

POGOVOR

DR. ROBERT GOLOB

Vse sile
so usmerjene
v razvoj

AKTUALNO

ELES

Za naložbe v prenos
letos dobrih
90 milijonov evrov

PORTRET

ANDREJ MATKO

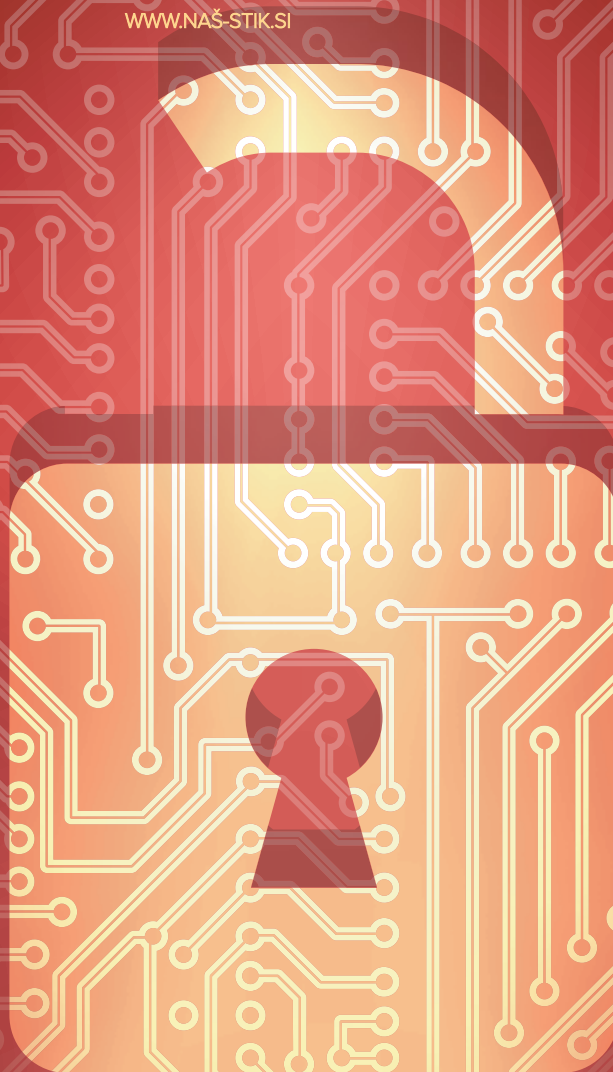
Vesetje je ujeti
trenutek, ki ga lahko
deliš z drugimi

NAŠTIK

REVUJA SLOVENSKEGA ELEKTROGOSPODARSTVA

ŠTEVILKA 1/2019

WWW.NAŠ-STIK.SI



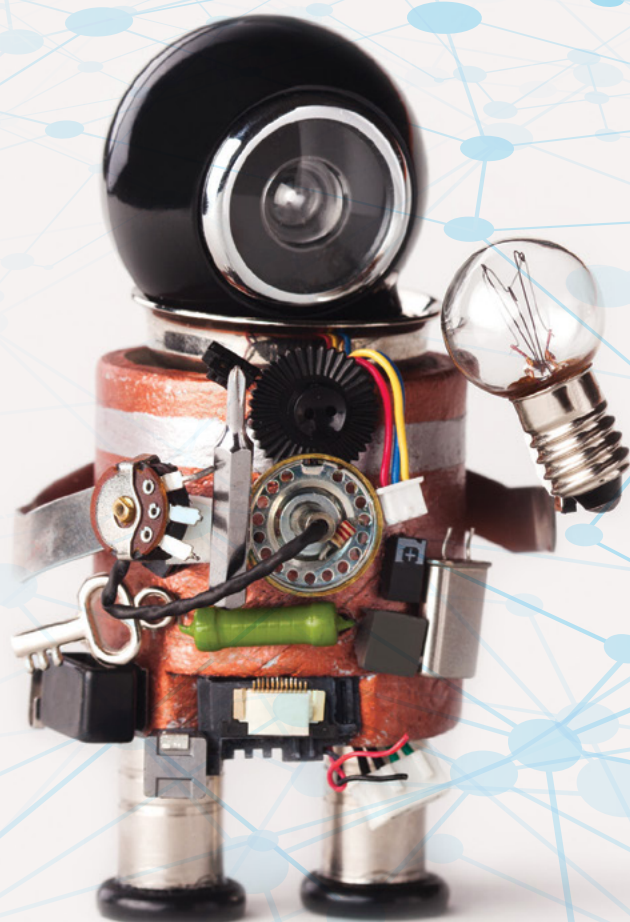
*Kibernetska varnost
v energetiki*

BLOCKCHAIN IN NOVE TEHNOLOGIJE V ENERGETIKI '19

DRUGA
KONFERENCA

20. marca 2019, Kristalna palača, BTC, Ljubljana

OD PODATKOV DO UMETNE INTELIGENCE



UVODNIK

Varujem, varuješ, varujemo!



Brane Janjić
urednik revije Naš stik

Z vse večjo digitalizacijo poslovanja in uvajanjem novih poslovnih modelov se povečuje tudi možnost vdora nepovablencev v informacijske sisteme, s tem pa tudi možnost nastanka večje poslovne škode.

Različna omrežja in sodobne naprave se povezujejo in omogočajo dostop do različnih baz podatkov od kjer koli in kadar koli. Zaradi tega je izvajanje cele vrste opravil veliko lažje, hkrati pa se je žal povečala tudi naša ranljivost.

V elektroenergetskem sistemu je lahko ta še toliko bolj skrb zbujajoča, ker gre za tehnološki sistem, na zanesljivosti katerega dejansko temelji uspešnost delovanja celotnega gospodarstva.

Iz odgovorov posameznih elektroenergetskih podjetij na vprašanje, kako v svojih okoljih skrbijo za zagotavljanje kibernetske varnosti, je mogoče razbrati, da je zanjo v elektroenergetskem sektorju zelo dobro poskrbljeno. Tako imajo v večini podjetij podrobno opredeljene morebitne grožnje, tveganja in ranljivosti, poleg tega redno posodabljaajo tehnične varnostne sisteme in uvajajo napredna analitična orodja ter, najpomembneje, vse več pozornosti namenjajo tudi rednemu informiranju in izobraževanju zaposlenih.

Vse to izpostavljamo, ker je varnost tesno povezanih informacijskih, komunikacijskih in tehnoloških sistemov, kakršen je elektroenergetski, v največji meri odvisna prav od ravnanj vseh posameznikov.

Stoodstotne varnosti kljub najsodobnejšim orodjem namreč ni mogoče zagotoviti oziroma – kot je dejal eden od naših sogovornikov – danes ni več vprašanje, ali se bo poskus kibernetskega vdora zgodil ali ne, temveč kdaj se bo zgodil.

Za preprečitev večje škode lahko tako še največ naredimo, če se zavedamo, da je zagotavljanje kibernetske varnosti, predvsem odgovornost vseh nas zaposlenih. Ob tem se gre spomniti tudi na staro ljudsko modrost, da je veriga močna le toliko, kolikor je močan njen najšibkejši člen.

Prijavite se:

e: info@prosperia.si
i: www.prosperia.si

t: + 386 (0)1 437 98 61
m: + 386 (0)31 717 599



IZ ENERGETSKIH OKOLIJ

POGOVOR	Dr. Robert Golob, GEN-I Vse sile so usmerjene v razvoj Poslovanje skupine GEN-I, ki jo vodi dr. Robert Golob, je lani potekalo v skladu z načrti. Uresničili so vse zastavljene cilje, še več pa jih načrtujejo v prihodnosti. GEN-I je namreč močno usmerjen v razvoj.	6 12
AKTUALNO	SODO Razvojni načrt distributerjev usmerjen k uvajanju naprednih tehnologij Po desetletnem razvojnem načrtu za obdobje 2019–2028, ki je trenutno v fazi potrjevanja na Ministrstvu za infrastrukturo, bi distribucija za uresničitev osnovnega razvojnega načrta potrebovala 1,22 milijarde evrov, za razširjeno različico pa še 400 milijonov evrov več.	18
	ELES Za naložbe v prenos letos dobrih 90 milijonov evrov	22
	Skupina GEN Leto 2018 minilo v znamenju presežkov	24
	Soške elektrarne Nova Gorica V teku prvi redni načrtovani remont ČHE Avče	28
	Jedrsko energija Razogljičenje proizvodnje elektrike s 1.000 GW novih jedrskih zmogljivosti	30
	Best – Budapest Energy Summit 2018 Na prvem mestu skrb za uporabnika	32
V ŠTEVILKAH	Obratovanje in trgovanje	34
POD DROBNOGLEDOM	Za kibernetsko varnost smo odgovorni vsi Z naraščanjem uporabe izpostavljenih tehnologij in naprav, ki delujejo v sodobnih in vse bolj odprtih omrežjih in komunikacijah, se povečuje tudi število kibernetskih napadov. Skladno s tem se večja tudi potreba po trajnostni kibernetski zaščiti, zlasti ker je energetika po ocenah drugi najbolj izpostavljeni in napadani sektor.	36
TRENUTEK	Obnavljamo	48
POGLEDI	Miha Bečan Za izbiro tehničnih rešitev ujna analiza obratovalne statistike	50
	Rajko Dolinšek Reus – odraz desetletne spirale razvoja URE in OVE	51
	Mag. Mojca Drevenšek Energetski preobrat – nas (lahko) »luna nosi«?	52
	Doc. Dr. Drago Papler Uvajanje standardov kakovosti v energetiko prinaša številne koristi	53
ZANIMIVOSTI IZ SVETA		54
NA DELOVNEM MESTU	Mag. Miran Horvat, Elektro Maribor Z razvojem omrežij postaja vse pomembnejša tudi diagnostika Distribucijska podjetja v zadnjih letih v okviru prizadevanj za povečanje robustnosti vse bolj povečujejo obseg in delež kablovodov, s tem pa se povečujejo tudi potrebe po dodatni merilni opremi. V Elektru Maribor se lahko od lani pohvalijo z novim vozilom, opremljenim za kabelske meritve, ki poleg odkrivanja napak in napetostnih preizkusov omogoča tudi diagnostiko stanja kablov.	56
PORTRET	Andrej Matko, ELES Veselje je ujeti trenutek, ki ga lahko deliš z drugimi	60
SPOMINI	80 Let HE Doblar I	62



Izdajatelj: ELES. d.o.o. Uredništvo: Naš stik, Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana	Naslednja številka izide 15. aprila 2019 , prispevke zanjo lahko pošljete najpozneje do 29. marca 2019 .	Jana Babič (SEL) Martina Pavlin (SENG) Doris Kukovičič (Energetika, TE-TOL) Ida Novak Jerele (NEK) Natalija Grebenšek (TEŠ) Suzana Poldan (HESS) Martina Merlin (TEB) Kristina Sever (Elektro Ljubljana) Karin Zagomišek Cizelj (Elektro Maribor) Maja Ivančič (Elektro Celje) Tjaša Frelj (Elektro Primorska) Pija Hlede (EIMV)
Glavni in odgovorni urednik: Brane Janjič Novinarji: Polona Bahun, Vladimir Habjan, Miro Jakomin	ČASOPISNI SVET Predsednica: Eva Činkole Kristan (Borzen) Namestnica: Mag. Renata Križnar (Elektro Gorenjska)	
Lektorica: Simona Vidic Oblikovna zasnova in prelom: Meta Žebre Tisk: Schwarz Print, d.o.o. Fotografija na naslovnici: iStock Naklada: 2.933 izvodov	ČLANI SVETA Katja Fašink (ELES) Lidija Pavlovčič (HSE) Tanja Jarkovič (GEN energija) Mag. Milena Delčnjak (SODO) Majna Šilih (DEM)	
e-pošta: uredništvo@nas-stik.si Oglasno trženje: Naš stik , telefon: 041 761 196		



BRANE JANJČ

Minulo poslovno leto si bodo v Elektru Maribor zapomnili po vrsti rekordnih dosežkov. Skupni odjem na območju družbe se je lani povečal za 1,4 odstotka in dosegel 2,3 TWh, kar je največ do zdaj. Hkrati je najvišjo vrednost dosegla tudi konična moč, ki je znašala 441 MW, rekordna pa je bila tudi višina investicij, saj so lani za razširitev in posodobitev omrežja namenili kar 31,7 milijona evrov.

Elektro Maribor je imel lani skupaj 16.616 kilometrov omrežja, pri čemer je zara-

di intenzivnih vlaganj delež kabliranega omrežja prvič nekoliko presegel 50-odstotni delež, delež kabliranega in nadzemnega izoliranega srednje- in nizkonapetostnega omrežja pa 70 odstotkov. Še zlasti je pomembno povečevanje robustnosti omrežja, saj se zaradi vremenskih razmer večja število izrednih dogodkov, posledično pa tudi potencialna nevarnost večjih in daljših izpadov oskrbe z električno energijo. Tako so tudi lani zaznali izjemno veliko število dni z izrednimi vremenskimi razmerami,

ki na srečo niso bile tako intenzivne kot leta 2017 (vetrolom) ali leta 2014 (žledolom). Prav zaradi pospešenih vlaganj v povečanje robustnosti in naprednosti omrežja se v Elektru Maribor lahko pohvalijo, da so ob upoštevanju vseh vzrokov, lastnih in tujih, in višje sile, uspeli zagotoviti izjemno zanesljivost oskrbe in je bila tako lani letna stopnja neprekinjenosti napajanja z električno energijo kar 99,98-odstotna.



Do leta 2028 naj bi v Elektru Maribor za naložbe v razširitev in posodobitev omrežja po osnovni različici namenili **304** milijone evrov, po razširjeni pa celo **405,6** milijona evrov.



Konec leta 2018 je bilo na območju Elektra Maribor v omrežje priključenih že **2.241** razpršenih proizvodnih virov oziroma **673** več kot leto prej.



V letu 2018 je bilo **86** odstotkov potrebne energije prevzete iz prenosnega omrežja, **14** odstotkov pa od lokalnih proizvodnih virov (male elektrarne na obnovljive vire energije in soproizvodnje).



MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

Pripravljen prvi osnutek celovitega NEPN

POLONA BAHUN

Ministrstvo za infrastrukturo je v sodelovanju z medresorsko delovno skupino ter skladno z evropsko zakonodajo in sprejetimi dolgo- in srednjeročnimi strateškimi, akcijskimi in poročevalskimi dokumenti pripravilo prvi osnutek celovitega nacionalnega energetskega in podnebnega načrta Slovenije (NEPN).

NEPN bo za obdobje do leta 2030 (s pogledom do leta 2040) določil cilje, politike in ukrepe Slovenije na petih področjih energetske unije, ki so razogljčenje, energetska učinkovitost, energetska varnost, notranji trg ter raziskave, inovacije in konkurenčnost.

Prvi osnutek dokumenta predstavlja izhodišče za začetek procesa priprave NEPN, ki bo potekal v sodelovanju s konzorcijem institucij pod vodstvom Instituta Jožef Stefan. Ta bo zagotovil široko strokovno podporo in za ta namen tudi predhodno osvežil potrebne strokovne podlage. To bo podlaga za široko posvetovanje z vsemi deležniki glede priprave NEPN, ki bodo potekala usklajeno s pripravo dolgoročne strategije, ki jo morajo države članice oblikovati do 1. januarja 2020.

Ministrstvo za infrastrukturo bo do konca prvega četrtletja skupaj s konzorcijem institucij pripravilo in objavilo okvirni časovni

in vsebinski pregled skupnih komunikacijskih delavnic za namen posvetovanj z javnostmi v postopku priprave NEPN. V prvi polovici leta bo oblikovana tudi posebna večnivojska spletna platforma, ki se bo uporabljala za sprotne obveščanje o postopku priprave NEPN, za povezovanje lokalnih oblasti, organizacij civilne družbe in poslovne skupnosti, vlagateljev in drugih ustreznih deležnikov ter za spodbujanje razprave o različnih predvidenih možnostih za energetske in podnebno politiko. Slovenija bo letos izvedla tudi celovito presojo vplivov na okolje in politično razpravo ter sprejela odločitev glede ciljev do leta 2030 (s pogledom do leta 2040).

Prvi osnutek bo skladno s strokovnimi podlagami nadgrajen in v posvetovanju z javnostmi oblikovan v NEPN, ki bo nato podlaga za regionalna posvetovanja in dialog z Evropsko komisijo. Regionalna posvetovanja Slovenija načrtuje še letos, pri čemer so načrtovana dvostranska posvetovanja s sosednjimi državami in morebiti tudi z določenimi drugimi primerljivimi državami članicami EU. Pri posvetovanjih z Evropsko komisijo bo slednja državam članicam predložila še priporočila v luči doseganja evropskih ciljev, ki so jih države pri pripravi končnega NEPN dolžne čim bolj upoštevati.

BSP SOUTHPOL

Lani dosežen nov rekord na energetski borzi

BRANE JANJČ

Trgovalni volumen na BSP Energetski borzi se že nekaj zadnjih let povečuje, lani pa je bil s skoraj 8 TWh dosežen nov rekord. Obseg trgovanja je v letu, ko je družba praznovala tudi desetletnico delovanja, znova presegel pričakovanja in ob koncu leta znašal 7,77 TWh, kar je bilo za 0,24 TWh več kot leto prej.

Večina trgovanja se je tudi lani nanašala na trgovanje za dan vnaprej, pri čemer je trgovni volumen v tem segmentu dosegel 7,44 TWh in bil tako kar za 9,2 odstotka višji od tistega leto prej. V segmentu trgovanja znotraj dneva pa je skupni volumen lani znašal 331 GWh.

