

POGOVOR

GREGOR HUDOHMET
Prihodnost gradimo
na kakovosti naših
storitev

AKTUALNO

INFORMATIKA
Hekerji ogrožajo
tudi slovensko
energetiko

NA DELOVNEM MESTU

MAG. ALJOŠA DEŽELAK
Elektroenergetski
sistem postaja zelo
dinamičen

NAŠTIK

REVJA SLOVENSKEGA ELEKTROGOSPODARSTVA
ŠTEVILKA 2/2023
WWW.NAS-STIK.SI



**Pred elektrogospodarstvom
desetletje intenzivnih vlaganj**



Polona Bahun
novinarka revije Naš stik

Nove okoliščine – stari problemi

Že dolgo vemo, da v energetiki potrebujemo nove investicije, če želimo tudi v bodoče odjemalcem zagotoviti zanesljivo oskrbo z električno energijo.

Že pred krizo, v kateri smo se znašli v letu 2021, so nam to narekovali cilji EU, da Evropa do leta 2050 postane podnebno nevtralna ter zaveza Slovenije je, da bo do leta 2033 opustila rabo premoga. Že takrat smo vedeli, da bomo z nečim morali nadomestiti TEŠ 6, ki nam danes zagotavlja tretjino potrebne električne energije. Dokončno nas je streznilo dogajanje na energetskih trgih in zlasti spremembe varnostnih razmer v začetku leta 2022. Kriza je pokazala, da v časih krize države na vseh področjih najprej poskrbijo zase in zato je prav, da se tudi mi na čim več področjih, vključno z energetiko, zanesemo predvsem in samo nase in poskrbimo zase. Spremembe varnostnih razmer zahtevajo drastično pospešitev prehoda na čisto energijo in s tem povečanje energijske neodvisnosti Evrope. Ker Slovenija na dogajanje na energetskih trgih ni neobčutljiva, zeleni prehod ni več izbira, ampak začrtana pot prihodnosti razvoja Slovenije. A tu se zatakne. Ne le zaradi dolgotrajnih in zapletenih postopkov umeščanja elektroenergetskih objektov v prostor, pač pa že zaradi nasprotovanja javnosti postavitvi česar koli. Zato bi morali ljudi ozavestiti, da oskrba z električno energijo ni samoumevna in

da če želimo biti samozadostni, potrebujemo nove objekte. Omrežja, zlasti nizkonapetostnega, ki bo pri zelenem prehodu odigral ključno vlogo, se ne da nadgrajevati v nedogled. Niti ne bodo zadosti sončne elektrarne na strehah in balkonih, od katerih brez hranilnika nimamo nič, če sonce ne sije. Če bi se zraven radi še greti s toplotno črpalko in vozili z električnim vozilom, pa slednje velja še toliko bolj. Zato bi kompromis o tem, kakšna bo naša energetika v prihodnje, z vzpostavitvijo kulture dialoga morali najti že včeraj. Investicije v energetiki so dolgoročne in se tudi izvajajo relativno dolgo, zato morajo biti dobro strateško premišljene. Pri odločitvah pa ne smemo pozabiti, da industrijskega napredka brez energije ni.

Od tega, kako se bomo odločili danes, bo odvisna energetska prihodnost generacij, ki prihajajo za nami. Zato bi bilo mogoče o tem, kakšna naj bo bodoča slovenska energetika, smiselno povprašati tudi mlade. Čeprav jim vsi pripisujemo nezainteresiranost za dogajanje okoli njih, bi nas znali presenetiti. Priznajmo pa si, da nikoli ne bomo našli rešitve, ki bo po godu vsakomur.



Sistem za enotni dostop do merilnih podatkov

Aplikacija Moj elektro omogoča spremljanje porabe električne energije in upravljanje s podatki o vašem priključku na enem mestu. Prilagodite porabo svojim potrebam in prispevajte k učinkovitejši rabi električne energije.





6
IZ ENERGETSKIH OKOLIJ

12

POGOVOR

Gregor Hudohmet

Prihodnost gradimo na kakovosti naših storitev

Družba GEN-I Sonce je že od svoje ustanovitve eden glavnih promotorjev izrabe sončne energije v Sloveniji, doslej pa so postavili že več kot 5.000 mikro sončnih elektrarn in šestdeset sončnih elektrarn za samooskrbo poslovnih odjemalcev.

AKTUALNO

16

Eles, Gen energija, HSE

Razmere na trgu se umirjajo, a krize še ni konec

20

Evropska unija

Evropski zeleni prehod pridobiva zagon

Energetski trendi v Evropi se vse hitreje približujejo ciljem zelenega prehoda. Vetrna in sončna energija sta v proizvodnji električne energije v močnem porastu.

22

GlZ distribucije električne energije

Priprava na nov tarifni sistem je v polnem teku

24

Informatika

Hekerji ogrožajo tudi slovensko energetiko

27

Nuklearna elektrarna Krško

Jedrsko gorivo iz bazena v suho skladišče



30
Savske elektrarne Ljubljana
Posodobitev obrata HE Medvode

32

ELES

Stekla gradnja 110-kV kablovoda Koper-Izola-Lucija

35

SENG

Popolnoma prenovljena mala hidroelektrarna Hubej

38

SDE

V ospredju dogovarjanj so usklajevanja plač

40

Reportaža

Distributerji vadili postavljanje havarijskih stebrov

42

ELES

Eles postaja vlečni konj vzpostavljanja množične e-mobilnosti

44

V ŠTEVILKAH

46

POD DROBNOGLEDOM

Pred elektrogospodarstvom desetletje intenzivnih vlaganj

Samo za naložbe v prenosno in distribucijsko omrežje naj bi do leta 2032 po grobih ocenah potrebovali 4,3 milijarde evrov, za izgradnjo nujno potrebnih nadomestnih in dodatnih proizvodnih virov pa še vsaj nekaj milijard evrov več.



60
TRENUTEK
Izobražujemo

62

ZANIMIVOSTI IZ SVETA

POGLEDI

66

Nejc Petrovič,

Podatki so novo zlato – tokrat zares

67

mag. Gorazd Ažman

Primerna orodja in storitve digitalizacije so ključni pri uvajanju sprememb v naš vsakdan

E-MOBILNOST

68

Razogljičenje cestnega prometa postavlja elektroenergetiki nove izzive

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

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

Lektorica: **dr. Alenka Čuš**
Oblikovna zasnova in prelom: **Meta Žebre**
Tisk: **Schwarz Print, d.o.o.**
Fotografija na naslovnici in zadnji strani: **iStock**
Naklada: **2.063 izvodov**

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

Naslednja številka izide **15. junija 2023**, prispevke zanjo lahko pošljete najpozneje do **31. maja 2023**.

ČASOPISNI SVET
Predsednica:
Eva Činkole Kristan (Borzen)
Namestnica:
Mag. Renata Križnar (Elektro Gorenjska)

ČLANI SVETA
Katja Fašink (ELES)
Mag. Petja Rjavec (HSE)
Tanja Jarkovič (GEN energija)
Mag. Milena Delčnjak (SODO)
Majna Šilih (DEM)



71
Družinska dinamična učinkovitost

74

NA DELOVNEM MESTU

mag. Aljoša Deželak

Elektroenergetski sistem postaja zelo dinamičen

Mag. Aljoša Deželak je specialist za načrtovanje omrežja v Službi za načrtovanje omrežja v Področju za upravljanje s sredstvi in projekti v Elesu. V službi, ki je odgovorna za načrtovanje oziroma nadgradnjo prenosnega elektroenergetskega sistema, so lansko jesen pripravili nov Razvojni načrt prenosnega sistema RS za obdobje 2023–2032. Slednjega je v začetku leta 2023 potrdila še Agencija za energijo, s čimer je formalno stopil v veljavo.

78

VARČNO Z ENERGIJO

Pometanje pred lastnim pragom ali kako doma varčevati z energijo

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 Zagomišek Cizelj (Elektro Maribor)
Mag. Maja Ivančič (Elektro Celje)
Tjaša Frelj (Elektro Primorska)
Pija Hlede (EIMV)
Tomaž Oštir (GEN-I)

VLADA

SLOVENIJA IN HRVAŠKA ZA TESNEJŠE SODELOVANJE NA PODROČJU ENERGETIKE

Predsednik slovenske vlade, **dr. Robert Golob** in hrvaški premier, **Andrej Plenkovič** sta se konec marca srečala na Brdu pri Kranju in med pogovorom o aktualnih političnih vprašanjih spregovorila tudi o možnostih okrepite sodelovanja na področju energetike. Tako sta se dogovorila za podpis solidarnostnega sporazuma o oskrbi s plinom, pri čemer so se po besedah dr. Roberta Goloba pogovarjali predvsem o tem, kako sedanje vozlišče oziroma plinski terminal na Krku, razširiti, da postane vozlišče za vso centralno Evropo, ter kako bi Slovenija s sosednjimi državami lahko pri tem sodelovala.

Dr. Golob je po srečanju v zvezi s tem povedal, da med državama obstaja

skupni interes za uresničitev tega projekta in se ob tej priložnosti Hrvaški tudi zahvalil, da svoj plinski terminal ponuja kot eno vstopnih točk na poti v srednjo Evropo. Ob tem je bilo še poudarjeno, da sta prednosti tovrstnega večstranskega sodelovanja tudi zmanjševanje odvisnosti od ruskega plina in diverzifikacija oskrbe s plinom. Solastnici krške nuklearke sta naklonjeni tudi izgradnji drugega bloka, pri čemer bo ključno, da Evropska unija jedrsko energijo prepozna kot čisto in zagotovi sredstva za razvoj jedrske industrije. Kot so poudarili, se bodo vrata za zagon projekta JEK2 lahko bolj široko odprla, ko bodo te odločitve znane, pri čemer bo Slovenija tudi na ravni Unije iskala najširšo podporo za razvoj tovrstne tehnologije.

Premierja sta se v okviru pogovora o gospodarskem sodelovanju, ki sta ga sicer ocenila za odlično, dotaknila tudi vprašanja položaja energetskih družb na obeh trgih. Kot je bilo izpostavljeno, sta se obe državi v okviru uvedbe ukrepov za ublažitev energetske krize zatekli k regulaciji cen električne energije in plina za gospodinjstva in gospodarstvo, pri čemer se zdaj pojavljajo različni zahtevki posameznih energetskih družb po kompenzaciji izgub iz tega naslova. Voditelja sta se zato dogovorila o sodelovanju pri vzpostavitvi pravičnega mehanizma za povrnitev upravičenih stroškov dobaviteljem energentov zaradi regulacije cen.

BRANE JANJIC

Foto: arhiv vlade



VLADA

POROČILA MISIJ MEDNARODNE AGENCIJE ZA ATOMSKO ENERGIJO POZITIVNA



Vlada se je marca seznanila s poročilom Mednarodne agencije za atomsko energijo o delu misije IRRS (Integrated Regulatory Review Service – IRRS) v zvezi s celovitim pregledom upravne infrastrukture v Sloveniji na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji, ki je potekala aprila lani. V ta pregled sta bili vključeni Upravi Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) in za varstvo pred sevanji (URSVS), mednarodna misija pa je med drugim preverila tudi, kako se upravne zahteve izvajajo v jedrskih in sevalnih objektih v državi. Vlada se je seznanila tudi s poročilom Mednarodne agencije za atomsko energijo o delu misije ARTEMIS v zvezi s celovitim

pregledom izvajanja in načrtovanja ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, ki je potekala maja lani.

Misija, v kateri so bili tudi predstavniki slovenskih institucij, je ugotovila, da Slovenija stalno krepi in izboljšuje jedrsko in sevalno varnost ter se zavzema za zagotavljanje konstruktivnega, odprtega in učinkovitega delovanja. Prepoznala je več dobrih praks, ki so lahko zgled tudi vsem drugim državam članicam Mednarodne agencije za atomsko energijo, prav tako pa tudi nekaj področij, kjer so še možne izboljšave.

BRANE JANJIC

EU

DO LETA 2030 NAJMANJ 42,5-ODSTOTNI DELEŽ OVE

Evropski parlament in Svet EU sta dosegla začasni dogovor o strožji zakonodaji za pospešitev uvajanja energije iz obnovljivih virov. Z njim se EU približuje dokončanju zakonodaje Pripravljeni na 55 za uresničitev ciljev evropskega zelenega dogovora in načrta REPowerEU. Z začasnim dogovorom se zavezuje cilj EU glede deleža obnovljivih virov za leto 2030 zvišuje na najmanj 42,5 odstotkov (doslej 32 odstotkov), z možnostjo, da bi ga dvignili na 45 odstotkov. Dogovor potrjuje odločenost EU, da s hitrejšim uvajanjem energije iz obnovljivih virov postane energetska neodvisna in doseže cilj o 55-odstotnem zmanjšanju emisij do leta 2030. Z obsežnim povečanjem in pospešitvijo uporabe energije iz OVE v proizvodnji električne energije, industriji, stavbah in prometu naj bi se sčasoma znižale tudi cene energije in zmanjšala odvisnost EU od uvoženih fosilnih goriv.

Postopki izdaje dovoljenj bodo po novem lažji in hitrejši. Energija iz OVE bo priznana kot prevladujoči javni interes, hkrati pa bo ohranjena visoka raven varstva okolja. Na

območjih z velikim potencialom za OVE in majhnimi okoljskimi tveganji bodo države članice morale vzpostaviti namenska območja za pospeševanje OVE s posebno kratkimi in enostavnimi postopki izdaje dovoljenj. Začasni dogovor krepi tudi čezmejno sodelovanje na področju OVE.

Poleg tega revidirana direktiva krepi letne cilje glede OVE za sektor ogrevanja in hlajenja ter cilje za energijo iz OVE, ki se uporabljata v sistemih daljinskega ogrevanja. Uvaja tudi posebno referenčno vrednost za energijo iz OVE v višini 49 odstotkov za porabo energije v stavbah do leta 2030, da bi dopolnila evropsko zakonodajo o stavbah in usmerjala prizadevanja držav članic.

Industrija je sektor, ki porabi največ energije, in je prvič vključena v Direktivo o energiji iz OVE. Dogovor določa okvirne cilje (16-odstotno letno povečanje uporabe energije iz OVE) in zavezuje cilj, da se do leta 2030 doseže 42 odstotkov čistega vodika v skupni porabi vodika v industriji. Krepi tudi regulativni

okvir za uporabo energije iz OVE v prometu (14,5-odstotno zmanjšanje intenzivnosti toplogrednih plinov ali 29-odstotni delež energije iz OVE v porabi končne energije), vključno s kombiniranim podciljem 5,5 odstotka za napredna biogoriva in obnovljiva tekoča in plinasta goriva nebiološkega izvora, namenjena uporabi v prometu, ter minimalno enoodstotno stopnjo za obnovljiva tekoča in plinasta goriva nebiološkega izvora, namenjena uporabi v prometu. Ti cilji podpirajo evropske ambicije glede uvajanja čistega vodika.

Dogovor vsebuje tudi določbe za podporo povezovanju energetskega sistema z elektrifikacijo in uporabo odpadne toplote ter podporo izboljšanim sistemom potrdil o izvoru za boljše obveščanje potrošnikov in vključuje še določbe za zagotovitev, da se gozdna biomasa ne bo pridobivala z območij, ki so z vidika biotske raznovrstnosti in zaloga ogljika posebnega pomena.

POLONA BAHUN

GEN ENERGIJA

JUBILEJNO 10. TEKMOVANJE MLADI GENIALCI

Tekmovanje Mladi genialci, s katerim v skupini GEN že deseto leto krepijo razumevanje energije ter njene vrednosti za družbo in posameznika med mladimi in jih spodbujajo k poglobljenemu proučevanju celovite zgodbe o energiji, trajnostnih in obnovljivih virih, podnebnih spremembah ter jedrski energiji kot temeljnem viru nizkoogljene mešanice prihodnosti, je tudi v jubilejnem letu nalletelo na izjemen odziv. V šolskem letu 2022/23 se je tako na tekmovanje prijavilo skupno 25 programov srednjih elektrotehniških in strojnih šol ter tehniških gimnazij iz vse Slovenije, pri čemer se je več kot 200 dijakov udeležilo posebnih delavnic v Informacijskem središču GEN v Krškem, kjer so se posvetili osnovam energetike in energije, radioaktivnosti kot naravnemu pojavu, v mobilnem laboratoriju radiološke zaščite NEK pa so spoznavali značilnosti različnih vrst sevanja.

Finalnega tekmovanja, ki je potekalo v kulturnem domu v Krškem, se je nato udeležilo 21 ekip s skupno 63 tekmovalci, med njimi je največ znanja o energetiki pokazala ekipa Šolskega centra Novo mesto, smer tehnična gimnazija.

Drugo mesto so zasedli dijaki Elektrotehniško-računalniške strokovne šole in gimnazije Ljubljana, smer elektrotehnik, tretje mesto pa je pripadlo ekipi elektrotehnične smeri Šolskega centra Krško-Sevnica. Udeležence tekmovanja sta nagovorila generalni direktor družbe GEN energija, dr. Dejan Paravan, in Gorazd Pfeifer iz Nuklearne elektrarne Krško. **Dr. Paravan** je med drugim poudaril, da energetika ponuja mnoge priložnosti za razvoj in osebno rast, predvsem pa mladim omogoča, da s svojim delom pomembno prispevajo k reševanju največjih izzivov prihodnosti in izrazil upanje, da bodo nekateri izmed udeležencev tekmovanja svojo poklicno pot morda uresničili tudi v energetskih vrstah. Gorazd Pfeifer pa je izpostavil, da je več kot očitno, da s pretvarjanjem energij oziroma z uporabo energije zelo močno vplivamo na našo bližnjo in daljno okolico, na naravo in podnebje edinega planeta, ki ga imamo. Zato je še toliko pomembneje, da tudi mladi razmišljajo globalno in spodbujajo sprejem trajnostnih odločitev, za kar pa je potrebno znanje.

BRANE JANJČ



OBČINA DIVAČA

NAMESTO VETRNE NAJ BI GRADILI SONČNO ELEKTRARNO

Podjetje Eney, s sedežem v Avstriji, želi severno od Divače ob avtocestnem razcepu v bližini razdelilne transformatorske postaje RTP Divača zgraditi 7,5-MW sončno elektrarno. Projekt lokalni prebivalci podpirajo in jo vidijo kot alternativo načrtu izgradnje vetrne elektrarne, ki jo podpira vlada, domačini pa ji močno nasprotujejo. Občinski svet je že napovedal uvrstitev sončne elektrarne v nov lokalni podrobni prostorski načrt, ki naj bi bil pripravljen do konca leta, nato pa bo o njem glasoval še občinski svet. Občina Divača ima do konca leta tudi čas za pogajanja o preferenčni ceni električne energije iz te sončne elektrarne, ki naj bi jo zgradili na njenem območju. Lokalna oblast se opira na predlog zakona o umeščanju objektov iz OVE v prostor, ki je trenutno v parlamentarni proceduri in bi omogočil nakup vsaj deset-odstotnega deleža proizvedene električne energije. S tem bi lahko prihranili od 80 do 100 tisoč evrov letno.

Po napovedih podjetja Eney, naj bi elektrarna začela delovati v dveh letih. Sprva je bila načrtovana sončna elektrarna moči 9,9 MW, vendar obstoječe elektroenergetsko omrežje ni dovolj zmogljivo za njeno vključitev v omrežje, z zmanjšanjem moči sončne elektrarne pa bo možen vklop v srednjenapetostno omrežje. Omenjena sončna elektrarna bo, če bo v resnici postavljena, ena največjih v državi. V občini Divača sicer preučujejo še možnost postavitve skupnostne sončne elektrarne na opuščnem delu kamnoloma Laže.

POLONA BAHUN

GEN-I

LANI Z REKORDNIMI PRIHODKI

Na nedavnem, že 15. srečanju partnerjev GEN-I, je generalni direktor Gen energije **dr. Dejan Paravan** povedal, da je Skupina GEN-I lani ustvarila več kot štiri milijarde evrov prihodkov, kar je največ v njeni dosednji zgodovini. Ob tem je poudaril, da ostaja prva usmeritev družbe GEN-I tudi v najzahtevnejšem obdobju pomagati strankam in partnerjem. Pod svoje okrilje so tako od začetka energetske krize sprejeli že več kot 50 tisoč odjemalcev, ki so čez noč ostali brez dobavitelja. Na vrhuncu energetske krize niso dvigovali cen, s čimer so izpolnili zavezo, da bodo cene električne energije za obstoječe gospodinjstva odjemalce kot najranjivejšo skupino odjemalcev ostale enake tudi v času krize. Že od leta 2021 tudi dobavljajo izključno elektriko iz sončne, vodne in jedrske energije. Preko hčerinske družbe GEN-I Sonce so v letu 2022 na strehe slovenskih gospodinjstev postavili več kot 1.800 sončnih elektrarn, skupaj pa že več kot 5.000. Z razširitvijo poslovnega modela so tudi vodilni ponudnik sončnih elektrarn za poslovne odjemalce in lastnik novozgrajene 17 MW velike sončne elek-

trarne v Severni Makedoniji. Dr. Paravan je na srečanju s poslovnimi partnerji še izpostavil, da trenutne okoliščine na energetskem trgu prepoznavajo kot ugodne za odločitve o delnem nakupu električne energije za več let vnaprej.

Sicer pa je GEN-I pred kratkim objavil, da preučujejo možnost izdaje novih enoletnih

komercialnih zapisov, katerih predvidena skupna nominalna vrednost naj bi se gibala okoli 50 milijonov evrov. Gre za že 12. izdajo komercialnih zapisov družbe GEN-I, namen nove izdaje pa je obnova obstoječe zadolžitve s komercialnimi zapisi in ohranjanje razpršenosti finančnih virov.

MARE BAČNAR



BORZEN

VZPOSTAVITEV KONTAKTNE TOČKE ZA SPODBUJANJE RABE OBNOVLJIVIH VIROV

Borzen pripravlja seznam izvajalcev, ki opravljajo storitve, povezane z izvedbo investicij v OVE. Organizacije, ki opravljajo s tem povezane storitve, so povabili k izpolnitvi spletnega obrazca, ki bo podlaga za pripravo seznama. Dejavnost kontaktne točke za spodbujanje investicij v obnovljive vire energije družba Borzen izvaja v okviru izvajanja gospodarske javne službe dejavnosti centra za podporo na podlagi Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije. Skladno z Uredbo o določitvi nalog kontaktne točke za spodbujanje rabe obnovljivih virov energije kontaktna točka usmerja javne in zasebne vlagatelje pri postopkih pridobivanja dovoljenj in drugih aktov, ki so potrebni za gradnjo, rekonstrukcijo, ob-

novo ali obratovanje proizvodne naprave in njihovo priključitev na omrežje ter v postopkih programov podpore za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije, proizvodnjo toplote za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov energije, proizvodnjo plinastih goriv, vključno z vodikom, iz obnovljivih virov energije, proizvodnjo pogonskih tekočih in plinastih biogoriv, proizvodnjo drugih tekočih biogoriv, soproizvodnjo z visokim izkoristkom in uporabo odvečne toplote v sistemih daljinskega ogrevanja in hranilnike električne energije, povezane z izgradnjo proizvodne naprave.

Z namenom usmerjanja vlagateljev in širše zainteresirane javnosti, bo na nji-

hovi spletni strani objavljen seznam izvajalcev, ki opravljajo storitve, povezane z izvedbo investicij v OVE. Za uvrstitev na seznam zato vabijo k izpolnitvi obrazca vse organizacije, ki se ukvarjajo z dobavo opreme, storitvami inženiringa in projektiranja, storitvami izvedbe, montaže in zagona, vodenja projektov, izdelave projektne dokumentacije in izračuna ekonomike, pridobivanja dovoljenj, ki so potrebni za gradnjo, rekonstrukcijo, obnovo ali obratovanje proizvodnih naprav, storitvami »na ključ«, pravnimi storitvami povezanimi z izvedbo investicij v OVE ter pripravi specifičnih študij in drugih posebnih storitev.

MARE BAČNAR

ELES

LANI PO DALJŠEM ČASU UVOZ PRESEGEL IZVOZ ELEKTRIČNE ENERGIJE

ELES je izdal poročilo o obratovanju slovenskega prenosnega omrežja v minulem letu, iz katerega izhaja, da so uporabniki prenosnega omrežja v preteklih letih, z izjemo let 2015 in 2022, ko je bil uvoz nekoliko višji od izvoza, manj električne energije uvozili kot je izvozili. V letu 2022 pa smo je uvozili 10.670 GWh, medtem ko smo izvozili le 9.169 GWh. Zaradi lastniške strukture NEK, je v analizi kot izvoz upoštevana tudi polovica oddane električne energije iz NEK Hrvaški.

Uvoz se je leta 2022 glede na leto prej zmanjšal na hrvaški meji, medtem ko se je na italijanski in avstrijski meji v primerjavi s preteklim letom povečal. Izvoz pa se je na hrvaški in avstrijski meji v letu 2022 glede na leto 2021 zmanjšal, na italijanski meji pa povečal. Pri tem velja izpostaviti, da se je v letu 2022 vzpostavila tudi nova 400-kV povezava z Madžarsko. Tako je znašal uvoz električne energije na italijanski meji 1.046 GWh, na avstrijski 5.232 GWh, na hrvaški 3.253 GWh in na madžarski meji 1.138 GWh. Izvoz pa je bil na italijanski meji 4.156 GWh, na avstrijski 651 GWh, na hrvaški meji 3.903 GWh ter na madžarski meji 459 GWh.

AGENCIJA ZA ENERGIJO

NA 11. JAVNEM POZIVU IZBRANIH 43 PROJEKTOV

Agencija za energijo je zaključila izbor projektov, ki so se prijavili na 11. javni poziv za prijavo projektov za vstop v podporno shemo, ki je bil objavljen oktobra lani. Predmet javnega poziva je bil tudi tokrat izbor projektov za nove in obnovljene proizvodne naprave oziroma skupine projektov za nove proizvodne naprave na obnovljive vire energije ter s sproizvodnjo električne energije in toplote z visokim izkoristkom, razen za sproizvodne enote na zemeljski plin. Na voljo za podporo izbranim projektom

Zaradi zaustavitvev NEK in TEŠ 6 v zadnjem četrtletju lanskega leta, se je izrazilo povečal predvsem neto uvoz na avstrijski meji (za 42 odstotkov glede na leto 2021). Glede na leto 2021 se je kljub remontu NEK povečal tudi neto izvoz na Hrvaško. Še vedno pa je ta znašal zgolj desetino neto izvoza rekordnega leta 2019. Upoštevajoč dejstvo, da je v drugi polovici leta velik del uvoza iz Hrvaške potekal preko nove povezave med Madžarsko in Slovenijo, ki je bila v obratovanje vključena 30. junija 2022, v Elesu ocenjujejo, da je bila na letni ravni Slovenija na ravni čezmejnih izmenjav izravnana z regijo JV Evrope.

Zaradi izrazitega skoka cen, so se bistveno povečale tudi absolutne razlike med trgi. V letu 2022 je bila povprečna razlika med slovenskim in italijanskim dnevnim trgom kar 33,35 evra/MWh, v letu 2021 pa 10,16 evra/MWh, kar je najvišja razlika v zgodovini. Za 59 odstotkov (iz 8,20 evra/MWh na 13,60 evra/MWh) se je v primerjavi z letom 2021 povišala tudi razlika med avstrijskim in slovenskim trgom.

Uvedba določanja in dodeljevanja čezmejnih prenosnih zmogljivosti na podlagi pretokov moči v regiji CORE v juniju

je bilo znova na voljo deset milijonov evrov, a je bil odziv potencialnih proizvajalcev precej skromen. Do roka za oddajo prijav je na agencijo sicer prispelo 51 prijav s skupno nazivno električno močjo 13,815 MW.

Kot so sporočili iz Agencije, so zato, ker je bilo v skupino 1 prvega kroga javnega poziva uvrščenih premalo projektov, da bi bil vsaj en projekt iz skupine v izbirnem postopku nekonkurenčen, skladno z veljavno uredbo vse projekte iz sku-

pine 1 prvega kroga javnega poziva in nerazporejena sredstva te skupine prenesli v drugi krog.

Na koncu je bilo tako iz skupine 1 izbranih 40 projektov, med njimi večinoma sončne elektrarne ter dve hidroelektrarni in dve sproizvodni enoti; že v prvem krogu pa še trije sproizvodni projekti iz skupine 2. Skupna nazivna moč vseh izbranih projektov sicer znaša nekaj več kot 12 MW.

Zmanjšanje oddaje električne energije v letu 2022 je bila predvsem posledica nekoliko podaljšanega načrtovanega letnega remonta NEK v oktobru 2022, izredno slabe hidrologije ter težav z dobavo lignita s strani premogovnika Velenje termoelektrarni Šoštanj.

Na drugi strani pa je skupni prevzem energije iz prenosnega omrežja brez izgub v letu 2022 znašal 12.262 GWh in je bil za približno štiri odstotke nižji kot v letu 2021.

POLONA BAHUN

pine 1 prvega kroga javnega poziva in nerazporejena sredstva te skupine prenesli v drugi krog.

Na koncu je bilo tako iz skupine 1 izbranih 40 projektov, med njimi večinoma sončne elektrarne ter dve hidroelektrarni in dve sproizvodni enoti; že v prvem krogu pa še trije sproizvodni projekti iz skupine 2. Skupna nazivna moč vseh izbranih projektov sicer znaša nekaj več kot 12 MW.

BRANE JANJČIĆ



MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO

161,4 EVRA ZA MWh

Toliko je znašala maloprodajna cena električne energije za povprečnega gospodinjkega odjemalca v letu 2022 in je bila zaradi vrste sprejetih vladnih ukrepov povsem primerljiva s ceno električne energije v letu 2021.

Postavka cene električne energije je v letu 2022 za povprečnega gospodinjkega odjemalca znašala 82,9 EUR/MWh in se je v obdobju enega leta sicer zvišala za 29 odstotkov. Precej nižje v primerjavi z letom prej pa so bile zaradi sprejetih ukrepov druge postavke na končnem računu. Tako je omrežnina za elektroenergetsko omrežje znašala 40,1 EUR/MWh in se je v obdobju enega leta v povprečju znižala za 17 odstotkov. Za 36 odstotkov so se lani v primerjavi z letom prej znižale tudi zaračunane dajatve za namene energetike, pri čemer je bilo zanje v povprečju potrebno odšteti 10,5 EUR/MWh. Za kar 44 odstotkov se je znižala tudi trošarina, ki je bila za povprečnega gospodinjkega odjemalca obračunana v višini 1,7 EUR/MWh. Kot komplementarni ukrep sprejeti regulaciji cen električne energije je bila na podlagi Zakona o nujnem ukrepu na po-

dročju davka na dodano vrednost za omilitev dviga cen energentov vsem odjemalcem električne energije od 1. septembra 2022 dalje obračunana tudi nižja davčna stopnja DDV v višini 9,5 odstotka.

S povsem drugačnimi razmerami pa so se morali lani soočiti negospodinjke odjemalci, katerim se je maloprodajna cena električne energije v letu 2022 v primerjavi z letom prej zvišala za kar 79 odstotkov in je znašala 207,7 EUR/MWh. Ob tem gre izpostaviti, da bi bila končna cena brez sprejetih ukrepov še veliko višja.

Cena električne energije, ki se prosto oblikuje na trgu, je tako v letu 2022 znašala 149,2 EUR/MWh in se je v obdobju enega leta zvišala za kar 140 odstotkov. Na drugi strani pa je bila omrežnina nižja za 15 odstotkov, dajatve so bile nižje za desetino in trošarina za 52 odstotkov.

BRANE JANJČIĆ

Gregor Hudohmet

Prihodnost gradimo na kakovosti naših storitev

Besedilo: **Vladimir Habjan**; fotografija: **Arhiv GEN-I Sonce**

Družba GEN-I Sonce je že od svoje ustanovitve eden glavnih promotorjev izrabe sončne energije v Sloveniji, doslej pa so postavili že več kot 5.000 mikro sončnih elektrarn in šestdeset sončnih elektrarn za samooskrbo poslovnih odjemalcev. Svoje poslovanje pa v zadnjem času vse bolj širijo tudi izven državnih meja.

Gregor Hudohmet je leta 2008 diplomiral na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko na Univerzi v Mariboru in kot pravi, se je po naključju že pri prvi zaposlitvi srečal s področjem fotovoltaike, kjer ostaja še danes. V družbi GEN-I Sonce se je zaposlil leta 2017, sprva kot prodajni inženir z nalogo vzpostavitve ekipe in razvoja celovitega produkta. Skupaj s sodelavci so tedaj vzpostavili prvo celostno storitev postavitve sončne elektrarne na ključ za gospodinjstve in male poslovne odjemalce. Na podlagi uspehov, ki so jih že v prvem letu trženja novega produkta dosegli v GEN-I Sonce, mu je skupščina GEN-I leta 2018 zaupala prvi mandat na čelu družbe GEN-I Sonce, maja 2021 pa je nastopil še drugi petletni mandat. Z njim smo se pogovarjali o dosedanjih izkušnjah in izzivih pri postavljanju sončnih elektrarn.

