

POGOVOR

MAG. STANE MERŠE
Evropska komisija od Slovenije pričakuje večji razvojni premik

AKTUALNO

TEŠ
Vse bolj razmišljajo tudi o drugih energentih

DOBRA PRAKSA

HESS
Prehodi za vodne organizme ob hidroelektrarnah

NAŠTIK

REVUJA SLOVENSKEGA ELEKTROGOSPODARSTVA
ŠTEVILKA 4/2019
WWW.NAS-STIK.SI

Meritve postajajo vse pomembnejše

11. vodilno srečanje Inovacija energetike '19

Brdo pri Kranju, 9. oktobra 2019

PREDANI INOVACIJAM



NE ZAMUDITE DRŽNIH TRENDOV ENERGETSKIH OMREŽIJ Z MEDNARODNIMI GOSTI

Porto Santo, prvi samooskrbni otok na svetu | Projekt NEDO, 5 novih funkcionalnosti omrežij
Digitalizacija in inovativnost, modna muha ali strateška nuja? | 15 primerov inovacij
25+ vodilnih govorcev, ki stavijo na inovativnost | Think-tank srečanje inovativnih ...

gen-i

ELES

GZ
GOSPODARSKO
INTERESNO
ZDRAVILNE
DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

RENAULT
Passion for life

cem
SKUPINA

Elektro
Ljubljana

NAŠTIK

Računalniške
novice

Cige CIREO

Prijavite se:

e: info@prosperia.si

i: www.prosperia.si

t: + 386 (0)1 437 98 61

m: + 386 (0)31 717 599

Prosperia

UVODNIK

V ospredje stopa upravljanje porabe



Brane Janjić
urednik revije Naš stik

Če je v preteklosti veljalo, da je ključna naloga elektrogospodarstva usklajevanje proizvodnje in porabe električne energije, se danes zdi, da stopamo v novo dobo. V dobo, v kateri, tudi v luči podnebnihi sprememb in prizadevanj za zmanjšanje našega vpliva, vse pomembnejše mesto dobiva obvladovanje porabe.

V sodobnem življenju postajajo vse pomembnejši različni podatki in analize, saj so edina prava osnova za argumentirane odločitve. Tako na primer na podlagi doseženih števil in njihove medsebojne časovne primerjave sploh lahko realno ocenjujemo gospodarsko uspešnost, sprejemamo nadaljnje ukrepe in oblikujemo prihodnjo razvojno politiko.

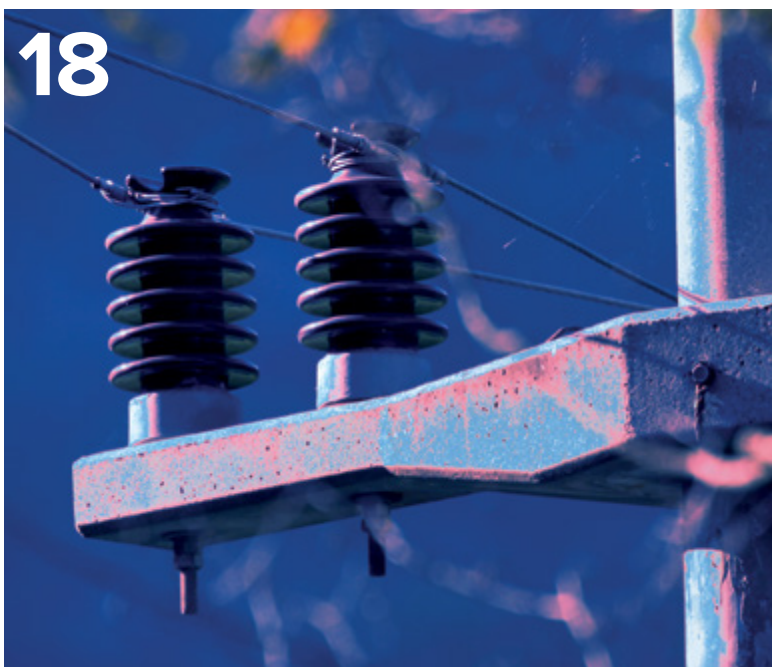
S povečevanjem deleža razpršenih proizvodnih virov in spreminjanjem vloge odjemalcev iz pasivnih v aktivne igralce na energetskem trgu postajajo podatki vse dragocenejši tudi v energetiki, saj so po eni strani najučinkovitejše orodje za obvladovanje zapletenega elektroenergetskega sistema, po drugi pa je tudi zgolj z njihovo pomočjo mogoče uspešno razvijati nove poslovne modele in širiti nabor storitev. Zato ne preseneča, da je opremljanje odjemalcev z naprednimi merilnimi sistemi pogosto na seznamu ključnih ciljev poslovnih strategij elektroenergetskih podjetij, vsaj tistih, ki gledajo malo dlje v prihodnost.

Slovenija se po trenutni opremljenosti odjemalcev z naprednimi merilnimi sistemi uvršča v sam vrh evropskih držav in po zagotovilih sistemskega operaterja distribucijskega omrežja družbe SODO naj bi bili z njimi vsi odjemalci opremljeni najpozneje do leta 2025, kar je vsekakor pohvalno. Se pa ob tem odpira tudi vprašanje, ali bomo znali vse možnosti, ki jih taki sistemi prinašajo, tudi ustrezno izrabiti.

Nekaj pilotnih projektov, ki so v zvezi s tem že bili speljani, kaže, da prednosti uvajanja dvosmernega komuniciranja med upravljalci omrežja in odjemalci vsekakor so, in to na obeh straneh. Ob tem se je še pokazalo, da je večina povezana predvsem z učinkovitim upravljanjem porabe, ki operaterjem omogoča boljši nadzor nad dogajanjem v omrežju, odjemalcem pa daje možnost podrobnege pregleda in vplivanja na lastno porabo.

In kar je mogoče še pomembneje, tako dosežemo multiplikativne učinke, saj lahko z učinkovitim upravljanjem porabe povečamo učinkovitost izrabe razpoložljive energije, zmanjšamo odstopanja med proizvodnjo in porabo – in s tem tudi potrebe po novih investicijah – ter ne nazadnje znižamo neposredne stroške oskrbe z energijo.

IZ ENERGETSKIH OKOLIJ		6
POGOVOR	Mag. Stane Merše, vodja Centra za energetske učinkovitost pri Institutu Jožef Stefan Evropska komisija od Slovenije pričakuje večji razvojni premik Slovenija nujno potrebuje jasno in razvojno naravnano energetske vizijo in strategijo, če želi do leta 2050 doseči prehod v nizkoogljično družbo. Še pred tem jo čaka še en izziv, določiti cilje do leta 2030, ki morajo biti ambiciozni, vendar dosegljivi.	14
AKTUALNO	Agencija za energijo Oskrba z električno energijo tudi lani zelo zanesljiva Slovenija je lani še nekoliko izboljšala oceno Svetovnega energetskega sveta glede uspešnosti pri zagotavljanju trajnostno usmerjenega, varnega in cenovno dostopnega elektroenergetskega sistema iz leta 2017 in se uvrstila na skupno visoko šesto mesto, pri čemer pa je prostora za izboljšave še precej.	18
	GZS Prihodnost energetske rešitev želimo aktivno soustvarjati	22
	TEŠ Vse bolj razmišljajo tudi o drugih energentih	24
	NEK Nuklearna gre oktobra v redni remont	28
	Elektro Ljubljana Elektro Ljubljana lani dosegla kar nekaj mejnikov	30
	Elektro Gorenjska Nova RTP Brnik namenjena boljši oskrbi uporabnikov	32
	GEN-I Vozni park družbe GENI-I postaja električen	34
V ŠTEVILKAH		36
POD DROBNOGLEDOM	Število naprednih merilnih sistemov v omrežju narašča Konec minulega leta je bilo z naprednimi merilnimi napravami opremljenih že 66 odstotkov uporabnikov v distribucijskem omrežju, 61 odstotkov pa jih je bilo tudi že dejansko povezanih v daljinski zajem merilnih podatkov.	38
TRENUTEK	Preizkušamo	48
POGLEDI	Dr. Janko Kosmač Sistem mentorstva danes premalo razvit	50
	Prof. dr. Miloš Pantoš Najbolj trajnostna je energija, ki jo prihranimo	51
	Primož Lemež Najboljša!	52
	Dr. Maks Babuder Kaj bi morali upoštevati pri pripravi NEPN in EKS	53
ZANIMIVOSTI IZ SVETA	Severna Evropa pospešeno gradi vetrne elektrarne na morju	54
PRIMER DOBRE PRAKSE	Energetika Ljubljana Nov informacijski sistem prinaša koristi distributerju in tudi odjemalcem	56
	HESS Prehodi za vodne organizme ob hidroelektrarnah	58
	Krešimir Kvaternik Ribja steza Arto-Blanca je prva, ki zagotavlja ribam uspešen prehod	60
SPOMINI	Zgodovina elektrifikacije Ljubljane	62



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

Glavni in odgovorni urednik: **Brane Janjič**
 Novinarji: **Polona Bahun, Vladimir Habjan, Miro Jakomin**

Lektorica: **Simona Vidic**
 Oblikovna zasnova in prelom: **Meta Žebre**
 Tisk: **Schwarz Print, d.o.o.**
 Fotografija na naslovnici: **iStock**
 Naklada: **2.743 izvodov**

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

Naslednja številka izide **15. oktobra 2019**, prispevke zanjo lahko pošljete najpozneje do **27. septembra 2019**.

ČASOPISNI SVET

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

ČLANI SVETA

Katja Fašink (ELES)
 Lidija Pavlovčič (HSE)
 Tanja Jarkovič (GEN energija)
 Mag. Milena Delčnjak (SODO)
 Majna Šilih (DEM)

Jana Babič (SEL)
 Martina Pavlin (SENG)
 Doris Kukovičič (Energetika, TE-TOL)
 Ida Novak Jerele (NEK)
 Natalija Grebenšek (TEŠ)
 Suzana Poldan (HESS)
 Martina Merlin (TEB)
 Mag. Kristina Sever (Elektro Ljubljana)
 Karin Zagomilšek Cizelj (Elektro Maribor)
 Mag. Maja Ivančič (Elektro Celje)
 Tjaša Freljih (Elektro Primorska)
 Pija Hlede (EIMV)



Foto: arhiv TEB

TERMoeLEKTRARNA BRESTANICA

PLINSKEMU BLOKU 6 SE BO KMALU PRIDRUŽIL ŠE BLOK 7

MIRO JAKOMIN

V TE Brestanica so se po podpisu pogodb za glavno tehnološko (LOT 1) in visokona-petostno opremo (LOT 2) v začetku julija začela gradbena dela za postavitev še drugega nadomestnega plinskega agregata PB 7. Dela ne bodo obsežna, saj bo novi agregat stal v že pripravljenem prostoru ob šestem agregatu.

Z namestitvijo novega plinskega bloka 7 z močjo 53 MW v Brestanici nadaljujejo projekt zamenjave prvih treh starih plinskih blokov PB 1–3 iz leta 1974, ki se jim življenjska doba kljub rednemu vzdrževanju in majhnemu številu obratovalnih ur izteka. Poleg tega več kot štirideset let stara teh-

nologija tudi ne ustreza več sodobnim okoljskim standardom. Investicijo v drugi nadomestni plinski agregat PB 7 so v Brestanici začeli decembra 2018, in sicer z objavo javnega naročila za LOT 1, ki obsega dobavo in montažo glavne tehnološke opreme (plinska turbina, generator, dimnik in dizelski električni agregat za izvajanje temnega zagona) skupaj z gradbenimi deli. Marca letos je bila nato podpisana pogodba s Siemensom, d. o. o., Ljubljana, 23. aprila pa še pogodba za visokona-petostno opremo (LOT 2) s ponudnikom Kolektor Igin. V jesenskem času bo sledila še izvedba javnega naročila za pomožno tehnološko opremo (LOT 3).

Jedro glavne tehnološke opreme sta Siemensova industrijska plinska turbina SGT 800 in generator električne energije. Del glavne tehnološke opreme je tudi dizelski električni agregat, ki omogoča zagon plinske turbine v breznapetostnem stanju (izvajanje temnega zagona), pogodba pa vključuje tudi dobavo in montažo dimnika ter gradbena dela. Po napovedih sta dobava in montaža glavne tehnološke opreme predvideni v prvi polovici prihodnjega leta, nato bodo do konca leta na vrsti preizkusi in testiranja. Tehnični pregled novega bloka načrtujejo v začetku leta 2021, temu pa bo sledilo še poskusno obratovanje.



53 MW

je nazivna moč novega plinskega agregata



26,45

milijona evrov naj bi predvidoma stala celotna naložba v plinski blok 7



2020

Zaključek projekta je predviden konec leta 2020

AGENCIJA ZA ENERGIJO

Objavljen nov javni poziv za projekte OVE in SPTE

POLONA BAHUN

Agencija za energijo je konec junija objavila že peti javni poziv k prijavi projektov proizvodnih naprav za proizvodnjo elektrike iz obnovljivih virov energije (OVE) in v soproizvodnji toplote in elektrike z visokim izkoristkom (SPTE) za vstop v podporno shemo. Za podporo proizvedeni elektriki v teh napravah je tudi tokrat na voljo deset milijonov evrov, razpoložljiva sredstva pa bo Agencija za energijo razdelila v okviru dvokrožnega konkurenčnega postopka. Prijava projektov za vključitev v podporno shemo je mogoča do 30. avgusta.

Investitor mora v prijavi projekta za vključitev proizvodne naprave OVE in SPTE v podporno shemo ponuditi ceno proiz-

vedene elektrike v evrih/MWh, pri čemer mora biti ta določena skladno z Metodologijo za določanje cene elektrike proizvodnih naprav in referenčnih stroškov proizvodnje elektrike proizvodnih naprav OVE in SPTE, ter navesti tudi načrtovano letno količino proizvedene elektrike v MWh. Ob tem ponujena cena elektrike ne sme presegati vrednosti referenčnih stroškov proizvodnje elektrike v proizvodni napravi OVE in SPTE, ki pomenijo zgornjo mejo ponujene cene elektrike. Poleg tega tudi tokrat velja, da je projekte, katerih izvedba je glede na predpise s področja gradnje pogojena z veljavnim gradbenim dovoljenjem, mogoče prijaviti le s predložitvijo gradbenega dovoljenja.

ELES

V RTP Divača poteka obsežna rekonstrukcija in dogradnja stikališča

BRANE JANJIC

RTP Divača spada med ključna stikališča v prenosnem omrežju, saj prek njega poteka oskrba z električno energijo širšega območja Notranjske in Primorske, pa tudi izmenjava električne energije s sosednjima elektroenergetskima sistemoma Italije in Hrvaške. Zato ne preseneča, da ELES še zlasti veliko pozornosti poleg rednega vzdrževanja namenja tudi posodabljanju RTP. Tako v RTP Divača že od lanske jeseni potekajo obsežnejša dela na dogradnji in rekonstrukciji celotnega stikališča, v okviru katere bo v celoti zamenjana sekundarna oprema vodenja, zaščite in meritev v 400, 220, 110 in 35 kV delu stikališča ter nameščen še en 400/110 kV transformator z močjo 300 MVA in pripadajočima 400 in 110 kV poljema. Prav tako bo zamenjana stikalna oprema (odklopniki) v večini obstoječih 110 kV polj.

Dela potekajo fazno, saj mora stikališče zaradi navedenega pomena v omrežju kot celota ves čas nemoteno obratovati. Do zdaj je sicer že bila v celoti zamenjana sekundarna oprema v šestih visokonapetostnih poljih, izvesti pa jo bo treba še v devetnajstih, pri čemer naj bi gradnja in elektromontažna dela predvidoma trajala do konca prihodnjega leta.

Sredi julija je iz ljubljanske tovarne Kolektor Etra v Divačo prispel tudi nov 400/110 kV transformator, ki je že na temeljih in na njem potekajo montažna dela, poskusno pa naj bi začel obratovati jeseni.

Celotna vrednost investicije znaša približno 17 milijonov evrov, od tega je bilo porabljenih že več kot deset milijonov evrov.



Foto: arhiv Elesa

ELEKTRO LJUBLJANA

Poleg tradicionalnega obročkanja štorkelej letos še poseben projekt

POLONA BAHUN

V Elektru Ljubljana so v okviru projekta Leti, leti štorkelej v sodelovanju s Slovenskim centrom za obročkanje ptičev, ki deluje v sklopu Prirodoslovnega muzeja Slovenije, znova izvedli obročkanje štorkelej na širšem območju Šentjerneja. Skupaj so obročkali mladiče v gnezdih na enajstih lokacijah. Elektro Ljubljana, ki se s temi pticami srečuje zelo pogosto, pri obročkanju sodeluje že



Foto: arhiv Elektra Ljubljana

več kot petnajst let, saj je namestitev obročkov pomembna za nadaljnje prepoznavanje štorkelej. Tako lahko glede na obroček za vsako štorkelejo, ne glede na to, na katerem koncu sveta je najdena, dobimo podatke o njenem spolu, starosti, datumu in mestu obročkanja. Gre za enega od načinov za spremljanje populacije štorkelej v Sloveniji in po svetu.

V Društvu za opazovanje in proučevanje ptic v zadnjih letih opažajo povečanje števila štorkelej na Dolenjskem, pri tem pa naj bi bil glavni razlog boljši pogoji prehranjevanja kot v nekdanjem tradicionalnem prebivališču štorkelej v Prekmurju, kjer je zaradi vse večjega števila kmetijskih površin hrane za štorkele vse manj. Letos so tako na Dolenjskem in v Beli krajini našli več kot petdeset gnezd. V Elektru Ljubljana poleg obročkanja sodelujejo tudi pri prestavljanju gnezdišč, kadar so ta postavljena na nevarnih lokacijah. Skrbijo tudi za izolacijo elektroenergetskih objektov in tako skušajo zavarovati ptice pred nesrečami.

Letos se bodo lotili tudi posebnega projekta, in sicer bodo v sodelovanju z Društvom za opazovanje in proučevanje ptic DOPPS dvema štorkeljama namestili telemetrijski napravi ter ju spremljali na njuni poti v Afriko, s čimer bodo pridobili pomembne podatke o habitatu, potovanju in drugih navadah teh ptic.

ELES, ELEKTRO GORENJSKA, EIMV

Projekt TDX-ASSIST uspešno prestal vmesno tehnično presojo

POLONA BAHUN

Člani konzorcija projekta TDX-ASSIST so v Bruslju predstavnika evropske agencije INEA seznanili z rezultati prvega poročevalskega obdobja. Predstavili so potek projekta, napredek znotraj posameznih delovnih sklopov, projektno vodenje in finance.

Predstavnika agencije INEA je članom konzorcija predložil pozitivno mnenje glede izvajanja projekta, ki poteka v skladu s terminskim načrtom, in tudi glede vmesnih rezultatov projekta. Pohvalil je prizadevanja vseh sodelujočih partnerjev za vzpostavitev demonstracijskih okolij, kar povečuje pomembnost tovrstnih raziskovalnih projektov v evropskem energetskega sektorja. Projekt TDX-ASSIST je triletni mednarodni projekt, katerega vrednost znaša 4,2 milijona evrov in se sofinancira iz evropskega programa Obzorje 2020. V njem sodeluje 12 partnerjev iz šestih evropskih držav, med katerimi so dva sistemska operaterja prenosnega omrežja, dva operaterja

distribucijskega omrežja, združenje sistemskih operaterjev prenosnega omrežja, tehnološke družbe in raziskovalne ustanove. Slovenski partnerji v projektu so ELES, Elektro Gorenjska in Elektroinštitut Milan Vidmar. Glavni cilj projekta je oblikovati in razviti nova, sodobna, varna informacijsko-komunikacijska orodja in tehnike, ki omogočajo izmenjavo informacij in podatkov med različnimi deležniki znotraj elektroenergetskega sektorja. Poudarek projekta je na vzpostavitvi interoperabilnosti med sistemskim operaterjem prenosnega omrežja in sistemskim operaterjem distribucijskega omrežja, varnosti in prilagodljivosti sistemov za vključevanje novih uporabnikov in povečanega obsega podatkov in informacij. V sklopu projekta je predvidena vzpostavitev demonstracijskega poligona, v katerega bosta vključena ELES in Elektro Gorenjska. EIMV bo poskrbel za določitev zahtev glede izmenjave podatkov med akterji, opis nekaterih primerov uporabe in za modeliranje UML, usklajevanje in izvedbo demonstracijskega projekta.

ELEKTRO GORENJSKA

Poslovno leto 2018 sklenili z odliko

MIRO JAKOMIN

Skupina Elektro Gorenjska (družbe Elektro Gorenjska, Gorenjske elektrarne in GEK Vzdrževanje) je lani dosegla najboljše rezultate poslovanja do zdaj, ki pa jih bo zlasti zaradi sprememb, ki jih je uvedel regulator, zelo težko ponoviti. Kot so pojasnili, so celotni prihodki skupine Elektro Gorenjska v letu 2018 znašali 44,7 milijona evrov, odhodki pa 34,7 milijona evrov. Dobiček pred obdavčitvijo je znašal 10 milijonov evrov, čisti dobiček pa 8,8 milijona evrov.

Gorenjske elektrarne so v letu 2018 proizvedle 53.890 MWh električne energije, kar je bilo za 3,4 odstotka več kot v letu 2017 in 3,8 odstotka manj, kot je bilo načrtovano. Ključni razlog za odstopanja so hidrološke razmere, ki so bile sicer nekoliko boljše kot leto prej, vendar slabše od pričakovanih. Glede količin distribuirane električne energije podatki kažejo, da je bilo po omrežju družbe Elektro Gorenjska v letu 2018 distribuirane 1.149 GWh električne energije, kar je bilo za 4,1 odstotka več kot v letu 2017. Rast distribuirane energije v Elektru Gorenjska pripisujejo predvsem izboljšanju gospodarskih razmer v regiji.

Skupina Elektro Gorenjska je lani izvedla tudi za 18,5 milijona evrov investicij, pri čemer se 87 odstotkov vseh naložb nanaša na dejavnost distribucije električne energije oziroma na ukrepe za posodobitev in povečanje robustnosti omrežja.

Tako so lani za investicije v visokonapetostno omrežje namenili 5 milijonov evrov, 9,4 milijona evrov pa je bilo porabljenih za naložbe v srednje- in niskonapetostnem omrežju. Vrednost drugih naložb, kot so telekomunikacije in zaščita, uvajanje naprednih merilnih sistemov, poslovno-tehnična oprema, namestitev integracijske platforme CIM in drugi projekti, pa je znašala 4,1 milijona evrov.



Foto: arhiv Elektra Gorenjska

ELES

Uspešen zagon evropskega projekta s področja e-mobilnosti

BRANE JANJČ

ELES je skupaj z 32 partnerji zasnoval projekt z naslovom Demonstracija uporabnikom prijaznih rešitev polnjenja e-vozil za krajše in daljše razdalje z namenom spodbujanja množične uporabe e-vozil v Evropi – INCIT-EV, ki se bo ukvarjal z uporabo napredne polnilne infrastrukture in tehnologij ter s tem povezanimi novimi poslovnimi modeli. Projekt INCIT-EV je sicer zasnovan skladno s konceptom celostnega razvoja infrastrukture za masovno polnjenje e-vozil E8, ki so ga razvili strokovnjaki družbe ELES. Elesov koncept izpostavlja pomen dobre uporabniške izkušnje pri uporabi električnih vozil, hkrati pa preprečuje negativne vplive na elektroenergetski sistem.

Z navedenim projektom bo ELES slovenski koncept E8 razširil na evropsko raven, pri čemer bo pomemben del projekta tudi raziskovanje vedenja uporabnikov e-vozil z uporabo najnovejših nevroznanstvenih tehnik. Na podlagi dobljenih ugotovitev bo nato ELES s partnerji razvil aplikacije in storitve za uporab-

nikom prijazno upravljanje, nadzor in optimizacijo polnilne infrastrukture.

Zaradi možnih negativnih vplivov hitre rasti e-mobilnosti na dogajanja v elektroenergetskem sistemu je izjemno pomembno, da se z e-mobilnostjo ukvarjajo tudi sistemski operaterji elektroenergetskega omrežja. Prva, ki sta se tega lotila in se tesno povezala z avtomobilsko industrijo, sta sistemski operaterja iz Slovenije in Španije, svoje izkušnje pa bosta preko navedenega projekta delila tudi s partnerji v širšem evropskem prostoru. Projekt sofinancira Evropska unija preko programa Obzorje 2020 v višini skoraj 15 milijonov evrov.

HESS

Predstavljen promocijski film o izgradnji HE na spodnji Savi

VLADIMIR HABJAN

Družba Hidroelektrarne na Spodnji Savi je v Brežicah premierno predstavila dokumentarni film o izgradnji HE na spodnji Savi. HESS je od samega začetka projekta skrbela za slikovno in video gradivo o gradnji, mnogi posnetki so razdrobljeni ležali po najrazličnejših arhivih, vse gradivo pa so lani zbrali in zmontirali. Tako je nastal 42-minutni dokumentarni film, ki pripoveduje zgodbo o največjem hidroenergetskem in vodarskem projektu v samostojni Sloveniji – večnamenskem projektu izgradnje verige hidroelektrarn na spodnji Savi.

Namen filma ni le prikaz izgradnje posameznih hidroelektrarn in infrastrukturnih ureditev, temveč prikaz celovitega projekta od zgodovinskega poslanstva reke Save, načrtovanja verige, do ključnih političnih odločitev in prelomnih trenutkov za začetek projekta ter izgradnje prve HE v verigi. V filmu je še posebej poudarjen družbeni vidik projekta, da naravne danosti reke Save nudijo lokalnemu prebivalstvu Posavja določene prednosti – v obliki akumulacijskih jezer, ki omogočajo številne nove možnosti za rekreacijo, razvoj turizma, naravoslovnih dejavnosti ...

Večnamenski projekt izgradnje HE ima tudi ekološko noto. Pri načrtovanju in sami izgradnji je bila namreč velika pozornost

namenjena naravovarstvenim ureditvam in nadomestnim habitatom za ogrožene živalske vrste. Vzpostavljeni so bili prehodi za vodne organizme, urejene gnezdilne stene za ptice, območja trstičšč, mirna območja s pešpotmi, urejeni umetni otoki za rastline in živali.

Dokumentarni film si lahko ogledate v galeriji videozapisov na spletni strani družbe HESS (www.he-ss.si) ali na portalu www.nas-stik.si.



Foto: arhiv HESS

DISTRIBUCIJA

Distribucijska podjetja bilančne dobičke namenila dividendam

POLONA BAHUN

Foto: Brane Janjič

Delničarji vseh petih distribucijskih podjetij so letos redne letne skupščine izpeljali bolj zgodaj kot običajno, in sicer med 27. junijem in 3. julijem. Dnevni redi vseh skupščin so bili podobni, saj so bili v ospredju seznanitev in potrjevanje revidiranih poslovnih poročil za leto 2018, seznanitev s poročilom o pridobitvi lastnih delnic, podeljevanje razrešnic upravi in nadzornim svetom ter razporejanje dobička. V vseh družbah so celotni bilančni dobiček minulega leta razdelili med delničarje ter upravi in nadzornim svetom podelili razrešnico za opravljeno delo v minulem letu.