BSP Energetska borza organizira borzno trgovanje za dan vnaprej, znotraj dneva, izravnalni trg in dražbe po meri za različne

časovne okvire. Kot prva v regiji vzhodne in jugovzhodne Evrope organizira trgovanje na trgu z elektriko, ki je na vseh energetskih mejah popolnoma integrirano v enoten evropski trg z elektriko, slovenski indeks cen elektrike SIPX pa je tako v širši regiji prepoznan kot zanesljiv cenovni indeks za različne fizične produkte.

BSP Southpool je lani z Evropsko energetsko borzo (EEX) sklenil tudi dogovor o uvedbi dolgoročnih finančnih produktov, s čimer naj bi zagotovili nadaljnjo krepitev slovenskega trga z električno energijo. V okviru navedenega sodelovanja bo borza EEX na vseevropski platformi uvedla dolgoročne finančne produkte za slovenski trg, ki se bodo finančno poravnali v evrih. Uvedba novih produktov je predvidena v prvem letošnjem četrtletju.

ELES

Zaživel Tehnološko središče ELES

POLONA BAHUN

V decembru je bila zaključena gradnja prve faze Tehnološkega središča ELES v Beričevem. Po slabih dveh letih gradnje so nove poslovne prostore najprej dobili zaposleni v CIPO Ljubljana, v začetku januarja pa so se jim v Beričevem pridružili še zaposleni s Področja za infrastrukturo prenosnega omrežja, ki so imeli svoje prostore na Hajdrihovi.

Gradnja Tehnološkega središča ELES se je začela februarja 2017, zaradi varnostnih zahtev in tehničnih postopkov pa sta njegova gradnja in selitev iz obstoječe upravne stavbe v Ljubljani razdeljena na več faz. Tako bo v naslednji, drugi fazi, v Beričevem zgrajen še objekt, v katerega se bo preselil Republiški center vodenja.

Tehnološko središče v Beričevem ELES gradi predvsem zaradi izboljšanja delovnih razmer za zaposlene v tamkajšnji poslovni enoti in zaradi načrtovane preselitve Republiškega centra vodenja. ELES bo v Beričevem zagotovil višjo raven zanesljivosti obratovanja elektroenergetskega sistema, tako glede

zanesljivosti delovanja tehničnih sistemov daljinskega vodenja kot z vidika zagotavljanja varnosti samega objekta, hkrati pa se bo povečala tudi učinkovitost poslovanja.



MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Hidroelektrarn na Muri ne bo

BRANE JANJČ

Minister za okolje in prostor Jure Leben je na januarski slovesnosti ob razglasitvi biosfernega območja Mura med drugim poudaril, da bo kot okoljski minister deloval v dobrobit reke Mure in njene zaščite ter da vsaj v njegovem mandatu hidroelektrarn na Muri ne bo. Kot je še povedal, je v medresorsko usklajevanje tudi že dal predlog, da se zaustavi državni prostorski načrt za gradnjo hidroelektrarne na reki Muri.

Priprave za nominacijo Mure za biosferno območje so se sicer začele že leta 2014 v sodelovanju z občinami, strokovnimi institucijami in nevladnimi organizacijami, prav tako je prišlo do čezmejnega povezovanja z avstrijsko stranjo, konec leta 2016 pa je bilo gradivo poslano na sekretariat UNESCO.

Biosferno območje Mura obsega skoraj 29.000 ha ozemlja in vključuje 16 obmurskih občin. Razdeljeno je na tri varstveno-razvojne cone: osrednjo, robno in prehodno. Gradivo za nominacijo je obsegalo natančen pregled varovanja in usmeritev območja ter naravne, kulturne, družbenogospodarske in zgodovinske značilnosti območja. Biosferno območje temelji na obstoječih varstvenih statusih (Natura 2000, vrste in habi-

tatni tipi, naravne vrednote državnega in lokalnega pomena, ekološko pomembna območja, naravni spomeniki in rezervati) ter pomeni izvajanje slovenske in evropske zakonodaje za doseganje ciljev programa Človek in biosfera. Za biosferno območje Mura so občine in lokalni deležniki sprejeli tudi poseben dogovor o oblikovanju obmurskega razvojnega partnerstva, ki je skupaj z izvajanjem sprejetih programov sestavni del strategije in upravljanja tega območja.

Kot je znano, so Dravske elektrarne, ki upravljajo edino hidroelektrarno na obmejnem delu Mure (MHE Ceršak), do zdaj vložile že veliko sredstev v pripravo študij o možnostih trajnostne izrabe Mure. Še najdlje so pripeljale postopek za izgradnjo prve hidroelektrarne na Muri HE Hrastje Mota, vendar pa se je tudi tu zalomilo.

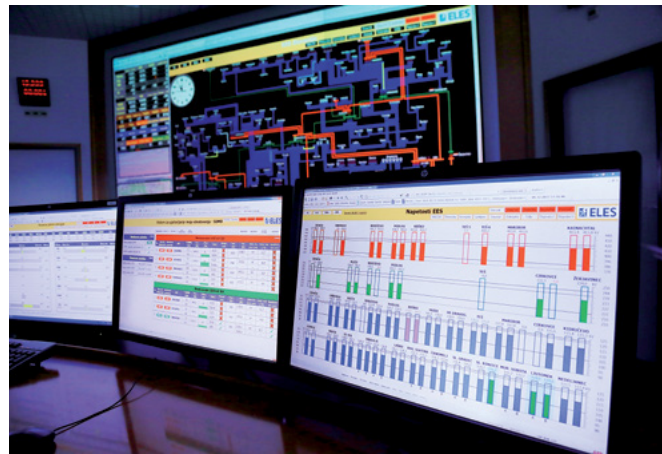
Na Muri drugače obratuje cela vrsta hidroelektrarn, a reka je energetsko izrabljena le na območju Avstrije, pri čemer denimo samo nizvodno od Gradca do meje s Slovenijo v Šentilju obratuje kar šest hidroelektrarn.

ELES

ELES uspešno izvedel dva zahtevna preizkusa

POLONA BAHUN

Sistemska operaterja Slovenije in Italije ELES in Terna sta 13. januarja izvedla preizkus vzpostavljanja napajanja iz Slovenije v Italijo po pristopu od »zgoraj navzdol«, kar pomeni vzpostav-



ljanje obratovanja s pomočjo napetosti iz sosednjega sistema. Po vzpostavitvi izhodiščnega stanja 400 kV omrežja v Sloveniji in Italiji je ELES v prvem koraku v RTP Divača vklopil približno 200 kilometrov pretežno italijanskega 400 kV omrežja. Sledil je vklop preostalih segmentov 400 kV omrežja znotraj italijanskega sistema v skupni dolžini 1.139 kilometrov. Tako se je iz Slovenije delno napajalo 22 razdelilno-transformatorskih postaj v Italiji, za zagotavljanje ustreznega napetostnega nivoja pa so bile anga-

žirane kompenzacijske naprave s skupno jalovo močjo nad 1.000 MVar. Preizkus je bil uspešen in je potrdil ustreznost obstoječih procedur vzpostavljanja sistema po razpadu, razvitih in zapisanih v sodelovanju s sosednjimi sistemskimi operaterji. Med pripravo in izvedbo preizkusa so v Elesu pridobili tudi nove izkušnje in spoznanja, ki jih bodo upoštevali pri pripravi posodobljenih navodil. S tem bodo še bolj pripravljeni na morebitno vzpostavljanje sistema po razpadu.

Približno teden dni pozneje sta ELES in Dravske elektrarne Maribor prvič izvedla tako imenovani mehki zagon agregata iz teme. Tako je bila najprej vzpostavljena prenosna pot v breznapetostnem stanju, agregat, ki je bil priključen nanjo, pa je nato postopoma dvigoval napetost do nazivne vrednosti. S takim načinom vzpostavitve otočnega obratovanja se je dokazalo, da je mogoče obratovanje sistema na najvišjem 400 kV napetostnem nivoju vzpostaviti tudi z manjšimi agregati na nižjem 110 kV nivoju. V otoku so obratovali agregat 2 v HE Fala, del 110 kV stikališča HE Fala, 110 kV daljnovod Fala–(Karbida)–Pekre jug, del 110 kV stikališča v RTP Pekre, 110 kV daljnovod Maribor–Pekre I, del 110 in 400 kV stikališča v RTP Maribor in 400/110 kV transformator v RTP Maribor. V primeru izrednih razmer in potreb po ponovni vzpostavitvi omrežja bo tovrsten način omogočal hitro vzpostavitev napajanja po 400 kV omrežju in s tem vključitev večjih elektrarn v slovenskem elektroenergetskem sistemu ter tudi povezovanje s sistemi sosednjih držav.

Uspešen preizkus pomeni velik korak v smeri še zanesljivejšega napajanja slovenskih odjemalcev v kriznih razmerah ter je plod ustreznih teoretičnih podlag in dobrega sodelovanja med obema partnerjema.

ENERGETIKA LJUBLJANA

TE-TOL izpuste prilagaja novim emisijskim vrednostim

MIRO JAKOMIN

V družbi Energetika Ljubljana od začetka leta pospešeno izvajajo dejavnosti pri projektu zmanjševanja emisije dušikovih oksidov na kotlu 3 v TE-TOL. Enota TE-TOL je bila decembra 2015 vključena v Prehodni nacionalni načrt RS za velike kurilne naprave. Kot so povedali v omenjeni družbi, so za obdobje od leta 2016 do 1. julija 2020 pridobili dodaten čas, v katerem je treba emisije iz treh premogovih kotlov v TE-TOL prilagoditi novim emisijskim vrednostim dušikovih oksidov (NOx), žveplovega dioksida (SOx) in prahu, predpisanim v direktivi o industrijskih emisijah. Na spletni strani Evropske komisije so bili 31. julija 2017 objavljeni tudi zaključki o najboljših razpoložljivih tehnikah

oziroma vrednostih emisij, ki jih bodo morale tovrstne naprave dosegati najpozneje do 17. avgusta 2021. Po besedah **Gregorja Golja** iz Energetike Ljubljana so konec minulega leta podpisali pogodbo z izbranim izvajalcem, na začetku tega leta so začeli izvajati nekatere dodatne meritve in pripravljati ustrezno projektno dokumentacijo, maja pa je predvidena tudi dobava vseh naprav in materiala. Vgradnja sistema SNCR bo potekala med poletnim remontom in se predvidoma zaključila v septembru s hladnim preskušanjem vgrajenega sistema SNCR. Po zagonu kotla v oktobru bo sledilo vroče preskušanje vgrajenega sistema, nato pa še trimesečno poskusno obratovanje.

GORENJSKE ELEKTRARNE

Gorenjske elektrarne širijo portfelj proizvodnih virov

MIRO JAKOMIN

Družba Gorenjske elektrarne je ob koncu leta 2018 vstopila tudi na trg lesne biomase. S podjetjem Gajles je podpisala pogodbo za nakup 80-odstotnega deleža v kotlovnici na lesno biomaso v Trziču. Kot je povedal direktor Gorenjskih elektrarn **Aleš Ažman**, kotlovnica z močjo 500 kW s toploto oskrbuje šest blokov v Trziču. Pogodba o dobavi toplote za odjemalce toplote velja do sredine leta 2028, letna poraba

znaša okoli 550 MWh. Z omenjeno investicijo podjetje vstopa tudi na trg lesne biomase z namenom širjenja portfelja proizvodnih virov in povečanja dodane vrednosti zaposlenih v podjetju. Sicer pa Gorenjske elektrarne, hčerinska družba Elektra Gorenjska, letos načrtujejo priključitev še treh sosednjih blokov na kotlovnico in s tem povečanje ekonomike navedenega projekta.

MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

Dopolnitev uredbe o samooskrbi prinaša tudi možnost skupinske samooskrbe

BRANE JANJČ

Ministrstvo za infrastrukturo je konec minulega leta objavilo predlog Uredbe o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije, ki nadgrajuje in dopolnjuje obstoječo uredbo o samooskrbi, pri čemer sam način samooskrbe ostaja nespremenjen in temelji na neto merjenju električne energije. Povedano drugače, električna energija, oddana v omrežje, in električna energija, prevzeta iz omrežja, se kompenzirata, kar pomeni, da odjemalec s samooskrbo na koncu obračunskega obdobja plača samo razliko, če je iz omrežja prevzel več energije, kot jo je v omrežje oddal. Če je prevzel manj energije, kot jo je oddal, plača samo tiste dajatve, ki niso vezane na količino električne energije, ampak na moč, in se plačajo v vsakem primeru. Uredba podrobneje določa pogoje za samooskrbo z električno energijo, pridobljeno iz obnovljivih virov energije, način obračuna, postopek priključitve, način poročanja o izvajanju ukrepa in način izračuna proizvedene električne energije z napravo za samooskrbo.

Bistvena novost predloga nove uredbe je, da bo samooskrba omogočena lastnikom enostanovanjskih hiš ali poslovnih objektov, poleg tega pa tudi različnim tipom skupnosti, kot so denimo stanovalci v večstanovanjskih stavbah ali odjemalci, ki živijo v bližini oziroma so vezani na isto transformatorsko postajo. Tako bodo koristi samooskrbe lahko deležni tudi tisti, ki te možnosti do zdaj niso imeli. Prenovljena Direktiva o spodbujanju energije iz obnovljivih virov poleg individualne izrecno spodbuja tudi skupinsko samooskrbo in skupnosti OVE ter poudarja, da bi tudi tisti, ki živijo v stanovanjih, morali imeti enake prednosti kot gospodinjstvi odjemalci v enodružinskih hišah. Direktiva poudarja tudi pomen sodelovanja lokalnega prebivalstva pri projektih za energijo iz OVE, kar pripomore k znatni dodani vrednosti v obliki lokalnega sprejemanja energije iz OVE in lokalnih naložb ter k večjemu sodelovanju državljanov pri energetskega prehodu. Z nadgradnjo zakonodaje bo tako omogočeno, da bo naprava

lahko postavljena tudi na strehi gasilskega doma, za v njej proizvedeno električno energijo pa se bo štelo, da so jo proizvedli odjemalci, vključeni v določeno skupnost OVE, ki se bodo predhodno dogovorili o tem, kolikšen delež te električne energije pripada posameznemu od njih. Omogočanje razširjene samooskrbe bo po mnenju ministrstva pospešilo razvoj panoge



in s tem imelo pozitivne učinke na gospodarstvo, hkrati pa naj bi pozitivno vplivalo tudi na razbremenitev omrežja.

Na ministrstvu še poudarjajo, da bo model samooskrbe s predlaganimi spremembami še učinkovitejši in dostopnejši, posledično pa naj bi se povečal tudi delež obnovljivih virov v končni rabi energije. Kot je znano, se je Slovenija zavezala, da bo ta delež do konca prihodnjega leta dosegel 25 odstotkov.

HOLDING SLOVENSKE ELEKTRARNE

HSE zapuščata Matjaž Marovt in Arman Koritnik

BRANE JANJČ

Generalni direktor HSE **Matjaž Marovt** je 25. januarja podal odstopno izjavo, in sicer naj bi se za ta korak odločil iz osebnih razlogov. Z njegovim odstopom se je 30. januarja seznanil tudi nadzorni svet Holdinga Slovenske elektrarne, pri čemer so sporočili, da postopki za imenovanje novega



generalnega direktorja družbe že potekajo. Matjaž Marovt bo v HSE ostal do primopredaje poslov, s čimer bo zagotovljeno nemoteno delovanje družbe in skupine HSE. Pred novim direktorjem je kar nekaj velikih izzivov, saj se HSE še vedno ukvarja s finančnimi posledicami investicije v TEŠ 6, elektrogospodarstvo pa je po mnenju nekaterih pred revolucionarnimi spremembami.

Na omenjeni seji so nadzorniki prižgali zeleno luč za Razvojni načrt skupine HSE za obdobje do leta 2023 s pogledom do leta 2030. Glavni poudarki, ki iz njega izhajajo, so povečanje obsega in učinkovitosti proizvodnega portfelja, širitev razvojnih in produktnih potencialov ter nadaljnja krepitev trženjske dejavnosti. Razvojni načrt je nujen za učinkovito upravljanje in rast proizvodnega portfelja, zmanjšanje odvisnosti od veleprodajnega trga, izboljšanje finančnega položaja ter pridobivanje in razvoj najboljših kadrov, pomemben pa je tudi za povečevanje deleža obnovljivih virov energije, predvsem zaradi še neizkoriščenega vodnega potenciala.

Odstopno izjavo iz osebnih razlogov je januarja podal tudi direktor termoelektrarne Šoštanj **Arman Koritnik**, ki naj bi na čelu TEŠ počakal do predaje poslov novemu direktorju.

