zaprtih distribucijskih sistemih, pri odjemalcih na prenosnem sistemu in pri negospodinjstevskih odjemalcih na distribucijskih sistemih pa je bila poraba plina višja za 0,3 oziroma 0,5 odstotka.

Razlika med višino maloprodajnih cen dobave zemeljskega plina in povprečno borzno ceno za dan vnaprej (CEGHIX) je bila v januarju 2023 še sorazmerno majhna, pozneje pa so se borzne cene precej znižale, kar pa se ni neposredno odrazilo tudi na maloprodajnih cenah. Ob koncu leta 2023 je tako znašala veleprodajna cena zemeljskega plina za dan vnaprej na avstrijski borzi le malo nad 30 EUR/MWh (avgusta 2022 je ta dosegla rekordno vrednost 312,6 EUR/MWh). Veleprodajne cene se na maloprodajni trg sicer običajno prenašajo z okoli šestmesečnim zamikom, kar pa za leto 2023 ne drži, saj je večina dobaviteljev vztrajala pri višini cen dobave, kot so bile najvišje dovoljene z vladno uredbo. Končne cene zemeljskega plina v Sloveniji so se v letu 2023 v primerjavi z letom pred tem na letni ravni povečale za 27,3 odstotka, a so za značilnega gospodinjstevskega odjemalca ostale pod evropskim povprečjem. Končna cena za poslovne odjemalce pa je bila pol odstotka nad evropskim povprečjem.

Obnovljivi viri

Slovenija lani presegla mejo 1 GW postavljenih sončnih elektrarn

Besedilo: **Polona Bahun**; fotografija: **iStock**

S tem je Slovenija na področju fotovoltaike stopila v korak z državami, ki se zavedajo pomena obnovljivih virov energije in pospešeno širijo gradnjo teh tehnologij. V hitro spreminjajočem se geopolitičnem okolju pridobivajo pomen predvsem lastni viri energije, pri katerih ima fotovoltaika velik potencial in izjemen prispevek, smo lahko med drugim slišali na letošnji že 10. slovenski fotovoltaični konferenci.

Slovenija je imela konec leta 2022 postavljenih za 697,7 MW zmogljivosti sončnih elektrarn. Samo v letu 2023 jih je bilo postavljenih dodatnih 404 MW. Tako je konec leta skupna nameščena moč sončnih elektrarn znašala 1.101,5 MW, ki so prispevale 7,58 odstotka celotne proizvodnje električne energije v Sloveniji. Nameščene sončne elektrarne so v letu 2023 proizvedle 884.015 MWh električne energije (k podatku je dodana ocena o proizvodnji iz samooskrbnih naprav). Po navedbah Ministrstva za okolje, podnebje in energijo bo proizvodnja električne energije iz sonca v letu 2024 presegla eno TWh. Na podobno rast postavitve sončnih elektrarn lahko računamo tudi letos, saj se je ta vir izkazal kot najhitreje dostopen, najlažje ga je umeščati v prostor in je najbolj zaželen med ljudmi. Po drugi strani pa v Združenju slovenske fotovoltaike poudarjajo, da bi morala Slovenija namestiti približno 700 MW novih sončnih elektrarn letno, če želimo doseči cilje, ki jih narekuje EU za sončne elektrarne in obnovljive vire na splošno.

Z omenjeno rastjo je bila Slovenija dejansko ena izmed vodilnih držav v EU glede na kazalnik postavljenih zmogljivosti sončnih elektrarn na prebivalca, kar je prepoznala tudi Evropska komisija.

Precejšnja zasluga za to gre tudi slovenski fotovoltaični industriji, ki je začela solarizacijo Slovenije, saj je zaradi nje tehnologija konkurenčna in zanesljiva. S tem gospodinjstvom omogoča čist vir električne energije, samooskrbnost in na dolgi rok nizke cene energije.

Projekcije kažejo, da lahko ob nadaljevanju takšnega trenda do konca letošnjega leta v gospodinjstvih postavimo več kot 70 tisoč fotovoltaičnih naprav. Če se bo določen scenarij umeščanj v prostor uresničil do konca leta, lahko moč sončnih elektrarn celo potrojimo. Na ministrstvu za okolje, prostor in energijo zato v osnutku prenovljenega NEPN do leta 2030 predvidevajo približno 3.500 MW postavljenih sončnih elektrarn.

Lani je namreč ministrstvo sprejelo poseben zakon, s katerim so poenostavili in pospešili postopke umeščanja sončnih elektrarn v prostor ter vzpostavili posebna območja za njihovo umeščanje v prostor in postavili določene obveze pri postavitvi sončnih elektrarn. Tudi nov EZ-2 se v marsikaterem segmentu dotika obnovljivih virov in med drugim občinam nalaga pripravo lokalnih energetskega konceptov, s katerimi si bodo zago-

Lani smo v Sloveniji prvič presegli cilj 25-odstotnega deleža obnovljivih virov v bruto končni porabi energije, ki smo si ga zadali pred več kot desetletjem. Pred tem smo tri leta plačevali statistične prenose državam, ki so imele presežke, za kar smo morali odšteti kar 18 milijonov evrov. Po trenutnih podatkih delež OVE v bruto končni porabi energije znaša 25,3 odstotka.

- leta 2023 je bilo nameščenih 404 MW novih sončnih elektrarn;
- skupna nameščena moč sončnih elektrarn je leta 2023 znašala 1.101,5 MW;
- sončne elektrarne so v letu 2023 proizvedle 884.015 MWh električne energije;
- sončne elektrarne so leta 2023 prispevale 7,58 odstotka celotne proizvodnje električne energije v Sloveniji.

toville večjo avtonomnost, samozadostnost in samooskrbnost ter s tem občanom omogočile lažji dostop do energije. Vlada je sprejela tudi uredbo o podrobnejših pravilih urejanja prostora za umeščanje fotonapetostnih naprav. Trenutno pripravljajo tematski akcijski program za potencialna območja umeščanja naprav sončne in vetrne energije, tik pred sprejetjem pa je še nekaj pravilnikov. Krepijo tudi finančne spodbude, pri čemer je trenutno prek Borzena odprtih kar nekaj razpisov za različne ciljne skupine, sledili pa bodo še novi. Na ministrstvu si bodo, kot pravijo, še naprej prizadevali ustvariti tudi stabilne, predvidljive politike in ukrepe za razvoj fotovoltaike v Sloveniji. Skupaj s slovensko fotovoltaično industrijo pa lahko oblikujejo inovativne rešitve, ki bodo prispevale k trajnostni prihodnosti.

NA GLOBALNI RAVNI
SPOMLADI 2022 VSTOPILI V TERA VATNO
OBDOBJE FOTOVOLTAIKE

Globalno fotovoltaika raste eksponentno. Lansko leto smo zaznali 1.600 GW nameščene moči in letošnji trend rasti gre še vedno navzgor. Statistično v letih 2021 in 2022 na globalni ravni več kot 50 odstotkov novih proizvodnih virov prihaja iz sončnih elektrarn. Fotovoltaika torej prevzema ne samo prevladujočo, ampak dominantno vlogo novih dodanih virov. Eden izmed razlogov za to je stroškovni vidik oziroma ekonomika obsega. Zahvaljujoč tehnološkemu napredku, so stroški sončnih elektrarn v zadnjih letih padali. Projekcija napoveduje, da naj bi do leta 2027 potrebovali proizvodnjo 1 TW na uro. Globalno potrebujemo 3 TW novih zmogljivosti, da bomo dolgoročno obnavljali naš portfelj sončnih elektrarn in tako oskrbeli svet s 75 TW zmogljivosti, ki omogočajo celo stoodstotno pokrivanje potreb po energiji z obnovljivimi viri.

Poznavalci pravijo, da resnih ovir za uresničitev tega scenarija ni, in sicer ne glede finančnih virov ne glede vhodnih materialov in energije, ki jo za to potrebujemo. Energijska vračilna doba sončnih elektrarn trenutno znaša šest mesecev, kar pomeni, da že po šestih mesecih z njimi ustvarjamo novo električno energijo. Povedano drugače, vsako leto za 3 TW nameščene moči potrebujemo samo pol leta, da jih energijsko odplačamo. Konec letošnjega leta naj bi sicer na globalni ravni proizvodnja sončnih elektrarn že dosegla 1 TW. To hkrati pomeni, da že prehitevamo lanskoletne napovedi, kar samo kaže, kako pomembne inovacije in preboji se dogajajo v panogi.

V Združenju slovenske fotovoltaike navajajo, da nekatere slovenske regije že presegajo 2.000 W nameščene moči sončnih elektrarn na prebivalca. Fotonapetostni moduli cenovno omogočajo samo en cent na kWh na ravni enosmerne električne energije. Fotonapetostni moduli na m² pa so danes že cenejši od stekla v trgovini. To je podlaga, da se kljub različnim tarifnim sistemom sončne elektrarne že izplačajo. V združenju ob tem opozarjajo, da bi potrebovali tudi urni tarifni sistem, da bi lahko s hranilniki na dnevni ravni shranili več električne energije. Hkrati pa naj fotovoltaika v prihodnje ne bi služila samo za neposredno oskrbo in oddajo v omrežje, ampak bo tudi podlaga za vodikove tehnologije oziroma sintetična goriva, ki jih bomo na podlagi elektrolize vode proizvajali s pomočjo elektrike iz obnovljivih virov. Tako bomo prispevali k trajnostnemu razvoju in ogljični nevtralnosti ter z ekonomskega in s trajnostnega vidika prispevali k ciljem, ki smo si jih zadali.

Jedrska energija

Slovensko znanje in izkušnje za Evropsko industrijsko zavezništvo za SMR

Besedilo: **Mojca Drevenšek**

Slovenski člani zavezništva so (po abecednem redu): Consensus komunikacije, Elektroinštitut Milan Vidmar, GEN energija, Institut Jožef Stefan, Instrumentation Technologies, Papirnica Vevče, Univerza v Ljubljani s Fakulteto za matematiko in fiziko ter Fakulteto za strojništvo in Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško regijo (KSSENA). Razlogi za članstvo in pričakovanja glede sodelovanja v zavezništvu se med člani glede na primarno dejavnost razlikujejo, vsi pa se želijo povezati v evropski SMR-ekosistem in tako pridobiti nove poslovne oziroma projektne priložnosti.

GEN ENERGIJA IN ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR: INŽENIRSKÉ STORITVE IN ANALIZE

Kot poudarja dr. Bruno Glaser, bo GEN energija z zavezništvom delila svoje izkušnje, ki izhajajo iz aktivnega spremljanja mednarodnega razvoja tehnologij SMR, preučevanja njihove primernosti in identifikacije mogočih lokacij v Sloveniji. V povezavi s SMR so pripravili že več tehničnih poročil, sodelujejo tudi v projektu Phoenix, v katerem skupaj z drugimi slovenskimi deležniki in ameriškim podjetjem pripravljajo predizvedljivostno študijo postavitve SMR v Sloveniji.

Na Elektroinštitutu Milan Vidmar poudarjajo pomen pravočasnega prepoznavanja tehničnih, okoljskih in ekonomskih izzivov zelenega prehoda energije. V SMR prepoznavajo tehnologijo, s katero bi bilo, tehnično in ekonomsko ter z najmanjšim mogočim vplivom na okolje, mogoče doseči zadane cilje zelenega prehoda. Matija Simon poudarja, da so večino teh izzivov sposobni prepoznati in analizirati ter s tem nuditi odlično podporo drugim deležnikom znotraj elektroenergetskega sistema, da

bo tudi v prihodnje obratoval varno in zanesljivo ter ekonomsko učinkovito.

INSTITUT JOŽEF STEFAN IN UNIVERZA V LJUBLJANI (FMF IN FS): RAZISKAVE, RAZVOJ IN IZOBRAŽEVANJE

V IJS poudarjajo, da bodo k aktivnostim zavezništva prispevali svoje dolgoletne izkušnje iz raziskav jedrske fisije in fuzije, njune varne rabe in razvoja jedrskih kadrov. Prof. dr. Leon Cizelj meni, da bo razvoj SMR močno zagnal raziskovalne in razvojne aktivnosti, ki bodo okrepile privlačnost jedrskih tehnologij za mlade talente, in v javno razpravo o jedrskih tehnologijah vnesel več zanimivosti in dinamike. To bi lahko prispevalo tudi k večjemu zupanju do jedrskih tehnologij v javnosti.

Univerza v Ljubljani je v zavezništvo vključena z dvema članicama. Prof. dr. Luka Snoj s Fakultete za matematiko in fiziko poudarja, da na fakulteti prepoznavajo prehod v nizkoogljico družbo kot enega največjih izzivov človeštva, ki bo brez jedrske energije dejansko neizvedljiv. Uporabiti bo treba vse nizkoogljicne vire,

ki jih poznamo, in razvijati nove. K aktivnostim zaveznitva bodo prispevali s svojim znanjem in izkušnjami iz temeljnih, aplikativnih in razvojnih raziskav.

Prof. dr. Mihael Sekavčnik in **Mihael Boštjan Končar** s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani pa poudarjata, da se s tehnologijami SMR vzpostavlja-jo povsem novi poslovni modeli, ki so priložnost za slovensko gospodarstvo. Poudarjata, da tehnologi-je SMR omogočajo boljšo izrabo primarne energije za oskrbo z električno energijo, s procesno toploto in sintetičnimi energenti ter vključevanje v krožno gospodarstvo in sektorsko povezovanje.

S prenovljenimi študijskimi programi, z mednarod-no vpetostjo v raziskovalno dejavnost in s tesnim sodelovanjem z gospodarstvom je fakulteta prip-ravljena na prihajajoče izzive.

INSTRUMENTATION TECHNOLOGIES, ZAVOD KSENA IN CONSENSUS KOMUNIKACIJE: PROCESI DIGITALIZACIJE, VKLJUČEVANJA DELEŽNIKOV IN OZAVEŠČANJA JAVNOSTI
Visokotehnološko podjetje Instrumentation Tech-nologies bo v zaveznitvo prispevalo na podro-

čju razvoja sistemov za zajem in obdelavo hitrih signalov, zanima pa jih spoznavanje in povezo-vanje z drugimi podjetji iz širšega SMR-ekosiste-ma. **Danilo Bisiach** poudarja, da od zaveznitva pričakujejo pravočasno obveščanje o možnostih aktivnega sodelovanja na razvojnih projektih, na katerih so kritična točka zahteve glede digitaliza-cije procesov.

V Zavodu Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško regijo (KSENA) bodo v zaveznitvu med drugim delili svoje izkušnje iz-vajanja energetske storitve za lokalne skupnos-ti in strokovne podpore uresničevanju pravičnega energetskega prehoda ogljično intenzivne Sa-vinjsko-Šaleške regije. **Matevž Šilc** poudarja, da bodo spodbujali tudi uporabo demonstracijskega sistema SMR v okviru mehanizma za pravičen pre-hod JTM.

Na področju komuniciranja in ozaveščanja o ener-getske temah ter povezovanja deležnikov pa bo v zaveznitvu sodelovala komunikacijska svetovalni-ca Consensus. **Mojca Drevenšek** poudarja izkušnje, pridobljene v evropskih raziskovalno-inovacijskih in koordinacijskih energetskih projektih Obzorje, ki

V KATERIH TEHNIŠKIH DELOVNIH SKUPINAH (TWG) EVROPSKEGA INDUSTRIJSKEGA ZAVEZNIŠTVA ZA SMR SODELUJEJO SLOVENSKI ČLANI?

Naziv tehniške delovne skupine (TWG)	Vključeni slovenski člani (navedeni po abecednem redu)
TWG 1: Industrijske aplikacije (Industrial Applications)	GEN energija
TWG 2: Tehnologija in R & D & I (Technology and R & D & I)	Fakulteta za matematiko in fiziko ter Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, GEN energija, IJS, Instrumentation Technologies
TWG 3: Dobaviteljska veriga (Supply Chain)	/
TWG 4: Spretnosti (Skills)	Consensus komunikacije, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, IJS
TWG 5: Vključevanje javnosti (Public Engagement)	Consensus komunikacije, Elektroinštitut Milan Vidmar, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Zavod KSENA
TWG 6: Jedrska varnost (Nuclear Safety)	Elektroinštitut Milan Vidmar, IJS
TWG 7: Gorivni cikel in ravnanje z odpadki (Fuel Cycle and Waste Management)	Elektroinštitut Milan Vidmar
TWG 8: Financiranje	GEN energija, Zavod KSENA

povezujejo naravoslovno-tehniške in družboslov-ne deležnike energetskega prehoda, kar bo koris-tilo tudi deležnikom SMR-ekosistema.

Kot je razvidno iz preglednice, bodo slovenski čla-ni svoje znanje in izkušnje delili v kar sedmih od osmih tehniških delovnih skupin (TWG) zaveznitva.

STRATEŠKA PODPORA SLOVENIJE RAZVOJU SMR IN REGULATORNI IZZIVI

Slovenija na strateški ravni podpira nadaljnjo rabo jedrske energije za proizvodnjo električne energije. Posodobljeni Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije (NEPN) poleg novega raziskovalnega reaktorja in JEK 2 omenja tudi gradnjo SMR do leta 2050. Maja letos sprejeta Resolucija o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije v Sloveniji podpira širitev uporabe jedrske energije z gradnjo novih jedrskih elektrarn, vključno z majhnimi modularnimi reaktorji. To so projekti državnega pomena, če se izkažejo za ekonomsko smotrne, tehnično izvedljive in koristne za stanje okolja, ob zagotavljanju neodvisnega in civilnega nadzora investicij, so sporočili z MOPE.

Na Upravi RS za jedrsko varnost pa poudarjajo, da so ključni regulatorni izzivi, kako prilagoditi izdajo dovoljenj za SMR na osnovi obstoječe zakonodaje, ki razlikuje predvsem med močnimi elektrarnami in raziskovalnim reaktorjem majhne moči. Dr. Tomaž Nemec razlaga, da za mednarodni standardi SMR za podlago dopolnitve zakonodaje, na osnovi katere bi določili izdajo dovoljenj po posebnih merilih, prilagojenih za SMR, še ne obstajajo. Na ravni regulatorjev pa bo treba vzpostaviti enoten pristop k obravnavi SMR.

VABLJENI NA VEČDELEŽNIŠKI SMR-DOGODEK

Slovenski člani SMR-zaveznitva vabijo 9. septembra na večdeležniški hibridni dogodek z naslovom:

Unlocking the Future of Small Modular Reactors (SMRs): Navigating the Public Engagement Challenges.