Družba GEN-I je projekt GEN-I Sonce zastavila leta 2017. Ob takratni predstavitvi ste napovedali, da lahko projekt enačimo z novim mejnikom v razvoju slovenske energetike, ki bo spremenil življenje nas in naših zanamcev. Ali ga je res in kako?

Fotovoltaična industrija je svoj prvi porast v Sloveniji doživela že med leti 2009 in 2012, vendar z drugačnim fokusom – takrat je bila izgradnja sončne elektrarne za prodajo električne energije obravnavana kot varna, dolgoročna naložba. V letu 2017 pa je fokus B2B in B2C segmenta prešel v proizvodnjo električne energije za lastno rabo, t. i. samooskrbo. S projektom GEN-I Sonce smo tako kot prvi večji promotor tovrstnih rešitev na ključ začeli v Sloveniji s pravo zeleno revolucijo. Fotovoltaika kot sredstvo za

izrabo obnovljivega vira energije je od leta 2017 izredno pridobila na pomenu in si ustvarila svoje mesto v energetiki, saj je dostopna praktično vsakemu in ekonomsko upravičljiva. Še posebej pa se slednje odraža v »pokoronskih« časih, ko so razmere na trgu energentov postale nestanovitne in odjemalci aktivno iščejo stabilne alternative. Poleg večje neodvisnosti od nihanja cen energentov je v središču tudi potreba po zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Bistvenega pomena pa je zavedanje, da smo mi tisti, ki kreiramo spremembe. Mi smo tisti, ki moramo biti odgovorni in proaktivni pri ohranjanju okolja z našimi življenjskimi navadami in vrednotami. S tem prispevamo k pospešitvi zelene preobrazbe in predvsem dajemo zgled mlajšim generacijam.

Kakšne spremembe se obetajo elektroenergetskemu sistemu v bližnji prihodnosti in kakšno vlogo ima pri tem družba GEN-I Sonce?

Z rastjo obnovljivih virov proizvodnje električne energije in elektrifikacijo vsega (toplotne črpalke, e-mobilnost idr.) prihaja čas trajnostne energetike, kar pomeni, da se poslavlja analogen in centraliziran sistem, ki bo moral dati prostor digitalnemu in decentraliziranemu sistemu. Gre za velike spremembe, ki se bodo zgodile na vseh ravneh elektroenergetskega sistema in zajemajo vse od vpeljave novih naprednih tehnologij ter storitev do nadgradnje in zamenjave trenutne infrastrukture ipd. Elektroenergetsko omrežje Slovenije in Evrope, ki smo ga gradili več deset let, je bilo grajeno na način, da električno energijo iz velikih proizvodnih enot pripeljemo

Sama izgradnja sončne elektrarne kot take ni zahteven projekt, ko pa število projektov raste, postane vse skupaj vedno bolj kompleksno. Za primer, danes hkrati obvladujemo več kot 3.500 projektov v različnih fazah, kar terja izjemno usklajenost vseh vpletenih.



do končnih odjemalcev, danes pa se z razpršenimi proizvodnimi napravami spreminjajo smeri pretoka električne energije. Dodatno se z naraščanjem porabe električne energije pri končnih odjemalcih kaže potreba po ojačitvi omrežja. Na primer: vemo, da ima obstoječ energetski sistem že danes težave s priklopom toplotnih črpalk. V analizi, ki smo jo opravili, nam je uspelo dokazati, da bi lahko s pravilno in pametno integracijo razpršenih virov celo izboljšali napetostna stanja v omrežju in posledično zmanjšali potrebe po novih investicijah. Ključno bo torej pametno načrtovanje in upravljanje elektroenergetskega sistema ter sodelovanje med vsemi deležniki (operaterji, dobavitelji, proizvodnja in nenazadnje končnimi odjemalci). Res je, da je umestitev sončnih elektrarn na posameznih delih distribucijskega omrežja, ki so bolj razvejani, kompleksnejša, obstajajo pa robustnejši deli omrežja (prenosno in distribucijsko), na katere je že danes možno priklopiti okoli 2 GW obnovljivih virov (v Sloveniji imamo do danes inštaliranih manj kot 1 GW obnovljivih virov vetra in sonca). Za uvedbo učinkovite rešitve, ki bo v praksi delovala, je zagotovo potrebna celostna obravnava s poudarkom na razmisleku, kako bodo samooskrbne sončne elektrarne elektrodistribucijski sistem podprle in ne omejevale.

Pri katerih projektih, ki so namenjeni elektroenergetskemu sistemu prihodnosti, sodelujete?

Kot sem že omenil, se zavedamo, da je zelena preobrazba slovenske energetike nujna, zato od leta 2019 aktivno sodelujemo pri pospešitvi le-te tudi s sodelovanjem s slovenskimi elektroenergetskimi družbami v Konzorciju za promocijo in pospešitev zelene preobrazbe slovenske energetike.

Smo tudi član Združenja Slovenske fotovoltaike (ZSFV), v sklopu katere aktivno sodelujemo v dialogu s sistemskimi operaterji in predstavniki distributerjev ter smo proaktivni pri predlogih nadgradnje in izboljšav regulative, ki bo podlaga za poslovne modele prihodnosti.

Koliko je sploh trenutno zaposlenih v GEN-I Sonce, kakšnih profilov so in kaj vse izvajajo?

Konec leta 2022 smo imeli 113 zaposlenih. Gre za mlad in zagnan kolektiv. Povprečna starost zaposlenih je nižja od 35 let. Ker pokrivamo vse od načrtovanja in financiranja do izgradnje sončnih elektrarn, so temu primerno izredno raznovrstni tudi profili naših zaposlenih. V svojih vrstah imamo strokovnjake s področja elektrotehnike, ki skrbijo za načrtovanje, projektno vodenje in kakovosten proces izgradnje. Poleg zaposlenih s tehničnimi znanji so za uspešno izvedbo celotnega postopka izgradnje sončne elektrarne ključni tudi operativni, prodajni in razvojni kadri,

ki s svojimi raznolikimi kompetencami povežejo proces izgradnje v učinkovito celoto.

Koliko sončnih elektrarn ste doslej že postavili v Sloveniji in ali ste aktivni tudi v tujini?

V Sloveniji smo do konca leta 2022 predali v uporabo skoraj 5.000 mikro sončnih elektrarn, samo lani smo jih priklopili nekaj manj kot 1.800. Na področju izgradnje sončnih elektrarn za samooskrbo poslovnih odjemalcev pa se je do konca leta 2022 številka ustavila pri nekaj več kot 60 elektrarnah. Skupno gledano je to nekaj več kot 70 MW moči.

Od leta 2018 delujemo še na hrvaškem trgu, kjer smo prisotni s storitvijo izgradnje sončnih elektrarn za samooskrbo poslovnih odjemalcev. Tudi na tem trgu se število povpraševanj hitro dviguje, zato bomo v letu 2023 še bolj usmerjeni v nadgradnjo ponudbe in krepitev ekipe. V Severni Makedoniji pa smo septembra lani, skupaj z matično družbo GEN-I, izpeljali projekt izgradnje in priklopa 17-MW sončne elektrarne. Gre za našo prvo in še zdaleč ne zadnjo investicijo v velike sončne elektrarne, na katero smo izjemno ponosni.

Leta 2020 ste napovedali, da bo na podlagi dinamike v zadnjih štirih letih, leta 2023 predvidoma že 23.000 odjemalcev samooskrbnih z električno energijo, skupna moč naprav pa naj bi znašala 278 MW. Ali se bodo te napovedi do konca leta uresničile??

To napoved je izdala Agencija za energijo v svoji analizi stanja na področju energetike, ki sem jo povzel. Po statističnih podatkih je od uvedbe uredbe za samooskrbo že več kot 23.000 odjemalcev samooskrbnih. Dinamika izgradnje preteklih let je naslednja: leta 2021 je bilo zgrajenih približno 6.000 naprav, leta 2022 približno 12.000. Takratna ocena je bila morda na prvi pogled optimistična, vendar smo se tej številki približali že v letu 2022. Lahko se navežem na komentar nekdanjega predsednika uprave GEN-I, da se določene napovedi mogoče zdijo na začetku pretirane, pozneje pa se izkaže, da so dejanske številke še precej višje od napovedanih.

Katere so največje težave, s katerimi se soočate v vaši dejavnosti?

Zavrtnite možnosti priključitve sončne elektrarne, ki so bile v preteklih letih redke, so danes vse pogostejše. Kjer je distribucija najšibkejša, je njihov delež že približno 30-odstoten. To pomeni, da se skoraj vsaki tretji elektrarni zavrne možnost priključitve na omrežje. Ponekod se znova podaljšujejo tudi čakalne dobe za izdajo soglasja ter priklop sončne elektrarne, vendar moram priznati, da so določeni elektro distributerji s kadrovske okrepitvijo in digitalizacijo

sistema optimizirali celoten proces in precej skrajšali čakale dobe.

Vse do leta 2021 so bili odzivi naših strank zelo pozitivni, saj resnično gradimo na kakovosti same storitve. V lanskem letu pa je povpraševanje po izgradnji sončnih elektrarn zaradi cen električne energije izjemno narastlo – lahko rečem, da celo presegljo ponudbo. Dodatno so se zaradi pandemije in posledic vojne v Ukrajini dobesedno »sesule« dobavne verige, kar je imelo za posledico daljše čakalne vrste za izgradnjo in dokončanje projektov. Letošnje leto se je, kar se tiče dobav materiala, začelo precej bolj obetavno, nismo pa še uspeli v celoti pokriti zaostanka iz leta 2022. Smo pa takoj ukrepali in še dodatno okrepili in izšolali ekipe ter z njimi že uspešno skrajšali čakalno vrsto in čakanje strank na dokončanje projekta. Kljub zahtevnemu letu 2021 naše interne raziskave kažejo, da so naši kupci s storitvami zadovoljni in izražajo pozitivne izkušnje tako z ekipo svetovalcev kot s samimi podizvajalci. Pri tem nam gre v prid, da prisegamo na dolgoročnost, strokovnost, kakovost in seveda na hitro odzivnost v primeru napak.

Kot ste dejali, v Sloveniji ponujate celovito storitev, od načrtovanja do izvedbe, na ključ. Kakšne so vaše dosedanje izkušnje?

Že od začetka nas zaznamuje hitra rast, kar pomeni, da se za storitev izgradnje sončne elektrarne zanima vedno večje število različnih profilov kupcev. Na začetku smo se v večini srečevali z »entuziasti«, ki jim je bila tehnologija fotovoltaike poznana in so se za investicijo odločali na podlagi kakovosti konfiguracije sistema. Trenutne stranke pa se za investicijo primarno odločajo na podlagi cenovne učinkovitosti in hitrosti izgradnje. Ravno zaradi te razlike v razmišljanju potrošnika nam je postalo še toliko bolj pomembno, da ga zavarujemo in vodimo čez celoten postopek na profesionalen način, da bo rešitev za stranko kakovostna in dolgoročno vzdržna.

Z razvojem celostne storitve postavitve sončne elektrarne na ključ smo omogočili vsakemu posamezniku aktivno soustvarjanje zelene prihodnosti našega planeta, saj si z investicijo v sončno elektrarno zagotovi proizvodnjo čiste zelene električne energije in hkrati dolgoročno energetsko neodvisnost. S sončnimi elektrarnami smo danes prisotni že v 97,2 odstotka vseh slovenskih občin, od leta 2018 pa so naše sončne elektrarne skupaj proizvedle že več kot 120 GWh čiste zelene energije, kar je ekvivalent zmanjšanju emisij CO₂ v višini 58 tisoč ton.

Ob tem gre poudariti, da obračanje ljudi k okolju prijaznejšim oblikam življenjskega sloga spodbuja razvoj novih zelenih tehnologij, tudi na področju fotovoltaične industrije, to pa ustvarja nova zelena delovna mesta z visoko dodano vrednostjo.

Pogosto naletimo tudi na vprašanje, ali se izgradnja lastne sončne elektrarne sploh izplača in kakšna je vračilna doba investicije?

Sončna elektrarna za samooskrbo je namenjena proizvodnji lastne, zelene električne energije za pokrivanje lastne porabe, zato velikost naprave prilagodimo glede na porabo vsakega posameznega investitorja. Ustrezno dimenzioniranje in načrtovanje elektrarne sta ključnega pomena. S pravilno dimenzionirano elektrarno po prehodu na samooskrbo s sončno

Bistvenega pomena je zavedanje, da smo mi tisti, ki kreiramo spremembe. Mi smo tisti, ki moramo biti odgovorni in proaktivni pri ohranjanju okolja z našimi življenjskimi navadami in vrednotami. S tem prispevamo k pospešitvi zelene preobrazbe in predvsem dajemo zgled mlajšim generacijam.

energijo odjemalec z mesečnim računom plačuje le še stroška Obračunska moč in Prispevek za SPTE in OVE, ki pri povprečnem gospodinjstvem odjemalcu znašata približno 20 evrov na mesec. Omenjena stroška sta neodvisna od porabe električne energije, saj sta vezana na priključno moč elektro priključka.

Če pa govorimo o izgradnji elektrarne na stanovanjski hiši, potem ocenjujemo, da se investicija izplača vsakemu odjemalcu, ki ima letno porabo večjo od 7.000 kWh oziroma njegov mesečni račun za elektriko znaša približno 110 evrov ali več.

Glede samega povračila investicije lahko povem, da je višina investicije v izgradnjo sončne elektrarne za samooskrbo odvisna od več dejavnikov. Se je pa zaradi dviga cen električne energije doba vračanja v povprečju glede na pretekla leta znižala iz prvotnih 12 na 7–8 let, pri čemer ne smemo pozabiti na dejstvo, da bo sončna elektrarna delovala vsaj 30 let in več. Pri slednjem nisem upošteval tudi spodbude Eko sklada.

Kakšni so vaši načrti za prihodnost?

V GEN-I Sonce vidimo prihodnost kot obdobje velikih priložnosti za razvoj, predvsem na področju zelene preobrazbe. Še naprej želimo ostati vodilni ponudnik sončnih elektrarn za samooskrbo. Smo podjetje, ki je cilj usmerjeno v produkte izgradnje na ključ, zato je naša primarna skrb stranki (B2C ali B2B) zagotoviti celostno in brezskrbno uporabniško izkušnjo pri zelenem prehodu. V prihodnjem obdobju svoj fokus usmerjamo v razvoj in testiranje novih poslovnih modelov ter izvedbo pilotnih projektov z uporabo obetavnih tehnologij prihodnosti (sončna elektrarna v kombinaciji s hranilnikom, skupnost OVE, večje sončne elektrarne po principu utility scale).

Eles, Gen energija, HSE

Razmere na trgu se umirjajo, a krize še ni konec

Besedilo: **Brane Janjič**, fotografija: **Vladimir Habjan**

Predstavniki treh vodilnih energetske družb – Elesa, Holdinga Slovenske elektrarne in Gen energije so predstavili aktualne energetske razmere v državi in širše ter tudi potencialne scenarije prihodnje oskrbe z električno energijo v Sloveniji. Kot so dejali, smo to zimo uspešno prebrodili, a nevarnosti povezane z omejevanjem oskrbe v prihodnje ostajajo, sploh če ne bo nujno potrebnih naložb v nove proizvodne objekte.



Direktor Elesa, **mag. Aleksander Mervar**, je uvodoma predstavil potek dogodkov, ki so bili lani vezani na zagotavljanje nemotene oskrbe z energijo, pri čemer so se prve aktivnosti začele julija z oblikovanjem krizne skupine za obvladovanje razmer na področju oskrbe z električno energijo in plinom. Ta je nato pripravila več možnih scenarijev, pri čemer takratne napovedi niso bile ravno optimistične in bi lahko bile razmere v letošnji zimi povsem drugačne, tudi z možnimi večjimi omejitvami porabe električne energije in še z višjimi cenami električne energije. Vse takratne aktivnosti omenjene krizne skupine in pristojnega ministrstva ter vlade so bile usmerjene k temu, kako zagotoviti čim bolj nemoteno oskrbo odjemalcev in normalno funkcioniranje družbe kot celote. Med drugim je bila sprejeta tudi vrsta finančnih ukrepov za ublažitev izjemnega skoka cen ključnih energentov na evropskem trgu za odjemalce ter tudi za zagotavljanje likvidnosti energetske podjetij za nakup nadomestne električne energije, saj se je lani prekrilo več neugodnih okoliščin, pri čemer je mag. Mervar izpostavil rekordno nizko hidroproizvodnjo, podaljšanje remonta NEK ter majhne zaloge premoga za potrebe TEŠ. Mag. Mervar je ob tem še omenil, da je gospodinjiski odjemalec z letno porabo 10 MWh zaradi sprejetih vladnih ukrepov povezanih z zamejitvijo cen, znižanjem prispevkov in trošarine ter stopnje DDV, glede na razmere na trgu prihranil med 500 in 5.600 evrov.

Kot rečeno, bi se zgodba z oskrbo z električno energijo lahko lani razpletla tudi drugače, in sicer predvsem zaradi že omenjenih okoliščin, pa tudi pomanjkanja domačih proizvodnih virov. Tako smo lani zabeležili rekordno uvozno odvisnost, ki je bila kar 32,6-odstotna, pri čemer smo beležili negativno bilanco kar 8.609 ur oziroma 98,3 odstotka vseh ur v letu, kar posredno pomeni, da smo bili ves ta čas odvisni tudi od evropskih cen.



Razmere glede velike uvozne odvisnosti žal niso nič boljše tudi na začetku tega leta, saj je bila povprečna dnevna uvozna odvisnost v prvih 70 dneh tega leta 31-odstotna, povprečni dnevni primanjkljaj pa znaša 476 MW ali za skoraj en blok 6. Mag. Aleksander Mervar je ob tem opozoril, da napovedi do leta 2030, brez da bi zgradili dodatne večje proizvodne zmogljivosti, niso rožnate, saj bo uvozna odvisnost samo še naraščala, z višjo uvožno odvisnostjo pa bo naraščala tudi odvisnost od evropskih cen in se bodo povečala tveganja glede zagotavljanja oskrbe v kriznih razmerah.

SPREJETI UKREPI S STRANI EU VPLIVALI NA PADEC CEN

Postopnemu dvigovanju cen zaradi povečanega povpraševanja po električni energiji po ponovnem zagonu gospodarstva po pandemiji in posledično zagonu dražjih elektrarn smo bili priča že v drugi polovici leta 2021, ko so se cene iz 60 evrov dvignile na skoraj 300 evrov, da bi nato ob pomanjka-

nju oziroma omejevanju dobav plina zaradi sankcij proti Rusiji in strahu pred prihajajočo zimo avgusta lani poskočile na več kot 600 evrov. Po sprejetih ukrepih s strani EU in ob napolnjenih evropskih skladiščih plina so nato cene jeseni začele upadati in se spet spustile na raven okoli 300 evrov, da bi nato v začetku tega leta zaradi zmanjšanja odjema, mile zime in optimističnih napovedi glede nadaljnje oskrbe s plinom, marca padle na raven pod 140 evrov. Mag. Aleksander Mervar je ob tem izpostavil, da so slovenski končni porabniki v letu 2022 kljub 30-odstotni odvisnosti v povprečju po zaslugi sprejetih ukrepov plačali za električno energijo bistveno manj, kot so bile borzne cene. Po podatkih Eurosta za prvo polletje leta 2022 smo tako imeli v Sloveniji devete najnižje končne cene za negospodinjki odjem in pete najnižje končne cene za gospodinjki odjem. Zanimivi pa so tudi podatki o stroških za električno energijo 100 največjih porabnikov električne energije na distribucijskem omrežju, iz katerih izhaja, da je v letu 2021 povprečni delež

stroškov za električno energijo v teh podjetjih znašal 1,7 odstotka, v letu 2022 pa naj bi po ocenah, ob upoštevanju izrabe interventnih ukrepov, znašal največ 2,1 odstotka. Ob tem je mag. Mervar ponovil že večkrat izrečeno misel, da cene električne energije ne bodo nikoli več na predkrizni ravni, ter da morajo negospodinjki odjemalci srednjeročno računati na cene električne energije med 110 in 150 evri za MWh ter na končne cene med 160 in 180 evri, kar pa pomeni, da bo obstoj tistih, ki teh stroškov ne bodo zmogli, vprašljiv.

HSE STAVI NA OBNOVLJIVE VIRE ENERGIJE

Da se bodo cene ob povečanju uvozne odvisnosti le še povečevale, je bil mnenja tudi generalni direktor HSE, **dr. Tomaž Štokelj**, ki je dejal, da na dolgi rok regulirane cene niso vzdržne tudi z vidika evropskih direktiv in pojasnil, da je volatilitnost cen zelo velika, ter da je dogajanje na slovenskem trgu v veliki meri odvisno tudi od dogajanj v regiji. Tu je že zdaj velik primanjkljaj energije, z večjo uporabo elektrike v prometu in toplotnih črpalk pa naj bi se razkorak med proizvodnjo in porabo v prihodnje še povečeval. Glede na načrtovano ustavitve naših dveh velikih proizvodnih enot (leta 2033 TEŠ in leta 2043 še NEK) ter pričakovano rast porabe, ki naj bi se do leta 2050 podvojila, se nam brez hitrega ukrepanja in okrepitve proizvodnje obeta katastrofa.

V HSE imajo sicer pripravljene načrte za povečanje proizvodnje iz obnovljivih virov, pri čemer stavijo predvsem na večje sončne elektrarne na kanalih njihovih hidroelektrarn in različnih degradiranih površinah. Tako so ekonomsko in tehnično obdelali že več kot 50 primernih lokacij, skupne moči 400 MWp, imajo pripravljene projekte postavitve vetrnih elektrarn skupne moči 50 MW, pripravljajo pa se tudi na testiranje rabe večjih količin biomase v TEŠ, izrabo geotermalne energije v Prekmurju ter vzpostavitev severno-jadranske vodikove doline. Pri tem ne gre pozabiti niti na načrtovano gradnjo prvih treh hidroelektrarn na srednji Savi, ki naj bi skupno zagotovile 100 MW moči, za 10 MW pa se bo ob načrtovani rekonstrukciji povečala tudi moč HE Formin.

Dr. Štokelj je ob tem še povedal, da je ocenjena vrednost teh projektov blizu dve milijardi evrov, ter da je zanimanje pri bankah za tovrstne zelene projekte veliko, obstaja pa tudi možnost izdaje zelenih obveznic in vključitve modelov zasebnih vlaganj.

JEDRSKA ENERGIJA ZAGOTAVLJA DOLGOROČNO STABILNOST OSKRBE Z ENERGIJO

Direktor Gen energije, **dr. Dejan Paravan**, je v svoji predstavitvi izpostavil, da so kljub naštetim ne-

gativnim poslovnim okoliščinam minulo leto zvozili brez rdečih števil ter v letu 2022 sprejeli 56.500 novih odjemalcev, ki so ostali brez dobavitelja, ter jim zagotovili oskrbo pod enakimi pogoji. Uspešno so speljali tudi akcijo za zmanjšanje porabe, pri čemer bodo odjemalce nagradili s popusti. Najbolj pa so se razveselili pridobitve dovoljenja za podaljšanje obratovanja NEK do leta 2043, saj ta omogoča stabilno poslovanje tudi za naprej. Prav tako upajo na skorajšnji začetek gradnje zadnje v verigi HE na spodnji Savi, HE Mokrice, njihov osrednji naložbeni projekt pa ostaja izgradnja JEK2, ki naj bi skupaj z obnovljivimi viri Sloveniji zagotovila dolgoročno oskrbo z električno energijo.

V Gen energiji optimistično gledajo tudi v prihodnost; podatki za prva dva letošnja meseca namreč kažejo, da je proizvodnja v HE na Savi in v NEK nad planirano. Gen je tudi že v celoti vrnil posojila zavarovana s poroštvom države, ki so bila namenjena izključno premoščanju likvidnostnih obremenitev, povezanih z nakupom nadomestne električne energije v času remonta NEK.

Dr. Paravan je v nadaljevanju opisal še pričakovanja glede dogajanj na energetske trgi, pri čemer je poudaril, da se je energetska kriza umirila, ni pa še mimo. Pozitivno je, da so skladišča zemeljskega plina v Evropi manj izpraznjena kot običajno in se povečujejo zmogljivosti evropskih LNG terminalov, na drugi strani pa grožnja predstavlja potencialno povečano povpraševanje iz Azije, predvsem Kitajske, od koder je bil lani uvoz utekočinjenega zemeljskega plina zaradi sankcij povezanih s pandemijo nižji ravno za toliko koliko se je povečal uvoz v EU. Zato je eden ključnih elementov, ki bo vplival na prihodnjo oskrbo, je dejal dr. Paravan, ohranitev sedanje stopnje zmanjšanja industrijske porabe plina in električne energije nasploh. Trenutne razmere sicer kažejo, da bomo brez večjih težav zvozili tudi naslednjo zimo, pri čemer pa je precej odvisno od omenjenih dejavnikov.

Kakor koli že, je dejal dr. Paravan, so trenutne tržne cene električne energije za leto 2024 in 2025 sorazmerno ugodne ter za mala in srednja podjetja, javne zavode celo pod reguliranimi cenami, zato je smiselno, da si ta skupina odjemalcev vsaj del potrebne električne energije zakupi že sedaj.

Dr. Paravan je na koncu še poudaril, da so ukrepi vlade in energetske družb za soočanje z energetske krize še ni konec, ter da so ukrepi za zagotovitev dolgoročno samooskrbnega in nizkoogljivega elektroenergetskega sistema Slovenije nujni.

Evropska unija

Evropski zeleni prehod pridobiva zagon

Besedilo: **Katarina Prelesnik**, fotografija: **iStock**

Energetski trendi v Evropi se vse hitreje približujejo ciljem zelenega prehoda. Vetrna in sončna energija sta v proizvodnji električne energije v močnem porastu in sta v letu 2022 z 22-odstotnim deležem že presegle rabo zemeljskega plina (20 odstotkov) in premoga (16 odstotkov).

V nevladni organizaciji Ember so v svojem sedmem letnem poročilu o energetskem prehodu za leto 2022 (European Electricity Review 2023) zapisali, da je pospešenemu prehodu k zelenim virom pripomogla ukrajinska kriza, zaradi katere je Evropa s takojšnjim ukrepanjem in pospešenim uvajanjem sončne in vetrne energije odločno stopila na pot doseganja ciljev ogljične nevtralnosti.

Razmere na področju proizvodnje elektrike se v zadnjih letih močno spreminjajo, saj se bogati energetska mešanica, obnovljivi viri pa močno povečujejo svoj delež v proizvodnji elektrike. Slednje se je bolj kot kdaj koli izrazilo v letu 2022, ki je evropsko proizvodnjo postavilo na nove tirnice. K sreči smo se po zaslugi mile zime in ustrezne napoljenosti evropskih skladišč plina vsesplošni hudi energetski krizi uspeli izogniti, kar je bila ena večjih bojazni preteklega leta. Namesto tega se je v evropskem prostoru razvoj usmeril v večjo energetska samooskrbo in preusmeritev v nefosilne vire, predvsem sončne in vetrne. Ta pospešek v zelenem prehodu je morda ena redkih pozitivnih posledic rusko-ukrajinskega spora, saj so bile evropske države postavljene pred dejstvo, da so v veliki meri odvisne od ruskega zemeljskega plina, zato je bila rast rabe drugih virov energije prioriteta, ki je obrodila sadove.

Tako sta v letu 2022 sončna in vetrna energija močno povečali svoj delež, ki je znašal že 22 odstotkov

vse proizvodnje električne energije, medtem ko je delež zemeljskega plina znašal 20 in premoga 16 odstotkov. Evropska proizvodnja sončnih elektrarn je v letu 2022 zrasla za kar 39 teravatnih ur, kar je 24-odstotna rast zmogljivosti. Slovenija je na tem področju poleg Avstrije ena od dveh redkih evropskih držav, ki sta v preteklem letu zabeležili padec rasti proizvodnje sončnih elektrarn. Avstrijska rast se je zmanjšala za 1,8 odstotka, slovenska pa za 2,2 odstotka. Evropska klimatska fundacija kot glavne izzive držav osrednje Evrope, kamor uvršča tudi Slovenijo, pri hitrejšem uvajanju obnovljivih virov sicer izpostavlja predvsem premalo ambiciozne podnebne cilje, pomanjkanje možnosti za uvedbo zelenih tehnologij in administrativne težave.

Medtem so v dvajsetih evropskih državah zabeležili najvišji delež sončne energije doslej in več kot petina vse evropske proizvodnje elektrike že temelji na vetrni in sončni energiji. Ob tem velja izpostaviti vlogo posameznikov, saj so na strehah evropskih gospodinjstev v letu 2022 postavili kar za 25 gigavatov moči sončnih panelov. Strešne sončne elektrarne tako predstavljajo dve tretjini vse evropske solarne proizvodnje.

Kljub tako velikemu skoku zmogljivosti elektrarn na obnovljive vire in posledično povečane proizvodnje se je v letu 2022 izpostavila tudi šibka točka obnovljivih virov – njihova zanesljivost. Suša, ki je

prizadela velik del Evrope, je namreč zaradi nizkih vodostajev povzročila znaten upad proizvodnje hidroelektrarn. Poleg tega pa so dodatni primanjkljaj v proizvodnji elektrike povzročili še nenačrtovani izpadi jedrskih elektrarn v Franciji, ki so sovpadli s postopnim ugašanjem reaktorjev v Nemčiji, kar se je vse skupaj na koncu odrazilo na kar sedem-odstotnem padcu skupne proizvodnje elektrike v Evropi. Znatni padec v proizvodnji smo lani zabeležili tudi v Sloveniji, predvsem zaradi izpada proizvodnje hidroelektrarn ter zaradi daljše ustavitve termoelektrarne Šoštanj.

Večji del izpadle proizvodnje v Evropi je lani nadomestila vetrna in sončna energija, manjši delež – eno šestino – pa so morali zagotoviti z večjo rabo fosilnih goriv, večinoma premoga, katerega raba se je na evropski ravni v letu 2022 povečala za sedem odstotkov. Najbolj v Nemčiji, kjer se je proizvodnja iz premogovnih elektrarn zvišala za 17 TWh. Rast porabe premoga pa so zabeležili tudi v Italiji in Bolgariji. Slovenija na drugi strani spada med države, kjer se je delež proizvodnje električne energije iz premoga lani znižal za deset odstotkov.

Zaradi povečane skupne rabe premoga, so se lani na evropski ravni za skoraj štiri odstotke zvišale tudi emisije toplogrednih plinov, ki pa bi bile še bistveno višje, če izpada proizvodnje hidro in jedrskih elektrarn ne bi nadomestili z obnovljivimi viri.

OBETI ZA OVE TUDI V LETOŠNJEM LETU DOBRI

Leto 2022 je torej pospešilo prehod proti obnovljivim virom energije, trendi za leto 2023 pa kažejo na nadaljnji premik in pospešeno rast na področju uvajanja zelene energije ter stabilizacijo proizvodnje vetrne in sončne energije, francoski reaktorji naj bi ponovno obratovali s polno močjo, prav tako ni predviden obsežen izpad proizvodnje hidroelektrarn, hkrati pa naj bi se zmanjševale tudi energetske potrebe. Podobne trende trenutno beležimo v Sloveniji, kjer se je proizvodnja na obeh segmentih stabilizirala.

V letošnjem letu je zato na evropski ravni predviden znaten padec rabe fosilnih goriv – premoga in predvsem zemeljskega plina. Po ocenah organizacije Ember naj bi proizvodnja iz fosilnih goriv upadla za kar 20 odstotkov. Upad fosilnih goriv naj bi bil najbolj občuten ravno na področju proizvodnje elektrike, kjer se sektor vse bolj opira na druge vire, Evropa pa se tako vse bolj osvobaja odvisnosti od (ruskega) zemeljskega plina. Tudi raba premoga je kljub manjši rasti v preteklih letih še vedno v upadanju, kar kaže na ohranjanje za-

vezanosti evropskih držav zelenemu prehodu. V zadnjem lanskem četrtletju je tako raba premoga – predvsem zaradi manjših potreb po elektriki – že upadla za šest odstotkov. Ob tem gre izpostaviti, da je bilo zmanjšanje povpraševanja po elektriki tudi eden od pomembnih dejavnikov, ki so v letu 2022 olajšali spopadanje s primanjkljajem proizvodnje, saj so v vseh evropskih državah zabeležili upadanje porabe, ki se je že približala porabi v času najostrejših ukrepov ob epidemiji COVID-19.