GEN-I

GEN-I prejel priznanje za najuglednejšega delodajalca v panogi

VLADIMIR HABJAN

Skupina GEN-I je v sklopu projekta Ugledni delodajalec 2018, ki ga že osmo leto zaporedoma organizira največji zaposlitveni portal MojeDelo.com, prejela priznanje za najuglednejšega delodajalca v panogi energetika in elektroindustrija. V raziskavi je sodelovalo več kot 13.000 anketirancev, ki so po različnih merilih ocenjevali ugled posameznih slovenskih podjetij. Skupina GEN-I se že od ustanovitve leta 2004 uvršča med najbolj inovativne in hitro rastoče akterje na evropskem energetskega trgu. Z delovanjem v več kot 20 evropskih državah, s 14 hčerinskimi družbami in skoraj 400 zaposlenimi strokovnjaki lahko partnerjem ponudi najnaprednejše storitve na področju trgovanja, prodaje in odkupa energentov ter samooskrbe z električno energijo, kar dokazujejo tudi številna priznanja. Z namenom uresničevanja poslovnih načrtov v družbi soust-

varjajo delovno okolje, ki zaposlenim zagotavlja možnosti in priložnosti za razvoj potencialov, ter organizacijsko kulturo, ki sloni na temeljnih vrednotah: spoštovanje, odgovornost, predanost, vključenost in prilagodljivost. V GEN-I se zavedajo dejstva, da so zaposleni njihova največja vrednost, saj kreirajo identiteto podjetja, način njegovega delovanja in končne rezultate, kar potrjuje tudi prejeta priznanja za najuglednejšega delodajalca v panogi. **Dr. Robert Golob**, predsednik uprave skupine GEN-I, je ob tej priložnosti dejal: »Prepričani smo, da so zaposleni naša najbolj dragocena dobrina. Vanje ne vlagamo le z vidika financ, temveč predvsem tako, da jim zagotovimo priložnosti in možnosti za razvijanje lastnih potencialov. Prav tako jim omogočamo vrhunsko vodstveno podporo pri uresničevanju ciljev, ki si jih zadajo.«

NEK

Slovenska in hrvaška stran o Nuklearni elektrarni Krško

VLADIMIR HABJAN

V Zagrebu je 22. januarja potekalo 12. zasedanje meddržavne komisije za spremljanje izvajanja pogodbe med vladama Slovenije in Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško (NEK).



Meddržavna komisija se je seznanila z delovanjem elektrarne od zadnjega zasedanja komisije, ki je bilo novembra 2017, in z napredkom pri pripravi tretje revizije programov razgradnje in odlaganja radioaktivnih odpadkov, ki sta ključna dokumenta za izvajanje meddržavne pogodbe.

»Ugotovili smo, da je NEK dosegla izjemno uspešne obratovalne, varnostne in ekonomske rezultate,« je po srečanju povedala ministrica za infrastrukturo **Alenka Bratušek**. »Glede revizij programov razgradnje in odlaganja radioaktivnih odpadkov pričakujemo, da bosta zaključeni najpozneje do maja in, da jih bo meddržavna komisija lahko potrdila na naslednjem zasedanju, ki bo predvidoma septembra letos.«

Hrvaški minister za zaščito okolja in energijo **Tomislav Čorić** je po srečanju poudaril, da je »za Republiko Hrvaško zelo pomembno, da je delovanje NEK v celoti skladno z vsemi varnostnimi, gospodarskimi in finančnimi vidiki ter v skladu z meddržavnim sporazumom, ki ureja delovanje elektrarne«.

ZVEZA POTROŠNIKOV SLOVENIJE

Vzpostavljena energetska tržnica

POLONA BAHUN

Zveza potrošnikov Slovenije je ob koncu preteklega leta na svoj seznam dobaviteljev električne energije dodala Sonce energijo. Dobavitelj ponuja nov poslovni model – energetska tržnica, ki temelji na tehnologiji veriženja blokov, omogoča nov način trgovanja z obnovljivimi viri, jih povezuje ter usklajuje ponudbo in povpraševanje na maloprodajnem trgu.

Kdor želi sodelovati na tržnici električne energije, se mora na spletnem mestu SunContract registrirati in kupiti 1.000 žetonov SNC, ki temeljijo na tehnologiji veriženja blokov Ethereum. Nakup žetonov je potreben za opravljanje transakcij, za plačilo porabe električne energije pa lahko na svoj račun pozneje nakažete evre. Ko vpišete še podatke o merilnem mestu in naložite zadnji račun za električno energijo, po pošti prejmete pogodbo, ki jo podpišete in pošljete nazaj. Zamenjavo dobavitelja električne energije nato izvede Sonce energija.

Cena izbranega paketa – na voljo je le enotna tarifa, kar pomeni, da je cena električne energije ves čas enaka – pomeni najvišjo ceno, ki jo boste plačali. Električno lahko plačujete po tej ceni ali pa določite nižjo ceno. Če to kateri od ponudnikov sprejme, boste od njega energijo kupovali po dogovorjeni, nižji ceni. Cena električne energije tako dejansko oblikujejo uporabniki plat-

forme sami, brez vpliva večjih ponudnikov oziroma distributerjev. Proizvajalec električne energije in porabnik se lahko medsebojno dogovorita za nakupno ceno, brez plačila provizij vmesnim posrednikom. SunContract gospodinjstvom za zdaj ne zaračunava provizije, jo pa zaračunava dobaviteljem in poslovnim odjemalcem, in sicer 0,5 evra za MWh prenesene električne energije.

Električna energija je pridobljena iz obnovljivih virov (za zdaj sončna energija, v prihodnje načrtujejo še vključitev energije iz hidroelektrarn, soproizvodnje, biomase in vetrnic) in se izmenjuje znotraj posamezne bilančne skupine, ki obsega določeno geografsko območje. Slovenijo pokriva ena bilančna skupina. Ker je SunContract energetska tržnica, lahko na platformo vstopite tudi kot ponudnik oziroma proizvajalec električne energije.

Pri sistemu samooskrbe proizvajalec daje električno energijo v omrežje, ko je ne potrebuje, in jo jemlje, ko jo potrebuje. Če jo na letni ravni proizvede več, kot porabi, presežke »podari« dobavitelju. Tudi uporabnik platforme SunContract mora v skladu z uredbo o samooskrbi presežke še vedno podariti dobavitelju, v tem primeru podjetju Sonce energija, vendar pa mu ta v naslednjem koledarskem letu presežek vrne, tako da lahko z njim prosto razpolaga.

ELES

50 MILIJONOV EVROV

BRANE JANJIC

Toliko nepovratnih evropskih sredstev je bilo v okviru Programa za povezovanje Evrope odobrenih za dva Elesova projekta, in sicer za izgradnjo 2 x 400 kV daljnovoda Cirkovce–Pince, vključno z 400/110 kV RTP Cirkovce, ter za dela, povezana z izvedbo druge faze projekta SINCRO.GRID. Odobritev obeh omenjenih projektov s tehničnega vidika predstavlja zaključno celoto. Načrtovani 2 x 400 kV daljnovod Cirkovce–Pince bo dolg 80,5 kilometra in bo imel 264 stebrov, v zaščitno vrv pa bodo vgrajena optična vlakna. V obstoječem delu 220/110 kV RTP Cirkovce bo rekonstruirano 110 kV stikališče, v razširjenem delu pa bo zgrajeno novo 400/110 kV stikališče s komandno stavbo. V novo RTP Cirkovce bo nato vgrajena kompenzacijska naprava, ki je glavni del prijave projekta SINCRO.GRID faze II in bo celovito sklenila tudi projekt pametnih omrežij SINCRO.GRID faze I.

Velik Elesov uspeh na razpisu za evropska sredstva je pomemben iz več vidikov, saj mu je sredstva uspelo dobiti v močni konkurenci različnih energetskih projektov (skupno jih je bilo potrjenih štirinajst, od tega le sedem s področja električne energije), pri čemer je od leta 2014, ko je bil objavljen prvi razpis za sredstva iz Programa za povezovanje Evrope, pa do danes prijava uspela le vsakemu desetemu primerljivemu projektu.

Kar je še pomembneje, pridobitev evropskih sredstev posredno prinaša tudi velike koristi za končne uporabnike, saj bodo ti zaradi Elesovega uspeha na razpisu nagrajeni s stabilno ceno uporabe prenosnega omrežja.



DR. ROBERT GOLOB,
GEN-I

VSE SILE SO USMERJENE V RAZVOJ

Poslovanje skupine GEN-I, ki jo vodi dr. Robert Golob, je lani potekalo v skladu z načrti. Uresničili so vse zastavljene cilje, še več pa jih načrtujejo v prihodnosti. GEN-I je namreč močno usmerjen v razvoj.

Besedilo in fotografiji: **Vladimir Habjan**

Skupina GEN-I, ki je presegla število 400 zaposlenih, trenutno posluje v 22 državah. Skupino sestavlja 14 hčerskih podjetij, ki imajo prek 200 trgovskih partnerjev. Lani so kupcem prodali 52,7 TWh električne energije, povprečna letna rast prodaje je 37,3-odstotna in tržni delež tujine približno 75-odstoten. V letu 2018 so oskrbovali več kot 361.000 odjemalcev električne energije. V projektu GEN-I Sonce so do zdaj postavili okoli 700 sončnih elektrarn. Res impresivne številke. Posebno pozornost vodstvo namenja razvoju, pri čemer so se najprej usmerili vase in zastavili vseobsežen program digitalizacije poslovanja.

Se je v lanskem letu kaj spremenila lastniška struktura skupine?

Edina sprememba je bila, da sta se nam pridružila dva finančna vlagatelja, Sklad obrtnikov in podjetnikov in Gorenjska banka, ki sta oba začasno vstopila v lastništvo. Ves čas si prizadevamo za ciljno lastniško strukturo, v kateri je 50 odstotkov družbe GEN-EL v lasti zasebnih družb, 50 odstotkov pa je državnih družb. Ocenjujemo, da je na slovenskem trgu na voljo dovolj sredstev in zainteresiranih vlagateljev za različne načine financiranja. Zato smo razpisali izdajo komercialnih zapisov, izdajo dolgoročnih obveznic in vstop v samo lastništvo. To so tri različne oblike financiranja naše dejavnosti, pri lastništvu pa je še dodatni element, ki ga uresničujemo, in sicer da vpliv zasebnega kapitala dosega 50 odstotkov. Tako GEN-I ohranja svojo avtonomijo upravljanja, po drugi strani pa deluje po načelih zasebne podjetniške pobude in ne po načelih državnega uradniškega podjetja.

Je zgodba z Elektro energijo zdaj končana?

Prevzem Elektro energije je zaključen. Elektro energija še vedno obstaja kot podjetje in tudi neodvisna blagovna znamka, ki

jo še krepimo, res pa je, da smo večino služb integrirali. V resnici se navzven ni spremenilo nič, predvsem pa odjemalci niso bili v ničemer prikrajšani, kvečjemu se jim je povišala kakovost storitve. Po drugi strani smo iskali maksimalne notranje sinergije. Z rezultati integracije smo zelo zadovoljni. Zaposleni so se prilagodili, zelo malo je bilo osipa. Precej bivših zaposlenih ELEN je zdaj na drugih delovnih mestih in so zadovoljni.

Kakšni so rezultati projekta GEN-I Sonce?

Do zdaj smo zgradili okoli 700 elektrarn, od tega lani dobrih 400. Prirast glede na prejšnja leta ni tako velik, kot smo načrtovali (500), ampak smo optimisti. Lani smo precej pozornosti in časa namenili notranji reorganizaciji procesov z vidika digitalizacije, ki je bila zelo obsežna. Zdaj se to zaključuje. Rezultati so že vidni, saj se je v drugi polovici leta produktivnost ekipe povečala za 100 odstotkov v primerjavi z začetkom leta. Za leto 2020 imamo v načrtu izgradnjo 600 do 700 elektrarn.

Kakšno je zanimanje za zelene obveznice?

Ta sredstva so še na voljo in jih s pridom uporabljamo. Ocenjujemo, da nam bodo zadoščala do konca tega in polovice prihodnjega leta, potem bomo morali iskati dodatne vire. Do zdaj smo porabili nekaj manj kot polovico tega denarja.

Kako gledate na predlog spremembe uredbe o samooskrbi, po kateri naj bi bila po novem možnost tudi povezovanja več deležnikov? Ste imeli v tej smeri že kakšno pobudo za postavitve take skupne elektrarne?

V preteklosti se je več ljudi, ki živijo v blokih, zanimalo za gradnjo, a je bila izvedba take investicije skoraj nemogoča. Največji problem je seveda, da je zelo težko najti objekt, v katerem bi se vsi stanovalci v bloku z gradnjo strinjali. Imamo pa tudi en tak primer.

»Poglaviten cilj GEN-I na področju e-mobilnosti je podoben tistemu na področju izrabe sončne energije. Želimo pospeševati uporabo električnih avtomobilov na doma proizvedeno elektriko.«

O tem bomo več povedali februarja, ko bomo predstavili projekt, smo namreč tik pred tem, da začnemo z montažo. Toda to je res izjema, dobra za učenje, dobra tudi za to, da se pokaže, katere dele regulative je treba spremeniti, da bi bil dostop mogoč širšemu krogu ljudi.

Predlog spremembe uredbe pozdravljamo, saj omogoča, da bo imel možnost samooskrbe, ki je bila prej omejena zgolj na lastnike hiš, tudi nekdo, ki prebiva v bloku. Z vidika demokratizacije in popularizacije sončnih elektrarn je to zelo pomemben korak.

Kako poteka razvojno partnerstvo na področju e-mobilnosti s Pošto?

E-mobilnost je nekaj, kar bo najbolj spremenilo elektroenergetski sistem in naše življenje v naslednjih petih do desetih letih, je pa hkrati tudi področje, ki se v Sloveniji razvija počasneje, kot smo naprej mislili. Razlogov je več, največji pa je, da preprosto ni bilo avtomobilov. Šele letos spomladi bomo v Sloveniji začeli prejemati prvo, nekoliko večjo pošiljko električnih avtomobilov. Slovenija je na žalost premajhen trg in so nas zaradi prevelikega povpraševanja na drugih trgih dali na stran. Toda če ni avtomobilov, potem tudi ne moreš razvijati poslovnih priložnosti. S tega vidika ocenjujem, da bo leto 2019 prelomno. Računam, da bomo proti poletju tudi mi strankam lahko predstavili privlačno ponudbo. Naš namen je pospeševati – tako kot pospešujemo uporabo sonca – tudi uporabo električnih avtomobilov na doma proizvedeno elektriko.

Projekt sodelovanja s Pošto je podoben, se je pa nekoliko zaustavil, po eni strani zaradi pomanjkanja primernih vozil, po

drugi strani pa, ker delamo na dveh pilotnih lokacijah, kjer skušamo predstaviti ta načela. V primerjavi s sedanjim načinom gre namreč za radikalno spremembo: električni avto je tako drugačen od avtomobila z motorjem na notranje izgorevanja, da je treba najprej spremeniti miselnost. In to traja dlje, kot smo mislili.

Kako bo GEN-I sodeloval pri tem?

Električni avto je točka, na kateri se industrija, promet in energetika prvič zares staknejo, se zlijejo. Seveda ne gre le za avtomobil, gre tudi za električni kombi, tovornjak ali celo vlak. Samo če bo zlitje z digitalnimi tehnologijami uspešno, bomo lahko to tranzicijo v elektromobilnost izvedli hitro in učinkovito. Verjetno vsi bralci poznajo problematiko polnilnic. Če bi zdaj vse avtomobile zamenjali za električne in jih polnili na hitrih polnilnicah, bi sistem v sekundi pokleknil. Vloga dobavitelja je, da deluje kot neke vrste mediator med porabnikom nove tehnologije in sistemom, ki ima svoja pravila, da lahko deluje. Nemogoče je, da bi bil uporabnik brez take ali drugačne povezave s sistemskimi operaterji, in eden od načinov je tudi prek dobavitelja. To ni edini način, obstajajo tudi drugi, ampak mi si prizadevamo postaviti poslovni model, s katerim bi lahko kot dobavitelji pomagali uporabniku in sistemu, da bi vse skupaj zaživel na pravi način in s čim manj težavami.

Kako se družba GEN-I pripravlja na energetske revolucije, ki je tik pred vrati?

Zelo pomembna sprememba, ki smo jo naredili v zadnjem letu, je, da smo najprej pogledali navznoter in v celoti digitalizirali svoje poslovanje. Pogledali smo, katere tehnologije so tiste, ki

bodo zaznamovale našo prihodnost, vzpostavili smo sistem za jema podatkov in oblikovali razvojne ekipe. Torej, na eni strani poudarek na brezpapirnem poslovanju in uporabniški izkušnji, na drugi strani pa na poslovnih in procesnih analitiki. Na podlagi tega lahko danes napovedujemo in se odzivamo na zunanje razmere popolnoma drugače kot v preteklosti. Tako smo storili pomembne korake k napredni analitiki za podporo tržnim odločitvam in algoritmičnemu trgovanju, ki nam bo omogočalo sprejemanje hitrejših in boljših odločitev na enotnem evropskem energetskem trgu. To je notranji del preobrazbe podjetja. Morda zveni dolgočasno, toda brez tega ne moremo govoriti o podjetju prihodnosti. Podjetja se bodo uspešno soočala z izzivi prihodnosti le, če bodo imela ustrezen notranji ustroj. Na drugi strani imamo spremembo v odnosu do strank. Če smo v preteklosti strankam prodajali zanesljivo oskrbo in cenovno ugodno oskrbo z energenti, smo se zdaj od tega nekoliko oddaljili in pravimo: oskrba je pomembna in jo bomo izvajali še naprej, ampak naš osnovni cilj je, da pomagamo partnerjem, od fizičnih do industrijskih odjemalcev, da tudi oni sami pri sebi izpeljejo energetske revolucije. Mi smo pa tisti, ki omogočamo, da se ta transformacija pri odjemalcih izpelje čim bolj učinkovito zanje in hkrati na način, ki ga bo lažje integrirati v elektroenergetski sistem.

Naša vizija je, da se preusmerimo v to, da je oskrba le eden od elementov ponudbe, glavni cilji pa so povečanje samooskrbe, učinkovita raba energije, pametno upravljanje energije in izničenje ogljičnega odtisa pri odjemalcih. Seveda bo trajalo še nekaj let, preden bomo tak model uspeli uveljaviti, kar pa želim povedati, je, da smo naleteli na zelo dober odziv. Konkretnega zasluga od tega še ni, verjamemo pa, da bo čez pet let to edini relevanten produkt na trgu.

Kdo vse se s tem ukvarja v družbi in koliko vas je?