BILANČNI DOBIČEK V DISTRIBUCIJSKIH PODJETJIH

Elektro Ljubljana	5,5 milijona evrov
Elektro Maribor	4,7 milijona evrov
Elektru Celje	3,2 milijona evrov
Elektro Gorenjska	2,6 milijona evrov
Elektro Primorska	2,2 milijona evrov

ENERGETIKA LJUBLJANA

Prehod na plin bo omogočil kar 70-odstotno zmanjšanje porabe premoga

MIRO JAKOMIN

V Energetiki Ljubljana je trenutno v ospredju načrtovana gradnja nove plinsko-parne enote, ki pomeni največjo energetsko-okoljsko naložbo v Ljubljani do zdaj. Spomnimo, Energetika Ljubljana je z izbranim dobaviteljem glavne tehnološke opreme, to je grškim Mytilineos HOLDINGSS.A., v začetku aprila podpisala 118 milijonov evrov (brez DDV) vredno pogodbo o dobavi in postavitvi dveh plinskih turbo agregatov s parnimi utilizatorji in pripadajočo tehnološko opremo, kar je ključen korak za začetek gradnje. Kot so pojasnili v Energetiki Ljubljana, bo sama gradnja trajala 30 mesecev, poskusno obratovanje pa je predvideno jeseni 2021.

Plinsko-parna enota bo z letom 2022 nadomestila dva premogovna bloka v enoti TE-TOL in s tem omogočila 70-odstotno zmanjšanje porabe premoga. Premogovni blok 3, ki je bil leta 2008 predelan z namenom sokurjenja premoga in lesnih sekancev, pa bo obratoval še naprej ter zagotavljal razpršenost primarnih goriv in uporabo obnovljivih virov energije. Energetika Ljubljana je namreč največji uporabnik lesne biomase v energetske namene v Sloveniji. Po podatkih družbe

na leto porabijo 1,1 milijona gigajoulov lesnih sekancev oziroma dobrih 100.000 ton, s čimer zagotavljajo kar 16 odstotkov vse toplotne in električne energije iz obnovljivih virov v državi.



Foto: Dušan Jež

NEK

Člani mednarodne misije zadovoljni z izvajanjem priporočil

BRANE JANJÍČ



Foto: Vladimir Habjan

Vlada se je julija seznanila s Poročilom o ugotovitvah in poročilu preveritvene misije OSART o pregledu obratovalne varnosti v Nuklearni elektrarni Krško. Lani oktobra se je v elektrarni

ni mudila ekipa strokovnjakov iz držav članic in Mednarodne agencije za atomsko energijo ter opravila temeljit pregled izvedenih ukrepov v NEK. Na podlagi videnega je spisala celovito poročilo o izvajanju ukrepov, predvidenih v izvedbenem načrtu, in ocenila uspešnost izvedenih izboljšav. V njem so med drugim ugotovili, da so bili trajnostno pozitivni rezultati pridobljeni na številnih področjih, od vseh ukrepov, načrtovanih na podlagi izvedene osnovne misije OSART iz leta 2017, pa je bilo v času obiska misije v celoti rešenih že 70 odstotkov ukrepov, na preostalih področjih pa je bil dosežen zadovoljiv napredek.

Misija je ob tem zaključila, da izvedeni ukrepi in ukrepi v izvajanju popolnoma zadovoljujejo priporočila in predloge prvotne misije. Naj ob tem dodamo, da izvajanje priporočenih ukrepov redno spremlja tudi URSJV z izvedbo dodatnih sestankov in inšpekcij, pri čemer je ugotovila, da je bilo do julija letos izvedenih 74 od 75 ukrepov, še zadnjega pa naj bi izpeljali do konca septembra.

MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

TEŠ obiskali predstavniki Evropske komisije

BRANE JANJIC

Ministrstvo za infrastrukturo je v sodelovanju z Občino Šoštanj v prostorih Termoelektrarne Šoštanj organiziralo uvodno srečanje nacionalne skupine strokovnjakov Evropske komisije in predstavnikov Slovenije v okviru Platforme za premogovne regije v prehodu.

Evropska komisija je omenjeno platformo predstavila decembra 2017 ter je ključni del pobude za premogovne in ogljično intenzivne regije v prehodu. Platforma za premogovne regije v prehodu je zasnovana tako, da državam članicam in regijam pomaga pri izzivih, povezanih z opuščanjem izrabe premoga in prehodom na čisto energijo iz obnovljivih virov, ter omogoča dialog več različnih deležnikov o okvirih politik in financiranju ter pri izmenjavi izkušenj na področjih prekvalifikacije delovne sile in pri uvajanju inovativnih tehnologij.

Državni sekretar z ministrstva za infrastrukturo **mag. Bojan Kumer** je na srečanju poudaril pomen priprave ustreznih ukrepov, s katerimi bi se v Sloveniji izognili slabim izkušnjam iz tujine. Kot je dejal, je zadeva za Slovenijo pomembna tudi z vidika priprave strategij, ki bodo usmerile potrebne odločitve za opustitev pre-

moga, in priprave Zakona o postopnem zapiranju Premogovnika Velenje. Predstavil je tudi nekatere že sprejete odločitve v zvezi z delom Republike Slovenije v okviru platforme in ključne strateške dokumente na področju energetike, ki jih bo Slovenija sprejela v naslednjih letih.

Šef kabineta podpredsednika Evropske komisije **Juraj Nociar** je v nagovoru opozoril, da ima lahko Komisija pri prestrukturiranju zgolj vlogo pomočnice, glavna odgovornost pa je še vedno na državah oziroma regijah samih, kar je bilo tudi ključno sporočilo srečanja. Poudaril je tudi, da Evropska komisija zagotavlja pomoč v obliki dvostranskega sodelovanja (v okviru nacionalnih skupin) ter pri pripravi nacionalnih strategij prestrukturiranja premogovnih regij, akcijskih načrtov in izvedbi konkretnih projektov. Člani Evropske komisije so podrobneje predstavili še različne možnosti črpanja finančnih sredstev, kot so kohezijski, strukturni in inovacijski skladi, Obzorje 2020 in podobni.

Delovni skupini, ki bosta pripravljali ukrepe za prestrukturiranje premogovnih regij, naj bi delo predvidoma nadaljevali septembra.

Foto: arhiv ministrstva za infrastrukturo



GOSPODARSKA ZBORNICA SLOVENIJE

1,2 milijarde evrov

BRANE JANJIC

Toliko je lani znašala dodana vrednost energetskega sektorja in je bila v primerjavi z letom 2017 višja za 1,4 odstotka. Po podatkih Gospodarske zbornice Slovenije se energetski sektor tudi sicer lahko pohvali s spodbudnimi poslovnimi rezultati za leto 2018, saj se je lani prodaja povečala za 4,2 odstotka na 13,9 milijarde evrov in tako dosegla novo rekordno raven.

Neto dobička je bilo za 220,8 milijona evrov, kar je sicer bilo za 5,7 odstotka ali 13,3 milijona evrov manj kot leto prej, pri čemer je na znižanje dobička ključno vplivala izguba TEŠ. Donosnost kapitala je bila 3,5-odstotna, zelo visoka ostaja likvidnost, razmeroma nizka pa je tudi zadolženost energetskih podjetij.

Število zaposlenih v sektorju se je lani zvišalo za 266 oseb na 11.511, kar pomeni po večletnem ciklusu zmanjševanja števila zaposlenih že drugo leto zapored povečanje števila zaposlenih (leta 2008 jih je bilo 12.000). Povprečna mesečna bruto plača na zaposlenega je lani znašala 2.486 evrov in je bila tako v primerjavi z letom prej višja za 1,8 odstotka.

**MAG. STANE MERŠE,
VODJA CENTRA ZA ENERGETSKO UČINKOVITOST PRI INSTITUTU JOŽEF STEFAN**

Evropska komisija od Slovenije pričakuje večji razvojni premik

Slovenija nujno potrebuje jasno in razvojno naravnano energetska vizijo in strategijo, če želi do leta 2050 doseči prehod v nizkoogljično družbo. Še pred tem jo čaka še en izziv, določiti cilje do leta 2030, ki morajo biti ambiciozni, vendar dosegljivi.

To poudarja tudi vodja Centra za energetska učinkovitost mag. Stane Merše, kjer v konzorciju desetih podjetij trenutno pripravljajo strokovne podlage za oblikovanje predloga Nacionalnega energetskega in podnebnega načrta, dokumenta, v katerem bo Slovenija določila svoje cilje do leta 2030.

Besedilo: **Polona Bahun**; fotografiji: **Miro Jakomin** in **iStock**

Mag. Stane Merše se je po študiju elektrotehnike, sicer smeri procesna avtomatika, zaposlil na Institutu Jožef Stefan, točneje v Centru za energetska učinkovitost, kjer je zaposlen že 23 let. Uspešno je opravil magistrski študij, že enajsto leto pa opravlja delo vodje centra. Je strokovnjak na področju celovitega načrtovanja v energetiki, v zadnjem obdobju še zlasti na področju učinkovitega ogrevanja in hlajenja, soproizvodnje toplote in električne energije ter sistemov daljinskega ogrevanja. Sodeloval je pri razvoju podporne sheme za električno energijo, proizvedeno iz obnovljivih virov energije in soproizvodnih enot, pri pripravi metodologije za vrednotenje prihrankov energije ter pripravi različnih strateških in akcijskih dokumentov s področja učinkovite rabe energije, obnovljivih virov in zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Je tudi predavatelj na izobraževanju EUREM.

Kakšen je namen in cilj Centra za energetska učinkovitost ter katera so ključna področja vašega dela?

Center je nastal v devetdesetih letih, ko se je pokazala potreba po večjem strokovnem delu na področju energetske učinkovitosti in izrabe OVE ter predvsem kot podpora odjemalcem energije. Zato je precej našega dela usmerjenega neposredno v podjetja, kjer skušamo z energetskimi pregledi in drugimi študijami izboljšati upravljanje energije in povečati njihovo konkurenčnost.

Iz te potrebe je izšlo tudi izobraževanje energetskega menedžerjev EUREM, ki ga izvajamo že dvanajsto leto. Izobraževanje se je izkazalo kot dober način za usposabljanje, povezovanje in sodelovanje energetskega menedžerjev, ki prihajajo iz industrije, javnega sektorja, vedno več pa tudi iz energetskega podjetij, ki spodbudno vedno bolj prepoznajo pomembnost energetskega storitev.

Zdaj je predvsem pomembno, da izdelamo dokument, ki bo ambiciozen, prodoren in predvsem izvedljiv.



Drugo pomembno področje dela je strateško načrtovanje v energetiki. S podrobnim tehnološkim sektorskim modeliranjem rabe in oskrbe z energijo izdelujemo projekcije oziroma ocene učinkov različnih strategij in akcijskih načrtov. S tem zagotavljamo veliko podporo infrastrukturnemu in okoljskemu ministrstvu pri pripravi strateških politik na področju energetike, učinkovite rabe, obnovljivih virov, zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in tudi onesnaževal zraka. Gre za sklop področij, ki so izredno prepletena in povezana.

Tretje področje dela centra je usmerjeno v različne evropske projekte, kjer skušamo razvijati in prenašati različna znanja in modele. V ospredju so predvsem področja energetskega pogodbeništvu in naprednejših energetskih storitev, v zadnjem času je vse pomembnejše izkoriščanje odvečne toplote.

2030, kar je trenutno eden naših glavnih izzivov. V naslednji fazi bomo skušali te cilje čim bolj povezati s potrebnimi ukrepi ter preveriti doseganje ciljev skozi podporne ukrepe in druge mehanizme. Gre za zelo obsežno multidisciplinarno delo, deset partnerjev pa pokriva različna področja, saj je podnebno-energetska problematika vse širša. Tudi sama narava dela zahteva vedno več akterjev in njihovo dobro sodelovanje.

Evropska komisija je že objavila ocene osnutkov NEPN, ki so jih države EU poslale lani konec leta. V oceni je slovenskega ocenila kot premalo ambicioznega. Ali boste pri pripravi dokončnega dokumenta upoštevali njena priporočila?



Konzorcij desetih podjetij, ki ga vodi Center za energetske učinkovitost, trenutno pripravlja strokovne podlage za oblikovanje predloga Nacionalnega energetskega in podnebnega načrta (NEPN), ki ga mora Slovenija Evropski komisiji posredovati do konca letošnjega leta. Kako potekajo priprave na dokončno obliko dokumenta?

Z delom smo začeli konec novembra lani. V tem času smo intenzivno delali predvsem na pripravi novih projekcij do leta 2030, 2040 in tudi do leta 2050.

To delo se močno povezuje tudi z dolgoročnimi projekcijami za pripravo strokovnih podlag za strategijo za nizke emisije, ki poteka v okviru projekta LIFE Podnebna pot 2050. Nove projekcije so izhodišče za določitev novih ciljev do leta

Negativno mnenje je podala evropska nevladna organizacija in ne sama Komisija. Organizacija ni ocenjevala vseh razsežnosti, ampak so predvsem skušali oceniti ambicioznost ciljev in načrtovanih dodatnih ukrepov za doseg te ciljev. Ker je bil naš osnutek pripravljen na preteklih sprejetih dokumentih, velike ambicioznosti v njem ni bilo, rezultat tega pa je bila slabša ocena. Zdaj je predvsem pomembno, da izdelamo dokument, ki bo ambiciozen, prodoren in izvedljiv.

V juniju smo prejeli tudi že priporočila Evropske komisije. Ta so precej široka, saj je poskušala države po posameznih področjih spodbuditi k čim bolj konkretnim in ambicioznim ciljem, da bi tako dosegli skupne zastavljene evropske cilje. Najzahtevnejši cilj je postavljen na področju doseganja deleža obnovljivih virov. Tudi cilj glede učinkovite rabe energije se je

izkazal za precej zahtevnega, zlasti ker je izražen v absolutni rabi energije na ravni primarne in končne energije. Na področju emisij toplogrednih plinov večji izziv predstavlja dolgoročni cilj razogljičenja do leta 2050. Vsekakor si Evropska komisija želi dobro opredeljene akcijske dokumente, s čimer bo lahko spremljala dejansko uresničevanje ciljev.

EU si prizadeva doseči cilj 32-odstotnega deleža OVE do leta 2030. Kakšen cilj si bo zastavila Slovenija in kako bi ga lahko dosegla?

Po naših zadnjih izračunih bi se Slovenija lahko približala 30 odstotkom OVE do leta 2030. Je pa treba narediti še nekaj končnih izračunov, predvsem pa to povezati z razpoložljivimi podpornimi politikami, ki bodo pokazale, ali je to uresničljivo. Dejstvo je, da če ne moremo računati z visokim deležem OVE v prometu, so cilji v vseh drugih sektorjih izredno visoki, zato je izziv toliko večji. Kljub vsemu si moramo postaviti ambiciozen cilj, ki mora biti dosegljiv. Evropska komisija je na podlagi poslanih osnutkov NEPN ugotovila, da s cilji, ki so si jih zastavile države, 32-odstotni cilj OVE na ravni EU ne bo dosežen. Zato je za izračun cilja OVE v državah predlagala uporabo posebne formule.

V skladu z njo naj bi Slovenija do leta 2030 dosegla 37-odstotni cilj, kar je zelo velik delež, ki ga bomo v tako kratkem času zelo težko dosegli. Zaradi hitrega razvoja tehnologij OVE bi ta delež zagotovo lahko hitreje povečevali po letu 2030. Trenutno smo v prehodnem obdobju, v katerem moramo vzpostaviti vse pogoje, da bo razvoj lahko hitrejši ter bodo vse te tehnologije na voljo industriji in drugim sektorjem, pri tem pa je zelo pomemben tudi razvoj omrežij.

Vse kaže, da nam do leta 2020 ne bo uspelo doseči niti zadanega cilja OVE, torej 25-odstotnega deleža OVE v bruto končni rabi energije. Kaj je glavni razlog?

Soočamo se z veliko težavo, ki izhaja iz zelo velikega deleža rabe energije v prometu. Ta delež je 36-odstoten, kar je precej več od povprečja EU. V prometu je delež OVE precej manjši od skupnega cilja in ga lahko dosegamo samo z biogorivi, pa še to pretežno prve generacije. Če bi uspeli povečati delež primešavanja biogoriv na vsaj pet oziroma sedem odstotkov, bi se ob pospešenem izvajanju ukrepov tudi na drugih področjih temu cilju lahko precej približali.

V sodelovanju z MOP ste letos pripravili drugo Podnebno ogledalo. Kaj je pokazalo?

Pokazalo je, da na področju emisij trenutno dosegamo pozitivne trende, saj se zmanjšujejo v vseh sektorjih. Dolgoročno gledano so se sicer izrazito povečale le v sektorju prometa, ki je tudi najbolj problematičen, predvsem s stališča končnega cilja, saj sestavlja več kot polovico emisij zunaj sheme EU ETS.

Drugače pa ogledalo kaže vedno boljše delo na tem področju. Letos se je jasno pokazalo, da je Eko sklad v zadnjem obdobju s svojimi sistematičnimi vlaganji dosegel velike premike, predvsem na področju stavb, kjer se emisije s pomočjo izvajanj ukrepov URE in OVE hitro zmanjšujejo. Znižuje pa se tudi sama višina podpore glede na dosežene učinke. Pozitivni trendi se kažejo tudi v drugih sektorjih. Podnebno ogledalo je dober pokazatelj, kje delamo dobro. Mislim, da je tudi dobra podlaga za načrtovanje ambicioznejših ukrepov, kajti naslednji koraki bodo zahtevali večja prizadevanja. Če bomo želeli povečati zmanjšanje emisij, bo treba predvsem bolj sistematično ukrepati v prometu. Tu smo se letos še zlasti posvetili mehkim ukrepom pri spodbujanju trajnostne mobilnosti. Pomemben poudarek smo dali tudi analizi spodbujanja ukrepov v industriji, ki je pred velikimi tehnološkimi razvojnimi izzivi. Sicer obstaja kar nekaj mehanizmov, ki so premalo ciljno usmerjeni v zmanjševanje emisij. Tretji poudarek je bilo kmetijstvo, ki je po velikosti emisij zunaj EU ETS, na drugem mestu, za prometom.

Kako sicer ocenjujete spodbude Eko sklada za ukrepe v OVE in URE?

Ta politika se je pokazala kot izredno potrebna, saj je spodbudila sistematična vlaganja in ozaveščenost za potrebno ukrepanje

na tem področju. Menim, da je to eden boljših podpornih mehanizmov, saj se hitro prilagaja aktualnim potrebam. Spodbudno je predvsem, da se financiranje, ki je bilo prej prednostno usmerjeno na gospodinjstva, širi na javni sektor in podjetja. Seveda še vedno obstaja prostor za nadaljnji razvoj in izboljšave in mislim, da se v tej smeri tudi dela.

Konzorcij desetih podjetij, ki pripravlja strokovne podlage za oblikovanje predloga NEPN, je strokovno zastavljen zelo raznobarno, povezovanje, sodelovanje in izmenjava stališč in pogledov z vsemi akterji pa predstavlja pri delu velik izziv. To je ključno, če hočemo večji razvojni premik za Slovenijo, kar od nas pričakuje tudi Evropska komisija.

Energetika je bila med prvimi panogami, ki so se digitalizirale. Kakšne novosti to prinaša?

Lahko prinese bistveno boljše podatke ter posledično boljše vedenje o potrebah in rabi energije, na podlagi česar potem lahko bistveno bolje upravljamo rabo in tudi oskrbo z energijo. To je ključno za razvoj novih energetske storitev v času, ko v oskrbo vedno bolj vstopajo razpršeni viri ter se soočamo z razvojem e-mobilnosti in vedno večjo elektrifikacijo v vseh sektorjih. Digitalizacija bo pomembno prispevala h kakovostnemu obvladovanju in optimizaciji vseh teh procesov, kar bo zmanjšalo potrebne investicije v samo infrastrukturo, tehnološki prehod pa bo s tem cenejši in učinkovitejši. Gre za velik izziv, vendar si v prihodnje brez digitalizacije težko predstavljamo obvladovanje vseh teh procesov. Prvi korak je že zamenjava števecov, s čimer bodo gospodinjstva prišla do točnih podatkov o rabi energije, sistemski operaterji pa do natančnih podatkov, kaj se in se bo v prihodnje dogajalo na omrežju. Je pa pri digitalizaciji bistveno, da znamo podatke, ki so nam na voljo, koristno uporabiti. Že danes imamo ogromno podatkov in meritev, toda če iz teh podatkov ne znamo izluščiti uporabnih informacij in jih uporabiti za izboljšave, je to izgubljena priložnost.

AGENCIJA ZA ENERGIJO

OSKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO TUDI LANI ZELO ZANESLJIVA

Slovenija je lani še nekoliko izboljšala oceno Svetovnega energetskega sveta glede uspešnosti pri zagotavljanju trajnostno usmerjenega, varnega in cenovno dostopnega elektroenergetskega sistema iz leta 2017 in se uvrstila na skupno visoko šesto mesto, pri čemer pa je prostora za izboljšave še precej.

To velja še toliko bolj, ker gre navedeni laskavi naslov, ki nas uvršča — tudi pred nekatere bistveno razvitejše države, predvsem na račun dobrih in pravočasnih odločitev v preteklosti. Pravi recept za velike izzive energetske sedanjosti in prihodnosti, obarvane s prizadevanji za razogljichenje, bomo morali še najti. Intenziven tehnološki razvoj, digitalizacija,

uvajanje e-mobilnosti in posledično pričakovana povečana raba električne energije, na eni strani, ter vključevanje vse večjega števila razpršenih obnovljivih virov in spremenjena vloga odjemalcev, na drugi strani, vse bolj spreminjajo delovanje elektroenergetskih sistemov in tudi energetskega trga. Vse to od oblikovalcev energetske politike in energetske

podjetij terja velika prilagajanja in iskanje novih poslovnih modelov, pri čemer so jim pri sprejemanju odločitev lahko v veliko pomoč tudi podatki iz poročila o stanju na področju energetike v Sloveniji, ki ga vsako leto pripravljajo v Agenciji za energijo. V nadaljevanju pogledjmo nekaj ključnih podatkov, ki jih prinaša pred kratkim objavljeno poročilo za leto 2018.

V LETU 2018 SKUPNO PREVZETIH 15 TWh ELEKTRIČNE ENERGIJE



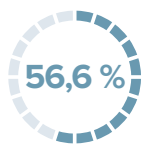
3.584 MW

je konec leta 2018
znašala skupna instalirana moč
na pragu elektrarn



12.579 GWh

je znašala skupna proizvodnja
v letu 2018



delež proizvodnje HSE



delež proizvodnje GEN energije

na goriva. Proizvodnja iz razpršenih virov oziroma malih hidroelektrarn, sončnih elektrarn, elektrarn na bioplin in soproizvodnih objektov sicer prevzema z vidika proizvodnje električne energije čedalje pomembnejšo vlogo. V primerjavi z letom 2017 se je proizvodnja električne energije iz teh virov tako lani povečala za 7,5 odstotka, vendar predvsem zaradi večje proizvodnje električne energije iz malih hidroelektrarn in soproizvodnje na fosilna goriva.

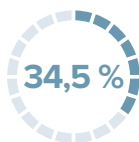
Ocenjeni delež OVE v končni bruto rabi energije v Sloveniji je v letu 2018 znašal 21,8 odstotka in je bil le za 0,3-odstotne točke večji kot leta 2017. Pri izpolnjevanju zastavljenih ciljev glede 25-odstotnega deleža obnovljivih virov v končni bruto rabi energije najbolj zaostajamo pri prometu. Zaostanek je tudi pri pridobivanju električne energije, medtem ko smo v sektorju ogrevanja in hlajenja sektorski cilj do leta 2020 že presegli.

V slovenski prenosni in distribucijski sistem je bilo lani skupno prevzetih 15.003 GWh električne energije oziroma za 19 GWh več kot leto prej. Od tega je znašal prevzem v prenosni sistem 13.954 GWh, 1.050 GWh električne energije pa je bilo oddanih v distribucijsko omrežje.

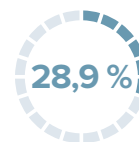
Prevzem električne energije iz obnovljivih virov, pri čemer je v ospredju proizvodnja hidroelektrarn, je znašal 5.177 GWh, iz elektrarn na fosilna goriva smo prejeli 4.343 GWh, nuklearna elektrarna Krško pa je prispevala 5.483 GWh.

Lani je bilo v slovenski elektroenergetski sistem vključenih 373,3 MW novih proizvodnih zmogljivosti (od tega se 305 MW nanaša na ponovno obratovanje bloka 5 v TEŠ, 53 MW pa na nov plinski blok v TEB), hkrati pa smo predvsem zaradi trajne zaustavitve bloka 4 (248 MW) izgubili 250,7 MW obstoječih proizvodnih zmogljivosti.

V distribucijski sistem je bilo v letu 2018 na novo priključenih za 6,7 MW sončnih elektrarn in za 0,9 MW novih hidroelektrarn, v zaprte distribucijske sisteme pa je bilo skupaj na novo priključenih za 6,7 MW soproizvodnih objektov na fosilna



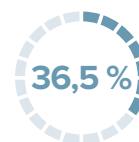
je znašal delež OVE vse
proizvedene električne energije
v Sloveniji, pri čemer se ključni
delež nanaša na HE



so k skupni proizvodnji
v letu 2018 prispevale elektrarne
na fosilna goriva



je bil delež OVE lani večji
glede na leto 2017



je k skupni proizvodnji prispevala
NE Krško

PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE LANI VIŠJA ZA 0,4 ODPSTOTKA

Skupna poraba električne energije v Sloveniji je v letu 2018 z upoštevanjem izgub v prenosnem in distribucijskem omrežju znašala 14.616 GWh. V primerjavi z letom 2017 je bila večja za 58 GWh oziroma za 0,4 odstotka. Poslovni odjem v prenosnem sistemu tvorijo trije neposredni odjemalci, ki so porabili 93 GWh električne energije, 115 GWh električne ener-

gije pa je bilo izvoženih v Italijo iz RTP Vrtojba in Sežana. Odjemalci v zaprtih distribucijskih sistemih so porabili 1.902 GWh električne energije. Črpalna hidroelektrarna Avče, ki je šla konec leta v remont, je za črpanje vode za akumulacijo porabila 252 GWh, kar je bilo za 113 GWh manj kot leta 2017. Poraba poslovnih in gospodinjstkih odjemalcev v distribucij-

skem sistemu je bila v primerjavi z letom 2017 večja za 1,8 odstotka in je znašala 11.374 GWh. Gospodinjstki odjemalci so v letu 2018 porabili 3.368 GWh, kar je bilo za 1,2 odstotka več kot leto prej. Poraba poslovnih odjemalcev v distribucijskem sistemu pa je v letu 2018 znašala 8.006 GWh, kar je bilo za 2,1 odstotka več kot v letu 2017.