Dogodek bo potekal v okviru 33. mednarodne konference Jedrska energija za novo Evropo (Nuclear Energy for New Europe).

9. 9.
2024
PORTOROŽ



prof. dr. Leon Cizej,
Inštitut »Jožef Stefan«



dr. Bruno Glaser,
GEN energija



prof. dr. Mihael Sekavčnik &
Mihael Boštjan Končar, Univerza v
Ljubljani, Fakulteta za strojništvo



Matija Simon, EIMV –
Elektroinštitut Milan Vidmar



prof. dr. Luka Snoj,
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za
matematiko in fiziko



Matevž Šilc, Zavod Energetska
agencija za Savinjsko, Šaleško in
Koroško regijo – KSENA



Danilo Bisiach,
Instrumentation Technologies



mag. Mojca Drevenšek,
Consensus

JEK 2

Krška kotlina potresno primerna za gradnjo JEK 2

Besedilo in fotografija: **Katarina Prelesnik**

Umeščanje drugega bloka krške jedrske elektrarne v prostor je izjemno kompleksna naloga, saj morajo načrtovalci upoštevati številne prostorske, varnostne, naravne, poselitvene, infrastrukturne, družbene in druge dejavnike, med katerimi je tudi potresna varnost. Kljub vprašanju, ki so se v preteklosti pojavljala na temo potresne varnosti tega območja, pa pri GEN energiji pravijo, da ugotovitve raziskav potresne varnosti kažejo, da je območje obstoječe nuklearke in načrtovane JEK 2 z vidika potresne aktivnosti za ta objekta primerno.

Med pripravami na posvetovalni referendum o gradnji drugega bloka jedrske elektrarne v Krškem pri družbi GEN energija intenzivno pripravljajo gradivo, ki bo omogočalo informirano odločanje o projektu. Del tega gradiva so tudi študije potresne varnosti. Na tem področju so že izvedli več analiz, ki so raziskovale geologijo Krške kotline in bližino mogočih lokacij JEK 2. Te so pokazale, da je območje obstoječe NEK in načrtovane JEK 2 z vidika potresne aktivnosti primerno.

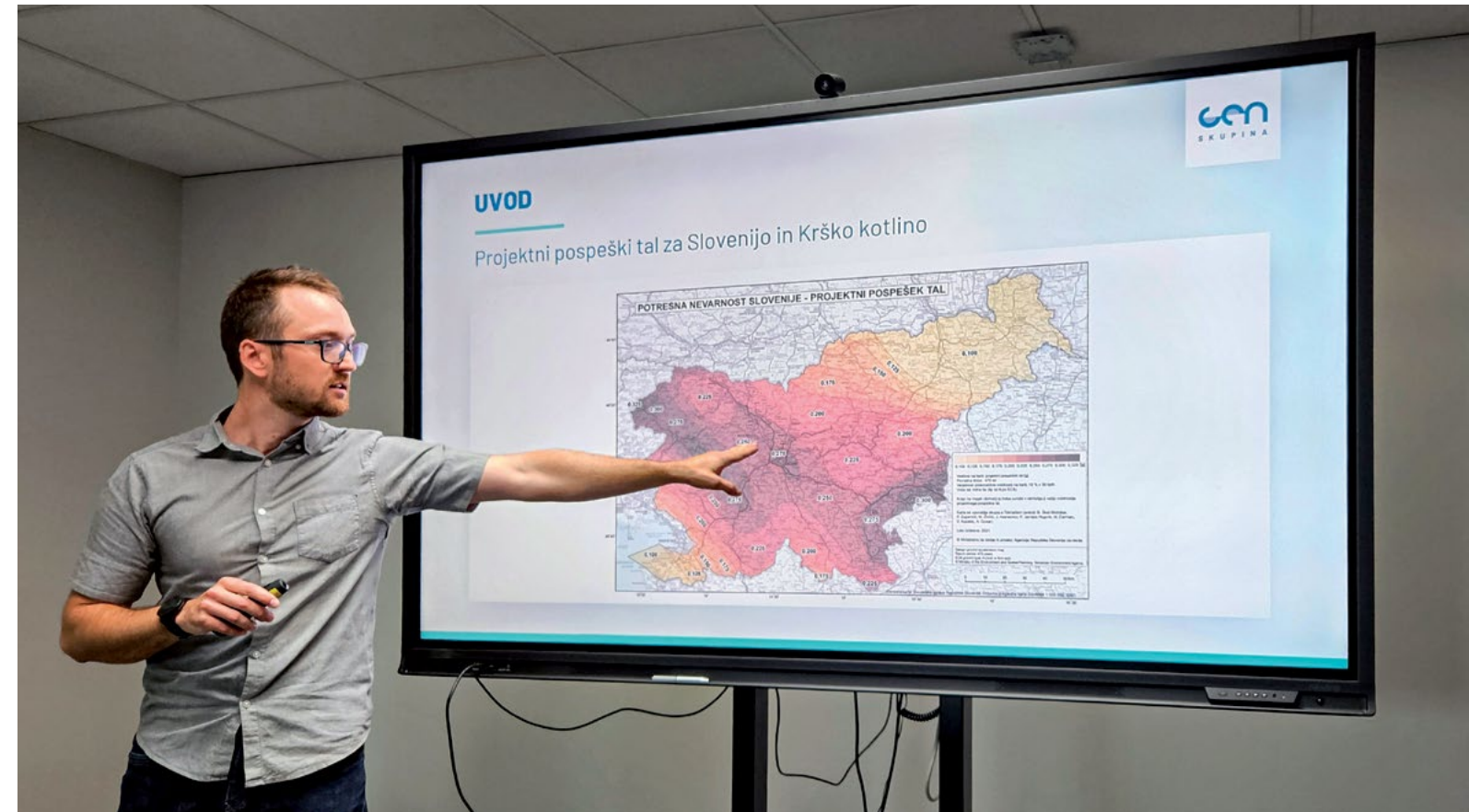
Čeprav je Slovenija v območju zmernih potresnih aktivnosti, pa ne gre za izjemno lokacijo z vidika gradnje jedrskih elektrarn, saj v območjih zmernih do visokih potresnih nevarnosti stoji več kot 80 oziroma približno petina od približno 440 jedrskih elektrarn v svetu. Jedrske elektrarne so namreč projektirane tako, da varno zdržijo vse zunanje vplive, tudi najmočnejše potrese, poudarjajo pri GEN energiji. Zaradi vprašanj, ki so se pojavljala na to temo, so pripravili več analiz, ki so raziskovale geologijo Krške kotline in bližino mogočih lokacij JEK 2 in ki so pokazale, da je z vidika potresne varnosti to območje primerno za delovanje obstoječe nuklearke in za gradnjo nove.

Za oceno potresne nevarnosti na tem območju so uporabljali dva tipa analize, ki upoštevata mednarodno uveljavljeno metodologijo. Prvi je bila verjetno-

stna analiza potresne nevarnosti, t. i. PSHA, drugi pa verjetnostna analiza nevarnosti površinskih pretrgov, t. i. PFDHA. Analizo PSHA je NEK naročil že v letih 1994 in 2004, sledil je projekt geotehničnih, geoloških in seizmoloških raziskav za novo jedrsko elektrarno v Krški kotlini, ki so ga izvajali med letoma 2008 in 2011. Kot so ob tem povedali pri GEN energiji, je ob koncu eden izmed štirih partnerjev (francoski inštitut IRSN) izrazil pomisleke glede seizmološke zmožnosti preloma Libna, ki jo je označil kot »aktivno prelomnico« ter predlagal izvedbo analiz PFDHA za ugotovitev zmožnosti preloma skladno z mednarodnimi standardi (IAEA, US NRC).

Čeprav drugi partnerji projekta niso izrazili podobnih pomislekov, so pri GEN energiji naročili analizo PFDHA in njeno mednarodno neodvisno recenzijo. Kot poudarjajo, je »raziskava pokazala, recenzija pa potrdila, da je verjetnost premikov prelomov izjemno majhna in nepomembna ter da jih ni treba obravnavati pri nadaljnjih študijah novega objekta.«

Verjetnostno analizo nevarnosti površinskih pretrgov (PFDHA) so izvedli leta 2013, ugotovitve pa kažejo, da »za vzhodno in zahodno lokacijo v Krškem obstajajo izjemno majhna, zanemarljiva tveganja za preseganje pomikov na površju za inženirske potrebe«.



Plastično to pomeni, da je verjetnost, da bo na površju pomik en milimeter, ena proti milijon, da bo pomik dosegel pet centimetrov, pa je verjetnost ena proti deset milijonov. Kot pravijo pri GEN energiji, »gre za tako majhne verjetnosti, da so se izvajalci študije in neodvisni mednarodni recenzenti strinjali, da je nevarnost zanemarljiva ter da ne predstavlja tveganja za obstoječo in tudi ne za novo jedrsko elektrarno«.

Obsežna študija PSHA, ki so jo začeli leta 2015, se končuje ravno v letošnjem letu, po končani mednarodni reviziji.

Dr. Aleš Jamšek, projektni inženir in strokovnjak za potresno varnost v družbi GEN energija, je ob predstavitvi študij poudaril, da krška kotlina velja za najbolj geološko, geotehnično in seizmološko raziskano območje v Sloveniji in širše. Pri družbi poudarjajo še, da »izsledki dozgodnjih raziskav kažejo, da projektne potresne obtežbe (pomiki, hitrosti in pospeški tal) dovoljujejo varno obratovanje NEK in varno projektiranje, gradnjo in delovanje JEK 2 skladno z mednarodnimi jedrskimi standardi (IAEA, WENRA) ter s slovensko in z evropsko regulativo.«

Študija potresne varnosti spada med gradivo, ki ga bodo pri družbi GEN energija na spletni strani **jek2.si**

objavili pred jesenskim referendumom. Tam bodo objavili tudi študijo priključitve JEK 2 na elektroenergetski sistem, pobudo za pripravo Državnega prostorskega načrta za JEK 2, mednarodno recenzijo vhodnih podatkov ekonomske analize projekta JEK 2, študijo poplavne varnosti ter študijo širših neposrednih in posrednih ekonomskih vplivov projekta JEK 2 pa tudi predstavitev finančnih in varnostnih tveganj pri uvozu jedrskega goriva ter informacije o predvidenem ravnanju z odpadki iz JEK 2 ter s tem povezanimi stroški.

Ozaveščanje in informiranje o projektu JEK 2 pa izvajajo tudi na terenu, s potujočo predstavitevjo projekta. S tako imenovanim »roadshowom« strokovnjaki obiskujejo slovenske kraje ter predstavljajo celovite informacije o jedrski energiji, s čimer skušajo prispevati k ozaveščanju javnosti in argumentirani razpravi o projektu JEK 2 ter prihodnosti slovenske energetike.

”

Študije potresne varnosti so vključene tudi v gradivo, ki ga v družbi pripravljajo za objavo pred jesenskim posvetovalnim referendumom o JEK 2. Zadnje med drugim vsebuje tudi pobudo za pripravo državnega prostorskega načrta in študijo poplavne varnosti.

Distribucija

Bilančni dobički, namenjeni izplačilu dividend

Besedilo: Polona Bahun; fotografija: Vladimir Habjan

Delničarji vseh petih distribucijskih podjetij so letos redne letne skupščine izpeljali med 20. junijem in 2. julijem. Dnevni redi vseh skupščin so si bili podobni, saj so bili v ospredju: seznanitev in potrjevanje revidiranih poslovnih poročil za leto 2023, podeljevanje razrešnic upravi in nadzornim svetom za delo v preteklem letu, razporejanje dobička in imenovanje novih članov v nadzorne svete družb.



ČISTI POSLOVNI IZID DISTRIBUCIJSKIH PODJETIJ

11 milijonov evrov	Elektro Ljubljana
6,2 milijona evrov	Elektro Maribor
5,4 milijona evrov	Elektro Gorenjska
4,2 milijona evrov	Elektro Primorska
3,9 milijona evrov	Elektro Celje

V vseh družbah so sprejeli sklep, da se celoten ali delni bilančni dobiček preteklega leta razdeli med delničarje ter upravi in nadzornim svetom podelili razrešnica za opravljeno delo v preteklem letu.

Delničarji družbe **Elektro Primorska** so sklenili, da se lanski bilančni dobiček v višini nekaj manj kot 1,8 milijona evrov v celoti izplača delničarjem v obliki dividend. Bruto dividenda na delnico znaša 0,09 evra, družba pa bo dividende izplačala 30. oktobra. Družba Elektro Primorska je v letu 2023 ustvarila čisti poslovni izid v višini dobrih 4,2 milijona evrov, kar je manj, kot so načrtovali, kar pripisujejo predvsem rasti stroškov dela ter stroškov materialov in storitev. V družbi so v letu 2023 za investicijske projekte namenili več kot 25 milijonov evrov, od tega polovico za nadgradnjo srednje- in nizkonapetostnega omrežja.

Delničarji družbe **Elektro Celje** so se odločili, da se del bilančnega dobička v znesku 572.605,82 evra uporabi za izplačilo dividend, kar znaša 0,024 evrov bruto na delnico. Preostanek bilančnega dobička v znesku 2.410,23 evra pa ostane nerazporejen. Družba bo dividende izplačala 27. septembra. Seznanili so se še, da 2. septembra poteče mandat predstavniku delničarjev v nadzornem svetu mag. Mihi Kerinu. Skupščina je zato mag. Kerina ponovno izvolila za člana nadzornega sveta tudi za nas-

lednje štiriletno mandatno obdobje, ki se začne 3. septembra. Za družbo Elektro Celje je zahtevno leto 2023, ki so ga zaznamovali snegolom, vetrolom in poplave. Kljub temu so v družbi uspeli poslovati uspešno in leto sklenili s celotnim dobičkom v vrednosti nekaj več kot tri milijone evrov, uspeli pa so uresničiti tudi ključne strateške in investicijske cilje.

Delničarji družbe **Elektro Maribor** so izglasovali predlog, da se bilančni dobiček v višini dobra dva milijona evrov nameni za izplačilo dividend. Družba Elektro Maribor je poslovno leto 2023 sklenila s pozitivnim čistim poslovnim izidom v višini 6,2 milijona evrov, izpeljali pa so najvišja investicijska vlaganja do zdaj, in sicer v vrednosti kar 37,2 milijona evrov. Nadaljeval se je izrazit trend povečevanja števila vlog za izdajo soglasja za priključitev proizvodnih naprav, ki jih je bilo za 78 odstotkov več kot leto prej. Elektro Maribor je tako samo v letu 2023 izdal 31.201 soglasij in pogodb za priključitev, kar je bilo za 37 odstotkov več kot leto prej.

Delničarji družbe **Elektro Gorenjska** so se odločili, da bodo bilančni dobiček v višini 1.554.612,75 evra namenili za izplačilo dividend v bruto vrednosti 0,09 evra na delnico, ki bodo izplačane 26. julija 2024. V primerjavi z letom 2022 se je poslovanje družbe in Skupine Elektro Gorenjska v letu 2023 ponovno stabiliziralo. Družba je leto 2023 sklenila s 5,4 milijona evrov čistega dobička, Skupina pa z 10,7 milijona evrov čistega dobička. Investicije Skupine Elektro Gorenjska so v letu 2023 znašale 29 milijonov evrov, kar je kar 56 odstotkov več kot v letu 2022. Od tega so investicije družbe Elektro Gorenjska znašale 23,2 milijona evrov, investicije družbe Gorenjske Elektrarne pa 5,8 milijona evrov. V luči zelenega prehoda krepijo tudi obseg zelenih investicij. Te so v Skupini Elektro Gorenjska v letu 2023 znašale 21,7 milijona evrov, v družbi Elektro Gorenjska 16,1 milijona evrov, v družbi Gorenjske elektrarne pa 5,6 milijona evrov.

Delničarji družbe **Elektro Ljubljana** so sprejeli sklep, da se bilančni dobiček v višini nekaj več kot 1,5 milijona evrov nameni za izplačilo dividend v bruto vrednosti 0,04 evra na delnico. Družba bo dividende izplačala 31. julija. Po odprodaji deleža naložbe v družbi GEN-EL so v Elektru Ljubljana leto 2023 sklenili z dobičkom v vrednosti enajst milijonov evrov in za investicije namenili kar 48,2 milijona evrov, kar je 17,7 odstotka več od načrtovanih vlaganj v poslovnem načrtu za leto 2023. S tem so se zelo približali naložbam, načrtovanim v razvojnem načrtu 2023–2032. Letos pa bodo te še na višji ravni, in sicer rekordnih 68,6 milijona evrov.

Sindikat delavcev dejavnosti energetike

Obeta se vroča jesen

Besedilo in fotografija: Brane Janjić

O aktivnostih Sindikata dejavnosti energetike Slovenije (SDE) v javnosti ni veliko zaslediti, kar pa, kot poudarja predsednik SDE Mitja C. Fabjan, še ne pomeni, da težav v panogi ni, ampak prej to, da so jih do zdaj uspešno reševali. Je pa v zadnjem času med člani opaziti vse več nezadovoljstva, saj na določena vprašanja, povezana s prihodnostjo elektrogospodarstva in slovenske energetike, ni pravih odgovorov.

K predsedniku Sindikata dejavnosti energetike Slovenije **Mitji C. Fabjanu** smo se tokrat namenili po pred kratkim končani redni letni konferenci, na kateri so spregovorili o preteklem delu sindikata z novim vodstvom in izzivih za naprej. Kot nam je povedal, se je po volilnem kongresu oziroma v zadnjem letu veliko spremenilo, pri čemer so v vodstvu SDE še zlasti zadovoljni, ker jim je uspelo utrditi enotnost in solidarnost ter okrepiti zavedanje, da je težava katerega koli člena v sistemu težava vseh. Takšno zavedanje v večji meri pogrešajo tudi v menedžerskih krogih znotraj panoge, saj bi s tem velikokrat lahko lažje odgovorili na številne izzive, ki jih prinaša nova doba elektrifikacije družbe, in poiskali najboljše rešitve za odprta skupna vprašanja. Med zadnjimi ostaja tudi v naslednjem obdobju v ospredju problematika ustreznosti plač v panogi, saj v podjetjih že opazajo, da ljudje za boljšimi zaslužki odhajajo v druge panoge, na drugi strani pa so tisti, ki ostajajo, vse bolj obremenjeni. V preteklih dveh desetletjih, pravi Fabjan, smo v elektrogospodarstvu veliko naredili glede racionalizacije poslovanja in po posameznih podjetjih občutno zmanjšali število zaposlenih, v novjšem času pa se srečujemo z vse več nalogami, katerih uresničitev je zaradi pomanjkanja zaposlenih že ogrožena. Delo z zunanjimi izvajalci je sprejemljivo le v določenih izjemnih primerih, ko gre zares in

”

Skrbi me za prihodnost evropske energetike, ker je ne vodijo več energetiki, ampak politiki z ekonomskimi očali, ki imajo pogled samo do konca mandata.

so potrebne takojšnje intervencije na terenu, pa se lahko zanesemo le na lasten kader.