V podjetju deluje na tem več oddelkov, ne le eden, saj govorim o spremembi paradigme celotnega delovanja. Zato se mora temu prilagoditi celotno podjetje. Eno sta digitalizacija in analitika, na drugi strani pa imamo ekipe, specializirane za nove tehnologije: imamo ekipe, specializirane za razvoj virtualne elektrarne in s tem povezanih sistemskih storitev, za razvoj naprednih storitev pri fizičnih odjemalcih, imamo ekipo GEN-I Sonce, specializirano za postavljanje sončnih elektrarn, ekipo za e-mobilnost in zelo močno IT razvojno ekipo, ki dela na najnaprednejših tehnologijah in na integraciji vseh teh tehnologij v enovit sistem, kar je najbolj kompleksen del. Prepričan sem, da smo imeli srečno roko pri izbiri sodelavcev in smo na podlagi tega pridobili kar nekaj »know howa«. Te ekipe obsegajo približno 100 visoko usposobljenih ljudi, med katerimi imajo vsi vsaj univerzitetno izobrazbo. V zadnjih dveh letih smo na tem področju zaposlili več kot 100 sodelavcev, v letu 2019 jih nameravamo še 70, kar pomeni, da v razvoj investiramo zares velikanska sredstva.

Ste dobili ideje za to iz tujine? Katere države v svetu prednjačijo po razvoju v energetiki in v čem je njihova prednost?

V Evropi prednjačijo države na severozahodu (Norveška, Nizozemska, Anglija), v ZDA Kalifornija, nikakor ne celotna ZDA, Avstralija in zelo zanimiva je tudi Kitajska. Ta ima sicer drugačen model, prednjači pa po hitrosti uvajanja novih tehnologij. Pregledali smo vse te primere in skušali pobrati od vsakega tiste prakse, za katere ocenjujemo, da so za nas smiselne. Nismo prenesli modela ene države, ampak smo na podlagi dobrih praks iz sveta postavili lasten, to je slovenski model.

Kako napreduje projekt FutureFlow?

Projekt se počasi bliža koncu, naredili smo ogromno. Treba je bilo vzpostaviti ekipo in infrastrukturo, z vidika tehnologije in vseh programskih in komunikacijskih povezav. Lani smo sistem namestili pri testnih odjemalcih, ki jih je bilo za okoli 50 MW, in ga tudi uspešno preizkusili. Sistem zdaj deluje. Zaključujemo še zadnje inštalacije pri odjemalcih in zadnja testiranja, potem pa prideta na vrsto še pregled rezultatov in izdelava priporočil za inštitucije, za zapis pravil. Na koncu bomo morali to, kar smo se v projektu naučili, pri sistemskih operaterjih tudi vpeljati, da bo vse skupaj delovalo v realnem življenju. Zaenkrat imamo le pozitivne rezultate oziroma odzive, tako da se kar veselimo. Mislim, da je ta projekt presegel naša pričakovanja.

Ali sodelujete še v katerih drugih mednarodnih projektih in kakšen je njihov namen oziroma rezultati?

Smo tik pred začetkom del v mednarodnem projektu za energetske skupnosti,

ki je bolj humanističen in ne toliko inženirski. S pojavom novih tehnologij, dostopnih vsakomur in ne več le posvečeni inženirski skupini, se je zgodil fenomen. Če želimo zadovoljevati potrebe odjemalcev, jih moramo najprej razumeti. Njihove potrebe so se namreč spremenile, zato je nujno sodelovanje s humanisti, da bomo skupaj razvili primerna orodja in poslovne modele, ki jih bodo odjemalci sprejeli.

Pred stavbo v Krškem ste postavili prvo množično polnilnico v Sloveniji. S kakšnim namenom?

To je naš razvojni laboratorij, ki ga stalno dograjujemo z novimi moduli in jih preizkušamo. Namenoma je lokacija na območju GEN energije, kjer je Svet energije, zato da je dostopna širši javnosti. To se nam zdi najboljši primer za prikaz tega, kaj nas čaka, ko bomo imeli vsi električne avtomobile in se bodo razmere na parkiriščih ter v omrežju radikalno spremenile. Laboratorij je namenjen tudi testiranju, kako množična uporaba električnih avtomobilov vpliva na delovanje nizko- in visokonapetostnega omrežja ter na uporabnika, ki mu želimo čim manj težav. Največja umetnost je, kako vse to spraviti skupaj.

Ali nameravate vstopiti še na kakšen tuji trg?

Letos se širimo proti severu, na Poljsko, razmišljamo pa tudi o širitvi do Španije. To je za nas večji izziv. Počasi želimo pokriti celotno Evropo, morda, Brexitu navkljub, v kratkem dodamo še Veliko Britanijo ...



SODO

RAZVOJNI NAČRT DISTRIBUTERJEV USMERJEN K UVAJANJU NAPREDNIH TEHNOLOGIJ

Desetletni razvojni načrt distribucijskega sistema električne energije v RS za obdobje 2019–2028, ki ga je izdelala družba SODO, je trenutno v fazi potrjevanja na Ministrstvu za infrastrukturo. Po oceni znaša vsota predvidenih potrebnih finančnih sredstev za uresničitev osnovnega razvojnega načrta 1,22 milijarde evrov, za razširjeno različico pa še 400 milijonov evrov več.

Besedilo: **Miro Jakomin**; fotografiji: **SODO**, arhiv **Naš stik**

Kot je povedal **Stanislav Vojsk** iz družbe SODO, predlog razvojnega načrta distribucijskega sistema električne energije v Republiki Sloveniji za obdobje od leta 2019 do 2028 podaja glavne smeri razvoja distribucijskega sistema, ki obsega razvoj in upravljanje distribucijskega omrežja ter razvoj novih storitev za uporabnike. Zaradi novih dejavnikov, ki bodo vplivali na razvoj omrežja, razvojni načrt poleg osnovne vključuje še razširjeno različico razvoja, v kateri se upošteva predvsem vpliv predvidenega naraščajočega šte-

vila polnilnic za električna vozila in toplotnih črpalk.

Katere so še druge pomembnejše ugotovitve, sklopi in cilji, povezani z razvojnim načrtom distribucijskega sistema do leta 2028?

V energetskih analizah ugotavljamo, da bo v naslednjih desetih letih dosežena rast konične obremenitve z 2.032 MW v letu 2018 na 2.590 MW v letu 2028, z upoštevanjem množične uporabe električnih vozil in toplotnih čr-





1,2

milijarde evrov naj bi distribucija potrebovala za uresničitev osnovne različice desetletnega razvojnega načrta do leta 2028



54

odstotkov načrtovanih sredstev naj bi šlo za povečanje robustnosti srednje- in nizkonapetostnega omrežja



1,6

milijarde evrov je ocena potrebnih naložbenih sredstev po razširjeni različici desetletnega razvojnega načrta

palk pa bo konična obremenitev v letu 2028 znašala že 3.128 MW. V obdobju od leta 2008 do 2015 se zaradi gospodarske krize odjem električne energije in konične obremenitve nista povečala. V prihodnje pa pričakujemo, da bo konična obremenitev naraščala hitreje kot odjem. Rast koničnih obremenitev je predvsem posledica priključevanja uporabnikov z večjo priključno močjo.

Največ finančnih sredstev (39 odstotkov) v naslednjem desetletnem obdobju bo sicer namenjenih srednjenapetostnemu omrežju z dolžino vodov več kot 17.000 kilometrov, in sicer za širitve zmogljivosti in zamenjavo nadzemnih vodnikov s podzemnimi. Za nizkonapetostno omrežje, ki obsega skoraj 45.000 kilometrov, pa bo namenjenih 15 odstotkov vseh načrtovanih vlaganj.

Eden naših glavnih ciljev je zagotoviti prehod današnjih omrežij v napreden in funkcionalen distribucijski sistem z optimalnimi stroški in enotnim pristopom. Pomembni bodo tudi povezovanje s

sistemskim operaterjem ter zagotovitev enotnega vodenja in uskladitev komunikacije, tako pri vodenju projektov kot v fazi izvajanja projektov in pozneje pri vpeljavi rešitev.

Posebno poglavje so številne meritve in menjave indukcijskih števcov. Pri uporabnikih s priključno močjo do 41 kW je število indukcijskih števcov zelo upadlo, medtem ko se je delež števcov AMM in AMI zelo povečal (58-odstotni delež) in je prvič večji od deleža indukcijskih števcov. Delež števcov, ki se lahko odčitavajo daljinsko (AMR, AMM, AMI), dosega že več kot 62 odstotkov, delež števcov AMM in AMI pa je 57-odstoten. Deleža teh števcov se povečujeta in tak trend načrtujemo tudi naprej v skladu z Načrtom uvedbe naprednih merilnih sistemov.

Kakšno vlogo ima pri izvajanju razvojnega načrta SODO kot distribucijski operater omrežja z električno energijo, kakšno pa distribucijska podjetja?

SODO kot distribucijski operater koordinira in izdela razvojni načrt kot celovit dokument za celotno območje države, pri katerem sodelujejo distribucijska podjetja. Na podlagi poenotenih izhodišč in usmeritev je pomembno preveriti in uskladiti podatke med distribucijskimi podjetji ter zagotoviti tudi uskladitev z Elesom, ki izdeluje razvojni načrt za prenosno omrežje, predvsem v 110 kV omrežju. Sicer pa je SODO predhodno izdelal navodila za izdelavo, ki so skladna z metodologijo za izdelavo razvojnega načrta, predpisano s strani Ministrstva za infrastrukturo, in skladna s smernicami razvoja.

Razvojni načrt, ki ga potrdi pristojni minister, je pogoj za uvrstitev investicijskih postavk v naložbeni načrt ter osnova za triletno in letne investicijske načrte, ki jih izvajajo posamezna distribucijska podjetja in SODO. V naslednjem desetletnem obdobju želimo uvesti predvsem tehnologije, ki so danes tehnološko že razvite. Na trgu obstajajo rešitve, v



Stanislav Vojsk

»V razvojnem načrtu smo zapisali, kot je bilo zapisano že v Načrtu uvajanja pametnih omrežij, da bomo v naslednjem desetletnem obdobju uvedli predvsem tehnologije, ki so danes tehnološko že razvite, saj na trgu rešitve že obstajajo. V naslednjem obdobju pa bomo intenzivno iskali koncepte, kako te rešitve optimalno vključiti in izrabiti za potrebe omrežja.«

naslednjem obdobju pa bomo intenzivno iskali koncepte, kako te rešitve optimalno vključiti in izrabiti za potrebe omrežja. V distribucijskih podjetjih in tudi v družbi SODO poteka več projektov, nekateri pa se bodo začeli izvajati v naslednjem obdobju. Cilj je pridobiti nova znanja, preveriti tehnološke rešitve in najti najboljše rešitve, ki bi jih lahko uporabili v distribucijskem sistemu.

Katere večje spremembe naj bi v naslednjih letih prinesel omenjeni razvojni načrt?

Ključna usmeritev pri gradnji srednje in nizkonapetostnih omrežij je izvedba s podzemnimi kablji in povečanje njihovega deleža na več kot 50 odstotkov distribucijskega omrežja. Tako se najučinkoviteje zmanjša ranljivost omrežja zaradi vremenskih vplivov in posledično pozitivno vpliva na dvig ravni kakovosti oskrbe z električno energijo.

Znižati želimo tudi starostno strukturo pomembnih elementov v distribucijskem sistemu, pri čemer bi izpostavil načrtno zamenjave transformatorjev, ki se jim je predvidena življenjska doba že iztekla. V zadnjem obdobju je začela naraščati tudi povprečna starost kabelskih vodov, ki trenutno še ni problematična. Dejstvo je, da kablovode redko zamenjujemo zaradi same starosti kabla. Vendar pa se bomo morali v naslednjih obdobjih načrtno lotiti tudi te problematike, predhodno pa ugotoviti dejansko dobo uporabe, z minimalnim tveganjem za kakovost oskrbe z električno energijo.

V razvojnem načrtu smo na novo opredelili poglavje o digitalni transformaciji, ki temelji na globalnih tehnoloških trendih, viziji in smernicah Evropske unije na področju transformacije energetskega sistema oziro-

ma izhaja tudi iz energetskega svežnja ukrepov Evropske komisije.

Pri umestitvi digitalne transformacije v vse načrtovane razvojne investicije v elektrodistribucijskem sistemu je treba poudariti, da gre predvsem za tehnološko plat, ki ne nadomešča investicij v samo fizično distribucijsko omrežje, temveč ga le komplementarno nadgrajuje.

Kompleksnost prihodnjih zahtev za distribucijski sistem in razpoložljivost digitalnih tehnologij zahtevata sistemsko rešitev glede umestitve digitalne transformacije v načrt razvoja distribucijskega omrežja električne energije. To bo za SODO in distribucijska podjetja izjemen izziv, saj gre za proces postopnega povečevanja uporabe informacijskih tehnologij in podatkov s ciljem zagotavljanja boljše storitve uporabnikom distribucijskega omrežja električne energije in drugim deležnikom.

Katere korake je treba v prihodnje izvesti, da bi zagotovili kakovostno oskrbo z električno energijo?

Za zagotavljanje kakovosti dobave električne energije bo treba izvajati številne ukrepe, ki dajo zelene rezultate le, če se vsi ukrepi izvajajo dosledno in povezano oziroma usklajeno. Iz sicer zelo obsežne tematike bi ob tej priložnosti na kratko izpostavil le del teh ukrepov.

Kakovost oskrbe je v zadnjih letih zelo odvisna od vremenskih vplivov, zato je ena od ključnih nalog zmanjšati občutljivost distribucijskega omrežja na vremenske pojave. Kabelske izvedbe omrežja sem že omenil, poleg tega je še veliko drugih ukrepov, med katerimi bi omenil menjavo zastarele opreme in upravljanje omrežja na sodoben način.

Posebna pozornost je namenjena upravljanju distribucijskega omrežja, ki

skupaj s centri vodenja tvori neločljivo celoto. V te namene bodo vlaganja usmerjena predvsem na področja vodenja, obratovanja in zaščite, kjer bodo izvedene nadgradnje, posodobitve programske in strojne opreme ter izvedena avtomatizacija srednjenapetostnega omrežja.

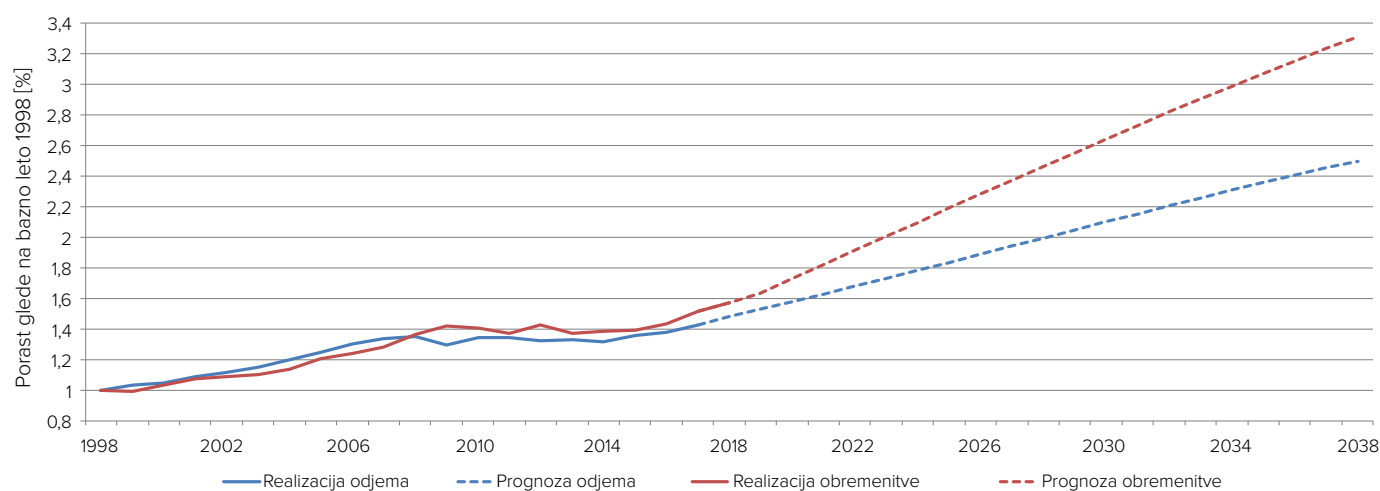
Uvajanje konceptov naprednih omrežij, predvsem pa izbira preverjenih rešitev, bosta ključna za optimalno izrabo omrežja, zagotavljanje kakovosti dobave in za prilagajanje storitev za uporabnike.

Zagotavljanje kibernetske varnosti bo tudi v prihodnje strateškega pomena za delovanje distribucijskega sistema. Na tem področju sodelujejo vsa distribucijska podjetja v smislu poenotenja rešitev in znižanja stroškov.

Kako je trenutno z razkorakom med zagotovljenimi viri in načrtovanimi investicijskimi vlaganji? Kaj je mogoče pričakovati v prihodnje?

Elektrodistribucijska podjetja in SODO so za uresničitev osnovne različice razvoja distribucijskega sistema zmožni sami zagotoviti potrebna finančna sredstva. Za uresničitev razširjene razvojne različice, ki predvideva vlaganja v višini 1,6 milijarde evrov, bo treba zagotoviti dodatna sredstva in vire financiranja. Novi dejavniki, katerih vpliv na razvoj in delovanje omrežja se bo stopnjeval, ne bodo vplivali samo na povečanje investicij, ampak tudi na povečanje stroškov delovanja distribucijskih podjetij in SODO. Kako bo s pokritjem teh stroškov v novem regulativnem obdobju in naprej, to pa je že vprašanje za regulatorja.