10.116 GWh

električne energije je znašal poslovni odjem v letu 2018



3.368 GWh

električne energije je znašal gospodinjstki odjem v letu 2018



252 GWh

električne energije je za potrebe črpanja porabila ČHE Avče

ZA POSODOBITEV IN DOGRADITEV OMREŽJA PREDVIDENI MILIJONSKI ZNESKI

V naslednjih desetih letih naj bi naložbe v prenosno in distribucijsko omrežje skupno dosegle kar 1.795 milijonov evrov, od tega je 1.291 milijonov evrov predvidenih za naložbe v distribucijsko omrežje, 504 milijone evrov pa naj bi znašale naložbe v prenosno omrežje.

V zadnjih letih je sicer mogoče zaznati trend postopnega naraščanja naložb distribucijskega operaterja, v ozadju katerih so potrebe po krepitvi omrežja zaradi čedalje večjega priključevanja razpršenih virov proizvodnje in povečevanja odjema, naložbe systemskega

operaterja po pravilu dosegajo izrazite konice le v letih, ko se zaključujejo večji projekti, pri čemer pa je bil kljub rahlemu upadu glede na leto prej v zadnjih dveh letih zaznan nekoliko večji obseg naložb v prenosno omrežje glede na večletno povprečje.



173,5

milijona evrov so lani znašale naložbe v elektroenergetska omrežja



45,5

milijona evrov je bilo namenjenih posodobitvi in dograditvi prenosnega omrežja



128

milijonov evrov je bilo namenjenih naložbam v distribucijska omrežja

NA MALOPRODAJNI TRG VSTOPILI TRIJE NOVI DOBAVITELJI

Na maloprodajnem trgu je bilo v letu 2018 dejavnih 23 dobaviteljev električne energije, med katerimi je bilo 17 dobaviteljev, ki so dobavljali električno energijo gospodinjstkim odjemalcem. V tem obdobju so na maloprodajni trg z električno energijo vstopili tudi trije novi dobavitelji, in sicer Involta, d.o.o., ki je ponujal nakup električne energije gospodinjstkim in poslovnim odjemalcem, Sonce energija, d.o.o., ki je ponujal nakup električne energije le gospodinjstkim odjemalcem, in Mercator, d.d., ki pa uradno objavljenih ponudb za nakup električne energije ni imel. Hkrati se je lani na maloprodajnem trgu z električno energijo zgodila tudi ena združitve: maja je dobavitelj Petrol, d.d., pripojil do-

bavitelja Petrol energetika, d.o.o., ter s tem prevzel tudi vse odgovornosti in obveznosti te družbe. Drugače je največji tržni delež glede dobave električne energije vsem končnim odjemalcem lani imela družba ECE (18,7-odstotni delež), ki je s prvega mesta izrinila GEN-I (17-6-odstotni

delež). Na tretje mesto se je z 11,9-odstotnim tržnim deležem uvrstila Energija plus, sledijo pa ji E3 (10,6-odstotni delež), Talum (8,4-odstotni delež), Petrol (7,6-odstotni delež), Elektro energija (6,6-odstotni delež), HSE (6,3-odstotni delež) in HEP Energija (5,4-odstotni delež).

Tržni delež pri dobavi vsem končnim odjemalcem sta lani največ povečala



+5,4 %

HSE



+2,3 %

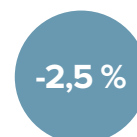
Petrol

največjo izgubo tržnega deleža končnim odjemalcem pa sta imela dobavitelja



-2,6 %

Elektro energija



-2,5 %

GEN-I

ŠTEVILO ODJEMALCEV SE POSTOPOMA POVEČUJE

Na način samooskrbe je bilo na distribucijsko omrežje lani priključenih

69 poslovnih odjemalcev



2.138 gospodinjstev odjemalcev

Konec lanskega leta je bilo v slovenski elektroenergetski sistem priključenih 955.925 končnih odjemalcev električne energije, kar je bilo za 5.668 ali za 0,6 odstotka več kot leto prej. Med njimi je bilo 846.575 gospodinjstev odjemalcev, preostanek pa tvorijo poslovni odjemalci in

odjemalci v zaprtih distribucijskih sistemih. Podatki o rasti števila gospodinjstev odjemalcev v zadnjih štirih letih kažejo, da se je skupno število v omenjenem obdobju v povprečju povečevalo za 0,5 odstotka na leto. Ob tem je spodbudno, da se ves čas povečuje delež odjemalcev z dvota-

rifnim merjenjem, tako da lahko ti porabo prilagajajo tarifnemu sistemu, kar je dodatna spodbuda za varčevanje. Intenzivno poteka tudi nameščanje naprednih merilnih sistemov, tako da je bilo z njimi konec leta 2018 opremljenih že 66 odstotkov vseh uporabnikov.



2.500

proizvajalcev s skupaj **3.859** proizvodnimi napravami, med njimi je največ **3.301** sončnih elektrarn, je bilo konec leta 2018 vključenih v podporno shemo.



412 MW

je znašala skupna nazivna moč vseh elektrarn, vključenih v podporno shemo, pri čemer **62 odstotkov** vse moči predstavljajo sončne elektrarne.



približno milijarda

evrov podpor je bilo že izplačanih proizvajalcem električne energije, vključenim v podporno shemo, v obdobju 2010 do 2018



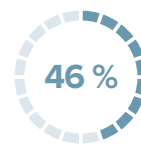
135,12

milijona evrov je bilo izplačanih napravam, vključenim v podporno shemo v letu 2018.



937.897 MWh

je v letu 2018 znašala skupna proizvodnja elektrarn, vključenih v podporno shemo.



46 %

oziroma 62,8 milijona evrov je bilo namenjenih izplačilu sončnim elektrarnam.

CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE LANI NAVZGOR



Če bi odjemalec, ki je bil v letu 2018 oskrbovan na podlagi najdražje ponudbe, izbral najcenejšo ponudbo na trgu, bi njegov potencialni prihranek v tem obdobju znašal med 81 in 116 evrov.

Končna cena električne energije za značilnega gospodinjstevskega odjemalca se je v letu 2018 v primerjavi z letom 2017 zvišala za odstotek, in sicer predvsem zato, ker se je prvega januarja najprej nekoliko zvišala omrežnina, v drugi polovici leta pa se je zvišala še cena energije. Tako je bilo treba v drugi polovici leta za MWh električne energije odšteti 161,36 evra.

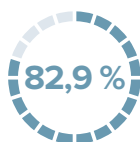
Končna cena dobavljene električne energije za poslovni odjem, brez upoštevanja davka na dodano vrednost, je konec leta 2018 znašala 86,6 evra za MWh in se je v primerjavi s koncem leta 2017 zvišala za 7,3 odstotka, pri čemer je bil glavni razlog dvig cen elektrike na veleprodajnih trgih.

SLOVENIJA OSTAJA PRI ELEKTRIČNI ENERGIJI UVOZNO ODVISNA DRŽAVA

Poraba električne energije, vključno z izgubami v sistemu in ob upoštevanju, da polovični delež proizvodnje NEK pripada Hrvaški, tudi lani ni bila v celoti pokrita s proizvodnimi viri na območju Slovenije. Tako je bila dejanska pokritost potreb po električni energiji lani le 84,6-odstotna ali, povedano drugače, neto izvoz iz Slovenije je brez upoštevanja polovičnega deleža

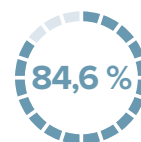
proizvodnje iz NEK lani znašal 6.575 GWh, iz sosednjih elektroenergetskih sistemov

pa smo za pokritje vseh potreb uvozili 8.930 GWh električne energije.



82,9 %

je bila pokritost porabe z domačo proizvodnjo v letu 2017



84,6 %

je bila pokritost porabe z domačo proizvodnjo v letu 2018

GZS

SAVA NAJ NE TEČE V PRAZNO

Združenje za inženiring pri GZS je pripravilo posvet o reki Savi v luči podnebnih sprememb. Osrednja nit posveta je bila večnamenska izraba vodnih virov za doseganje ciljev prehoda v nizkoogljično družbo, kar je velik izziv za slovensko energetiko, gospodarstvo in vse državljane, ki se bodo morali soočiti z drugačnim ravnanjem z energijo.

Besedilo: **Polona Bahun**; fotografija: **Vladimir Habjan**

Generalna direktorica GZS **mag. Sonja Šmuc** je v uvodu izpostavila, da se bodo potrebe po energiji v prihodnje še povečevale, zato moramo najti odgovor, kako jim bomo lahko zadostili. Podnebnim spremembam se mora prilagoditi tudi gospodarstvo, ki pa za konkurenčnost potrebuje zanesljivo oskrbo in cenovno ugodno energijo. Kot je zaključila, bi z večjo izkoriščenostjo hidropotenciala vsaj povečano potrebo po električni energiji lahko pokrili sami. Državni sekretar na Ministrstvu za infrastrukturo **mag. Bojan Kumer** je pouda-

ril, da se mu zdi ključno, da se celotna slovenska družba zaveda, da danes živimo v popolnoma drugačnem prostoru in času ter da bodo odločitve, ki jih sprejemamo danes, tlakovale način življenja v prihodnosti. EU in Slovenija sta že sprejeli odločitev, da bosta leta 2050 živeli v brezogljni družbi. Zdaj je čas, da poiščemo pot, kako bomo to tudi dejansko dosegli. Slovenija si je v preteklosti zastavila zelo ambiciozne cilje oziroma nadpovprečno visoke cilje deleža OVE v bruto končni rabi energije. Najprimernejši čas, da se vpraša-

mo, kako ambiciozni naj bomo do leta 2030, je prav zdaj, ko se pripravljajo pomembni energetske dokumenti, kot sta EKS in NEPN. Ob tem moramo upoštevati več dejavnikov, sicer si bomo postavili preveč ambiciozne cilje, ki jih ne bomo mogli doseči. Trenutno si na ministrstvu prizadevajo čim bolj približati 25-odstotnemu cilju glede deleža OVE v končni rabi do leta 2020. Ali ga bomo res tudi dosegli, pa je odvisno od več dejavnikov. Kot je poudaril državni sekretar, je bila hidroenergija vedno ključni del slovenske energetike. Slovenija je



vodnata država in staviti na katero koli drugo vrsto proizvodnje električne energije v prihodnosti, bi bil zagotovo odmik od optimalne poti za izpolnitev zelenih ambicioznih ciljev.

Po besedah direktorja družbe HESS **Bogdana Barbiča** imajo reka Sava in načrtovani večnamenski objekti pri energetskem prehodu pomembno vlogo, saj poleg zelene električne energije zagotavljajo poplavno varnost, razvoj gospodarstva, kmetijstva, namakanje, zaščito podtalnice, ohranjanje kulturne in naravne dediščine ter razvoj turizma. To dokazujejo do zdaj zgrajene HE na Savi. Ko bo zgrajena celotna veriga od obstoječe HE Moste do HE Mokrice, bomo v slovenskem elektroenergetskem sistemu za več desetletij dobili vir čiste energije s številnimi sinergijskimi učinki na gospodarstvo in okolje.

Pozitivne učinke je predstavil na primerih HE na spodnji Savi, kjer so ob gradnji uredili tudi protipoplavno zaščito v Sevnici in Krškem, medtem ko bo v Brežicah ta dokončno urejena z zgraditvijo HE Mokrice.

Kot so poudarili ob koncu posveta, je stanje pri izgradnji HE v Sloveniji skrb vzbujajoče. Postopki umeščanja v prostor so za vsak nov objekt daljši, ciljev glede deleža OVE do leta 2020 verjetno ne bomo dosegli in, če bomo tako nadaljevali, so ogroženi tudi cilji do leta 2030. Da bi odpravili ovire, ki zavirajo načrtovan terminski plan in onemogočajo Sloveniji, da bi dosegla postavljene cilje deleža OVE v končni rabi energije, so ob koncu srečanja udeleženci sprejeli zaključke z zahtevami in priporočili, ki jih bodo poslali pristojnim organom. Kot so poudarili, želi tako tudi slovenska stroka prispevati svoj delež k pripravi EKS in NEPN, saj gre po njihovem mnenju za dokumenta, katerih priprava zahteva odprt dialog med vsemi deležniki.



ZAKLJUČKI POSVETA

- 1.** Pri reki Savi gre za večnamenski projekt od HE Moste do hrvaške meje, ki ga iz finančnih in tehničnih razlogov gradimo po fazah, predstavlja pa celoto glede zagotavljanja poplavne varnosti, kmetijstva, namakanja, energetike in infrastrukturnih ureditev.
- 2.** S sklenjeno verigo od HE Moste do HE Mokrice bomo dosegli največje tehnične, ekonomske in narodno gospodarske cilje.
- 3.** Voda, hrana in energija so tri ključne komponente, potrebne za dolgoročno preživetje nekega naroda. Hidroelektrarne omogočajo razvoj vseh treh komponent: proizvajajo električno energijo, združujejo velike količine nadzemne in podzemne vode, ki jo je mogoče koristno uporabiti, in zagotavljajo zanesljivo proizvodnjo hrane, ki je neodvisna od podnebnih sprememb.
- 4.** Slovenija mora v čim krajšem možnem času sprejeti strateški razvojni dokument energetike z jasno opredeljenimi predvidenimi hidroenergetskimi objekti.
- 5.** Javnosti je treba jasneje pojasniti njihov pozitiven okoljski vpliv, saj so HE z vidika pridobivanja električne energije objekti, ki ne proizvajajo odpadkov, ne povzročajo onesnaževanja zraka in pozitivno prispevajo k zmanjšanju emisij CO₂.
- 6.** Večnamenski objekti na rekah so v svetu in pri nas preizkušene tehnologije, v Sloveniji domača stroka in izvajalci lahko zagotovijo 90 odstotkov vseh del in storitev.
- 7.** V postopkih umeščanja večnamenskih energetskih objektov v prostor je treba upoštevati tudi njihove pozitivne vplive na okolje in gospodarstvo (protipoplavna zaščita, oskrba s pitno vodo, dvig podzemne vode in ohranjanje zalog podzemne vode, kmetijstvo in namakanje, turizem, delež domačega znanja; vključevanje slovenskih inštitutov, inženiringov, elektro in strojne industrije, gradbeništva).
- 8.** Slovensko javnost in odločevalce je treba celovito in argumentirano informirati o posledicah neizgradnje OVE za zagotavljanje zanesljive in cenovno optimalne oskrbe z električno energijo. Jasno je treba povedati, kakšne so lahko posledice za gospodarstvo in državljanje.

TEŠ

VSE BOLJ RAZMIŠLJAJO TUDI O DRUGIH ENERGENTIH



Pridobivanje električne energije ima v Šaleški dolini dolgoletno tradicijo, saj sta bila prva dva bloka v Šoštanju zgrajena že leta 1956. Odločitev o gradnji so takrat pogojevale velike potrebe po električni energiji, ki naj bi po napovedih tudi v prihodnje imele veliko vlogo. V Šoštanju zato ne razmišljajo o opustitvi pridobivanja električne energije, temveč si prizadevajo dragoceno energetska lokacija ohraniti in poiskati rešitve, ki bi bile ekonomsko in okoljsko sprejemljive tudi dolgoročno.



Termoelektrarna Šoštanj s skupno instalirano močjo 1.029 MW v povprečju proizvede kar tretjino vse električne energije v državi, v kriznih obdobjih oziroma ob slabi hidrologiji pa se njen delež pri pokrivanju potreb občasno dvigne celo do polovice. Z zgraditvijo bloka 6 smo dobili enega najsodobnejših termoobjektov na svetu, ki pa se je v času vse ostrejših globalnih zahtev po opuščanju fosilnih goriv in zaostrenih razmer na trgu znašel pred velikimi izzivi. Zato ne preseneča, da v Šoštanju vse bolj razmišljajo tudi o alternativnih rešitvah za ohranitev te dragocene energetske lokacije. O njih smo se pogovarjali z direktorjem termoelektrarne Šoštanj **Mitjo Tašlerjem**.

Kakšni so poslovni rezultati za leto 2018 in kaj kažejo prvi meseci tega leta?

Termoelektrarna Šoštanj je skozi vse lansko leto obratovala varno in zanesljivo, doseženi poslovni rezultati pa so bili v okviru pričakovanih. Na poslovanje je pomembno vplivalo dejstvo, da je bilo to prvo remontno leto za blok 6. Ključnega pomena za dolgoročno stabilnost poslovanja je bilo zagotovo investiranje v revitalizacijo bloka 5. Njegova tehnološka posodobitev pomembno prispeva k čistejšemu okolju v Šaleški dolini in s tem k večji kakovosti življenja lokalnih prebivalcev.



Mitja Tašler

»Projekta sosežiga smo se lotili z zavedanjem, da je nujno, da o vseh korakih redno obveščamo lokalno skupnost, od katere pričakujemo tudi aktivno vključevanje v iskanje ustreznih rešitev.«

Poslovno leto 2018 je TEŠ zaključil z izgubo v višini 58 milijonov evrov. Tak rezultat je posledica izvedenih oslabitev dolgoročnih sredstev družbe. Zaradi dolžniškega financiranja investicije šestega bloka TEŠ je negativen tudi finančni izid družbe, kar je tudi razlog za dolgoročno poslovanje družbe z izgubo. EBITDA, kot približek denarnega toka, je bil pozitiven, v višini 22 milijonov evrov.

Letošnji polletni rezultati poslovanja TEŠ še niso na voljo, ocenjujemo pa proizvodnjo v višini 1.716 GWh električne energije. To je 16 odstotkov manj od sprva načrtovane proizvodnje, glavni razlog pa so težave z dobavo premoga v začetku leta in obratovanje bloka 6 z omejitvijo moči. Kljub manjši proizvodnji trenutni podatki kažejo, da bosta čisti poslovni izid (izguba) in tudi EBITDA v okviru načrtovanih vrednosti.

Kateri dejavniki najbolj vplivajo na negativne poslovne rezultate TEŠ?

Na poslovanje Termoelektrarne Šoštanj v največji meri vplivajo cena električne energije in kuponov CO₂ ter njihovo razmerje. Trenutno je to razmerje z vidika poslovanja TEŠ za leti 2019 in 2020 še vedno ugodno. Upamo pa, da bodo poslovni rezultati v prihodnjih letih boljši.

V zadnjem času se vse več govori o predčasnem zaprtju termo blokov TEŠ, v Premogovniku Velenje pa menda tudi že pripravljajo različne razvojne scenarije obratovanja do leta 2030, 2040 in 2050. Ali kaj podobnega pripravlja tudi TEŠ in kaj bi predčasno zaprtje premogovnih blokov pomenilo za prihodnje poslovanje HSE?

Tudi v termoelektrarni Šoštanj že pripravljamo različne scenarije nadomeščanja premogovnih blokov. Prva opcija so plinsko-parne enote, zato smo že opredelili štiri možne različice ter določili možnosti in rok izvedbe.

Nekaj časa se je tudi govorilo, da v TEŠ proučujete možnost o dograditvi zmogljivejšega plinskega bloka. Ali je ta možnost še odprta in če, za kakšen blok naj bi šlo? Ali obstoječi plinovod zadostuje za potrebe morebitnega

novega večjega bloka v TEŠ ali bi ga bilo šele treba zgraditi?

Tako je, kot sem že omenil: imamo obdelane štiri možnosti. Dve sta dokaj realni, in sicer prva, po kateri bi po zaključku obratovanja nadomestili blok 5, predvidoma po letu 2030. Po drugi pa bi po izteku premogovne dobe s plinsko-parno enoto nadomestili tudi blok 6. Če bi bilo to ekonomsko upravičeno, bi lahko nadomestni blok 5 začel obratovati že po letu 2025. Seveda sta obe različici časovno prilagodljivi. Takoj ko bo znano več o datumu prenehanja izkopavanja premoga, bodo določene podrobnejše časovnice morebitne gradnje plinsko-parnega bloka.

Ne smemo pozabiti, da je TEŠ dragocena energetska lokacija z vso potrebno infrastrukturo, tako glede priključitve na plinovod kot tudi v elektroenergetsko omrežje.

MOP je pred kratkim odobril tudi zahtevo TEŠ za delno mešanje



domačega premoga z uvoženim, pri čemer je bilo rečeno, da je ta opcija predraga oziroma da je trenutna cena premoga na trgu skupaj s prevozom višja od domačega iz Premogovnika Velenje. Ali to pomeni, da se s to možnostjo ne ukvarjate več?

O tej alternativni trenutno ne razmišljamo. Po zagotovilih vodstva HSE in Premogovnika Velenje ter tudi po spremljanju dobav iz velenjskega premogovnika je razvidno, da je proizvodnja na tej lokaciji konstantna in zanesljiva.

Na posvetu o energetski prihodnosti Šaleške doline je bil govor tudi o možnosti sosežiga odpadkov v TEŠ, s čimer naj bi precej znižali proizvodne stroške. V kolikšni meri je ta možnost realna in če je, kdaj naj bi se to začelo izvajati?

Opcija je povsem realna. Z dodajanjem sekundarnega goriva v prvi vrsti

nadomeščamo uporabo fosilnih goriv in posledično zmanjšujemo emisije toplogrednih plinov, kar je tudi evropska strategija na poti k nizkoogljični družbi in zmanjševanju porabe omejenih virov fosilnih goriv. Narejena je že bila študija možnosti izrabe tega sekundarnega goriva, to je goriva, ki nastane iz izbranih nenevarnih odpadnih materialov. Naj poudarim, da gre za natančno prebrane frakcije (ne tako, kot si mogoče ljudje predstavljamo, da bomo v peč kar metali cele vreče različnih smeti). V tej fazi proučujemo, kako bi in v kolikšni količini tak sosežig vplival na tehnologijo in ekologijo. Prva študija je pokazala, da bi bilo to povsem sprejemljivo, in to smo tudi že predstavili na omenjeni konferenci o energetski prihodnosti Šaleške doline v Velenju, pa tudi svetnikom občine Šoštanj. Sledijo še številni projekti, analize in presoje, šele potem bo sprejeta končna odločitev. Pomembno je tudi to, da v fazi priprav zelo natančno določimo vhodno surovino. Realna možnost upo-

rabe sekundarnega goriva je konec leta 2020 ali prva polovica leta 2021, kar pa je odvisno od trajanja postopkov, predvsem s pridobivanjem potrebnih okoljevarstvenih soglasij in dovoljenj ter seveda s pridobitvijo podpore lokalne skupnosti.

Za kakšne količine in vrste odpadkov pri tem gre in od kje bi jih dobavljali? Ali je za to na voljo ustrezna prometna infrastruktura?

Gre za sekundarno gorivo, nastalo iz odpadkov, ali še natančneje – gre za izbrane predelane nenevarne odpadne materiale, ki bi se odloženi razkrajali več let, njihova uporaba pa ni mogoča na višjih ravneh hierarhije ravnanja z odpadki. S tem torej izvajamo četrto raven ravnanja z odpadki in uresničujemo načelo samozadostnosti na poti v krožno gospodarstvo brez odloženih odpadkov. Govorimo o gorivu, pripravljenem v Sloveniji in iz slovenskih materialov, in o količini do 150.000 ton na leto. Obstoječa prometna infrastruktura omogoča tako dobavo.

Ali bi bile za sosežig potrebne kakšne dodatne investicije na obstoječem bloku ter kakšne in v kakšni višini?

Glede na primerljive referenčne objekte, v katerih to izvajajo že dlje časa, bo treba dograditi zaprto prehodno skladišče s sistemi za avtomatsko odmerjanje na transportne sisteme premoga. Bistveni so sistemi prezračevanja in odpraševanja. Po potrebi bodo dograjene še dodatne ekološke meritve. Stroškovna ocena bo lahko narejena šele, ko bo izbrana tehnologija, v tem trenutku pa te ocene še ni.

Ali za tovrstno opcijo obstaja soglasje lokalne skupnosti oziroma tamkajšnjih prebivalcev?

Z lokalno skupnostjo dobro sodelujemo ter jih o vseh rešitvah in postopkih sproti obveščamo. Projekta smo se lotili tudi z zavedanjem, da je nujno, da o vseh korakih na projektu redno obveščamo lokalno skupnost. Z naše strani zagotavljamo odprto komunikacijo, od lokalne skupnosti pa pričakujemo aktivno vključevanje in seveda tudi pripombe. Upamo, da bomo s takim načinom delovanja na koncu pridobili tudi njihovo soglasje.



NEK

NUKLEARNA GRE OKTOBRA V REDNI REMONT

Med enomesečno ustavitvijo načrtujejo zamenjavo približno polovice gorivnih elementov ter izvedbo vseh potrebnih obratovalnih, vzdrževalnih in projektnih aktivnosti, v okviru katerih je predvidena tudi izvedba zadnje faze programa nadgradnje varnosti.

Besedilo: **Vladimir Habjan**; fotografija: **arhiv NEK**

Tako ko v NEK končajo remont, se začnejo priprave za naslednjega. — Gorivni cikel – obdobje obratovanja med dvema remontoma – traja 18 mesecev. Že pred remontom odobravajo t. i. plan predremontnih aktivnosti za naslednji remont, po katerem potekajo priprave. »Zdaj smo v obdobju intenzivnih priprav pred jesenskim remontom. Pišemo delovne naloge, te pa začnejo tvoriti plan remonta. Potem se plan pregleduje, usklajujejo in koordinirajo podrobnosti. Zaradi velikega števila delovišč je potrebnih veliko logističnih priprav in koordiniranja, da ni neželenih interakcij med delovišči, na primer koordiniranje vnosa opreme v reaktorsko zgradbo in pozneje iznosa. Natančno je treba načrtovati in uskladiti osamitve sistemov in opreme za vzpostavitev pogojev za delo, to pomeni, da se sistem, na katerem se bodo izvajala dela, izprazni in energijsko izolira. Vse to počnemo v tem obdobju priprav. Zadnji mesec pred remontom bomo usklajevali le še podrobnosti, saj moramo takrat biti že pripravljeni za izvedbo remonta,« pravi **Mario Gluhak**, tehnični direktor NEK.