Poleg vremenskih razmer so po mnenju poznavalcev k zmanjšani porabi botrovali tudi splošne gospodarske razmere oziroma energetska druginja, zato so bolj kot v preteklosti do izraza prišla tudi prizadevanja za učinkovitejšo rabo energije. Omenjeni trend se nadaljuje tudi v letu 2023; čas pa bo pokazal, ali gre za dolgotrajnejše spremembe ali pa se bodo s stabilizacijo gospodarstva in zelenim prehodom potrebe po električni energiji znova povečale.

Trenutne globalne gospodarske in politične razmere so torej voda na mlin zelene proizvodnje elektrike, ki naj bi na temeljih vetrne in sončne energije združevala blažitev podnebne krize, energetska varnost in cenovno dostopnost. Namreč če namestavimo ublažiti podnebne spremembe in segrevanje planeta zadržati na 1,5 °C, bi, kot poudarjajo v organizaciji EMBER, morala Evropa doseči ogljično nevtralnost že do sredine tridesetih let 21. stoletja. Tega se moramo zavedati tudi na domačih tleh, kjer bi bilo smotno pospešiti in olajšati umeščanje novih, zelenih energetska zmogljivosti, da bi lahko dosegli tako podnebno nevtralnost kot tudi večjo samooskrbo na področju proizvodnje električne energije.

GIZ distribucije električne energije

Priprava na nov tarifni sistem je v polnem teku

Besedilo: **Vladimir Habjan**, fotografija: **iStock**

Lani je Agencija za energijo z aktom določila nov tarifni sistem, ki bo začel prvega januarja 2024 in je letos v fazi vpeljave. Spremembe je cela vrsta in zadevajo več akterjev. Kot vse kaže, gredo spremembe v pravo smer, to je v spodbujanje prilagajanja odjema in zmanjševanja obremenitev omrežja, pri čemer bo moral odjemalec postati bolj aktiven, kot je bil do sedaj.

Za napredne sisteme obračunavanja omrežnine velja, da morajo odražati dejanske stroške, ki nastajajo na omrežju, preprečiti popolno socializacijo stroškov in uporabnikom na pragu energetske revščine nuditi osnovno oskrbo z električno energijo po razumni ceni; biti morajo tudi nediskriminatorni, transparentni in uporabnikom razumljivi oziroma dovolj enostavni, da se lahko uporabniki lažje odločajo in odzivajo.

Nove tarife so projekt Agencije za energijo, ki je spremembe napovedovala že dlje časa. V ta namen so na EIMV opravili obsežno študijo, ki je bila izdelana po španskem oziroma portugalskem modelu. Med ključne spremembe novega tarifnega sistema štejemo obračun, ki bo namesto na en dan temeljil na obdelavi 15-minutne vrednosti naprednih števcov električne energije. Po novem se uvažata dve sezoni, pet časovnih blokov, vzpostavljen bo sistem »dogovorjene moči« z obračunom presežne moči. Obračunska moč se bo torej obračunavala glede na vnaprej dogovorjeno obračunsko moč ter presežno obračunsko moč, ki predstavlja izmerjeno moč odjema nad dogovorjeno obračunsko močjo. Dogovorjeno obračunsko moč za posameznega uporabnika bo določilo elektrodistribucijsko podjetje za leto vnaprej za posamezni časovni blok in o tem seznanilo uporabnika, ki ima možnost ugovora. Uporabnik sistema bo lahko pri svojem elektro operaterju določeno dogovorjeno obračunsko moč tudi spremenil.

Kot pravi **Uroš Blažica**, predsednik uprave Elektro Primorska, je bistvo sistema, da spodbuja od-

jemalca k uporabi električne energije, ko jo je na razpolago veliko (zato je več časovnih obdobj), in ne troši oziroma ne obremenjuje sistema bolj, kot je dogovorjeno. »Dve bistveni novosti sta: z dveh obdobj prehajamo zdaj na pet časovnih blokov in drugič, novi tarifni obračun bo veljal za omrežnino. Eden od pomembnih parametrov je tudi dogovorjena moč, preseganje te pa se bo dodatno zaračunavalo. Operater bo določil moč, temu pa bo moč ugovarjati. Če pa bodo dogovorjeno porabo presežili, bodo sledili penali.«

Načrtovalci novega sistema opozarjajo, da je predvsem za gospodinske odjemalce nov obračun dokaj zapleten, zato obstaja tudi možnost, da bi ga kdo zavrnil oziroma ga ne bi hotel sprejeti, predvsem na račun prevelike kompleksnosti. Kot je povedal Blažica, je po novem večji poudarek na komponenti moči, saj je sistem dimenzioniran glede na konično obremenitev. Ta sistem koristi večjim odjemalcem in je manj primeren za ranljive odjemalce, ki ne živijo v domovih z visoko energetsko učinkovitostjo, nimajo samooskrbe, niti nimajo naprav, ki bi jih bilo mogoče programirati za delo ob določenem času dneva.

Projekt zahteva odziv več akterjev, med drugim tudi s strani distributerjev. Ključne aktivnosti projekta so razdeljene v več sklopov. Prvi sklop zajema zagotavljanje kakovostnih merilnih podatkov, tudi v smislu zagotavljanja komunikacijske propustnosti (zagotavljanje pravočasnih in kakovostnih izvornih merilnih podatkov). Drugi sklop sestavlja priprava izvornih



merilnih podatkov vključno z validacijo in nadomeščanjem, uveljavitev obračunskih pravil, vključno s prenovo ločenega računa za omrežnino ipd; podatkovna analitika in poročanje (priprava podatkov in obveščanje uporabnikov o dogovorjeni moči – nadgradnja spletne in mobilne aplikacije Moj Elektro); prenova poročilnega sistema in zagotavljanje podatkov za upravičence na trgu z električno energijo; pilotni projekt testiranja obračuna z dobavitelji električne energije. Tretji sklop aktivnosti pa je namenjen obveščanju javnosti in komunikaciji z uporabniki.

V distribucijskih podjetjih bomo izvedli tudi izobraževalne delavnice za zaposlene, najbrž bodo podobno naredili tudi v družbi SODO in dobavitelji električne energije, pove Blažica. Koordinacija z deležniki na trgu z električno energijo, je v tej fazi ključna, še dodaja.

Sistem je zasnovan tako, da bi odjemalci skrbeli sami, da bo poraba bolj enakomerna in predvidljiva, ter da se konice zmanjšajo: »To je za nas dobro, saj predstavlja nižjo obremenitev za omrežje, vlaganja pa povečujejo robustnost omrežja. Smer je prava, saj spodbuja prilagajanje odjema, zmanjševanje moči in obremenitev. Ključni pa bodo ponudniki, t. j. dobavitelji, celo bolj kot distribucija. Vloga distributerjev je, da bomo zagotovili obračunske podatke, saj bodo merilni podatki s števcem na razpolago na 15 minut, da se bodo obračuni lahko izvajali. Prav tako je pomembno, da bodo tudi ponudniki ustrezno obveščeni, pri čemer prvi stik

dobijo od dobavitelja. Zelo verjetno je, da bodo trgovci novo tarifno politiko izkoristili za nove ponudbe, ki bodo vezane na ceno energije. Torej bo ključna komunikacija z odjemalci, najprej seznanitev z novim sistemom, ki ponuja nove možnosti. Za nas je sprememba velika v smislu velike količine podatkov, ki se bo morala obdelati v toku dneva. Slednje zares predstavlja izziv. Na vsakih 15 minut bo treba zajeti podatke z vseh merilnih mest. Prvi izziv je torej zajemanje. Vse podatke, ki ne bodo pravočasni ali bodo manjkali, bo treba nadomeščati po dogovorjenih protokolih in modelih. Prej smo jih odčitali enkrat dnevno, zdaj pa bo treba tam, kjer podatki manjkajo, vsakih 15 min zagotoviti nadomeščanje. Gre za veliko in kompleksno operacijo, ki se mora zgoditi v petih merilnih centrih petih distribucij. Vse te podatke bomo poslali na Informatiko, ki bo po enotnem algoritmu izvedla obračun. Mi moramo torej predvsem pravočasno zagotoviti natančne podatke, da bo obračun možen. Sami se s tem že nekaj časa ukvarjamo, dobavitelji pa so se začeli s tem seznanjati šele sedaj. Rok je zelo kratak, za vse spremembe in aktivnosti, ki so potrebne, je na voljo relativno malo časa,« je bil izčrpen Blažica.

Na GIZ distribucije električne energije sicer deluje več delovnih skupin, ki se že nekaj časa ukvarjajo s tem projektom, med drugim skupina za odjemalce, skupina za meritve, IT skupina, skupina za komunikiranje idr. Z menjavo merilnih postaj, to je digitalnih števcov, ki imajo možnost daljinskega odčitavanja in nadzora ter vklopa in izklopa so distributerji pri koncu; ostalo je le še okoli tri odstotke tistih, ki jih zaradi več razlogov niso uspeli montirati.

Za komunikacijo z odjemalci naj bi poskrbela Agencija za energijo, pri čemer bodo uvedli poseben spletni portal in klicni center. V poletnem času (maj, junij, julij) je predvidena vzpostavitev testnega okolja, testni obračun in obveščanje uporabnikov, ki bodo prejeli testne obračune. Takrat se bo pokazalo, kako naj bi sistem služil. Uroš Blažica ob tem opozarja, da bodo za simulacijo imeli količinske podatke, cena uporabe omrežja pa še ni določena. Brez tega pa obračun ne bo možen. Je pa Blažica optimističen, da bodo distribucijska podjetja uspešno izvedla projekt: »Vedno izpolnimo tisto, kar se od nas pričakuje. Za manjša gospodinjstva ne bo bistvenih sprememb – spremembe bodo pri večjih gospodinjstvih in malih poslovnih odjemalcih. Smo v čudnem obdobju, iz nizkih smo skočili na visoke cene in zdaj na regulirane. Odjemalec je zato lahko izgubil kompas. Ključno pri vsem tem pa je, da se bo z reguliranjem odjema dalo vplivati na končno višino položnice.«

Informatika

Hekerji ogrožajo tudi slovensko energetiko

Besedilo in fotografiji: **Mare Bačnar**

V zadnjem času je kibernetских napadov v energetskih podjetjih vedno več. Pojavljajo se tako rekoč dnevno, nekateri so manj drugi bolj nevarni oziroma taki, ki dejansko povzročijo škodo. O tej temi smo se pogovarjali s strokovnjakom za informacijsko in kibernetično varnost v podjetju Informatika, Gorazdom Rolihom.

Gorazd Rolih ima več kot 25 let izkušenj s področja IT, od tega 20 let dela na različnih ravneh informacijske in kibernetične varnosti. Največ izkušenj ima z vodenjem področja, upravljanjem z incidenti, upravljanjem s tveganji, predpisi, standardi in smernicami, ozaveščanjem o tveganjih iz kibernetičnega prostora, kibernetičnimi vajami, predavanjih na konferencah in dogodkih, sodelovanjem s poslovnimi partnerji in drugimi deležniki informacijske varnosti v državi ter izobraževalnem sistemu. Svoje znanje in izkušnje je med drugim skupno pet let nabiral v tujini. Magistriral je s področja informacijske varnosti na temo model varnostno operativnega centra za IBS. Trenutno je zaposlen v družbi Informatika kot direktor področja informacijsko-kibernetične varnosti.

Kaj je ključno za uspešno kibernetično varnost?

Kibernetično varnost je potrebno zagotavljati večplastno. To pomeni, da moramo nasloviti vse tri ključne elemente vsakega poslovnega sistema, to so zaposleni, tehnologija in procesi. Zaposleni smo običajno najšibkejši člen v varnostni verigi, zato je njihovo redno izobraževanje in ozaveščanje o kibernetičnih grožnjah izjemnega pomena. Naslednja raven je tehnologija, ki na eni strani zagotavlja pomemben branik pred kibernetičnimi grožnjami, po drugi pa je kot taka tudi ranljiva in s tem dovzetna za napade in zlorabe. Dobre tehnične rešitve so vsekakor pomembne, še bolj pa tisti, ki z njimi upravljajo. In smo spet pri ljudeh. Ter še zadnja plast, to so procesi. Živimo v dinamičnem okolju, zato se morajo slednji nenehno prilagajati novim situacijam in izzivom.

Ko govorimo o procesih, imamo na eni strani kontrole in regulatorje, na drugi pa procese, ki neprestano skrbijo za spremembe ter izboljšave.

Kdo so vaši poslovni partnerji?

Naše najpomembnejše stranke in težišče aktivnosti so podjetja v energetiki, ne zapiramo pa si na tej točki nobenih vrat, saj se pogovarjamo tudi s podjetji izven omenjenega gospodarskega področja. Storitve VOC našim strankam zagotavljamo skupaj s partnerji, ki so največja in najbolj ugledna podjetja v Sloveniji.

Kakšne rešitve jim ponujate?

Omejil se bom zgolj na ponudbo storitev s področja informacijske varnosti. Slednje so osredotočene predvsem na različne kibernetične incidente in na preprečevanje odtokanja poslovnih zaupnih informacij. Ponujamo naslednje storitve: celovite in neprekinjene operacije Varnostno operativnega centra (VOC), ki jih skupaj s partnerji zagotavljamo v režimu 24/7, zagotavljanje zanesljivega in varnega dostopa do interneta in preprečevanje zunanjih vdorov, zagotavljanje varnega posredovanja elektronske pošte, zagotavljanje zaščite notranjega omrežja v skladu s sodobnimi varnostnimi standardi in izvedbo redundantnih povezav do zunanjih ponudnikov storitev IP.

Ali se v podjetju posvečate tudi umetni inteligenci in kako?

Na Informatiki smo v preteklosti izvajali kar nekaj raziskovalnih projektov in drugih raziskoval-



nih aktivnosti, v sklopu katerih smo se ukvarjali z uvedbo in uporabo metod umetne inteligence. Naj naštejem nekatere. Od leta 2017 do 2018 je potekal razvojno raziskovalni projekt, financiran iz evropskih sredstev SPIRIT. V projektu Centralni sistem za spremljanje in topološko analizo merilnih podatkov (KKIPP/CSSTAMP) smo se osredotočili na razvoj sistema za podporo učinkovitemu upravljanju porabe energije. Naslednji raziskovalni projekt smo izvajali v letih 2019 do 2022, financiran je bil iz evropskih sredstev (EUREKA). Projekt SmartSOC – Hibridni in pametni virtualni varnostni center je raziskoval varnostno aplikativno rešitev, t. i. hibridni pametni virtualni varnostni center, ki bi temeljil na umetni inteligenci oziroma strojnem učenju. Zatem smo leta 2021 v sodelovanju s podjetjem CREApro izvedli raziskovalni projekt Odzivanje na kibernetične grožnje s pomočjo umetne inteligence, ki je obetal veliko in mu bomo v prihodnje verjetno še namenjali pozornost. Naslednji raziskovalni projekt, financiran iz sredstev JP VIP z imenom Varovanje inovacijskega potenciala – Inteligentni integralni račun za pametna mesta in skupnosti, je potekal lani. Omenim naj še raziskavo iz leta 2019, Model optimizacije samoorganiziranih energetskih skupnosti na osnovi integracije inteligentnih informacijskih tehnologij. Šlo je za temeljno raziskavo, katere izsledki so bili objavljeni v reviji Journal of Decision Systems. V letu 2020 smo skupaj s FERI izvedli tudi pilotski projekt na področju napovedovanja porabe električne energije; rezultati so bili predstavljeni na konferenci OTS 2021.

Kateri so novi najbolj zvitni načini kraje podatkov?

Za cyber-zlikovce velja, da je omejitev njihove domišljije samo nebo. Žal so vedno korak pred nami, kar postavlja strokovnjake za kibernetično varnost pred prav posebno izzive. Ves čas moramo trende namreč spremljati in se nanje odzivati in kar je zadnje čase še posebej poudarjeno, se proti njim boriti z bolj proaktivnimi načini. Najbolj učinkovita metoda kraje podatkov z vidika zlikovcev je t. i. »fishing«, s pomočjo katerega preslepijo žrtev, da odpre povezavo ali priponko v elektronskem sporočilu, ki posledično lahko vzpostavi povezavo s strežnikom napadalca in povzroči krajo podatkov ali pa kakšno drugo škodljivo dejanje. V zadnjem času je aktualen t. i. ransomware 2.0. To je škodljiva izsiljevalska programska oprema, ki naše podatke nujno več ne zašifrira, ampak jih preprosto odtuji. Žrtev je o tem obveščena in pozvana, da jih odkupi, v nasprotnem primeru so javno razkriti. Ta metoda je še bolj učinkovita kot klasičen ransomware, saj po nekaterih podatkih le okrog 20 odstotkov žrtev v resnici napadalcu plača za šifrirni ključ.

Ali je kibernetičnih napadov v energetskih podjetjih veliko in kateri so klasični primeri?

Kibernetičnih napadov ali incidentov je veliko več, kot se o njih na glas govori. Pojavljajo se tako rekoč dnevno, nekateri so bolj drugi manj nevarni oziroma taki, ki dejansko povzročijo škodo. Žrtve uspešnih napadov lahko da teh sploh ne priznajo ali priglasi-jo, saj skušajo zaščititi svoj ugled. Kljub temu včasih



pride do posledic, ki jih javnost občuti ali so razkrite. Poglejmo nekatere najbolj odmevne primere v energetske sektorju. Tako imenovan ARA (Amsterdam-Rotterdam-Antwerp) kibernetiski napad februarja lani je povzročil izpade pri dobavi goriva v severni Nemčiji. Maja 2021 se je zgodil izsiljevalski kibernetiski napad v Teksasu, ki je kompromitiral nadzorne računalniške sisteme. Zlikovci so zahtevali 75 bitcoinov, kar je takrat znašalo 4,4 milijona dolarjev, ki jih je družba tudi plačala. Leta 2015 se je zgodil velik napad na elektro omrežje Ukrajine, zaradi katerega je brez energije ostalo 230.000 uporabnikov. Omenim

Za cyber-zlikovce velja, da je omejitev njihove domišljije samo nebo. Žal so vedno korak pred nami, kar postavlja strokovnjake za kibernetisko varnost pred prav posebne izzive.

naj še verjetno najbolj odmeven incident povzroččen s črvom Stuxnet, ki je močno upočasnil in povzročil začasen izpad iranskega jedrskega programa.

Za tem napadom sta zelo verjetno stali izraelska in ameriška obveščevalna služba. Tipično poznamo dve vrsti napadov, ti so lahko ciljani, izvaja jih konkurenca, države in finančno motivirani kriminalci, veliko napadov pa svoje žrtve najde povsem naključno.

Kako se lotevate odkrivanja vzorcev novjših sofisticiranih kibernetiskih napadov?

S porastom informacijskih storitev in njihovo vse večjo kompleksnostjo je groženj vedno več, hkrati

pa so metode in tehnike napadalcev vse bolj dovršene. Dovolj zgovoren in hkrati srhljiv je podatek, da v povprečju traja nekaj mesecev, da je uspešen napadalec odkrit in še kak mesec, da so posledice napada povsem odpravljene. In to kljub vsem ukrepom, vključno z VOC, ki praktično postaja higienski minimum vsake organizacije. In prav VOC je tisti, ki pri sofisticiranih napadih odigra najbolj pomembno vlogo, saj predstavlja prvo in zadnjo linijo kibernetiske obrambe. Ena od nalog VOC je namreč zaznavanje vdorov, ki se navkljub vsem še tako dobrim varnostnim mehanizmom izmuznejo mimo in ogrožajo razpoložljivost, zaupnost in integriteto informacijskih sistemov ter podatkov. Zadnji trendi VOC poleg reaktivnega uvajajo tudi proaktiven pristop, kar pomeni, da se na osnovi obveščevalnih podatkov napad skuša preprečiti še preden do njega sploh pride, s tem pa se prepreči morebitno škodo ter prihrani čas in stroške, ki so potrebni za odpravo posledic. Vse najnovejše trende VOC v Informatiki seveda sledimo in jih v sodelovanju s partnerji tudi uvajamo v svoje procese in dodatne storitve.

V čem menite je prihodnost kibernetiske varnosti in kaj bi priporočili podjetjem?

Kibernetiska (ne)varnost je postala del našega vsakdana, na kar se bomo morali navaditi. Tako kot varujemo svoje fizično premoženje, moramo varovati tudi svoje podatke. Predvsem pa moramo spremeniti pogled na investicije v kibernetisko varnost. Podjetja jih pogosto razumejo kot strošek, v resnici pa so njihovo premoženje.

Nuklearna elektrarna Krško

Jedrsko gorivo iz bazena v suho skladišče

Besedilo: **Katarina Prelesnik**; fotografije: **Vladimir Habjan**

V Nuklearni elektrarni Krško so zaključili osemletni projekt varnostne nadgradnje skladiščenja izrabljenega jedrskega goriva. Skoraj 100-milijonska investicija v suho skladišče je končana in začel se je prenos prvih 592 izrabljenih gorivnih elementov iz bazena za mokro skladiščenje.





Projekt varnostne nadgradnje Nuklearne elektrarne Krško se v letošnjem letu z izgradnjo suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gradivo zaključuje. Suho skladišče je konec januarja pridobilo uporabno dovoljenje, s čimer so v nuklearki lahko začeli s postopki premeščanja prvega dela izrabljenih gorivnih elementov iz bazena za mokro skladiščenje v objekt suhega skladišča. Letos načrtujejo selitev 16 zabojnikov s skupno 592 gorivnimi elementi.

Do letos so vse izrabljeno gorivo krške nuklearke hranili v bazenu za izrabljeno gorivo – od začetka obratovanja leta 1983 do konca 2022 je bilo teh elementov 1.432 oziroma za 556 ton.

Izrabljeno gorivo, ki po končani uporabi še vedno oddaja toploto, skladiščijo v bazenu, kjer se sprošča približno 1,4 MW toplotne energije. To preko varnostnih sistemov s kroženjem vode odvajajo v okolico, osemmetrski sloj vode nad elementi pa hkrati nudi zaščito pred sevanjem.

Na ta način se količina toplote in sevanja postopno zmanjšuje in po petih letih v bazenu je gorivo pripravljeno na premestitev v suho skladišče.

ZAGOTOVLJENO VARNO IN DOLGOROČNO SKLADIŠČENJE

Za potrebe suhega skladiščenja so na območju nuklearke zgradili objekt velikosti 50 x 70 x 20 metrov, debelina armirane betonske temeljne plošče je kar 1,75 metra. V objektu so trije prostori – sprejemni in skladiščni prostor ter tehnični prostor z opremo za monitoring.



Objekt omogoča pasivno hlajenje s prostim pretokom zraka, v objektu pa pod nadzorom Mednarodne agencije za atomsko energijo redno izvajajo merjenja gama sevanja, nevtronskega sevanja, temperature in vlažnosti.

V objektu je prostor za 70 skladiščnih zabojnikov, ki ščitijo izrabljeno gorivo pred ekstremnimi vremenskimi in potresnimi vplivi, načrtovali so jih na ravni 10.000-letnih povratnih dob. Hkrati so vplivi na okolje minimalni in okoljske omejitve ob močni zaščiti ostajajo nespremenjene.

V vsakem zabojniku je vsebnik, kjer je prostora za 37 izrabljenih gorivnih elementov, na njem je 22-centimetrski pokrov. Ta zaščitena osnovna celica je obdana z 80-centimetrskim betonskim plaščem. En skladiščni zabojnik tehta med 150 in 200 ton.

Skladiščne zabojnike hladi le zrak, ki se pretaka med vsebnikom in plaščem zabojnika. Okoli gorivnih elementov so bariere, ki preprečujejo fizični stik z okolico, v okolje pa se prenaša le toplota. Da je tak način skladiščenja možen, morajo biti elementi relativno stari – od časa, ko so zapustili reaktor, mora miniti vsaj pet let, da njihova toplotna moč dovolj upade.

PRAKSE PO SVETU: SKLADIŠČENJE NA PROSTEM IN V POKRITIH PROSTORIH

Suho skladiščenje izrabljenega jedrskega goriva sicer ni novost, ampak ustaljena praksa. V svetu je takšnih skladišč že več sto: v Evropi so takšna

skladišča v zgradbah, kjer so zaščitena pred vremenskimi vplivi in je monitoring olajšan, medtem ko se v Ameriki odločajo za skladiščenje na prostem.

Tudi skladiščni zabojniki so standardizirani proizvod podjetja HOLTEC – takšnih, kot jih imamo v Sloveniji, je bilo v svetu izdelanih že približno 5.000. Podjetje HOLTEC je tudi izvajalec transporta iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče.

NUKLEARNA DANES V BOLJŠI KONDICIJI KOT OB ZAGONU

V štirih desetletjih obratovanja je nuklearka proizvedla že vsaj 200 teravatnih ur elektrike, medtem ko Slovenija in Hrvaška skupaj letno porabita dobrih 30 teravatnih ur elektrike. Električna iz jedrske elektrarne Krško predstavlja več kot 20 odstotkov vse slovenske in 15 odstotkov vse hrvaške proizvodnje elektrike.

Z uvedbo suhega skladišča je nuklearka pridobila okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje do leta 2043, torej za še nadaljnji dve desetletji. Novi predsednik uprave Nuklearne elektrarne, **Gorazd Pfeifer**, je ob predstavitvi projekta poudaril, da gre za projekt varnostne nadgradnje, ki so ga izvajali v zadnjem desetletju in je namenjen le izrabljenemu jedrskemu gorivu nuklearke, ne pa tudi drugim radiološkim odpadkom. Da imamo danes elektrarno, ki je pripravljena za 20 let dodatnega delovanja in je v boljši kondiciji ter varnejša, kot je bila leta 1983, pa dodaja član uprave nuklearke, **Saša Medaković**.



2023 – PRELONNO LETO ZA NUKLEARNO ELEKTRARNO KRŠKO

Leto 2023 je za Nuklearno elektrarno Krško prelomno v več ozirih. Poleg pravnomočnega soglasja za podaljšanje življenjske dobe za 20 let, v letošnjem letu zaključujejo tudi tretji varnostni pregled, v okviru katerega Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost v skladu s standardi Mednarodne agencije za atomsko energijo preverja, ali nuklearka izpolnjuje merila za obratovanje v naslednjih desetih letih. Pregled obsega področje objekta, varnostnih analiz, obratovanja in uporabe obratovalnih izkušenj, vodenja, okolja, fizične zaščite in varstva pred sevanji; dokončan naj bi bil do konca leta.

Letos mineva tudi 20-letnica podpisa meddržavne in družbene pogodbe, s katerima je Nuklearna elektrarna Krško stabilizirala svoj ekonomski in statusni položaj ter pridobila stabilne vire za delovanje in tehnološko posodabljanje.

Prav tako korenita sprememba v letu 2023 pa je sprememba v poslovodstvu. Po 34-letnem vodenju nuklearke se je konec marca z mesta predsednika uprave poslovil **Stanislav Rožman**, z aprilom pa je vajeti poslovanja prevzel Gorazd Pfeifer, dotedanji vodja proizvodnje.

Savske elektrarne Ljubljana

Posodobitev obrata HE Medvode

Besedilo in fotografiji: Mare Bačnar

Savske elektrarne Ljubljana z zadovoljstvom predstavljajo uspešno zaključen projekt zamenjave zapornic prelivnih polj HE Medvode. V letošnjem letu napovedujejo tudi zamenjavo dotrajanega čistilnega stroja, kar bo zaokrožilo posodobitev strojne opreme elektrarne.

Projektni vodja, Rok Narobe, je ob zaključku zamenjave zapornic povedal, da je bila zamenjava zares nujno potrebna. Stare zapornice so bile namreč še prvotne, iz časa izgradnje elektrarne leta 1953, in kljub rednemu vzdrževanju dotrajane. Življenjska doba nove zapornice je predvidena na 60 let, življenjska doba nove protikorozijske zaščite pa nad 25 let. Podoben referenčni objekt, s podobno tehnologijo protikorozijske zaščite imajo namreč v Mavčičah in je v obratovanju že več kot 30 let. Vsi izvajalci in projektanti na projektu obnove zapornic so bili iz Slovenije, kar projektu daje še dodatno vrednost. Projektant je bil Montavar Projekt Ljubljana, zapornice je izdelala ter vgradila Metalna Senovo, protikorozijsko zaščito pa izvedlo podjetje Tekol.

Kako ste se spopadli z obsežno prenovno obeh zapornic, ki je potekala dobri dve leti?

Za obnovo zapornic smo v letu 2020 izvedli razpis in izbrali izvajalca. Najprej se je začelo projektiranje, nadaljevala izdelava v tovarni in marca leta 2021 smo začeli z deli na objektu HE Medvode. Petega maja smo zaprli prvo pretočno polje s pomožnimi zapornicami. Najprej smo odstranili staro zapornico, nato opravili sanacijo vbetoniranih delov in betonov ter na koncu dela zaključili z montažo nove zapornice. Tako smo konec oktobra 2021 prišli do internega tehničnega pregleda ter zapornico dali v 60-dnevno poskusno obratovanje. V času poizkusnega obratovanja sicer vodnatost reke Save ni bila taka, da bi imeli potrebe po prevajanju vode preko zapornic. Prva visoka voda po

zamenjavi prve zapornice je nastopila šele konec septembra lani. V vmesnem času smo izdelovali zapornice za drugo prelivno polje in z enako časovnico kot prvo, obnovili tudi drugo. Pri prvem prelivnem polju smo imeli izzive s pogonskimi verigami, saj stare trdnostno niso več ustrezale novim predpisom. Pri drugem prelivnem polju so se pojavile težave pri sestavi zgornje zajezne table, pravzaprav s tesnjenjem posameznih elementov. Konec oktobra lani smo tako tudi drugo zapornico dali v poskusno obratovanje. V celotnem času izvedbe projekta smo imeli veliko srečo z vremenom oziroma nizko vodnatostjo. V dveh letih, ko je potekala glavna prenova, pravzaprav nikoli ni bilo večjega deževja. V primeru nastopa ekstremnih pretokov, bi namreč lahko pri obratovanju le z eno zapornico obstajalo določeno tveganje za učinkovito prevajanje vode, tako da smo z izidom zamenjave zelo zadovoljni.

Zapornici sta tako popolnoma prenovljeni, agregata pa sta bila pred leti tudi prenovljena, kajne?

Oba agregata sta bila obnovljena med letoma 2005 in 2007. Naslednje, kar imamo zdaj v načrtu za obnovo na tej elektrarni, je čistilni stroj, ki je trenutno, če se pošalim, kot nekakšen kos iz tehničnega muzeja. V začetni fazi projekta, smo v prvi vrsti preverjali ali starega obnoviti ali pa stroj zamenjati z novim.

Ste se potem odločili za obnovo ali nov čistilni stroj?

Idejni projekt je pokazal, da je najbolj smotno čistilni stroj v celoti zamenjati z novim. Obnova stare-

ga bi bila zahtevna, nikoli pa ne bi zadostila tistemu, kar si želimo od končnega obnovljenega čistilnega stroja – to je učinkovitejše čiščenje pri višjih obratovalnih pretokih. Končna odločitev je tako ta, da gremo v zamenjavo z novim. Ob tem se je odprlo veliko vprašanj, saj obstaja kar nekaj različnih tipov čistilnih strojev. Pregledali smo različne možnosti delovanja, obrnili smo se tudi na proizvajalce ter pregledali trg. Prav tako smo preverili izkušnje drugih uporabnikov; vsi se namreč srečujemo s podobnimi težavami. Na podlagi vsega tega smo se odločili za klasično različico z vrvnim pogonom. Hidravlična različica ima sicer svoje prednosti, hkrati pa tudi slabosti, na primer veliko zasedbo prostora. Tehtali smo še, ali iti v popolnoma avtomatiziran postopek čiščenja fine rešetke ali ohraniti sedanjí način čiščenja s človeško posadko. Zaradi varnosti, smo se odločili za slednjo možnost, želja pa je, da bo novi stroj pripravljen tudi za ta korak. Gre za uresničitev podobne različice, kot je izvedena na HE Brežice. Izziv nam bo predstavljala sama umestitev stroja v prostor ter izvedba zamenjave ob delovanju elektrarne.

Zaradi težav z dotrajano fino rešetko, smo sredi načrtovanja projekt razširili še na zamenjavo obeh finih rešetk turbinskih vtokov.

Investicija v nov čistilni stroj je trenutno ocenjena na okoli 750.000 evrov. Kdaj načrtujete, da bo nov čistilni stroj v delovanju?

Smo v pripravi razpisa, kjer usklajujemo še zadnje podrobnosti. Predvidevamo, da bodo težave pred-

vsem z dobavnimi roki, ki so se v zadnjem času močno podaljšali. Načrt je, da bi prihodnje leto maja začeli z deli na objektu, verjetno bomo začeli z zamenjavo rešetke, sledi menjava tirnic, nato za-

Vsi izvajalci in projektanti na projektu obnove zapornic so bili iz Slovenije, kar projektu daje le še dodatno vrednost.

menjava druge rešetke, vmes pa bo potrebno tudi čistiti fino rešetko na delujočem agregatu. Projekt nameravamo zaključiti do konca poletja 2024.