STRUKTURA VSEH INVESTICIJSKIH SREDSTEV V DISTRIBUCIJSKEM SISTEMU ELEKTRIČNE ENERGIJE V RS ZA OBDOBJE 2019–2028



ELES ZA NALOŽBE V PRENOS LETOS DOBRIH 90 MILIJONOV EVROV

Konec minulega leta je bil izdelan nov razvojni načrt prenosnega sistema Republike Slovenije za obdobje 2019–2028, po katerem ELES z letošnjim letom vstopa v svoje najintenzivnejše investicijsko obdobje. V ospredju bodo raziskovalno-razvojni in investicijski projekti, za kar naj bi porabili kar 90,6 milijona evrov.

Besedilo: **Polona Bahun**; fotografija: **arhiv Naš stik**



Glavni investicijski projekti, ki bodo zaznamovali letošnje in še prihodnja leta, so gradnja 2 x 400 kV daljnovoda Cirkovce–Pince in RTP Cirkovce, mednarodna projekta SINCRO.GRID in NEDO ter začetek gradnje druge faze Tehnološkega središča ELES v Beričevem. Ob navedenih projektih ELES sredstva vlaga tudi v rekonstrukcije in popolne obnove obstoječih prenosnih objektov, s čimer zagotavlja zanesljivo obratovanje sistema.

Po besedah vodje službe za načrtovanje omrežja Področja za upravljanje s

sredstvi in projekti v Elesu **mag. Klemen Dragaš** je v tem trenutku najpomembnejši in investicijsko najzahtevnejši projekt gradnja 2 x 400 kV daljnovoda Cirkovce–Pince in RTP Cirkovce. Za daljnovod trenutno potekata pridobivanje pravice do gradnje in izdelava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja. Za RTP Cirkovce je bilo pravnomočno gradbeno dovoljenje že pridobljeno, tako da že potekajo različna javna naročila za izvedbo. Zaključek izvedbe vseh javnih naročil se načrtuje do konca leta, med-

tem ko je začetek del predviden že za letošnjo pomlad.

Leto 2019 bo precej aktivno tudi glede vlaganj v projekte pametnih omrežij, kjer ELES 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. V okviru projekta se bo tako predvidoma v prvi polovici letošnjega leta zaključil javni razpis za nakup baterijskih hranilnikov električne energije za lokaciji RTP Okroglo in RTP Pekre ter za nakup naprave za kompenzacijo jalove moči v Beričevem in Divači, s predvideno namestitvijo v letu 2020. Hkrati bo že letos vgrajena tudi prva izmed naprav za kompenzacijo jalove moči v Divači.

Poleg projekta SINCRO.GRID bo s predvidenimi 7,1 milijona evrov vlaganj velik poudarek tudi na projektu NEDO, kjer se bo nadaljevala izvedba druge faze tega projekta.

Letos bodo številne dejavnosti potekale tudi v zvezi z izgradnjo nove RTP 220/110 kV Ravne in novega 2 x 220 kV po-

vezovalnega daljnovoda Zagrad–Ravne, ki se bo priključil v obstoječi 220 kV daljnovod Podlog–Obersielach.

Po novem razvojnem načrtu naj bi ta projekt končali leta 2021, trenutno pa poteka priprava vse potrebne dokumentacije. Kot poudarja mag. Klemen Dragaš, je investicija nujna zaradi odprave flikerja ter zagotovitve kakovostnejšega in zanesljivejšega napajanja koroške regije ter za nadaljnje razvojne možnosti železarne Ravne.

Že več kot desetletje poteka tudi obnova 2 x 110 kV daljnovoda Divača–Gorica v vasi Renče. Gre za eno najbolj kritičnih točk v omrežju Slovenije, ki bi jo morali čim prej odpraviti, opozarja mag. Klemen Dragaš. Kljub že sprejetemu državnemu prostorskemu načrtu v letu 2016 se zaradi nedokončanih postopkov investicija odmika v leto 2020. Dejavnosti Elesa na tem projektu bodo potekale tudi letos. Trenutno je projekt v fazi pridobivanja pravice do gradnje na manjkajočih zemljiščih, pridobivanja soglasij s strani pristojnih soglasodajalcev in pridobivanja gradbenega dovoljenja za manjkajoči del daljnovoda. Za zanesljivo napajanje obalnega obmo-

čja bosta ključnega pomena izgradnja nove RTP Izola, ki jo bo ELES sofinanciral v sodelovanju z Elektrom Primorska, ter 110 kV kablovod Koper–Izola–Lucija. Do zamika postavitve 110 kV kablovoda je prišlo zaradi dolgotrajnih postopkov izdaje vodnega soglasja. V prihodnje je predvidena izdelava projektne dokumentacije, pridobivanje se bodo služnosti, gradbena dovoljenja in začela se bo gradnja, vendar pa bodo dejavnosti precej odvisne od predhodno sprejete uredbe v mestni občini Koper in tudi od družbe DARS kot investitorja gradnje hitre ceste Jagodje–Lucija.

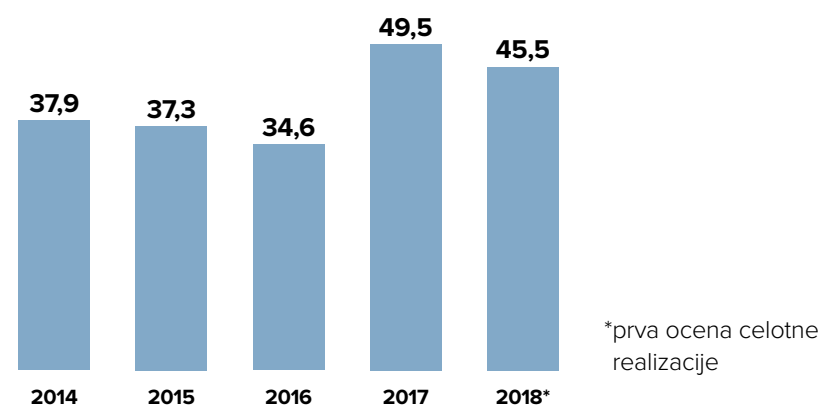
ELES bo letos v sodelovanju z drugimi partnerji vlagal še v RTP Vojnik in Dobruška vas. Gre za projekta, ki sta v teku in bosta končana v prihodnjih treh letih.

V novem razvojnem načrtu je predvidena tudi izvedba nadaljnjih aktivnosti pri projektu enosmerne povezave Slovenija–Italija, ki je na slovenski strani v študijski fazi. V tem letu naj bi bila izdelana mednarodna študija, v kateri bodo predložena ustrezna izhodišča in podlage za sprejetje končne odločitve o izpeljavi projekta oziroma prekinitvi vseh aktivnosti. Pomembna naložba v letu 2019 bo tudi

nov, sodoben diagnostično-analitski center, ki ga ELES vzpostavlja v novem tehnološkem središču v Beričevem. Njegov primarni namen je zagotoviti kredibilno platformo za pridobivanje ustreznih izvedenih ali analitično obdelanih podatkov o elektroenergetskih in nekaterih drugih fizičnih sredstvih, s katerimi družba razpolaga, ter tako zagotoviti podporo delovnim, poročevalskim in odločevalskim procesom.

Letos se začnajo tudi priprave na gradnjo dvosistemskega povezovalnega 110 kV voda za vključitev HE Mokrice v 2 x 110 kV daljnovod Krško–Brežice, za kar bo do leta 2021 namenjenih 4,4 milijona evrov, od tega letos 860 tisoč evrov. Poleg vlaganj v energetskega infrastrukturo je treba omeniti še nadaljevanje odplačnega prevzema 110 kV visokonapetostnega prenosnega omrežja, ki še ni v lasti Elessa. Letos se bodo zaradi težavne stvarnopravne problematike in dolgotrajnega usklajevanja vrednosti osnovnih sredstev z dosedanjimi lastniki nadaljevali intenzivni pogovori, skladno z zmožnostmi in prednostnimi nalogami Elessa pa je mogoče pričakovati tudi nekaj novih prevzemov teh objektov.

SREDSTVA ZA INVESTICIJE PO POSAMEZNIH LETIH V MILIJONIH EVROV





SKUPINA GEN

LETO 2018 MINILO V ZNAMENJU PRESEŽKOV

V skupini GEN imajo več kot dovolj razlogov za zadovoljstvo z doseženim v minulem poslovnem letu, saj so končni rezultati presegli vsa pričakovanja.

Hkrati so lani na ravni skupine izvedli za 100 milijonov evrov investicij, kar jih uvršča med največje poslovne skupine v Sloveniji.

Besedilo: Brane Janjič, Vladimir Habjan; fotografije: Vladimir Habjan in arhiv GEN energije



2,3

milijarde evrov prometa in 38 milijonov evrov čistega dobička je v letu 2018 imela skupina GEN



odstotkov proizvodnje skupine GEN zagotavlja NEK



200

milijonov evrov prometa in 25 milijonov evrov čistega dobička je v letu 2018 dosegla GEN energija



1.800

delavcev je bilo lani v najintenzivnejšem obdobju remonta prisotnih v NEK



100

milijonov evrov so družbe v skupini GEN investirale v letu 2018, prek 110 milijonov evrov pa načrtujejo skupnih investicij v letu 2019



24

zagonov za potrebe balansiranja slovenskega energetskega sistema je lani zagotovila TEB



Martin Novšak
direktor GEN energije

»Dobri poslovni rezultati kažejo, da so naše elektrarne tudi lani obratovale stabilno. Premišljeno smo vlagali v obnovo enot in povečevali varnost, premišljeno investirali tudi v nove enote, uspešno izvedli remonte ter s primernim znanjem o trgovanju na mednarodnih trgih obvladovali tveganja nabave in tudi prodaje električne energije.«

Skupina GEN je imela v letu 2018 za več kot 2,3 milijarde evrov prometa in ob tem ustvarila čisti dobiček v višini 38 milijonov evrov, kar je kar za 40 odstotkov več, kot je bilo načrtovano. Za 40 odstotkov so lani presegli načrte tudi v krovnih družbi GEN energija, pri čemer so prihodki podjetja znašali 200 milijonov evrov, čisti dobiček pa je bil 25 milijonov evrov. Kot je povedal generalni direktor družbe GEN energija Martin Novšak, jih še zlasti veseli, da so s svojo dejavnostjo tudi lani bistveno prispevali k zagotavljanju zanesljive oskrbe slovenskih odjemalcev s kakovostno električno energijo in slovenskemu gospodarstvu zagotovili elektriko po konkurenčnih cenah.

Po besedah Novšaka je treba zasluge za dobre rezultate pripisati sinergijskim učinkom kombinacije jedrske in hidroenergije ter dejstvu, da je jedrska elektrarna Krško tudi lani večino časa delovala s polno močjo in že pred koncem leta dosegla proizvodni načrt, da so sicer lani precej muhaste hidrološke razmere hidroelektrarne na Savi maksimalno izkoristile za proizvodnjo ter da se je k zagotavljanju nemotene oskrbe uspešno vključila tudi termoelektrarna v Brestanici, ki je lani zagotovila kar 24 zanesljivih zagonov za potrebe balansiranja slovenskega energetskega sistema. Dobri rezultati, skupaj s premišljeno investicijsko aktivnostjo in prihodnjimi načrti, so posledica sinergij med proizvodnimi, trženjsko-prodajnimi in razvoj-

no-investicijskimi dejavnostmi skupine GEN, za katera skrbijo vodstva družb, vključenih v skupino, skupaj s 1.300 zaposlenimi. Ti razpolagajo z bogatim znanjem, veščinami in predanostjo ureničevanju skupne vizije oblikovanja varne, zanesljive, trajnostne in konkurenčne energetske prihodnosti Slovenije.

Skupina GEN ostaja zelo aktivna na investicijskem področju. Skupna vrednost investicij vseh družb v skupini GEN je lani znašala 100 milijonov evrov, letos pa jih načrtujejo še za deset milijonov evrov več. Med lanskimi večjimi naložbami je treba omeniti predvsem posodobitev in uspešno izpeljan remont v NEK ter uspešen zagon novega plinskega bloka v Brestanici.

V Nuklearni elektrarni Krško so tako spomladi uspešno izvedli obsežen remont, najkrajši od uvedbe 18-mesečnega gorivnega ciklusa. V tem času so zaključili izgradnjo pomožne komandne sobe in projekt medsebojnih vplivov s HE Brežice. Kako kompleksne in obsežne so bile aktivnosti remonta, priča podatek, da je bilo v najintenzivnejšem obdobju remonta v elektrarni kar 1.800 delavcev. Naslednji remont načrtujejo jeseni letos, ko bodo začeli tretjo fazo varnostne nadgradnje in postopke, povezane z izgradnjo suhega skladiščenja izrabljenega goriva.

V družbi Hidroelektrarne na Spodnji Savi so oktobra uspešno zaključili enoletno poskusno obratovanje HE Brežice ter zdaj intenzivno pripravljajo doku-

mentacijo in pridobivajo vsa potrebna soglasja za izgradnjo HE Mokrice. Po besedah Martina Novšaka pričakujejo, da bodo lahko temeljni kamen za zadnjo v verigi hidroelektrarn na spodnji Savi položili v drugi polovici leta. Proizvodne zmogljivosti širijo tudi v podjetju Savske elektrarne Ljubljana, ki bo po uspešnem nakupu in prenovi MHE Borovlje in Goričane letos nadaljevalo prenovu MHE Hrušica.

V letu 2018 so uspešno zagnali nov 53 MW plinski blok v Termoelektrarni Brestanica, najpomembnejši elektrarni za terciarno rezervo v Sloveniji. Konec leta je bila prižgana tudi zelena luč za namestitve še enega novega bloka, s čimer letos nadaljujejo večfazni projekt zamenjave starih in dotrajanih plinskih blokov.

V GEN-I so lani nadaljevali vlaganje v znanje kadrov za obvladovanje tveganj pri balansiranju bilančne skupine na tujih trgih in v razvoj novih produktov za kupce, ki bodo šli v smeri avtomatizirane digitalizacije trgovanja.

Osrednji strateški razvojni izziv skupine GEN ostaja projekt izgradnje JEK 2, ki bi ga glede na povpraševanje po električni energiji v širši regiji po besedah Martina Novšaka potrebovali že danes. Ker od začetka postopkov do zagona takega objekta mine več kot desetletje, bi odločitev o zgraditvi nove jedrske enote potrebovali čim prej.

Kot pravi Novšak, so v skupini GEN na projekt JEK 2 pripravljeni, potrebujejo pa politično voljo in večjo družbeno sprejemljivost. Pri tem projektu računajo

na širše mednarodno oziroma regionalno sodelovanje, s katerim bi Slovenija kot energetska stabilna država dodatno okrepila svoj ugled v Evropski uniji. Po Novšakovih besedah se zanimanje za jedrsko energijo, tudi v luči prizadevanj za zmanjšanje onesnaževanja s toplogrednimi plini, po svetu znova krepi. Številne razvite države, pa tudi države v razvoju, se vse intenzivneje usmerjajo v prihodnji razvoj jedrske energije v kombinaciji z obnovljivimi viri, saj jedrska energija uspešno rešuje pereče podnebno-energetske izzive sodobne družbe. Tako se v svetu ta hip gradi 55 novih reaktorjev in samo Kitajska jih je lani zagnala šest.

Osrednji strateški projekt skupne GEN ostaja izgradnja JEK 2.





SOŠKE ELEKTRARNE NOVA GORICA

V TEKU PRVI REDNI NAČRTOVANI REMONT ČHE AVČE

Soške elektrarne Nova Gorica v tem času izvajajo remont agregata ČHE Avče, vzporedno pa tečejo tudi vzdrževalna dela na preostalih sklopih opreme. Z izvedenim remontom, ki se je začel že 5. novembra lani in bo predvidoma trajal do konca letošnjega aprila, bodo dosegli varno in zanesljivo obratovanje do naslednjega načrtovanega remonta.

Besedilo: **Miro Jakomin**; fotografije: **arhiv SENG**

Črpalna hidroelektrarna Avče je prva tovrstna elektrarna v Sloveniji, ki obratuje od leta 2010 in po podatkih družbe SENG na leto proizvede 280 GWh električne energije. Z delovanjem omogoča bolj ekonomično izrabo vodnih virov. V času nizkih cen električne energije, ponoči in ob koncu tedna, črpalna hidroelektrarna porablja električno

energijo za črpanje vode v akumulacijski bazen, v času visoke porabe in s tem visokih cen električne energije pa akumulirano vodo porablja za proizvodnjo električne energije.

Strojnica ČHE Avče stoji na levem bregu Soče dolvodno od vasi Avče. V strojnici je nameščena glavna elektro-strojna oprema. Obstoječi akumulacijski

bazen Ajba hidroelektrarne Plave se uporablja kot spodnji akumulacijski bazen za ČHE Avče, zgornji akumulacijski bazen pa je v naravni kotanji v bližini naselja Kanalski Vrh. Dolvodni tunel in tlačni cevovod povezujeta zgornji akumulacijski bazen s strojnico. Posebnost ČHE Avče je v opremljenosti z reverzibilnim agregatom (turbina-črpalka) s spremenljivo hitrostjo

vrtenja. Tak tip agregata omogoča prilagodljivo obratovanje črpalne elektrarne tudi pri različni razpoložljivi moči v elektro-energetskem omrežju.

Kot je povedal **Gorazd Leban**, vodja projekta za izvedbo remonta ČHE Avče, je v letu 2011 prišlo do okvare na rotorju motor generatorja. Rotor so v garancijskem roku zamenjali z novim. Po zamenjavi rotorja je agregat redno obratoval, skladno z navodili proizvajalca pa je treba remont agregata izvesti po šestih do osmih letih obratovanja. V okviru remonta agregata so predvidene tudi nekatere izboljšave in odprave pomanjkljivosti, ki jih je smiselno izvesti med remontom. Nadgrajena bo tudi turbinska regulacija, v skladu z novimi zahtevami za primarno regulacijo.