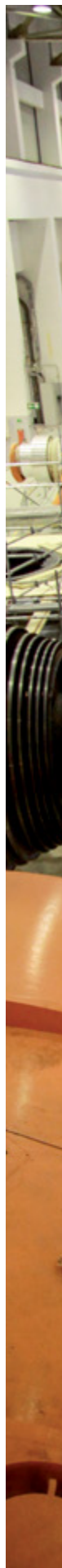
Remont v NEK načrtujejo do ure natančno. Če pride do nepredvidenih oziroma nenačrtovanih situacij, zlasti na kritični poti remonta, pomeni to njegovo podaljšanje. Zadnji remont spomladi 2018 je zaradi odprave odstopanj na opremi trajal nekoliko dlje, kot je bilo načrtovano, in sicer 30,9 dneva. Začetek

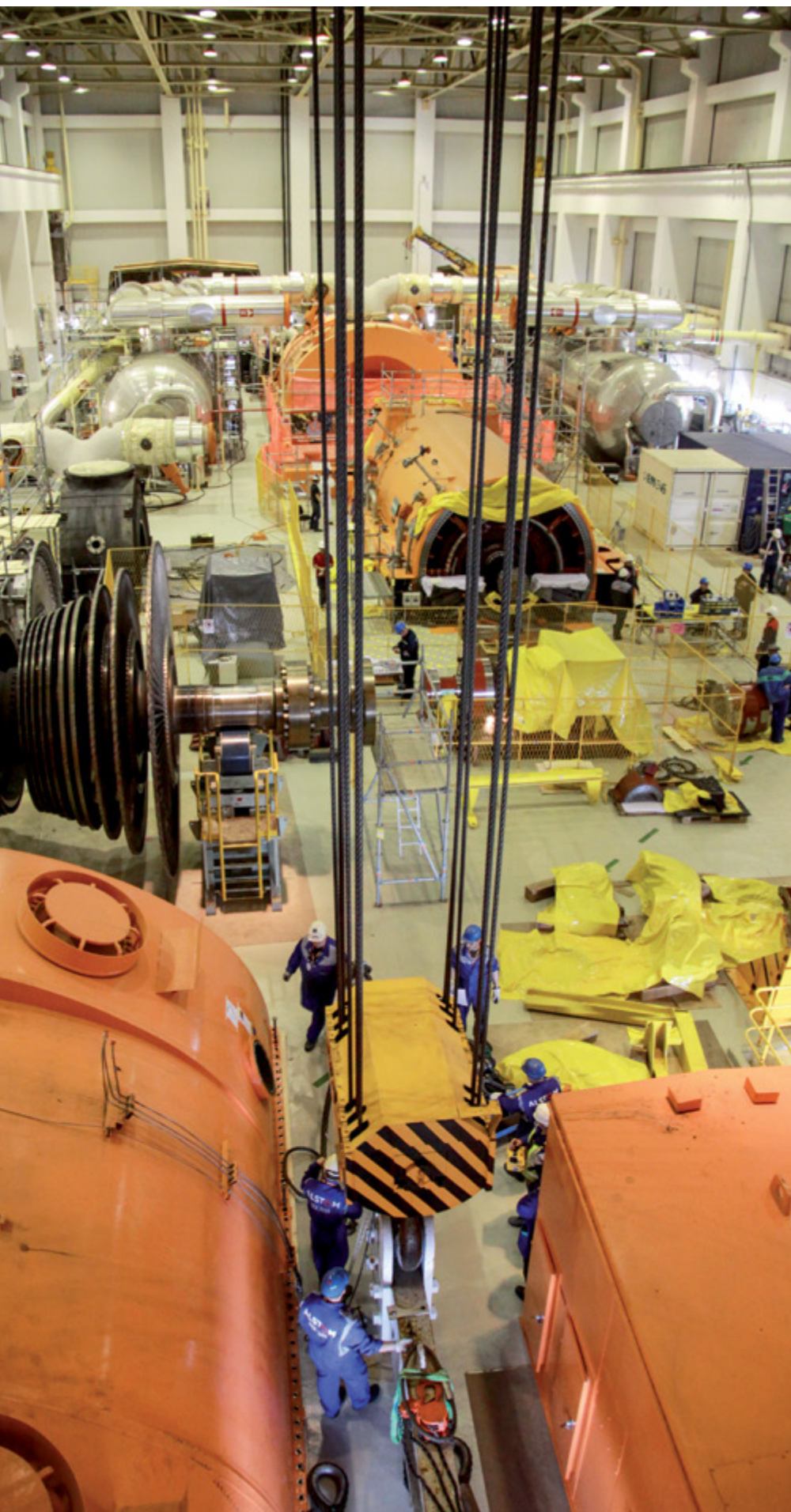
letošnjega remonta je predviden 1. oktobra in naj bi trajal en mesec. Kot je povedal Gluhak, nameravajo zamenjati približno polovico gorivnih elementov ter izvesti vse potrebne obratovalne, vzdrževalne in projektne aktivnosti, ki so načrtovane. Projektne aktivnosti obsegajo tudi zadnjo fazo programa nadgradnje varnosti: »Pričakujemo precej zahteven in obsežen remont z veliko aktivnosti, veliko pogodbenih izvajalcev, tako da ne bo bistvene razlike v primerjavi s prejšnjim,« pravi Gluhak. Od večjih vzdrževalnih del nameravajo izvesti obsežno kemično in mehansko čiščenje uparjalnikov. To izvajajo zaradi vzdrževanja dobrega stanja uparjalnikov za dolgoročno obratovanje, kajti v uparjalniku se pri obratovanju nabirajo usedline. Čeprav jih redno mehansko čistijo ob vsakem remontu, jih bodo letos poskusili očistiti še kemično, da bi dosegli boljši učinek. Taka je tudi svetovna praksa. Prav tako je predvidena sanacija prirobnice reaktorske posode. Gre za mehansko obdelavo zaradi vzdrževanja dobrega stanja. Načrtujejo tudi obsežen pregled reaktorske posode oziroma določenih delov po programu nadzora staranja opreme.

Čaka jih še 11 modifikacij, od katerih nekatere predvideva program nadgradnje varnosti, nekatere pa druge zamenjave opreme. Iz prvega sklopa načrtujejo izvesti četrto in hkrati zadnjo fazo izgradnje pomožne komandne sobe. Trenutno je ta soba funkcionalna, ker so evakuacij-

ske panele, ki so bili po izvirnem dizajnu nameščeni po objektu elektrarne, združili v komandno sobo, tako da imajo možnost upravljati elektrarno še z dodatnega mesta. Med remontom bodo te funkcije razširili na ostalo opremo in bodo sposobni iz pomožne komandne sobe zagotoviti varno zaustavitveno stanje elektrarne. S tem bodo ta projekt končali. To pomeni, da bi se v primeru evakuacije glavne komandne sobe operaterji po predpisanem protokolu preselili v pomožno sobo in jo aktivirali. »Procedure bodisi nenormalnega obratovanja bodisi obratovanja v sili imamo napisane za glavno komandno sobo, prav tako so pripravljene posebne procedure za pomožno komandno sobo. Vse je definirano, za vse obstajajo postopki in protokoli in v primeru potrebe bi se celotno operativno osebje preselilo in začelo izvajati akcije na pomožni lokaciji,« pojasnjuje Gluhak.

Nadaljuje se druga faza modifikacije alternativnega hlajenja primarnega sistema in reaktorske zgradbe, kar je tudi naloga iz programa nadgradnje varnosti. »Začenjamo dve modifikaciji v zvezi z vgradnjo dodatnih sistemov. Ena je prvi del vgradnje alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje v primarni sistem, druga pa alternativno hlajenje prek sekundarnega sistema – sistema alternativne pomožne napajalne vode. To je prva faza, kajti te modifikacije ne bodo končane med tem remontom, po načrtih naj bi jih končali leta 2021. Del teh modi-





Jedrska elektrarna med remontom.

fikacij bomo izvedli med obratovanjem v naslednjem ciklusu, med remontom pa tiste, ki jih ne moremo izvesti med obratovanjem elektrarne,« pojasnjuje Gluhak.

Med remontom bodo zamenjali servisni transformator, tistega, ki omogoča alternativno napajanje lastne rabe elektrarne iz 110-kilovoltnega omrežja: »Če elektrarna ne obratuje, se napajamo iz 400-kilovoltnega omrežja, v primeru nerazpoložljivosti tega ali med remontom ali ko izvajamo vzdrževalna dela na 400-kilovoltnem delu, se napajamo iz 110-kilovoltnega omrežja prek tega transformatorja, ki mu rečemo T3 ali servisni transformator. Ta deluje od začetka obratovanja elektrarne in zdaj bomo dali novega v pogon, tega pa obnovili in ga obdržali kot strateško rezervo, podobno, kot imamo tudi rezervo za glavni 400-kilovoltni transformator,« razloži Gluhak.

Zamenjali bodo še odklopnike ene proge nevarnostne 6,3-kilovoltne zbiralke, kar je nadaljevanje zamenjave, ki jo izvajajo že nekaj remontov. Zamenjali so odklopnike obeh prog varnostnih 6,3-kilovoltnih zbiralk, zdaj pa menjajo nevarnostne.

Načrtujejo tudi nekaj manjših modifikacij, kot so sanacija dela turbinskega cevovoda, zamenjava časovnih relejev za sekvenco zagona glavnih dizelskih generatorjev, modifikacija na sistemu dreniranja primarne reaktorске črpalke, ter zamenjujejo programsko opremo za spremljanje parametrov sredice reaktorja med obratovanjem.

V okviru priprav na remont izvajajo vrsto t. i. predremontnih aktivnosti, pri čemer imajo določene mejnike, do katerih morajo izvesti posamezno fazo priprav. Vse aktivnosti vodijo in nadzirajo zaposleni v NEK, v izvedbo remontnih del pa so vključeni tudi zunanji izvajalci iz Slovenije in Hrvaške ter najboljši svetovni izvajalci specifičnih del v jedrski industriji. Tudi letos bo poleg zaposlenih v NEK sodelovalo še več kot 1.400 delavcev zunanjih izvajalcev. Poleg nadzora Uprave RS za jedrsko varnost bodo kakovost remontnih del spremljale tudi pooblaščenice organizacije in ob zaključku remonta podale svoje strokovno mnenje.

»Letošnji remont bomo izvedli v skladu z načrti, morebitne nepredvidene situacije oziroma odstopanja pa bomo reševali sproti, tako kot vedno,« je sklenil Gluhak.

ELEKTRO LJUBLJANA

ELEKTRO LJUBLJANA LANI DOSEGLA KAR NEKAJ MEJNIKOV

Preteklo poslovno leto je bilo za družbo Elektro Ljubljana z doseženimi 17 milijoni evrov čistega dobička njihovo najuspešnejše leto do zdaj. Ustvarili so 103 milijone evrov skupnih prihodkov, dobiček pred obdavčitvijo je znašal 20 milijonov evrov, za investicije pa so namenili 37,5 milijona evrov, največ v zadnjih desetih letih.

Besedilo: **Polona Bahun**; fotografija: **Miro Jakomin**



Kot je na predstavitvi rezultatov poslovanja družbe v letu 2018 — dejal predsednik uprave **mag. Andrej Ribič**, sta bila med lanskima najpomembnejšima projektoma izvedba prve faze posodobitve 110/20 kV RTP Hrastnik, ki med drugim obsega prehod z 20 na 35 kV napetost, in začetek gradbenih del v 110/20 kV RTP Ivančna Gorica, ki bo v letu 2020 omogočila iz-

boljšanje zanesljivosti napajanja in nadaljnji razvoj območja Ivančne Gorice. Zaključili so tudi prvo etapo izgradnje 2 x 110 kV daljnovoda Grosuplje–Trebnje, 110 kV kablovod za RTP Bežigrad, dogradili 20 kV stikališče v 110/20 kV RTP Potniški center Ljubljana ter končali gradnjo 110 kV kableskega dela voda na 2 x 110 kV daljnovodu Bršljin–Gotna vas, s čimer so zagotovili zanesljivejše napa-

janje Novega mesta in Bele krajine. Obnovili so 20 kV daljnovod Logatec–Žiri, ki je po novem sposoben delovati tudi na 110 kV napetostnem nivoju, ter 110 kV daljnovoda Vrhnika–Logatec in Kleče–Logatec, ki sta bila zaradi žleda leta 2014 popolnoma uničena.

Družba nadaljuje tudi naložbe v sistem naprednega merjenja. Do konca lanskega leta je bilo v sistem vklju-

POMEMBNEJŠA INVESTICIJSKA VLAGANJA V LETU 2019

- Gradnja 1. etape daljnovoda 2 x 110 kV daljnovoda Grosuplje–Trebnje na odseku Trebnje–Ivančna Gorica in 110 kV kablovoda PCL–Center–TE–TOL, dokončanje rekonstrukcije 110/20 kV RTP Hrastnik in gradnje 110/20 kV RTP PCL (Potniški center Ljubljana), gradnja 110/20 kV RTP Ivančna Gorica in začetek rekonstrukcije 110/20 kV RTP Kamnik.
- Gradnja, rekonstrukcija ali obnova srednjenapetostnih vodov v prostozračni in podzemni kabelski izvedbi, transformatorskih postaj ter nizkonapetostnih razvodov v prostozračni in podzemni kabelski izvedbi.
- Nadaljnja vlaganja v rekonstrukcijo sedanjih in gradnjo novih objektov za namen prehoda na 20 kV napetostni nivo na območju Ljubljane.
- Nadaljevanje prenove distribucijskega centra vodenja s prenovo funkcij SCADA in DMS z integracijo naprednih funkcionalnosti.
- Nadaljnja uvedba naprednih merilnih sistemov v gospodinjstvem in malem poslovnem odjemu s ciljem izboljšati kakovost merjenja in preostalih merilnih parametrov (namestitve 31 tisoč naprednih števecv električne energije v letošnjem letu).

jim distributerji sposobni slediti in graditi sodobno distribucijsko omrežje, vendar ne brez dodatnih sredstev,« je zaključil mag. Andrej Ribič.

ODZIV NA UVEDBO PLAČILA ZA POLNLENJE VOZIL POZITIVEN

Elektro Ljubljana je z letošnjim majem kot prva uvedla plačevanje storitev polnjenja električnih vozil na polnilnicah v mreži Gremo na električno. Svetovalec uprave **dr. Jurij Curk** je ob tej priložnosti predstavil prve analize odzivov uporabnikov in, kot je dejal, so ga ti sprejeli z razumevanjem, saj se zavedajo, da storitev ne more biti v nedogled brezplačna.

Ob tem so zasledili tudi nekaj drugih pozitivnih učinkov, saj so se navade uporabnikov po uvedbi plačila za storitev polnjenja izboljšale. Tako so zaznali, da se parkirna mesta, namenjena polnjenju, hitreje sprostijo in so tako na voljo več uporabnikom, polnilna infrastruktura pa je tako bolj izkoriščena. Prav tako se

čeni dodatnih 32.454 naprednih števecv električne energije, tako da je z njimi opremljenih že 52 odstotkov vseh merilnih mest na njihovem oskrbnem območju. Za vzpostavitev naprednega merilnega sistema do leta 2022 je družba lani prejela tudi del nepovratnih evropskih kohezijskih sredstev. V preteklem letu so skupaj z Elektrom Celje zaključili razpis ter začeli izgradnjo novega centra vodenja, ki bo poleg krmiljenja in upravljanja distribucijskega omrežja omogočal tudi obvladovanje priklapljanja razpršenih virov proizvodnje in električnih polnilnih postaj. Izgradnja novega centra bo predvidoma končana še letos.

Po besedah izvršnega direktorja računovodsko-finančnih storitev **mag. Marjana Ravnikarja** so se prihodki družbe lani prvič po letu 2015 dvignili nad sto milijonov evrov. V primerjavi s poslovnim načrtom za leto 2018 je bil čisti dobiček družbe boljši za 4,3 milijona evrov oziroma za kar 34 odstotkov. Prihodki so bili od načrtovanih višji za pet odstotkov, kar je bila predvsem posledica višjih prihodkov v tržnem segmentu. Družba je ustvarila 48 milijonov evrov bruto denarnega toka iz poslovanja, kar je za osem odstotkov več od

načrtovanega, investicijska vlaganja pa so načrtovana preseglja za 14 odstotkov.

OMREŽNINA NE POKRIVA PREDVIDENIH NARAŠČAJOČIH STROŠKOV POSODABLJANJA OMREŽJA

Kot pravijo v Elektru Ljubljana, jih v prihodnjih letih čaka ogromno dela v srednje- in nizkonapetostnem omrežju, saj načrtovani prehod v nizkoogljeno družbo pred njih postavlja velike izzive. »Če želimo v distribucijsko omrežje priklopiti veliko število novih porabnikov, kot so električna vozila, toplotne črpalke in razpršeni obnovljivi viri energije, moramo razmišljati o temeljiti okrepitvi omrežja, za kar pa bo potrebnih veliko več sredstev. Distribucijska podjetja imajo po desetletnem razvojnem načrtu odobrenih 123 milijonov evrov na leto (iz omrežnine), a to ne zadošča niti za osnovno obnovo oziroma širitev omrežja,« je poudaril mag. Andrej Ribič. Za izpolnitev vseh ciljev, zapisanih v NEPN, bi po njegovi oceni distribucijska podjetja na leto potrebovala še najmanj 50 milijonov evrov, po drugem scenariju pa celo 200 milijonov evrov.

»V energetiki se bodo v prihodnjih letih dogajale velike spremembe, ki smo

V Elektro Ljubljana so lani v omrežje investirali 37,5 milijona evrov, kar je največ v zadnjem desetletnem obdobju. Za letošnje leto pa načrtujejo investicije v višini 36,8 milijona evrov.

parkirna mesta dejansko uporabljajo za polnjenje vozil in ne več za brezplačno parkiranje. V prvem mesecu so zabeležili tudi 160 novih uporabnikov sistema. Ob tem je opozoril, da javne polnilnice pomenijo vse večjo obremenitev za omrežje, saj je največ polnjenj električnih vozil prav v času visokih obremenitev omrežja.

V leto 2019 je družba vstopila tudi s prenovljeno celostno grafično podobo – strelo v obliki štorcklje, ki so jo v sodelovanju z Društvom za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije pospremili z družbeno odgovornim projektom Leti, leti štorcklja, v okviru katerega bodo spremljali dve štorcklji na njuni poti v tople kraje.

ELEKTRO GORENJSKA

NOVA RPT BRNIK NAMENJENA BOLJŠI OSKRBI UPORABNIKOV

Na Brniku je Elektro Gorenjska že lani postavila novo razdelilno postajo 110/20 kV Brnik, ki jo letos vključujejo v 20 kV omrežje. Zaradi njene nadgradnje na 110 kV napetost so začeli pridobivati gradbeno dovoljenje za 110 kV daljnovod Visoko–Brnik–Kamnik, ki ga bodo gradili skupaj s podjetjem Elektro Ljubljana.

Besedilo: **Miro Jakomin**; fotografije: **Jurij Podpečan**

Potreba po novem objektu je bila obdelana že v študiji EIMV RE—DOS 2040 – Razvoj porabe električne energije in koničnih obremenitev na območju podjetja Elektro Gorenjska, objekt pa je bil umeščen tudi v desetletni razvojni načrt distribucijskega omrežja SODO na območju podjetja Elektro Gorenjska 2015–2024, ki sta ga potrdi-

la vlada in ministrstvo, pristojno za gospodarstvo.

Kot izhaja iz opisa o pomenu tega objekta, bo nova 110/20 kV RTP Brnik v prihodnosti osnovni napajalni vir srednjenapetostnega omrežja za celotno območje vzhodno od Kranja. Lokacija nove 110/20 kV RTP Brnik je v samem centru porabe, to je v energetske coni letališča,

kar je zelo dobra osnova za optimalno obratovanje srednjenapetostnega omrežja. Porabniki na letališču Jožeta Pučnika se zdaj napajajo iz 20 kV RP Letališče Brnik, ki ne zadostuje več potrebam napajanja in širitvi obsega oskrbe z električno energijo.

Nova 110/20 kV RP Brnik omogoča oskrbo novih uporabnikov na območ-





ju letališča Jožeta Pučnika, okoliških naselij in smučišča Krvavec, vključitev novega 110 kV daljnovoda Visoko–Brnik–Kamnik, ki se bo začel graditi v naslednjih letih, širitev srednjenapetostnega omrežja in vključitev v 20 kV stikališče RTP 110/20 kV Brnik.

Skladno s plani investicij je bilo odločeno, da se objekt zgradi v dveh tehnološko zaključenih fazah. S prvo fazo, z izgradnjo 20 kV stikališča s pripadajočo ureditvijo kabelskega srednjenapetostnega omrežja, so začeli lani poleti in je bila zaključena maja letos. Druga faza, ki bo obsegala izgradnjo stavbe 110 kV stikališča GIS, izgradnjo dveh temeljev za energetska transformatorja 110/20 kV s požarnimi stenami, z lovilci olja in oljno jamo, gradbena dela za 110 kV priključni kablovod, izgradnjo novega 110 kV stikališča (H-sistem

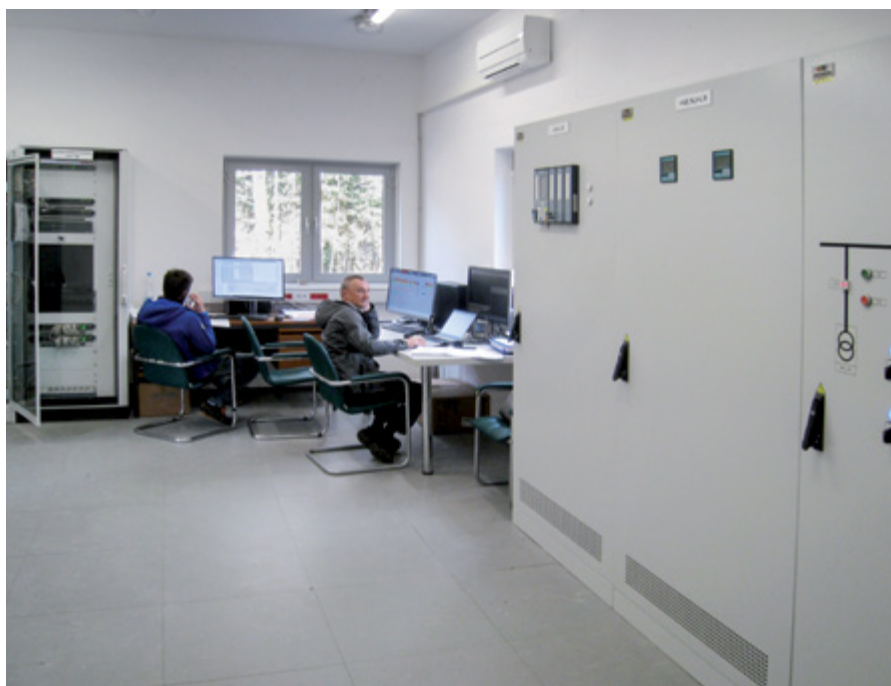
v GIS-izvedbi); postavitve dveh energetskih transformatorjev 110/20 kV moči 20 MVA (40 MVA – v končni fazi), postavitve opreme za zaščito in vodenje 110 kV stikališča ter izgradnjo 110 kV kabelske povezave med novozgrajenim daljnovodom 2 x 110 kV Visoko–Brnik–Kamnik in RTP Brnik, se bo izvajala ob gradnji novega 110 kV daljnovoda med Visokim in Kamnikom.

Vgrajeno 20 kV stikališče sestavlja modularni sistem 20 kV celic, ki so kovinsko oklopljene in izolirane s plinom SF₆. Enopolna shema 20 kV stikališča je sestavljena iz 36 celic, povezanih v štiri sektorje. Za dobro delovanje primarne opreme je vgrajena sekundarna oprema: naprave lastne rabe, sistem zaščite, vodenja in signalizacije, telekomunikacije in električne meritve. Komunikacijski računalnik po optični komunikaciji pove-

zuje vse enote vodenja in zaščite. Načrtovan je postajni računalniški sistem, s katerim bo mogoče nadzirati in voditi celotno postajo z vsemi pomožnimi napravami lokalno iz komandnega prostora RTP in distribucijskega centra vodenja Elektra Gorenjska.

Kot so pojasnili v Elektru Gorenjska, zaradi dodatnih potreb po električni energiji in povečanja zanesljivosti oskrbe z električno energijo na severnem delu območja med Ljubljano in Kranjem načrtujejo gradnjo 2 x 110 kV daljnovoda od Kamnika do Visokega. Načrtovani daljnovod je potreben za zagotovitev osnovnega in rezervnega napajanja 110/20 kV RTP Brnik, ki jo je treba zgraditi zaradi izdatnega povečevanja odjema oziroma razvoja na območju Letališča Jožeta Pučnika. Z novo 110 kV daljnovodno povezavo se bosta dolgoročno zagotovila ustrezno dvostransko napajanje in zanesljivost obratovanja distribucijskih RTP 110/20 kV na območju Domžale–Kamnik–Mengeš ter mesta Kranj z vzhodnim delom okolice. Nova daljnovodna povezava bo zagotovila tudi ustrezno elektroenergetsko oskrbo glavnega slovenskega letališča na Brniku.

V okviru tega projekta trenutno potekajo različne aktivnosti za pridobitev gradbenega dovoljenja, ki naj bi ga predvidoma dobili prihodnje leto.



GEN-I

VOZNI PARK DRUŽBE GEN-I POSTAJA ELEKTRIČEN

Skupina GEN-I je sredi junija predstavila novo storitev trajnostne mobilnosti, ki odjemalcem omogoča okolju prijazno mobilnost z nižjimi stroški vožnje. V dobrem letu so uspeli elektrificirati že več kot polovico lastnega voznega parka. V sodelovanju z Elektro Ljubljana so vpeljali novo storitev GEN-I E-mobilnost, uvajajo pa tudi kartico, s katero lahko uporabnik električni avtomobil polni na vseh polnilnih postajah.

Besedilo in fotografija: **Vladimir Habjan**

V družbi GEN-I se zavedajo podnebnih sprememb, zato ne preseneča, da vse več poudarka namenjajo tudi razvoju novih tehnologij, ki omogočajo zmanjševanje ogljičnega odtisa.

»Vse intelektualno znanje usmerjamo v razvoj novih, zelenih tehnologij prihodnosti, pogosto pa zanemarjamo vpliv, ki ga imamo na okolje kot posamezniki. Spremeniti moramo navade in prevze-

ti odgovornost, ki jo imamo do bodočih generacij. Vsi vemo, da je promet tisti, v katerem najbolj zaostajamo z zmanjševanjem izpustov, ne le v Sloveniji, temveč tudi v svetu. Zato smo si v druž-

Ekipa, ki je predstavila projekt GEN-I E-mobilnost.





35

GEN-I ima na treh svojih lokacijah
35 polnilnih postaj



70

GEN-I ima vozni park
s 70 električnimi avtomobili



200

V Sloveniji je trenutno
okrog 200 polnilnih mest mreže
Gremo na elektriko



1

evro je mesečna članarina
za kartico, s katero lahko
polniš vozilo na kateri koli
polnilni postaji v Sloveniji

na ta strošek, da jim bo vseeno, saj na računu za električno energijo ta strošek ne bo izstopal. Verjamemo, da bo tako odpravljena pomembna psihološka ovira, povezana z vprašanjem, koliko me to stane in kje naj polnim svoje električno vozilo, doma ali kje drugje,« razlaga dr. Golob.

Električna vozila se po besedah Andreja Šajna, člana uprave GEN-I, pristojnega za področje informacijskih tehnologij in digitalizacije, razlikujejo od tistih na fosilna goriva, ne le po vrsti goriva, pač pa tudi glede digitalizacije. »Električna vozila so v primerjavi z drugimi precej bolj digitalizirana, kar se najbolj pokaže pri polnjenju. Ko polniš električno vozilo, se namreč zgodita dve stvari. Moraš se identificirati, hkrati pa poteka dvosmerna izmenjava informacij, kar se na klasični črpalki ne dogaja. S tem dobimo podatke o polnjenju in imamo na ta način formulo, kako električno vozilo polno vključiti v celovit koncept oskrbe doma z energijo, kar je dodana vrednost projekta,« pojasnjuje Šajn.