Obstajajo pri načrtovanem projektu še kakšni potencialni izzivi?

Osrednji izziv je zagotovo, da bo moral biti čistilni stroj stalno v funkciji. Na enem od turbinskih vtokov bomo izvajali dela, hkrati pa bo drugi agregat moral biti v obratovanju. V času prenove zapornic smo se zaradi varnosti predvsem bali dežja in velike vode, nismo pa vplivali na samo proizvodnjo. Pri prenovi čistilnega stroja pa bomo vplivali tudi na proizvodnjo, zato imamo v načrtu dela začeti v mesecih, ko pričakujemo manjše dotoke.





ELES

Stekla gradnja 110-kV kablovoda Koper-Izola-Lucija

Besedilo: Polona Bahun; fotografije: arhiv Eles

Po podpisu pogodbe 5. januarja in uvedbi izvajalca v delo so 10. januarja stekla fizična dela na 110-kV kablanski povezavi Koper-Izola-Lucija. Trasa kablovoda je dolga 7,6 kilometrov in je umeščena v prostor, ki je turistično zelo obremenjen, zato se morajo izvajalci z gradbenimi deli prilagajati turistični sezoni. Investicija naj bi bila predvidoma zaključena pred začetkom visoke turistične sezone prihodnje leto, ko se bodo začeli postopki za priklop kablovoda v poskusno obratovanje. Vrednost investicije znaša dobrih 21 milijonov evrov, Eles pa jo bo financiral deloma s posojili in deloma z lastnimi sredstvi.

Ker sedanja konfiguracija prenosnega omrežja v tem delu Primorske v prihodnosti ne bo več zagotavljala ustrezne zanesljivosti dobave električne energije odjemalcem, je Eles pristopil k posodobitvi in nadgraditvi sistema na odseku RTP Koper – RTP Izola – RTP Lucija – RTP Koper na 110-kV napetostnem nivoju. Za zanesljivo napajanje obalnega območja bosta ključnega pomena izgradnja nove RTP Izola, ki jo bo Eles sofinanciral v sodelovanju z Elektrom Primorska, ter 110-kV kablovod Koper-Izola-Lucija. Pri tem bo v prvi fazi za priklop RTP potrebno zgraditi nov povezovalni 110-kV kablovod Koper-Izola. V drugi fazi, kjer je predvidena sklenitev 110-kV zanke Koper-Izola-Lucija, pa je predvidena še vzpostavitev 110-kV povezave Izola-Lucija.

Kot pojasnjuje vodja projekta v Elesu, **Tomaž Zabavnik**, se območje Izole, Pirana, Portoroža in Lucije z zaledjem v notranjosti napaja iz razdelilnih transformatorskih postaj RTP Koper, RTP Izola in RTP Lucija. RTP Lucija je z RTP Koper že povezana s 110-kV daljnovodom, RTP Izola pa je z RTP Koper in RTP Lucija povezana z nadzemnim daljnovodom na 20 kV napetostnem nivoju. Glede na dolgoročno predvideno rast porabe električne energije prenosno omrežje v tem delu Primorske v prihodnosti ne bo več zagotavljalo ustrezne zanesljivosti doba-

ve električne energije odjemalcem, zato se je Eles odločil za vzpostavitev zanke RTP Divača-RTP Izola in RTP Izola-RTP, Lucija-RTP Koper na 110-kV napetostnem nivoju.

Od omenjene zanke na 110-kV napetostnem nivoju tako manjkata povezavi RTP Divača-RTP Izola in sicer odsek RTP Koper-RTP Izola ter povezava RTP Izola-RTP Lucija.

Vzpostavitev končne konfiguracije omrežja na delu Primorske bo potekala v dveh delih. Najprej je potrebno vzpostaviti zanko med RTP Divača in RTP Izola ter nato še med RTP Izola in RTP Lucija.

Na območju Izole, Pirana, Portoroža in Lucije je več gospodarskih subjektov, predvsem na področju turizma, manjše število pa na področju prehranske industrije, ki so močno odvisni od zanesljivosti dobave električne energije. S sklenitvijo zanke na 110-kV napetostnem nivoju se bo bistveno povečala zanesljivost napajanja slovenske obale in priobalnega območja. S tem pa se bo zmanjšala tudi verjetnost za nastanek gospodarske škode.

Po besedah Tomaža Zabavnika je prednost linijskih gradenj, kot je kablovod, ta, da lahko projekt



Načrtovana nadgradnja daljnovoda obsega prenovo obstoječega 110-kV prostozračnega daljnovoda, ki poteka od RTP Divača do RTP Koper, v dolžini okoli 30 kilometrov. Namen je nadgradnja obstoječega enosistemskega v dvo-sistemski daljnovod zaradi ugotovljene potrebe po povečanju njegove zmogljivosti. Na obalnem območju obratovalne razmere v določenih stan-jih ob havarijah zanesljivega obratovanja omrež-ja ne omogočajo več, še posebej ob pričakova-nem povečanju odjema električne energije na območju v prihodnjih letih. Povečana poraba bo tudi posledica prihodnjega razvoja Luke Koper. V pristanišču bodo morali namreč na podlagi direktive EU o vzpostavitvi infrastrukture za al-ternativna goriva do leta 2025 ladje na privezu priklopiti na električno energijo, zaradi česar se bo poraba elektrike oziroma odjemna moč Luke Koper občutno povečala.

razdelijo na cone in ga obravnavajo po segmentih. Na drugi strani pa je poseben izziv pri tem projek-tu, ta, da je umeščen v prostor, ki je turistično zelo obremenjen, kar pomeni, da se morajo z gradbeni-mi deli prilagajati turistični sezoni. Ta je razdeljena na sezono, ki je enaka počitniškim terminom (veli-konočni prazniki, prvomajski prazniki in poletne počitnice). Znotraj tega obdobja pa je visoka turistična sezona med 24. junijem in 30. septembrom, ko so vsa dela na hitri cesti prepovedana. Tako so grad-bena dela razdelili na dela pred (prva faza) in po tu-ristični sezoni (druga faza).

Do začetka letošnje turistične sezone je predvi-deno dokončanje gradbenih del med RTP Izola in EKJ-V12 ter med RTP Koper in EKJ-V1 ter razvlek ka-blov med RTP Izola in EKJ-V15. Po končani visoki tu-ristični sezoni se bodo nadaljevala gradbena dela na sanaciji EKK med EKJ-V1 in EKJ-V12 ter glede na potek gradbenih del tudi sam razvlek kablov. Pred-vidoma do začetka visoke turistične sezone v letu 2024 je predvideno dokončanje del ter začetek postopkov za priklop kablovoda v poskusno obra-tovanje do tehničnega pregleda.

Tomaž Zabavnik pojasnjuje, da trenutno potekajo dela na dveh območjih. Na območju Kopra poteka vodeno vrtanje ob reki Badaševici. Prva vrtina je dol-ga 300 metrov, pri čemer je vrtanje potekalo v štirih

fazah. Najprej so izvedli pilotno vrtino, sledilo je po-vratno vrtanje oziroma širitev vrtine, končno vrtanje na širino 600 milimetrov ter uvlek cevi v vrtino.

Na območju Izole pa potekajo gradbena dela med RTP Izola in hitro cesto ter postavitev nove-ga stojnega mesta 261A za prehod kablovoda na daljnovod. Pred začetkom del je bil s podjetjem Vi-nakoper dosežen dogovor, da bodo vsa dela za-ključena do konec marca, da se bodo lahko znova zasadile trte in obdelovalne površine povrnila v prvotno stanje na skoraj celotni trasi.

Druga faza gradbenih del se bo začela po koncu turistične sezone. Potekala bo sanacija obstoječe poškodovane trase proti predoru Markovec in dela skozi sam predor. Po zaključenih gradbenih delih na posameznih odsekih bodo takoj začeli z razvle-kom kabla in izdelavo spojk.

SENG

Popolnoma prenovljena mala hidroelektrarna Hubelj

Besedilo in fotografije: Mare Bačnar

Mala HE Hubelj že več kot 90 let proizvaja električno energijo iz obnovljivega vodnega vira. Obratuje na istoimenskem vodotoku. Hubelj je hudourniška reka, ki teče skozi Ajdovščino. Izvira pod skalnim previsom, nad Ajdovščino, ob vznožju vzpetine Navrše iz kar treh kraških izvirov, v obliki slapov. Izvir Hublja je tudi zajem za malo HE Hubelj – še več; je tudi najpomembnejši vir pitne vode za območje Ajdovščine z okolico.



V 90-letni življenjski dobi elektrarne je bila rekonstrukcija nujna zaradi plazenja terena in posledic, ki jih ima plazenje na objekt, ter zaradi dotrajanosti opreme.



Mala HE Hubelj povprečno na leto proizvede 10 GWh električne energije, kar zadostuje za 2.800 gospodinjstev. Z zamenjavo generatorjev se je letna proizvodnja elektrarne povečala za dva odstotka.

V letošnjem letu se je zaključila celovita rekonstrukcija elektrarne, ki je začela obratovati leta 1931. Rekonstrukcija je zajemala rekonstrukcijo tlačnega cevovoda, ki gre po deloma novi trasi in pri katerem je bila uporabljena slovenska patentirana rešitev. Zaključena je tudi rekonstrukcija opreme v strojnici.

Mala hidroelektrarna Hubelj je derivacijska elektrarna, ki jo sestavljajo zajetje, dovodni kanal, bazen, prelivni kanal, tlačni cevovod, strojnica in iztočni kanal. Zajem vode je lociran neposredno na izviru vodotoka Hubelj. Elektrarna je bila prvotno načrtovana in izvedena z večjim akumulacijskim bazenom s koristnim volumnom 9.000 m³, ki je zajemal sedanjega bazena in še veliko širše področje južno od sedanjega bazena. Bazena je bil na zahodni in južni strani obdan z visokimi nasipi, v katere se je vgradil material iz dna bazena. Kmalu po izgradnji bazena se je ugotovila plazovitost terena, ki je vplivala na tesnost in varnost nasipov okoli bazena, zaradi česar je bilo treba bazen občutno zmanjšati, tako da se je ohranil le severni del prvotnega bazena s koristnim volumnom približno 500 m³. Prav zaradi plazjenja terena je bil leta 1983 zagnan projekt tehničnega opazovanja hidro objektov in začelo se je z izvajanjem monitoringa pomikov cevovoda. Poškodbe cevovoda, ki jih je povzročilo plazenje so bile leta 1989 začasno sanirane z obsežno sanacijo drsnih podpor in dilatacij tlačnega cevovoda s sočasnim centriranjem cevovoda. Plazenje terena poteka enakomerno in relativno počasi, gre namreč za enakomerne pomike, do enega centimetra na leto, medtem ko je obstoječa konstrukcija stabilna, kar v Soških elektrarnah Nova Gorica



zagotavljajo z rednim vzdrževanjem in stalnim nadzorom s sistemom tehničnega opazovanja. V 90-letni življenjski dobi elektrarne je bila rekonstrukcija nujna zaradi plazjenja terena in posledic, ki jih ima plazenje na objekt ter zaradi dotrajanosti opreme. V sklopu možnih rekonstrukcij je bila med drugim obravnavana tudi možnost in smotrnost ponovne vzpostavitve akumulacijskega bazena v prvotni obliki, za kar so bile izvedene vse potrebne predhodne geološko-geomehanske raziskave terena. Raziskave so zajemale sondažne vrtnice in razkope, v katerih so bile izmerjene geomehanske značilnosti terena. Določene vrtnice so bile opremljene v inklinometre in piezometre, na katerih se obdobjno izvaja monitoring stanja. Na podlagi rezultatov teh raziskav se je izkazalo, da je izgradnja akumulacije stroškovno zelo obsežna; tako da energetski in finančni doprinos nista upravičila izgradnje, zato se je to možnost opustilo. Kot tehnično in ekonomsko najbolj ugodna različica se je izkazala rekonstrukcija z zamenjavo jeklenega tlačnega cevovoda in hidromehanske opreme, sanacijo dovodnega kanala in vtočnega objekta ter preureditev prelivnega kanala. V strojnicni zgradbi je nova generatorska oprema z vzbujalnim sistemom in na novo postavljen sistem požarnega javljanja ter zamenjana druga elektrostrojna oprema.

PRI SANACIJI CEVOVODA UPORABLJENA INOVATIVNA REŠITEV

Tlačni cevovod je v celoti zamenjan z novim jeklenim cevovodom, vključno z novimi prilagodljivimi ležišči, dilatacijami in revizijskimi odprtini. V gorvodnem delu trase cevovoda, med vtokom in fiksnim blokom T4, kjer je plazenje terena najizrazi-

teje, so skladno z geološkimi analizami, določili novo traso, ki se nahaja vzhodno od prvotne, saj tam poteka plazenje nekoliko počasneje. Traso v dolvodnem delu, med fiksnim blokom T4 in strojnico, so ohranili. Ker bo plazenje terena prisotno tudi po rekonstrukciji cevovoda, se je zasnova edinstveni inovativni koncept prilagodljivih podpor, ki omogočajo prilagajanje cevovoda med obratovanjem. Zgornje ploskve betonskih drsnih podpor so opremljene s posebnimi prilagodljivimi ležišči, ki se bodo, skladno s predvidenim tehničnim opazovanjem, pomikala in prilagajala glede na deformacije temeljnih tal. S tehničnim opazovanjem cevovoda bo zagotovljeno, da ukrivljenost cevovoda ne bo preseгла mejnih statičnih vrednosti, kar je pomemben prispevek k stabilnosti in varnosti prenovljenega cevovoda. Rekonstrukcija opreme v strojnici je obsegala zamenjavo generatorjev, zamenjavo blok transformatorja, zamenjavo elektro opreme, vgradnjo novega ventila za vzporedni izpust, izvedbo novih temeljev za generatorja in ventil, delno obnovo turbinske opreme in dvigala, ob-

novo srednje napetostnega stikališča, zamenjavo opreme lastne rabe in inštalacij ter nadgradnjo sistema vodenja in zaščite. Z zamenjavo generatorjev se je tako letna proizvodnja elektrarne povečala za dva odstotka, dodatno pa so vgradili tudi nov ventil za vzporedni izpust vode iz derivacijskega sistema, ki bistveno pripomore k večji varnosti ob nepredvidenih izpadih elektrarne.

Mala HE Hubelj je sicer primer zgledne umeščenosti elektroenergetskega objekta v urbano okolje. S preiščeno arhitekturno zasnovo strojnicne zgradbe konec dvajsetih let prejšnjega stoletja in z rednim vzdrževanjem objekta se le-ta nevsiljivo vključuje v mestno jedro Ajdovščine ter predstavlja zgleden primer ohranjanja bogate tehniške dediščine tega prostora. Mala HE Hubelj je hkrati večnamenski objekt, saj poleg proizvodnje hidroenergije, od leta 2020 proizvaja tudi električno energijo iz sonca.



SDE

V ospredju dogovarjanj so usklajevanja plač

Besedilo in fotografija: Brane Janjič

V SDE v zvezi z gibanjem plač v elektrogospodarstvu pravijo, da si že dlje časa prizadevajo za spremembo obstoječega modela usklajevanja plač z rastjo življenjskih stroškov, saj ta več ne ustreza aktualnim razmeram.

Začetek letošnjega leta je na področju sindikalnega delovanja na ravni države usmerjen predvsem v usklajevanje plač posameznih gospodarskih panog, kar je glede na izjemno visoko stopnjo lanske inflacije, ki se nadaljuje tudi letos, na eni strani, in skokovito rast cen na drugi, tudi povsem razumljivo.

Tako ne preseneča, da so pogovori o tem, kako ohraniti realno raven plač v elektrogospodarstvu, tudi osrednja tema pogovorov z delodajalci oziroma socialnega dialoga v okviru Energetske zbornice. Po besedah predsednika Sindikata dejavnosti energetike, **Branka Sevčnikarja**, nesoglasja glede

V Ankaranu je konec marca potekal 7. kongres SDE, na katerem so delegati iz energetskih družb spregovorili o delu v minulem obdobju, programskih usmeritvah do leta 2028 in izvolili novo vodstvo sindikata, člane nadzornega odbora in statutarne komisije ter predsednike in podpredsednike koordinacij dejavnosti. Za novega predsednika Sindikata dejavnosti energetike je bil izvoljen Mitja Fabjan iz Elektra Ljubljana.

Na kongresu je bilo med drugim izpostavljeno, da se pritiski na zmanjševanje pravic povečujejo in je tako še toliko pomembnejše, da zaposleni združijo moči in stopijo skupaj.

ustreznega usklajevanja plač izhajajo še iz leta 2017, ko je SDE pod grožnjo odpovedi kolektivne pogodbe takrat pristal na določene delne rešitve, ki pa še danes odpirajo vprašanja, na katere bo treba odgovoriti. Pri tem gre predvsem za določitev meril, kateri podatki naj bi bili osnova za usklajevanje plač. Po besedah Branka Sevčnikarja je SDE v minulih letih že nekajkrat dal pobudo, da se oblikuje ustrežnejša formula za izračun potrebne uskladitve, a na nasprotni strani za to ni bilo dovolj posluha, prav tako pa Energetska zbornica oziroma pogajalska skupina ni podala svojega predloga, kako naj bi to vprašanje razrešili. Dokler je bila inflacija precej nizka, je bil dogovor o tem, da se plače usklajujejo le enkrat letno še nekako sprejemljiv, s skokovito rastjo cen v minulem letu pa je postal nevzdržen. V zadnjem obdobju so se tako plače v elektrogospodarstvu oziroma širši energetiki realno precej znižale, in sicer tudi v primerjavi z drugimi deli gospodarstva in javnim sektorjem, posledično pa se prav tako večja nezadovoljstvo med člani SDE in je tudi znotraj energetike vse več pozivov k zaostritvi razmer. Za zdaj, pravi Branko Sevčnikar, sicer še vedno iščemo primerne rešitve v okviru socialnega dialoga, je pa ta problematika tudi ena od osrednjih točk bližajočega se 7. kongresa SDE.

ZAOSTAJANJE PLAČ ŽE POVZROČA KADROVSKE TEŽAVE

Da bo potrebno vprašanje plač čimprej ustrezno rešiti, izhaja tudi iz dejstva, da se elektrogospodarstvo nahaja pred velikimi investicijami in uvajanjem novih tehnologij, ter da je starostna struktura v panogi z nekaj izjemami dokaj visoka. Posredno slednje pomeni, da se bo v naslednjih letih upokojilo večje število delavcev, mladih pa brez zagotovitve ustreznega socialno ekonomskega položaja zapo-

slenih ne bo. Težave s pridobivanjem kadrov, zlasti tistih na slabše plačanih delovnih mestih, se že kažejo, pravi Sevčnikar in za ilustracijo razloži, da je pred kratkim eno izmed elektroenergetskih podjetij objavilo razpis za 20 novih monterjev, na katerega se je odzvalo le 12 kandidatov, pa še med temi je eden izmed njih ob pogledu na pogodbo o zaposlitvi in pričakovani osebni dohodek sodelovanje odpovedal, še preden bi sploh z delom začel.

V SDE sicer v okviru mešane komisije za izvajanje kolektivne pogodbe redno spremljamo podatke o gibanju plač zaposlenih v panogi, pravi Branko Sevčnikar, in že ves čas opozarjamo na njihovo zastajanje ter tudi na nesprejemljivost tega, da so v maso plač vključene tudi vse individualne pogodbe, saj to izkrivlja realno sliko o dejanskih plačah v elektrogospodarstvu.

V SDE BI ŽELELI, DA SE JIH BOLJ UPOŠTEVA

Čeprav je v središču delovanja SDE skrb za spoštovanje kolektivne pogodbe in ohranjanje ustreznega socialno ekonomskega položaja zaposlenih, so v preteklosti precej pozornosti namenjali tudi podajanju mnenj glede razreševanja ključnih vprašanj prihodnjega razvoja slovenske energetike, saj se, kot poudarja Branko Sevčnikar, zaposleni v elektroenergetskih družbah zavedajo velike odgovornosti, ki jo nosijo za zagotavljanje nemotene oskrbe Slovenije z električno energijo.

Zato se je SDE doslej aktivno vključeval tudi v vse javne razprave povezane z dolgoročnimi ukrepi in prihodnostjo panoge ter v zvezi s tem podal že tudi vrsto konkretnih predlogov in pobud, ki pa so bile večinoma preslišane. V SDE obžalujemo, pravi Sevčnikar, da pristojno ministrstvo in vlada bolj ne izrabita bogatih izkušenj in znanja naših članov, saj je v naših vrstah veliko strokovnjakov, ki sistem zelo dobro poznajo.

»Zdi se tudi, da nas sedanja vlada bolj enači s civilnimi združenji in ne namenja posebne pozornosti dogovoru z nami glede reševanja nekaterih ključnih vprašanj, čeprav se ve, kdo nosi končno odgovornost v sistemu za nadaljnje zagotavljanje kakovostne in nemotene oskrbe z električno energijo. Novo vodstvo Sindikata dejavnosti energetike Slovenije, ki bo izvoljeno na omenjenem kongresu, tako čaka zahtevna naloga, saj se fronta vse bolj odpira in pritiski za odločnejše ukrepanje so vse večji,« izpostavlja Sevčnikar.

Sicer pa po njegovih besedah sodelovanje z ministrstvom v okviru Ekonomsko-socialnega sveta poteka zadovoljivo, pri čemer pa bi si v SDE želeli, da jih bolj neposredno vključujejo tudi v razprave o posameznih dokumentih s področja energetike, saj ti posredno vplivajo tudi na ekonomski položaj zaposlenih.



Reportaža

Distributerji vadili postavljanje havarijskih stebrov

Besedilo in fotografije: **Katarina Prelesnik**

Skupina za odpravljanje posledic neurij in vremenskih ujm, ki deluje v okviru GIZ distribucije, je konec marca izvedla prvo skupno vajo, v okviru katere so ekipe projektantov in montažnih skupin iz vseh petih distribucijskih podjetij osvežile svoje znanje v postavljanju montažnih havarijskih stebrov.

Na videz vsakdanja infrastruktura elektroenergetskega omrežja se ob običajnem dnevu zlije z okolico kot del urbane krajine. Vendar pa ni samoumevna – česar se najpogosteje zavemo šele ob izrednih vremenskih razmerah ali ujmah, ko pride do poškodb in posledično prekinitve dobave električne energije.

V Sloveniji smo takšne razmere v večjem obsegu doživeli leta 2014, ko je žledolom pokazal vse ranljive točke elektroenergetskega omrežja. Na podlagi tedanjih izkušenj so se distribucijska podjetja odločila za nabavo skupno 30 havarijskih stebrov, ki so namenjeni začasni nadomestitvi poškodovanih daljnovodnih stebrov. Gre za montažne aluminijaste zložljive konstrukcije, ki jih je relativno enostavno sestaviti in skupaj s potrebnim orodjem transportirati v kontejnerju. Hkrati so usposobili ekipe monterjev in sklenili sporazum o medsebojni pomoči v primeru podobnih dogodkov v prihodnosti.

Nabava opreme in usposabljanje ekip se je izkazalo za smotrno, saj so od takrat na nekaterih območjih elektro distribucij že nekajkrat morali postavljati havarijske stebre, da so lahko znova zagotovili preskrbo z električno energijo.

V delovni skupini za havarije, ki deluje v okviru GIZ distribucije, so se zato odločili, da pripravijo skupno vajo postavljanja havarijskih stebrov. Od prvih uvajanj je namreč minilo že nekaj let, skupna vaja pa je priložnost za medsebojno sodelovanje, osvežitev znanja in izmenjavo izkušenj.

Dvodnevno skupno vajo so pripravili v Volčah pri Tolminu; vodil jo je **Aljoša Trebše** iz Elektra Primorska, ki je povedal, da na njihovem območju sicer še ni bilo potrebe po postavljanju havarijskih stebrov. Precej izkušenj z njimi pa imajo monterji Elektra Ljubljana, ki so na vaji zato sodelovali tudi kot mentorji kolegom iz drugih podjetij.

Proces postavitve havarijskih stebrov je predstavil **Radko Carli**, direktor sektorja za distribucijsko omrežje iz Elektra Primorska. Poudaril je, da je poleg montažnih ekip ključna tudi vloga projektantov, ki določijo tip stebra in mesta sidrišč, šele nato na podlagi teh navodil sledi postavitve. Montažni stebri so se sicer v praksi izkazali kot univerzalna celovita rešitev začasnega daljnovodnega stebra. Način postavitve namreč ni pogojen s tipom in višino, napetostnim nivojem ali izvedbo betonskega temelja, saj za postavitve havarijskega stebra ta ni potreben. Statično stabilnost zagotovijo s sidranjem vrvi v teren. Tip in način montaže se lahko enostavno prilagodita potrebam na terenu, saj je steber sestavljen modularno.

Prvi dan vaje so montažne skupine havarijski steber postavljale s pomočjo avto dvigala, kar pa pride v poštev le na dostopnih območjih. Zato je drugi dan sledila še ročna postavitve, ki je precej zahtevnejša in dolgotrajnejša.

Vaje se je udeležilo več kot 50 sodelujočih iz vseh slovenskih elektro distribucijskih podjetij, ki so tako dobili priložnost osvežiti svoje znanje za primere, ko je treba havarijske stebre postaviti tudi v praksi.



ELES

Eles postaja vlečni konj vzpostavljanja množične e-mobilnosti

Besedilo: Polona Bahun; fotografija: iStock

Eles se e-mobilnosti posveča predvsem zato, ker bo ta v prihodnjih letih skozi svoj povečan odjem in potrebne investicije za zagotovitev priključnih zmogljivosti polnilnih parkov imel velik vpliv na celotno elektroenergetsko omrežje. Ob prehodu na e-mobilnost je zato potrebno poskrbeti za različne potrebe voznikov po polnjenju e-vozil. Skozi čas sta se v Elesu izkazali za relevantni dve smeri razmišljanja, iz česar sta se rodila dva koncepta, E8 in Pentlja, ki bosta med drugim precej vplivala na spreminjanje navad voznikov.

Kot pojasnjuje strokovnjak za mobilnost v Elesu, **dr. Janez Humar**, so se v Elesu potem, ko je leta 2018 nastal koncept E8, začeli zavedati, da bodo vozniki cenovno ugodnejše vodeno polnjenje lažje sprejeli na lokacijah, kjer vozila stojijo dlje časa. Za voznike v tranzitu ali voznike tovornjakov in avtobusov, ki ne utegnejo dlje stati na enem mestu, pa bo treba zagotoviti hitrejši način polnjenja v bližini avtocest. Iz tega je pred približno dvema letoma nastal idejni koncept Pentlja, ki združuje prometno in energetska infrastrukturo na mestih, kjer se križata.

Eles bo s svojimi aktivnostmi na področju e-mobilnosti ne samo onemogočil, da bi ta imela škodljive vplive na elektroenergetsko omrežje, ampak bo z ustrezno usmerjenimi razvojnimi dejavnostmi in investicijami lahko pomagal omrežju s svojo prilagodljivostjo ter bo povečan odjem zaradi e-mobilnosti lahko kompenziral z OVE. Kot drug razlog pa je dr. Janez Humar izpostavil bojazen Elesa glede stanja ob popolni prepustitvi e-mobilnosti trgu. Slednje bi lahko imelo dolgoročno precejšnje negativne posledice na samo gradnjo omrežja in tudi stroškovni vidik, saj bi investitorji polnilnice postavili na neoptimalnih lokacijah, zaradi česar bi moral Eles do teh izgraditi dodatno energetska infrastrukturo. Prav to je temeljni namen Elesa, da se posveča sektorskemu povezovanju s transportom in pravočasno načrtuje potrebne investi-

cije. Eles bo omogočil, da bodo investitorji polnilnice lahko neovirano priključili v omrežje brez omejevanja polnilne moči in da bodo na teh lokacijah v naslednjih letih lahko širili polnilno infrastrukturo skladno z naraščajočimi potrebami.

V okviru koncepta Pentlja bodo za voznike v tranzitu ali voznike tovornih vozil in avtobusov zagotovili hitrejši način polnjenja v bližini avtocest. To je zlasti relevantno zato, ker je Slovenija pomembna tranzitna država, saj stoji na presečišču dveh jedrnih TEN-T koridorjev. Na teh mestih bosta potrebni visoka razpoložljivost polnilnih mest in hitra oskrba s potrebno energijo, predvsem pa zelo velika moč električne energije. Da bi dosegli zanesljivost oskrbe in zadostno priključno moč, ki ne bi prekomerno obremenjevala distribucijskega omrežja, so začeli razmišljati o najprimernejših lokacijah. Pri tem so se obstoječa počivališča ob avtocestah večinoma izkazala kot neprimerna, saj nimajo dovolj priključne moči. Poleg tega jih je večina preveč oddaljenih od primerno zmogljive energetske infrastrukture, zato bi bila investicija v povečanje priključne moči na teh lokacijah draga, predvsem pa dolgotrajna. Ker gre za zelo kompleksen sistem, ki povezuje več različnih operaterjev omrežij, so se odločili, da bodo najprej pristopili k izdelavi naprednega analitičnega simulacijskega orodja, digitalnega dvojčka elektro-prometnega sistema, ki bo pomagalo pri

sprejemanju odločitev glede vzpostavljanja primerne infrastrukture. Z njim bodo zajeli bodoče potrebe tovornega segmenta, javnega potniškega prometa in osebne tranzitnega prometa. V središču zanimanja je torej, kako bo transport, ki bo moral postati elektrificiran, vplival na energetska sektor. Po drugi strani pa zajema tudi vpliv uporabe obstoječe infrastrukture na širitev e-mobilnosti. Na ta način bodo lahko iz obeh smeri izvajali scenarijske preverbe in skladno s tem definirali optimalne lokacije za polnilne parke. Drug namen orodja je scenarijsko preveriti različne poslovne modele za ostale deležnike, ki bodo kakor koli vpeti v e-mobilnost. S tem bodo deležniki lahko bolje razumeli, kaj prihajajoča elektromobilnost pomeni za njihovo poslovanje.

Da bi v Elesu pokazali, da s konceptom Pentlja mislijo resno, so ob prijavi na poziv za pridobitev nepovratnih sredstev iz Instrumenta za povezovanje Evrope (CEF) v okviru projekta GreenSwitch, v paket o čezsektorskih aktivnostih, dodali tudi tematiko vzpostavljanja podpirne elektroenergetske infrastrukture za masovna polnjenja tovornih vozil, avtobusov in tranzitnega prometa. Ker se v okviru tega instrumenta financira že zrele investicijske projekte, so morali definirati primerne lokacije, pridobiti soglasja in pritegniti deležnike. Tako bodo v Kranju na parkirišču avtobusnega podjetja Arriva na Primskovem postavili 10–12 ultra hitrih polnilnic. Elektro Gorenjska bo omogočil njihovo priključitev v RTP Primskovo, Mestna občina Kranj pa bo pohitila potrebne postopke izgradnje kableske povezave do RTP, saj bo trasa kablovoda potekala po občinski zemlji.

V Novem mestu je občina prepoznala nujnost in potencial izgradnje polnilnega parka v bližini mesta in

uspela zagotoviti primerno zemljišče ob avtocesti, ki je sicer prvenstveno namenjeno zaščiti in reševanju ob morebitnih naravnih nesrečah. Tu bodo na delu zemljišča zgradili polnilni park, zemljišče pa bo še vedno imelo dvojno rabo. Lokacija je primerna, ker 200 metrov od zemljišča poteka avtocesta in 100 metrov proč daljnovod Hudo-Krško. Ko ga bodo zgradili, bo nastal referenčni primer gradnje za prihodnje projekte na novih lokacijah. Projekt v Kranju naj bi bil po načrtih zaključen najkasneje v drugi polovici leta 2025, v Novem mestu pa približno leto do dve kasneje.

Dr. Janez Humar poudarja, da v Elesu načrtov ne manjka. Ker je potreben velik premik pri razmišljanju in navadah uporabnikov e-vozil, veliko pozornosti namenjajo razmisleku o potrebah voznikov po dostopu

V Elesu imajo v načrtu precej razvojnih aktivnosti, ne samo investicijskih, s katerimi bodo lahko v 10–15 letih prišli do vsedravnega omrežja hitrih polnilnih parkov, ki bodo omogočili nadaljnjo rast e-mobilnosti. Ključen namen polnilnih parkov je zagotoviti zanesljivo polnjenje, kar ljudje danes tudi pričakujejo in je poleg dostopnosti električnih vozil eden od osrednjih pogojev za njihovo sprejemljivost.

do različnih oblik polnjenj e-vozil. Precej bodo delali tudi na dajanju pravih signalov voznikom tovornih in osebnih vozil. S tem lahko močno vplivajo na izbiro cenovno najprimernejšega časa polnjenja vozil, s tem pa tudi na to, da bodo OVE zares izrabljeni ob viških. Šele takrat bomo lahko rekli, da se vozimo na zeleno energijo.