»V ČHE Avče smo najprej začeli demontažo generatorja in turbine, ki je bila končana konec novembra 2018. Po planu naj bi vzdrževalna dela ter montažo gonilnika turbine in generatorja zaključili do

konca marca letos. Zatem bodo sledili zagonski preizkusi, in sicer najprej na suho, v aprilu pa bodo sledili še zagonski preizkusi z vodo, ki bodo predvidoma zaključeni do konca aprila,« je dejal Gorazd Leban.

Kot je nadalje pojasnil, dela na agregatu obsegajo podrobnejši pregled črpalke turbine in motorja generatorja, vzbujalnega sistema, odpravo pomanjkljivosti na agregatu iz garancij, izboljšave na agregatu in nadgradnjo turbinske regulacije skladno z novimi zahtevami. Med remontom agregata bodo izvedli še posodobitev sistema vodenja, vzdrževalna dela na drugi opremi elektrarne in popravilo glavnega predturbinskega ventila. Pri slednjem gre za odpravo posledic dogodka iz januarja lani, ko je zaradi povečane količine mulja v vodi prišlo do poškodb na glavnem predturbinskem ventilu in v območju gonilnika turbine.

Remont agregata, to je črpalke turbine in motor generatorja, izvaja japonska

družba Hitachi Mitsubishi Hydro Corporation. Drugi izvajalci so še ABB Švica za vzbujalni sistem, ABB Inženiring za generatorski odklopnik, HSE Invest za sistem vodenja in še nekateri drugi izvajalci s podizvajalci. Vzdrževanje tako izvaja dvajset različnih izvajalcev in podizvajalcev.

Kot je še povedal Gorazd Leban, je ocenjena vrednost remonta agregata približno 7,3 milijona evrov (investicija), drugi stroški vzdrževanja pa znašajo še okoli 450.000 evrov. Do zdaj pri izvajanju remonta ni bilo večjih zapletov, je pa obseg del nekoliko večji zaradi omenjene odprave posledic obratovanja v času lanskim januarjskih visokih vod z visoko vsebnostjo mulja.

Naslednji remont bo predvidoma šele čez osem let, odločitev o tem pa je stvar končne analize opravljenega dela. Interes družbe SENG in lastnika HSE seveda je, da se obdobje obratovanja ČHE Avče podaljša čim dlje do naslednjega remonta.



7,3

milijona evrov znaša ocenjena vrednost remonta ČHE Avče



450

tisoč evrov naj bi znašali drugi vzdrževalni stroški



280

GWh električne energije na leto proizvede ČHE Avče



Hinkley Point C v gradnji, januar 2019

JEDRSKA ENERGIJA

RAZOGLJIČENJE PROIZVODNJE ELEKTRIKE S 1.000 GW NOVIH JEDRSKIH ZMOGLJIVOSTI

To je cilj globalne jedrske energetike, kot si ga je zastavilo Svetovno jedrsko združenje (World Nuclear Association – WNA) v programu Harmony, poleg tega pa opredelilo ključne ukrepe za njegovo uresničitev. Prve rezultate programa je slovenskim jedrskim deležnikom predstavil Jeremy Gordon, svetovalec programa Harmony iz WNA.

Besedilo: **dr. Tomaž Žagar**; fotografija: **EDF Energy Media Library**

Na decembrskem predavanju v Ljubljani, organiziranem v okviru Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije, je **Jeremy Gordon** poudaril,

da program Harmony že dosega prve rezultate, saj odpira vrata krepitvi sprejemljivosti jedrske energije. »Deležniki prepoznavajo jedrsko energijo kot del

rešitve za trajnostno, nizkoogljično energetiko. Med njimi je vse več političnih odločevalcev na najvišjih globalnih in nacionalnih ravneh, gospodarstvenikov

in državljanov, širi pa se tudi krog okoljevarstvenikov, ki prepoznavajo prednosti jedrske energije,« je povedal Gordon in navedel mnenje Fatiha Birola, izvršnega direktorja Mednarodne agencije za energijo IEA, ki je izjavil, da je treba jedrski energiji v razpravah o čisti energiji zagotoviti enakopravno obravnavo.

NAJVIŠJA STOPNJA RASTI JEDRSKE ENERGIJE V ZADNJIH 25 LETIH

Jedrska energija je pomemben nizkoogljični vir energije in dosega v globalnem proizvodnem kolaču 11-odstotni delež. Kot ugotavlja poročilo projekta Združenih narodov Poti globokega razogljčenja, bomo na globalni ravni do leta 2050 potrebovali 1.053 GW dodatnih jedrskih zmogljivosti.

»V povprečju se bo proizvodnja elektrike iz jedrske energije v 13 drža-

vah povečala za 27 odstotkov,« razlaga Gordon.

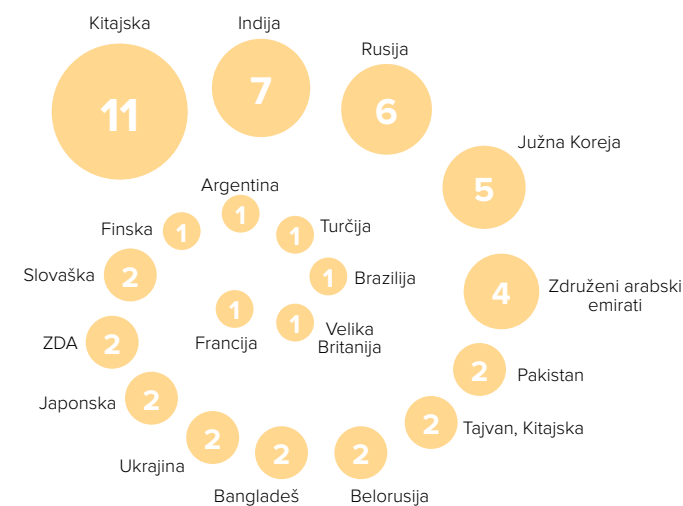
Globalna jedrska vizija je ambiciozna, vendar pa je obetavna že današnja rast jedrske proizvodnje. »Dosegamo najvišjo stopnjo rasti v zadnjih 25 letih,« poudarja Gordon in dodaja, da se poleg povečanja proizvodnje povečuje tudi število novogradenj. Danes v 18 državah gradijo več kot 50 novih jedrskih enot, od tega največ na Kitajskem (11), kjer nove elektrarne poleg domačih podjetij gradijo tudi ameriška in francoska podjetja. Večje število novogradenj je še v Indiji in Rusiji (7 oziroma 6), na jedrskem zemljevidu pa so tudi evropske države Francija, Finska in Slovaška. Od začetka tega leta je med državami z jedrskimi novogradnjami tudi Velika Britanija, v kateri gradijo dve novi enoti Hinkley Point C s skupno močjo 3.200 MW.

ENERGETSKE, OKOLJSKO- PODNEBNE IN DRUŽBENE KORISTI JEDRSKE ENERGIJE

Ne glede na hitro rast trenutno na globalni ravni ne dohajamo naraščanja potreb po električni energiji. »Obravnava virov energije še vedno ni enakopravna, zato je med osrednjimi cilji programa Harmony na energetskih trgih vzpostaviti enakovredne pogoje za vse nizkoogljične vire oziroma proizvodne tehnologije,« razlaga Gordon ter dodaja, da bo pri obravnavi poleg proizvodnih stroškov treba upoštevati vsaj še prispevek posameznih virov energije k zagotavljanju zanesljivosti in stabilnosti elektroenergetskega sistema, k blaženju podnebnih sprememb in reševanju okoljskih izzivov.

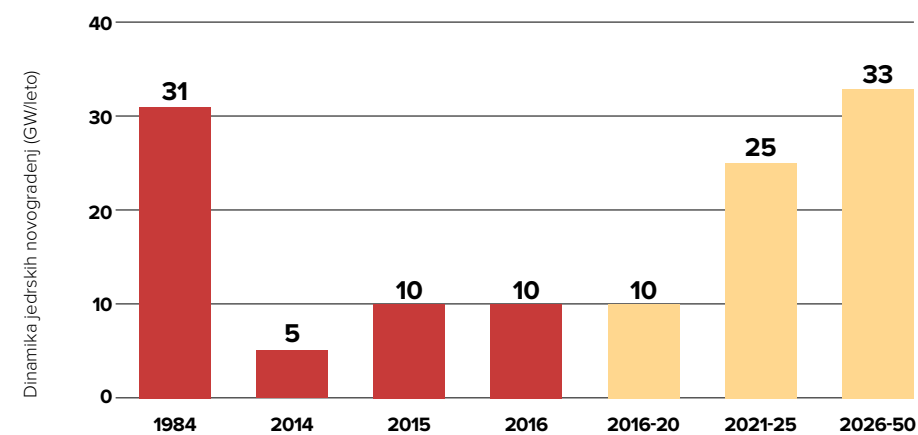
Poleg teh jedrska energija prinaša tudi široke družbene koristi. Po Gordonovih besedah vsak nov gigavat jedrskih zmogljivosti prinese približno 200 tisoč delovnih mest.

NOVOGRADNJE V LETU 2019: KDO GRADI JE IN KOLIKO?



Vir: IAEA, PRIS

DINAMIKA GRADENJ JEDRSKIH ELEKTRARN DO LETA 2050



Vir: WNA, Harmony 2018

JEDRSKA ENERGIJA IN MEDNARODNE ZAVEZE SLOVENIJE

Predavanje Jeremyja Gordona spodbuja tudi razmislek o zavezah Slovenije do mednarodne skupnosti na področju razogljčenja energetskega sektorja. Izziv nacionalnega energetskega podnebnega načrta (NEPN) je zmanjšanje izpustov iz proizvodnje elektrike ob hkratni potrebi po povečanju količin proizvedene električne energije za elektrifikacijo transporta, ogrevanja in industrije. Najpozneje do leta 2050 moramo razogljčiti energetski sistem, kar pa ne bo lahko, saj moramo izpuste ogljikovega dioksida iz proizvodnje električne energije zmanjšati pod 50 g/kWh. Vloga obstoječe jedrske elektrarne je v kontekstu teh zavez in izzivov jasna: NEK danes proizvede več kot polovico vse nizkoogljične elektrike v Sloveniji.

Prav tako so jasne prednosti, ki jih na ekonomskem, energetskem, okoljsko-podnebnem in družbenem področju prinaša projekt JEK 2. Povečanje in razširitev proizvodnje elektrike iz jedrske energije je velik razvojni in ekonomski potencial Slovenije, ki bo pomembno prispeval h globokemu razogljčenju našega in širšega regionalnega elektroenergetskega sistema.

BEST – BUDAPEST ENERGY SUMMIT 2018

NA PRVEM MESTU SKRB ZA UPORABNIKA

V Budimpešti je konec minulega leta potekala štiridnevna mednarodna konferenca BEST (Budapest Energy Summit), ki je združila več kot tristo strokovnjakov, managerjev in raziskovalcev s področja energetike, tehnologije in financ.

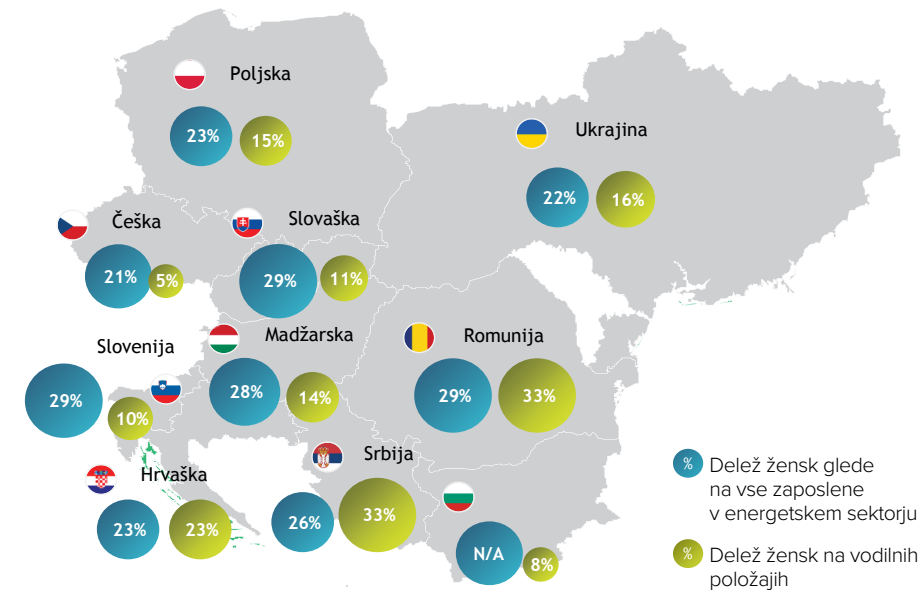
Besedilo: **Špela Jerič**; fotografija in graf: **arhiv Budapest Energy Summit**

Tokratni fokus konference, vodilne na območju vzhodne in osrednje Evrope, je bil na razvoju in finančni podpori tehnologijam brez emisij, vlogi litija v prihodnosti in digitalizaciji na področju energetike. Ob zaključku dogodka se je predstavilo še združenje žensk v energetiki WONY, ki je med dru-

gim udeležence seznanilo tudi z rezultati raziskave BCG o zastopanosti žensk in moških v energetiki.

V uvodnem govoru je **Ádám Szigeti**, namestnik državnega sekretarja za energiko in okoljsko politiko, poudaril, da obstaja veliko svetovnih trendov, ki vplivajo na vse nas ter oblikujejo odnose in pove-

zanost med nami. Pri tem je zelo pomembna dejavna vključitev države. Madžarska vlada je posledično oblikovala ministrstvo za inovacije in tehnologije, katerega namen je madžarski ekonomiji pomagati pri razvoju in nadaljnjih korakih pri prehodu v nizkoogljično družbo. Madžarska naj bi tako do leta 2030 v primerjavi z letom



Prednost večjega deleža žensk na vodilnih mestih je, kot so izpostavile govornice, da lahko ženske v poslovanje vnesejo večjo učinkovitost in s tem povečajo konkurenčnost. Študije so pokazale tudi, da imajo v podjetjih, ki zaposlujejo več žensk, bolj pozitivno delovno vzdušje in kulturo, kar med drugim povečuje donosnost.

1990 zmanjšala raven emisij toplogrednih plinov za 40 odstotkov in pri tem ohranila gospodarsko rast. To pa ni edini cilj pri zaščiti okolja, pomembno je tudi zmanjšati stroške odjemalcev ter s tem promovirati vse oblike varčevanja z energijo in energetske učinkovitostjo.

V nadaljevanju je bilo poudarjeno, da bosta v prihodnosti vedno pomembnejša pogled končnega kupca in odnos z njim; pomembni bodo transparentnost podjetij in nasveti podjetij končnemu uporabniku o pravi izbiri dobavitelja električne energije. Dobavitelji bodo prisiljeni predvideti napake uporabnika in mu vnaprej svetovati bolj premišljene gospodarne rešitve, kupci pa bodo le s takšno dodano vrednostjo in dobičkonosnostjo pripravljeni spremeniti svoje vedenje.

Če pogled s končnega uporabnika preusmerimo samo na podjetja, bo za napredek zlasti pomembno sodelovanje med njimi samimi. Novi partnerji oblikujejo nove priložnosti. Ključni poudarek na okrogli mizi o vplivih digitalizacije in inovacij na električno industrijo je bil, da se bodo šele z digitalizacijo začele ustvarjati povezave in sodelovanja med trgi. Spremeniti bo treba način razmišljanja ter drug drugemu predstaviti pridobljene izkušnje in znanja. Kot je omenila gospa **Borges**, vodja podjetja Torum Innova, je v španskih podjetjih tak trend že mogoče zaznati.

Bistveno podporo pri povezovanju zagotavljata seveda tudi odzivnost in pogled zakonodajalcev, ki morajo pri

pripravi zakonov upoštevati pogled v prihodnost in ne samo v preteklost in sedanjost, kot je to običajno. Zato naj bi bila tudi zakonodaja »pametno« usmerjena.

Gabor Hiezl, direktor podjetja NKM National Utilities, je besedo SMART prenesel tudi na podatke, ki se zbirajo in ki jih je treba koristno uporabiti. Stranke

V povprečju so v energetske sektorju ženske v vzhodni in osrednji Evropi zastopane s 26 odstotki, ko pa gre za vodilna mesta, se ta odstotek zmanjša le na 17 odstotkov. V Sloveniji je ta delež še nižji in se nahajamo na samem dnu.

imajo danes aktivno vlogo (vedo, da imajo pravice) in podjetja se morajo osredotočiti na njihove potrebe. Prvo vprašanje je, ali vemo, kdo sploh so naše stranke? O njih je treba zbrati čim več podatkov in vstopiti v njihova bivališča, da jih bomo lažje razumeli. Stranke imajo moč in vplivajo tudi na samo hrambo energije. Prejete podatke je treba strukturirati ter med njimi poiskati vzorce in ključne, ki bodo podjetjem pomagali pri oblikovanju informacij o tem, kdo so njihove stranke. Pri tem je treba imeti v mislih tudi Splošno uredbo o varstvu osebnih podatkov (GDPR). S pravimi podatki bomo bolje razumeli vedenje odjemalcev. Govor je

zaključil z besedami, da veliko podatkov že imamo, ne razumemo pa njihovega pomena.

Do leta 2070 naj bi svetovna populacija dosegla številko 10 milijard. Tudi zaradi same gospodarske rasti bodo potrebe po energiji še večje, hkrati pa si bodo ljudje čedalje bolj prizadevali izboljšati kakovost življenja. Zato so predstavljeni problemi zelo aktualni in je o njih treba razmisliti.