Zaradi spremljanja stanja napolnjeno-sti vozil so polnilnice nadgradili, da jih je mogoče tudi upravljati. Z zamikom polnjenja se da že veliko narediti za omrežje. Prednost imajo tiste polnilnice, na katere so priključena vozila z najbolj izpraznjeno baterijo. Avtomobilov, ki imajo še 80-odstotno napolnjene baterije, namreč ni treba takoj polniti, pojasnjuje **Sandi Kavalič**, vodja področja raziskav in razvoja na GEN-I.

Da bi razbili mite o električnih avtomobilih, so električni vozni park med vikendi ponudili tudi zaposlenim. Največji strah je bil povezan z dometom vozil. Z anketami so zbrali veliko dragocenih izkušenj. Ugotovili so, da je po mnenju anketiranih električni avtomobil primeren za vsakodnevne vožnje, medtem ko bi se anketirani na dopust raje odpravili s priključnim hibridom.

Omrežje polnilnic Gremo na elektriko temelji na odprtosti, je povedal **Jurij Curk** iz Elektra Ljubljana, in zatrdil, da so partnerja, kot je GEN-I, veseli, dr. Golob pa je v prihodnje napovedal na področju masovnega uvajanja e-mobilnosti tudi sodelovanje z Elesom.

bi GEN-I pred letom zadali cilj, da bodo sestavni del našega voznega parka poleg zgolj električni avtomobili ali priključni hibridi, pri čemer je bil prav poseben izziv dobiti zadostno količino tovrstnih avtomobilov v Slovenijo. Danes imamo že 70 takih avtomobilov in ugotovili smo, da to več kot zadošča za vse službene poti naših zaposlenih. Računam, da bomo imeli v letu dni vsa vozila elektrificirana,« je povedal **dr. Robert Golob**, predsednik uprave GEN-I.

Še večji izziv kot nakup zadostnega števila avtomobilov je bila po besedah dr. Goloba polnilna infrastruktura, kajti postaviti 10 ali 20 postaj na enem mestu res ni bilo preprosto. »Težavna je bila tudi uskladitev z električnim omrežjem, a smo vse tri lokacije uspešno opremili s polnilnicami. Zdaj imamo skupno 35 polnilnic v Ljubljani, Novi Gorici in v Krškem. Uvajanja e-mobilnosti se nismo lotili kot projekta, temveč v obliki nabiranja uporabniških izkušenj in te so se pokazale kot odlična popotnica razvoju e-mobilnosti. Zdaj namreč v celoti poznamo postopek in vemo, kako ga uspešno izpeljati. Na voljo smo tudi vsakemu, ki bi si želel nasvet o tem, kako izpeljati spremembe,« razlaga dr. Golob.

GEN-I uvaja tudi kartico z logotipom GEN-I Sonca, s katero so vsem odjemalcem, ki jih zanima električna mobilnost,

omogočili, da lahko svoja vozila polnijo kjer koli: »Ponosni smo, da smo sklenili sodelovanje z družbo Elektro Ljubljana, največjim lastnikom in upravljalcem polnilne infrastrukture v Sloveniji. Dogovorjeni smo, da lahko s kartico E-mobilnost naš odjemalec vozilo polni tudi na kateri koli njihovi polnilni postaji, pri čemer se identificira le enkrat. Storitve se mu obračuna na rednem računu za električno energijo, tako da uporabniku ni treba skrbeti, ali ima pri sebi pravo identifikacijsko kartico, čigava je polnilna infrastruktura in ali ima na kartici dobroimetje. S tem smo odpravili večino dosedanjih skrbi uporabnikov,« pojasnjuje dr. Golob.

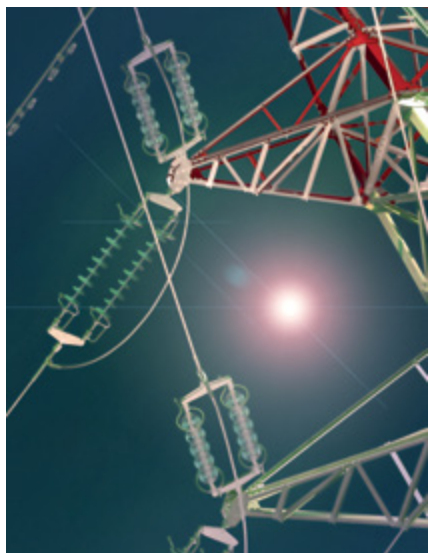
Namen GEN-I je bil po besedah predsednika uprave, da vsak odjemalec plačuje električno energijo po enakih načelih, pri čemer je osnovna cena energije taka, kot jo plačuje tudi sicer. »Če avtomobil polniš doma ali kjer koli drugje, je tako strošek primerljiv. Uporabniške kartice so v sklopu storitve E-mobilnost brezplačne, mesečni fiksni znesek, ki se zaračuna za vsako od uporabniških kartic, pa znaša le en euro.«

»Naš namen ni nuditi brezplačne storitve,« pravi dr. Golob, »ampak predvsem ozaveščati ljudi, da se odločijo za storitev, ker verjamejo, da je koristna, in ne zato, ker jim je podarjena. V prihodnje računamo, da bodo ljudje tako pozabili

OBRATOVANJE IN TRGOVANJE

PRIPRAVILA BRANE JANJČ IN BORZEN

V prvih šestih mesecih oddano za odstotek in pol več elektrike kot lani



Letošnje muhasto vreme se poigrava tudi z upravljavci hidroelektrarn, saj količine padavin iz meseca v mesec precej nihajo, s tem pa tudi proizvodnja v hidroelektrarnah. Hidrološke razmere so bile sicer junija spet nekoliko ugodnejše, posledično pa so objekti na Savi, Dravi in Soči v prenosno omrežje šesti letošnji mesec skupaj oddali 523,9 milijona kilovatnih ur električne energije, kar je bilo za 14,9 odstotka več kot junija lani in tudi za 2,1 odstotka nad prvotnimi bilančnimi napovedmi. Največji delež so tudi tokrat prispevale elektrarne na Dravi (380,3 milijona kWh), sledijo elektrarne na zgornji in spodnji Savi (83,3 milijona kWh) ter elektrarne na Soči (60,4 milijona kWh).

Drugače pa je bilo iz domačih proizvodnih objektov v prvih šestih letošnjih mesecih v prenosno omrežje oddanih že 6 milijard 915,1 milijona kilovatnih ur električne energije, kar je bilo za odstotek in pol več kot v enakem obdobju lani. Od tega so hidroelektrarne prispevale 2 milijardi 53,7 milijona kilovatnih ur (21,3 odstotka manj kot v enakem času lani), termoelektrarne s TEŠ na čelu milijardo 853,1 milijona kilovatnih ur (6,8-odstotna rast glede na lani) in nuklearna elektrarna Krško 3 milijarde 8,3 milijona kilovatnih ur (22,1-odstotna rast).

V prvem polletju manjši odjem električne energije kot lani

Iz prenosnega omrežja je bilo od januarja do konca junija prevzetih 6 milijard 552,4 milijona kilovatnih ur električne energije kar je bilo za 76,9 milijona kilovatnih ur ali 1,2 odstotka manj kot v enakem lanskem obdobju. Odstopanja so zlasti opazna pri odjemu neposrednih odjemalcev, ki so v prvi polovici leta prevzeli 969,4 milijona kilovatnih ur električne energije oziroma za desetino manj kot lani in tudi za 6 odstotkov manj od sprva napovedanih količin z elektroenergetsko bilanco.

Zaradi še trajajočega remonta v prvih letošnjih mesecih je bil v primerjavi z lani manjši tudi odjem ČHE Avče, ki je za potrebe črpanja v omenjenem obdobju prevzela »le« 84,9 milijona kilovatnih ur ali zgolj 65 odstotkov lanskih primerjalnih količin. Na drugi strani pa je bil odjem distribucijskih podjetij v prvi polovici tega leta za 1,4 odstotka večji kot lani in je znašal 5 milijard 498,2 milijona kilovatnih ur.

Dogajanje na mejah je bilo v prvi polovici leta precej podobno lanskemu, pri

čemer smo za pokritje vseh potreb v prvih šestih letošnjih mesecih iz sosednjih elektroenergetskih sistemov uvozili 4 milijarde 822 milijonov kilovatnih ur,

kar je bilo za 0,7 odstotka manj kot lani, v tujino pa oddali 5 milijard 4 milijone kilovatnih ur oziroma za 3,1 odstotka več kot v enakem času lani.

PREVZEM ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ PRENOSNEGA OMREŽJA V PRVI POLOVICI LETA 2019

	januar–junij 2018	januar–junij 2019	Odstotki
Neposredni odjemalci	1.077,6 GWh	969,4 GWh	-10,0 %
Distribucija	5.421,2 GWh	5.498,2 GWh	+1,4 %
ČHE Avče	130,5 GWh	84,9 GWh	-35,0 %

ODDAJA ELEKTRIČNE ENERGIJE V PRENOSNO OMREŽJE V PRVI POLOVICI LETA 2019

HE
2.053,7 GWh



NEK
3.008,3 GWh



TE
1.853,1 GWh



V prvi polovici leta izplačano za 65,6 milijona evrov podpor

V prvih šestih letošnjih mesecih je bilo izplačano za 65,6 milijona evrov podpor, kar je približno 5,5 odstotka manj kot v enakem lanskem obdobju, ob tem pa je bilo proizvedene za 3,8 odstotka več električne energije. Povprečna višina izplačane podpore v prvih šestih mesecih letošnjega leta je znašala 129 EUR/MWh, kar je nižje od povprečne izplačane podpore v enakem obdobju lani (141,8 EUR/MWh). Vzrok je predvsem posledica nižjih obratovalnih podpor v letu 2019 glede na lani.

Čeprav smo letos pričali atipičnemu vremenskemu dogajanju, se ta glede primerjave proizvodnje in izplačil med letoma 2019 in 2018 bistveno ne pozna oziroma se pozna le v manjšem obsegu. Visoko proizvodnjo in nadpovprečna izplačila sončnim elektrarnam v toplem februarju in marcu sta namreč izničila mrzla april in maj. Sledil jima je sicer še zelo topel junij, kljub temu pa izplačila sončnim elektrarnam ob polletju ne odstopajo v tako velikem obsegu, kot je bilo pričakovati po prvem letošnjem tromesečju.

IZPLAČILA IN PROIZVODNJA V PRVIH ŠESTIH MESECIH LETA 2019

Tip naprave	Izplačila (EUR brez DDV)	Proizvodnja (kWh)
Bioplinske elektrarne	4.959.594	43.358.132
Drugo	626.802	2.550.360
Elektrarne na lesno biomaso	9.344.506	71.242.107
Hidroelektrarne	2.346.168	55.196.335
Sončne elektrarne	31.886.610	133.838.116
SPTE elektrarne na fosilna goriva	16.260.745	198.851.410
Vetne elektrarne	137.808	3.119.935
	65.562.232	508.156.396

V juliju povečano trgovanje na mejah regulacijskega območja

Do konca julija je bilo evidentiranih 63.726 zaprtih pogodb in obratovalnih pogodb v skupni količini 48.819 GWh. Od tega je bilo na mejah regulacijskega območja evidentiranih 12.331 pogodb v skupni količini 11.512 GWh. Skupni uvoz elektrike je znašal 5.621 GWh in je bil za 1,4 odstotka manjši v primerjavi z enakim obdobjem lani. Izvoz elektrike se je v primerjavi z letom 2018 povečal za 3,2 odstotka in je znašal 5.891 GWh. Brez upoštevanja izvoza iz hrvaškega dela NEK pa je znašal 4.135 GWh in se je zmanjšal za dobra dva odstotka. Uvozna odvisnost (brez upoštevanja Hrvaškega dela NEK) se je tako v prvih

sedmih letošnjih mesecih v primerjavi z enakim obdobjem lani povečala za slab odstotek in je znašala 1.486 GWh. Če se osredotočimo zgolj na zadnji obravnavani mesec, ugotovimo, da se je julija skupni izvoz povečal za 33, uvoz pa za slabih 22 odstotkov. Količinsko se je izvoz najbolj povečal na hrvaški meji, in sicer za 511 GWh oziroma za 169 odstotkov, uvoz pa najbolj na avstrijski meji, in sicer za 184 odstotkov. Julija velja omeniti še bistveno manjši uvoz na hrvaški meji, ki se je zmanjšal za 84 odstotkov, in bistveno večji uvoz na italijanski meji, ki se je iz 4 GWh v letu 2018 letos povečal na kar 149 GWh.

ŠTEVILKE

V primerjavi z enakim obdobjem lani, se je količina sklenjenih poslov na izravnalnem trgu v prvih sedmih letošnjih mesecih zmanjšala za slaba **2 odstotka**.

Julija so bili na izravnalnem trgu z elektriko sklenjeni 404 posli v skupni količini **9.729 MWh**, od tega jih je kar 354 v skupni količini **7.784,00 MWh** bilo sklenjenih z urnimi produkti.

Julija se je evidentiran izvoz električne energije v primerjavi z istim mesecem lani povečal za **33 odstotkov**, uvoz pa za **22 odstotkov**.

Najvišja cena za nakup izravnalne energije je bila dosežena po ceni **129,99 EUR/MWh**, najnižja cena za prodajo izravnalne energije pa po ceni **1 EUR/MWh**.

Povprečna izplačana podpora je v prvem polletju 2019 znašala **129 EUR/MWh**.

Mesec z najvišjimi izplačili je bil marec - **12,6 milijona EUR** brez DDV

Proizvodnja sončnih elektrarn je bila v prvem polletju 2019 glede na enako obdobje lani večja za **8,6 odstotka**.



ŠTEVILO NAPREDNIH MERILNIH SISTEMOV V OMREŽJU NARAŠČA

Konec minulega leta je bilo z naprednimi merilnimi napravami opremljenih že 60 odstotkov uporabnikov v distribucijskem omrežju, dobrih 60 odstotkov pa jih je bilo tudi že dejansko povezanih v daljinski zajem merilnih podatkov. V podjetjih pravijo, da so glede cilja iz evropske direktive, da naj bi bilo do leta 2020 z naprednimi merilnimi napravami opremljenih najmanj 80 odstotkov vseh odjemalcev, optimistični. Se pa ob tem odpira vprašanje, kdaj bodo ti tudi dejansko lahko začeli uporabljati vse funkcije, ki jih taki sistemi omogočajo.

Besedilo: **Brane Janjić, Polona Bahun, Vladimir Habjan, Miro Jakomin** in dopisniki;
fotografije: **arhiv Naš stik, iStock**

Slovenija po doseženem deležu naprednih merilnih sistemov v omrežju spada v sam vrh evropskih držav. Vendar pa žal ti še ne omogočajo izvajanja vseh storitev in ukrepov, ki jih narekuje vse hitrejši razvoj trga z električno energijo, pri čemer še zlasti šepa pri zagotavljanju ustreznih podatkovnih storitev. Za prakso in potrebami precej zaostaja tudi področna regulativa, čeprav je bilo nekaj pilotnih poskusov že uspešno izvedenih, elektroenergetska podjetja pa so vključena tudi v kar nekaj evropskih projektov s področja uvajanja pametnih omrežij. V tokratnem pregledu dogajanj po posameznih podjetjih, ki so v neposrednih

stikih z odjemalci, smo skušali predvsem izvedeti, kako daleč smo pri izpolnjevanju ciljev glede vzpostavljanja sistemov naprednega merjenja in kaj si od njih sploh lahko obetamo.

ELES: RAZVOJ TEHNOLOGIJ MORA ITI V KORAK Z REGULACIJO SISTEMA Z JASNO OPREDELITVIJO VLOG UDELEŽENCEV

Hitro spreminjajoča se energetska podoba sveta elektroenergetskim podjetjem narekuje uporabo novih orodij in poslovnih modelov, ki ustrezajo izzivom današnjega časa. Elektroenergetska podjetja se tako srečujejo z novimi trendi, kot

so razpršena proizvodnja, elektrifikacija prometa, hranilniki, digitalizacija, mikro omrežja, in z večjo vlogo odjemalca. Ta se iz pasivnega spremljevalca dogajanja spreminja v aktivnega odjemalca v procesih proizvodnje in hranjenja električne energije ter v neposredni udeležbi na trgu s prožnostjo. Tako je v prihodnje daleč največ izzivov prav pred področjem obratovanja sistema v Elesu, kjer bodo elektroenergetski sistem izravnavali tako, da bodo sledili vsem spremembam in v zagotavljanje sistemskih storitev vključevali tudi aktivne odjemalce.

V Elesu se zavedajo, da brez uporabe vseh novih tehnologij na vse te izzive ne bo mogoče uspešno odgovoriti in zato aktivno sodelujejo v vrsti mednarodnih projektov s področja pametnih omrežij, med drugim tudi v takih, ki odjemalce neposredno pozivajo k aktivnejši vlogi v elektroenergetskem sistemu.

ELES je koordinator projekta FutureFlow, ki bo razširil področje delovanja tako imenovane sekundarne regulacije frekvence s proizvodnje tudi na odjem in omogočil mednarodno izvajanje take dejavnosti. Partnerji projekta raziskujejo nove rešitve za izravnavo elektroenergetskega sistema in upravljanje pretokov v evropskem elektroenergetskem omrežju. Napredni odjemalci, ki jih nagovarja projekt FutureFlow, bodo sposobni v nekaj sekundah povečati ali zmanjšati odjem in s tem izvajati funkcije, ki jih danes večinoma izvajajo tradicionalne hidro- ali termoelektrarne. Projekt omogoča ključni preboj pri aktivnem sodelovanju odjemalcev v najzahtevnejših procesih v elektroenergetskih sistemih, s čimer se znižuje cena električne energije, zmanjšuje odvisnost držav od fosilnih goriv in s tem zmanjšujejo tudi emisije.

Eles je konec leta 2015 prevzel vlogo koordinatorskega slovensko-japonskega demonstracijskega projekta s področja pametnih omrežij in pametnih skupnosti NEDO. Poleg družbe Eles, ki nastopa tudi v vlogi lastnika, je na slovenski strani v projekt vključenih veliko število deležnikov. Koristi projekta NEDO z vidika elektroenergetskega sistema bodo v uporabi naprednih rešitev, ki izzive sodobnega elektroenergetskega siste-

ma v luči trajnostnega razvoja rešujejo z okolju prijaznimi rešitvami. Del sistemskih storitev družbe Eles se bo zagotovil iz sistemskih hranilnikov električne energije, ki jih bodo uporabili za sistemske rešitve, v primeru izrednih razmer pa bodo omogočale napajanje kritičnih uporabnikov. Odjemalci bodo dobili višjo kakovost dobave električne energije ter možnost aktivnega delovanja na trgih z električno energijo in sistemskimi storitvami. S področnim sistemom upravljanja energije bodo odjemalci dobili tudi možnost vpogleda v svoj odjem, kar bo osnova za sprejetje ukrepov za zmanjšanje porabe električne energije.

V okviru projekta NEDO se je sicer že uspešno zaključil projekt Premakni porabo, katerega cilj je bil prilagajanje odjema spodbuditi tudi segment malih odjemalcev v desetih štajerskih občinah.

Stroški uvajanja naprednih merilnih sistemov v distribucijsko omrežje naj bi po oceni SODO znašali približno 127 milijonov evrov in so enakomerno porazdeljeni v vseh letih uvedbe. Dobro polovico celotnih stroškov sestavljajo stroški opreme, od tega jih več kot dve tretjini odpade na sistemske števec, preostalo pa so stroški dela.

Rezultati projekta so spodbudni, ne le v obliki prihrankov za lokalne odjemalce, ampak tudi za celotni elektroenergetski sistem.

Eles sodeluje tudi v projektu Aktivni odjemalec, katerega glavna cilja sta razvoj in demonstracija sistema, ki z uvedbo naprednih storitev prilagajanja, tako odjema malih porabnikov kot proizvodnje malih razpršenih ponudnikov, omogoča demokratično vključitev malih odjemalcev in proizvajalcev na trge z električno energijo in sistemskimi storitvami, hkrati pa napoveduje in povečuje razpoložljive zmogljivosti sistemskih storitev, ki jih za delovanje elektroenergetskih sistemov potrebujejo sistemski operaterji.

ZA PROJEKTE S PODROČJA UPRAVLJANJA PRENOSNEGA SISTEMA VEČ DESET MILIJONOV EVROV

Eles v letošnjem letu za vlaganja v projekte pametnih omrežij načrtuje porabo kar

17,1 milijona evrov oziroma slabo petino vseh predvidenih investicijskih vlaganj. V ta znesek niso vključena sredstva za projekt NEDO. Večina denarja, to je 16,3 milijona evrov, bo namenjena evropskemu projektu SINCRO.GRID, ki bo letos vstopil v svoj najintenzivnejši del. Poleg denarnega vložka Eles je družba za projekte pametnih omrežij v preteklosti uspešno pridobila sredstva iz različnih evropskih skladov in programov, ki jih tudi uspešno črpa. Projekt FutureFlow je vreden 3 milijone evrov in se financira iz evropskega programa Obzorje 2020, vrednost aktivnosti Eles pa je ocenjena na 1,87 milijona evrov. Vrednost projekta NEDO, ki naj bi bil zaključen leta 2021, je ocenjena na 35 milijonov evrov. Vir (so)financiranja je japonska agencija NEDO, vrednost aktivnosti družbe ELES pa znaša 15,5 milijona evrov. Vrednost projekta Aktivni odjemalec znaša 3,3 milijona evrov, od tega projekt v višini dobrega 1,1 milijona evrov sofinancira Sklad za regionalni razvoj RS.

Partnerjev v navedenih projektih je veliko, zato je za uspešno delo ključno dobro sodelovanje med njimi. Pri projektih, ki naslavljajo končne odjemalce, so še zlasti pomembna distribucijska podjetja, saj so ta tista, ki imajo končni stik z odjemalci.

Regulativa po mnenju Elesu ustrezno sledi spremembam na tem področju. V zadnjem Aktu o omrežnini je jasneje opredeljeno, kakšna je vloga hranilnikov. Prav tako Akt o omrežnini prepoznava vlogo in koristi za odjemalca, ki omrežju zagotavlja fleksibilnost.

Odjem ima Eles vključen v terciarno rezervo že od leta 2014, vključevanje odjema pa Eles zdaj širi še na druge sistemske storitve in druge tehnologije. Če so bili prej v terciarni rezervi pretežno večji odjemalci in razpršeni viri proizvodnje, kot so kogeneracijske enote, skušajo zdaj vanjo vključiti tudi gospodinjstva, hkrati pa skušajo odjemalce vključiti tudi v sekundarno rezervo. Tu so potem še baterije, ki so tudi nov alternativni vir fleksibilnosti ter jih bodo vključili v primarno in tudi v sekundarno regulacijo.

Kot poudarjajo v Elesu, je odpiranje sistemskih storitev eden od načinov, kako preoblikovati odjemalce v aktivne odje-

malce (prosumer) ter jim omogočiti aktivno vlogo v energetiki in hkrati povečevati tako potrebno fleksibilnost elektroenergetskega sistema. V Elesu pričakujejo, da bo razvoj tehnologije merjenja v realnem času in vodenja na daljavo še napredoval in bodo lahko odjemalci pri zagotavljanju sistemskih storitev sodelovali v še večjem obsegu. Na drugi strani pričakujejo, da se bodo v zgodbo zagotavljanja sistemskih storitev aktivno vključila tudi distribucijska podjetja, saj so kot skrbniki distribucijskega omrežja ter vezni člen med gospodinjstvi in sistemskim operaterjem prenosnega omrežja nepogrešljiv člen.

Po besedah višjega direktorja strateško inovacijskih programov in projektov v Elesu **Gregorja Omahna** je problem pametnih števecov pri zagotavljanju sistemskih storitev večplasten. Tehnologije napredujejo zelo hitro, kar pomeni, da je lahko nekaj, kar je danes napredno, čez tri leta že povsem zastarelo. Skoraj milijon števecov, kolikor je v Sloveniji odjemalcev električne energije, pa je na vsaka tri leta nemogoče zamenjati. Prihaja torej do tega, da potrebe in tehnologije prehitujejo dejansko stanje.

Za potrebe obračuna sistemskih storitev, kot jih potrebuje Eles, ter za dobavitelje, ki nudijo storitve, bi si želeli, da bi bile meritve opravljene na sekundni

ravni in bi odčitavanje podatkov potekalo več kot enkrat za dan nazaj, kar je standard danes. Tu bi bilo treba kaj spremeniti tudi na regulatornem področju in mogoče bi bilo smiselno, da se tistim odjemalcem, ki ponujajo neko storitev, omogočijo ustreznejši števeci.