SDE je na problematiko zagotavljanja kadrov in ustreznega nagrajevanja ob različnih priložnostih sicer do zdaj že velikokrat opozoril, a pri tem ni nalletel na ustrezno razumevanje. Če se nekdo po več letih zahtevnega šolanja za elektroenergetika ter dolgoletnem praktičnem delu in dodatnem izobraževanju odloči, da bo zapustil panogo in si kruh raje služil z opravljanjem povsem drugega dela, pa tudi v drugem sektorju, je v sistemu nekaj zelo narobe, poudarja Fabjan. Hkrati tudi pozabljamo, da imajo mlajše generacije povsem drugačen odnos do dela kot starejše in da si želijo predvsem boljše-ga zaslužka, več samostojnosti in fleksibilnosti ter da jim stalnost zaposlitve ne pomeni več toliko. Pri tem pa gre za ključna razvojna vprašanja oziroma prihodnost energetike, saj zelenega prehoda brez ljudi ne bo mogoče izpeljati. Kot rečeno, ostaja zato dolgoročna ustrezna rešitev zagotovitve primerljivega oziroma primerneplačnega sistema v panogi še naprej med našimi prednostnimi nalogami in pričakujemo, da bomo na mizo v kratkem dobili konkretne predloge, pravi Fabjan.

Dialog z ministrstvom in Energetsko zbornico je korekten, zapleta pa se pri pogovorih s SDH. Mitja C.



Fabjan sicer pogovore v okviru socialno-ekonomskega odbora za energetiko, pristojnim ministrstvom in Energetsko zbornico kljub nekaterim različnim pogledom na konkretna aktualna vprašanja ocenjuje kot korektne, prav tako ni zaznati kršitev panožne kolektivne pogodbe.

»Je pa več težav pri vzpostavljanju dialoga s SDH, ki nam ne želi pojasniti nekaterih svojih pogledov na prihodnost delovanja in organiziranosti elektroenergetskega sistema. Eno takšnih vprašanj je izločitev termodivizije iz HSE, o kateri se že nekaj časa govori, hkrati pa nimamo nobenih verodostojnih informacij o tem. Razumljivo je, da takšne govorice vnašajo nemir med zaposlene v TEŠ in Premogovniku Velenje, brez pravih informacij pa tudi v SDE težko ocenjujemo, ali gre res za najboljšo rešitev.«

Gre za pomembne korake, pri katerih bi morali sodelovati vsi deležniki, saj bodo ne nazadnje zaposleni tisti, ki bodo morali izpeljati takšne odločitve. Pri izvajanju različnih izračunov, poudarja Fabjan, tudi radi pozabljamo na tisto, kar so nas učili že med šolanjem in je že velikokrat potrdila tudi praksa, da je najdražja tista energija, ki je ni. Lep primer tega, kako smo danes usodno odvisni od električne energije, je bil nedavni daljši popolni izpad oskrbe na območju zahodnega Balkana, ko

”

Strategija razvoja energetike državnega SDH je preveč zavita v skrivnost, čeprav naj bi bili na koncu mi tisti, ki jo bomo izvajali.

je v trenutku nastal popoln kaos v prometu, ustavil se je plačilni promet, zapreti so morali vse trgovine in lokale, ni deloval internet, obstali so črpalke in dvigala ...

Jaz pravim, da zdajšnja energetika dobro funkcionira predvsem po zaslugi preteklih vizionarjev, ki so na sistem gledali bolj tehnično ter s ciljem zagotavljanja čim večje zanesljivosti in ne samo prek ekonomskih kazalnikov. Tudi zanašanje samo na obnovljive vire je z energetskega vidika nesprejemljivo, saj za stabilnost sistema potrebujemo tudi klasične vire. Zato se bomo v razpravah o nadaljnji izbiri jedrske energije aktivno vključili v ozaveščanje

nje ljudi o pomenu energetike, pri čemer se že ob zdajšnji nepogrešljivosti električne energije, ki naj bi v prihodnje še pridobila na pomenu, odpira tudi vprašanje, ali je smiselno, da je še naprej tržna kategorija in kot takšna podvržena različnim špekulacijam. Vsekakor bo treba glede prihodnosti naše energetike sprejeti nov družbeni dogovor. Ker smo bili v preteklosti sindikalisti pogosto deležni tudi očitkov, da smo marsikaj zamudili, ker se nismo pravočasno oglasili, želimo biti zdaj aktiven partner pri sprejemanju ključnih energetske odločitve in bomo dialog z državo, če se bo nadaljevalo ignoriranje naših pozivov k izmenjavi pogledov in iskanju skupnih rešitev, v prihodnje zaostriili.

ELES

OneNet – vseevropska izmenjava podatkov fleksibilnosti

Besedilo: **Mare Bačnar**, fotografija: **iStock**

Projekt OneNet, eden največjih evropskih projektov za izboljšanje fleksibilnosti električnih omrežij, je konec letošnjega marca uspešno končal svojo triinpolletno misijo. S skupno vrednostjo 28 milijonov evrov je projekt združil partnerje iz različnih držav, med katerimi je bila družba ELES eden ključnih deležnikov. Slovenski partnerji so v okviru projekta prejeli približno milijon evrov, kar jim je omogočilo izvedbo številnih inovativnih rešitev.

ELES kot slovenski sistemski operater elektroenergetskega omrežja je imel v projektu vlogo nosilnega partnerja vzhodnega regijskega grozda. Ta je poleg Slovenije vključeval tudi partnerje iz Češke, Madžarske in iz Poljske. Vzhodni grozd je koordiniral Primož Rušt z ELES-ovega področja za strateške inovacije.

IZZIVI SLOVENSKEGA PILOTNEGA PROJEKTA

V Sloveniji so se partnerji osredinili na reševanje treh izzivov. Prvi je bila preobremenitev transformatorjev in posledično zamašitev na kritičnih delih omrežja. Drugi je bila integracija sončnih elektrarn in baterij oziroma upravljanje napetosti na delih omrežja, na katerih je priključeno večje število malih sončnih elektrarn. Tretji izziv so predstavljale toplotne črpalke, ki niso bile povezane na internet, saj je bilo za njih treba razviti posebne krmilnike oz. dongle, kar je omogočilo njihovo daljinsko upravljanje.

Eden največjih izzivov slovenskega pilotnega projekta pa ni bil tehnične narave, ampak je bil povezan s pridobivanjem ponudnikov fleksibilnosti za vključitev v pilotni projekt. Temu je podjetje GEN-I

namenilo veliko energije in časa. Stranke so namreč morale biti pripravljene omogočiti upravljanje njihovih naprav na daljavo, kar je zahtevalo nadgradnjo starejših naprav. Poleg tega je bilo treba vzpostaviti zaupanje in zagotoviti, da bodo stranke za sodelovanje tudi ustrezno nagrajene. Slovenski demonstracijski projekt je bil namreč edini v vzhodnem grozdu, v katerem so kot ponudniki fleksibilnosti sodelovali gospodinjiski odjemalci.

AVTOMATIZACIJA AKTIVACIJE FLEKSIBILNOSTI

Eden najpomembnejših dosežkov projekta OneNet v Sloveniji je bila vzpostavitev avtomatiziranega procesa aktivacije fleksibilnosti. Ta proces vključuje komunikacijo med ponudniki fleksibilnosti, kot so gospodinjstva in podjetja, ter distribucijskimi podjetji, kot so Elektro Ljubljana, Elektro Gorenjska in Elektro Celje. S tem se je omogočilo učinkovito avtomatsko upravljanje virov fleksibilnosti.

Za avtomatsko upravljanje virov fleksibilnosti so partnerji postavili in prilagodili platformo za upravljanje fleksibilnosti. Iskanje ustreznega ponudnika in prilagoditev funkcionalnosti platforme sta zahtevala svoj čas in trud. Na koncu je bila izbrana platforma Moj Elektro družbe Elektro Ljubljana, ki je omogočila učinkovito upravljanje virov fleksibilnosti.

V okviru slovenskega pilotnega projekta je bil vzpostavljen tudi centralni register fleksibilnosti, ki deluje kot »zemljiška knjiga« za električne naprave, kot so na primer velike baterije, toplotne črpalke, sončne elektrarne in druge naprave, ki so povezane v omrežje. Ta register omogoča boljšo preglednost in upravljanje virov fleksibilnosti.

CENTRALIZIRANJE VODENJA IN BOLJŠE UPRAVLJANJE VIROV FLEKSIBILNOSTI

Družba ELES je imela kot nosilni partner za vzhodni regijski grozd vodilno vlogo pri uvajanju rešitev, ki bodo pomagale stabilizirati in izboljšati elektroenergetski sistem. S skupnimi močmi so partnerji uspeli testirati inovativne rešitve in pripravili predloge, kako te rešitve aplicirati v prihodnosti.

Predvsem je projekt poudaril potrebo po centraliziranem vodenju fleksibilnosti in avkcijah za boljše upravljanje virov fleksibilnosti. Prav tako je poudaril potrebo po nadaljnjem razvoju zakonodaje in pravil za izračun in merjenje uspešnosti fleksibilnosti. Vzpostavitev slovenskega centralnega registra za vse naprave, povezane v omrežje, bi omogočila boljšo preglednost in učinkovitejše upravljanje.

S projektom OneNet so tako postavljeni standardi za izmenjavo podatkov s trga fleksibilnosti v Evropi.

V okviru slovenskega pilotnega projekta je bil vzpostavljen tudi centralni register fleksibilnosti, ki deluje kot »zemljiška knjiga« za električne naprave, kot so na primer: velike baterije, toplotne črpalke, sončne elektrarne in druge naprave, ki so povezane v omrežje. Ta register omogoča boljšo preglednost in upravljanje virov fleksibilnosti.



Zelena mobilnost

Prihodnost tudi z vozili na sončne celice

Besedilo in fotografija: **Katarina Prelesnik**

Zeleni prehod in prizadevanja za opuščanje fosilnih goriv poganjajo razvoj ne le na področju virov energije, ampak tudi na področju mobilnosti. Kjer se pojavljajo tudi razvojni koncepti vozil na sončne celice. S tem področjem se ukvarja dr. Marko Jankovec z ljubljanske Fakultete za elektrotehniko, ki je v spomladanskih mesecih izvajal eksperiment za razvoj merilnega sistema za spremljanje fotovoltaike v vozilih. V ta namen je na svoje vozilo namestil tudi sončno celico, ki je v javnosti požela nemalo pozornosti.

Sonce nam v teh poletnih dneh namenja obilico svoje energije, kar se kaže v bogati proizvodnji sončnih elektrarn. V Sloveniji se je proizvodnja iz sončnih elektrarn v zadnjih nekaj letih izjemno povečala; vzrok za to je bilo tudi dejstvo, da je država preteklo leto prvič preseгла 25-odstotni delež obnovljivih virov energije v bruto končni porabi energije.

Fotovoltaika dosega vedno nove mejnike, zato ji veliko pozornosti namenjajo tudi na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko, kjer to področje preučujejo z različnih vidikov, od sončnih celic do celotnih sistemov, življenjske dobe, tehnologij in energijskega izplena. S področjem fotovoltaike se ukvarja več kot dvajset sodelavcev fakultete, merilne sisteme v fotovoltaiki pa preučuje izredni profesor dr. Marko Jankovec. Med drugim je raziskoval tudi, kakšen bi moral biti merilni sistem za avtomobil s sončnimi celicami in kakšne bi morale biti njegove značilnosti. Strešni merilni sistem za avtomobil ni primeren, saj je prevelik, zato je vzel del sistema, ki je namenjen merjenju sončnih celic ter ga nadgradil, da je bil primeren za vstavitev v vozilo. Tako je svoje raziskovanje preizkušal tudi v praksi, njegovo vozilo, ki je imelo na strehi pritrjen fotonapetostni modul, pa je poželo precej pozornosti in komentarjev mimoidočih.

Jankovec nam je razložil, da so s projektom želeli ugotoviti, kakšen merilni sistem potrebujejo, da bodo meritve pravilne. »Eno je, da meriš na strehi, ko je vse pri miru, drugo pa, da se voziš in se razmere v milisekundah spreminjajo z nič na 100 in nazaj.«

MERITVE SONČNEGA SEVANJA MED VOŽNJO

Na eksperimentalnem vozilu s fotovoltaičnim modulom na strehi je Jankovec tako s štirimi senzorji svetlobe meril jakost sončnega sevanja na različnih ravninah, horizontalno in vertikalno z različnih strani avtomobila. Hkrati pa je ves čas meril tudi celotno IU-karakteristiko modula, torej ne le moč modula, ampak vse od odprtih sponk do kratkega stika, kar je pokazalo, kaj se dogaja z modulom v celoti. »Če moč upade, je dobro vedeti tudi razlog, zakaj je ta moč upadla, in ta razlog se skriva v celotni karakteristiki, ne pa le v eni številki,« poudarja Jankovec. Ta merilna oprema torej daje tudi podatke, ki so sicer skriti v ozadju.

Kakšen je bil rezultat eksperimenta? Jankovec pove: »Določil sem, kako pogosto moram vzorčiti obsevanja, kako pogosto moram meriti IU-karakteristike modula, in iz tega določil, katerim značilnostim mora ustrezati ta merilni instrument.« Instrument je temu primerno reprogramiral in dokazal, da je ustrezen za te namene, kar je poželo tudi mednarodno zanimanje in interes za nakup. »V Evropi se ogromno vlaga v električno mobilnost in en del te mobilnosti so tudi sončne celice, vgrajene v avtomobile. In tak sistem bo zanje dobrodošla komponenta.« Trenutno se namreč na tem področju vsak proizvajalec znajde po svoje, zdaj pa bo na voljo en sistem, ki bo vseboval vse, kar tak avtomobil potrebuje, dodaja Jankovec.



BO AVTOMOBILSKA FOTOVOLTAIKA KMALU NEKAJ OBIČAJNEGA?

Avtomobili, ki imajo vgrajene sončne celice, se že pojavljajo, čeprav je proizvodnja teh celic zaradi ukrivljenosti površin in estetskih zahtev trenutno še sorazmerno draga, vendar pa je mogoče, da bodo tovrstna vozila ob nenehnem razvoju in izboljšavah že čez desetletje ali dve nekaj običajnega tudi na naših cestah. Jankovec verjame, da bo to še prej, saj v Evropi o elektromobilnosti tečejo izjemno resne razprave, zaveza za brezogljično družbo pa pomeni, da je treba v to področje izjemno veliko

vlagati. Do leta 2035 naj bi tako že polovica vseh električnih vozil imela vgrajen tudi fotovoltaični modul. »S porastom električnih avtomobilov, ki bodo obremenjevali omrežje, se ogromno dela na teh tehnologijah, ki bodo to nekoliko omilile. Dejstvo je, da omrežje ne bo zmoglo tako hitrega porasta elektromobilnosti,« dodaja. Zato se tudi v Evropski uniji že pripravljajo novi razpisi in pozivi, ki se osredinjajo tudi na t. i. »vehicle-to-grid«, s čimer bi lahko električna vozila napajala omrežje v času, ko bi bilo energije premalo.

Univerza v Mariboru
Fakulteta za energetiko

DODIPLOMSKI ŠTUDIJ
2. prijavni rok: 21. – 27. 8. 2024

PODIPLOMSKI ŠTUDIJ
1. prijavni rok: do 9. 9. 2024

Fakulteta za energetiko

Priključi se tudi ti!

- osebni pristop
- redni in izredni študij
- visoka zaposljivost diplomantov

I. **VS, UN**

II. **MAG**

III. **DR**

www.fe.um.si

PROIZVODNJA IN OSKRBA

PRIPRAVILA BRANE JANJČ IN BORZEN



6.706,4 GWh

Domače elektrarne so v prvih šestih letošnjih mesecih v prenosno omrežje oddale 6.706,4 GWh električne energije, kar je bilo **za 5,3 odstotka več** kot v istem lanskem obdobju in tudi **za 14,7 odstotka več**, kot je bilo sprva napovedano z elektroenergetsko bilanco. Poglavitna zasluga za dobre proizvodne izide v prvi polovici leta gre ugodnim hidrološkim razmeram in posledično za tretjino večji proizvodnji hidroelektrarn od primerljive lanske, nad bilančnimi pričakovanji pa sta obratovali tudi Termoelektrarna Šoštanj in Nuklearna elektrarna Krško.



2.790,4 GWh

Po dobrem lanskem proizvodnem letu si lahko v hidroelektrarnah, vsaj sodeč po prvi polovici leta, še nekoliko boljše proizvodne izide obetajo tudi letos. V prvih letošnjih šestih mesecih so namreč hidroelektrarne na Dravi, Savi in na Soči v prenosno omrežje oddale že 2.790,4 GWh, kar je bilo kar **za 33,7 odstotka več** kot v istem lanskem obdobju in celo za dobrih **44 odstotkov** nad prvotnimi bilančnimi pričakovanji.



3.723,8 GWh

Elektrarne iz skupine HSE, ki je največji proizvajalec električne energije v državi, so v prvih šestih letošnjih mesecih v prenosno omrežje oddale 3.723,8 GWh električne energije, kar je bilo kar **za 28,4 odstotka več** kot v istem lanskem obdobju. Na drugi strani pa so elektrarne, ki sestavljajo skupino GEN, v prenosno omrežje v tem času oddale »le« 1.680,2 GWh električne energije oziroma **za 8,9 odstotka manj** kot v istem lanskem obdobju, pri čemer pa je treba upoštevati enomesečni redni remont največje proizvodne enote, Nuklearne elektrarne Krško.