PROIZVODNJA IN OSKRBA

PRIPRAVILA BRANE JANJČ IN BORZEN



988,6 GWh

Nuklearna elektrarna Krško, ki je nedavno prejela dovoljenje za podaljšanje obratovanja vse do leta 2043, se je tudi na začetku tega leta pokazala kot eden naših najzanesljivejših proizvodnih objektov in je z oddanimi 988,6 GWh električne energije v prvih dveh letošnjih mesecih lanske primerjalne rezultate preseгла za 1,3 odstotka.



3.036,7 GWh

Prva letošnja meseca napovedujeta obetavnejše leto za hidroelektrarne, saj so te v prenosno omrežje v navedenem obdobju v prenosno omrežje oddale že 542,6 GWh električne energije, kar je bilo kar za **28,8 odstotka več** kot v enakem lanskem obdobju in za 9,4 odstotka več kot je bilo sprva pričakovano.



395,4 milijona kWh

Čeprav je bila proizvodnja hidroelektrarn v prvih dveh letošnjih mesecih skoraj za tretjino boljša od primerljive lanske, pa je bil skupni izkupiček slabši od lanskega, kar gre pripisati predvsem okrnjeni proizvodnji v termoelektrarni Šoštanj, ki je od začetka leta do konca februarja v prenosno omrežje oddala 395,4 milijona kilovatnih ur oziroma le **slabih 66 odstotkov** lanskih količin.



1.979,7 GWh

Domače elektrarne so v prvih dveh letošnjih mesecih v prenosno omrežje oddale 1.979,7 GWh električne energije, kar je bilo za **4,1 odstotka manj** kot v enakem lanskem obdobju, a hkrati za **1,4 odstotka več**, kot je bilo sprva napovedano z elektroenergetsko bilanco.



2.141,3 GWh

Odjemalci v Sloveniji so v prvih dveh letošnjih mesecih iz prenosnega omrežja prevzeli 2.141,3 GWh električne energije, kar je bilo za **5,9 odstotka manj** kot leto prej, a hkrati za **0,7 odstotka več** od prvotnih bilančnih napovedi.



1.814,7 GWh

Iz sosednjih elektroenergetskih sistemov smo v prvih dveh letošnjih mesecih prevzeli 1.814,7 GWh električne energije, kar je bilo za **10,7 odstotka več** kot lani, na tuje pa je v enakem času romalo 1594,5 GWh oziroma za **16,4 odstotka več** kot lani.



608

V prvem letošnjem trimesečju je bilo na platformi operaterja trga za izravnalno energijo sklenjenih 608 poslov v skupni količini **15.553,25 MWh**. Od tega je **5.995 MWh** predstavljalo nakup izravnalne energije, **9.558,25 MWh** pa prodajo izravnalne energije s strani systemskega operaterja prenosnega omrežja. Največ, 473 poslov, je bilo sklenjenih z urnimi produkti, v skupni količini **13.690 MWh**. V primerjavi z enakim obdobjem leta 2022 se je količina **zvišala kar za 81 odstotkov**, število poslov pa za **dobrih 62 odstotkov**. Najvišja cena za nakup izravnalne energije je bila dosežena po ceni 340 EUR/MWh, najnižja cena za prodajo izravnalne energije pa je bila dosežena po ceni -5 EUR/MWh.



33.616 MWh

Pri izvedbi obeh bilančnih obračunov za leto 2023 je bil prvič uporabljen nov model izračuna cen za odstopanja, in sicer po enojni ceni za odstopanja v vsakem obračunskem intervalu, ne glede na smer odstopanj. Najvišja skupna mesečna pozitivna odstopanja bilančnih skupin (energijski presežek) v prvem letošnjem trimesečju so bila zabeležena v februarju in so znašala **33.616 MWh**. Najvišja skupna mesečna negativna odstopanja (energijski primanjkljaj) pa so bila v januarju, in sicer **25.654 MWh**. Povprečne mesečne vrednosti cene za odstopanja so se v tem obdobju gibale od **133,73 EUR/MWh** v februarju do **147,24 EUR/MWh** v januarju.



94,7 milijona evrov

Proizvodnja električne energije in posledično izplačila za naprave v podporni shemi so v letu 2022 dosegla bistveno nižjo raven kot v zadnjih petih letih, pri čemer pa je treba upoštevati, da tako izplačila kot proizvodnja nihajo zaradi spremembe referenčne tržne cene, novih vstopov ter odhodov iz sistema podpor. Padec proizvodnje elektrarn v podporni shemi zato nujno ne pomeni, da so naprave tudi manj proizvedle, ampak je v ozadju dejstvo, da za te naprave ni bilo zabeležene proizvodnje, ker za proizvodnjo niso prejele podpor. Lani je bilo sicer za podpore skupno izplačanih dobrih 94,7 milijona evrov za proizvedenih **800,8 milijona kWh** električne energije. Povprečno izplačana podpora je znašala **118,3 EUR/MWh**, največji delež izplačil (55 odstotkov) pa je bil namenjen sončnim elektrarnam.



2.882 GWh

Skupni uvoz elektrike je v prvem letošnjem trimesečju znašal **2.882 GWh** in je bil za **3,5 odstotka večji** v primerjavi z enakim obdobjem lani. Izvoz elektrike pa se je v primerjavi z letom 2022 **po večal za 7,5 odstotka** in je znašal **2.627 GWh**. Uvozna odvisnost se je tako v prvem trimesečju v primerjavi z enakim obdobjem lani **zmanjšala za slabih 7 odstotkov** in je znašala 1.008 GWh. Manjša uvozna odvisnost je bila predvsem posledica nižjega evidentiranega odjema v primerjavi z enakim obdobjem lani, medtem ko je bila evidentirana proizvodnja na podobni ravni kot lani.

Pred elektrogospodarstvom desetletje intenzivnih vlaganj

Samo za naložbe v prenosno in distribucijsko omrežje naj bi do leta 2032 po grobih ocenah potrebovali 4,3 milijarde evrov, za izgradnjo nujno potrebnih nadomestnih in dodatnih proizvodnih virov pa še vsaj nekaj milijard evrov več. Kako realni in, če sploh izvedljivi, so zapisani načrti, bo pokazal čas. Kot poglavitna ovira za njihovo uresničitev pa se poleg še nezagotovljenih virov financiranja, kažejo tudi vse večje težave z zagotavljanjem potrebnih kadrov in dolgotrajni postopki umeščanja v prostor.

Besedilo: **Brane Janjič, Polona Bahun, Vladimir Habjan, Mare Bačnar** in dopisniki
Fotografije: **iStock** in arhiv uredništva



Zeleni prehod predstavlja enega najzahtevnejših razvojnih projektov Slovenije, ki terja povezovanje različnih deležnikov pri oblikovanju jasne razvojne strategije, ki bo podrobneje opredelila poti za doseganje ambiciozno zastavljenih podnebnih ciljev in zagotovila nadaljnjo zanesljivost energetske oskrbe in konkurenčnost slovenskega gospodarstva. V prizadevanjih za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov in razogljčenja družbe imata zelo pomembno vlogo elektrifikacija več sektorjev končne porabe energije in posledično zahteve po krepko povečani proizvodnji električne energije iz obnovljivih virov. Vse to pa terja tudi preobrazbo obstoječega elektroenergetskega sistema, ki se bo moral v kratkem času prilagoditi izzivom nove električne dobe, saj dosedanje omrežje ni bilo načrtovano za tolikšen obseg in tovrstne načine rabe električne energije.

V nadaljevanju obravnavamo, kaj prinašata pravkar posodobljena desetletna razvojna načrta prenosnega in distribucijskega omrežja, pa tudi katere naložbe imajo posamezna elektroenergetska podjetja letos na prednostni listi.

ELES: DO LETA 2032 NAČRTOVANIH ZA 823 MILIJONOV EVROV INVESTICIJ

Razvojni načrt prenosnega sistema Republike Slovenije za obdobje 2023–2032, ki ga je izdelal Eles, v ospredje postavlja dokončanje vrste že začelih velikih investicijskih projektov in okrepitev raziskovalno-razvojne dejavnosti, pri čemer je poseben poudarek dan tudi razvoju pametnih omrežij in konceptov povečevanja izkoriščenosti obstoječega prenosnega omrežja.

Eden glavnih namenov razvojnega načrta prenosnega sistema, ki ga je potrebno sicer v skladu z zakonodajo periodično osveževati, je predstaviti načrtovana vlaganja v različne dele prenosnega omrežja, ki bodo omogočila ustrezne prenosne zmogljivosti prenosnega omrežja, ter pogoje, s katerimi bosta uporabnikom zagotovljena zanesljiva in kakovostna oskrba z električno energijo ter izpolnjevanje ciljev slovenske energetske politike. Pri njegovi pripravi Eles upošteva dolgoročne projekcije rasti prevzema električne energije iz prenosnega omrežja, predvidene gradnje novih proizvodnih enot, širitev distribucijskega omrežja, projekcijo razvoja prenosnega elektroenergetskega

sistema v Evropi ter usmeritve evropske in nacionalne energetske politike.

Ob nastajanju tega dokumenta je Eles upošteval tudi zunanje dejavnike, ki so močno zaznamovali energetiko v minulem obdobju, pri čemer je leto 2020 minilo v znamenju pandemije koronavirusa, ki je zaradi posledic predstavljalo velik izziv tudi v energetskega sektorja. Konec leta 2021 se je nato pojavila energetska kriza, ki jo je zaznamovala visoka rast cen elektrike, plina in goriv.

V prvi polovici leta 2022 pa je veliko negotovosti povzročila še vojna v Ukrajini, kar je vse dodatno vplivalo tudi na poglede prihodnjega razvoja evropskih in tudi globalnih energetskega sistemov ter oblikovanje novih energetskega politik. Zato je Eles v zadnjem razvojnem načrtu posebno pozornost namenil razvoju tistih infrastrukturnih projektov, ki so nujni za omogočenost priklopa večjih elektrarn na obnovljive vire, zlasti sončnih elektrarn, na omrežje. Vrednost vlaganj za ta namen tako predstavlja kar 17 odstotkov celotnega zneska vseh predvidenih vlaganj v prihajajočem desetletnem obdobju.

Eles je v zadnjih letih začrtal tudi jasne cilje glede koncepta pametnih omrežij in bo tudi v prihodnje velik poudarek namenil preučevanju oziroma njihovega razvoju ter sodelovanju na tovrstnih razpisih evropskih programov. Tako se v letošnjem letu pričinja izvajati mednarodnih projekt skupnega interesa s področja pametnih omrežij GreenSwitch. Na področju e-mobilnosti pa Eles svoje aktivnosti usmerja na področje zagotavljanja trajnostne mobilnosti in omejevanje negativnih vplivov polnjenja na delovanje elektroenergetskega sistema.

VEČJI DELEŽ VLAGANJ NAMENJEN OKREPITVI 220-kV IN 110-kV OMREŽIJ TER NOVIM RTP

V prihodnjem desetletnem obdobju bo 70 odstotkov vlaganj namenjenih vlaganju v elektroenergetske vode in RTP na vseh visokonapetostnih nivojih. Fokus bo predvsem na okrepitvi 220-kV in 110-kV omrežij, s katerimi se bodo zaključile določene odprte napajalne zanke, dodali bomo nove RTP in slednje bo omogočilo večjo absorpcijsko sposobnost za OVE – ne samo prenosnega, ampak tudi distribucijskih omrežij.

V aktualni desetletni razvojni načrt je Eles uvrstil tudi začetek dlje časa trajajočega procesa prenove celotnega 400- in 220-kV prenosnega omrežja, za kar bo v naslednjih letih izvedel potrebne študije za izvedbo prenove in se naknadno odločil o začetku izvedbe.

V prihajajočem petletnem obdobju bo Eles izvajal potrebne aktivnosti za projekt izgradnje nove 220/110-kV RTP Ravne in novega 2 x 220-kV daljnovoda Zagrad-Ravne v dolžini štiri kilometre, ki bo vključen v obstoječi 220-kV daljnovid Podlog-Obersielach. S to naložbo bo na širšem območju Koroške odpravljena že vrsto let aktualna problematika zmanjšane kakovosti napetosti, omogočeno pa bo tudi širjenje proizvodnih zmogljivosti družbe Metal Ravne. Investicija je predvidena v letu 2027.

Eles bo v RTP Podlog na 220-kV napetostnem nivoju vgradil sistem za nadzor moči na slovensko-avstrijski meji. Družbi Eles in TERNA pa kot eno od dolgoročnih možnih rešitev na slovensko-italijanski meji (po letu 2040) preučujeta tudi vzpostavitev visokonapetostne enosmerne povezave Slovenija-Italija do 1.000 MW.

V skladu s strategijo razvoja transformacije, ki poleg pričakovanih obremenitev upošteva tudi stanje transformatorjev in preostalo življenjsko dobo, bo Eles letos zamenjal 400/110-kV transformator v Mariboru. Do konca desetletnega obdobja pa so predvidene še zamenjava 220/110-kV transformatorja



Največji del financiranja (68 odstotkov) v Elesu predstavljajo lastna sredstva, drugi največji vir so dolgoročna posojila, pomemben delež pa so tudi nepovratna sredstva v višini nekaj manj kot 122 milijonov evrov oziroma 14 odstotkov vrednosti vseh načrtovanih investicijskih vlaganj.

v Podlogu (2025), postavitev novega 220/110-kV transformatorja na Ravnah (2027), zamenjava 220/110-kV transformatorja v Klečah (2030) in zamenjavi 220/110-kV transformatorjev v Divači (2025 in 2032). V tovrstne objekte bo vlagal tudi skupaj z drugimi poslovnimi partnerji.

Na 110-kV prenosnem omrežju je eno od prednostnih območij vlaganj severna Primorska, kjer se

bosta z izgradnjo 2 x 110-kV daljnovoda Divača-Gorica mimo vasi Renče bistveno izboljšala varnost in zanesljivost obratovanja. Projekt je bil zaradi zapletov z umeščanjem v prostor zaustavljen in ga kljub nujnosti Eles še ni uspel dokončati, a naj bi ga zaključil predvidoma še letos.

Za zanesljivo napajanje obalnega območja bosta ključnega pomena izgradnja nove RTP Izola (predvidena v letu 2023), ki jo Eles postavlja v sodelovanju z Elektrom Primorska, ter 110-kV kablovod Koper-Izola-Lucija. V prvi fazi bo za priklop RTP treba zgraditi nov povezovalni kablovod 110-kV Koper-Izola. V drugi fazi, kjer je predvidena sklenitev 110-kV zanke Koper-Izola-Lucija, je predvidena še vzpostavitev 110-kV povezave Izola-Lucija.

Za zagotovitev dolgoročnega zanesljivega obratovanja 110-kV napajalnega območja Notranske bo Eles izvedel celovito obnovo 110-kV povezave Divača-Pivka-Ilirska Bistrica, pri čemer bo projekt razdeljen v dve fazi. V prvi fazi bo obnova potekala

na odseku od RTP Divača do RTP Pivka, v drugi pa še na odseku med RTP Pivka in RTP Ilirska Bistrica. Eles bo predvidoma do leta 2025 na območju Posavja zgradil tudi pomembno 110-kV povezavo za vključitev HE Mokrice v prenosni dvosistemski 110-kV daljnovod Krško-Brežice.

Eles je med letoma 2014 in 2021 že opravil odkupe večjega dela 110-kV prenosnih naprav in pripadajočih daljnovodov, pri čemer bo v prihodnjih letih s tem nadaljeval in jih tudi zaključil.

V LETU 2023 SE NADALJUJE NAJVEČJI INVESTICIJSKI CIKEL OD USTANOVITVE DRUŽBE

Eles v tem letu v ospredje postavlja dokončanje vrste večjih investicijskih projektov, raziskovalno-razvojne aktivnosti ter razvoj projektov s področja pametnih omrežij in razvoj konceptov povečevanja izkoriščenosti obstoječega prenosnega omrežja. Posebna pozornost v novem razvojnem načrtu je namenjena projektom, ki so nujni za priklop večjih sončnih elektrarn, in s tem močni podpori razogljičenju Slovenije. Vrednost teh vlaganj predstavlja kar 17 odstotkov celotnega zneska predvidenih vlaganj v prihajajočem desetletnem obdobju. Letos bodo stekle tudi priprave projekta GreenSwitch (predvidena višina vlaganja v letu 2023 je nekaj manj kot 2,9 milijona evrov).

Eles je za naložbe lani namenil dobrih 78 milijonov evrov, ta znesek pa naj bi se letos v skladu z novim razvojnim načrtom predvidoma dvignil na dobrih 108 milijonov evrov.

Nekaj najvidnejših in finančno najobsežnejših načrtovanih naložb družbe ELES v letu 2023 je začetek gradnje 110-kV povezave Divača-Pivka-Ilirska Bistrica (višina vlaganja v letu 2023 je slabih 12,7 milijona evrov). Ta na eni strani nadomešča odsluženi daljnovod na isti trasi, s čimer zagotavlja bistveno višjo raven zanesljivosti napajanja tega dela Slovenije, hkrati pa bo omogočeno dodatno napajanje RTP Postojna in priklučevanje dodatne pričakovane proizvodnje iz obnovljivih virov.

Letos je stekla tudi gradnja 110-kV povezave Koper-Izola-Lucija in vključitev nove RTP Izola (višina vlaganj v letu 2023 je slabih 10,8 milijona evrov). Povezava bo omogočila bistveno povečanje zanesljivosti napajanja obalnega območja ter vključitev nove RTP Izola, s čimer bo poleg zagotovitve ustreznega napajanja uporabnikov omrežja omogočena tudi podpora za prihodnje povečevanje proizvodnje iz OVE ter večjih elektropolnilnic.

Začela se bo gradnja manjkajočega dela 2 x 110-kV daljnovoda Gorica-Divača (višina vlaganja v letu

2023 je nekaj manj kot 7,5 milijona evrov), ki je že dolgo ena izmed prednostnih nalog družbe. Povezava bo omogočila sklenitev severnoprimorske zanke, saj se Primorska v obstoječem stanju napaja radialno zgolj po enem 2 x110-kV vodu iz RTP Divača. S tem bo dolgoročno zagotovljena zanesljivost napajanja tega območja, zagotovljena bo varnost morebitne evakuacije moči iz ČHE Avče, bistveno pa se bodo znižale tudi izgube električne energije v omrežju.

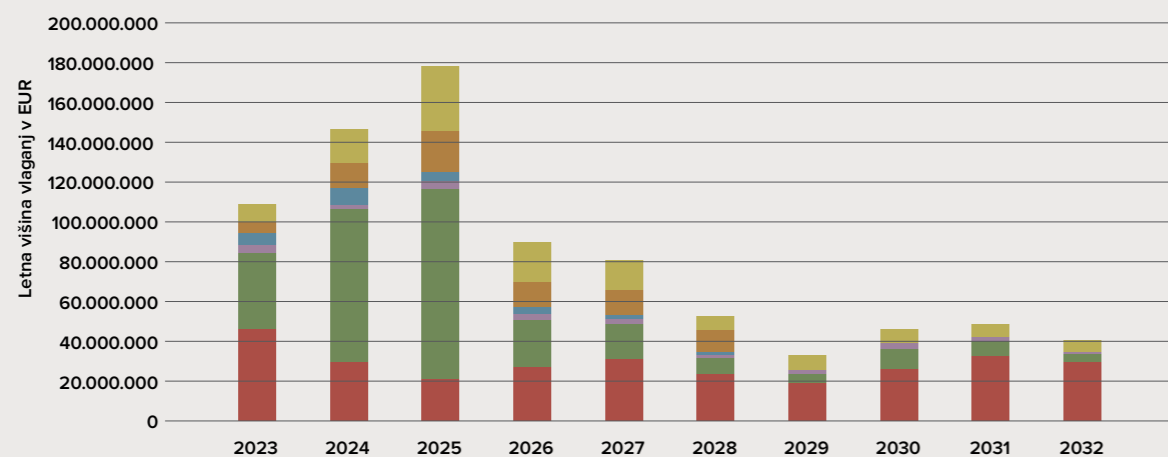
V letošnjem letu bo steklo tudi vzpostavljanje priključne infrastrukture za polja sončnih in vetrnih elektrarn (višina vlaganja v letu 2023 je 11,1 milijona evrov). Gre za največjo postavko v novem razvojnem načrtu prenosnega omrežja 2023–2032, z načrtovanimi vlaganji pa si je Eles zadal cilj aktivno omogočati zadostne zmogljivosti za priključevanje novih OVE, hkrati pa investitorje usmerjati v tiste priključne točke omrežja, kjer je mogoče zadostne zmogljivosti najhitreje in stroškovno tudi najučinkoviteje doseči.

Ena izmed večjih letošnjih investicij je tudi zamenjava dotrajane 400/110-kV RTP Maribor, ki predstavlja pomembno napajalno točko Štajerske, Pomurja in Dravske doline v sklopu proizvodnje HE na Dravi. Zamenjava RTP bo omogočila višjo raven zanesljivosti napajanja in zanesljivosti omrežja. Letos je v načrtu še izgradnja obratne stavbe in zamenjava sekundarne opreme v RTP Maribor (višina vlaganja v letu 2023 je slabih 7,5 milijona evrov), s čimer želijo predvsem zagotoviti zanesljivost obratovanja prenosnega omrežja, povečati zanesljivost prenosa električne energije v domačem prostoru in povečati zanesljivost dobave elektrike končnim uporabnikom.

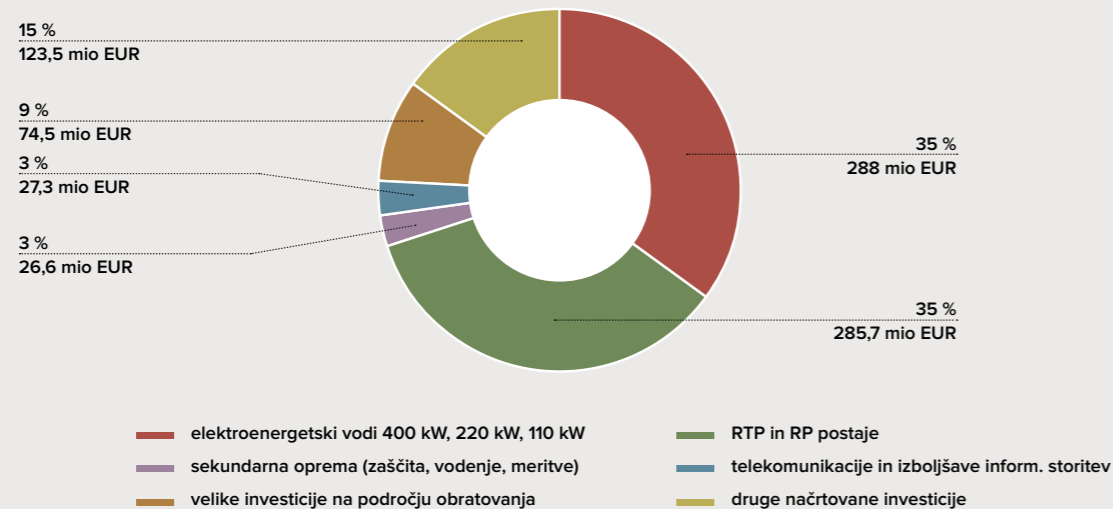
Kot pojasnjujejo v družbi, Eles težav s pridobivanjem potrebnih sredstev za naložbe načeloma nima, kar pa ne pomeni, da se jim ni potrebno zanj potruditi. Za investicijska vlaganja aktualnega razvojnega načrta, ki pokriva obdobje 2023–2032 in vključuje za kar 870 milijonov evrov naložb, načrtujejo, da bodo poleg lastnih sredstev potrebovali sofinanciranje s strani domačih in tujih bank v višini 18 odstotkov, 14 odstotkov potrebnih sredstev pa nameravajo pridobiti v obliki nepovratnih sredstev. Pri posojilih gre za namenska dolgoročna posojila z ročnostjo daljšo od 20 let.

Drugače tudi v Elesu ugotavljajo, da je pomanjkanje ustreznih kadrov za izvedbo investicij v zadnjem času postal vsesplošen problem slovenskega gospodarstva. V Elesu trenutno še vedno sledijo potrebam in uspešno nadomeščajo kadre zaradi upokojitev. Kar se tiče zunanjih izvajalcev, je tržišče še vedno stabilno in se preko javnih naročil še vedno javlja konkurenčno število ponudnikov.

NAČRTOVANA INVESTICIJSKA VLAGANJA PO LETIH



VELIKE INVESTICIJE NA PODROČJU OBRATOVANJA



V zvezi z dolgotrajnimi postopki pred dodelitvijo gradbenega dovoljenja, je po njihovem mnenju slednje predvsem odvisno za kakšen objekt gre. Za same linijske objekte je namreč umeščanje v prostor problematično ne toliko zaradi same zakonodaje, kot zaradi lastniške problematike in splošnega nasprotovanja takšnim objektom v okolju. Eles se te problematike zato loteva z ozaveščanjem prebivalstva in pravočasnim obveščanjem lokalnih skupnosti o načrtovanih aktivnostih na njihovem območju.

SODO: ELEKTROENERGETSKI SISTEM PRED KORENITO PREOBRAZBO

Posodobljen razvojni načrt distribucijskega omrežja za obdobje od 2023 do 2032, ki ga je SODO izdelal v sodelovanju z vsemi petimi elektrodistribucijskimi podjetji, vključuje vse aktualne izzive, ki jih prinašajo razogljičenje, decentralizacija proizvodnje in množična uvedba elektrifikacije oziroma raba elektrike kot glavnega energenta v prometu in ogrevanju. Tako predvideva povečanje zmogljivosti in odpornosti distribucijskega omrežja proti motnjam, uvažanje naprednih merilnih sistemov ter izkoriščanje prožnosti virov in bremen elektrodistribucijskega omrežja, v skladu s trajnostnimi potrebami uporabnikov distribucijskega sistema. Razvojni načrt zato še posebej izpostavlja potrebe po okrepljenih vlaganjih v elektroenergetsko infrastrukturo (nadomestitev, širitev, kabelaška izvedba vodov), povečanju spoznavnosti (predvsem nizkonapetostnega omrežja) in vodljivosti omrežja, zvišanju stopnje digitalizacije sistema, vpeljavi in izrabi storitev prožnosti s strani uporabnikov sistema ter nadgradnji obratovanja in načrtovanja z upoštevanjem naprednih rešitev.

Kot poudarjajo pripravljavci razvojnega načrta distribucijskega omrežja, je za uspešen zeleni prehod nujno potrebno zagotoviti ustrezne zmogljivosti elektrodistribucijskega omrežja, kar pa bo možno le z dodatnimi vlaganji v njegovo posodobitev, nove tehnologije in inovativne rešitve. Za izpolnitev zastavljenih ciljev naj bi tako do leta 2032 v distribucijsko omrežje morali vložiti nekaj več kot 3,5 milijarde evrov, pri čemer pa tako povečan obseg investicij ne postavlja izzivov samo glede zagotavljanja potrebne denarja, temveč ob vse večjem pomanjkanju ustreznih kadrov in izvajalcev, pa tudi zaradi povečanega zanimanja za elektroenergetsko opremo na trgu, dejanske zmožnosti fizične realizacije vseh načrtovanih naložb. Poleg tega ne gre pozabiti tudi na zelo perečo problematiko umeščanja novih elektroenergetskih objektov v prostor, kjer bo za uresničitev zastavljenih ciljev nujno potrebno skrajšati in poenostaviti sedanje dolgotrajne postopke.

Glavnino investicijskih vlaganj v distribucijsko omrežje v naslednjem desetletnem obdobju sicer

predstavljajo predvsem vlaganja v nizko in sredjenapetostno omrežje, katerih delež znaša kar 72 odstotkov oziroma natančneje 2.553 milijonov evrov vseh načrtovanih vlaganj. Od tega naj bi vlaganja v nizkonapetostno omrežje znašala 1.196 milijonov evrov ali skoraj polovico vseh načrtovanih sredstev. Za naložbe v sredjenapetostno omrežje naj bi šlo 38 odstotkov sredstev, za 110-kV objekte pa naj bi namenili 12 odstotkov vseh sredstev. Precej visoka vlaganja, in sicer v višini osem odstotkov predvidenih sredstev, naj bi bila namenjena tudi posodobitvi sekundarne opreme.

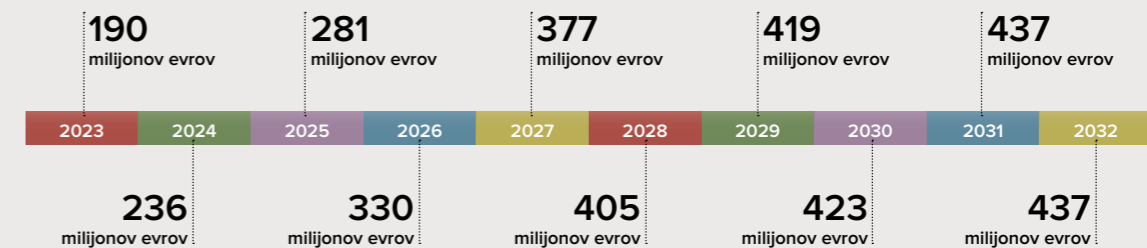
Pri skupnih vlaganjih naj bi bilo 75 odstotkov vseh sredstev namenjeno novogradnjam, preostanek pa rekonstrukcijam, ki pa ne bodo pomenili le zamenjave obstoječih naprav z novimi, temveč v veliki meri tudi povečevanje zmogljivosti infrastrukture. V SODO ob tem še poudarjajo, da bodo številni predvideni ukrepi, ki naj bi zagotavljali kakovostno in nemoteno oskrbo z električno energijo tudi v prihodnje, dali želene ukrepe le, če se bodo izvajali dosledno in usklajeno ter dodajajo, da je kakovost oskrbe v zadnjih letih čedalje bolj odvisna tudi od vremenskih vplivov. Zato bo ena od ključnih prihodnjih nalog tudi povečati odpornost distribucijskega omrežja na vremenske pojave, predvsem z večjo kabelaško izvedbo omrežja, menjavo zastarele opreme in sodobnim upravljanjem omrežja. V razvojnem načrtu je tako predvideno povečanje deleža sredjenapetostnih vodov v podzemni izvedbi iz sedanjih 38 na 60 odstotkov ter povečanje skupnega deleža sredjenapetostnih in nizkonapetostnih vodov v podzemni izvedbi iz 53 na 71 odstotkov.

V SODO še izpostavljajo, da je zaradi velikega pomena in vpetosti energetskega sektorja v vsa področja družbenega in gospodarskega življenja ključno, da energetski sektor ostane varen in zanesljiv, zato bo ena pomembnejših nalog v prihajajočem obdobju ob vse večji digitalizaciji poslovanja tudi zagotavljanje kibernetske varnosti, ki združuje tako informacijske kot operativne oziroma poslovne tehnologije.

NAJVEČ VLAGANJ V NASLEDNJEM DESETLETJU NAČRTUJEJO V ELEKTRO Ljubljana in ELEKTRO Maribor

V skladu z desetletnim razvojnem načrtom naj bi vsa distribucijska podjetja z leti naložbe okrepila, pri čemer naj bi se naložbe v okrepitev in posodobitev omrežja še zlasti povečale po letu 2026. Med posameznimi distribucijskimi podjetji naj bi največ sredstev za naložbe v naslednjem desetletju namenila Elektro Ljubljana (milijardo 77 milijonov evrov) in Elektro Maribor (953,5 milijona evrov), ki pokrivata tudi največji oskrbni območji. Sledijo pa

PREDVIDENA DINAMIKA VLAGANJ V DISTRIBUCIJSKO OMREŽJE DO LETA 2032



Elektro Celje z načrtovanimi 614,9 milijona evrov investicij, Elektro Gorenjska, ki naj bi v naslednjem desetletju za naložbe namenila 515,9 milijona evrov in Elektro Primorska s 373,1 milijona načrtovanih investicij.

Ob tem gre še enkrat poudariti, da elektroenergetsko omrežje v preteklosti ni bilo načrtovano in zgrajeno za tolikšen obseg obremenitve oziroma za tako rabo električne energije, zato bo najprej treba širiti in okrepiti nizkonapetostno omrežje, nato še sredjenapetostno omrežje in transformacijo 110 kV/SN. Ključno pri tem bo aktivno upravljanje omrežja, kar med drugim pomeni tudi nadzorovano polnjenje električnih vozil in prilagajanje odjema, s čimer bo mogoče optimalno izkoriščati dane zmogljivosti. V končni fazi pa tudi vsi ti ukrepi ne bodo prispevali dovolj, da bi se lahko izognili intenzivnejšim vlaganjem v širitve nizko- in sredjenapetostnega omrežja. Dinamika potrebnih vlaganj bo v veliki meri odvisna predvsem od dejanskega poteka naraščanja števila razpršenih proizvodnih virov, električnih vozil in toplotnih črpalk, pri čemer bodo imeli veliko vlogo tudi zunanji dejavniki, kot so tarifna politika, prihodnje cene električne energije, subvencije, uporabniške izkušnje, odzivi proizvajalcev avtomobilov na zahteve uporabnikov ipd.