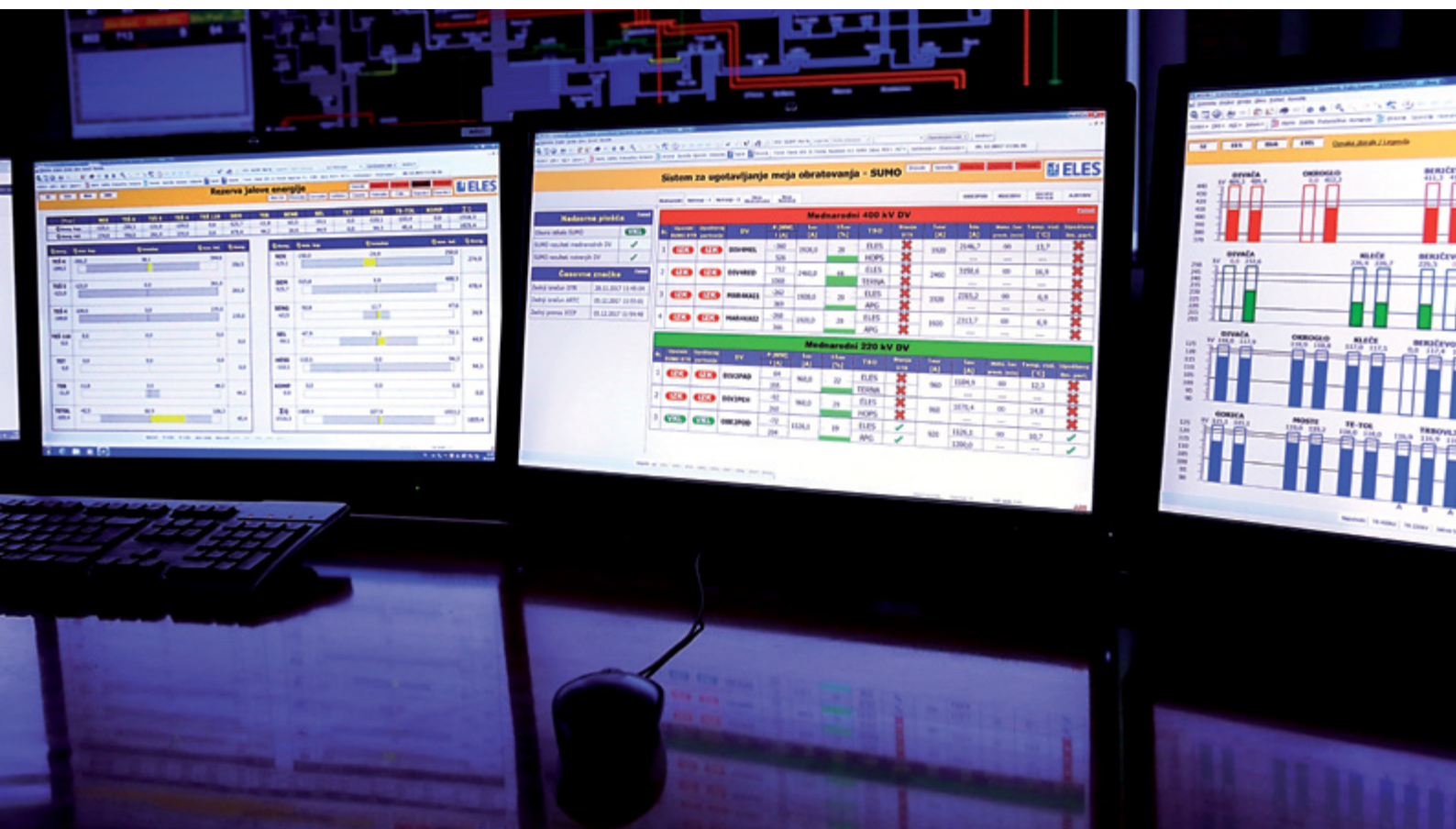
SODO: DO KONCA LETA 2025 BODO V NAPREDNE MERILNE SISTEME VKLJUČENI VSI ODJEMALCI

Vgradnja števecov v Sloveniji trenutno poteka v skladu z Načrtom uvedbe naprednega merilnega sistema in zastavljeno dinamiko menjave števecov oziroma smo celo nekoliko pred njim, pojasnjujejo v družbi SODO. Do konca lanskega leta je bilo v Sloveniji vgrajenih 641.108 števecov, skladnih z zahtevami naprednih merilnih sistemov, kar pomeni, da je bilo z njimi opremljenih že 68 odstotkov vseh gospodinjstkih in drugih merilnih mest odjemalcev na nizki napetosti, od tega jih je bilo v napredni sistem merjenja vključenih dobrih 60 odstotkov. Navedeni načrt vgradnje naprednih merilnih sistemov v elektrodistribucijski sistem Slovenije je do konca leta 2018 sicer predvidel 544.167 skupno vključenih uporabnikov ali 59 odstotkov vseh, tako da smo zastavljeni cilj konec minulega

leta celo presegle za 1,2 odstotka, in to kljub povečanemu številu merilnih mest na nizki napetosti. Konec leta 2018 je bilo v Sloveniji registrirano 942.101 merilno mesto, kar pomeni dva odstotka več kot leta 2017 (923.850), ko so začeli uvajati napredne merilne sisteme.

V SODO tako ocenjujejo, da bodo po sedANJI dinamiki vsi odjemalci vključeni v napredne merilne sisteme najpozneje do konca leta 2025.

Kot izpostavljajo v SODO, bodo z vplelavo naprednih merilnih sistemov imeli koristi, poleg vseh akterjev na trgu, tudi vsi uporabniki distribucijskega sistema, saj jim bodo tako omogočene celovite storitve in tudi aktivnejše prilagajanje aktualnim razmeram na trgu z električno energijo. Trenutno so uporabnikom iz široke palete potencialnih storitev najbolj znani plačilo porabljene električne energije po dejansko izmerjenih mesečnih količinah, omogočen je prehod z eno- na dvotarifni ali večtarifni način merjenja ali obratno, brez stroškov za merilno opremo, in ponovni vklop odklopnika v primeru prekoračitve priključne moči (brez stroškov zamenjave glavnih varovalk). Z nadaljnjim razvojem tehnologij je mogoče pričakovati še aktivnejšo vlogo uporabnikov oziroma še večjo izrabo možnosti, ki jih te prinašajo.



Izgradnja naprednih merilnih sistemov je za družbo SODO in elektrodistribucijska podjetja ter tudi za uporabnike distribucijskega omrežja električne energije in širše družbeno okolje izjemno pomembna, prinaša pa tudi številne izzive. Digitalizacija poslovanja v povezavi z naprednimi merilnimi sistemi bo prinesla tudi obdelavo velike količine podatkov. Zato tudi v Sloveniji potekajo projekti, v katerih se med velikim številom primerljivih tehnologij še iščejo optimalne rešitve za obdelavo velike količine podatkov. SODO je sicer že izvedel tudi posebne stresne teste, s katerimi je preveril ključna področja, povezana z množično obdelavo podatkov. Ker napredek tehnologij prinaša tudi zahteve po obvladovanju izzivov na področju kibernetske varnosti, v SODO namenjajo veliko pozornosti tudi tem vprašanjem, in sicer na področju prenosa podatkov, njihovega hranjenja in tudi ravnanja s podat-

skinskimi pa bo potrebnih še nekaj več kot šest milijonov evrov.

Kot pravijo v Elektru Maribor, se z letom 2021 vzporedno s prvim investicijskim ciklom zamenjave preostalih elektromehanskih števcov s sistemskimi začneta tudi nov investicijski cikel, ki obsega zamenjavo iztrošenih sistemskih števcov prve generacije, ki jim bo pretekla pričakovana življenjska doba 15 let. Kot poudarjajo, so takrat uporabili najsodobnejše preizkušene dostopne tehnologije, ki so bile skrbno izbrane glede na razpoložljivost komunikacijske infrastrukture in stroškovne vzdržnosti zajema merilnih podatkov. Z leti so z razvojem novih tehnologij v napredni merilni sistem vključevali vedno zmogljivejše števce, ki so prevzeli marsikatero nalogo obstoječih elementov merilnega mesta ter omogočili učinkovitejše izvajanje procesov merjenja in zagotavljanja podatkovnih storitev,



Družba SODO je v skrbi za poenotenje sistema in zmanjšanja stroškov skupaj z elektrodistribucijskimi podjetji pred kratkim objavila skupno javno naročilo za dobavo števcov električne energije, podatkovne zbiralnike in kontrolne števce električne energije za obdobje 2020 do 2022.

ki, saj gre pri določenih vrstah podatkov tudi za osebne podatke.

ELEKTRO MARIBOR: NAPREDNI MERILNI SISTEMI OMOGOČAJO PRAVIČNEJŠI OBRAČUN STROŠKOV

V Elektru Maribor je bilo konec lanskega leta v napredni merilni sistem vključenih 76,5 odstotka vseh uporabnikov. V letošnjem prvem polletju se je ta delež povečal že na 81 odstotkov, pri čemer naj bi bili po terminskem planu vsi njihovi uporabniki vključeni v napredni merilni sistem do konca leta 2023 oziroma dve leti pred skrajnim rokom, ki ga določa Uredba o ukrepih in postopkih za uvedbo in povezljivost naprednih merilnih sistemov električne energije. Od leta 2005, ko so kot prvi v Sloveniji začeli z zamenjavami takratnih elektromehanskih števcov s sistemskimi, so v podjetju v izgradnjo naprednih merilnih sistemov vložili nekaj več kot 24 milijonov evrov. Za dokončanje prvega investicijskega cikla zamenjave vseh elektromehanskih števcov z novimi

v letih 2014–2016 pa so intenzivno testirali tudi novo tehnologijo PLC. Na podlagi pozitivnih rezultatov so v Strategiji tehnično tehnološkega razvoja distribucijskega elektroenergetskega sistema družbe Elektro Maribor za obdobje 2015–2030 nato opredelili, da z letom 2016 zaključijo izgradnjo naprednih merilnih sistemov s komunikacijsko tehnologijo S-FSK PLC in preidejo na zmogljivejšo večkanalno tehnologijo OFDM G3 PLC.

Po mnenju Elektra Maribor je najpomembnejša pridobitev uporabe sodobnih sistemskih števcov, poleg natančnejšega merjenja, pogostejšega zagotavljanja merilnih podatkov, hitrega odkrivanja napak in lažjega odkrivanja kraj električne energije, tudi izločitev glavne varovalke kot obračunskega elementa za moč. Ta namreč ne omogoča vsem uporabnikom enakovrednih pogojev, saj so ti odvisni že od same izvedbe, karakteristike, mesta vgradnje, možnosti hlajenja in podobnih dejavnikov, kar omogoča diskriminacijo med tehnično poučenimi in nepoučenimi uporabniki

ter uporabniki z dobrimi in slabimi napetostnimi razmerami.

Naslednja pomembna pridobitev so podatki o pretokih energij in napetostni profili. Pri planiranju rednih vzdrževalnih del in pripravi investicijskih načrtov ob upoštevanju dejanskega stanja in starosti naprav se danes že upošteva izmerjeni podatki o dejanskem stanju odjema in napetosti v omrežju. S poznavanjem trenda rabe energije in dosežene moči v posameznih delih omrežja, podkrepjenim še s trendom napetostnih razmer, bo tako v prihodnje mogoč prehod v povsem ciljno usmerjena investicijska vlaganja glede na dejanske potrebe, z največjim učinkom na SAIDI in SAIFI, ter izboljšanje drugih kazalnikov, ki vplivajo na učinkovitost podjetja. Pametni števci, vključeni v napredni merilni sistem, omogočajo sistemskemu operaterju, distribucijskemu operaterju ali dobavitelju tudi izvajanje nekaterih naprednih storitev. Z ustreznimi spodbudami je tako mogoče doseči, da se uporabniki dejavno vključijo v zmanjšanje odjema in s tem prispevajo k znižanju investicijskih stroškov v širitev elektroenergetskega omrežja.

OBETA SE VPELJAVA NOVIH KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJ IN STANDARDOV

Predlog nove direktive o skupnih pravilih na notranjem trgu z električno energijo



NAJPOMEMBNEJŠE PRIDOBITVE OB UVEDBI NAPREDNIH MERILNIH SISTEMOV ZA UPORABNIKE:

- mesečno obračunavanje električne energije po dejanskem odjemu in/ali proizvodnji;
- v primeru prekoračitve naročene moči in posledičnega odklopa odklopnika v števcu si uporabnik električno energijo lahko znova priklopi kar sam, s čimer je razbremenjen plačila stroškov zamenjave glavnih varovalk;
- možnost sodelovanja v pilotnih projektih prilagajanja odjema z uporabo novih inovativnih načinov obračunavanja, prilagojenih ponudbi in povpraševanju na energetske trgu ali razmeram v omrežju (dinamični tarifni sistemi omrežnine in/ali energije);
- dostop do naprednih energetskih storitev, ki jih že ponujajo nekateri ponudniki storitev, ki temeljijo na uporabi podatkov, pridobljenih iz nameščenega pametnega števca prek namenskega enosmerne uporabiškega vmesnika I1;
- možnost hitreje menjave dobavitelja zaradi razpoložljivih dnevnih očitkov pri izvajalcu nalog distribucijskega operaterja;
- možnost lokalne povezave systemskega števca s hišnim omrežjem (HAN – Home Area Network) za prenos podatkov v realnem času v sisteme pametnega doma, sisteme upravljanja porabe ali sisteme interneta stvari.

uvaja nove akterje na trgu. To so regionalni operativni center, agregator, aktivni odjemalec in lokalna energetska skupnost. Današnji tradicionalni uporabniki sistema bodo postopno postajali vse bolj aktivni ali celo v čim večji meri samooskrbno aktivni, zato bo treba pri njih meriti, zbirati in prenašati mnogo več podatkov, kot to velja danes pri tradicionalnih pasivnih uporabnikih. Zahteve po komunikacijski propustnosti uporabljenega medija bodo strmo naraščale, čemur pa komunikacijske tehnologije PLC v onesnaženem frekvenčnem pasu CENELEC A ne bodo kos.

Zato bosta v prihodnosti nujen prehod na zmogljivejši lastni komunikacijski medij (uporaba lastnega vzpostavljenega radijskega omrežja 700 MHz) in nujna digitalizacija ne samo v procesih merjenja in zagotavljanja podatkovnih storitev, ampak praktično v vseh procesih elektrodistribucije.

Bodoči systemski števcu na različnih merilnih točkah v gospodinjstvu bodo morali prek vmesnika I1 izpolnjevati zahteve enostavne povezljivosti s sistemi interneta stvari. Prav tako bodo morali omogočati pošiljanje merilnih podatkov na različne naslove v kratkih časovnih intervalih (izvajalcu nalog distribucijskega operaterja in uporabniku ali njegovemu pooblaščenca). Nove tehnologije, kot so internet stvari, bodo pomembne rešitve v

NMS, ki bodo pripomogle k večji spoznavnosti omrežja oziroma lažji digitalizaciji. Rast svetovnega trga mobilnih internetnih storitev in masovna uporaba tehnologij IoT v izdelkih široke porabe ter množičen pojav različnih platform bodo prinesli pomenitev tovrstnih izdelkov na globalnem trgu, zato lahko upravičeno pričakujemo, da systemski števcu z eno od opcij LTE in komunikacijo NB-IoT ne bodo bistveno dražji od števcu z vmesnikom PLC G3.

Glede na veljavne zamejene cene Agencije za energijo je pričakovati, da bodo systemski števcu s to tehnologijo po letu 2022 cenovno že pod pragom zamejenih cen. Ponudba na trgu tovrstnih čipov v frekvenčnem prostoru 700 MHz je trenutno še majhna, vendar se po letu 2020 pričakuje močan premik, saj morajo do 30. junija 2020 na osnovi sklepa EU 2017/899 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. maja 2017 o uporabi 470–790 MHz frekvenčnega pasu v Uniji države članice omogočiti uporabo 700 MHz frekvenčnega pasu (694–790 MHz) za sisteme, ki so zmožni zagotavljati brezžično širokopasovne elektronske komunikacijske storitve.

Kot pravijo v Elektru Maribor, je koordinacijska skupina za pametno merjenje CEN-CENELEC-ETSI v zadnjih letih izdala kar precej priporočil, vezanih na potrebno standardizacijo posameznih funkcionalnosti gradnikov pametnega merjenja

in vzpostavitve potrebnih varnostnih mehanizmov, za kar pa še vedno ni pripravljenih kar nekaj ključnih standardov s predmetnega področja, ki bi kupcem teh izdelkov zagotavljali potrebno raven medsebojne interoperabilnosti med različnimi proizvajalci. Tehnične rešitve, vezane na upravljanje odjema, so tako še vedno prilagojene posameznim trgov, zato so med proizvajalci velike razlike. Tukaj gre predvsem za uporabo funkcije komunikacijskega prehoda v systemskem števcu za krmiljenje uporabnikovih bremen. Razlog za to so različni koncepti pametnega merjenja v EU, kjer komunikacijski prehod in komunikacijska naprava za daljinski zajem podatkov (npr. v Nemčiji) dostikrat nista del pametnega števca.

Slovenska zakonodaja sicer sledi možnostim naprednega merilnega sistema. Hitrejši razvoj novih inovativnih načinov obračunavanja električne energije in novih tarifnih sistemov, ki bodo prilagojeni dejanski ponudbi in povpraševanju na trgu in trenutnim razmeram v omrežju, pa bo mogoč šele takrat, ko bo iz naprednega merilnega sistema distribucijski operater lahko dobaviteljem brez pretiranih dodatnih stroškov ročnega zajema manjkajočih podatkov zagotovil vse 15-minutne odčitke za posamezna obračunska obdobja.

V Elektru Maribor od regulative v prihodnje pričakujejo kombinacijo nadgrajenih stacionarnih tarif (prehod z obračunske

na merjeno moč in postopno opuščanje enotarifnega obračunavanja) in tudi uvažanje dinamičnih omrežninskih tarif, za kar na posameznih distribucijskih območjih že potekajo pilotni projekti. Naprednejši način obračunavanja omrežnine bo po njihovem mnenju pripomogel k pravičnejši delitvi stroškov vzdrževanja in obratovanja sistema ter posredno uporabniku ponudil možnost aktivnega prilagajanja odjema, kar bo pozitivno vplivalo na nižanje konice sistema.

POZITIVNE IZKUŠNJE PROJEKTA PREMAKNI PORABO

Elektro Maribor je med 1. decembrom 2017 in 30. novembrom 2018 sodeloval tudi v slovensko-japonskem projektu NEDO, kjer so v okviru pilotnega projekta Premakni porabo testirali kritično konično tarifo. V projektu je bila obravnavana možnost aktivne vključitve uporabnikov v program prilaganja odjema in napredni sistem obračunavanja. Analizirali so vedenje uporabnikov v zvezi z ukrepi prilagajanja odjema skozi različne sezone in njihov potencial. V projektu so sodelovala 704 gospodinjstva in 126 poslovnih uporabnikov na nizki napetosti brez merjene moči, kar predstavlja 12 odstotkov merilnih mest. V času poteka projekta je bilo izvedenih 50 enournih aktivacij KKT in 21 aktivacij izravnave sistema v skupnem trajanju 32 ur. Znižanje obremenitve je v primerih KKT znašalo tudi do 34 odstotkov (306 kW), odvisno od sezone. Ugotovljeno je bilo, da je potencial fleksibilnosti v zimskem času višji, medtem ko je v drugih obdobjih nižji. Naprave, ki so bile najpogosteje predmet upravljanja, so bile pralni stroj (34 %), grelnik vode (19 %), električni štedilnik (9 %) in toplotna črpalka (8 %). Ugotovljeno je bilo tudi, da je bila fleksibilnost v skupinah s samodejnim krmiljenjem bremen bistveno večja kot v skupini, kjer tega ni bilo, pri čemer je bil pri avtomatizaciji tudi vpliv sezone manjši.

Kot poudarjajo v Elektru Maribor, se je uporaba naprednih tehnologij v projektu pokazala kot uspešna, ob tem pa so bili zadovoljni tudi uporabniki, saj jih je glede na rezultate vprašalnika večina pripravljena sodelovati v podobnih projektih tudi v prihodnje (97 %). Kar 96 % uporabnikov bi na podlagi svoje izkušnje s pro-

jektom Premakni porabo priporočilo, da se sodelovanje v podobnih programih omogoči vsem uporabnikom.

ELEKTRO LJUBLJANA: MOŽNE FUNKCIONALNOSTI SO VEČINOMA ODVISNE OD NAMEŠČENE TEHNOLOGIJE

Elektro Ljubljana ima trenutno opremljenih in v napredni merilni sistem vključenih 55 odstotkov končnih uporabnikov oziroma prek 185 tisoč merilnih mest, do konca leta pa se bodo približali 60 odstotkom. Skladno z Uredbo o ukrepih in postopkih za uvedbo in povezljivost naprednih merilnih sistemov električne energije bodo opremljanje merilnih mest predvidoma zaključili v letu 2025. Iz tega naslova je družba prejela tudi kohezijska sredstva, in sicer nekaj več kot 15,7 milijona evrov. V družbi so si ob tem zadali kar visoke, vendar realno dosegljive cilje, in sicer da bodo do leta 2022 prišli skoraj na 80 odstotkov opremljenosti. Okvirne stroške dosedanjih naložb v napredni merilni sistem v družbi ocenjujejo na več kot 23 milijonov

Naprednejši način obračunavanja omrežnine bo pripomogel k pravičnejši delitvi stroškov vzdrževanja in obratovanja sistema ter posredno uporabniku ponudil možnost aktivnega prilagajanja odjema, kar bo pozitivno vplivalo na nižanje konice sistema.

evrov. Ta znesek vključuje strojno in tudi programsko opremo in njuno nadgradnjo, od leta 2017 pa tudi delo, ki pomeni dobro petino vseh stroškov na leto. Do zaključka projekta bodo morali investirati še približno 18 milijonov evrov.

Kot pojasnjuje **Tadej Šinkovec**, začetek opremljanja merilnih mest z daljinskim odčitavanjem sega v leto 2008, ko so pilotno kot prvi opremili merilna mesta na območju nadzorništva Žiri. Ta bodo v času zaključevanja opremljanja drugih območij prešla že v drugi cikel zamenjave, saj se bo števcem iztekla predvidena življenjska doba, poleg tega pa takratna tehnologija ne omogoča več izvajanja vseh funkcionalnosti trenutnega naprednega merilnega sistema. Razvoj funkcionalnosti in nadgradnje predvsem komunikacijskih tehnologij se dogajajo dnevno, žal pa se zaradi počasnih odločitev, pred-

vsem upravičenosti v izgradnjo naprednih merilnih sistemov, opremljanje merilnih mest izvaja izredno počasi. Posledično so zato funkcionalnosti, ki jih lahko nudijo končnim uporabnikom ali lastnim procesom, večinoma odvisne od tehnologije, nameščene na določenem območju, pojasnjuje Tadej Šinkovec. Amortizacijska doba nameščene opreme je okoli petnajst let, zato je zaradi tehnološkega razvoja neracionalno in tudi operativno zelo zahtevno izvajati menjave pogosteje. Ponujeni produkti proizvajalcev merilne opreme so funkcionalno precej dovršeni, pri čemer pa vedno obstajajo nišne funkcionalnosti, ki se bodo uporabljale vsaj deloma. Napredni merilni sistem mora po njihovi oceni zagotavljati ustrezne funkcionalnosti končnim uporabnikom, tržnim akterjem ter dobaviteljem električne energije in tudi distribucijskim podjetjem. V tej luči je večina funkcionalnosti, kot je nadzor pretokov električne energije, nadzor napetostnih profilov, izvajanje limitacijske in odklopne funkcije, pridobivanje podatkov na daljavo in drugo, trenutno v uporabi predvsem za distribucijskega operaterja.

Elektro Ljubljana se vključuje v evropski raziskovalni projekt EDI, v okviru katerega so razvili algoritem za spremljanje odstopanj v omrežju z uporabo evidentiranih dogodkov na naprednih števcih električne energije. Trenutno vrednotijo postavljeno rešitev in upajo, da

bodo tudi tako v prihodnje lahko še bolje nadzorovali delovanje merilnih naprav in dogajanja v omrežju (npr. krajo električne energije). Želja družbe je, da bi v dveh ali treh letih na podlagi teh podatkov lahko nekatere dogodke tudi vnaprej napovedali.

Trenutni razvoj funkcionalnosti po opažanju Tadeja Šinkovca poteka pospešeno, predvsem na standardizaciji tako imenovanega uporabniškega vmesnika, s katerim bi uporabniki ali pooblaščenca lahko dostopali do podatkov v skoraj realnem času. Prav tako se močno nadgrajujejo komunikacijski vmesniki (PLC, NB-IoT, LTE in drugi), ki bodo pripomogli k hitrejšemu in predvsem neodvisnemu pretoku podatkov do distribucijskega operaterja ali naprej k drugim deležnikom, tudi končnim uporabnikom.



V prihodnosti pričakujejo, da bodo tudi na podlagi noveliranega energetskega zakona lahko koristili širši nabor merilnih podatkov iz naprednih števecv ter tako lažje odkrivali odstopanja in napake v omrežju ter optimirali razvoj in obremenitve omrežja, vse z namenom boljšega servisa končnih uporabnikov. Največ funkcionalnosti se že oziroma se bo odvijalo v smeri, kako tržnim akterjem zagotoviti merilne podatke čim bližje realnemu času.

Področje regulative se v zadnjem času močno in hitro spreminja. Morda se v določenih korakih spreminja celo prehitro, kar lahko vodi v nekakovostno načrtovanje informacijskih sistemov, opozarjajo v Elektru Ljubljana. Izdelava ali dodelava informacijskih sistemov zahteva svoj čas in sredstva, zato je po navadi večje spremembe bolje narediti hkrati in nato nekaj časa počakati na rezultate predpisanih navodil.

Sicer opažajo, da so ne glede na projekte digitalizacije uporabniki še vedno precej statični in jih hipne spremembe motijo. Statične tarife so s tega vidika precej bolj preproste, uporabnik jih pozna vnaprej in se nanje lažje pripravi, poleg tega je stroškovno gledano njihova vplejva preprosta in hitra. Zato v družbi pod-

pirajo razvoj obeh konceptov, statičnih tarif po vsej verjetnosti za večji krog prebivalstva in dinamičnih tarif, ki so lahko finančno bolj stimulatивne za določen krog naprednejših uporabnikov.

Poleg tega menijo, da bi bilo v prihodnje smotno razmišljati tudi o spremembi koncepta obračuna omrežnine v postavitvi obračunske moči. Uporabniki namreč z novimi načini porabe električne energije (električna vozila, toplotne črpalke, električna kuhališča) ne porabljajo samo več električne energije, ampak je mogoče zaznati tudi večje spremembe moči. Ravno konična moč je tisti ključni dejavnik, ki narekuje spremembe v postopkih načrtovanja in razvoja omrežja ter povečuje stroške. Tem naraščajočim stroškom bodo morali v prihodnje slediti tudi odjemalci, zato skuša Elektro Ljubljana s svojimi predlogi glede spremembe regulative iti v smer pravične obremenitve uporabnika. Se pravi, tisti, ki zahteva več, tudi plača nekaj več in obratno.

NA OBMOČJU ELEKTRA LJUBLJANA POTEKA VRSTA PILOTNIH PROJEKTOV

Elektro Ljubljana intenzivno sodeluje pri desetih evropskih projektih s področ-

ja upravljanja porabe, podatkovne analitike, aktivacije storitev za razbremenitev omrežja. Vsi projekti ciljajo ali na upravljanje porabe ali na določeno analitiko oziroma fleksibilnost. Potekata tudi dva projekta s področja uporabe merilnih podatkov iz naprednih števecv, ki ju podpira slovenski regulator. Prvi projekt je Aktivni odjemalec, v katerem Elektro Ljubljana, kot partner pri projektu pomaga pri ugotavljanju razpoložljivih zmogljivosti končnih uporabnikov, primernih za izvajanje sistemskih storitev.

Drugi projekt je Razbremenitev distribucijskega omrežja s pomočjo aktivnega odjemalca, v katerem želi Elektro Ljubljana kot nosilec projekta s pomočjo aktivnega odjema preveriti možnost zmanjševanja koničnih moči v delu distribucijskega omrežja na nizki napetosti. Bistvo je, kakšne aktivne ukrepe je na tem delu omrežja mogoče sprejeti, da bi dosegli razbremenitev omrežja. Ta projekt se je operativno začel letos, njegovi rezultati pa bodo zanimivi za distribucijo in tudi za agencijo, saj bo projekt pokazal, ali je mogoče omrežje uspešno voditi tudi brez večjih investicij. V tem pogledu je zanimiv tudi evropski projekt Integrid, v katerem želijo na podoben način vodi-

ti in razbremenjevati srednjenapetostno omrežje.

Omeniti je treba še projekt portal 7P oziroma Portal za enoten dostop do merilnih podatkov. Gre za projekt vseh petih distribucijskih podjetij, v katerem bodo končnim uporabnikom v roku meseca ali dveh na enotni platformi ponudili dostop do ključnih merilnih podatkov. S tem želi uporabniku prikazati, kaj se dogaja z njegovim odjemom glede na trenutne podatke oziroma kaj lahko pričakuje konec meseca. Posredni namen projekta je ozaveščanje uporabnika, od njih samih pa bo odvisno, kako se bodo odzvali na dobljene podatke.