239,4 GWh

Elektrarne, vključene v podporno shemo, so v prvih šestih letošnjih mesecih skupaj proizvedle 239,4 GWh. Največji dve skupini elektrarn glede na proizvodnjo v podporni shemi sta bili sončne elektrarne (120 GWh) in soproizvodne naprave na fosilna goriva (60 GWh), sledile pa so jim bioplinske elektrarne (skoraj 30 GWh) in elektrarne na lesno biomaso (nekaj manj kot 23 GWh).



4.872,3 GWh

Iz sosednjih elektroenergetskih sistemov smo v prvem polletju uvozili 4.872,3 GWh električne energije ali **za 4,4 odstotka več** kot lani, na tuje pa smo oddali 5.913,2 GWh oziroma **za 15,3 odstotka več** električne energije kot v istem obdobju lani.



461 GWh

Neposredni odjemalci so v prvem polletju iz prenosnega omrežja prevzeli 461 GWh električne energije, kar je bilo le **za 2,9 GWh manj** kot lani. Veliko bolj pa so svoj odjem v opazovanem obdobju letos oklestila distribucijska podjetja, ki so skupaj prevzela 4.808,3 GWh električne energije oziroma za dobrih **pet odstotkov manj** kot lani. Več električne energije kot v istem lanskem obdobju je v prvi polovici leta prevzela le ČHE Avče, ki je za potrebe črpanja porabila nekaj več kot 201 GWh in tako lanske izide **preseгла za šest odstotkov**.



3.507

Konec junija je podporna shema obsegala 3.507 enot s skupno nazivno močjo 386,8 MW. Od tega je bilo največ sončnih elektrarn, in sicer **3.224**, sledile pa so jim soproizvodne enote na fosilna goriva (**299**). Omenjenima dvema skupinama elektrarn je v prvih šestih letošnjih mesecih pripadel tudi največji delež proizvedene električne energije, in sicer so sončne elektrarne prispevale **50,2 odstotka**, soproizvodne enote na fosilna goriva pa **25,4 odstotka**. Najmanj električne energije so z **0,8-odstotnim** proizvodnim deležem prispevale male hidroelektrarne.



5.470,5 GWh

Odjemalci v Sloveniji so v prvih šestih letošnjih mesecih iz prenosnega omrežja prevzeli 5.470,5 GWh električne energije, kar je bilo **za 4,6 odstotka manj** kot leto prej in tudi **za 5,9 odstotka manj** od prvotnih bilančnih napovedi.



6.669 GWh

Skupni uvoz elektrike je v prvih sedmih mesecih znašal 6.669 GWh in je bil **za 18,5 odstotka višji** v primerjavi z istim obdobjem lani. Izvoz elektrike pa se je v navedenem obdobju v primerjavi z letom 2023 povečal **za 24 odstotkov** in je znašal 8.015 GWh. Odvisnost od uvoza elektrike iz sosednjih držav se je tako od začetka leta do konca junija v primerjavi z istim obdobjem lani zmanjšala kar za **90 odstotkov** in je znašala 156 GWh. Manjša uvozna odvisnost je bila predvsem posledica povečanja evidentirane proizvodnje, ki je bila predvsem po za slugi **25-odstotne višje** proizvodnje hidroelektrarn v obravnavanem obdobju **višja za 5,3 odstotka**.



49.848 MWh

Najvišja skupna mesečna pozitivna odstopanja (energijski presežek) bilančnih skupin v obravnavanem obdobju so bila v januarju in so znašala **49.848 MWh**. Najvišja skupna mesečna negativna odstopanja (energijski primanjkljaj) bilančnih skupin pa so bila v juniju, in sicer **41.791 MWh**. Povprečna mesečna odstopanja (pozitivna in negativna skupaj) bilančnih skupin so v prvih šestih mesecih znašala 70.535 MWh,



1.536

V prvih sedmih letošnjih mesecih je bilo na platformi operaterja trga za izravnalno energijo sklenjenih 1.536 poslov v skupni količini 51.940,55 MWh. Od tega je 18.480,05 MWh predstavljalo nakup izravnalne energije, 33.375,50 MWh pa prodajo izravnalne energije systemskega operaterja prenosnega omrežja. Največ poslov, 1.088, je bilo sklenjenih z urnimi produkti v skupni količini 47.066,80 MWh. V primerjavi z istim obdobjem leta 2023 se je količina vseh poslov **zvišala za petino**, število poslov pa se je **zmanjšalo za dobrih šest odstotkov**. Najvišja cena za nakup izravnalne energije je v juliju znašala 300 EUR/MWh, najnižja cena za prodajo izravnalne energije pa –55 EUR/MWh.



2.375,54 EUR/MWh

Povprečne mesečne vrednosti cene za odstopanja so se v obdobju od januarja do konca julija gibale od 59 EUR/MWh v marcu in aprilu do 107,81 EUR/MWh v juniju. Povprečna cena za odstopanja je bila v obravnavanem obdobju **74,28 EUR/MWh**, najvišjo vrednost v višini 2.375,54 EUR/MWh pa je dosegla 27. maja v intervalu od 22.45 do 23.00. Najnižjo vrednost cene odstopanj v višini –1.314,59 EUR/MWh smo imeli 24. marca v intervalu od 10.15 do 10.30.



44 milijonov evrov

Skupna vrednost izplačil podporne sheme (brez DDV) v prvih šestih letošnjih mesecih je znašala dobrih 44 milijonov evrov; od tega je bilo največ izplačil namenjenih sončnim elektrarnam (26,4 milijona evrov), soproizvodnim napravam na fosilna goriva (slabih 6,6 milijona evrov) in elektrarnam na lesno biomaso (5 milijonov evrov).

VODIK – OBETAJOČ ENERGENT PRIHODNOSTI

Vodik se v različnih evropskih in domačih energetskih dokumentih vse bolj pojavlja kot eden ključnih energentov zelenega prehoda, pri čemer naj bi ključno vlogo odigral predvsem pri pretvorbi in shranjevanju presežkov energije, pridobljene iz obnovljivih virov, pa tudi kot pogonsko gorivo v tovarnem in pomorskem prometu ter kot energent v energetsko potratnih industrijah.

Besedilo: **Brane Janjić, Polona Bahun, Katarina Prelesnik, Bačnar Mare** in dopisniki
Fotografije: arhiv uredništva in iStock



Čeprav bo minilo še kar nekaj časa, preden bo vodik postal del našega vsakdanjika, po svetu in tudi v Sloveniji pospešeno vznikajo različni razvojni in pilotni projekti, ki naj bi dali odgovore na vprašanje, kako je z njegovo proizvodnjo, s skladiščenjem in končno uporabo v različnih sektorjih.

Po nekaterih ocenah naj bi zeleni vodik do leta 2050 predstavljal do 24 odstotkov energetskega trga, zato bo povpraševanje po njem v prihodnjih letih gotovo še naprej hitro naraščalo. Zeleni vodik namreč ponuja rešitve brez emisij, kot gorivo za prevoz ali proizvodnjo električne energije, za toploto v predelovalni industriji ali stavbah, za shranjevanje energije in kot pomembna surovina v kemični industriji. Kot tak ima zelo velik potencial za zagotovitev načrtovanega energetskega prehoda, sploh, ker ga je v izobilju in povsod, čeprav večinoma v vezani obliki. Njegova proizvodnja je sicer energetsko precej potratna, a mu presežki energije iz obnovljivih virov na omenjenih področjih odpirajo nove in obetajoče priložnosti.

Kot rečeno, je tudi pri nas že nastala cela vrsta projektov, združenj in pobud, katerih osnovni namen je omogočiti medsektorsko povezovanje in združiti znanje na področju vzpostavljanja vrednostne verige in izrabe vodika iz nizkoogljičnih virov. Nekaj ključnih akterjev smo povprašali, kako daleč smo z izvedbo načrtovanih projektov, povezanih z uporabo vodikovih tehnologij in kaj si od njih obetamo.

EU: VODIK POMEMBEN ČLEN PRI PREHODU NA ČISTO ENERGIJO

Vodik je ena izmed ključnih tehnologij evropskega akta o neto ničelni industriji ter je po mnenju Evropske komisije nepogrešljiv pri razogljičenju evropske industrije, doseganju podnebnih ciljev EU do leta 2030 in podnebne nevtralnosti do leta 2050. S povečanjem njegove proizvodnje bomo zmanjšali uporabo fosilnih goriv v evropski industriji in zadovoljili potrebe sektorjev, ki jih je težko elektrificirati. Zato je Evropska komisija 8. julija 2020 sprejela vodikovo strategijo, ki bo prispevala k uresničitvi dvojnega cilja – čistejšemu planetu in okrepitvi gospodarstva.

Strategija predstavlja nov program naložb za čisto energijo skladno s svežnjem za okrevanje Next Generation EU in evropskim zelenim dogovorom. Načrtovane naložbe lahko spodbudijo gospodarsko okrevanje po koronavirusni krizi, saj bodo ustvarile nova delovna mesta in okrepile vodilno vlogo ter konkurenčnost Evrope v strateških panogah, ki so ključne za njeno odpornost. Vodik lahko v povezanem energetskega sistema podpre razogljičenje industrije, prevoza, proizvodnje električne energije in stavb po vsej Evropi. Strategija EU za vodik tako

obravna možnosti za izkoriščanje tega potenciala z naložbami, s predpisi, z oblikovanjem trga ter raziskavami in inovacijami. Vodik lahko poganja sektorje, ki niso primerni za elektrifikacijo, in deluje kot medij za shranjevanje energije ter tako izravnava spreminjajoče se tokove energije iz obnovljivih virov. Prednostna naloga je razvoj proizvodnje obnovljivega vodika pretežno iz vetrne in sončne energije.

Kratkoročno in srednjeročno pa so potrebne tudi druge oblike nizkoogljičnega vodika za hitro zniževanje emisij in v podporo razvoju uspešnega evropskega trga. Prehod bo zato potekal v več fazah. Med letoma 2020 in 2024 so v Bruslju podprli postavitev elektroliznih obratov za obnovljivi vodik z močjo najmanj 6 GW in proizvodnjo do enega milijona ton obnovljivega vodika, med letoma 2025 in 2030 pa naj bi vodik postal neločljiv del poveza-

nega evropskega energetskega sistema, pri čemer je cilj namestitvev elektroliznih obratov za obnovljivi vodik z močjo najmanj 40 GW in s proizvodnjo do 10 milijonov ton obnovljivega vodika. Med letoma 2030 in 2050 bi morale obnovljive vodikove tehnologije tudi dozoreti in se množično uporabljati v vseh sektorjih, ki jih je težko razogljičiti.

Evropska komisija je v podporo uresničevanju strategije za vodik ustanovila tudi Evropsko zavezništvo za čisti vodik, v katerem sodelujejo vodilni v industriji, civilna družba, nacionalni in regionalni ministri ter Evropska investicijska banka. Njegov ključni cilj je opredeliti in vzpostaviti nabor izvedljivih naložbenih projektov vzdolž vrednostne verige vodika, da bi dosegli zeleni prehod in ustvarili trg čistega vodika, ki bi prispeval k rasti in delovnim mestom ter k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Prvi pomembni mejniki so se zgodili že v letu

2021. Oktobra 2021 so bile organizirane okrogle mize zavezništva, na katerih so potekale predstavitve poročila o ovirah za obsežnejšo uporabo čistega vodika v EU. Poročilo je opredelilo tržne, regulativne, infrastrukturne in tehnološke ovire za različne dele vrednostne verige vodika.

ZA NEKATERE IZMED TEH OVIR JE POROČILO PREDLAGALO TUDI OMILITVENE UKREPE.

Zavezništvo je nato novembra 2021 predstavilo ambiciozen nabor več kot 750 izvedljivih naložbenih projektov za obsežno uvedbo obnovljivih virov in nizkoogljičnega vodika. Projekti segajo od proizvodnje čistega vodika do njegove uporabe v industriji, prometu, energetiki in v stavbah. Cilj dinamičnega seznama projektov je zagotoviti pregled nad vodikovimi projekti, spodbuditi nastanek evropske vodikove industrije z omogočanjem mre-



OCENJENA VLAGANJA V VODIKOVO INFRASTRUKTURO					
	ELEKTROLIZERJI	HRANILNIKI	VODIKOVOD	POVEZOVALNI VODI IN POLNILNICE	SKUPAJ
do 2025	8	1	0	0	6
2026-2030	89	10	115	10	223
2031-2035	172		467	93	733
2036-2040	55		297	60	423
2041-2045	16		106	21	143
2046-2050	125		106	21	252
SKUPAJ	473	11	1.091	205	1.779

vir: NEPN

ženja in povezovanja, predstaviti projekte in jim zagotoviti prepoznavnost pri potencialnih vlagateljih.

Maja 2022 je zavezništvo organiziralo še vrh o elektrolizerjih. Med tem dogodkom so Evropska komisija in 20 izvršnih direktorjev podpisali skupno izjavo, s katero se je industrija zavezala k desetkratnemu povečanju proizvodnih zmogljivosti elektrolizatorjev do leta 2025. To naj bi pomagalo EU doseči proizvodni cilj 10 milijonov ton obnovljivega vodika do leta 2030, kot je določeno v načrtu REPowerEU iz marca 2022.

V juniju 2022 je potekal vodikov forum, na katerem je delovna skupina zavezništva za izdajo dovoljenj predstavila svoje poročilo. V njem je opredelila ovire pri pridobivanju dovoljenj za vodikove projekte, opisala dobre in slabe prakse ter pripravila priporočila za odločevalce.

V juliju in septembru 2022 sta prva dva sklopa pomembnih projektov skupnega evropskega interesa (IPCEI) prejela odobritev Evropske komisije, s čimer se je sprostilo več kot 10 milijard evrov javnih naložb in potencialno več kot 15 milijard evrov zasebnih naložb. Delovne skupine zavezništva so od njegove ustanovitve naprej na osnovi njihovega dela, izvedenih okroglih miz, delavnic in forumov (novembra 2023 je bil na sporedu že sedmi) izdale več poročil, povezanih s pospeševanjem uvajanja čistega vodika. Poleg tega zavezništvo redno organizira dogodke za svoje člane. Tako je bila kot zadnja, 14. junija letos, na sporedu okrogla miza za industrijo, na kateri so predstavili poročilo o izzivih pri financiranju vodikovih projektov.

V okviru Akta o neto ničelni industriji je bila novembra 2023 ustanovljena tudi Evropska vodikova banka, ki podpira uvajanje obnovljivega vodika v EU in uvoz iz partnerskih držav po svetu. Njen cilj je sprostiti zasebne naložbe v vodikove vredno-

stne verige z učinkovitim povezovanjem dobave in odjema energije iz obnovljivih virov ter z obravnavanjem začetnih naložbenih izzivov. Banka bo ustvarila nov evropski trg vodika, ponudila nove priložnosti za rast in ustvarjanje kakovostnih delovnih mest ter pomagala doseči cilje EU na področju vodika skladno z načrtom REPowerEU in s potjo do podnebne nevtralnosti.

Prav tako pa so se lani jeseni v okviru sklada za inovacije začele prve pilotne dražbe za proizvodnjo obnovljivega vodika. Evropska komisija je na prvem konkurenčnem postopku zbiranja ponudb v okviru evropske vodikove banke maja letos izbrala sedem projektov, in sicer tri iz Španije, dva iz Portugalske ter po enega iz Finske in Norveške. Projektom je namenila 720 milijonov evrov. Na dražbi je sodelovalo kar 132 projektov iz 17 držav, še letos pa naj bi izvedli še eno dražbo.

NACIONALNA STRATEGIJA ZA VODIK JE ŠE V PRIPRAVI

Za doseganje podnebnih ciljev s prehodom na čistejšo in obnovljive vire energije ter razogljčenje, kar si je kot strateški cilj zadala EU in s tem tudi Slovenija, bo pomembno vlogo igral tudi vodik. Zato je bil med izvedbo posodobitve NEPN izdelan predlog nacionalne vodikove strategije, ki opredeljuje naslednje strateške cilje Slovenije glede vloge vodika pri zmanjševanju ogljičnih emisij:

1. Začetek in postopno povečevanje proizvodnje nizkoogljirnega vodika.
2. Povečanje izkoriščanja potenciala obnovljivih virov energije in drugih nizkoogljirnih virov energije za proizvodnjo nizkoogljirnega vodika.
3. Gradnja vodikove infrastrukture.
4. Začetek in postopno povečevanje uporabe vodika v transportu, industriji in v energetiki.
5. Spodbujanje razvoja znanosti, raziskav in razvoja vodikovih tehnologij.

V posodobljenem predlogu NEPN je predvideno, da bomo v elektrolizerje za proizvodnjo vodika, hranilnike vodika, vodikovode, povezovalne vode in za polnilnice vodika do leta 2030 vložili 223 milijonov evrov. V predlogu vodikove strategije je ocena naložb do leta 2030 še nekoliko višja – v vodikovo infrastrukturo naj bi v prihodnjih šestih letih vložili 230 milijonov evrov, do leta 2050 pa skupaj 1,8 milijarde evrov. Najintenzivnejše investicijsko obdobje bo predvidoma med letoma 2030 in 2040, ko bi morali investirati milijardo 150 milijonov evrov.

V NEPN je v sklopu postopnega razogljčenja energetske intenzivne industrije in sektorjev, ki jih je težko razogljčiti, predvideno, da bomo zahtevnejše sektorje razogljčili z vodikom (pa tudi z zelenimi plini in drugimi zelenimi gorivi). Finančne spodbude za razogljčenje teh sektorjev naj bi med drugim zagotovili iz podnebnega sklada, inovacijskega sklada in iz modernizacijskega sklada za prestrukturiranje proizvodnih procesov.

V scenariju Dodatni ukrepi (DU) v NEPN so bile vključene tudi v strategiji predvidene zmogljivosti elektrolizerjev za proizvodnjo vodika in količine proizvedenega vodika do leta 2050. V letu 2030 je tako predvidenih za 100 MW zmogljivosti elektrolizorjev in proizvodnja 236 GWh, leta 2040 za 400 MW in proizvodnja v višini 813 GWh, v letu 2050 pa naj bi imeli že za 660 MW zmogljivosti elektrolizerjev, proizvodnja vodika pa naj bi dosegla 2.465 GWh.