Poleg podatkov bo verjetno v energetiki vedno pomembnejši element tudi litij. Njegova uporaba je povezana z rastjo deleža obnovljivih virov energije, saj je ključni element pri proizvodnji baterij oziroma hranilnikov. **Fernando Eleit**, vodja podjetja Cuper Lithium Mining, ki je največji proizvajalec litija, je poudaril, da je zalog litija dovolj za naslednjih sto let. Večina zaloga (80 odstotkov) je v Južni Ameriki, v Argentini, Čilu in Boliviji. Gre za tako imenovani litijski trikotnik. Po predvidevanjih bo leta 2022 samo Argentina proizvedla več kot 300.000 ton litija na leto. Trenutno je tako zelo aktualno investiranje v projekte, povezane z litijem.

Zadnji dan konference so uspešne in ambiciozne predstavnice društva WONY (ženske v energetiki), ki je bilo ustanovljeno leta 2017 in danes šteje že 69 članic iz osmih držav, v središče postavile problematiko ženske zastopanosti na vodilnih položajih v energetiki. Gre za neprofitno organizacijo, ki si prizadeva spodbujati podjetja k spremembi poslovnega modela in povečati število žensk v energetiki.



OBRATOVANJE IN TRGOVANJE

PRIPRAVILA BRANE JANJIČ IN BORZEN

Lani izplačanih manj podpor, manjša tudi proizvodnja



Preliminarni podatki kažejo, da so izplačila podpor virom, vključenim v podporno shemo, v letu 2018 znašala 134,7 milijona evrov, kar je bilo za 6 odstotkov manj kot v letu 2017. Proizvodnja v letu 2018 je bila v primerjavi z letom prej manjša za 1,5 odstotka. Najbolj zastopana tipa naprav po nazivni moči na število enot v podporni shemi so bile sončne elektrarne in soproizvodne enote na fosilna goriva – oba tipa naprav imata razmeroma visoko višino podpore. Medtem ko pri proizvodnji soproizvodnih enot na fosilna goriva ni bilo večjega odstopanja (proizvodnja v letu 2018 je bila v primerjavi z letom 2017 višja za 5 odstotkov, ob tem je bilo izplačil celo manj kot leto prej), je bila proizvodnja sončnih elektrarn lani manj-

ša kar za 10,6 odstotka. To se je odrazilo tudi v izplačilih, ki so bila lani v primerjavi z letom 2017 manjša kar za 8 milijonov evrov. Glavni razlog za manj izplačane denarja je, poleg odhoda nekaterih večjih enot iz podporne sheme, predvsem precej nižja proizvodnja sončnih elektrarn. Vpliv drugih tipov elektrarn, ki so v podporni shemi zastopani v manjši meri, na izplačila ni tako močan. Vseeno je treba omeniti, da je bilo leto 2018 hidrološko zelo ugodno in da je bila proizvodnja hidroelektrarn v letu 2018 kar za 14 odstotkov višja kot leto prej, kar vseeno ni močnejše vplivalo na višino izplačil, saj gre v primeru hidroelektrarne za naprave z razmeroma nizko višino podpore.

Lani 0,4-odstotna rast odjema

V letu 2018 je odjem električne energije iz prenosnega omrežja dosegel 13 milijard 204,4 milijona kilovatnih ur električne energije, kar je bilo za 55,7 milijona ali le 0,4 odstotka več kot leto prej. Še na polovici lanskega leta je kazalo, da bo rast porabe v letu 2018 v primerjavi z letom prej precej višja – v prvih šestih mesecih je bila rast še 1,2-odstotna, vendar se je odjem električne energije v drugi polovici leta nato postopoma zmanjševal.

Neposredni odjemalci so decembra iz prenosnega omrežja prevzeli le 147,7 milijona kilovatnih ur ali za kar 11,1 odstotka manj kot decembra leto prej. Kljub temu se je dejanski odjem neposrednih odjemalcev lani precej približal rezultatom iz leta 2017, saj so ti iz prenosnega omrežja lani prevzeli 2 milijardi 78,8 milijona kilovatnih ur električne energije ali le za 0,1 odstotka manj kot leto prej.

Na drugi strani so lani distribucijska podjetja skupno iz prenosnega omrežja prev-

zela 10 milijard 873,3 milijona kilovatnih ur in s tem primerjalne rezultate z letom prej presegla za 1,6 odstotka. Precej manjši v primerjavi z letom prej je bil lani odjem ČHE Avče, kjer so konec minulega leta

začeli izvajati daljši remont. Tako je naša edina črpalna elektrarna za potrebe črpanja lani prevzela »le« 252,4 milijona kilovatnih ur, kar je bilo za skoraj tretjino manj kot leta 2017.

PREVZEM ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ PRENOSNEGA OMREŽJA V LETU 2018

	Leto 2017	Leto 2018	Odstotki
Neposredni odjemalci	2.081,9 GWh	2.078,8 GWh	- 0,1 %
Distribucija	10.701,6 GWh	10.873,3 GWh	+ 1,6 %
ČHE Avče	365,2 GWh	252,4 GWh	- 30,9 %

ODDAJA ELEKTRIČNE ENERGIJE V PRENOSNO OMREŽJE V LETU 2018



Največ poslov na izravnalnem trgu lani sklenjenih z urnimi produkti

Na izravnalnem trgu z elektriko, ki deluje od oktobra 2012, je bilo v letu 2018 sklenjenih 3.224 poslov v skupni količini 128.575,75 MWh. Od tega je 42.184,25 MWh predstavljalo nakup, 86.391,5 MWh pa prodajo elektrike s strani systemskega operaterja prenosnega omrežja. Največja količina poslov je bila sklenjena z urnimi produkti v skupni količini 96.850 MWh, največ poslov, in sicer 2.562, je bilo prav tako sklenjenih z urnimi produkti. V enakem obdobju je bilo sklenjenih še 531 poslov s 15-minutnimi produkti in 131 poslov s blok produkti. Ob tem je treba omeniti ekstremne razmere v januarju 2017, ko je bilo izjemno veliko poslov zaradi strukturnega primanjkljaja elek-

trike v sistemu, ki je bil predvsem posledica nižjih temperatur od pričakovanj dobaviteljev.

V tako imenovani fazi »izravnalnega trga«, ki traja od ene ure pred dobavo do tik pred dobavo, je bilo v letu 2018 sklenjenih za 80.461 MWh poslov, kar je 62 odstotkov celotne količine sklenjenih poslov. V tej fazi je mogoče opaziti trend povečanega sklepanja poslov, in sicer s 16 odstotkov v letu 2013 na kar 62 odstotkov v letu 2018, kar pomeni, da systemski operater kupuje oziroma prodaja elektriko neposredno pred dobavo in s tem učinkoviteje izravnava elektroenergetski sistem.

KOLIČINA IN ŠTEVILO SKLENJENIH POSLOV NA IZRAVNALNEM TRGU

	2017		2018	
Mesec	Količina	Št. poslov	Količina	Št. poslov
Januar	38.405,50	716	18.276,00	335
Februar	18.019,50	451	7.596,50	218
Marec	25.262,50	502	17.958,75	421
April	27.286,25	407	17.705,50	340
Maj	15.285,00	294	9.582,50	210
Junij	13.041,75	291	10.299,00	260
Julij	22.283,50	417	4.813,00	147
Avgust	13.099,75	299	11.165,00	297
September	15.646,00	379	6.525,00	189
Oktober	16.875,00	383	6.690,50	233
November	8.597,00	255	8.797,50	254
December	15.128,00	319	9.166,50	320

Domača proizvodnja lani skoraj enaka tisti v letu 2017

Domače elektrarne so lani v prenosno omrežje oddale 13 milijard 953,6 milijona kilovatnih ur, kar je bilo le za 1,1 milijona več kot leto prej. Proizvodna struktura je bila lani kljub neugodnim hidrološkim razmeram v drugi polovici leta veliko bolj v prid hidroenergiji, saj smo iz elektrarn na Dravi, Savi in Soči uspeli zagotoviti kar 4 milijarde 421,4 milijona kilovatnih ur električne energije oziroma za kar 18,7 odstotka več kot leta

2017. Dobro sta lani delali tudi nuklearna elektrarna Krško in termoelektrarna Šoštanj, ki sta kljub remontoma v obeh objektih k pokrivanju potreb prispevali levji delež domače termoproizvodnje ali natančneje 9 milijard 532,1 milijona kilovatnih ur. Pomembnejši delež je prispevala še ljubljanska TE-TOL, ki je z oddanimi 346 milijoni kilovatnih ur primerjalne rezultate z letom prej presegla za 0,6 odstotka.

ŠTEVILKE

V primerjavi z letom 2017 se je količina sklenjenih poslov na izravnalnem trgu lani zmanjšala za nekaj manj kot **44 odstotkov** in število sklenjenih poslov za več kot **31 odstotkov**.

Najvišja cena za nakup izravnalne energije je znašala **200 EUR/MWh**.

Najnižja cena za prodajo izravnalne energije je znašala **-50 EUR/MWh**.

Slovenija je bila v letu 2018 neto uvoznica elektrike v višini 2.400 GWh, uvoz pa je bil za **8 odstotkov** manjši od tistega leta prej.

Količina evidentiranih zaprtih pogodb je bila lani za **7,9 odstotka** manjša v primerjavi z letom 2017.

Evidentiran uvoz elektrike se je najbolj zmanjšal na avstrijski meji, in sicer za približno **2.036 GWh**.

Evidentiran izvoz elektrike se je najbolj zmanjšal na hrvaški meji, in sicer za **2.767 GWh**.

Borzen je v letu 2018 izplačal za 134,7 milijona evrov podpor, kar je bilo za **6,2 odstotka** manj kot leto prej.

Povprečna izplačana podpora v letu 2018 je znašala **0,14467 EUR/kWh**.

Proizvodnja električne energije iz virov, vključenih v podporno shemo, je lani znašala **931.157.903 kWh** in je bila v primerjavi z letom prej manjša za **1,5 odstotka**.



ZA KIBERNETSKO VARNOST SMO ODGOVORNI VSI

Z naraščanjem uporabe izpostavljenih tehnologij in naprav, ki delujejo v sodobnih in vse bolj odprtih omrežjih in komunikacijah, se povečuje tudi število kibernetских napadov. Skladno s tem se večja tudi potreba po trajnostni kibernetiski zaščiti, zlasti ker je energetika po ocenah drugi najbolj izpostavljeni in napadani sektor.

Besedilo: **Brane Janjić, Polona Bahun, Vladimir Habjan, Miro Jakomin;**
fotografije: **I-Stock**

Večja digitalizacija poslovanja in posledična izmenjava kopice podatkov med različnimi deležniki sta v ospredje postavili tudi varnostna vprašanja. Zaradi povečevanja števila naprav, ki so tako ali drugače vključene v izmenjavo informacij, se večajo tudi možnosti zlorab oziroma incidentov, ki lahko bistveno vplivajo na poslovanje oziroma ogrozijo delovanje posameznih informacijskih sistemov ali celotnih komunikacijskih omrežij.

Med panogami, v katerih lahko kibernetiski incidenti povzročijo ogromno škode, je tudi elektrogospodarstvo, zato smo preverili, kako se vprašanja zagotavljanja večje kibernetiske varnosti lotevamo na nacionalni ravni in na ravni Evropske unije, pa tudi, kaj o ogroženosti in izvajanju ukrepov, ki naj bi čim bolj omejili možnosti za povzročitev škode neželenih vdorov, menijo v naših podjetjih.

Vprašanja kibernetiske varnosti naslavlja cela vrsta evropskih dokumentov, pri čemer je Evropska komisija konec leta 2017 predlagala obsežen dodaten sklop ukrepov za okrepitev obrambe pred kibernetiskimi grožnjami in lani dodala tudi konkreten predlog, s katerimi bi na evropski ravni združili vire in strokovno znanje s tega področja. Priporočilo EU o usklajenem odzivu na velike kibernetiske incidente in krize ob tem poudarja, da je postala odvisnost od informacijskih in komunika-

cijskih tehnologij (IKT) temeljni element v skoraj vseh gospodarskih sektorjih ter da postajajo posamezna podjetja in panoge vse bolj povezane, s tem pa je vse bolj pomembnejša tudi pripravljenost na možnost kibernetiskega incidenta, ki bi presegel državne meje in povzročil resne motnje na skupnem notranjem trgu.

Evropska komisija je zato kot dopolnitev že obstoječih pobud EU za kibernetisko varnost septembra lani predlagala, da se že obstoječa prizadevanja za preprečitev kibernetiskih incidentov dopolnijo, in sicer z vzpostavitvijo Evropskega strokovnega centra za kibernetisko varnost, mreže nacionalnih koordinacijskih centrov in strokovne skupnosti, s čimer naj bi podprli nadaljnji razvoj in uvajanje sodobnih orodij in tehnologij za uspešen spopad s kibernetiskimi grožnjami. Evropski strokovni center naj bi tako v okviru programa za digitalno Evropo in programa Obzorje Evropa upravljal porabo sredstev za kibernetisko varnost, predvidenih v naslednjem proračunskem obdobju 2021–2027, podpiral mrežo nacionalnih centrov in strokovne skupnosti pri spodbujanju raziskav in inovacij na področju kibernetiske varnosti ter organiziral skupne naložbe EU, držav članic in industrije.

Kot rečeno, naj bi vsaka država članica imenovala tudi nacionalni koordinacijski center, ki bo vodil mrežo in sodeloval pri razvoju novih zmogljivosti kibernetiske varnosti in pri krepitvi širših kompetenc. Mreža bo pomagala opre-

deliti in podpreti najpomembnejše projekte s področja kibernetiske varnosti v državah članicah.

Strokovno skupnost naj bi sestavljala raznolika množica zainteresiranih strani na področju kibernetiske varnosti iz raziskovalne sfere ter iz zasebnega in javnega sektorja, vključno s civilnimi in obrambnimi organi.

Po mnenju Evropske komisije naj bi s tem modelom pridobili vsi deležniki, saj bi z boljšim usklajevanjem dela vsem članicam olajšali dostop do strokovnega znanja in inovativnih izdelkov ter rešitev za kibernetisko varnost, zmanjšali stroške zaradi sovlaganja z drugimi državami ter EU kot celoti omogočili, da postane vodilna na svetu na področju kibernetiske varnosti.

Strokovno središče za kibernetisko varnost v Evropi sicer predstavlja Agencija Evropske unije za varnost omrežij in informacij (ENISA), ki je bila ustanovljena leta 2004 in ki državam članicam pomaga, da se bolje pripravijo na izzive, ki jih odpirajo vprašanja kibernetiske varnosti. Med njenimi ključnimi nalogami so organizacija vseevropskih vaj v zvezi s kibernetisko varnostjo, pomoč pri pripravi nacionalnih strategij za kibernetisko varnost, spodbujanje sodelovanja med različnimi skupinami za odzivanje na računalniške grožnje ter priprava različnih poročil in študij s področja kibernetiske varnosti. ENISA poleg tega pomaga tudi pri oblikovanju evropske varnostne politike in zakonodaje ter sodeluje z drugimi podobnimi ev-

Po ocenah izvršnega direktorja Agencije Evropske unije za varnost omrežij in informacij prof. dr. Uda Helmbrechta naj bi globalni stroški za škodo, ki jo povzroči izsiljevalsko programje, že letos presegli 11,5 milijarde ameriških dolarjev, do leta 2022 pa naj bi bilo za napade ranljivih 6 milijard ljudi. Po drugi strani naj bi se po pričakovanjih podjetja Cybersecurity Ventures število nezasedenih delovnih mest na področju kibernetiske varnosti potrojilo, kar je popoln recept za katastrofo.

ropskimi strokovnimi organizacijami, ki obravnavajo varnostna vprašanja.

V SLOVENIJI OMREŽNE INCIDENTE PODROBNEJE OBRAVNAVA SI-CERT

SI-CERT (Slovenian Computer Emergency Response Team) je nacionalni odzivni center za kibernetisko varnost, ki od leta 1995 deluje v okviru Akademске in raziskovalne mreže Slovenije ter je tudi član različnih svetovnih in evropskih strokovnih združenj. Koordinira razreševanje incidentov, opravlja tehnično svetovanje ob vdorih, računalniških okužbah in drugih zlorabah ter izdaja opozorila za upravitelje omrežij in širšo javnost o grožnjah v elektronskih omrežjih. Od leta 2011 samostojno izvaja tudi nacionalni program ozaveščanja in izobraževanja Varni na internetu, njegove storitve pa so na voljo širši javnosti.

Kot poudarjajo v centru, je v zvezi s kibernetisko varnostjo ključno spoznanje, da lahko računalniške incidente z ustrezno zaščito in preventivnimi ukrepi čim bolj omejimo, da pa vseh nikoli ne bomo mogli preprečiti. V SI-CERT-u nudijo pomoč in svetovanje pri vseh znanih dogodkih, povezanih z računalniškimi napadi, in sicer v primeru okužb računalnika, pri opaženih vdorih v strežnik, pri sumljivih elektronskih sporočilih, napadih z onemogočanjem, pri izgubi gesel ali kraji omrežne identitete in spletnih goljufijah.