V Elektru Ljubljana začenjajo tudi večji projekt Big Data Platforme, v katerem si z različnimi operativnimi bazami prizadevajo razviti aplikativne rešitve, ki bodo operativni pripomoček za izboljšano obvladovanje omrežja. Sicer so še zelo na začetku, so pa eni prvih, ki hočejo sistem izboljšati z uporabo analitike.

Kot pojasnjujejo v Elektru Ljubljana, se obseg merilnih podatkov povečuje na dnevni ravni. Noveliran energetske zakon je uzakonil tudi roke za hrambo merilnih podatkov iz naprednih števec, vendar pa pragmatično dopustil tudi možnosti hrambe teh podatkov zunaj predpisanih rokov, če se zagotovijo ukrepi psevdonomizacije, agregacije in anonimizacije. V Elekt-

ru Ljubljana ob tem ocenjujejo, da imajo pridobljeni podatki, predvsem v kombinaciji z drugimi operativnimi bazami, lahko veliko vrednost in zato težijo k razvoju lastnih aplikativnih rešitev, ki bodo operativni pripomoček za še boljše obvladovanje in optimiranje omrežja.

ELEKTRO CELJE: NAMEŠČENIH ŽE 80 ODSOTKOV NAPREDNIH MERILNIH SISTEMOV

V družbi Elektro Celje so z naprednimi merilnimi sistemi opremili že 80 odstotkov svojih odjemalcev, do konca leta 2021 pa načrtujejo, da bodo možnost obračuna po dejanski porabi in nekaterih drugih storitev imeli že vsi njihovi odjemalci. Do zdaj so za to področje namenili že 21 milijonov evrov, do zaključka projekta pa naj bi jih porabili še štiri.

Funkcionalnost, ki jo že omogočajo sodobni števeci in je trenutno po mnenju Elektra Celje še povsem neizkoriščena, je spremljanje porabe električne energije v realnem času, s katero bi dobili precej boljši vpogled v konkretna dogajanja na posameznem merilnem mestu. V prihodnje v družbi pričakujejo, da bodo števeci električne energije neposredno povezani s porabniki v gospodinjstvu (navsezava na HEMS in različne platforme IoT), predvsem pa bodo omogočali nove storitve udeležencem trga s prožnostjo – neod-

visnim proizvajalcem, dobaviteljem, s čimer bodo odjemalci dobili precej aktivnejšo vlogo na trgu z električno energijo.

Na distribucijskem območju Elektra Celje je sicer med septembrom 2017 in januarjem 2019 potekal pilotni projekt v okviru evropskega raziskovalnega projekta Flex4Grid, nadgrajen z dinamičnim tarifiranjem električne energije, v katerem je sodelovalo 781 gospodinskih odjemalcev električne energije. Projekt se je osredotočal na razvoj odprtega tehnološkega sistema za upravljanje podatkov in zagotavljanje storitev, ki bodo omogočale upravljanje prožnosti uporabnikov distribucijskega omrežja, pri porabi električne energije. Rezultati projekta kažejo, da so gospodinski odjemalci v času pilotnega testiranja v povprečju zmanjšali svojo konično obremenitev za 6,85 odstotka celotne porabe oziroma za 55,10 W.

Elektro Celje je Agenciji za energijo v začetku tega leta prijavilo tudi projekt Uporabljalj pametno, v sklopu katerega namestavljajo med drugim raziskati vpliv dinamičnih tarif (PKKT in NKKT) na porabo električne energije, ustanoviti pilotne pametne skupnosti z namenom, da z uporabo prožnosti uravnesijo proizvodnjo in porabo električne energije ter posledično preizkusijo regulativo. Zaključek projekta je predviden konec leta 2021. Na splošno po mnenju Elektra Celje regulativa ne sledi dovolj hitro novostim na trgu oziroma spremembe v



praksi potekajo prepočasi in se zadeve za zdaj dogajajo bolj na pilotni ravni.

ELEKTRO GORENJSKA: ODJEMALCE BI BILO TREBA BOLJ STIMULIRATI K PRILAGAJANJU ODJEMA

Na območju družbe Elektro Gorenjska je delež naprednih merilnih sistemov, ki omogočajo daljinsko komunikacijo s števcami, 60-odstoten. Kot so pojasnili montažo sodobnih števcov pri vseh odjemalcih načrtujejo do konca leta 2020, uvedbo daljinskega merjenja za vse uporabnike pa do konca leta 2021. Do zdaj so za ta projekt namenili že sedem milijonov evrov, za celotno zamenjavo pa potrebujejo še tri.

Glede funkcionalnosti, ki jih omogočajo sodobni števcami, so povedali, da trenutno uporabljajo predvsem zajem merilnih podatkov za potrebe obračuna in zajem števnih stanj enkrat na dan. Na zahtevo uporabnikov izvedejo tudi prikaz pretekle porabe in jim tako omogočijo pregled dosedanje porabe ter s tem tudi odprejo možnosti za ukrepanje. Uporablja se še funkcija stikala, vgrajenega v števcu pri uporabnikih do vključno 43 kW priključne moči. Stikalo odjemalca, če ta preseže dovoljene vrednosti toka oziroma moči, avtomatsko izklopi, uporabnik pa lahko nato sam, brez posega elektrodistributerja, izvede ponovni priklop. Sodobni števcami zaznajo tudi upade in prekoračitve napetosti ter nekatere druge parametre, povezane s kakovostjo napetosti. V primeru preobremenitev v posamezni fazi lahko distributerji tudi lažje ugotavljajo morebitno nesimetrijo obremenitve in uporabniku svetujejo ustrezno ukrepanje.

V Elektru Gorenjska sicer želijo v prihodnje uporabnikom ponuditi tudi možnost boljšega vpogleda v lastno porabo ali proizvodnjo in dostop do podrobnejših merilnih podatkov tudi prek spletnih aplikacij z možnostjo izvoza in analize dobljenih podatkov. Obetajo si, da bodo imeli uporabniki omogočen tudi boljši lokalni dostop do svojih merilnih podatkov ter s tem možnost lažjega upravljanja porabe in sodelovanja pri potencialnih tržnih storitvah. Izboljšala se bo tudi možnost spremljanja stanja kakovosti napetosti v omrežju in izvajanju s tem pov-

ezanih analiz ter glede na to tudi možnost učinkovitejšega preventivnega ukrepanja.

Glede ustreznosti sedanje tarifne politike pri vpeljavi novosti na področju uporabnika upravljanja porabe v Elektru Gorenjska menijo, da bi regulativa morala bolj stimulirati k prilagajanju odjema predvsem v smislu spodbujanja zmanjševanja konične obremenitve, saj bi tako lahko dosegali boljšo izkoriščenost obstoječega omrežja in zmanjšali obseg potrebnih novih investicij. Če bi bila višina omrežnine tudi za odjem pod 43 kW priključne moči, vezana na dejansko doseženo mesečno konično obremenitev, ki jo sodobni števcami lahko izmerijo, bi bili uporabniki bolj stimulirani k uravnavanju svojega odjema oziroma proizvodnje. V Elektru Gorenjska ob tem še poudarjajo, da bi s tako spremembo regulative lahko tudi učinkoviteje obvladovali prihodnje izzive razpršenih virov in uvajanje e-mobilnosti.

Kot so še povedali v Elektru Gorenjska, so v preteklosti sicer že izvajali

Regulativa bi morala bolj stimulirati prilagajanje odjema, predvsem v smislu spodbujanja zmanjševanja konične obremenitve, saj bi tako lahko dosegali boljšo izkoriščenost obstoječega omrežja in zmanjšali obseg potrebnih novih investicij.

pilotni projekt s področja upravljanja porabe pri industrijskih odjemalcih, ki lahko glede na posamično merilno mesto v največji meri vplivajo na zmanjšanje konice. Čeprav so bili pri industrijskih odjemalcih postavljeni sistemi za upravljanje oziroma zmanjševanje konične obremenitve, so se uporabniki po nekajmesečni preizkušnji odločili, da takih sistemov zaradi prenizke dodane vrednosti oziroma prihrankov ne bodo uporabljali in so jih sami izklopili.

Sicer pa v tej družbi dejavno spremljajo tudi vse druge pilotne projekte s področja upravljanja porabe, ki jih izvajajo domača in tuja distribucijska podjetja.

ELEKTRO PRIMORSKA: VEČ PODATKOV POMENI KAKOVOSTNEJŠO ANALIZO OMREŽJA

V družbi Elektro Primorska je trenutno s sodobnimi elektronskimi števcami oprem-

ljenih prek 60 odstotkov vseh merilnih mest. Preostala merilna mesta bodo predvidoma opremili v naslednjih treh letih oziroma najpozneje do leta 2025. Od začetka uvedbe naprednega merjenja leta 2008 so za nabavo, vgradnjo novih sodobnih števcov in pripadajoče opreme porabili približno 14 milijonov evrov, do predvidenega zaključka projekta leta 2025 pa nameravajo investirati še slabih devet milijonov.

Avtomatski odčitki stanj v omrežju družbi že danes omogočajo, da lahko uporabnikom omrežja električno energijo obračunavajo po dejanski porabi. Z uporabo meritev napetosti lahko spremljajo tudi kakovost električne energije pri odjemalcih, nadzor nad trenutno porabo v omrežju pa jim omogoča tudi še boljše projektiranje omrežja. V prihodnje si predvsem želijo še večjega nadzora nad delovanjem omrežja, saj bi tako lahko hitreje zaznali napake v omrežju in jih posledično tudi hitreje odpravili.

Drugače pa bi bilo treba po mnenju Elektra Primorska veljavno zakonodajo s tega področja spremeniti tako, da jim bo omogočen pogostejši zajem podatkov, kar bo prispevalo h kakovostnejši analizi omrežja. Velja namreč še vedno »stari« način zbiranja podatkov za namene obračuna, ki je precej tog. Beleženje

porabljene energije po enotni tarifi ali visoki in nizki tarifi je namreč način, ki je prenesen še iz ročnega odbiranja odčitkov iz starejših indukcijskih števcov in ima kup omejitev. Današnja tehnologija omogoča, da bi lahko odčitke števnih stanj izvajali na petnajstminutni ravni, s čimer bi uporabnikom in dobaviteljem omogočili obračun porabe po dinamičnih »tarifah« in bi jo ti lažje prilagajali razmeram na trgu.

S takim načinom obračuna porabljene električne energije bi se distributerji tudi izognili težavam, kot so programiranje števcov pri ukinitvah ali uvedbi praznikov, spreminjanje ur tarifnih časov ali ukinitvev zimsko-letnega časa.

Kot so še povedali v Elektru Primorska, večjih težav pri obdelavi večje količine podatkov ne pričakujejo. Se pa strinjajo, da bo način obdelave podatkov posegel tudi v samo poslovanje in ključne procese v podjetju, kar bo vse skupaj vodilo tudi do krepitve analitičnih služb.

PREIZKUŠAMO

Na Elektroinštitutu Milan Vidmar imajo več kot 30-letno tradicijo preizkušanja kablov in izvajanja raziskav na kabelskem področju ter opremo, ki omogoča preizkušanje in meritve na kablih vseh napetostnih nivojev do 400 kV.

Pred kratkim so obseg storitev nadgradili z novim mobilnim merilnim sistemom, ki omogoča preizkušanje srednje- in visokonapetostnih kablov z resonančno metodo ACRF.

Preizkušanje vključuje nizkonapetostne meritve, preizkus s povišano napetostjo, meritve delnih razelektritev in faktorja dielektričnih izgub ter preizkus plašča.

Besedilo: **Pija Hlede**; fotografija: **arhiv EIMV**





Sistem mentorstva danes premalo razvit

Dr. Janko Kosmač

vodja službe za procesne sisteme v Elesu



Vsakič, ko pomislim na Soške elektrarne Nova Gorica, na površje priplavajo spomini na dijaške in študentske čase ob zavedanju, da mi je prav kadrovska štipendija omogočila, da zdaj že skoraj trideset let delam v elektroenergetiki. Soške elektrarne Nova Gorica pa so mi poleg štipendije dale tudi veliko znanja.

Po končani osnovni šoli sem Soške elektrarne Nova Gorica zaprosil za kadrovsko štipendijo in ostal njihov štipendist do zaključka študija. V srednji tehnični šoli sem pri njih opravljal redno prakso, pozneje, ko sem že študiral, pa počitniško delo. Zaradi zakonskih ovir v začetku devetdesetih let, ki so mi takoj po diplomi preprečile zaposlitev v Soških elektrarnah Nova Gorica, sem delovno pot nadaljeval na Fakulteti za elektrotehniko, pozneje pa na Elektroinštitutu Milan Vidmar in Elesu.

Priznati moram, da sistem kadrovskih štipendij, kot je bil uveljavljen v preteklosti, in načrtno vzgojo kadrov močno pogrešam. V zadnjih letih se soočam s pomlajanjem kadrov v službi, ki jo vodim. Sodelujem pri pogovorih s kandidati in se sprašujem, ali trg delovne sile res rešuje vse naše potrebe. Dejstvo je, da vzgoja in usposabljanje mladega inženirja za samostojno delo na nekem zahtevnem področju, trajata vsaj tri, bolj verjetno pa pet let, če je seveda kandidat sposoben, učljiv in marljiv. Kaj pa, če se izbor ponesreči in zaposlimo napačnega človeka?

Menim, da je treba vzpostaviti sistem zgodnjega spremljanja kandidatov z vidika strokovnosti, komunikativnosti, socialne empatije in drugih lastnosti, potrebnih za skupinsko delo, ter jih v družbo vključiti prek kadrovskih štipendij. Hkrati bi bilo treba v družbah razviti sistem mentorstva, ki bo mladim kolegom in kolegicam zagotovil primerno strokovno vodstvo in vzgojo v širšem smislu. Izkušnje mi pravijo, da je strokovna zmožnost

delavca pomembna, ni pa najpomembnejša vrlina. Strokovnost večinoma zrcali uspeh v procesu izobraževanja, sposobnost vključevanja v timsko delo pa je težje ugotoviti.

Pogovor ali dva ne dasta polnega vpogleda v to pomembno lastnost. Dobro se obnesejo prakse, počitniška dela in za družbo ciljno usmerjene diplome in druga zaključna dela. Šele v tem procesu pride do potrebnega obsega interakcij med kandidatom in delovnim okoljem, v katerem je mogoče kandidata celostno oceniti.

Premalo nas je, da bi mogli tako pomembno področje, kot so kadri, prepustiti samo trgu delovne sile.

Najbolj trajnostna je energija, ki jo prihranimo

Prof. dr. Miloš Pantoš

vodja Laboratorija za elektroenergetske sisteme na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani



Poslanstvo elektroenergetikov je skrb za elektroenergetski sistem kot celote s ciljem zagotoviti odjemalcem zanesljivo oskrbo z električno energijo, pri čemer se ob ekonomski vzdržnosti vse bolj oziramo po okoljsko trajnostnih rešitvah.

Lani smo na fakulteti v sodelovanju z Elesom opravili analizo, v okviru katere smo prek vprašalnikov vrednotili nedobavljeno električno energijo (kazalnik VOLL), ki predstavlja škodo, če energija odjemalcem ni dobavljena. Za slovensko industrijo znaša ta vrednost 8,4 EUR/kWh, za gospodinjstva 13,1 EUR/kWh, za ves slovenski odjem pa je ocenjena vrednost 10,7 EUR/kWh. Številke kažejo, da smo kot družba močno odvisni od električne energije.

Elektroenergetski objekti in izkoriščanje energentov za proizvodnjo električne energije puščajo močan, negativen okoljski odtis. Poraba električne energije in njena neprestana rast, če odmislimo leta ekonomske krize, sta izvorna grešnika za te vplive, vendar pa skušamo z novimi tehnologijami usmerjati razvoj v trajnostne rešitve, ohranjanje okolja in skrb za prihodnje generacije.

Izpostavlja se vprašanje, ali smo elektroenergetiki res zadolženi le za slepo zagotavljanje nemotene oskrbe z električno energijo, pri čemer potrebe po električni energiji jemljemo le kot dejstvo, nekaj, kar nam je postavljeno kot zahteva, ki jo moramo izpolniti. Ali ni vendarle naše poslanstvo v luči trajnostnega razvoja tudi to, da s primernim ozaveščanjem in informiranjem odjemalcev o dolgoročnih posledicah skupnega delovanja na okolje dosežemo zmanjšanje porabe električne energije ali jo vsaj zajezimo na ravni, ki jo lahko trajnostno pokrivamo.

Sredi osemdesetih let prejšnjega stoletja se je v ZDA rodil izraz »negawatt«, ki predstavlja prihranjeno električno energijo,

torej energijo, ki je ni treba proizvesti v elektrarnah in prenesti do končnih odjemalcev. Po mojem prepričanju je to energija, ki jo odlikuje stoddostni izkoristek pri proizvodnji in prenosu ter povsem trajnostni karakter. Ne zagovarjam stališča, da je treba porabo električne energije zmanjšati na nič in sploh več ne graditi elektroenergetskih sistemov. Poudarjam le, da moramo kot družba oceniti, koliko energije dejansko potrebujemo za zeleno stopnjo kakovosti življenja in koliko bi jo bilo mogoče privarčevati, enako kot pri drugih dobrinah. Dejstvo je, da je cena električne energije prenizka, da bi nas motivirala za zmanjšanje porabe, zato moramo kot družba prepoznati druge motive za dosedanje tega cilja – čim manjši odtis energetike na okolje. Za začetek moramo inženirji več poudarka dati učinkoviti rabi energije in zmanjšanju porabe ter tako za naslednje generacije mogoče prihraniti kakšno tono premoga in kubični meter zemeljskega plina.

Najboljša!

Primož Lemež

avtor vrste člankov o e-mobilnosti in ustanovitelj družbe Emobility, ki se ukvarja z organizacijo strokovnih dogodkov na temo e-mobilnosti



Slovenija je prav gotova najboljša dežela na svetu za e-mobilnost. Razlogov za tako trditev, ki drži brez sence dvoma, je več. Kot prvo, smo majhna dežela in so zato tudi razdalje med mesti majhne. Poleg tega imamo izredno ugodno razmerje med individualnimi stanovanjskimi hišami in stanovanjskimi naselji, ki je med najugodnejšimi Evropi.

Slovenija bi lahko v kratkem postala najboljša država na področju e-mobilnosti, če bi to samo želela. Poleg navedenih prednosti imamo v tem trenutku tudi najboljšo javno polnilno infrastrukturo na svetu. Govorim o pokritosti in številu polnilnic glede na število električnih avtomobilov. Bili smo celo prvi, daleč prvi na svetu, ki smo imeli celoten avtocestni križ pokrit s (takrat) hitrimi polnilnicami. Javna polnilna infrastruktura se še naprej hitro razvija, s prihodom Ionitija pa bomo imeli na avtocestah ali ob njih eno najsodobnejših in najhitrejših polnilnih infrastruktur. Imamo tudi enega najzanesljivejših elektrodistribucijskih sistemov v Evropi. Bajе smo na drugem mestu, takoj za Danci, ampak to vi veste bolje kot jaz. Tudi vlada je kar dobro pomagala s sistemom subvencij in eko kreditov. Kljub temu pa je Slovenija nekje pri repu po številu registriranih električnih avtomobilov in tudi zadnji podatki niso prav nič spodbudni. Uvrščamo se tja, kjer so Romunija, Bolgarija, Grčija ... torej države, ki nimajo infrastrukture, ki imajo nižji BDP in ki imajo neskončno več težav, kot jih imamo v Sloveniji.

Zakaj? Kot vsaka zgodba je tudi zgodba z e-mobilnostjo splet nesrečnih in neumnih naključij. Med najneumnejšimi (ne)naključji je uporabniška izkušnja z javnimi polnilnicami. Skoraj vsaka vas ima svoj sistem registracije oziroma zaračunavanja – tam, kjer polnjenje že zaračunavajo. Dejstvo je, da je bila večina infrastrukture financirana z javnimi sredstvi ali so jo postavila podjetja v javni ali delno javni lasti (Sodo, Elektro Ljubljana in druga distribucijska podjetja, Petrol).

Država bi zato lahko udarila po mizi in tem podjetjem »priporočila« poenotenje registracije za polnjenje avtomobila (če tega v svojem mandatu ni bila sposobna narediti naša evropska komisarka za promet za celotno Evropo!).

Državo krivim še za eno stvar; nimamo enotnega internetnega ali kakršnega koli drugega registra polnilnih postaj. Spet povsem slovensko; imamo množico portalov, nihče pa ne zaje vseh polnilnih postaj. Najzanesljivejši pokazatelj javne polnilne infrastrukture v Sloveniji je tuj internetni portal! Tega pa ob milijonih, ki za področje e-mobilnosti vsako leto neporabljeni ostajajo v Eko skladu, res ni mogoče razumeti.

K temu, da nam na področju e-mobilnosti kljub ugodnim okoliščinam ne gre najbolje, veliko prispevajo tudi avtomobilski prodajalci! Volkswagen pride z I.D.3 na naš trg šele prihodnje leto, pa še to v majhnih številkah, na hyundai kone (za slovenske razmere trenutno najboljši e-avtomobil) je treba čakati skoraj leto dni, o nastajanju e-smarta v Novem mestu pa se skoraj še nič ne ve ...

Skratka, nesreča ne pride nikoli sama, vedno jo je treba malo poklicati. In mi jo kar dobro kličemo!

Kaj bi morali upoštevati pri pripravi NEPN in EKS

Dr. Maks Babuder

pomočnik direktorja EIMV



Ko strokovnjaki opazujemo pripravo Nacionalnega energetskega podnebnega načrta in Energetskega koncepta Slovenije, za katero je zadolženo pristojno ministrstvo, imamo za izhodišče dokumente Evropske komisije, v katerih so napotki, kako bi morali ravnati slovenski izdelovalci navedenih dokumentov.

Pri tem imamo v mislih dokument Priporočilo Komisije z dne 18. junija letos, ki povzema navodila iz Uredbe 2018/1999 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. decembra 2018, kjer je v Aneksu I navedena podrobnejša vsebina NEPN. Prav tako smo bili pozorni na Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu SWD(2019)271. V zvezi s tem se nam zdi pomembno poudariti naslednje.

Evropska komisija v dokumentih posebej poudarja ambiciozne cilje in pri tem prispevek posameznih držav članic glede doseganja skupnih ciljev do leta 2030 na področju obnovljivih virov, energetske učinkovitosti in interkonekcijskih zmogljivosti. Vse kaže, da Slovenija nekaterih ciljev, postavljenih za leto 2020, ne bo dosegla, izjema je le interkonekcijska vpetost v širši evropski prostor. Postavlja se vprašanje, kako v načrtu odmeriti mejnike ob upoštevanju vseh petih dimenzij, postavljenih v okvirih energetske unije. Pri tem se pričakuje, da bodo mejniki odmerjeni na podlagi temeljitih ekonomskih, ekoloških, socialnih, tehnoloških in političnih analiz.

Omeniti je treba zlasti varno oskrbo z energijo. Končni načrti bi morali zagotoviti zanesljive informacije o politikah in ukrepih, ki podpirajo pravočasno doseganje predlaganih ciljev in prispevkov na področju energije iz obnovljivih virov. Pri tem je smiselno upoštevati dejstvo, da bo v Sloveniji velika večina dobave električne energije iz obnovljivih virov, zlasti bodočih, poteka-

la prek distribucijskega omrežja. Načrti bi zato morali transparentno prikazati tudi potrebni obseg in vire investicij za doseganje teh ciljev.

Kot je omenjeno v Sporočilu Komisije Evropskemu parlamentu, bo v obdobju 2021–2027 velik poudarek na čistem in pravičnem energetskega prehodu, raziskavah in inovacijah ter na industrijskem prehodu, ki vsi temeljijo na pametni specializaciji, medsektorskem združevanju industrijskih grozdov in podpori medregionalnemu sodelovanju. V tem smislu je treba upoštevati prehod na večji delež obnovljivih virov v končni porabi energije pri elektriki, ogrevanju, hlajenju in transportu.

Transparentni usklajevalni procesi lahko konstruktivno in produktivno potekajo le, če so na voljo rezultati temeljitih strokovnih ocen in analiz. Način priprave teh dokumentov, kot je poudarjeno v Uredbi 2018/1999, predvideva obsežna posvetovanja in usklajevanja na nacionalni ravni v okviru državnega zbora, regionalnih dejavnikov, energetske družbe, socialnih partnerjev, civilnih iniciativ in javnosti na sploh ter na koncu z drugimi državami članicami in še posebej z Evropsko komisijo.

Končno je treba uveljaviti spoznanje, da priprava strokovnih podlag, kakor je to mišljeno v citiranih dokumentih, zahteva zajeten in tudi finančno obsežen kvalificiran pristop dobro organizirane strokovne ekipe z ustreznimi profili in referencami.

Severna Evropa pospešeno gradi vetrne elektrarne na morju

BESEDILO IN FOTOGRAFIJI: **MAG. KREŠIMIR BAKIČ**

Tranzicija energetike na severu Evrope poteka veliko hitreje od načrtov EU in pričakovanj Mednarodne agencije za energijo IEA. Tako naj bi do leta 2050 vetrne elektrarne v severni Evropi na leto proizvedle kar 2.600 TWh električne energije ali dvakrat več, kot jo danes proizvedejo vse fosilne elektrarne v Evropi.

Mednarodna organizacija CIGRE v lihih letih organizira po dva simpozija (pomladni in jesenski) na izbrano aktualno temo svetovne elektroenergetike. V sodnih letih je tradicionalno avgustovsko zasedanje Cigre v Parizu. Letos je bil pomladanski simpozij na Danskem, v mestu Aalborg na polotoku Jutland, ki ločuje Severno in Baltsko morje. Na simpoziju, ki se ga je udeležilo nekaj več kot 300 strokovnjakov iz 33 držav (med njimi tudi trije iz Slovenije), je bilo sprejetih 124 referatov za ustno predstavitev in 18 akademskih referatov mladih raziskovalcev, ki so tekmovali za najboljši referat simpozija. Po posameznih študijskih komitejih so bili predstavljeni referati: B1 (14), B2 (4), B4 (26), C1 (13), C2 (20), C3 (11), C4 (26) in C6 (10). Referati so bili razdeljeni na 25 sej, ki so ustrezale prednostnim temam po študijskih komitejih. Simpozij je bil sicer v celoti namenjen obravnavi problematike izrabe vetrne energije na morju in vsem tehničnim izzivom, vezanim na vključevanje teh vetrnic v elektroenergetske sisteme.

Zdi se, da Danska ni bila naključno izbrana za to zahtevno temo prihodnosti elektroenergetskih sistemov. Po energetski odličnosti na seznamu Svetovnega energetskega sveta WEC

že nekaj let trdno zaseda prvo mesto (Slovenija je bila na tej lestvici lani šesta). Na sprejemu ob uvodu simpozija so nam predstavili svojo energetske tranzicijo, v kateri se je Danska prelevila iz države z večinsko fosilno energetiko v državo z večinsko »zeleno« energetiko. Tako bodo obnovljivi viri v letu 2020 dosegli že 42 odstotkov oziroma 12 odstotkov več, kot je bila zaveza za leto 2020 (30-odstotni delež). Visoka zanesljivost oskrbe je vsekakor posledica izjemne povezanosti s sosednjimi državami, ki je večinoma DC in dosega 7.000 MW. Načrtujejo ali gradijo še dodano ojačitev interkonekcij za 3.220 MW (npr. z Združenim kraljestvom z Viking linkom za kar 1.400 MW).