Proizvodnja zelenega vodika je predvidena iz modelsko ocenjenih presežkov električne energije iz sončnih in vetrnih elektrarn ter prevladuje v scenariju DU-OVE, po katerem je presežkov več kot v scenariju DU-JE, v katerem se, zlasti po letu 2040, postopno povečuje delež vodika, proizvedenega iz električne energije, pridobljene v jedrskih elektrarnah.

Izhodišča za predlog vodikove strategije je pripravil konzorcij podjetij, pri čemer je bil v NEPN vključen samo del vsebin strokovnih izhodišč za vodikovo strategijo, ki je skladen z vsebinami NEPN. NEPN tako ne pokriva vseh vidikov vodikove strategije, ampak povzema ključne ugotovitve, ki so pomembne za širšo energetske sliko in vključevanje vodika vanjo. Predlog strokovnih izhodišč, ki ga je pripravil konzorcij podjetij, je bil posredovan konzorciju, ki je zadolžen za pripravo NEPN. Ta je v NEPN vključil izdelano projekcijo obsega proizvodnje vodika, zmogljivosti elektrolizerjev in ocenjenih naložb za vzpostavitev sektorja vodika do leta 2050. Strokovna izhodišča bodo lahko podlaga za pripravo nacionalne strategije za vodik, katere časovnica priprave še ni poznana.

HSE: VODIKOVA DOLINA SEVERNEGA JADRANA POMEMBEN KORAK K ZELENI PRIHODNOSTI ŠIRŠE REGIJE

Projekt Severnojadranske vodikove doline je nastajal kar nekaj let. Pobudo so uradno uokvirili 14. marca 2022 s podpisom pisma o nameri, ki so ga podpisali predstavniki slovenskega ministrstva za infrastrukturo, hrvaškega ministrstva za gospodarstvo in trajnostni razvoj ter avtonomne italijanske dežele Furlanije - Julijske krajine, in sicer z namenom skupaj prispevati k evropskemu zelenemu dogovoru skladno s cilji evropske strategije za vodik. Konkretnější namen projekta pa je oblikovanje gospodarskega, socialnega in industrijskega ekosistema, ki temelji na vodiku.

HSE se je partnerstvu pridružil avgusta 2022 in bil imenovan za vodilnega partnerja na projektu, ki je bil kot odličen prepoznan tudi pri evropskem skladu Partnerstva za čisti vodik in je prejel pečat odličnosti (t.i. Seal of Excellence), ki ga financira Evropska komisija. Preko razpisa Horizon Europe je konec januarja pridobil tudi 25 milijonov evrov nepovratnih sredstev za izvedbo projekta Severnojadranske vodikove doline.

Kot poudarjajo v Holdingu Slovenske elektrarne, si je Slovenija v sklopu zelenega prehoda zadala zahteven cilj, tj. da bo do leta 2033 izstopila iz premoga, pri čemer bo proizvodnjo električne energije iz TEŠ treba nadomestiti. V Holdingu zato iščejo različne rešitve in priložnosti od projektov sončnih, vetrnih in hidroelektrarn do plinskih in biomasnih elektrarn, kot eno boljših možnosti za razvoj in nova delovna mesta pa so na šoštanski lokaciji prepoznali tudi proizvodnjo vodika. Zato so se tudi odločili vstopiti v partnerstvo za vzpostavitev Severnojadranske vodikove doline in celo prevzeti vlogo koordinatorja v tem projektu, od katerega si veliko obetajo.

Partnerstvo sicer vključuje 37 različnih organizacij - podjetij, univerz, institutov in drugih javnih ustanov iz treh držav: Slovenije, Hrvaške in Italije - avtonomne dežele Furlanije-Julijske krajine, in je kot tak izjemno kompleksen. Iz Slovenije poleg HSE sodeluje še osem partnerjev, in sicer ECUBES, Steklarna Hrastrnik, Alpacem Salonit Anhovo, TEŠ, HSE Invest, META, Univerza v Ljubljani ter Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo. Vsak izmed partnerjev ima svojo vlogo in sodeluje v določenem pilotnem projektu.

V okviru projekta, ki bo trajal 72 mesecev, bodo na vseh treh partnerskih območjih zagnali 17 pilotnih projektov oziroma preizkusnih aplikacij, ki bodo povezane v ekosisteme, in sicer na ravni industrije, energetike in prometa. Namen je, da bodo aplikacije delovale kot primeri iz resničnega življenja

za pilotne raziskave svetovnih trgov vodika, pri čemer bodo do konca projekta napredovale s tako imenovane šeste ravni tehnološke pripravljenosti na osmo. Končni cilj projekta je proizvodnja več kot 5.000 ton vodika, od katerih naj bi se ga več kot 20 odstotkov izmenjalo znotraj območja konzorcija.

Po besedah predstavnikov HSE, so pilotni projekti trenutno v različnih fazah izvedbe, večina pripravlja projektno in investicijsko dokumentacijo za pridobitev zahtevanih dovoljenj za postavitve vse potrebne infrastrukture. Določeni partnerji tudi že razvijajo svoje prototipe, na primer na področju hranilnikov vodika, drugi partnerji pa se s področja ogljično intenzivne industrije pripravljajo na testiranje uporabe vodika v njihovih procesih uporabe goriv.

V HSE, ki pelje enega izmed večjih pilotnih projektov, trenutno pripravljajo projektno in investicijsko dokumentacijo za pridobitev dovoljenj in izvedbo javnega naročila ter iščejo potencialne dobavitelje komponent. Njihov pilotni projekt sicer predvideva dve fazi, in sicer v prvi načrtujejo vzpostavitev testne proizvodnje, končni cilj pa je, da bi do sredine leta 2026 začeli proizvajati že prve kilograme vodika.

Groba ocena vrednosti naložbe projekta znaša 246 milijonov evrov, od tega 175 milijonov evrov prispeva slovenski partnerji. Kot omenjeno, je od virov financiranja danes zagotovljenih 25 evropskih milijonov, v HSE pa se nadejajo še drugih finančnih spodbud, in sicer iz Sklada za pravičen prehod, ki je pomemben za prestrukturiranje regije ter Sklada za modernizacijo, ki ga Evropska unija namenja vzpostavljanju in podpori energijskih sistemov in izboljšanju energetske učinkovitosti, do katerega je Slovenija v obdobju 2020 – 2024 tudi prvič upravičena.

USTANOVITEV KONZORCIJA ZA VZPOSTAVITEV EKOSISTEMA VODIKA IZ NIZKOOGLEJČNIH VIROV

Idejni nosilci pobude za ustanovitev konzorcija za vzpostavitev vrednostne verige vodika iz nizkoogljičnih virov so bili: Slovensko-japonski poslovni svet, Inženirska akademija Slovenije in družba ELES. Konzorcij, ki ga koordinira ELES, vključuje glavne akterje iz elektroenergetskega in plinskega sektorja, industrije ter iz javnega in zasebnega sektorja ter združuje 18 partnerjev. Poleg Eles ga sestavljajo še: HSE, Skupina GEN, Elektro Gorenjska, Elektro Ljubljana, Plinovodi, Petrol, Energetika Ljubljana, Talum, Skupina Slovenske železnice, TPV Automotive, SOLVERA LYNX, BTC, Mestna občina Ljubljana, Kranj in Ajdovščina, Slovensko-japonski poslovni svet in Inženirska akademija Slovenije.

Konzorcij je ob ustanovitvi marca letos dobil tudi močno institucionalno podporo, ki so jo izrazila kar

štiri ministrstva, in sicer: Ministrstvo za zunanje in evropske zadeve, Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport ter Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije.

Dr. Uroš Kerin iz Eles je pojasnil, da so se zametki ideje o vzpostavitvi demonstracijskega vodikovega ekosistema v Sloveniji oblikovali v sklepni fazi slovensko-japonskega projekta pametnih omrežij NEDO, med pogovori o morebitnih prihodnjih priložnostih tehnološkega sodelovanja s tujimi partnerji. Velik interes slovenskega gospodarstva za tovrstno sodelovanje pri uvajanju vodikovih tehnologij je presegel veliko pričakovanj in uvodna previdna pobuda je postala ena močnejših iniciativ v tem prostoru. Konzorcij je sicer trenutno bolj infrastrukturno in industrijsko naravnano, partnerje za raziskovanje in razvoj pa nameravajo k sodelovanju povabiti pozneje, ko bodo določene vsebine. Konzorcij tesno sodeluje z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter Ministrstvom za okolje, podnebje in energijo pri ustvarjanju ustreznega okolja za vzpostavitev ekosistema vodika iz nizkoogljičnih virov, saj je, kot pravi dr. Kerin, vladna podpora ključna za uvajanje vodikovih tehnologij.



Člani konzorcija sicer že sodelujejo v različnih vodikovih pobudah, vključno s postavitvijo prvih postrojev za proizvodnjo vodika, uvedbo tehnologij za shranjevanje, prenos in distribucijo vodika, ter uporabo vodika v industrijskih procesih, energetiki in prometu.

Med prepoznane potencialne projekte uvrščajo mestne avtobuse in komunalna vozila na vodik, vodikove polnilnice za logistiko in komercialni transport, gradnjo elektrolizerjev, vmešavanje vodika v obstoječe plinsko omrežje z naravnim plinom, hranilnike vodika, nadgradnjo plinskih turbin, porabo mešanice vodika in zemeljskega plina za daljinsko ogrevanje, industrijsko rabo nizkoogljičnega vodika in razvoj domačega trga nizkoogljičnega vodika. Konzorcij se osredinja na celotno vrednostno verigo vodika in si prizadeva za vzpostavitev vsedržavnega nizkoogljičnega vodikovega ekosistema, ki bo omogočil energetski prehod v Sloveniji. Konzorcij želi postaviti tudi model delovanja, ki bi lahko služil kot vzor za druge države.

Dr. Uroš Kerin ob tem poudarja, da je konzorcij postal velika skupina koherentnih partnerjev, ki strokovno in organizacijsko peljejo projekt nap-

rej. Ustanavljajo odbor za pridobivanje sredstev in tehnološke vsebine, konzorcij pa ob močni podpori pristojnih ministrstev, poleg sodelovanja z Japonsko, preučuje možnosti sodelovanja tudi z drugimi državami, kot sta na primer Indija in Brazilija.

SODELOVANJE Z JAPONSKO PRINAŠA ŠTEVILNE PREDNOSTI

Slovenija in Japonska imata dolgo zgodovino tvornega sodelovanja, kar je še posebej vidno na področju demonstracijskih projektov v energetiki. Uspešen projekt pametnih omrežij NEDO, ki ga je vodila družba ELES v sodelovanju z Japonsko, je prejel nagrado odličnosti ISGAN. Ob tem projektu vzpostavljeno sodelovanje je po besedah dr. Kerina dobra podlaga tudi za prihodnje projekte na področju vodikovih tehnologij.

Sodelovanje z Japonsko, ki ima na tem področju že veliko izkušenj in tehnologijo, tako prinaša številne možnosti za izmenjavo znanja, omogoča tehnološki napredek in skupne razvojne projekte, pri čemer želi Slovenija predvsem izkoristiti japonske izkušnje za pospešitev lastnega razvoja vodikovih tehnologij in vzpostavitev učinkovite vodikove infrastrukture.



SLOVENIJA LAHKO NA PODROČJU VODIKA POSTANE POMEMBEN AKTER V EVROPSKEM PROSTORU

Konec julija lani je bilo ustanovljeno tudi Nacionalno združenje za vodik Slovenije, ki si prizadeva promovirati in spodbujati razvoj vodikovih tehnologij ter povezuje pravne in fizične osebe, ki jih zanima vodikova tehnologija, projekti in investicije, povezane z njo. Člani združenja si želijo, da bi Slovenija in njeno gospodarstvo na tem področju dosegla višje cilje in si zastavila ambicioznejše načrte.

Kot poudarjajo v združenju, bi si Slovenija s sprejetjem nujno potrebne nacionalne vodikove strategije utrla pot razvoju vodikovega gospodarstva in prispevala k razogljičenju ter si tako ustvarila priložnost, da postane pomemben igralec v evropskem prostoru.

Nacionalno združenje za vodik Slovenije predstavlja ključno platformo za povezovanje podjetij, raziskovalnih in strokovnih inštitutov, univerz in drugih ključnih akterjev, ki že izvajajo raziskave ali se

nameravajo ukvarjati z raziskavami in razvojem, s proizvodnjo, sistemsko integracijo in z drugimi dejavnostmi, povezanimi z vodikom ali vodikovimi tehnologijami.

Nacionalno združenje je že podpisalo sporazum za sodelovanje v Iniciativi 3 Seas Hydrogen, s čimer je postalo tudi član njihovega sveta za vodik. Iniciativa si sicer prizadeva doseči visoko stopnjo sinergij in sodelovanja, predvsem pa začeti dialog o vlogi vodika pri doseganju zmanjšanja emisij na nacionalnih ravneh in tudi v celotni EU.

PETROL: NAŠ CILJ NISO LE PILOTNI PROJEKTI, AMPAK DOLGOROČNO VZDRŽNE IN TRŽNO ZANIMIVE REŠITVE

V skupini Petrol so zavezani k razvoju in uvajanju rešitev, ki podpirajo zeleni prehod in trajnostni razvoj. Zato so se tudi pridružili konzorciju za vzpostavitev vodikovega ekosistema iz nizkoogljičnih virov. Glavni cilj konzorcija je vzpostavitev vodikovega ekosistema na osnovi obnovljivega vodika, od proizvodnje tega pa do končne uporabe. V okviru tega konzorcija so se zavezali k identifikaciji priložnosti, razvoju tehnologij in njihovi uvedbi v treh do petih letih. Kot so povedali v Petrolu, njihov cilj niso le pilotni projekti, ampak rešitve, ki bodo tudi dolgoročno vzdržne in tržno zanimive. Njihove aktivnosti so zato usmerjene predvsem v razvoj infrastrukture za proizvodnjo in distribucijo obnovljivega vodika, ki bo pridobljen iz presežne energije iz obnovljivih virov, kot sta veter in sonce.

Petrol namreč povečuje proizvodnjo obnovljivih virov energije tudi zunaj Slovenije z lokacijami po jugovzhodni Evropi. Poleg tega aktivno razvijajo projekte za polnilno infrastrukturo na obnovljivi vodik, na lastnih prodajnih mestih pa tudi pri poslovnih partnerjih. Taki projekti bodo povečali povpraševanje po osebnih in tovornih vozilih s pogoni, ki omogočajo uporabo vodika kot osnovni energent. Kot so še dejali, v industrijskem sektorju raziskujejo možnosti uporabe vodika kot nadomestek ali dopolnitev fosilnih goriv s ciljem optimalnega zmanjševanja emisij.

Projekti vodikovega ekosistema, katerih višina sredstev še ni natančno določena, bodo določeni v sodelovanju s slovenskimi partnerji konzorcija, ob upoštevanju najnovejšega razvoja in izkušenj japonskih partnerjev. Hkrati pa se v Petrolu aktivno pripravljajo tudi na druge nacionalne in evropske razpise za financiranje tovrstnih projektov.

PLINOVODI: PRIPRAVE NA VZPOSTAVITEV VODIKOVEGA OMREŽJA ŽE POTEKAJO

V družbi Plinovodi, ki je sicer nacionalni operater prenosnega plinovodnega omrežja, sodeč po sli-

šanem, že konkretno razmišljajo o tem, kako bo vodik v prihodnosti potoval po slovenskem ozemlju. Kot so povedali, danes prenosni sistem plina temelji predvsem na prenosu zemeljskega plina, vendar v družbi že izvajajo tudi več vzporednih aktivnosti za pripravo prenosnega sistema na uvajanje obnovljivih plinov, pri čemer je največ aktivnosti osredinjenih na pripravo sistema ravno za sprejem in prenos vodika. Kot pravijo, vodik zahteva več pozornosti predvsem zaradi njegovih termodinamičnih lastnosti, ki se zelo razlikujejo od termodinamičnih lastnosti zemeljskega plina. To predstavlja določene izzive, povezane z načrtovanjem in tudi vodenjem takšnega prenosnega sistema. Kratkoročni cilji družbe Plinovodi na tem področju se tako skladno z nedavno sprejetim novim plinskim paketom EU (Hydrogen and decarbonised gas market package) nanašajo predvsem na pripravo prenosnega sistema za sprejem in transport vodika v obstoječi plinski sistem v koncentracijah do dveh odstotkov volumna. V okviru tega izvajajo aktivnosti na področju nadgradnje merilnih sistemov za sledenje sestave plina na pomembnejših vozliščih in vzpostavitev modela za sledenje sestave plina po celotnem plinskem sistemu ter na zamenjave določenih elementov prenosnega sistema, ki niso ustrezne za prenos vodika.

Dolgoročne aktivnosti družbe pa so usmerjene k vzpostavitvi vodikovodnega sistema, namenjenega prenosu čistega vodika. Pri tem bodo, kot poudarjajo, namenski vodikovodni sistem vzpostavljali postopoma, v več fazah, in bo v celoti ločen od plinskega prenosnega sistema, pri čemer ne bo motena oskrba odjemalcev plina.

Pri vzpostavitvi vodikovodnega sistema bodo v prvi fazi uporabili del obstoječe plinske infrastrukture, ki ga bodo ustrezno nadgradili za prenos vodika, v poznejših fazah pa bodo vodikovodni sistem razširili tudi z novimi vodikovodi. Ob tem v družbi Plinovodi dodajajo, da bo najpomembnejši mejnik vzpostavljanja namenskega vodikovodnega sistema vzpostavitev čezmejnih vodikovodnih povezav z vsemi štirimi sosednjimi državami do leta 2035, kar bo omogočalo čezmejni prenos vodika iz drugih regij (npr. severne Afrike) prek sosednjih držav.

VODIK NAJ BI IMEL V PRIHODNJE DVE KLJUČNI VLOGI

V družbi Plinovodi osrednjo vlogo zelenega vodika prepoznavajo v razogljičenju oskrbe z energijo, pri čemer vodik nastopa v dveh vlogah: »kot hranilnik energije v kombinaciji s prenosnim vodikovodnim (kratkoročno tudi plinovodnim) sistemom ter kot brezogljičen oziroma nizkoogljičen energent za razogljičenje energetske intenzivnih panog, pri čemer elektrifikacija ni mogoča ali smiselna«.