ELEKTRO LJUBLJANA: ZAGOTAVLJANJE POTREBNIH KADROV ZA IZVEDBO INVESTICIJ PREDSTAVLJA VEDNO VEČJE IZZIVE

Letošnje pomembnejše investicije v elektroenergetsko infrastrukturo na območju Elektra Ljubljana so nadomestna gradnja 110/10 (20) kV RTP Center, gradnja 110-kV kablovoda na relacijah PCL–Center–TE–TOL, vlaganja v sodobne merilne naprave in informatiko ter izgradnja objektov 20-kV in 0,4-kV napetostnega nivoja.

Z nadomestno 110/10(20) kV RTP Center bodo zmanjšali vplive objekta na okolje, omogočili prehod odjema iz 10-kV na 20-kV napetostni nivo, izboljšali kakovost dobave električne energije obstoječim uporabnikom in omogočili priključevanje novega odjema. Letos bodo nadaljevali z gradbenimi deli.

S 110-kV kablovodom PCL–Center–TE–TOL bodo na 110-kV napetostnem nivoju zagotovili dvostransko napajanje pomembnega odjema na območju centra Ljubljane. V letošnjem letu bo gradnja 110-kV kablovoda končana.

Pri izgradnji objektov 20-kV in 0,4-kV napetostnega nivoja bodo letos zgradili, rekonstruirali in obnovili 125 km nadzemnih in podzemnih vodov na 20-kV napetostnem nivoju, 116 transformatorskih postaj, od teh bo nekaj več kot polovica rekonstrukcij, ter 118 km nadzemnega in podzemnega 0,4 kV omrežja. S temi investicijami bodo razbremenili in ojačali obstoječe omrežje, izboljšali kakovost dobave električne energije in omogočili priključevanje novih odjemalcev ter povečanje priključne moči obstoječim odjemalcem.

S priključevanjem razpršenih virov proizvodnje, prehodom ogrevanja na toplotne črpalke in vse večjo elektrifikacijo prometa se bodo vlaganja v ta segment distribucijskega omrežja v prihodnjih letih še povečevala. V ta sklop investicij so vključena tudi vlaganja v izvajanje prehoda iz 10-kV na 20-kV napetostni nivo na območju mesta Ljubljana.

Investicije v merilne naprave vključujejo vso merilno in komunikacijsko opremo za potrebe obračunskih meritev električne energije vseh obstoječih in novih uporabnikov omrežja ter merilno in komunikacijsko opremo za zamenjavo stare, izrabljene merilne opreme. Z novimi merilnimi napravami bodo izpopolnili napredni merilni sistem, ki bo omogočal izvajanje zakonsko predpisanih nalog nudenja podpore enotni vstopni točki.

Investicije v informatiko pa obsegajo vlaganja v uporabniške rešitve, nadgradnje le-teh in v zakup licenc. Z investicijo bodo digitalizirali proces sodelovanja z uporabniki – odjemalci/proizvajalci.

Kot so povedali v Elektru Ljubljana, so v letu 2022 za naložbe namenili nekaj več kot 32 milijonov evrov. Letos načrtujejo za 41 milijonov evrov investicij, pri čemer pa bi glede na desetletni razvojni načrt morali letos za naložbe nameniti še skoraj deset milijonov evrov več ali natančneje 49,6 milijona evrov.



Ob tem pojasnjujejo, da zaenkrat še nimajo zagotovljenih dovolj finančnih sredstev za pokritje vseh, v desetletnem razvojnem načrtu prepoznanih potrebnih investicijskih vlaganj, zato je plan investicij 2023 nižji od vrednosti prepoznanih potrebnih investicij v desetletnem razvojnem načrtu. Naložbe financirajo s pomočjo lastnih sredstev (amortizacija, donos, druga lastna sredstva, krediti) in tudi sredstev EU. Tako bodo letos kandidirali za evropska sredstva iz Načrta za okrevanje in odpornost ter GreenSwitch. Če bodo na razpisih uspešni, bodo lahko plan letošnjih investicij povečali za ta pridobljena finančna sredstva.

V Elektru Ljubljana so prav tako povedali, da zagotavljanje potrebnih kadrov za izvedbo investicij predstavlja vedno večje izzive tudi pri njih. Vedno več napora je potrebno za zaposlovanje tako inženirskega kot monterskega kadra. Trenutno se tako težave že pojavljajo pri zaposlovanju monterskega kadra na ljubljanskem in domžalsko-kamniškem območju.

Elektroenergetska podjetja že vrsto let kot poglavito oviro pri uspešnem izvajanju naložb izpostavljajo težave s pridobivanjem gradbenih dovoljenj. Za rešitev te problematike na pristojna ministrstva že ves čas pošiljajo pobude s predlogi sprememb veljavne zakonodaje, pri čemer so v zadnjem obdobju zazna-

li, da so njihove pobude resneje obravnavane. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo se je namreč aktivno lotilo priprave osnutkov sprememb in dopolnitev zakonodaje ter posredovanja pobud na druga resorna ministrstva; zato upravičeno pričakujejo, da se bodo s sprejemom nove zakonodaje vendarle poenostavili postopki pridobivanja gradbenih dovoljenj, so še poudarili v družbi.

ELEKTRO MARIBOR: PO DESETLETNEM RAZVOJNEM NAČRTU BI MORALI ZA NALOŽBE LETNO NAMENITI OKOLI 100 MILIJONOV, LETOS JIH BODO 33

Elektru Maribor je lani za naložbe namenil 29 milijonov evrov. Letos naj bi za najnujnejše naložbe sicer porabili štiri milijone evrov več, kar pa je še vedno precej daleč od tega, kar bi sodeč po opredelitvah v zadnjem, s strani Agencije za energijo potrjenem desetletnem razvojnem načrtu distribucijskega omrežja do leta 2032, dejansko morali. Iz njega namreč izhaja, da bi moral Elektru Maribor za okrepitev in posodobitev omrežja v naslednjih letih zagotoviti milijardo evrov oziroma približno 100 milijonov letno. Ob tem gre še omeniti, da je v začetku leta 2022 poslovanje družbe negativno zaznamovalo sprejetje Zakona o nujnih ukrepih za omilitev posledic zaradi vpliva visokih cen energentov, na osnovi katerega se vsem odjemalcem tri mesece ni zaračunavala omrežnina za distribuirano in prenos-

no omrežje. Glede na to, da gre del teh sredstev tudi za izvedbo investicij, so morali temu primerno lani zmanjšati intenzivnost investicij, pri čemer bodo zaostanek skušali vsaj delno nadoknaditi v letošnjem letu.

Kot pravijo v Elektru Maribor, sicer med njihove prednostne investicije še vedno sodijo predvsem vlaganja v močnejše, robustnejše in napredno električno omrežje, ki bo zadovoljilo vse uporabnike, tako odjemalce kot proizvajalce in t. i. samooskrbe, ter omogočilo mrežne integracije novih naprav (toplotne črpalke, klimatizacijske in druge naprave, električna vozila) in proizvodnih virov (sončne in druge elektrarne, kogeneracije). Sredstva za izvedbo načrtovanih naložb bodo delno zagotovili iz lastnih virov in delno z dolgoročnim zadolževanjem, za katerega se trenutno še dogovarjajo z bankami. Če bodo letos na voljo tudi kakšna namenska sredstva iz evropskih skladov, pa bodo za financiranje predvidenih naložb izrabili tudi to možnost. V podjetju se, kot pravijo, povsem zavedajo, da je odgovor na vprašanje, ali jim bo uspelo zadostiti potrebam tako imenovane nove elektrifikacije družbe, poleg denarja v veliki meri odvisen tudi od zadostnosti in usposobljenosti kadra. Trenutno je namreč na trgu dela povpraševanje po kadrih, ki jih tudi sami iščejo, povečano, kar predstavlja izziv pri zaposlovanju novih zaposlenih. Trenutno števila zaposlenih na ravni družbe ne povečujejo, največ pozornosti pa namenjajo nadomeščanju zaposlenih, ki se upokojijo. Sicer pa se že srečujejo tudi s pojavom, da se nekateri njihovi zaposleni odločijo za nadaljevanje poklicne poti pri drugem delodajalcu in s podobnimi izzivi se že srečujejo tudi njihovi zunanji izvajalci. Drugače pa ena večjih ovir pri izvajanju naložb še vedno ostajajo dolgotrajni postopki umeščanja v prostor in posledično urejanje stvarnopравnih razmerij, pri čemer upajo, da se bodo razmere s sprejetjem nove zakonodaje povežane s spodbujanjem razvoja obnovljivih virov vendarle izboljšale.

ELEKTRO CELJE: NAJVEČ INVESTICIJ PREDVIDENIH NA SREDNJE- IN NIZKONAPETOSTNEM OMREŽJU

Družba Elektru Celje bo v letu 2023 za investicijska vlaganja namenila 30,2 milijona evrov, pri čemer bodo večino sredstev (preko 20,8 milijona evrov) namenili novogradnjam in rekonstrukcijam srednje- in niskonapetostnega omrežja. Veliko pozornosti bodo še zlasti namenili povečanju deleža skupne pokablenosti srednje- in niskonapetostnega omrežja, s čimer naj bi poleg povečanja prenosnih zmogljivosti omrežja in obratovalne zanesljivosti izboljšali tudi tehnične kazalnike SAIDI in SAIFI, hkrati pa omogočili dodatno priključevanje razpršenih virov energije. Lani so izvedli za

20,3 milijona evrov investicij (nekaj več kot je bilo načrtovano z rebalansom letnega plana), pri čemer so morali zaradi sprejetja Zakona o nujnih ukrepih za omilitev posledic zaradi vpliva visokih cen energentov, julija sprejeti rebalansom plana za leto 2022, in investicijska sredstva znižati za 11 milijonov evrov oziroma iz prvotnih 30,3 milijona na 19,3 milijona evrov. Poleg nižanja planiranih sredstev, so se lani soočali tudi z višjimi stroški dela, na stroškovno učinkovitost investicij pa so vplivale tudi bistveno višje cene materiala in storitev. Vse to ostajajo veliki izzivi tudi za nadalje, saj so potrebe po investiranju bistveno višje od razpoložljivih sredstev. Tako so za letos predvidena investicijska sredstva enaka, kot jih predvideva Naložbeni načrt za obdobje od 2023 do 2027, ter nižja od Razvojnega načrta 2023–2032, saj bi morali ta v skladu z njim povečati vsaj za 20 odstotkov.

Družba Elektru Celje je sicer letos za financiranje investicij izrabila lastne razpoložljive finančne vire ter črpala investicijski kredit, pa tudi nepovratna sredstva države in Evropske unije (v okviru Nacionalnega načrta za okrevanje in odpornost), s čimer se bo v letu 2023 in tudi v letih 2024 in 2025 zmanjšala potreba po zadolževanju, stopnja zadolženosti družbe pa bo ostala na obvladljivi ravni.

Kot so še povedali, se zavedajo, da bodo morali za povečan obseg investicij, povečati tudi število zaposlenih. Pri tem bodo predvsem povečali število zaposlenih pri pripravi projektne dokumentacije in vodenju projektov. Pri sami izvedbi objektov pa se bodo posluževali tudi najema storitev zunanjih izvajalcev z različnih področij dela, predvsem glede izvedbe gradbenih in elektro montažnih del, pri čemer pa na trgu že sedaj opažajo pomanjkanje strokovnjakov elektro stroke.

V Elektru Celje na naše vprašanje glede skrajševanja rokov pridobivanja vseh potrebnih dovoljenj, odgovarjajo, da se stanje na področju zakonodaje glede pridobivanja gradbenih dovoljenj v zadnjem času ni kaj dosti spremenilo in so postopki še naprej dolgotrajni. Največ izzivov še vedno vidijo v pridobivanju služnostnih pogodb s strani lastnikov zemljišč, saj so njihovi objekti v večini primerov linijski in se morajo posledično dogovarjati z velikim številom lastnikov, katerih zahteve pa so vedno bolj kompleksne in zajemajo od višine nadomestil do dodatnih pogojev.

ELEKTRO GORENJSKA: PRIZADEVANJA ZA PRIDOBITEV ČIM VEČ EVROPSKIH NEPOVRATNIH SREDSTEV

V Elektru Gorenjski letos načrtujejo za 20 milijonov evrov investicij. Dobrih 70 odstotkov vseh sredstev bodo namenili visoko, srednje in niskonapetostne-

mu omrežju, ki je bistvenega pomena pri uresničevanju ciljev povečanja prenosne moči, robustnosti in naprednosti omrežja ter pri zagotavljanju kakovosti napetosti, zniževanju izgub v omrežju in povečanju zanesljivosti. Začeli so že z nadgradnjo dveh RTP Primskovo in Zlato polje, po odobreni pravnomočnosti gradbenega dovoljenja pa bodo začeli še z gradnjo 110-kilovoltnega daljnovoda Kamnik–Visoko. Elektro Gorenjska je v zadnjih treh letih v omrežje investiralo v povprečju 15 milijonov evrov letno. Glede na strateške dokumente, denimo Nacionalni energetski podnebni načrt, in glede na dejanske potrebe uporabnikov, bo potrebno v prihodnjih petih letih investicije v omrežje najmanj potrojiti. Ocenjujejo, da bodo morali v letu 2027 v omrežje vložiti kar 55 milijonov evrov, če želijo omogočiti in spodbuditi trajnostni prehod. Finančna sredstva za izvedbo načrtovanih investicij zagotavljajo s pomočjo lastnih sredstev in zadolževanja. Konec leta 2022 so bili uspešni tudi s kandidaturo za prejem sredstev v projektu GreenSwitch – prav tako pa upajo, da bodo prejeli dodatna evropska finančna sredstva na osnovi drugih, še odprtih razpisov. Kako zagotoviti načrtovan obseg sredstev, bo v prihodnjih letih ne samo izziv Elektra Gorenjska, ampak izziv vseh deležnikov, tako države kot zakonodajalca in tudi lastnika, pa vse do regulatorja, ki regulira distribucijsko dejavnost. Kot pravijo, bodo sami naredili vse, da bodo pridobili tudi čim več evropskih nepovratnih sredstev, in uvedli sodobne tehnologije, shranjevanje in digitalizacijo procesov, s čimer bodo zmanjšali potrebe po vlaganjih v ojačitev omrežja. Kljub temu pa bo na koncu zelena elektrika zagotovo bistveno dražja, kot je danes.

S pomanjkanjem predvsem kompetentnih strokovnjakov se na Elektru Gorenjska srečujejo že nekaj časa. Vrzeli zapolnjujejo z različnimi oblikami sodelovanja z izobraževalnimi institucijami, podeljevanjem štipendij, organiziranjem poletne šole, nudenjem obvezne prakse in drugimi podobnimi oblikami za privabljanje kadrov. Na povečan obseg dela so se do neke mere že odzvali, saj so zaposlovali tudi takrat, ko so nekateri zaposlovanje popolnoma zaustavili. S tem so preprečili, da bi se znašli v razmerah velikega pomanjkanja kadrov, hkrati pa bodo novozaposleni že polno usposobljeni. V zadnjem obdobju niso zaznali pozitivnih zakonodajnih premikov v dolgotrajnih postopkih pred pridobitvijo gradbenega dovoljenja za elektroenergetsko infrastrukturo in bi si na tem področju želeli predvsem poenostavitve v postopkih pridobivanja lastniške in služnostne pravice za gradnjo elektroenergetске infrastrukture v javno korist (predvsem na zemljiščih javnih površin) ter hitrejšo obravnavo v postopkih pridobivanja gradbenega dovoljenja s strani upravnih enot.

ELEKTRO PRIMORSKA: NALOŽBAM LETOS NAMENJAJO 25 MILIJONOV EVROV

V letu 2023 bodo v družbi Elektro Primorska nadaljevali gradnjo kabelske povezave med RTP Kobariid in RP Bovec, začeli bodo z izgradnjo 20-kV povezave med Bohinjem in Baško Grapo skozi bohinjski predor, zaključili z gradnjo 110/20 kV RTP Izola, začeli z rekonstrukcijo 20-kV stikališča v RTP Vrtojba in nadgradili sistem ERP. Cilj investicij je zagotavljanje zanesljivosti delovanja distribucijskega elektroenergetskega sistema in ustrezne kakovosti dobave električne energije našim odjemalcem. Slednje izvajajo z načrtovanjem, projektiranjem in gradnjo elektroenergetskega sistema, ki bo odporno na vremenske vplive, zagotavljal hitro lociranje okvar in omogočal v čim večjem številu priklop novih odjemalcev in proizvodnih naprav oziroma bo sposobno prevzeti večje obremenitve.

Načrt investicijskih vlaganj za leto 2022 je znašal 22 milijonov evrov, pri čemer so dejansko investirali 19,91 milijona evrov. V letu 2022 so potekale naložbe z zmanjšano dinamiko zaradi vpliva Zakona o nujnih ukrepih za omilitev posledic vpliva visokih cen energentov na poslovanje, realizacija pa je bila nižja od načrtovane vrednosti v desetletnem razvojnem načrtu za obdobje od 2021 do 2030 za pol milijona evrov. Letos naj bi za naložbe namenili 25 milijonov evrov, ki jih bodo zagotovili iz lastnih sredstev in s pomočjo dolgoročnih posojil. V Elektru Primorska pravijo, da imajo težave z zagotavljanjem potrebnih zunanjih izvajalcev za izvedbo gradbenih del, saj so ti precej zasedeni z drugimi projekti. Zasedenosti zunanjih izvajalcev bodo skušali kompenzirati z notranjimi ukrepi (dolgoročneje načrtovanje in najava del).

Prav tako se že pojavljajo tudi težave pri nadomeščanju kadrov, saj se na razpise za delo javlja zelo malo kandidatov, tako za monterje kot projektante.

GEN ENERGIJA: OSREDOTOČENJE NA PROJEKT JEK2

V družbi GEN energija bodo tudi letos intenzivno nadaljevali s pripravami in postopki za umestitev najpomembnejšega razvojnega energetskega projekta v Skupini GEN – nove jedrske elektrarne v Krškem (JEK2), ki je osrednji strateški projekt Skupine GEN in odgovor na aktualne izzive energetske prihodnosti Slovenije. JEK2 je največji in najkompleksnejši gospodarski projekt v Sloveniji do sedaj, njegov pomen pa zaradi zaostrenih razmer v energetiki še narašča. Po najboljših močeh si v družbi prizadevajo, da bi projekt skupaj z odločevalci na različnih ravneh pospešili na strokoven, odgovoren in transparenten način. Cilj projekta JEK2 je zagotoviti zanesljiv, zadosten in domač vir čiste električne energije brez izpustov CO₂ ter s tem povečati pro-

izvodne zmogljivosti Skupine GEN. Z uresničitvijo tega projekta se bo v Sloveniji bistveno zmanjšala odvisnost od uvoza električne energije in tudi emisije toplogrednih plinov.

V GEN energiji v letu 2023 sicer načrtujejo tudi prenovo Centra vodenja Skupine GEN, ki zagotavlja optimalno proizvodnjo vseh elektrarn v skupini ter optimizacijo stroškov obratovanja na ravni celotne skupine. Prav tako bodo pripravili podlage za sprejem odločitve o izpeljavi projekta daljinskega ogrevanja Krškega s pomočjo toplote, proizvedene v NEK. Dodatno na ravni skupine načrtujejo tudi vzpostavitev celovitega investicijskega načrtovanja projektov obnovljivih virov energije, zlasti izrabe sončne in vetrne energije.

V letu 2022 so v GEN energiji za naložbe namenili tri milijone evrov, za leto 2023 pa načrtujejo 15 milijonov evrov naložb. Trenutno je v teku prenova strateškega razvojnega načrta Skupine GEN, ki bo odgovaljal tudi na bistveno spremenjene okoliščine v zadnjih letih in na izzive prihodnjih desetletij. Družba zaradi stalne pozornosti, ki jo namenja finančni stabilnosti, tudi nima težav z zagotavljanjem finančnih sredstev za naložbe.

Že nekaj časa pa je v družbi pereč problem zagotavljanje potrebnega kadra. V Sloveniji namreč primanjkuje ustrezno izobraženega kadra in s to težavo se ne sooča samo njihovo podjetje, temveč celotna energetska panoga in industrija nasploh. Kot pravijo v Gen energiji, bodo ob vse manjšem generacijskem prilivu in upadanju zanimanja za tehnične študijske programe kadrovske potrebe v energetiki, ki se pripravlja na obsežen investicijski cikel, vsekakor velik izziv. V reševanje kadrovske problematike bi se zato morali vključiti vsi ključni deležniki na ravni države – pristojna ministrstva, izobraževalne ustanove in gospodarstvo, ki bi skupaj pripravili učinkovito kadrovske strategijo.

V Skupini GEN se zavedajo, da morajo nenehno vlagati v kompetentne kadre, da bi lahko dosegli načrtovano rast, zagotovili zanesljivost proizvodnje in dolgoročno konkurenčnost. Kadrovska politika bo tako še naprej usmerjena v razvoj, izobraževanje in usposabljanje obstoječih kadrov, ob nenehnem povečevanju obsega in zahtevnosti del pa načrtujejo tudi povečanje števila zaposlenih. V letu 2023 je tako predvidenih 12 novih zaposlitev za projekt JEK2, kar je šele začetek trenda na tem področju.



V GEN energiji ob tem še izpostavljajo, da bi morali v zvezi z izvajanjem naložb narediti nekaj odločnejših korakov v smeri poenostavitve in pospešitev upravnih postopkov. Za projekt JEK2 tako predlagajo sprejetje posebnega zakona, s katerim bi lahko optimizirali, birokratsko razbremenili in pospešili postopke pridobivanja vseh potrebnih dovoljenj, kot je to praksa v jedrsko razvitih državah.

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA: MED VEČJIMI LETOŠNJIMI PROJEKTI TUDI POSTAVITEV HRANILNIKA

Ena izmed večjih letošnjih investicij v Termoelektrarni Brestanica je postavitve hranilnika električne energije – baterijskega sistema na območju TEB z namenom, da bodo z večjim in zmogljivejšim sistemom za hranjenje energije omogočili pametno upravljanje energije iz obnovljivih virov in njihovo uspešno tržno angažiranje. Načrtujejo tudi nadaljevanje postavljanja lastnih sončnih elektrarn. Poleg treh že obstoječih elektrarn, ki so bile vzpostavljene v letu 2010 in pozneje, tako letos načrtujejo še postavitve 450 kW solarne parka. Tretji večji letošnji projekt pa je zagotavljanje neodvisnega vodnega vira iz reke Save, pri čemer načrtujejo za potrebe zagotavljanja tehnološke vode nov vir – akumulacijski bazen HE Krško, ki ne bo vplival na ekološko ravnotežje v potoku Brestanica. Plinski bloki PB4-5 in PB6-7 za obratovanje na tekoče gorivo namreč potrebujejo tudi tehnološko demineralizirano vodo (skupaj okoli 70.000 l/h), njihovo obratovanje pa v razmerah, ko je nivo vode v potoku Brestanica pod ekološko sprejemljivim pretokom, ni mogoče. Lani so v TEB za naložbe namenili slabih 3,5 milijona evrov, v letošnjem letu pa se bo znesek za investicije bistveno povečal, če želijo slediti razvojnemu načrtu. Predviden obseg naložb v 2023 bodo financirali iz lastnih sredstev. Težav v zvezi s kadri na tem področju ne pričakujejo, vsekakor pa bodo sodelovali z zunanji izvajalci tako v času projektiranja kot tudi pri izvedbi projektov. Pri projektih, za katere je bilo potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje, so v TEB ravnali skladno z vsemi predpisi in veljavno zakonodajo, kar pa v večini primerov še vedno terja zelo veliko truda in časa, zato bi si v prihodnje želeli poenostavitve postopkov.

HIDROELEKTRARNE NA SPODNJI SAVI: POUDAREK NA IZRABI SONČNE ENERGIJE

Največja investicija, ki jo letos načrtujejo v družbi HESS, je namestitev sončnih elektrarn na strehah objektov HESS s skupno nazivno močjo 695 kW. Poglavitni cilj njihovih naložbenih projektov je tudi sicer povečevanje števila proizvodnih enot in deleža električne energije iz obnovljivih virov, kar je tudi v skladu z Razvojnimi načrtom družbe HESS, cilji Republike Slovenije na energetskem in okoljskem

področju ter Nacionalnim energetske podnebnim načrtom. V HESS so lani za naložbe namenili 5,1 milijona evrov, od tega glavino za veliko sončno elektrarno ob HE Brežice. V letošnjem letu je investicijskih sredstev planiranih več, je pa nadaljnji potek investicij odvisen predvsem od razpleta na sodišču in posledično izdaje gradbenega dovoljenja za HE Mokrice. Razvojni načrt je izdelan do 2030 in vključuje tako HE Mokrice kot več 10-MW sončnih elektrarn. Zaenkrat so ti cilji izvedljivi. Družba HESS v tem trenutku razpolaga z dovolj denarja za uresničitev planov v letošnjem in naslednjem letu, na voljo pa imajo tudi dovolj veliko ekipo izkušenih in mlajših inženirjev, pravnikov in ekonomistov, ki so v stanju izpeljati vse, kar je zapisano v omenjenem razvojnem načrtu, čeprav dobre kadre vedno iščejo in redno objavljajo tudi razpise.

Iz družbe HESS še sporočajo, da prevelika reguliranost zakonodaje duši investicijsko aktivnost. Več kot bo novih zakonov, težje bo izvesti investicije. Zato je njihov predlog ta, da se zakonodaja krepko zreducira, ne pa da se pripravljajo in vedno znova generirajo še novi zakoni.

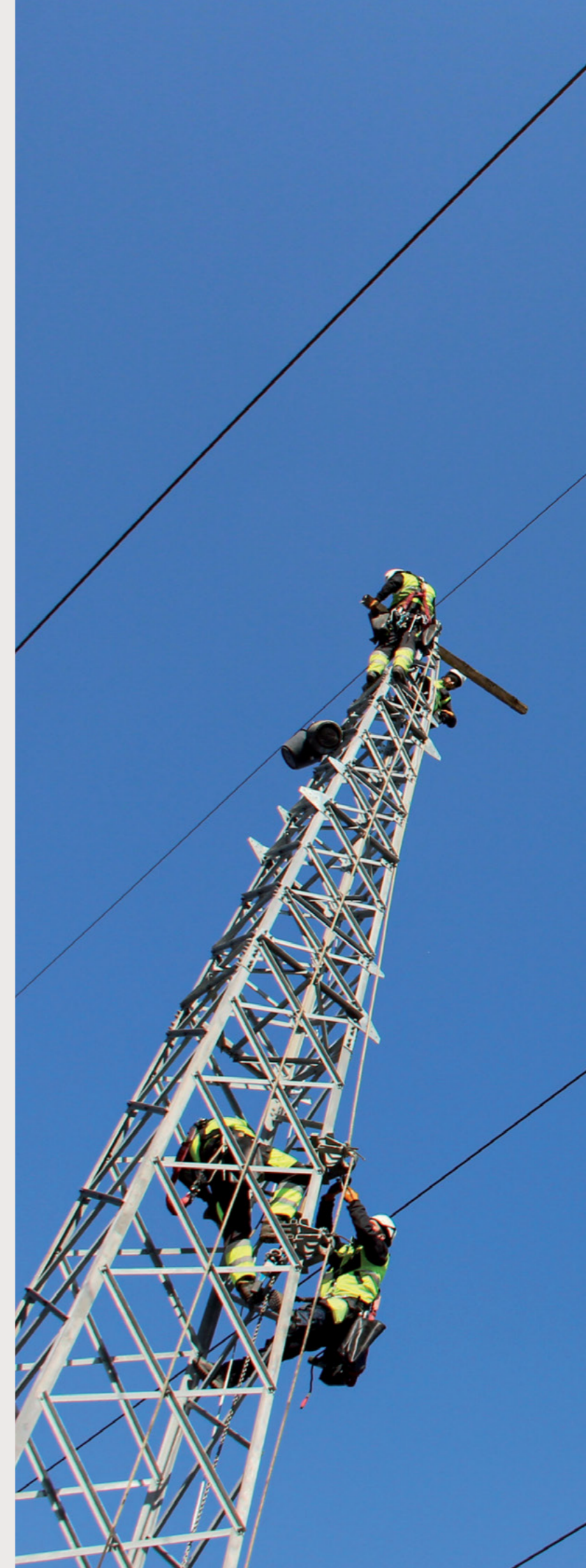
DRAVSKE ELEKTRARNE MARIBOR: V NAČRTIH VRSTA STRATEŠKIH, RAZVOJNIH IN INOVATIVNIH PROJEKTOV

V Dravskih elektrarnah Maribor so lani za investicije namenili dobrih 20 milijonov evrov, za letos pa jih načrtujejo še 16 milijonov evrov več. Med poglavitnimi načrtovanimi naložbami v tekočem letu izpostavljajo zamenjavo sekundarnih sistemov v hidroelektrarnah Dravograd, Vuzenica, Mariborski otok in rekonstrukcijo hidroelektrarne Formin ter več strateških, razvojnih in inovativnih projektov, kot so umeščanje v prostor treh vetrnih parkov skupne moči 47 MW (VE Ojstrica, VE Paški kozjak, VE Rogatec) in 30-MW sončne elektrarne na brežinah hidroelektrarn Zlatoličje in Formin ter postavitve 2 x 30 MW baterijskega hranilnika na lokaciji hidroelektrarne Mariborski otok. Poleg tega nadaljujejo tudi s postopki načrtovane izgradnje 440-MW črpalne hidroelektrarne Kozjak, saj je potreba po odzivnosti elektroenergetskega sistema in shranjevanju električne energije zaradi integracije obnovljivih virov vedno večja. Še letos naj bi zagnali tudi prvo pilotno geotermično elektrarno v Sloveniji, ki bo, v kolikor bosta potrjena pričakovana proizvodnja in izkoristek, temelj za nadaljnje investicije v preostale opuščene vrtine tako v Sloveniji kot širše, upoštevajoč tudi druge obstoječe tehnologije. V Dravskih elektrarnah ob tem poudarjajo, da so navedeni največji načrtovani projekti družbe ključnega pomena pri doseganju zavez države glede povečanja deleža proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov ter pri prehodu v nizko oziroma brezogljično družbo.

Težav s financiranjem teh projektov nimajo in finančna sredstva zanje v glavnem zagotavljajo iz lastnih virov, za nekatere projekte povezane s proizvodnjo iz obnovljivih virov pa so zagotovili tudi sofinanciranje, kar posledično še izboljša ekonomske kazalnike projektov. Glede na aktualno stanje na trgu je, kot pravijo, že čutiti pomanjkanje ustreznih kadrov, pri čemer pa so že pred leti razpisali nekaj štipendij in ob tem omogočajo dijakom in študentom tudi delovno prakso. V sodelovanju s fakultetami so podali tudi nekaj tem za diplomske in magistrske naloge, sodelujejo pa prav tako s srednjimi šolami iz regije, in to vse s ciljem ustvarjanja bazena potencialnih kadrov za tekoče in prihodnje projekte. Glede na posebnosti področja pa so za specifična dela prisiljeni iskati izvajalce tudi zunaj meja Slovenije. Še bolj kot zagotovitev potrebnih kadrov, pa jih trenutno skrbijo še vedno zelo dolgotrajni postopki umeščanja novih proizvodnih naprav v prostor, ki zelo vplivajo na uresničitev zastavljenih projektov. Zato si veliko obetajo od novega zakona o umeščanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov, ki predvideva bistveno hitrejše postopke in njihovo optimizacijo, kar bo ugodno vplivalo tudi na načrtovane nove projekte. Za dvig proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov v prihodnjih letih in dosego zastavljenih podnebnih ciljev bodo namreč potrebni tudi večji energetski proizvodni objekti, ki bodo s svojo proizvodnjo v največji mogoči meri zadostili celotni letni potrebi po energiji.