NEMOGOČE POSTAJA MOGOČE

Na severu Evrope se dogajajo velike spremembe energetike v smeri razogljičenja. Nekaj tisoč MW instalirane moči vetrnic na morju že deluje. Do leta 2030 se napoveduje za 70 GW vetrnih elektrarn na Severnem morju in Baltiku ter 253 GW na kopnem. Nekatere tehnične rešitve, ki so se pred kratkim zdele skoraj nemogoče, so zdaj realnost. Kdo si je namreč pred desetimi leti predstavljal na tisoče med seboj povezanih stolpov vetrnic, ki štrlijo več kot 150 metrov nad gladino morja in z električno energijo oskrbujejo številne odjemalce na severu Evrope. Trenutno se v Rotterdamu gradi največja vetrnica moči 11 MW. Posebno zanimanje udeležencev simpozija je vzbudil osnutek projekta North Sea Wind Power hub, ki naj bi povezoval pet držav (Združeno kraljestvo, Norveško, Dansko, Nemčijo, Nizozemsko), z instalirano močjo 180 GW in podmorskimi interkonekcijami 50

Pogled na RTP z vetrnim poljem v ozadju.



do 80 GW, na morski površini 20.000 do 30.000 km². Konzorcij več podjetij je ugotovil, da bo cena proizvedene MWh in električne infrastrukture za tretjino nižja, če bo projekt povezoval več držav, kot če bi te države gradile samo svoje vire. Cena proizvedene MWh naj bi bila pod 65 evri. Zgrajen bo sistem v obliki kolobarja, na sredi katerega bo umetni otok. Viške energije bo po projektu mogoče pretvarjati v plin H₂, ki ga bodo pozneje uporabljali za vzdrževanje visoke zanesljivosti oskrbe vseh povezanih držav. Omrežni kabelski sistem naj bi zagotavljal zanesljivost oskrbe velikih mest v okolici (London, Amsterdam, Kopenhagen, Oslo ...). Mednarodni konzorcij si želi vključiti v projekt čim več zainteresiranih deležnikov. Poleg tega projekta je bilo nakazanih še več projektov z udeležbo Francije, Poljske, Belgije in drugih držav. Nekaj referatov na simpoziju je obravnavalo tudi vprašanja, kako zagotavljati obratovalno fleksibilnost moči, energije, napetosti in zmogljivosti prenosa v kompleksnem elektroenergetskem sistemu z vetrnimi in solarnimi viri. Splošna ugotovitev je bila, da so tehnologije ob nekaterih potrebnih tehničnih inovacijah že na voljo.

OBISK 400 MW VETRNEGA POLJA ANHOLT NA MORJU

Udeleženci simpozija so obiskali tudi največji vetrni park na Baltiku v danskih teritorialnih vodah, kjer od leta 2013 deluje 111 vetrnic, postavljenih 20 km od obale na območju velikosti 88 km² oziroma približno 5 x 20 km. Letna proizvodnja električne energije je 1.650 GWh. Turbine so druga od druge odda-

ljene okrog 600 metrov, višina vetrnic nad morjem do vrha lopatice pa je kar 142 metrov (3,6 MW vsaka). Globina morja, kjer je vetrno polje, je 20 do 25 metrov. Strošek celotnega projekta je bil 1,5 milijarde evrov, vključno s kabelskim omrežjem in povezavo na sistem. Od začetkov izgradnje tega objekta do danes so se stroški za vetrne elektrarne na morju znižali za kar 60 odstotkov.

Koncesija za ta projekt je 25-letna, državna garancija za ceno električne energije v višini 140 evrov/MWh velja za prvih 20 TWh električne energije oziroma približno 12 let. Lastnik objekta je v polovičnem deležu podjetje Ørsted, drugo polovico pa si lastita dva pokojninska sklada. Celotno električno servisira 70 stalno zaposlenih in tri ladje.

Slovenski predstavniki so imeli v času simpozija tudi operativni sestanek s tehničnim vodstvom pariške CIGRE in predsedniki mednarodnih ŠK na temo priprav vsebine naslednjega pomladnega simpozija CIGRE junija 2021 v Ljubljani, ob 100-letnici te ugledne svetovne organizacije. Pogovori o prednostnih temah še potekajo, za zdaj pa je znano, da bo v ospredju razprav preoblikovanje elektroenergetskih sistemov na poti energetskega razogljičenja.

KATERA SPOZNAVANJA JE MOGOČE STRNITI S SIMPOZIJA IN OBISKA DANSKIH VETRNIH POLJ NA MORJU?

Prvo, da je prihodnost razogljičene energetike videti mnogo lepša, kot si mislimo, ter drugo, da je za preboj v razmišljanjih potrebna vsaj ena oseba na vrhu odločanja, ki je vizionarska, pogumna in razume potencial gospodarskega razvoja svoje države. Danci so imeli Svendna Aukena, ministra za energiko in klimatske spremembe v mandatu 1994–2001, ki so ga na simpoziju omenili kot znanilca velikih sprememb njihove energetike. Nekoč izrazito fosilna država je tako danes številka ena na svetu po energetske uspešnosti (Trilemma WEC, 2018).

V severnem morju vetrnice rastejo kot gobe po dežju.





ENERGETIKA LJUBLJANA

Nov informacijski sistem prinaša koristi distributerju in tudi odjemalcem

V družbi Energetika Ljubljana uspešno uvajajo evropski projekt Pametni sistemi toplotne energije (krajše PSTE), ki prinaša številne koristi, še zlasti prihranke energije zaradi zmanjšanih izgub prenosa toplote od vira do odjemalcev. Projekt bo predvidoma zaključen spomladi prihodnje leto.



2017

Začetek izvedbe
projekta PSTE



2020

Predviden zaključek
izvedbe projekta

dosegati čim večje pohlajevanje vode v toplotnih postajah odjemalca. Ker odjemalec potrebuje enako količino toplote za pokrivanje svojih potreb, se zaradi manjših toplotnih izgub zmanjša potrebna proizvodnja toplote, posledično se zmanjšajo količina porabljenega goriva in izpusti produktov zgorevanja v okolje. Enako velja za porabo električne energije za pogon omrežnih črpalk – manj porabljene energije za črpanje pomeni še dodatno manjšo porabo goriva in manjše izpuste v okolje,« je pojasnil Primož Škerl.

Prednosti PSTE so preprost prikaz »hitrih energetskih izkaznic« ter njihova bogata povednost za ozaveščanje uporabnikov, predvsem pa preglednost ključnih informacij glede učinkovitosti delovanja posamezne toplotne postaje oziroma javljanja napak v njenem delovanju. Prav ključne prednosti PSTE so po Škerlovih besedah botrovale, da je Energetika Ljubljana spomladi leta 2017 oddala vlogo za sofinanciranje tega projekta na Agencijo SPIRIT. Sodelovali so v javnem razpisu z naslovom Pametna mesta: Pilotni/demonstracijski projekti – pretvorba, distribucija in upravljanje energije, in sicer s projektom Pametni sistemi toplotne energije – PSTE v konzorciju s sestrsko družbo Resalta (takrat še GGE). Ocenjevalci vloge so njihov projekt PSTE prepoznali kot kakovosten, zato so konec junija 2017 prejeli sklep o delnem sofinanciranju iz sredstev razpisa.

Nato so v Energetiki Ljubljani začeli urejati dokumentacijo in izvajati druge korake za izvedbo projekta. Ključ projekta je bil zbiranje podatkov s toplotnih postaj, pa tudi plinomerov velikih odjemalcev, razporejenih po celotnem območju mesta Ljubljane in tudi širše, v primestnih občinah. Pri tem so potrebovali dovolj fleksibilno platformo za prenos podatkov, ki bi izpolnjevala več zahtev, na primer baterijsko delovanje, delovanje tudi v kletih objektov, kjer so toplotne postaje, odprta arhitektura, ki omogoča priklop naprav različnih proizvajalcev, in podobno.

»Na koncu smo se po pregledu obstoječih tehnologij odločili za dvonivojsko brezžično tehnologijo, ki na prvem nivoju pri odjemalcu deluje na nizki radijski frekvenci, kar omogoča prenos podatkov tudi iz kleti in skozi betonske plošče nad nivo zemlje. Tu zbrane podatke prevzame drugi nivo, ki jih s preizkušeno tehnologijo GSM prenese na strežnike podjetja. Drugi nivo ima s ciljem optimizacije stroškov hkrati tudi možnost združevanja več prvonivojskih naprav (do 256) na en vmesnik GSM,« je dejal Primož Škerl.

Tako zbrani podatki se na strežnikih preverijo in prikažejo na zemljevidu mesta kot merjeni podatki ter ob združitvi z bazo objektov tudi kot podatki o energetski učinkovitosti posameznega objekta. To se na spletni karti prikaže kot barva objekta (lestvica barv je povzeta po znanih prikazih energetske učinkovitosti). Energetske izkaznice, prikazane na spletni karti, se lahko uporabljajo le kot pokazatelj razmer, ne morejo pa prevzeti vloge prave energetske izkaznice, ki jo pripravi pooblaščen oseba. Ta sistem bo med drugim omogočal tudi podroben vpogled v delovanje toplotnih postaj njihovim lastnikom in tudi upravljavcem sistema, upravnikom in drugim zainteresiranim.

Kot je še povedal Primož Škerl, PSTE v Energetiki Ljubljana poskusno že deluje, komunikacijske naprave pospešeno vgrajujejo, podatki z njih se prenašajo, spletni vmesnik interno tudi že testirajo, tako da bo predvidoma sredi letošnjega leta že vse pripravljeno za obširnejše testiranje s strani večje testne skupine. Ko bo celoten sistem PSTE pripravljen, bodo omejen dostop do njega dobili vsi obiskovalci spletne strani, do specifičnih podatkov odjemalcev pa bodo imeli dostop le oni sami in pooblaščen osebe. Tako bodo končno dobili sistem, ki bo opredelil slabše delujoče toplotne postaje in jim tako omogočil nadaljnjo optimizacijo celotnega sistema daljinskega ogrevanja. To se bo na koncu pokazalo z nižjimi stroški ogrevanja vsakega odjemalca toplote.



vseh proizvedenih 1.000 GWh
toplote na leto se proizvede
v visoko učinkoviti soproizvodnji

Kot je povedal vodja projekta PSTE v Energetiki Ljubljana **Primož Škerl**, se velika večina oziroma okrog 95 odstotkov vseh proizvedenih 1.000 GWh toplote na leto proizvede v visoko učinkoviti soproizvodnji, kar zagotavlja najnižje možne okoljske vplive. Dispečerji podjetja dan in noč skrbijo, da se toplota distribuira z najnižjimi mogočimi toplotnimi izgubami. Tako se toplota najbolj učinkovito dobavi do praga odjemalcev, ki jo prevzamejo prek toplotnih postaj. »Fizikalno dejstvo je, da so izgube toplote najmanjše, kadar je voda hladnejša, zato si vsi distributerji prizadevajo

HESS

Prehodi za vodne organizme ob hidroelektrarnah

V Sloveniji so bili prvi prehodi za vodne organizme zgrajeni ob hidroelektrarnah na Dravi, ki pa danes spadajo že v področje zgodovine. Veliko sodobnejši so postavljeni ob hidroelektrarnah na spodnji Savi, kjer imajo z do zdaj zgrajenimi prehodi za vodne organizme ob treh hidroelektrarnah in na reki Mirna pozitivne izkušnje.

Besedilo: **Vladimir Habjan, Suzana Poldan in Samo Škrlec**; fotografija: **arhiv HESS**

Gradnja in postavitve vsake hidroelektrarne je velik poseg v pokrajino. Spreminja tudi življenjski prostor rib ter posledično zahteva prilagoditev in dodatno pozornost pri upravljanju spremenjenih ribiških okolij. Z izgradnjo hidroelektrarne se spremenijo bivalni pogoji za ribe, zato je ob izgradnji vsake hidroelektrarne nujno poseben poudarek treba nameniti projektiranju in izvedbi prehodov za vodne organizme oziroma tako imenovane ribje steze.

Ribje steze, znane tudi kot ribji prehodi ali prehodi za vodne organizme, so omilitveni ukrepi, ki omogočajo prehajanje rib in drugih vodnih organizmov čez različne pregrade na vodotokih, vključno z jezovnimi zgradbami hidroelektrarn. Tako vzpostavljena prehodnost omogoča ribam, da dosežejo višje ležeča območja, na katerih se lahko prehranjujejo in razmnožujejo oziroma imajo habitat, hkrati pa s tem ne pride do drobljenja in slabšanja stanja ribjih populacij v vodotokih.

Za učinkovito delovanje prehodov in dobro prehodnost sta z vidika rib ključna dva dejavnika. Najprej je treba ribe privabiti na določeno mesto pod pregrado, kjer je vhod v prehod, nato pa jim omogočiti, da zaradi nagona plavanja proti vodnemu toku prepotujejo prehod. Poznamo več različnih izvedb prehodov. Vsem je skupno, da s teh-

ničnimi ali sonaravnimi ukrepi ustvarijo pogoje, da ribe zmorejo premagati višino ovire, ki jo je ustvarila pregrada na vodotoku. Prehodi za ta namen uporabljajo sonaravne obvodne struge z elementi, kot so drče, zaporedni bazeni in odbijači vodnega toka, ali pa uporabljajo serije zaporednih bazenov, med katerimi se voda preliva čez ločilne stene ali skozi reže v ločilnih stenah. Lahko se uporabljajo tudi ribje splavnice, pri katerih ribe iz spodnjega prekata ob polnitvi povezovalnega jaška preplavajo v zgornji prekat in s tem čez pregrado. Nekateri tovrstni prehodi so opremljeni tudi s pomikajočimi se mrežami, ki ribe prisilijo, da zapustijo prehod. Lahko pa se uporabljajo kar tako imenovana ribja dvigala, pri čemer se najprej s tokom privabi ribe v dvigalo, nato pa se jih dvigne in izpusti nad pregrado.

Vprašanju prehodov za vodne organizme namenjajo precejšnjo pozornost tudi v družbi HESS, ki je investitor v hidroelektrarne na spodnji Savi. Tako so že zgradili prehode na HE Arto-Blanca, HE Krško in HE Brežice. Prehoda na HE Arto-Blanca in HE Brežice sta bila izvedena kot sonaravni obvodni strugi z nekaterimi tehničnimi elementi, kot sta betonska vtočna objekta s sistemom zapornic, ki zagotavljata ustrezen pretok v prehodu. V sonaravni obvodni strugi na HE Arto-Blanca pa se izmenjujejo kamniti pragovi in počivališča.



Sonaravni del prehoda na HE Brežice sestavlja zaporedje kamnitih pragov, tolmunov, počivališč in drstišč s kamnito podlago. Konfiguracija terena pri HE Krško ni omogočala izvedbe sonaravnega prehoda, zato je bil lahko zgrajen le tehnični prehod. Večji del prehoda sestavlja režasti prehod.

Na vseh treh prehodih na spodnji Savi se v skladu z določili okoljevarstvenih soglasij posamezne HE redno izvajajo ihtiološki monitoringi. Na prehodu HE Arto-Blanca so tako monitoring začeli izvajati že leta 2009, na ribji stezi HE Krško v letu 2014, na ribji stezi HE Brežice pa so ga prvič izvedli leta 2019. Ihtiološke monitoringe za družbo HESS izvaja Zavod za ribištvo Slovenije, ki je pristojna in kompetentna ustanova za raziskovalne in strokovne naloge s področja sladkovodnega ribištva in

področja ribiške biologije v Sloveniji. V sklopu monitoringov se prehodnost in naseljenost prehodov spremljata z večkratnim pregledom namenskih mrež, ki se med letom postavljajo v režaste prehode, ter z večkratnim elektroizlovom posameznih odsekov prehodov.

Rezultati monitoringov kažejo, da prehodi dobro opravljajo svojo funkcijo, saj omogočajo, da vrste rib, ki živijo na tem odseku Save, v celoti prepotujejo prehode in s tem uspešno prehajajo čez jezovne zgradbe HE. Med drugim omogočajo prehajanje tudi potamodromnim vrstam rib ter evropsko pomembnim vrstam rib, kot so podust, mrena, platnica, bolen in klen. V sklopu dosedanjih ihtioloških monitoringov je bila prav tako dokazana drst podusti, klena, pisanke in mrene v sonaravnem delu prehoda na HE Arto-Blanca.



10

let deluje prva ribja steza na spodnji Savi. Leta 2009 je bil začetek poskusnega obratovanja za jezovno zgradbo HE Arto-Blanca, hkrati pa zgrajena tudi ribja steza.



2009

so začeli izvajati prve ihtiološke monitoringe na ribji stezi HE Arto-Blanca

Ribja steza ob hidroelektrarni Brežice.



Ribja steza Arto-Blanca je prva, ki je zagotovila ribam uspešen prehod



Precej izkušenj s prehodi za vodne organizme ob hidroelektrarnah imajo v družbi IBE. O tem smo se pogovarjali s Krešimirjem Kvaternikom, univ. dipl. inž. grad., direktorjem projektov v sektorju za gradbeništvo, arhitekturo in geodezijo. Kvaternik je v IBE zaposlen 39 let ter se od prvega dne ukvarja s projektiranjem hidroelektrarn in pripadajočih objektov ter drugih vodnih ureditev. Na tem delovnem mestu je 17 let.

Besedilo: **Vladimir Habjan**; fotografija: **Vladimir Habjan in arhiv HESS**

Koliko izkušenj imate v IBE s projektiranjem prehodov za vodne organizme?

S tem smo se v IBE začeli ukvarjati na HE Arto-Blanca. Sicer je ena izmed prvih podobnih ureditev, ki smo jo projektirali v IBE, umetno drstišče ob HE Mavčiče, podobno pa je bilo izvedeno tudi ob HE Vrhovo.

Kako si razlagate, da smo z ribjimi stezami začeli tako pozno, če vemo, da ima zgodovina gradenj HE že pestro zgodovino?

Pri izgradnji HE Vrhovo in HE Boštanj je stroka, ki pokriva ribe, večinoma gre za Zavod za ribištvo, dala vedeti, da prehod za vodne organizme ni potreben. Je bilo pa na Vrhovem urejeno drstišče, pri Boštanju pa je bil namesto ribje steze narejen prehod na reki Mirni. Šele pri HE Arto-Blanca je ihtiološka stroka izrecno določila, da prehod mora biti. Tudi na

HE Mavčiče je zgrajeno drstišče, ki nadomešča izgubljeni prehod čez elektrarno, tako da je tudi tam obveljalo, da ribja steza ni potrebna in da zadošča ureditev prostora za drstenje rib, ki bi drugače migrirale gorvodno.

Kakšni prehodi za vodne organizme na splošno obstajajo?

Značilnost tipa prehodov ob HE Arto-Blanca in Brežice je, da je sestavljen iz tehničnega dela, ki omogoča prehod ribam ob različnih gladinah v akumulacijskem bazenu. Drugi del prehoda je sonaraven in se poskuša čim bolj približati naravnim razmeram z ne prehitrim vodnim tokom, to je s takimi hidravličnimi pogoji, da ribe lažje plavajo proti toku ter premagajo višinsko razliko med zgornjo in spodnjo vodo.

Tip prehoda je predvsem odvisen od vrste rib, ki migrirajo. Za ribe hitrih voda so prehodi popolnoma drugačni, saj te

ribe lažje premagajo višinsko razliko. Na nižinskih rekah mora biti konstrukcija drugačna, da omogoča prehod ribam, ki plavajo počasneje ter nimajo možnosti premagovanja velikih hitrosti in višin. Poznamo tudi vodne lestve in dvigala.

S kom sodelujete pri takem projektu?

Na prvem mestu so to strokovnjaki s področja ihtiologije z izkušnjami pri podobnih objektih. Na Arto-Blanca sta nam svetovala dr. Schmutz z Dunaja, ki je mednarodni strokovnjak s tega področja, in dr. Meta Povž. Sodelujemo še z Inštitutom za hidravlične raziskave, saj so določeni deli prehodov modelirani na fizičnem modelu. Načrtovanje takega objekta je večdisciplinarno, ni delo ene same stroke. Gre za panoge, kot so gradbeništvo, hidravlika, ihtiologija, biologija in krajinarstvo. Strokovnjaki z vseh teh področij sodelujejo pri načrtovanju takega objekta.

Kaj vse je treba upoštevati pri projektiranju teh prehodov?

Predvsem je pomembno, katerim ribam oziroma vodnim organizmom je prehod namenjen, saj je od tega odvisna zasnova objekta. Treba je določiti, katere vrste rib v vodotoku migrirajo, in jim omogočiti prehod mimo jezovne zgradbe. Vsaka vrsta ribe ima svoje plavalne sposobnosti, ki jim je treba prilagoditi pretok in hitrost vode. Treba je upoštevati tudi padec, ki ga je treba premagati, obseg nihanja gladin v reki in številne druge elemente, ki vplivajo na zasnovo.

Ali IBE sodeluje tudi pri izvedbi ribjih stez?

Prehodi morajo biti čim bolj podobni naravnim, naravo pa je težko modelirati in projektirati vnaprej. Zato je pomembno, da je projektant navzoč tudi pri izvedbi in na kraju samem daje napotke izvajalcu ter lahko tudi sproti predlaga kakšno izboljšavo ali prilagodi rešitev.

Kaj so ihtiološki monitoringi in čemu služijo?

Uspešnost sonaravnih ureditev je odvisna od veliko dejavnikov: zasnove, izvedbe, vzdrževanja, rekel bi tudi sreče. Učinkovitost prehodov se ugotavlja predvsem s spremljanjem vrst in števila rib, ki prehajajo skozi prehod. Na podlagi monitoringa se potem ugotavlja, ali je treba kaj popraviti in kako. Tak objekt je živa stvar – ni zaključen z dajanjem v uporabo, saj je treba v celotni življenjski dobi spremljati, kako funkcionira in ga po potrebi prilagajati. Na reki Mirni je, denimo, monitoring pokazal določene težave pri delovanju pragov in drstišč, ki jih zdaj odpravljajo.

Ali vam je znana praksa tovrstnih projektov iz drugih držav?

Pri projektiranju se zgledujemo po uspešni in tudi neuspešni praksi v tujini, da tako uporabimo pozitivne izkušnje in se izognemo napakam. Precej objektov smo tudi obiskali in pri tem v pogovorih s projektanti in vzdrževalci pridobili veliko koristnih informacij. Ob obisku prehoda na Dravi v Avstriji na začetku projektiranja prehoda na Arto-Blanca so nas med drugim seznanili tudi z nekaterimi napakami. Imeli smo srečo, marsikdo bi te napake skrival. S preučevanjem že izvedenih objektov se namreč lahko veliko naučimo.



Zanesljivost je na prvem mestu
Niskonapetostne komponente
in rešitve za elektroenergetiko

Pol(l)etne ugodnosti
DO KONCA LETA 2019
www.elektrospoj.si
% % %
DARILLO OB NAKUPU
NAD 500€

ELEKTRO SPOJI

Spončna oprema in industrijski konektorji



Weidmüller

Zaščita, merjenje in testiranje vaših instalacij: velik nabor kakovostnih vrstnih sponk, standardnih spončnih letev, letev po naročilu in testnih vmesnikov.

Stikalna in zaščitna tehnika



Industrial Solutions is now ABB

Obsežen program za distribucijo v elektro industriji: kakovostna nisko napetostna stikalna in varovalna tehnika ameriškega proizvajalca General Electric.

Krmiljenje in avtomatizacija



Weidmüller

Zanesljiva in pregledna oskrba z energijo: izdelki za merjenje in vizualizacijo elektronskih parametrov naprav in postaj za optimalno upravljanje z energijo.

Upravljanje kablov, orodje in označevanje



wiha WEITKOWITZ

Hitre, enostavne in varne instalacije: profesionalno izolirano orodje, rešitve za označevanje, EMC kablске uvodnice, zaščitne cevi, kabelski čevlji in drugo.

Elektrospoj d.o.o., Stegne 27, 1000 Ljubljana | T: 01 511 38 10 | info@elektrospoj.si | www.elektrospoj.si

Zgodovina elektrifikacije Ljubljane

Besedilo: **Brane Janjić**; fotografija: **arhiv Elektra Ljubljana**



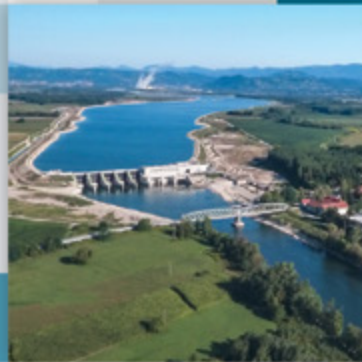
Elektro Ljubljana je ob 120-letnici stare mestne elektrarne izdala zanimivo knjigo z naslovom *Živel napredek, živela svetloba!*, ki opisuje začetek elektrifikacije v svetu in na naših tleh s posebnim poudarkom na razvoju elektrifikacije našega glavnega mesta. Knjiga je opremljena tudi z grafičnim prikazom ključnih dogodkov, ki so zaznamovali razvoj na področju elektrotehnike, ter z vrsto zanimivih zgodovinskih fotografij prestolnice in Mestne elektrarne.

Iz zapisov v knjigi je mogoče razbrati, da je bil prvi poskus električne osvetlitve Ljubljane ob praznovanju poroke prestolonaslednika Rudolfa Habsburškega, 9. maja 1881, ko so po krajih po cesarstvu potekale različne slovesnosti in prireditve. Tehnično društvo za Kranjsko naj bi ob tej priložnosti želelo z električno lučjo

razsvetliti Kongresni trg z lokomobilo, zaradi dežja, ki je onemogočil delovanje tega stroja, pa se je prvi poskus izjalovil. Namero so nato uspešno ponovili 25. maja, ko je na Kongresnem trgu med osmo in deseto uro zvečer zasvetila električna svetloba, ki je po zapisih v Slovenskem narodu s svojo močjo povsem zasenčila svetlobo tedanjih plinskih luči.

V Ljubljani so nato žarnice znova zažarele šele leta 1895, ko je lastno napravo za proizvodnjo elektrike dobila ljubljanska bolnišnica. Prva elektrarna, ki je proizvajala izmenični tok in je oskrbovala papirnico v Vevčah, je bila na Fužinah pri Ljubljani, zgradili pa so jo leta 1897. Spomladi istega leta se je začela tudi gradnja ljubljanske mestne elektrarne, ki so jo slovesno odprli 1. januarja 1898.

HIDROELEKTRARNE NA SPODNJI SAVI





V NASLEDNJI ŠTEVILKI

POD DROBNOGLEDOM

V pripravi je posodobljena različica Nacionalnega energetskega in podnebnega načrta. Kateri so poglobljeni poudarki in kakšne obveznosti lahko pričakujemo?