Kot hranilnik energije lahko vodik pomembno prispeva tudi na področju pospešenega uvajanja obnovljivih virov energije v elektroenergetski sistem, kar je ključni cilj za doseg zastavljenih ciljev razogljičenja. Ambiciozni cilji na področju obnovljivih virov energije, ki so vključeni v nacionalne podnebne in energetske načrte držav članic Evropske unije in tudi v našega, se v veliki meri zanašajo na sončno energijo. Ker pa je ta v veliki meri podvržena vremenskim razmeram, to povzroča veliko negotovost in omejuje njeno razpoložljivost na zahtevo (nedispečabilnost). Pri tem lahko vodik odigra ključno vlogo pri podpori širitev obstoječih in vzpostavljanju novih sončnih elektrarn v Sloveniji v vlogi hranilnika energije. Ta

vloga vodika omogoča boljše izkoriščanje fotovoltaične energije, ne glede na vremenske razmere. V družbi Plinovodi prepoznajo potencial vodika tudi na drugih področjih. Tako lahko na primer v energetske intenzivni industriji vodik nadomesti zemeljski plin, prihodnost pa je tudi v sektorju prometa, predvsem v težkem tovornem in potniškem prometu. Poudarjajo pa, da Slovenija šele začenja vzpostavitev vodikovega gospodarstva, pri čemer gre v korak z drugimi državami članicami EU.

Med vidnejšimi pobudami na tem področju je v Sloveniji tako na primer projekt Severnojadranske vodikove doline, ki naj bi zagotovil prve količine v

Sloveniji proizvedenega vodika za oskrbo končnih odjemalcev, oblikujejo pa se tudi konzorciji družb za razvoj ter vzpostavitev vodikovih projektov in manjše vodikove doline.

SPodbuda razvoju vodika tudi v NEPN

Osnutek novega NEPN navaja, da bi imeli v letu 2030 v plinovodnem omrežju od 10- do 30-odstotni delež vodika ali metana obnovljivega izvora. V družbi Plinovodi verjamejo, da so ti cilji dosegljivi, »pri čemer bi lahko vsaj polovico indikativnih ciljev trenutno veljavnega NEPN zagotovili z domačo proizvodnjo«. Dodajajo, da se bo potencial

V Bruslju bo od 18. do 22. novembra potekal Evropski teden vodika, v okviru katerega bodo predstavili aktualne raziskave in inovacije, ki zajemajo celotno vrednostno verigo vodika, udeleženci pa bodo lahko prisluhnili tudi strokovnim razpravam o globalnih izzivih s področju uporabe vodikovih tehnologij. V okviru prireditve bodo najboljšim aktualnim in že zaključenim vodikovim projektom in inovacijam podelili tudi priznanja, izbrali pa bodo tudi vodikovo dolino leta.

za domačo proizvodnjo vodika večal z rastjo fotovoltaičnih zmogljivosti. Poudarjajo še, da poleg vodika med obnovljive pline šteje tudi biometan, ki pa ga v Sloveniji trenutno še ne proizvajamo v količinah, ki bi imele vpliv na bilance. Zato predvidevajo, da bosta oba plina na kratek rok na voljo iz uvoza. Na področju biometana imajo nekatere države EU, kot je na primer Danska, že zelo razvito domačo proizvodnjo biometana in z njim pokrivajo okoli 40 odstotkov domačih potreb po plinu. Dodajajo še, da se bo proizvodnja biometana in vodika v EU v prihodnosti še širila, saj je podprta tudi v različnih strateških dokumentih, na primer v RePowerEU, zato je vzpostavitev infrastrukture za čezmejno povezovanje ključnega pomena za razogljičenje oskrbe z energijo in doseg ciljev, ki si jih je Slovenija zadala v NEPN.

Načrtuje se nadgradnja prenosnega sistema za vključitev vodika

Načrtom in strateškim usmeritvam na področju razvoja vodikovih tehnologij sledijo tudi v družbi Plinovodi, kjer že načrtujejo nadgradnjo prenosnega plinskega sistema, ki bo omogočal vključitev dveh odstotkov volumna vodika, kar predvideva tudi nov plinski paket EU. V sklopu te priprave bodo nadgradili sistem sledenja sestave plina po prenosnem sistemu, vključujejo pa se tudi v projekte vodikovih dolin, pri čemer bodo zagotovili infrastrukturo za priklop na prenosno omrežje ter opremo za pravo ustrezne zmesi plina in vodika pred injiciranjem v prenosni sistem.

Vzporedno izvajajo tudi aktivnosti, povezane z vzpostavitvijo namenskega prenosnega sistema za prenos čistega vodika, ki bo omogočal sprejem in



prenos večjih količin vodika, ki bi ob primešavanju vodika plinu povzročile prekoračitev mejne vrednosti dva odstotka volumna.

NAČRTI TUDI ZA LOČENO VODIKOVODNO OMREŽJE

Poleg nadgradnje obstoječega prenosnega plinskega sistema v družbi Plinovodi načrtujejo tudi vzpostavitev vzporednega ločenega vodikovodnega prenosnega sistema. Gradnja bo predvidoma potekala v več fazah. Prva bo obsegala spremembo namembnosti dela obstoječe plinske infrastrukture, pri čemer bo eden izmed podvojenih prenosnih plinovodov izoliran od plinskega sistema in ustrezno prilagojen oziroma nadgrajen za prenos čistega vodika. V sklopu te faze bodo vzpostavili del vodikovodne hrbtenice znotraj Slovenije, brez čezmejnih povezav.

V naslednji fazi nato načrtujejo širitev vodikovodne hrbtenice z gradnjo novih vodikovodov. Tako razširjen sistem se bo povezoval z vodikovodnimi sistemi vseh štirih sosednjih držav in bo omogočal vzpostavitev vodikovih interkonekcijskih točk s sosednjimi državami in s tem prenos vodika ter tranzit vodika čez Slovenijo v sosednje države. Drugo fazo načrtujejo v obdobju 2030–2035 in je »najpomembnejša faza vzpostavljanja vodikovodnega sistema, saj bo omogočala prevzem doma proizvedenega vodika in čezmejni prenos vodika ter s tem stabilno in zanesljivo oskrbo slovenskih odjemalcev s čistim vodikom«, poudarjajo v družbi.

Dodajajo še, da se bo v nadaljnjih fazah vodikovodni sistem širil glede na potrebe odjemalcev, gradili se bodo priključni in povezovalni vodikovodi, ki

bodo povezali centre odjema in proizvodnje, ki so oddaljeni od vodikovodne hrbtenice.

PRIPRAVE NA VODIK TRAJAJO ŽE NEKAJ LET

Pri družbi Plinovodi so tako že nekaj let aktivni pri načrtovanju in procesih priprave prenosnega sistema na vodik, prav tako v okviru strokovnih pobud in povezav aktivno sodelujejo tudi s sosednjimi operaterji. Ključna projekta, ki ju pripravljajo, bosta dvosmerna vodikova koridorja Italija–Slovenija–Madžarska in Hrvaška–Slovenija–Avstrija, ki predstavljata prvi dve fazi vzpostavitve vodikovodne hrbtenice, vključno z vzpostavitvijo čezmejnih interkonekcijskih točk z vsemi štirimi sosednjimi državami. Poudarjajo: »Ta projekta bosta postavila temelje dolgoročnega razvoja vodikovodnega prenosnega sistema v Sloveniji.«

Med vrsto načrtovanih projektov posebej poudarjajo tudi projekt novega vodikovoda Šoštanj–Šentupert, prek katerega bo omogočeno primešavanje vodika, ki ga bodo proizvajali v Šoštanju, v obstoječo plinovodno hrbtenico. Preostali projekti pa vključujejo aktivnosti priprave obstoječega sistema na sprejem in prenos vodika, najprej do mejne koncentracije dva odstotka volumna, pozneje pa čistega vodika.

EVROPSKA PLINOVODNA HRBTENICA TUDI ZA PRENOS VODIKA

Na prenos vodika se sicer pripravljajo, ob tem pa tudi povezujejo države po vsej Evropi. Večina evropskih držav se je na primer pridružila pobudi Evropska plinovodna hrbtenica oziroma European Hydrogen Backbone. Ta povezuje operaterje pre-



nosnih sistemov, ki so začrtali razvoj povezanega evropskega vodikovega omrežja ter prepoznali pet glavnih koridorjev za oskrbo Evrope z vodikom.

Operaterji prenosnih sistemov, med katerimi je tudi družba Plinovodi, so člani združenja ENTSOG, ki trenutno pokriva tudi razvoj infrastrukture na področju vodika, v prihodnosti pa bodo z vodikom povezane dejavnosti prenesene na novo entiteto ENNOH (združenje operaterjev prenosnih sistemov vodika). ENNOH je trenutno v nastajanju, ena izmed ustanovnih članic pa je tudi družba Plinovodi.

Dinamika uvajanja vodika se sicer od države do države razlikuje. V nekaterih državah so že storili korak naprej in na lokalni ravni že izvajajo projekte injiciranja vodika v večjih količinah ter obratovanja s čistim vodikom, opažajo pri Plinovodih. Najambicioznejša na tem področju je Nizozemska, ki namerava že do leta 2030 vzpostaviti infrastrukturo za oskrbo z vodikom, ki bi omogočala nadomestitev zemeljskega plina s čistim vodikom. Za gradnjo 9.700-kilometrskega omrežja za vodik so se že odločili tudi v Nemčiji. Pri družbi Plinovodi ob tem izpostavljajo zanimiv podatek, tj. »da želijo Nemci

z omrežjem za vodik povezati tudi vse večje lokacije, na katerih trenutno obratujejo plinske elektrarne. Tako bo v prihodnosti omogočen prehod teh elektrarn na vodik«.

Znotraj razvoja evropskega prenosnega sistema bo tudi slovenski vodikovodni sistem omogočal prenos vodika iz vseh štirih sosednjih držav oziroma prek njihovega ozemlja, podobno kot to zdaj omogoča prenosni sistem zemeljskega plina. Ker se v Sloveniji načrtuje tudi proizvodnja vodika, bo prenosni sistem omogočal tudi vstopne točke znotraj države in ne le na mejah.

Pri družbi Plinovodi ob tem poudarjajo, da bo sistem omogočal zanesljivo oskrbo z vodikom pa tudi uvoz vodika iz regij z velikim potencialom proizvodnje zelenega vodika, na primer iz severne Afrike prek Italije. Ena izmed prednosti prenosnega vodikovodnega sistema je, da bo v prihodnosti služil tudi kot hranilnik presežkov električne energije iz obnovljivih virov energije. Tako kot ta potencial prepoznavajo v Nemčiji, bi po zaustavitvi termoelektrarne v Šoštanju premogovno enoto potencialno lahko deloma nadomestila tudi vodi-

kova elektrarna, kar bi zadostilo zahtevam NEPN, ki prepoznava potrebo po dodatnih 500 MW plinskih zmogljivosti za nadomeščanje TEŠ 6 in pokrivanje primanjkljajev električne energije ob nezadostni proizvodnji iz obnovljivih virov energije oziroma za zagotavljanje sistemskih storitev EES.

IZZIVI PRIHODNOSTI: FINANCIRANJE, REGULATIVA, VKLJUČEVANJE DELEŽNIKOV

Razvoj vodikovega prenosnega sistema je povezan z veliko izzivi, med katerimi je eden ključnih financiranje projektov. Pri Energetski zbornici Slovenije ocenjujejo, da bi v vzpostavitev celotnega vodikovega sistema v Sloveniji do leta 2030 morali vložiti več kot 200 milijonov evrov, od tega 60 odstotkov v infrastrukturo. Skladno s prenovljenim NEPN naj bi v vodikovode do leta 2030 vložili 115 milijonov evrov, do leta 2050 pa 1,1 milijarde.

Do leta 2050 pa naj bi v celotni sektor vodika, torej v proizvodnjo in infrastrukturo, vložili kar 1,8 milijarde evrov. Viri financiranja za zdaj še niso določeni – osnutek NEPN predvideva finančne spodbude za vzpostavitev nove vodikove infrastrukture in nadgradnje obstoječe plinovodne za transport vodika za povezovanje industrijskih odjemalcev s proizvajalci vodika in z vodikovodnim omrežjem. Predvideva tudi uvajanje novih oblik spodbud za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih plinov ter za proizvodnjo vodika in drugih sintetičnih plinov pa tudi spodbude za vzpostavitev energetskih skupnosti, v okviru katerih bi lahko izkoriščali tudi vodik, ter spodbude za nakup osebnih ali gospodarskih vozil z zelo nizkimi emisijami, kot so tudi vodikova vozila.

V družbi Plinovodi med največjimi prihodnjimi izzivi prepoznavajo financiranje, oblikovanje ključnih evropskih področnih standardov in zahtev za nove sisteme ter regulativo na področju vodika. Dodajajo pa, da veliko nejasnosti oziroma negotovosti naslavlja uredba in direktiva novega plinskega paketa ter Delegirana uredba Komisije (EU) 2023/1185 in Direktiva (EU) 2023/2413 (znana kot RED III).

Določen izziv predstavlja tudi tehnologija, vendar dodajajo, da plinske tehnologije strokovnjaki v družbi dobro obvladujejo. Ne nazadnje že zdaj v Evropi obratuje več sto kilometrov vodikovodov, ki so večinoma namenjeni industriji.

Pri družbi Plinovodi poudarjajo še nujnost aktivne vključenosti širše javnosti, »ki vedno bolj prepozna, da bomo v prihodnje potrebovali vse razpoložljive tehnologije, ki nam lahko pomagajo doseči podnebno nevtralnost«. Ena najobetavnejših tehnologij na tem področju pa je ravno zeleni vodik.

GLEDE NA NAČIN PRIDOBIVANJA IMA VODIK RAZLIČNE BARVNE OZNAKE, IN SICER:

1. Beli vodik:

Znan je tudi kot naravni ali geološki vodik in je naravno prisoten v zemeljski skorji. Odkrili so ga po vsem svetu; med drugim naj bi bila velika nahajališča v Franciji, pri čemer to vrsto vodika pospešeno raziskujejo, saj bi bil lahko cenovno dostopnejši in trajnostnejši vir energije. Njegovo pridobivanje je namreč povezano z geološkimi procesi in se lahko pridobiva iz podzemnih nahajališč.

2. Zeleni vodik:

Pridobiva se s pomočjo elektrolize vode s pomočjo energije iz obnovljivih virov, kot je sončna ali vetrna energija.

3. Rožnati vodik:

Pridobiva se prav tako z elektrolizo, vendar s pomočjo električne energije, pridobljene v jedrskih elektrarnah. Vodik, proizveden s pomočjo jedrske energije, lahko imenujemo tudi vijolični ali rdeči vodik.

4. Modri vodik:

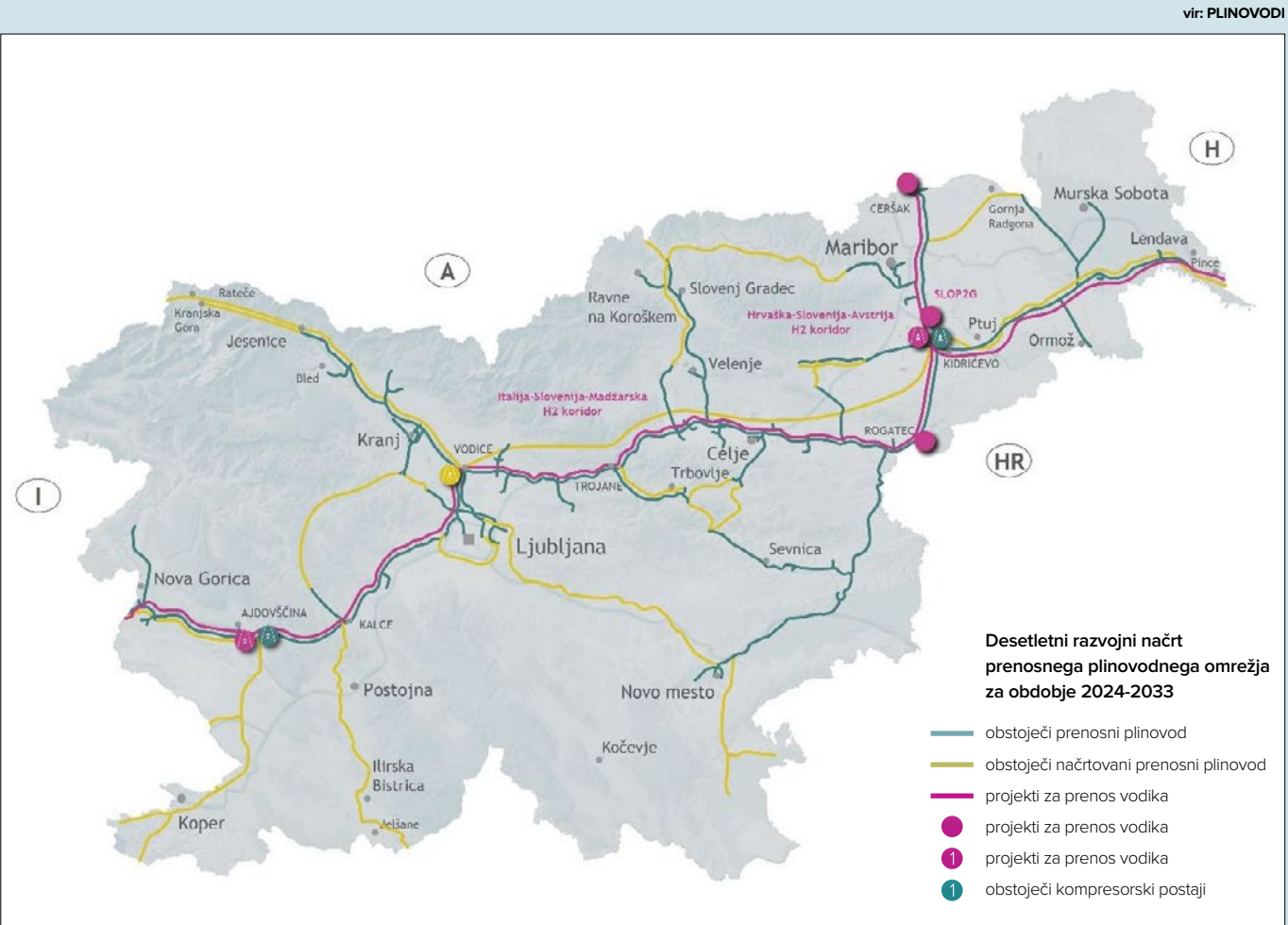
Pridobiva se s pomočjo zemeljskega plina, pri čemer dosega razmeroma visok izkoristek (med 70 in 90 odstotki) ob sorazmerno nizkih stroških proizvodnje, vendar pa ob tem še vedno nastajajo emisije CO₂.