SENG: VSA POZORNOST NAMENJENA OBNOVLJIVIM VIROM

Družba Soške elektrarne Nova Gorica proizvaja električno energijo v petih velikih, sistemskih hidroelektrarnah na reki Soči, v črpalni hidroelektrarni Avče, v 22 malih HE, ki delujejo na celotnem povodju Soče in v manjši sončni elektrarni, ki je postavljena na strehi strojnice male HE Hubelj v Ajdovščini. Bogata tradicija in zgodovina delovanja družbe SENG sta jamstvo za dragocene izkušnje na področju izrabe vodnega potenciala, hkrati pa pomenita dodatno zavezo k zgladnemu vzdrževanju obstoječih proizvodnih enot in skrbnemu, predvsem pa trajnostnemu načrtovanju novih elektroenergetskih objektov na področju obnovljivih virov energije. V letu 2022 je SENG obeležil 75 let delovanja, a nekatere HE, ki jih upravlja delujejo že več kot sto let. Cilj in namen rednih obnov in investicijskega vzdrževanja sta podaljšanje življenjske dobe obstoječih hidroelektrarn in izboljšanje energetske učinkovitosti proizvodnih objektov. Z vgradnjo sodobnejših in naprednejših tehnologij pa se zmanjšujejo negativni vplivi na okolje ter večajo izkoristki naprav in postrojev. Izvajanje rekonstrukcij ter remontov predstavlja pomemben delež v delovanju SENG. Za rekonstrukcije, investicijsko



vzdrževanje in povečanje deleža proizvodnje električne energije iz OVE je družba SENG v lanskem letu namenila 4,7 milijona evrov. Znatni del sredstev je namenjenih za razvojne študije, katerih poglaviti namen je strokovna obdelava območij za potencialno umestitev elektrarn v prostor, predvsem na področju izrabe energije sonca. Naravna osončenost Primorske je primerna za postavitev sončnih elektrarn. Posebej zanimiva so degradirana območja, kot so opuščeni kamnolomi in komunalne deponije ter slabe kmetijske površine.

Razvojne aktivnosti družbe SENG se bodo v letu 2023 še povečale, skladno s sprejetimi evropskimi in nacionalnimi zavezami glede zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov in povečanja deleža OVE. Za naložbe in razvojne študije je namenjenih okvirno 6,5 milijona evrov. Letos se bo zaključila prenova več kot 90 let stare male HE Hubelj. Rekonstrukcija vključuje zamenjavo jeklenega tlačnega cevovoda in hidromehanske opreme, sanacijo

dovodnega kanala in vtočnega objekta ter preureditev prelivnega kanala. V strojnični zgradbi bo nova generatorska oprema z vzbujalnim sistemom in na novo postavljen sistem požarnega javljanja ter zamenjana druga elektro strojna oprema. Z rekonstrukcijo se bo podaljšala življenjska doba elektrarne, povečala se bo proizvodnja električne energije in izboljšala energetska učinkovitost. Rekonstrukcija 110-kV stikališča Doblar je skupna investicija družb SENG in ELES. V okviru projekta se bo izvedlo popolnoma novo in sodobnejše stikališče GIS z obnovo daljnovodnih in generatorskih polj. Načrtovana je tudi celovita rekonstrukcija zadnje v verigi hidroelektrarn na reki Soči, to je HE Solkan, ki obratuje od leta 1984, in rekonstrukcija male HE Mrzla Rupa, ki obratuje od leta 1989. Za povečanje deleža električne energije iz OVE pa proučujejo številne možnosti izkoriščanja obnovljivih virov, ki jih ponuja Primorska. Intenzivno potekajo aktivnosti za umestitev sončnih in vetrnih elektrarn ter projekti za večnamensko izrabo vodnega potenciala.

Družba SENG vsa sredstva za investicije zagotavlja iz lastnega vira, pri izvajanju del pa se v največji možni meri poslužujejo izvajalcev znotraj skupine HSE. Veliko si obetajo tudi od novega Zakona o umeščanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije, ki bo na posameznih lokacijah omogočala hitrejšo umestitev sončnih in vetrnih elektrarn. Podoben zakon bi bil dobrodošel tudi na področju izrabe vodnih virov.

ENERGETIKA LJUBLJANA: PPE-TOL TUDI LETOS OSTAJA NAJVEČJA ENERGETSKO-OKOLJSKA NALOŽBA

V Energetiki Ljubljana so povedali, da njihova največja energetska okoljska naložba tudi v tem letu ostaja plinsko-parna enota (PPE-TOL), ki bo omogočila umik večine premoga iz Ljubljane.

V preteklem letu so v obnove in nadomestitve ter v razvoj namenili 62,8 milijona evrov, skupna načrtovana vrednost naložb za leto 2023 pa znaša 48,5

milijona evrov. Od tega bo glavčina, 37,2 milijona evrov, namenjena za PPE-TOL. Preostala načrtovana naložbena sredstva bodo razporejena med različne projekte oziroma naložbe v razvoj in obnovo vročevodnega in plinovodnega omrežja. Med drugim bodo nadaljevali s projektom proizvodnje in vtiskovanje biometana v distribucijsko omrežje zemeljskega plina, ki predstavlja prvi korak k razogljičenju oskrbe odjemalcev z zemeljskim plinom.

Pristopili so tudi k razvojno-inovacijskemu evropskemu projektu SENERGY NETS, katerega cilj je prikazati tehnični in ekonomski potencial za razogljičenje obstoječih energetskih sistemov. Z razvojem programskih orodij bodo preverjali možnosti za razbremenitev infrastrukture za distribucijo toplote in elektrike, predvsem v času konic, ter možnosti povečanja sinergij med sistemi daljinskega ogrevanja in distribucije električne energije, s čimer bi povišali učinkovito rabo energije. Izdelana programska orodja bi nato lahko uporabili oziroma ponudili operaterjem distribucijskih in prenosnih sistemov.

Njihova ključna razvojna cilja do leta 2030 sta sicer razogljičenje daljinskega energetskega sistema in povečanje samooskrbe, zato so med ključnimi projekti povečanje uporabe lesne biomase, postavitev objekta za energijsko izrabo odpadkov ter uporaba termosolarne in hidro tehnologije.

V Energetiki Ljubljana pojasnjujejo, da ima družba za finančno pokritje investicije v PPE-TOL najeto dolgoročno posojilo, ki se črpa postopno, ostale investicije pa pokrivajo z drugimi prostimi sredstvi iz poslovanja družbe.

V Energetiki Ljubljana načeloma nimajo posebnih težav z zagotavljanjem ustreznega kadra za izvedbo investicij. So pa ob tem izpostavili, da je trg dela šibak pri iskanju kadrov s četrto in peto stopnjo izobrazbe tehničnih smeri, predvsem elektro in strojne.

V nasprotju z večino elektroenergetskih podjetij glede dolgotrajnih postopkov pridobivanja gradbenih dovoljenj za izvedbo naložb, so njihove izkušnje drugačne. Kot pravijo, če se vsa potrebna dokumentacija za pridobitev gradbenega dovoljenja, ki je resda obsežna in zbirokratizirana, ustrezno in pravočasno pripravi, težav s pridobivanjem dovoljenj ni. Če temu ni tako, pa je seveda sam postopek vsebinsko in časovno za izvajalce bolj obremenjujoč. Postopek pridobitve se lahko kdaj upočasnijo tudi zaradi uradnikov, ki različno obravnavajo posamezne vloge (različno razumevanje zahtev, neustrezno spremljanje zakonodajnih sprememb ipd.).



IZOBRAŽUJEMO



Besedilo in fotografija:
Mare Bačnar

Svet za raziskovalno in znanstveno dejavnost družbe ELES je s številnimi sodelavci, z namenom informiranja in praktičnega prikaza osnovne dejavnosti družbe, pripravil tehnični dan Osnovne šole Šentvid pri Stični. Izbrana ekipa je več kot 50 učencem z učitelji podrobno predstavila Tehnološko središče v Beričevem.

V uvodnem sklopu obiska so mladim predstavili družbo ELES ter Diagnostično analitski center, ki predstavlja stičišče masovnih podatkov, napredne analitike, tehničnih ekspertiz in dobrih inženirskih praks. Sledila je še predstavitev Centra za infrastrukturo prenosnega omrežja ter inovacij v družbi ELES.

Zadnji del obiska je bil za šolarje še posebej zanimiv, saj so si v treh skupinah izmenično ogledovali transformatorsko postajo Beričevo in potek izvajanja aktivnosti naprednega analitičnega središča ter preizkusili tehnologijo navidezne in obogatene resničnosti, ki omogoča lažje in kakovostnejše izvajanje upravljanja in vzdrževanja elektroenergetskih naprav.

PRIPRAVILA KATARINA PRELESNIK

PRILOŽNOSTI ZAPUŠČENIH RUDNIKOV

Opuščeni podzemni rudniki bi lahko predstavljali možnost skladiščenja odvečne energije, saj bi lahko služili kot nekakšne gravitacijske baterije, kjer bi bilo možno shraniti do 70 teravatov energije – dovolj, da bi pokrili dnevne energijske potrebe vsega sveta. Zamisel o rabi opuščeni rudnikov za shranjevanje energije so razvili v Mednarodnem inštitutu za uporabno sistemsko analizo, kjer poudarjajo, da je za razogljčenje gospodarstva potrebno prestrukturirati energetske sistem z uvedbo inovativnih rešitev za uporabo obstoječih virov. Gravitacijske baterije so mehanske naprave, ki odvečno energijo porabijo za dvig uteži. Ko omrežju primanjkuje energije, teža pade, s čimer napaja generator. Taka oblika baterije ni nekaj novega; najstarejša in najenostavnejša je ura z nihalom, ki jo poganja sila gravitacije. Najpogostejša vrsta danes v rabi je sicer črpalna hidroelektrarna, kjer se voda črpa na višje nadmorske višine za shranjevanje energije in sprošča skozi turbine za proizvodnjo električne energije. Obstoječi rudniki naj bi bili za tovrstne baterije izjemno primerni, saj so v njih že globoki jaški, ki bi jih lahko uporabili za namestitev uteži – gravitacijske baterije namreč za ustrezno delovanje potrebujejo vsaj 300-metrski jašek.

euronews.com



PROIZVODNJA ZELENEGA VODIKA KAR NA MORJU

Severno od Waddenskih otokov v Severnem morju nizozemska vlada načrtuje postavitev obrata za elektrolizo z zmogljivostjo kar 500 megavatov, ki naj bi začela obratovati v letu 2031 in bo največji obrat za proizvodnjo vodika na morju na svetu. Lokacija proizvodnje je izbrana načrtno, saj je umeščena na območje, kjer je že načrtovano veliko polje vetrne elektrarne, ki bo zagotavljala potrebno obnovljivo energijo za proizvodnjo vodika. Hkrati je prednost umestitve proizvodnje vodika na morje tudi možnost uporabe morske vode za postopek hidrolize, s katero pridobivajo vodik. Projekt je umeščen tudi v bližino obstoječega plinovoda, s čimer bo omogočena uporaba obstoječe infrastrukture za transport proizvedenega vodika na kopno. Gre za prvi primer tovrstne proizvodnje vodika v večjem obsegu, s čimer na Nizozemskem orjejo ledino pri vpeljavi novih tehnologij na področju zelene proizvodnje vodika. Pred izgradnjo omenjene infrastrukture za proizvodnjo vodika bodo izvedli še pilotni projekt z zmogljivostjo elektrolize med 50 in 100 megavatov, ki bo namenjen testiranju in odpravi morebitnih tehnoloških pomanjkljivosti. Nizozemska vlada sicer do leta 2030 načrtuje postavitev obratov za elektrolizo z zmogljivostjo kar štiri gigavate, s čimer želijo državo uveljaviti kot eno od vodilnih proizvajalk zelenega vodika na svetu.

windpower.nl.com

124 MILIJONOV EVROV ZA PLINOVOD ČEZ POLJSKO

Poljska načrtuje gradnjo 253-kilometerskega odseka plinovoda, ki bo povezoval regije Mazovija, Lodž in Lublin ter predstavlja večji del 300-kilometerskega plinovoda od Gustorzyna do Wronowa. Več kot 124 milijonov evrov vreden projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj, saj gre za gradnjo koridorja od severa proti jugu Poljske, ki je del širšega sistema plinskih povezav v srednjevzhodnem in južnovzhodnem evropskem prostoru. Sistem vključuje povezave od baltskega plinovoda in povezave z Dansko, preko Poljske proti Litvi, Slovaški in Ukrajini. Poleg zmanjševanja poljske odvisnosti od ruskega zemeljskega plina bo novi plinovod igral ključno vlogo za vso Evropsko unijo, saj bo povečal varnost in razpršenost oskrbe z zemeljskim plinom, hkrati pa bo prispeval k integriranemu in konkurenčnemu trgu z energijo. Gradnjo plinovoda naj bi zaključili do konca tega leta, v Evropski komisiji pa poudarjajo, da gre za primer solidarnosti EU z Ukrajino, saj se bo v okviru projekta izboljšala tako infrastrukturna povezanost kot tudi splošna varnost.

energy.ec.europa.eu



SONČNI PANELI TUDI MED ŽELEZNIŠKIMI TIRI

V Švici premikajo meje na področju izkoriščanja sončne energije za proizvodnjo elektrike, saj naj bi sončne celice, ki jih danes najdemo na strehah, nabrežjih, vodnih površinah in drugih soncu izpostavljenih mestih, to pomlad začeli poizkusno nameščati tudi med železniške tise. V start-up podjetju Sun-Ways so namreč ugotovili, da je prostor med železniškimi tiri ravno dovolj širok, da je vanj možno relativno enostavno namestiti sončne celice. Namestitev je mehanična, saj vse potrebne umestitve opravijo kar s posebej prirejenim vlakom, ki celice kot preprogo polaga na tirnice pod seboj. Električna, ki jo bodo paneli proizvedli, bo namenjena omrežju in ne železnici, saj je takšna priključitev tehnično lažje izvedljiva. V podjetju ocenjujejo, da bi bilo na območju Švice med železniške tirnice možno umestiti 5.317 kilometrov sončnih panelov, skupna površina sončnih panelov pa predstavlja kar 760 nogometnih igrišč. Iz nameščenih panelov naj bi letno pridobili eno teravatno uro oziroma dva odstotka porabe električne energije na državni ravni. Po umestitvi v domačem okolju načrtujejo širitev tudi v sosednjo Nemčijo, Avstrijo in Italijo, nato pa tudi širše, saj gre za rešitev, ki naj bi jo bilo možno uvesti na polovico svetovnih železniških prog. Pred tem bo sicer treba premagati še določene težave, kot so zagotovitev varnosti pred poškodbami in požari, motenje vlakovodij zaradi odboja svetlobe, čiščenje panelov in neučinkovitost ob sneženju, vendar naj bi proizvajalci tudi za te dileme že imeli pripravljene rešitve.

euronews.com





Nejc Petrovič,

vodja službe za raziskave in razvoj v Elektru Gorenjska. Ukvarja se predvsem z novimi poslovnimi modeli, novimi tehnologijami ter raziskovalnimi in razvojnimi projekti.

Podatki so novo zlato – tokrat zares

Podatki so novo zlato ali celo nova nafta, je izrek, ki se ga danes v poslovnem svetu sliši zelo pogosto. Pravzaprav o tem poslušamo že kar nekaj časa. Spomnim se namreč, kako smo se še nedolgo nazaj, recimo tik pred Covid-19 časi, spraševali, da se sicer zavedamo pomembnosti podatkov, nismo pa povsem prepričani, kakšno dodano vrednost lahko prinašajo in za kakšne potrebe vse bi jih lahko koristili. Verjetno podobno velja še danes, čeprav smo od takrat naredili že pomembne korake v smeri uporabe podatkov pri vsakodnevnih opravilih in predvsem pri odločanju o strateško pomembnih vsebinah znotraj podjetij.

Projekti usmerjeni v podatke in njihovo obvladovanje so se v slovenski elektroenergetiki povsem razplamteli. Prav je tako. Potrebno pa je upoštevati perspektivo preko platform, novih organizacijskih enot in surovih tehnologij. Potrebno je gledati skozi prizmo primerov uporabe in dodane vrednosti, ki jih podatki prinašajo. Z velikim zadovoljstvom lahko ugotovimo, da se v zadnjih nekaj mesecih na tem področju dogajajo veliki premiki. Prehajati smo začeli iz simulacij in konceptov v demonstracije in konkretne uvedbe. Tako imamo danes možnost preventivne detekcije okvar na elektroenergetski infrastrukturi zgolj na podlagi podatkov iz pametnih števec. Podobno velja za določanje zdravstvenega stanja sredstev, ki so konstrukcijsko vedno bolj pripravljena za prihodnost in sisteme monitoringa v realnem času. Bolj dostopni podatki so danes tudi nepogrešljiv člen priprave razvojnih načrtov, s čimer v še večji meri podpiramo ambicije po izdatnejši elektrifikaciji in višanju deleža proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov, predvsem preko gradnje bolj robustnih in zmogljivejših omre-

žij. Seveda pa ne moremo niti mimo zanesljivejšega obratovanja preko natančnejše detekcije okvar in krajših časov njihove odprave, zniževanja izgub v omrežju in izboljšanja kakovosti tehničnih parametrov pri dobavi električne energije končnim uporabnikom omrežja.

Najpomembneje je, da je možno vse te koncepte koristiti pri strateških in poslovno najpomembnejših dejavnostih elektroenergetskih podjetij. Med drugim sem spada možnost definiranja stroškovno učinkovitejših strategij vzdrževanja oziroma se podatke lahko koristi kot pripomoček pri odločanju o naložbah v elektroenergetsko infrastrukturo. Izhajam iz podjetja, kjer je naša osnovna dejavnost pravzaprav čim bolj učinkovito upravljanje s sredstvi, predvsem razpolaganje z investicijskim kapitalom, saj je to tudi glavni vir naših prihodkov, tako da je potreba po informiranem odločanju še toliko bolj pomembna. Elektroenergetska podjetja počasi zares postajamo podatkovno vodene organizacije. Velika količina podatkov in tehnološki razvoj na tem področju pa odpirata tudi povsem nove možnosti, kot je na primer neposredna uporaba konceptov umetne inteligence in strojnega učenja v rednih poslovnih procesih. Bolj za šalo kot zares, lahko povsem na koncu, kot demonstracije vsega tega izpostavim, da je tudi del tega članka nastal s pomočjo orodja ChatGPT – s čimer želim izzvati bralce, da skušajo razlikovati med mojim lastnim prispevkom in strojno generiranim besedilom. In če tega nismo sposobni narediti, se sprašujem, kaj je potem zares še zadržek, da koncepti umetne inteligence ne bi pomagali tudi na drugih področjih. Mogoče celo pri upravljanju podjetij.



mag. Gorazd Ažman,

pomočnik direktorja Področja za strateške inovacije v Elesu, strokovnjak za digitalizacijo, nove poslovne modele in trge

Primerna orodja in storitve digitalizacije so ključni pri uvajanju sprememb v naš vsakdan

Ko se pripeljem v službo, se bo moj električni avto priklopil na polnilno postajo sam, za kar poskrbi avtomatska robotska roka. Koliko se bo baterija v času mojega dela napolnila, je odvisno od vremena. Polnjenje električnega avta načrtujem glede na plan mojih poti v naslednjih dneh in, če jih ni veliko, to sploh ni potrebno. Na pametnem telefonu še preverim, kakšno je stanje doma. Ah, nekdo je po nepotrebem pustil odprto okno, preden je šel od doma. Klik na aplikaciji in okno je zaprto. Nobenega opozorila s strani aplikacije ni z lokacije, kjer živita moja starša. Pred dvema mesecema je prav to opozorilo rešilo življenje mojemu očetu. Jutranja slabost in prišlo je do nerodnega padca. Aplikacija je zaznala, da je bila motena jutranja rutina kuhanja kave in prižganega računalnika. Reševalna služba je na podlagi opozorila posredovala dovolj hitro.

Kako blizu v prihodnosti je takšna rutina, je težko reči, a kakšna bo, je pomembneje, kot si morda mislimo. K razmišljanju o tej temi me je pritegnil del zapisa v Akcijskem načrtu Evropske komisije, usmerjenem v digitalizacijo energetskega sistema. Pa ne toliko z vsebinami, ki so del vsakdana našega inovacijskega delovanja – namestitev sončnih elektrarn na vseh strehah poslovnih in javnih stavb do leta 2027, deset milijonov toplotnih črpalk do leta 2030 ter do istega leta nadomestiti 30 milijonov avtov z brezemisijскими vozili. Veliko bolj izstopa del zapisa, ki nam sporoča, da je imelo leta 2021 samo 54 odstotkov ljudi osnovna digitalna znanja in spretnosti.

Prehod, ki smo mu priča v energetiki, bo moral biti ustrezno podprt z digitalizacijo energetskega sektorja. Slednje bo terjalo oblikovanje in razvoj oro-

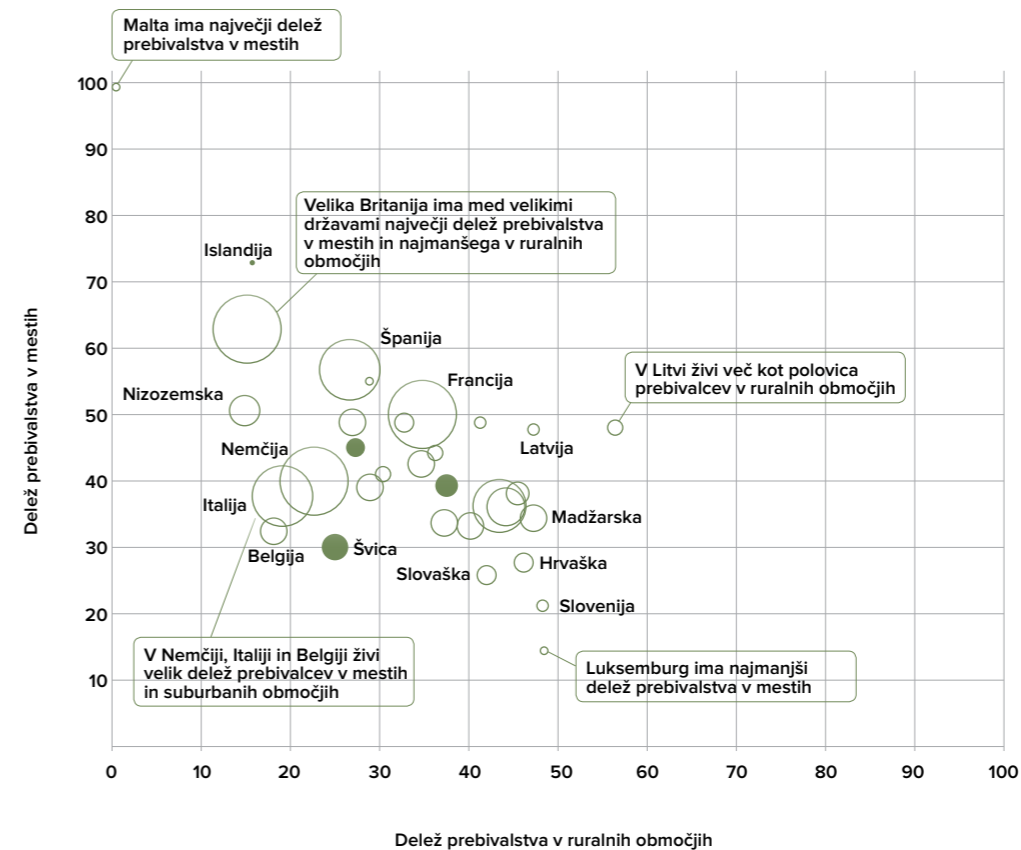
dij, ki bodo v zadostni meri odražala tudi realnost demografskih sprememb. Število starejših odjemalcev energije se povečuje in pri digitalnem prehodu jih bo potrebno posebej podpreti. A po drugi strani je tudi na strani izvedbe prepoznano podobno tveganje. Tveganje, da se nove inovativne storitve, ki temeljijo na podatkih, ne bodo izvajale dovolj hitro, če ne bo dovolj kvalificiranih delavcev in usposobljenih strokovnjakov, ki bi pomagali pri njihovi uporabi.

Vse skupaj želim povezati skozi razmislek o spreminjanju naših navad. Pri svojem delu v službi ter izven nje večino časa posvečam uvajanju sprememb in spreminjanju navad. Na področju digitalizacije in uvajanju novih storitev se rad poslužujem Foggovega vedenjskega modela. Za nastanek vedenja so po tem modelu ključni elementi motivacija, zmogljivost in sprožilec. V kontekstu trenutnega dogajanja, bodo k motivaciji prispevali zunanji in notranji dejavniki, kot so na primer okoljska ozaveščenost in želja po prihrankih. Naloga digitalizacije in novih storitev pa je, da dvignejo zmogljivost odjemalcev in učinkovitost sprožilcev. Uravnoveženost vseh treh elementov je namreč ključnega pomena za uspešnost spremembe vedenja. To pa bo možno le z ustreznim izobraževanjem odjemalcev ter razvojem kompetenc zadostnega števila strokovnjakov. Uvajanje sprememb je zahtevno, a ko jih ustrezno olajšamo s primernimi orodji in storitvami, je verjetnost uspeha bistveno višja.

Razogljičenje cestnega prometa postavlja elektroenergetiki nove izzive

Besedilo in grafi: **Željko Purgar**, fotografija: **iStock**

Slovenija se je od osamosvojitve prostorsko razvijala tako, da so si prebivalci za dnevno mobilnost vse težje pomagali z javnim potniškim prometom in ne motornimi oblikami mobilnosti. Stopnja urbanizacije je ostala 50-odstotna, zgoštila so se le delovna mesta, posebej v osrednjeslovenski statistični regiji. Ta je edina s presežkom delovnih mest v primerjavi s številom delovno aktivnih prebivalcev.



Za države označene z manjšimi krogi (št. prebivalcev), nižje na navpični osi, bolj oddaljenih od izhodišča vodoravne osi, velja, da si za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov v cestnem prometu lahko občutno učinkoviteje pomagajo z električnimi avtomobili, kot z javnim potniškim prometom in nemotornimi oblikami mobilnosti.

Vir: Eurostat, 2015

Obarvani krogi so države nečlanice EU: Islandija, Norveška, Srbija in Švica

Ob takšnem prostorskem razvoju je za hitro in odločno zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov cestnega prometa trenutno najbolj primerna množična električna mobilnost. Slednje dokazujejo tudi podatki o dnevni delovni migraciji v Ljubljani, kjer je leta 2021 delalo 102.004 Ljubljancev in 136.042 prebivalcev drugih občin. Iz Mestne občine Maribor se na delo v Ljubljano vozi 3.644 zaposlenih, MO Celje 2.633, MO Koper 2.400. Le 8.737 ljudi zaposlenih iz teh treh mestnih občin na dan prepotuje za približno 20 odstotkov večjo razdaljo, kot 102.004 Ljubljancev. Če bi teh slabih 9.000 ljudi začelo uporabljati električne avtomobile, bi bolj zmanjšali izpuste toplogrednih plinov za pot na in z dela zaposlenih v Ljubljani, kot če bi vsi Ljubljanci do dela pešali ali se vozili s kolesom. To je izjemno zgovoren dokaz, koliko manjši učinek imajo za razogljičenje cestnega prometa v Sloveniji nemotorne oblike mobilnosti. Kako si medregijski delovni migranti lahko pomagajo z javnim potniškim prometom, odkrivajo dvakrat do trikrat daljši časi potovanja od doma do delovnega mesta z avtobusom ali vlakom, v primerjavi z avtomobilom. Sodobni električni avtomobili, ki z enim polnjenjem brez težav tudi pozimi zmorejo povratno pot med Mariborom in Ljubljano po avtocesti z največjo dovoljeno hitrostjo 130 km/h, prebivalcem Maribora, Kopra in Celja v petih letih, z upoštevanjem nabavne cene avtomobila, omogočajo tudi prihranke v višini od 15

do 30 tisoč evrov, glede na primerljiv avtomobil na fosilna goriva.

Do konca desetletja se bo v EU uveljavilo trgovanje z emisijskimi kuponi v cestnem prometu. Po zadnjem usklajevanju Evropskega sveta bo v sektorjih v katerih se trguje z emisijskimi kuponi potrebno zmanjšati emisije do leta 2030 v primerjavi z letom 2005 za 61 odstotkov. Glede na razpršeno poselitev in razporeditev delovnih mest bo to možno le s pospešeno elektrifikacijo cestnega prometa. Toliko bolj, ker smo do leta 2019 v primerjavi z letom 2005 povečali izpuste toplogrednih plinov v cestnem prometu za 28,5 odstotka.

Z začetkom trgovanja z emisijskimi kuponi v cestnem prometu bodo prebivalci Slovenije zaradi neučinkovitega zmanjševanja izpustov toplogrednih plinov v cestnem prometu soočeni z vse dražjo dnevno mobilnostjo. Strošek trgovanja z emisijskimi kuponi bo prenesen v ceno goriv, torej na voznike avtomobilov z motorji na notranje zgorevanje.

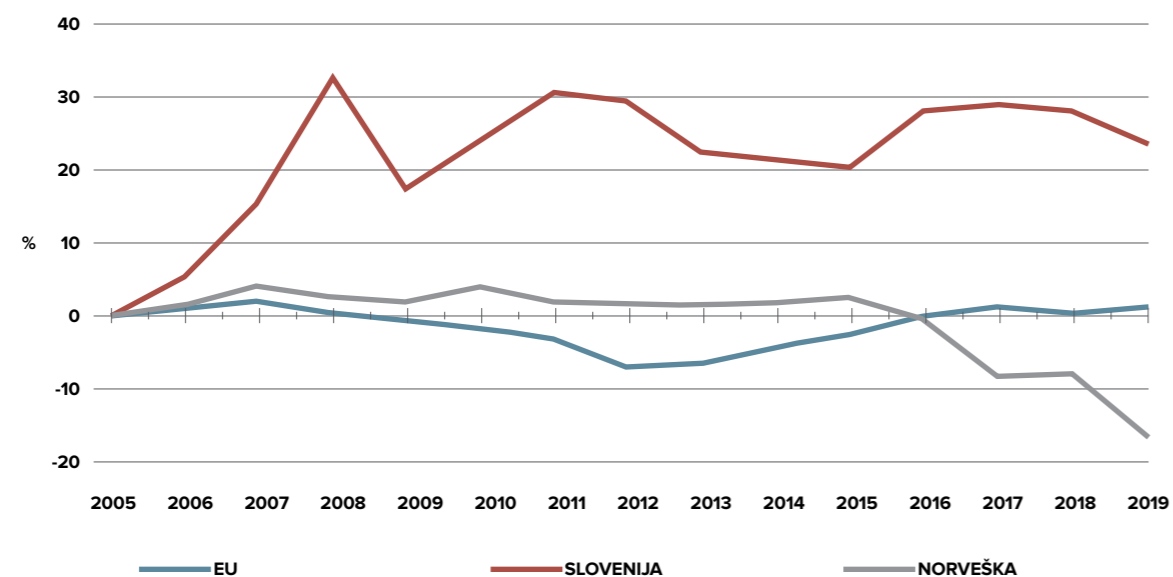
Takrat bo električna mobilnost resnično postala nuja za večino Slovencev. Težave s katerimi se bomo soočili takrat bodo občutno večje, kot tiste, ki jih bo prinesla uveljavitev prepovedi prodaje avtomobilov z motorji z izpusti toplogrednih plinov leta 2035.

Z množičnim prehodom na električno mobilnost bo seveda najbolj na udaru elektroenergetika. Da bi čimprej našla prave odgovore na izzive množične elektrifikacije avtomobilov in gospodarskih vozil, vse tja do najtežjih tovornjakov, bo morala pogledati na drugo stran polnilnic za električna vozila. Na avtomobile, gospodarska vozila in uporabnike. Spoznati najsodobnejše tehnologije električnih avtomobilov, zakonitosti njihove uporabe ter prednosti, ki jih zagotavljajo v primerjavi z avtomobili na fosilna goriva. Le tako bo možno zagotoviti pozitivno uporabniško izkušnjo z električnimi avtomobili

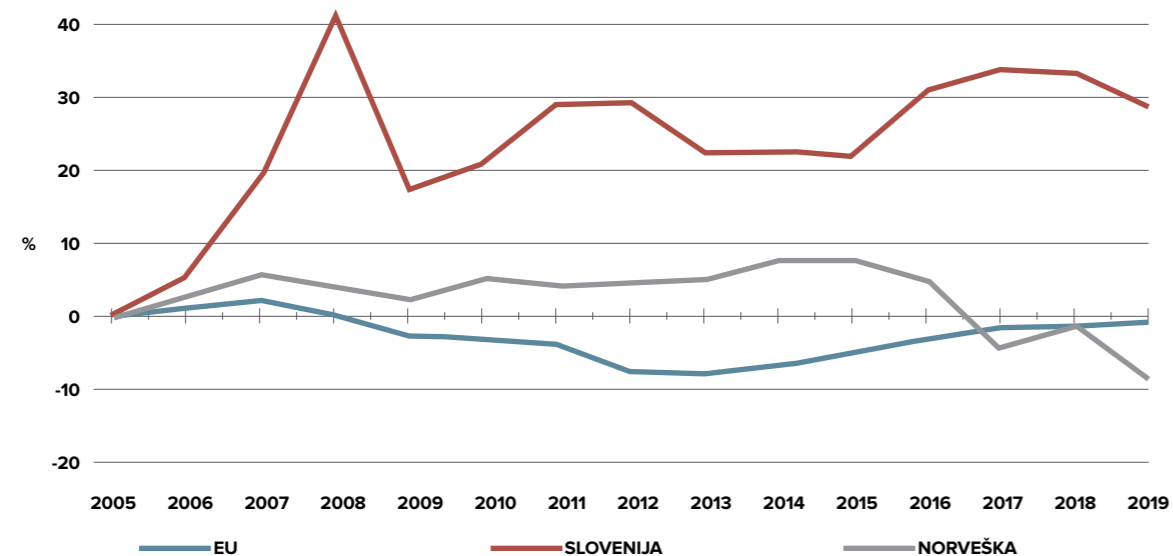
in zagotoviti najnižje stroške polnjenja ob sočasnem zagotavljanju stabilnosti elektroenergetskega omrežja.