5. Sivi vodik:

Pridobiva se iz fosilnih goriv (premog ali nafta), zato povzroča velike emisije CO₂.

6. Rjavi vodik:

Pridobiva se s pirolizo biomase ali drugih organskih materialov. Povzroča sicer manj emisij kot sivi vodik, vendar je še vedno ogljično precej intenziven.



Preizkušamo



ELES je v začetku julija na testnem poligonu v tehnološkem centru v Mariboru začel preverjanje učinkovitosti posebnih premazov za vodnike, ki naj bi po rezultatih testiranj v drugih državah omogočili do 30-odstotno povečanje prenosne zmogljivosti in do 10-odstotno zmanjšanje upornosti ter posledično tudi manjše izgube v omrežju.

Testiranja izvaja angleško podjetje Cable Coating Limited T/A, ki je bilo zmagovalec spomladanskega Elesovega mednarodnega javnega natečaja za iskanje inovativnih rešitev za zmanjšanje izgub v omrežju. Pozitivni rezultati testiranj bi lahko imeli dolgoročne pozitivne učinke na zanesljivost in učinkovitost oskrbe z električno energijo.

ELES tudi drugače pri dograjevanju in posodabljanju svojega omrežja preizkuša in uvaja različne sodobne tehnologije, v sodelovanju z domačimi in s tujimi partnerji pa skuša poiiskati najboljše tehnične rešitve tudi za izrabo že obstoječega prenosnega omrežja.

Besedilo: **Brane Janjić**
Fotografiji: **arhiv Eles**

PRIPRAVILA KATARINA PRELESNIK

ITALIJA NAČRTUJE OBUDITEV JEDRSKEGA PROGRAMA

V Italiji danes ni delujoče jedrske elektrarne, čeprav ni bilo vedno tako. Ne-koč so imeli v državi štiri jedrske elektrarne; prvo so zagnali leta 1963, zadnjo pa leta 1978. Po referendumu leta 1987 so vse jedrske elektrarne zaustavili in od leta 1990 ne proizvajajo več elektrike iz jedrske energije, vendar pa država resno razmišlja o ponovni obuditvi jedrskega programa, predvsem v obliki malih modularnih reaktorjev, dolgoročneje

pa tudi fuzijskih reaktorjev. Zato so že vzpostavili platformo za trajnostno jedrsko energijo, v okviru katere so začeli proces evalvacije ponovne uvedbe jedrskih tehnologij po letu 2030.

Italijanski minister za okolje in energetsko varnost Gilberto Pichetto Fratin je na kongresu o globalnem energetskem prehodu v Milanu povedal, da do leta 2050 načrtujejo za 8 GW jedrskih zmo-

gljivosti, s katerimi naj bi pokrili približno 11 odstotkov potreb po električni energiji, ta delež pa bi lahko pozneje narastel celo na 20–22 odstotkov. Da država resno razmišlja o obuditvi jedrskega programa, kaže tudi dejstvo, da so ga vnesli tudi v svoj nacionalni energetski in podnebni načrt.

WORLD.NUCLEAR-NEWS.ORG



NA KITAJSKEM PRIKLJUČILI NAJVEČJO SONČNO ELEKTRARNO NA SVETU

Osrednja kitajska energetska investicijska družba China Green Development Group je zagnala 3,5-gigavatno sončno elektrarno v kraju Urumči v kitajski provinci Šinčjang. Elektrarna se razprostira na kar 809 km² površin in je največja sončna elektrarna na svetu. Letna proizvodnja naj bi znašala dobrih šest teravatnih ur električne energije, oskrbovala pa bo okoli tri milijone kitajskih gospodinjstev. Na elektrarno so namestili več kot 5,26 milijona 650-vatnih monokristalnih obojestranskih steklenih fotovoltaičnih panelov, projekt pa vključuje tudi 1,23 milijona podpornih pilotov, pet 220 kV pospeševalnikov in več kot 208 km daljnovodov, ki povezujejo elektrarno z omrežjem prek 750 kV razdelilne postaje. Vrednost celotnega projekta je znašala kar 2,13 milijarde dolarjev.

A1SOLARSTORE.COM

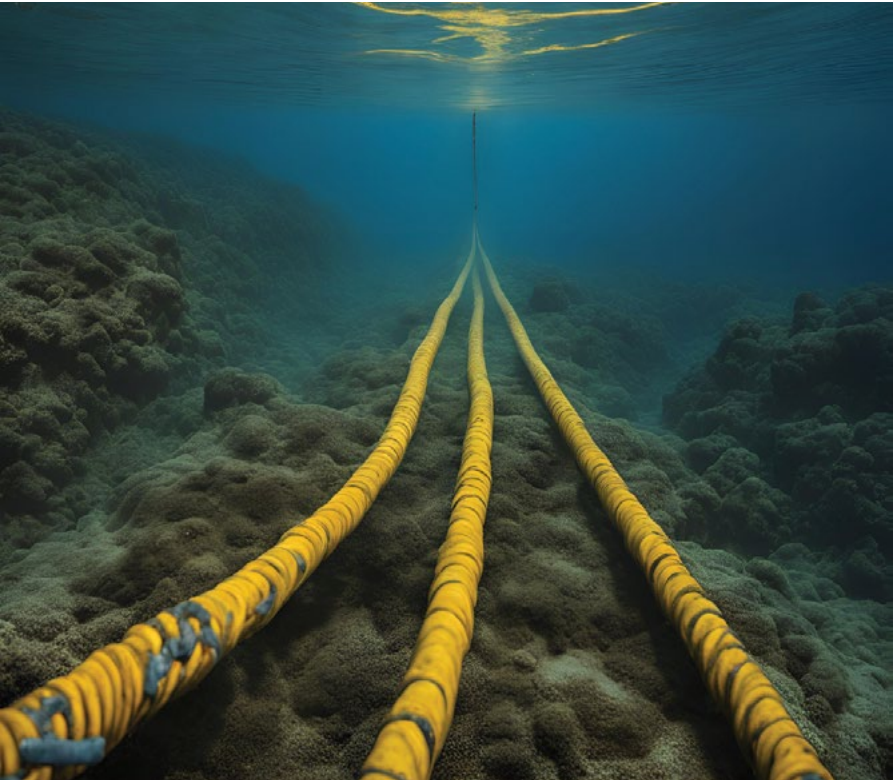


BO EVROPO IN ZDA POVEZOVAL PODMORSKI PRENOSNI ELEKTRIČNI SISTEM?

Skupina ameriških investitorjev načrtuje gradnjo največjega svetovnega podmorskega prenosnega sistema med ce-

linami, ki bi povezal Evropo in Severno Ameriko s tremi pari visokonapetostnih vodov. Elektroenergetski vodi bi poteka-

li več kot 3.200 km po dnu Atlantskega oceana ter povezali zahod Velike Britanije z vzhodno Kanado, mogoče pa tudi New York z zahodno Francijo.



Namen tega projekta je zagotoviti večjo pretočnost elektrike iz obnovljivih virov energije, saj bi tako lahko izkoristili precejšnje časovne razlike za medsebojno izmenjavo sončne energije. Transatlantski podmorski prenosni sistem je sicer še vedno le v idejni fazi, ne gre pa za novost, saj so tovrstne podmorske prenosne povezave ponekod že vzpostavili. Velika Britanija je na primer tako že povezana z Norveško, Belgijo, Dansko in z Nizozemsko. Podmorski prenosni sistem načrtujeta tudi Avstralija in Singapur, povezavo prek Arabskega morja pa tudi Indija in Savdska Arabija.

AMP.CNN.COM

Jedrska zgodba po francosko

Besedilo in fotografije: **Katarina Prelesnik**



Francoska pokrajina Normandija je bila prizorišče ključnih dogodkov polpretekle zgodovine, ko se je z izkrcanjem zavezniških vojakov na tamkajšnjih plažah obrnil tok druge svetovne vojne. Danes, 80 let po takratnih prelomnih dogodkih, številni popotniki z vsega sveta še vedno obiskujejo to na videz tako umirjeno pokrajino, ki poleg bremena vojne zgodovine nudi še veliko več. Naključnega obiskovalca Normandije bi med svojim obiskom polotoka Cotentin pot mogoče zanesla tudi mimo vasice Flamanville, v kateri se med zelenimi travniki pasejo krave, stavbe pa odražajo starodavno zgodovino poselitve in stoletja mirnega podeželskega življenja.

Da se za spokojno vasico skriva najnovejši in največji jedrski reaktor v državi, del tamkajšnje jedrske elektrarne, mogoče daje slutiti le prenosni daljnovod, ki se nenadoma vzpne izza obzorja, nad morjem pred Kanalskimi otoki, med katerimi kraljujeta Jersey in Guernsey. Pogled na jedrsko elektrarno Flamanville se namreč odpre šele ob dostopu do pečine, pod katero se razprostirajo njeni trije mogočni reaktorji in spremljajoča infrastruktura. Skrita med morjem in pečino ter močno varovana z visokimi ograjami, bodečo žico, oboroženimi varnostniki ter s stalnim videonadzorom, je jedrska elektrarna Flamanville že od leta 1986 del obsežne francoske jedrske flote, ki danes predstavlja 19 jedrskih elektrarn s 57 reaktorji.

Nekoliko severneje, na polotoku na drugi strani zaliva, pogled razkriva obsežno industrijsko območje, na katerem domuje le ena tovarna – Orano, tovarna predelave jedrskega goriva. Razprostira se



Zgradili so ga poleg dveh obstoječih 1.330-megavatih reaktorjev, ki sta obratovanje začela v letih 1986 in 1987. Med obiskom slovenske delegacije, ki ga je organiziralo Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije, je bil dolgo pričakovani tretji reaktor tik pred začetkom obratovanja in vključitve v omrežje, kar naj bi se zgodilo še letos. Po vključitvi v omrežje bo elektrarna najprej delovala na četrtnski moči, do konca leta pa naj bi že dosegla polno moč. Čeprav gre za trenutno edino jedrsko novogradnjo v Franciji, pa ne moremo mimo dejstva, da gre za največji tovrstni reaktor v svetu, s katerim Francija ohranja, utrjuje in ponekod celo znova vzpostavlja svoje zmogljivosti na področju gradnje jedrskih elektrarn. Manjka le še sklepno dejanje – vključitev v omrežje.

Gradnja tretjega reaktorja – evropskega tlačnega reaktorja tipa Areva EPR na lokaciji Flamanville – se je sicer začela že konec leta 2007. Investitor,

francoska energetska družba EDF, je stroške gradnje ocenila na 3,3 milijarde evrov, elektrarna pa naj bi bila zgrajena do leta 2012. Nato so se začeli zapleti. Elektrarno so namreč gradili v času, ko je bilo jedrskih novogradenj malo, morale so se znova vzpostavljati določene dobavne verige, projekt pa so spremljale tudi številne tehnične težave. Posledično se je čas gradnje podaljšal na kar 17 let, narasli so tudi stroški, ki jih EDF ocenjuje na več kot 13,2 milijarde evrov. Danes zato temni betonski objekti elektrarne, ki zaposluje 800 delavcev, na zunaj ne dajejo vtisa novega objekta, ki svojo obratovalno pot šele začneja. Bistveno večji vtis naredi pogled v notranjost, v kateri poleg reaktorske stavbe domuje objekt, ki ga v celoti obvladuje ogromna parna turbina moči 1.750 MW tipa Arabelle. Za primerjavo – moč krške nuklearke je 727 MW, kar pomeni, da je moč tretjega reaktorja elektrarne Flamanville za več kot 1.000 MW večja od edine slovenske jedrske elektrarne.

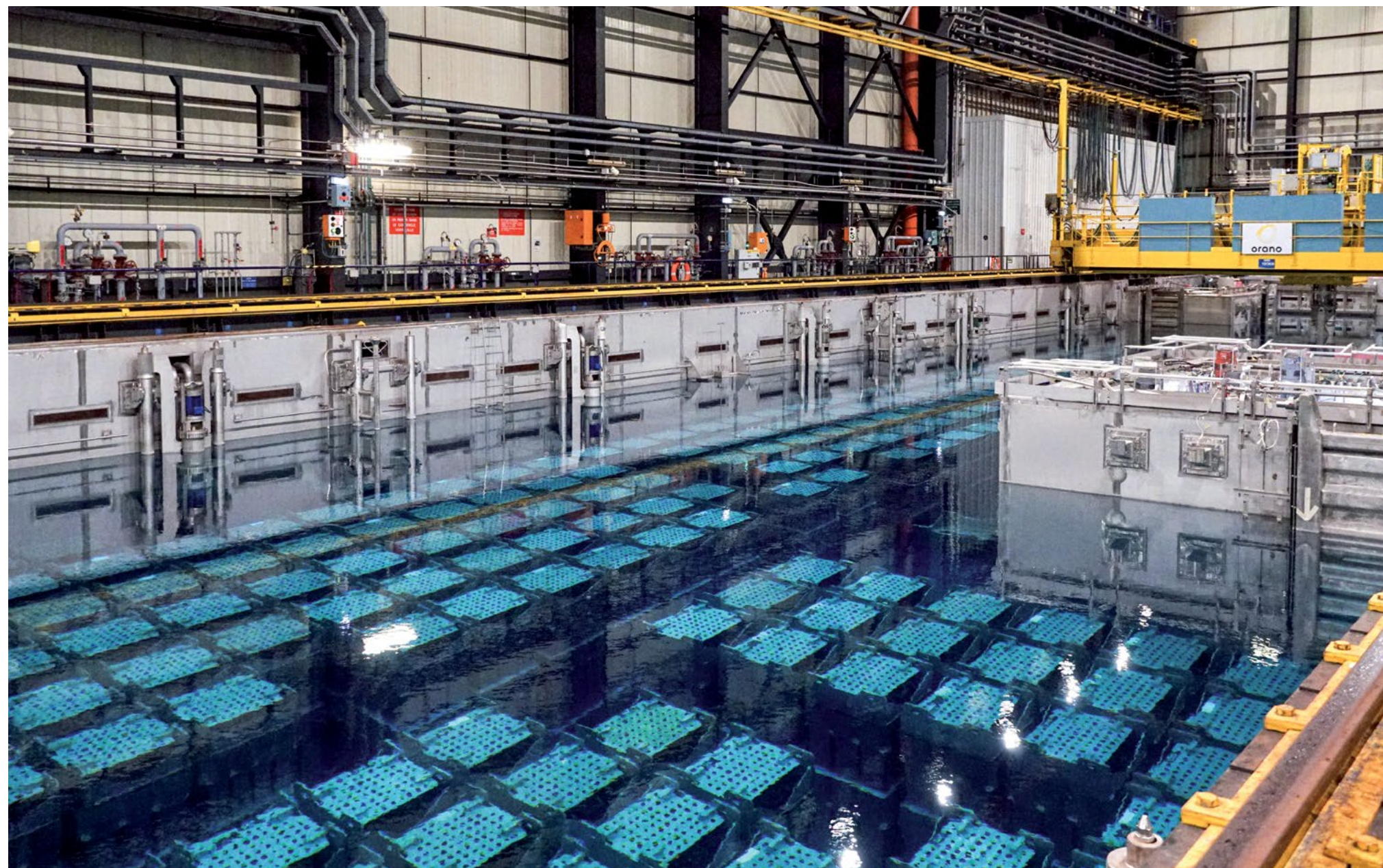
na 300 hektarjih in zaposluje skupno 6.000 delavcev. Tja se steka vse izrabljeno jedrsko gorivo francoskih pa tudi tujih jedrskih elektrarn. Ob njej skoraj neopazno stoji zaprto odlagališče nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov Manche, površinsko odlagališče, prek katerega se razprostira zelen travnik. Na prisotnost zadnjega počivališča teh jedrskih odpadkov opozarjajo upravna zgradba z informacijskim središčem in nadzorne naprave, razporejene po vsem območju odlagališča.

FRANCIJA (ZA ZDAJ ŠE) MED NAJVEČJIMI PO ŠTEVILU JEDRSKIH ELEKTRARN

Jedrska energija je s proizvodno zmogljivostjo 63 GW danes največji vir energije v Franciji, država pa je po številu jedrskih reaktorjev med največjimi državami na svetu. Letošnji podatki World Nuclear Industry Status Report kažejo, da največ, 94, reaktorjev še vedno obratuje v Združenih državah, sledita pa že Kitajska in Francija s 57 reaktorji. Vendar pa se bo to kmalu spremenilo, saj Kitajska trenutno gradi 27 novih reaktorjev, v prihodnjem desetletju pa jih načrtuje zgraditi kar 150. Medtem v Franciji gradnjo šestih reaktorjev na lokacijah Penly, Gravelines in Le Bugey šele načrtujejo, veliko truda pa vlagajo v podaljševanje obratovalne dobe obstoječih reaktorjev, saj je njihova povprečna starost že blizu 40 let.

IZZIVI FRANCOŠKEGA JEDRSKEGA PREPORODA

Jedrski reaktor Flamanville 3, ki naj bi ga po dolgoletnih zamudah in podražitvah vsak trenutek priključili v elektroenergetsko omrežje, je bil edini novi jedrski reaktor v Franciji v zadnjih letih, hkrati pa prvi v programu francoskega jedrskega preporoda.



Kot poudarjajo v družbi EDF, je gradnja novega reaktorja ključna za prenovno jedrske industrije in podporo jedrskim ambicijam ne le v Franciji, ampak tudi v Veliki Britaniji in Evropski uniji. Hkrati je projekt omogočil tudi ponovno vzpostavljane znanja in veščin, potrebnih za razvoj jedrskih novogradenj, ter oživil industrijske strukture, potrebne za gradnjo novega francoskega jedrskega programa.

KROŽENJE JEDRSKEGA GORIVA

V Flamanvillu so reaktorsko sredico tretjega reaktorja 15. maja napolnili z 241 gorivnimi palicami, ki bodo do remonta vir proizvodnje električne energije. Nato bodo izrabljeno gorivo vzeli iz sredice in odpeljali le nekaj kilometrov severno, do tovarne Orano, v kateri gorivo predelujejo in pripravijo za ponovno uporabo. Kar četrtina jedrskega goriva, ki ga uporabljajo v francoskih jedrskih elektrarnah, je namreč reciklirana.