Zato bomo v reviji in na portalu Naš stik začeli objavljati članke o uporabniških izkušnjah z najnovejšimi električnimi avtomobili na slovenskem trgu z izzivi pri njihovi uporabi, realnimi podatki o porabi energije v različnih okoliščinah, o močeh in časih polnjenja na različnih polnilnicah ter preračunavali njihovo ekonomiko uporabe v osebne in poslovne namene glede na različne scenarije.

ZMANJŠANJE / POVEČANJE IZPUSTOV TPG PLINOV AVTOMOBILOV
V PRIMERJAVI Z LETOM 2005



ZMANJŠANJE / POVEČANJE IZPUSTOV TPG PLINOV CESTNEGA PROMETA
V PRIMERJAVI Z LETOM 2005



Kaj pomeni za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov cestnega prometa in avtomobilov električna mobilnost, kaže primerjava povečanja izpustov toplogrednih plinov avtomobilov in cestnega prometa Slovenije, Norveške in EU od leta 2005 do leta 2019.

Vir: European Environment Agency

Preizkus: Audi Q4 40 e-tron

Družinska dinamična učinkovitost

Besedilo in fotografije: Željko Purgar

Audi Q4 40 e-tron vozi proti množični elektrifikaciji znamke v znaku štirih krogov. Je dinamičen in vsestransko uporaben glede različnih načinov polnjenja.

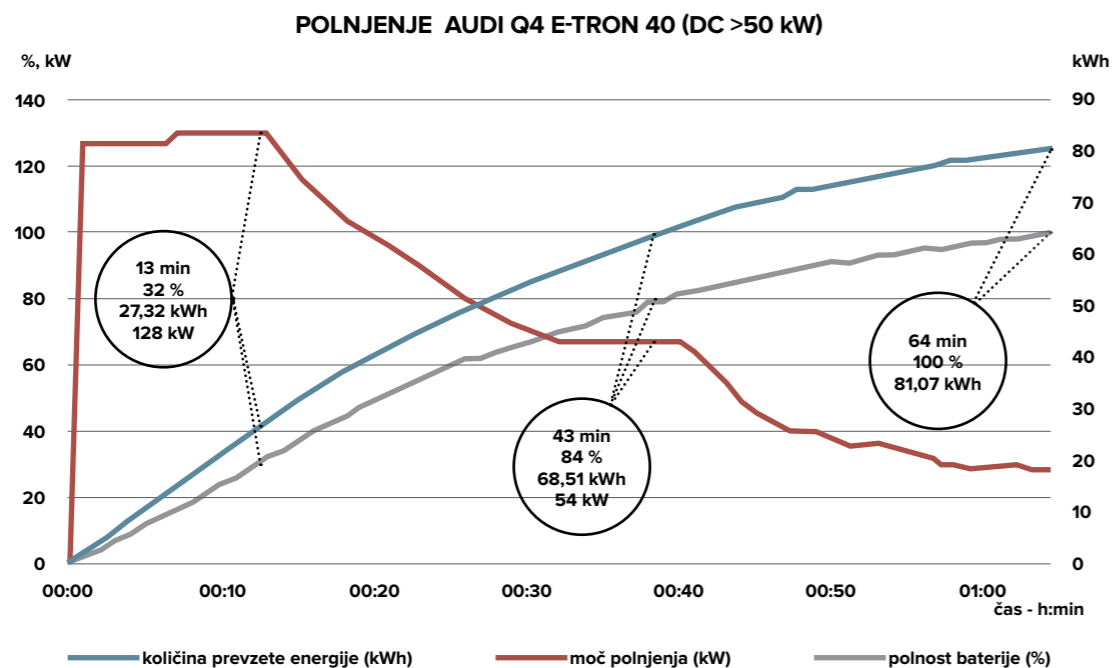
Športni terenec dolžine okoli 4,5 metra je posebej priljubljen tip avtomobila v Sloveniji. Številnim zadovoljuje družinske potrebe po mobilnosti, zopet drugi stavijo nanj zaradi modnosti ter občutka varnosti v povezavi s privzdignjenim sedenjem in sorazmerno robustno zgradbo. A ta pri Audiju Q4 40 e-tron, ki smo ga testirali, ni robata, marveč slogovno uravnovešeno zaokrožena v prepoznavno ingolstadtško celoto. Q4 e-tron je spodobno prostoren tako

na sprednjih, kot zadnjih sedežih. Njegov prtljažnik v osnovi meri 520 litrov in ga je možno postopoma povečati v potniški prostor do 1.490 litrov. Avtomobil je družinsko uporaben, le če družina ni preštevilna in rekviziti za aktivno preživljanje prostega časa niso preveliki. A si je pri tem možno pomagati s strešnimi nosilci za tovore z maso do 75 kg, oziroma prikolico največje skupne mase 1.200 kg (z zavoro).



Natančnejša razlaga ekonomike uporabe avtomobila po različnih scenarijih in okoliščinah vožnje, podrobnejša razlaga tehnike in naših meritev ter različnih načinov polnjenja na polnilnicah različnih izvedb in moči, bodo objavljene na portalu Naš stik.

1WLTP je kratica za »Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure«, globalno usklajeni preizkusni postopek za osebna in lahka gospodarska vozila za določanje porabe vozila.



Različico 40 žene električni motor največje moči 150 kW, konstantne moči 70 kW ter največjega navora 350 Nm. Avtomobil ima pogon na zadnji kolesi preko enostopenjskega prenosa. Vse to zagotavlja največjo hitrost 160 km/h in pospešek od 0 do 100 km/h v 8,5 s. Izhodiščna masa avtomobila znaša 2.136 kg, največja dovoljena masa 2.640 kg. Dobre vozne lastnosti Q4 temeljijo na uravnoteženem in natančnem podvozju, učinkovitem zavornem sistemu ter natančnem volanu. Številna elektronska pomagala omogočajo izbiro med bolj gospodarno naravnano

vožnjo ter ostro, skorajda športno dinamiko. Žal avtomobil nima večstopenjske rekuperacije, niti funkcije enotne stopalke za pospeševanje in pojemanje oziroma zaviranje z rekuperacijo, ki pri nekaterih električnih avtomobilih omogoča tudi popolno zaustavljanje.

Audi Q4 40 e-tron je opremljen z litij-ionsko baterijo velikosti 82 kWh, iz katere je vožnji namenjeno 76,6 kW. Tovarna obljublja porabo po WLTP1 standardu med 16,6 in 19,6 kWh/100 km in doseg med 447 in 528 kilometrov. V slovenski prometni stvarnosti smo



ob vožnji po avtocesti med Mariborom in Ljubljano z največjo dovoljeno hitrostjo, v idealnih vremenskih razmerah, izmerili porabo 22,4 kWh/100 km in doseg 327 km. Ob povratni vožnji po regionalni cesti iz Kočevja v Ljubljano, je v idealnih vremenskih razmerah poraba znašala 17,4 kWh/100 km. V tem primeru je doseg znašal 451 km.

Pri testiranju polnjenja smo na polnilnici AC moči 11 kW, ki bi lahko bila domača ali javna, izmerili med sedem in osem odstotkov izgube, kar je izjemno ugodno. Tako znaša poraba avtomobila ob upoštevanju izgub ob polnjenju ob vožnji po avtocesti 24 kWh/100 km, za vožnjo po regionalni cesti pa 18,5 kWh/100 km.

Ob domačem polnjenju po nizki tarifi (državno omejene cene električne energije do 31. 8. 2023) znaša strošek električne energije za 100 kilometrov vožnje po avtocesti v idealnih vremenskih razmerah 2,65 evra, ob polnjenju čez dan na polnilnici priključeni na omrežje poslovne stavbe (omejene cene električne energije), v skladu s konceptom E8, pa 4,58 evra. Če se uporabnik za vožnjo z električno energijo oskrbi na javnih AC polnilnicah (GNE Elektro Ljubljana) znaša strošek energije za vožnjo po avtocesti 9,6 evra za 100 km. Ob polnjenju na DC polnilnicah Petrola 10,56 evra za 100 km vožnje. Za vožnjo po regionalni cesti znašajo stroški za 100 kilometrov vožnje 2,05 evra (manjša tarifa doma), 3,53 evra (višja tarifa pred poslovno stavbo), 7,6 evra (javne AC polnilnice GNE Elektro Ljubljana) in 8,14 evra (DC polnilnice Petrola).

Da bi ugotovili ali se nakup električnega avtomobila izplača ali ne, smo opravili nekaj izračunov. Izkazalo se je, da bi lahko oseba, ki se vsakodnevno na delo vozi iz Maribora v Ljubljano, z uporabo Q4 e-tron 40 ob primerjavi z audijem Q5 3.5 TDI in upoštevanjem vseh stroškov, v petih letih ob polnjenju doma prihranila 25.340 evrov. Ob polnjenju med delovnim časom ob poslovni stavbi v Ljubljani pa 19.460 evrov. Marsikje v Slovenije še delujejo tudi brezplačne polnilnice, ob uporabi katerih znaša prihranek 33.916 evra.

Ob tem ne gre spregledati, da v petih letih uporabniku električnega avtomobila podjetje za povratno pot na delo in z dela med Ljubljano in Mariborom (260 kilometrov na delovni dan) izplača 64.155 evrov nadomestila za prevoz na delo, kar je več kot znaša strošek nabave audija Q4 e-tron 40 s subvencijo eko sklada, stroškom oskrbe z električno energijo doma po nizki tarifi, vzdrževanjem vozila ter nabave in postavitve domače pametne polnilnice. Naj še omenimo, da Eko sklad za nakup električnega avtomobila ponuja kredit v višini 100-odstotne vrednosti avtomobila za obdobje desetih let po izjemno ugodni obrestni meri.

Audi Q4 e-tron 40 sodi med avtomobile, ki zaradi izključno električnega pogona zmorejo v petletnem obdobju odločno zmanjšati stroške vsakdanje mobilnosti prav tistim, ki jih ta največ stane.



MAG. ALJOŠA DEŽELAK, specialist za načrtovanje omrežja
v Službi za načrtovanje omrežja Področja za upravljanje s sredstvi in projekti v Elesu

Elektroenergetski sistem postaja zelo dinamičen

Besedilo: **Katja Krasko Štebljaj**, fotografija: **Mare Bačnar**

Mag. Aljoša Deželak je specialist za načrtovanje omrežja v Službi za načrtovanje omrežja v Področju za upravljanje s sredstvi in projekti v Elesu. V službi, ki je odgovorna za načrtovanje oziroma nadgradnjo prenosnega elektroenergetskega sistema, so lansko jesen pripravili nov Razvojni načrt prenosnega sistema RS za obdobje 2023–2032. Slednjega je v začetku leta 2023 potrdila še Agencija za energijo, s čimer je formalno stopil v veljavo.



Z mag. Aljošo Deželakom smo se pogovarjali o štirih scenarijih in enem podscenariju novega desetletnega razvojnega načrta, s čimer bo uporabnikom prenosnega sistema tudi v prihodnje zagotovljena dolgoročno zanesljiva in kakovostna oskrba z električno energijo.

Kakšna je struktura novega razvojnega načrta prenosnega omrežja, ki obsega preko 250 strani, in kakšni so njegovi cilji?

Razvojni načrt ni le temeljni dokument družbe Eles, ampak je nacionalnega pomena. Njegov osrednji cilj je ozavestiti državljane, kaj bo potrebno v naslednjih desetih letih nadgraditi, zgraditi in načrtovati v prenosnem omrežju, da bomo lahko zagotavljali, kar je naše glavno poslanstvo – zanesljivo obratovanje prenosnega omrežja ter kakovostna oskrba z električno energijo vseh uporabnikov. Glede na to, da je dokument zelo kompleksen in obsežen, tudi njegova priprava zahteva precej aktivnosti, v katere je vključenih veliko ljudi, tako iz Elesu kot preostalih družb v elektroenergetskem sistemu. Na vsaki dve leti moramo skladno z zakonskimi akti in okviri pripravljati nov desetletni načrt. Celoten proces priprave traja dobro leto. To pomeni, da ko zaključimo en desetletni razvojni načrt, že začnemo razmišljati o drugem oziroma se aktivnosti za novega zelo hitro začnejo.

Koliko ljudi v Elesu je bilo vpletenih v nastanek razvojnega načrta in iz katerih področij prihajajo?

Primarno se s tem ukvarja naša služba, ki je odgovorna za izdelavo, koordiniranje in vodenje izdelave razvojnega načrta. Poleg celotne naše službe, v kateri je šest zaposlenih, je delovna skupina za izdelavo novega razvojnega načrta štela kar 29 zaposlenih v Elesu. Iz vsakega področja izberemo strokovnjake, ki pripravljajo ne samo vsebinski del, ampak tudi investicijska vlaganja, ki jih v naslednjem desetletnem obdobju lahko pričakujemo.

V zadnjih dveh desetletnih razvojnih načrtih je bilo veliko vsebine namenjene tudi inovacijskim projektom Elesu. Kako ti vplivajo na obratovalne napovedi in napovedi potrebnih vlaganj v prenosno omrežje?

Zaradi evropskih ciljev, skladno s katerimi bi Evropa želela do leta 2050 postati brezogljivična, tudi v Sloveniji hodimo po tej poti. Uveljavlja se čedalje več novih tehnologij, OVE, pametna omrežja in drugo. Če je v preteklosti veljalo, da je elektroenergetski sistem bolj konzervativen sistem, je danes popolnoma drugače – je zelo dinamičen. Zadeve se zelo hitro spreminjajo in prav zato inovacije pridejo do izraza še bolj. Potemtakem pri

pripravi vizije prenosnega omrežja veliko sodelujemo s Področjem za strateške inovacije in skupaj iščemo rešitve, da bomo lahko dosegli evropske cilje.

Sistemske operater pri nastanku razvojnega načrta upošteva dolgoročne projekcije rasti prevzema električne energije iz prenosnega omrežja, predvidene gradnje novih proizvodnih enot, širitev distribucijskega omrežja, projekcijo razvoja prenosnega elektroenergetskega sistema v Evropi ter usmeritve slovenske in evropske energetske politike. V besedilu razvojnega načrta je neverjetno število raziskav, na katere se naslanjate, ter nacionalnih in evropskih zakonodajnih okvirov, ki jih morate upoštevati pri napovedih. Kateri so tisti ključni parametri in usmeritve?

Pravnih okvirjev in usmeritev je precej. Naj izpostavimo samo najbolj pomembne. Scenariji prihodnje porabe električne energije in obremenitev v prenosnem omrežju so zasnovani tako, da upoštevajo zahteve NEPN in v čim večji meri sledijo scenarijem ENTSO-E, dokumentu Pripravljeni na 55, Evropskemu zelenemu dogovoru, Pariškemu sporazumu in Evropskemu podnebnemu zakonu za podnebno nevtralnost EU do leta 2050.

Najprej bi podrobneje izpostavil nacionalno zakonodajo. V zadnjem obdobju (od leta 2021) je v veljavi nov Zakon o oskrbi z električno energijo, ki je zamenjal dosedanja zakon EZ-1. Ta nam je prinesel nekaj novosti. Do sedaj je razvojni načrt potrjevalo ministrstvo, pristojno za energijo, sedaj pa soglasje zanj daje Agencija za energijo. Glede na to, da smo vpeti v Evropo oziroma smo tudi člani ENTSO-E, moramo v vseh razvojnih načrtih zasledovati tudi evropsko zakonodajo.

Komu vse so namenjeni podatki iz razvojnega načrta, ko je ta potrjen s strani Agencije za energijo?

Glede na to, da govorimo o temeljnem dokumentu Elesu, bi na prvem mestu izpostavil vse zaposlene v naši družbi. Podatke potrebujejo tudi preostali deležniki, ki so vpeti že v sam nastanek razvojnega načrta, kot so na primer večji odjemalci priključeni na prenosni sistem ter proizvajalci električne energije. Pri nastajanju jih povprašamo o njihovih dolgoročnih načrtih, ne le za naslednje desetletno obdobje, ampak vse do leta 2050. Hkrati sodelujemo tudi s SODO oziroma z distribucijskimi podjetji, se prepletamo tudi z njihovimi razvojnimi načrti, še posebej moramo biti usklajeni za 110-kV napekostni nivo. S skupnimi močmi moramo namreč pri-

ti do optimalnega razvoja 110-kV omrežja. Na drugi strani pa so Agencija za energijo, naš regulator, ter pristojna ministrstva zagotovo tisti organi, ki potrebujejo podatke iz razvojnega načrta prenosnega sistema RS. Če gledamo na evropski ravni, je zagotovo ENTSO-E ena izmed organizacij, s katerimi zelo veliko aktivno sodelujemo. Smernice načrtovanja, ki jih ELES kot član združenja ENTSO-E sooblikuje, se stalno nadgrajujejo in izboljšujejo, v naši službi pa jih sproti vgrajujemo v lastne procese načrtovanja prenosnega omrežja.

Hkrati pa tudi mi kot sistemski operater prenosnega elektroenergetskega omrežja RS s svojimi napovedmi oziroma načrti omrežja sodelujemo pri evropskem razvojnem načrtu. Skladno z evropsko zakonodajo mora tudi ENTSO-E vsaki dve leti

Eles z optimizmom gleda v prihodnost, saj mu dosedanja vlaganja in razvoj prenosnega omrežja ter načrti za prihodnost omogočajo zanesljivo opravljanje in izvajanje ključnih nalog prav tako v prihodnje ter ob tem tudi zadovoljevanje novih izzivov.

pripraviti nov razvojni načrt evropskega elektroenergetskega sistema. Nad njim ždita še Evropska komisija in ACER.

Kako Služba za načrtovanje omrežja v Elesu sodeluje pri nastajanju evropskega razvojnega načrta elektroenergetskega sistema?

V sklopu evropskega razvojnega načrta v ENTSO-E deluje poseben komite, ki je preko različnih delovnih skupin odgovoren za nastajanje evropskega razvojnega načrta, hkrati v tem odboru deluje tudi šest regionalnih skupin. Zaradi geografske lege Slovenije, smo zaposleni v službi vpeti kar v tri regionalne skupine, v sklopu katerih se pripravijo regionalni investicijski plani. Slednji so pomembni del celotnega paketa dokumentov ENTSO-E TYNDP.

Če primerjam proces načrtovanja v preteklosti, ko smo poudarek dajali le ekstremnim dogodkom oziroma izbranim obratovalnim stanjem, se je zadnja leta razvil in uveljavil proces načrtovanja kot kombinacija tržnih simulacij vseevropskega trga in omrežnih simulacij pretokov moči prenosnega omrežja. Pri tem so rezultat tržnih simulacij urne višine proizvodnje posameznih tipov generatorjev za vsako uro v ciljnem letu in so hkrati tudi vhodni podatki za izvajanje omrežnih simulacij pretokov moči. Tak večscenarijski pristop omogoča, da je v analizah mogoče zajeti in obdelati množice neugodnih stanj, ki lahko ogrozijo zanesljivost obratovanja

prenosnega omrežja in s tem večjo verjetnost, da zaznamo najbolj neugodno stanje, ki se lahko v analiziranem letu pojavi.

Zaradi transformacije elektroenergetike in trajnostnega prehoda v zeleno energijo, imamo čedalje več OVE, novih tehnologij, vgrajenih baterijskih hranilnikov; zato se najbolj neugodna obratovalna stanja lahko zgodijo v nepredvidljivem času.

Čas, v katerem je nastajal nov razvojni načrt, so zaznamovale mnoge spremembe: leta 2020 pandemija koronavirusa, leta 2021 visoka inflacija, gospodarska stagnacija ter energetska in prehranska druginja, leta 2022 pa se je začela še vojna v Ukrajini. Kako je vse to vplivalo na pogled v prihodnost?

Prav v takem turbulentnem obdobju se je najbolj izkazalo, zakaj se je napovedi treba lotevati scenarijsko in da ustreza, če razvojni načrt noveliramo na dve leti. Pandemije nihče ni mogel napovedati. Tako smo dobili spremenljivko, ki je nihče ni mogel napovedati. Pri scenarijskem pogledu ima vsak scenarij v razvojnem načrtu svoje izhodišče, na podlagi katerega želimo pokazati, kaj se lahko zgodi, če bodo zadeve šle po tej poti. Dejstvo je, da je zaradi vseh vplivnih dejavnikov in morebitnih nepredvidljivih spremenljivk v prihodnje realno pričakovati med vsemi predvidenimi scenariji nekaj vmes.

Na podlagi opredeljenih usmeritev in projekcij gospodarskega razvoja ste oblikovali štiri projekcije oziroma scenarije, tretji pa ima celo podscenarij. Kako določite število scenarijev?

V tokratnem razvojnem načrtu smo se na podlagi strokovne presoje in izkušnje iz preteklosti odločili za uporabo štirih razvojnih scenarijev in enega podscenarija. Pri določitvi števila scenarijev smo upoštevali zahteve, kot jih določajo vsi ključni potrebni energetske dokumenti. Naj pri tem poudarim, da razvojni načrt nenehno posodabljam in pri tem upoštevamo najnovejša spoznanja na področju energetike.

V čem pa se med seboj ti scenariji najbolj razlikujejo?

Scenariji se razlikujejo glede na temeljne predpostavke posameznega scenarija oziroma izhodiščne parametre. Pri tem bi izpostavil najvplivnejše elemente, kot so stopnja prihodnje gospodarske aktivnosti, cene energentov, stopnje vključevanja proizvodnje iz OVE, razvoj tehniških in tehnoloških parametrov, učinkovitost raba ipd. Izhodišča za scenarije smo zasnovali metodološko, pri čemer je prvi scenarij pripravljen na podlagi pristopa od spodaj

navzgor, medtem ko so preostali trije scenariji izdelani na podlagi pristopa od zgoraj navzdol ter sledijo okoljskim in drugim ciljem Slovenije in EU.

Za napovedi je pomembna tudi stopnja uresničitve predhodnega razvojnega načrta. V kolikšni meri je Elesu uspelo uresničiti cilje iz razvojnega načrta 2021–2030?

Res je. Eden od izhodišč vhodnih podatkov je tudi pregled izpeljave prejšnjega razvojnega načrta. Pregled zadnjega kaže, da smo bili v letu 2022 v družbi zelo produktivni v smislu uresničitve velikih projektov. Na tem mestu bi izpostavil dokončanje prve povezave z Madžarsko, se pravi 2 x 400 kV daljnovoda Cirkovce-Pince. Hkrati je potekala tudi izgradnja nove 400/110-kV RTP v Cirkovcah. Poleg primarnih vlaganj v daljnovode in RTP bi izpostavil tudi projekte s področja pametnih omrežij. Zaključil se je mednarodni projekt SINCRO.GRID, v sklopu katerega smo v slovenski elektroenergetski sistem med drugim vgradili kompenzacijske naprave, baterijske hranilnike in sistem SUMO. Izpostavil bi tudi uspešno dokončanje slovensko-japonskega projekta NEDO. Zadnje obdobje je bilo za nas načrtovalce po številu projektov, ki so že zagledali luč sveta, zelo motivacijsko.

Kako določite potrebna investicijska vlaganja v prenosno omrežje v naslednjih desetih letih?

Kot gospodarska družba želimo biti dober gospodar, zato je pri načrtovanju omrežij ekonomski vidik zelo pomemben. Pri vsakem predvidenem ali zelenem investicijskem vlaganju v omrežje rešitev najprej tehnično pregledamo, nato pa jo še ekonomsko ovrednotimo. Za vsako tehnično rešitev opravimo analizo stroškov in koristi. Na njeni osnovi nato dobimo tehnično-ekonomski optimum, na podlagi česar se oblikuje dokončen nabor vlaganj, ki so predlagani v razvojnem načrtu. To govorim za primere investicijskih vlaganj v primarno opremo (daljnovodi in RTP), medtem ko imajo druga področja svoja investicijska vlaganja. Slednja morajo prav tako imeti izdelano analizo stroškov in koristi, da se uvrstijo v razvojni načrt.

V naslednjem desetletnem obdobju pričakujemo hitrejši prehod na OVE, pri čemer bo prevladovalo postavljanje sončnih elektrarn. Kako se je Eles pripravil na izziv porasta vključevanja sončnih elektrarn v omrežje?

Skladno z evropskimi cilji, ki so ambiciozni, a jim je Slovenija dolžna slediti in jih izpolnjevati, je vključevanje sončnih elektrarn že in še bo »vroča žemljica«. Tudi vlada je uvidela, da je priključevanje sončnih elektrarn osrednji gonilnik zelenega pre-

hoda. V družbi Eles smo bili v povezavi s tem izzivom zelo proaktivni in smo se nanj pripravili zelo sistematično. Najprej smo naredili interno analizo, kjer smo pogledali, v katerih Elesovih RTP bi že danes lahko priključili določeno količino OVE oziroma kakšna bi bila lahko njihova količina. S tem bi želeli usmeriti nove investitorje in druge deležnike v tiste priključne točke ter regije, ki že danes omogočajo priklop novih proizvodnih virov, brez potrebnih obsežnih in časovno zahtevnih nadgradenj prenosnega omrežja. Naš naslednji korak je bilo pridobivanje strokovne podlage, česar smo se lotili z zunanjim izvajalcem. V sklopu študije smo opredelili tehnični potencial za postavitve sončnih elektrarn, in sicer na strehah objektov in tudi potenciala za postavitve večjih, samostojnih sončnih elektrarn. V zadnjem koraku pa smo naredili še simulacijo z našim prenosnim omrežjem – kaj vse bi bilo v omrežju potrebno okrepiti, da bi na teh prepoznanih območjih lahko priključili večje sončne elektrarne. V prihodnje si želimo, da bi bile potencialne lokacije prepoznane tudi s strani drugih deležnikov in da bi jih prednostno obravnavali pri umeščanju v prostor. Za doseganje evropskih zelenih ciljev bo namreč treba pohitriti tudi umeščanje v prostor.

Elektrospoji
Zanesljivo. Povezano.

Sledite nam

Povežite se z nami

Nakup na spletu

Zanesljivi partner pametnih povezav za prihodnost

Vse na enem mestu za razdelilne in krmilne elektro omare

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

Pometanje pred lastnim pragom ali kako doma varčevati z energijo

Besedilo: **Katarina Prelesnik**

Luči, hladilnik, zamrzovalna skrinja, grelnik vode, televizor, računalnik, pralni, sušilni in pomivalni stroj, likalnik, klimatska naprava – to so le nekateri od porabnikov električne energije, ki jih najdemo v slovenskih gospodinjstvih. Kljub temu, da gre za povsem običajne naprave, o katerih načeloma ne premišljujemo, razen ob nabavi in okvari, pa so to naprave, ki z rabo električne energije gospodinjstvom povzročajo znatne stroške.

Povprečno slovensko gospodinjstvo na leto porabi približno 4.423 kWh električne energije. Levji delež, 64 odstotkov, gospodinjstva porabijo za ogrevanje, električne naprave in razsvetljava predstavljajo 15-odstotni delež, prav toliko tudi ogrevanje sanitarne vode; v energetske statistiki za leto 2021 ugotavlja Statistični urad RS. Za kuhanje povprečno gospodinjstvo medtem porabi pet odstotkov elektrike in odstotek za hlajenje prostorov. Največji porabniki energije so tisti, ki z varčno rabo omogočajo tudi največje prihranke. Slovenski porabniki smo razmeroma dobro ozaveščeni o pomenu učinkovite rabe energije, kar kaže raziskava energetske učinkovitosti Slovenije (REUS) za leto 2022, ki jo izvaja Informa Echo. Raziskava navaja, da 81 odstotkov slovenskih gospodinjstev razmišlja o tem, kako bi bili na tem področju učinkovitejši, vendar pa taista raziskava prav tako kaže, da več kot polovica anketirancev pušča električne naprave v stanju pripravljenosti.

Na področju rabe energije v gospodinjstvih je, posebej ob relativno visokem zavedanju o problematiki učinkovite rabe, še precej prostora za izboljšave. Potrebe po energiji nenehno rastejo in bodo ob predvideni elektrifikaciji prometa rasle tudi v prihodnje. Ukrepanje za zmanjševanje rabe električne energije v gospodinjstvih je torej še kako smotno.

Gospodinjiski uporabniki z varčevanjem z energijo lahko znižajo stroške elektrike, posledično pa s tem znižajo tudi (pre)velike potrebe trga. Četudi posamezno gospodinjstvo na razmere na trgu nima velikega učinka, se moramo zavedati, da je v Sloveniji približno 860.000 gospodinjstev – in če le delež teh zmanjša porabo, lahko to že bistveno vpliva na skupno energetske bilanco.

OGREVANJE S PREMISLEKOM

Ogrevanje prostorov je eden večjih stroškov gospodinjstev, ne glede na način ogrevanja ali izbiro energenta. Z znižanjem temperature v prostorih za le eno stopinjo v zimskih mesecih, lahko prihranimo kar sedem odstotkov energije letno. Dodatno lahko prihranimo, če ogrevamo le prostore, kjer se največ zadržujemo. Izolacija fasade izgubo toplote še dodatno zmanjša.

VARČNO RAVNANJE Z ELEKTRIČNIMI IN ELEKTRONSKIMI PORABNIKI

Pogosto pozabljamo, koliko naprav je v pripravljenosti ali rabi elektriko tudi v času, ko jih ne uporabljamo. In medtem ko ni smiselno, da bi v naši odsotnosti izklopili hladilnik ali zamrzovalno skrinjo, pa je po drugi strani smotno, da zmanjšamo pasivno rabo in izklopimo iz pripravljenosti ter ugasnemo modem, grelnik vode in luči, ter preostale naprave, ne pozabimo pa niti na polnilnike za mobilne naprave.

UČINKOVITO PRANJE

Pranje perila običajno traja določeno časovno obdobje, zato je smotno, da peremo v nočnem času ali med vikendom, ko je energija cenejša – dolgoročno že s tem preprostim ukrepom dosežemo nižje stroške energije – četudi poraba ostaja ista. Dodatne prihranke dosežemo z izborom varčnih načinov pranja, s čimer dejansko zmanjšamo tudi porabo vode in elektrike. Prav tako peremo le, ko je boben poln in znižamo temperaturo. Slednja namreč močno vpliva na porabo energije, saj za gretje vode porabimo 90 odstotkov električne energije, zato izbirajmo programe z nižjo temperaturo.

ENERGETSKO VARČNI V KUHINJI

Izbira kakovostne posode, kuhanje v posodi s pritiskom, zmerno odmerjanje vode za kuhanje, pokrivanje posode, tesnjenje vrat pečice in raba pečice le, ko je to nujno, so ukrepi, s katerimi lahko nekoliko zmanjšamo tudi porabo elektrike med kuhanjem. Hkrati bodimo pozorni tudi na hladilnik in zamrzovalnik, ki ju redno čistimo in vzdržujemo, odstranjujemo led, dosledno zapiramo vrata in odtaljujemo.

PARTNERJI ENERGETIKE



SPECIALIZIRANI
STROKOVNJAKI



EU IN MEDNARODNI
PROJEKTI



CELOVITA
OBRAVNAVA

Smo vodilna slovenska inženirska in znanstveno-raziskovalna organizacija na področju elektroenergetike in splošne energetike. Soustvarjamo napredno proizvodnjo, kakovosten prenos in zanesljivo distribucijo električne energije.

Znanje in izkušnje usmerjamo v načrtovanje, razvoj, gradnjo, obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih naprav ter sistemov, ki so gradniki celovite preskrbe z električno energijo. Obvladujemo specialna znanja in smo usmerjeni tako v izboljšave tehnoloških rešitev kot tudi na vplive delovanja elektroenergetskih naprav in sistemov na okolje. Smo partnerji energetike.

Spoznajte naša prizadevanja na www.eimv.si

V NASLEDNJI ŠTEVILKI

Na cesti je vse več električnih vozil. Kako je z zagotavljanjem polnilne infrastrukture zanje in katere so poglavitne težave?



WWW.NAS-STIK.SI