Tovarna za predelavo jedrskega goriva je osrednja veduta vasi La Hague, med zelenimi polji prav na severu polotoka Cotentin. Tja se steka izrabljeno gorivo jedrskih elektrarn iz vse Francije pa tudi iz tujih jedrskih elektrarn, ki uporabljajo reciklirano gorivo. Mimogrede, izrabljenega goriva iz krške nuklearke tu ni, saj ga kot strateško rezervo trenutno skladiščijo v suhem skladišču na območju elektrarne.

Orano je največji zaposlovalec na polotoku; zaposluje 4.500 delavcev in 1.500 podizvajalcev. Od leta 1976 so predelali že več kot 40.000 ton izrabljenega jedrskega goriva. Predelava je smiselna, pravijo, saj je za predelavo primernih kar 96 odstotkov vsebine palic z izrabljenim jedrskim gorivom. 95 odstotkov predstavlja uran, iz katerega pridelujejo obogaten recikliran uran, odstotek pa plutonij, iz katerega pridelujejo tako imenovano gorivo MOX (mešanica oksidnega urana in plutonija).

Del tovarne pokažejo tudi obiskovalcem, ki si lahko med drugim ogledajo zaprto sobo, v kateri prek metrskih sten in stekla s pomočjo robotskih rok ravnaajo z radioaktivnimi materiali, pa tudi enega izmed bazenov z izrabljenim gorivom. Zadnje je mogoče le pod strogim nadzorom in s spremstvom oboroženih varnostnikov. Vsak gram plutonija in urana, ki ga hranijo, namreč natančno spremljajo in sledijo, strog nadzor pa izvaja tudi mednarodna agencija za jedrsko energijo IAEA. Energijski potencial enega samega grama plutonija je namreč enak 100 gramom urana ali 300 gramom osiromašenega urana ter kar celi toni nafte.

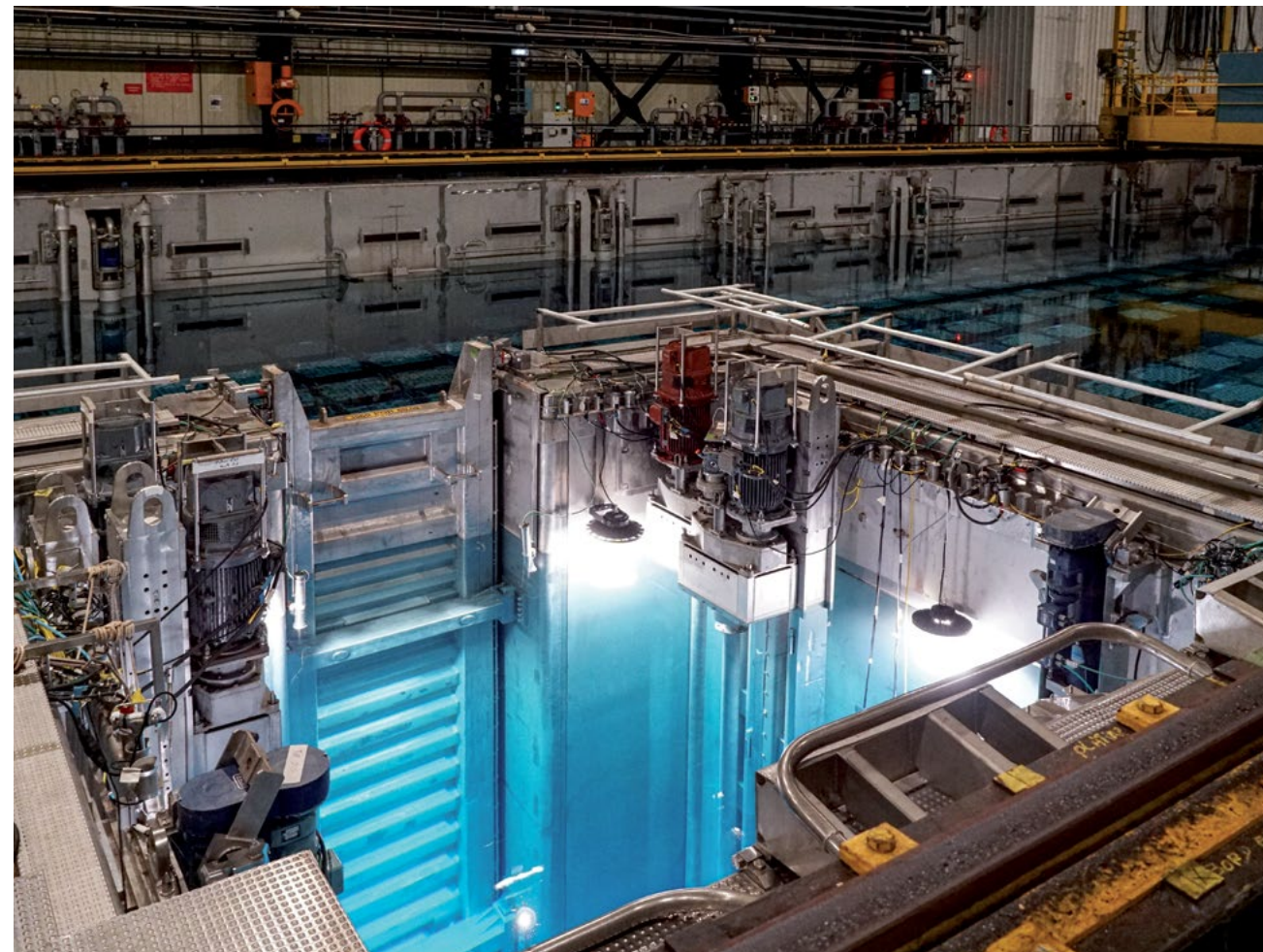
Od prevzetega jedrskega goriva po odvzemu koristnih snovi na koncu ostane le nekaj odstotkov visokoradioaktivnih materialov, ki jih ni mogoče reciklirati – to so ostanki fizije, ki jih vitrificirajo (stalijo s

steklom, da postanejo obstojni in odporni na zunanje vplive), in kovinske strukture, oboje pa vstavijo v posode, namenjene končnemu skladiščenju. Količina vseh vitrificiranih jedrskih odpadkov francoskih nukleark znaša pet gramov na državljana letno.

REŠEVANJE ODLAGANJA JEDRSKIH ODPADKOV

V Franciji končno skladiščenje visokoradioaktivnih odpadkov trenutno še ni rešeno, vendar se bo to kmalu spremenilo, saj se že pripravljajo na gradnjo odlagališča, ki naj bi ga začeli graditi leta 2027, delovati pa naj bi začelo med letoma 2040 in 2050. Projekt Cigeo, kot so ga poimenovali, zajema umestitev odlagališča za visokoradioaktivne odpadke na globini 500 metrov v bližini kraja Bure na vzhodu Francije.

Do zagona končnega odlagališča visokoradioaktivne odpadke skladiščijo v Oranu. V neposredni bližini, pravzaprav le na drugi strani ograje tovarne, pa stoji že od leta 1994 zaprto prvo odlagališče za nizko- in srednjeradioaktivne odpadke v Franciji, Manche, ki ga upravlja francoska agencija za jedrsko varnost Andra.



Odlagališče je obratovalo 25 let, v tem času pa so na tej lokaciji dokončno uskladiščili 527.225 m³ nizko- in srednje radioaktivnih odpadkov iz jedrskih elektrarn, raziskovalnih ustanov in razgrajenih nukleark. Med odpadki, ki so jih tu odložili, je vse, od oblačil zaposlenih do cementnih in kovinskih materialov razgrajenih objektov.

Odlagališče je površinskega tipa; posode z odpadki so danes pokrite z zemljo, na površini pa je travniška zasaditev. Da so v notranjosti jedrski odpadki, je razvidno samo iz nadzornih sond, ki so razporejene po celotnem območju odlagališča in s katerimi izvajajo meritve izpustov. Na površju sredi odlagališča je speljana pot do razgledne ploščadi, s katere se odpira razgled na zelena polja in vasi ob Rokavskem prelivu, ki sobivajo s kar tremi jedrskimi lokacijami v neposredni bližini.

S te točke, na kateri se je končala pot francoskih nizko- in srednje radioaktivnih odpadkov, smo se tudi mi vrnili v domovino, kjer se je ravno v tem času po dolgoletnih prizadevanjih vendarle začela gradnja odlagališča za nizko- in srednjeradioaktivne odpadke, ki raste v Vrbinu pri Krškem.

Francija trdno zagovarja, ohranja in razvija jedrsko stroko, vse od izkopavanja urana prek priprave in reciklaže goriva do proizvodnje električne energije in ne nazadnje končnega odlaganja. S tem ohranja vodilno vlogo v evropskem prostoru na tem področju, ob tem pa se povezuje tudi navzven, med drugim tudi s Slovenijo. Prav francoski EDF je namreč eden izmed ponudnikov za gradnjo drugega bloka krške nuklearke, čeprav bo do odločitve o njeni gradnji in izbiri končnega dobavitelja preteklo še kar nekaj časa. V Sloveniji je sicer jedrska zgodba mogoče res manj odločna, vendar pa se je pred kratkim tudi slovenska politika poenotila v tem, da Slovenija ostaja jedrska država, jedrska energija pa je dobila »domovinsko pravico.« Medtem ko se del Evrope še naprej sprašuje, kam umestiti jedrsko energijo, pa bosta Slovenija in Francija med tistimi državami, ki bodo tudi v prihajajočem obdobju stabilnost oskrbe z električno energijo zagotavljale z velikimi sistemskimi viri v obliki jedrskih elektrarn.

Kako hitreje do materiala?

Pridružite se zadovoljnim strankam, ki z uporabo Elektrospoji e-trgovine uspešno skrajšujejo nabavne procese.

Prihranite čas, tudi ko ste v službi.

Širok nabor komponent in rešitev za industrijo 4.0
www.elektrospoji.si/izdelki

Elektrospoji d.o.o. | Stegne 27, 1000 Ljubljana |
01 511 38 10 | info@elektrospoji.si

Hyundai kona electric impression 65 kWh

Prepričljive avtomobilske vsebine

Besedilo in fotografija: Željko Purgar

Ko je električna Kona prvič zapeljala med kupce, je postavila številna merila. Za svojo velikost je imela sorazmerno veliko akumulatorsko baterijo, kar je bil poleg drugega vzrok tudi za sorazmerno velik doseg. Moč polnjenja na polnilnicah DC je dosegla največje vrednosti med 80 in 90 kW, za drugo polovico prejšnjega desetletja vsekakor solidno. Zato so pričakovanja za drugo generacijo toliko večja.

Avtomobil je z novo generacijo pridobil predvsem v splošnem avtomobilskem smislu, in sicer z vsebinami, ki niso ozko vezane na električni pogon. Tako se postavlja z izjemno bogatim naborom asistenčnih sistemov in sistemov, namenjenih zagotavljanju najvišje ravni udobja. Še posebej velja to za najbogatejšo opremljeno različico impression. Sistemi delujejo brezhibno; so na ravni tovrstnih sistemov v evropskih električnih avtomobilih in električnih avtomobilih tradicionalnih ameriških znamk, kar v marsičem postavlja Kono electric pred globalne izizvalce množične elektrifikacije cestnega prometa.

Glede na to, da se Ioniq 5 in 6 postavljata z visokonapetostno akumulatorsko baterijo, je bilo pričakovati, da bo generacijski preskok vzrok za prenos primerljive tehnologije tudi v novo električno Kono. A so z večjo akumulatorsko baterijo pri Hyundaiju ostali na 390 voltih, z manjšo baterijo pa celo pod 300 volti. Zato po tovarniški napovedi moč polnjenja na DC-polnilnicah ne presega 90 kW in se povsem prazna baterija do 80-odstne polnosti napolni v 41 minutah. Ob testnem polnjenju na DC-polnilnici največje moči smo ob enem polnjenju v minuto točno potrdili tovarniško napoved. Ob drugem polnjenju je moč presegla 100 kW, a smo bili priča večkratni prekinitvi polnjenja. Kakor koli že, najnovejši avtomobili primerljive velikosti baterij, toliko bolj cenovnega razreda, se na DC-polnilnicah največje moči polnijo občutno hitreje oziroma z večjimi močmi.

Z največjo močjo se Kona electric z baterijo nominalne velikosti 65,4 kWh do 63-odstotne polnosti polni 28 minut. V tem času se poveča doseg za vožnjo po avtocesti poleti za približno 210 km, za vožnjo po cestah zunaj avtocestnega omrežja pa za približno 300 km. Na polnilnicah AC moči 11 kW se povsem prazna akumulatorska baterija napolni v nekaj več kot v sedmih urah, torej med veljavo najugodnejše tarife za električno energijo in omrežnino.

Povsem polna akumulatorska baterija do izpisa polnosti nič odstotkov in nič dosega iztisne za vožnjo 64,5 kWh električne energije. V poletnem času je to dovolj za doseg (ocena) 341 km ob avtocestni vožnji z največjo dovoljeno hitrostjo in 489 km po cestah zunaj avtocestnega omrežja. V obdobju med 15. novembrom in 15. marcem pa znašata oceni dosega 273 km oziroma 391 km.

Tako kot prva generacija je nova električna Kona ohranila večstopenjsko rekuperacijo energije ob pojemkih. V prvi generaciji so bile vozniku na voljo tri stopnje rekuperacije. Po novem Kona ponuja pet stopenj. Od ničelne stopnje rekuperacije, kar je še posebej učinkovito pri tako imenovanem jadraniu v vožnji, do četrte stopnje rekuperacije, s katero se vključi delovanje i-pedala – stopalke za pospeševanje, s katero se upravlja tudi pojemanje oziroma največja stopnja rekuperacije, z možnostjo zaustavitve avtomobila. Glede tega je Kona primerljiva z večjima Ioniqoma.

Kona je ohranila že dolgo časa modno obliko športno uporabnega terenskega avtomobila dolžine 4.355 mm in višine 1.825 mm. Prtljažni prostor osnovne prostornine 466 litrov je mogoče povečati na 1.300 litrov. Strešni nosilec je dovoljeno obremeniti z maso 100 kg, kolikor znaša tudi dovoljena navpična obremenitev vlečne kljuge. Največja dovoljena masa prikolice z zavorami znaša 750 kg, največja masa prikolice brez zavor 300 kg.

Pogonski motor električne Kone z večjo akumulatorsko baterijo doseže največjo moč 160 kW (217 kW). Maksimalna 30-minutna moč znaša 53,3 kW. Največji navor doseže vrednost 255 Nm. Avtomobil doseže največjo hitrost 172 km/h in pospeši od nič do 100 km/h v 7,8 sekunde. Na testu smo izmerili porabo ob prevladujoči vožnji po avtocesti 18,9

kWh/100 km, po cestah zunaj avtocestnega omrežja 13,2 kWh/100 km. Test smo opravili v času sorazmerno visokih zunanjih temperatur.

Nova električna Kona je vsekakor doživela veliki generacijski preskok, še posebej glede avtomobilskih vsebin. Glede učinkovitosti polnjenja in energijske učinkovitosti pa so novi tekmeci postavili lestvico zmogljivosti višje. Poleg tega je Hyundai zanjo določil sorazmerno visoke cene, tako da je v primerjavi z drugimi Konami stroškovno učinkovita, le če uporabnik na delovni dan prevozi vsaj 150 kilometrov. Za najbolje opremljeno različico Hyundai Kone electric impression 65 kWh z večjo akumulatorsko baterijo pri Hyundai Slovenija zahtevajo 51.700 evrov, kar je seveda mogoče zmanjšati s subvencijo Eko sklada.



110 let javne službe distribucije električne energije v Mariboru

Besedilo: **Brane Janjič**; fotografija: **arhiv Elektra Maribor**



Prvi zametki današnjega podjetja Elektro Maribor so nastali leta 1914, v času župana Ivana Schmid-ererja, ko je mestni svet na predlog Odbora za elektrifikacijo 15. julija 1914 s Štajersko električno družbo v Gradcu sklenil pogodbo o dobavi električne energije. Pogodba je predvidevala, da bo mestna občina zgradila električno napeljavo po mestu in skrbela za prodajo električne energije.

V okviru Mestne občine Maribor so zato organizirali posebno mestno službo, ki je leta 1914 začela graditi električno omrežje v mestu in njegovi okolici. Leta 1917 je bilo ustanovljeno Mestno elektriško podjetje Maribor (Städtische Elektrizitäts Unter-

nehmung Marburg), ki je nadaljevalo gradnjo električnega omrežja in leta 1920 je bil prvi, osnovni del projekta elektrifikacije Maribora, ki je vključeval nizkonapetostno omrežje napetosti 220/380 V in in razdeljevalno omrežje napetosti 10 kV, končan.

V naslednjih letih je Mestno elektriško podjetje nadaljevalo elektrifikacijo mesta in njegove okolice ter izpolnjevanje svojega osnovnega poslanstva, tj. zagotavljanje nemotene kakovostne oskrbe lokalnega prebivalstva in gospodarstva z električno energijo. To poslanstvo je še danes temelj delovanja družbe Elektra Maribor.

ELES 100 LET FALA LAŠKO

STOLETJE PRENOSA JE STOLETJE RASTI ELEKTROENERGETSKEGA SISTEMA

Od prvega prenosnega daljnovoda višje napetosti Fala-Laško do nacionalnega prenosnega omrežja

Elektrika je po daljnovodnih kablji stekla pred več kot sto leti, a prenos energije na daljše razdalje in na višji napetosti 80 kV je prvič ugledal luč leta 1924. Takrat je 77-kilometrski daljnovod Fala-Laško-Trbovlje predstavljal prelomnico v razvoju elektroprenosne dejavnosti na Slovenskem. Skozi prihodnja desetletja je s strateškim razvojem in investicijami prenosno omrežje raslo in se do danes razvilo v sodoben in razvejan sistem – kar 3.114 km visokonapetostnih 220 kV in 110 kV daljnovod in 67 transformatorskih postaj – povezan s sosednjimi državami v skupen evropski energetski krog. Za 24/7 stabilen in zanesljiv prenos električne energije.

77 km

1924 – PRVI PRENOSNI DALJNOVOD

3.114 km

2024 – PRENOSNO OMREŽJE SLOVENIJE



V NASLEDNJI ŠTEVILKI

**Kako daleč smo
s pripravami na izstop
iz premoga?**