Drugače pa v zadnjih desetih letih, z izjemo leta 2015, opažajo povečevan-

je števila incidentov, pri čemer se jih je od 2.300, obravnavanih v letu 2017, največ, in sicer 1.058, nanašalo na goljufije in prevare, precej, to je 911, pa jih je bilo povezanih s tehničnimi napadi. Med njimi denimo tudi 41 napadov na aplikacijo, 36 vdorov v sistem, 20 zlorab storitev, 43 zlorab uporabniškega računa in 26 napadov z onemogočanjem. Ob tem so zanimivi tudi podatki o največjih oškodovanjih, pri čemer so znašali najvišja izplačana odškodnina za izsiljevalski virus v letu 2017 14.800 evrov (leta 2016 10.000 evrov), povprečna škoda z vrivanjem v poslovne komunikacije 13.640 evrov oziroma največja 40.000 evrov (leta 2016 19.200 oziroma 35.000 evrov), najvišje oškodovanje v tako imenovani nigerijski prevari 20.000 evrov (leta 2016 100.000 evrov) ter povprečno oškodovanje pri spletnem nakupu 281 evrov (leta 2016 422 evrov).

V zvezi s splošnimi varnostnimi ukrepi v SI-CERT navajajo, da prvo in najučinkovitejšo zaščito pred izsiljevalskimi virusi sestavljata pravilno zastavljen režim izdelave kopij ključnih podatkov in omejevanje dostopa pravic do skupnih datotek za zaposlene. Omrežja morajo biti razdeljena na različna območja, kar oteži prenašanje okužb med njimi, prav tako sta nujna redno posodabljanje programske opreme in izobraževanje vseh zaposlenih.

Med ključnimi ukrepi je treba zlasti izpostaviti ločitev administrativnega okolja podjetja od drugih industrijskih

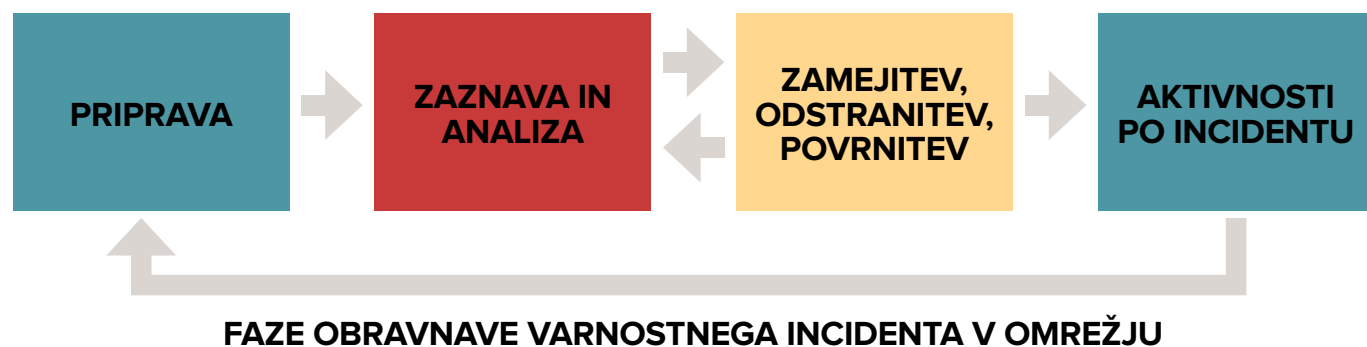
in poslovnih procesov, saj ob okužbi prvega lahko računamo le na začasno izgubo podatkov, pri drugem pa tudi na izpad poslovanja in posledično velikanško gmotno škodo.

MEDNARODNI PROJEKT DEFENDER – KJER SE SREČATA FIZIČNA IN KIBERNETSKA VARNOST

V primeru projekta Defender gre za projekt iz evropskega programa za razvoj in raziskave Obzorje 2020 Evropske komisije. Tudi ta je prepoznala, da sodobna kritična elektroenergetska infrastruktura postaja vedno bolj zapleten sistem, tako glede fizičnih objektov kot zaradi informacijskega razvoja. Prav tako odjemalci električne energije postajajo aktivni deležniki v elektroenergetskem sistemu. Ta zato postaja vedno bolj odprt in decentraliziran, kar prinaša dodatna tveganja pri prenosu občutljivih podatkov in zasebnosti uporabnikov.

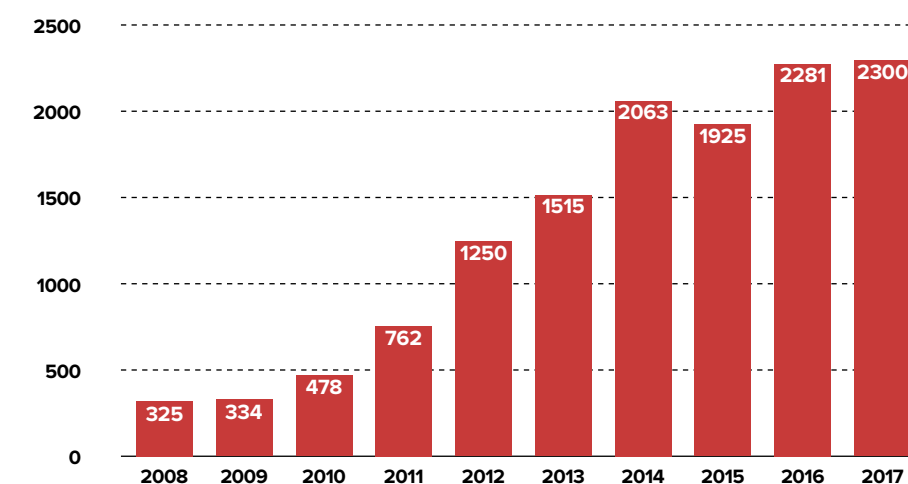
Eden najpomembnejših ciljev projekta Defender je zato oblikovati varnostno kulturo znotraj elektroenergetskega sistema. Sprotna analiza kriznih dogodkov omogoča lastnikom in ponudnikom storitev v kritični infrastrukturi, da se nenehno seznanjajo s tveganji in učijo preprečevati napade. Zato bo v sklopu projekta mogoče preverjati varnostne prakse in varnostne sisteme v lastnem podjetju.

V projekt, ki bo trajal tri leta, je vključenih 18 partnerjev iz devetih držav,

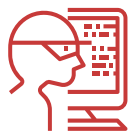


Vir: SI-CERT

ŠTEVILO OBRAVNAVANIH INCIDENTOV NA LETO



Vir: SI-CERT



Leta 2016 se je v Evropi vsak dan zgodilo **več kot 4.000 napadov z izsiljevalskim programjem.**



Lani je **80 % evropskih podjetij** doživelo vsaj en kibernetiski incident.



Število varnostnih incidentov se je v vseh panogah **povečalo za 38 %**, kar je največje povečanje v zadnjih 12 letih.



V nekaterih državah članicah kibernetiska kazniva dejanja predstavljajo **50 % vseh kaznivih dejanj.**



Napad Wannycry maja 2017 je čezmejno in čezsektorsko prizadel **več kot 150 držav in 230 000 sistemov**, kar je znatno vplivalo na bistvene storitve, povezane z internetom, vključno z bolnišnicami in reševalnimi službami.

Vir: Evropska komisija

na evropski ravni pa ga koordinira italijansko podjetje Engineering. Sodelujoči partnerji skupaj pokrivajo celoten elektroenergetski sistem: od proizvajalcev električne energije, prenosnega omrežja, distribucijskega omrežja in končnih uporabnikov do proizvajalcev opreme in raziskovalnih ustanov ter različnih varnostnih organov. V projektu je močna tudi slovenska vloga, saj so med sodelujočimi partnerji tudi Eles, Institut Jožef Stefan in Inštitut za korporativne varnostne študije. Projekt se v višini 6,79 milijona evrov sofinancira iz programa Obzorje 2020, njegova celotna vrednost pa znaša 8,86 milijona evrov. Eles je s pomočjo odličnega sodelovanja med slovenskimi partnerji zanj pridobil 241.850 evrov nepovratnih sredstev, vanj pa bo vložil še 103.650 evrov lastnih sredstev.

Eles kot sistemski operater prenosnega omrežja upravlja ključne dele elektroenergetske infrastrukture državnega pomena, zato v okviru vzpostavitve integralne korporativne varnosti v družbi dajejo velik poudarek vzpostavitvi celovite in učinkovite zaščite elektroenergetske infrastrukture in storitev, ki jih opravljajo prek te infrastrukture. Prav tako je Elesova kritična infrastruktura tesno vpeta v širši domači in evropski

elektroenergetski sistem. Tako bi napad na ožji segment infrastrukturnega sistema sprožil učinek domin ter lahko pustil resne posledice v gospodarstvu, na odjemalcih in potrošnikih. To bi lahko imelo tudi precejšnje finančne posledice za sam Eles, saj bi stroški obnavljanja uničene ali onesposobljene infrastrukture lahko pomembno vplivali na samo poslovanje Eles.

Kot pojasnjuje vodja projekta v Elesu **Matej Trobiš**, v družbi na tem projektu sodeluje deset sodelavcev, projekt pa se trenutno nahaja na polovici. Zaključen je teoretski del projekta, torej faza analize in planiranja. Zdaj sledi izvedba, na čemer že nekaj mesecev operativno delajo in zbirajo podatke, ki jih bodo v nadaljevanju podrobneje obdelali. Inštitut za korporativne varnostne študije bo nato naredil analizo, ki bo pokazala, kako procesi tečejo in kakšni so odzivi na različne dogodke. Analiza bo tako dala tudi predloge glede tega, kakšen proces vzpostaviti. S tem bo Eles pridobil nekaj konkretnega, kar bo nato lahko uporabil v praksi, to pa je tudi njegov poglavitni cilj sodelovanja v tem projektu.

Vse, kar so si v projektu zamislili, bo realno preizkušeno v pilotnem okolju Eles na Okroglem, kjer bodo preigrali različne scenarije groženj ter nato pre-

gledali, kako so bili izvedeni in kako je mogoče prepoznavati varnostne grožnje, ki jih predstavljajo poskusi vdora v omrežje, pri katerih gre za kombinacijo človeškega, kibernetkega in fizičnega dejavnika.

V pilotnih projektih bodo preverili tudi, ali je mogoče take aktivnosti učinkovito zaznavati z obstoječimi načini varovanja oziroma analizo kombinacije informacij, ki prihajajo iz različnih sistemov varovanja. To bo zahtevalo tudi povezovanje delov Elesovih sistemov, ki so bili do zdaj bolj ali manj obravnavani ločeno. Do aprila poteka še faza priprave začetne izvedbe, nato pa bo od maja do konca aprila prihodnje leto potekala faza pilotskega obratovanja.

Matej Trobiš je ob tem še dejal, da projekt poteka v okviru začrtanega plana in bo tudi končan v roku, ki so si ga zadali, torej do leta 2020. Eles je do

zdaj za projekt porabil 40 odstotkov lastnih sredstev, bolj pa bo obremenjen v naslednjem obdobju, ko se bodo pilotni projekti dejansko tudi izvajali.

Po besedah **dr. Dušana Gabrijelčiča** iz Instituta Jožef Stefan, kjer na tem projektu sodeluje pet ljudi, se obravnavajo možnosti izvajanja treh pilotnih scenarijev. Prvi vključuje povezavo optičnega in električnega omrežja, drugi povezuje fizični in kibernetki nadzor dostopa, tretji pa se nanaša na tehnično povezavo med omrežjem SCADA s fizičnim nadzorom dostopa. Dodatno bodo preučevali tudi možnosti uporabe brez-pilotnih letalnikov za vzdrževanje in diagnostiko stanja naprav v Elesu. Slednje je še zelo novo, zato bo treba na terenu najprej preizkusiti, kako dobro se ta tehnologija obnese v praksi in koliko se nanjo lahko v resnici sploh zanesemo.

Kot pravi, se je pri projektu izkazalo, da



je fizični in kibernetski svet včasih težko usklajevati, saj zaznavanje in odgovor na različne dogodke vsak vidi drugače. Razlog za to je, da so (tudi v Elesu) za kibernetsko in fizično varnost po navadi zadolžene različne službe. Namen tega projekta je prav raziskovanje organizacijskega, procesnega in tehničnega sodelovanja med vsemi pristojnimi službami. Ob tem je opozoril, da ni pomembno samo zaznavanje nečesa, ampak tudi odločanje o tem, kaj si zaznal, kako ukrepati, in to tudi operativno izvesti.

Tudi pri odločitvah obstaja več služb; vsaka je odgovorna za svoje področje in se odloča glede na lastna pričakovanja, ki pa niso nujno enaka. Zato je treba znati službe postopkovno in operativno

uskladiti. V okviru tega projekta se zato poskuša tudi pokazati, kako bi to lahko kar najbolje naredili.

Oba sogovornika izpostavljata, da sodelovanje v evropskih projektih pri naša popolnoma drugačen način dela. Projekt ni napisan tako, da bi imel samo en jasn cilj in nalogo, ki jo je treba izpolniti. Gre za raziskovalno delo z zelo jasno opredeljenimi cilji, roki in proračunom. Sodelovanje med 18 partnerji je precej naporno, saj je težko uskladiti poglede in najti skupni fokus, kar ni presenetljivo. Kljub temu so začetne težave uspešno premagali in gre projekt svojemu cilju naproti. Vsak mora v okviru projekta najprej najti koristi zase in jih potem skušati uskladiti z drugimi.

Tako Matej Trobiš kot dr. Dušan Gabrijelčič sta ob koncu še poudarila, da so zaradi vztrajnosti, odločnosti in odličnosti prvo fazo projekta uspešno zaključili. Zagotovo ima veliko vlogo pri tem tudi podpora vodstva obeh družb pri sodelovanju v tovrstnih projektih, v katerih so prepoznali veliko priložnost za pridobitev dragocenih izkušenj in novega znanja.

PRVI ODMEVNEJŠI NAPAD NA ENERGETIKO JE BIL V UKRAJINI

Absolutne varnosti v informatiki ni, pravi **Andrej Matko**, specialist za procesne aplikacije v službi za procesne sisteme v Elesu, kjer vzdržujejo sistem za daljinsko upravljanje elektroenergetskega sistema.

Vzpostavitev Varnostno operativnega centra za kibernetsko varnost na področju energetike

Po besedah direktorja družbe Informatika dr. Cirila Kafola so se v njihovi družbi začeli intenzivneje ukvarjati s problematiko kibernetske varnosti v letu 2017. Tako so skupaj z lastniki in naročniki izpeljali več pregledov varnosti poslovanja in infrastrukture ter na podlagi izsledkov izvedli potrebne aktivnosti za minimizacijo tveganj v zvezi s kibernetsko varnostjo. Na osnovi sodelovanja z upravljalci premoženja in ustreznimi agencijami v Republiki Sloveniji, pristojnimi za to področje, so pripravili tudi projekt vzpostavitve Varnostno operativnega centra za kibernetsko varnost na področju energetike. Ta trenutno obratuje v demo režimu na lokaciji v Ljubljani, kjer spremljajo lastne podatke in podatke dveh zunanjih deležnikov.



Matko se v zadnjem obdobju intenzivno ukvarja s področjem kibernetske varnosti, s poudarkom na procesnih sistemih.

Med drugim je lani oktobra na posvetu energetikov CIGRE-CIRED predstavil prispevek o konceptih zagotavljanja varnosti v procesnih sistemih, o tem, kaj se je na tem področju dogajalo v preteklosti, o napadih na elektroenergetska podjetja, kaj smo se iz tega naučili in kaj lahko iz tega ugotovimo. Na Elesu so pred časom že izvedli vdorni test in zdaj na podlagi njegovih ugotovitev izvajajo ustrezne ukrepe.

Vprašanje ni, ali bomo doživeli vdor, pač pa, kdaj ga bomo. Ob tem velja, pravi Matko, da bolj utrjujemo varnost, dlje časa se bo porabilo za vdor, in ob tem izpostavlja nekaj najodmevnejših napadov v zgodovini elektroenergetike.

Prvi znani primer je iz leta 2005, imenovan Stuxnet. Šlo je za vdor v iranske nadzorne naprave za centrifuge za bogatenje urana. Virus je bil napisan izključno za določene naprave, dejansko dokaj skop, vendar z velikim učinkom. Kvaril je centrifugo, ki je bila na koncu neuporabna, čeprav je bilo na zaslonih videti vse normalno. Šlo je za prvi črv, ki je bil namenjen nekemu večjemu industrijskemu sistemu. Sumijo, da je bilo ozadje politično.

Kot pravi Matko, so akterji napadov lahko precej različni. Lahko je to neka država, skupina ali le kak posameznik, ki se zabava. Primer Stuxnet je zahteval

veliko denarja, kar kaže na državo kot sponzorja. Ker so napadalci še sami naredili napako, se je virus razširil po internetu, ker pa je bil virus napisan izključno za Siemensovo aplikacijo, drugih ciljev ni ogrožal. Ta primer je pokazal, da napadalcem prav pridejo prav vse informacije, saj so hekerji dejansko iz dveh javno objavljenih fotografij izvedeli, katere centrifuge in katero različico aplikacije uporabljajo Iranci.

Veliko tovrstnih podatkov je mogoče dobiti tudi iz socialnih omrežij, na primer Facebooka, Instagrama in podobnih, ter od zaposlenih v ciljnih družbah.

Po besedah Matka se je prvi odmevnejši napad na elektroenergetiko zgodil decembra 2015 v Ukrajini, kjer so hkrati napadli tri distribucijska podjetja. Izpad omrežja je trajal od ene do šestih ur, 230.000 odjemalcev pa je ostalo brez elektrike. Napadalci so bili pred tem dolgo v sistemu (prek šest mesecev) in so bili zelo iznajdljivi. Vdrli so v poslovni sistem, izvedli lateralni premik v SCADO ter med drugim na RTU-jih zamenjali strojno programsko opremo in onesposobili sistem brezprekinitvenega napajanja, tako da operaterji niso mogli izdajati ukazov. Vdor je potekal zelo usklajeno in je imel velik učinek, posledice pa so odpravljali več mesecev.

Podoben, a s precej manjšim učinkom, je bil drugi napad v Ukrajini decembra 2016, kjer je bila kot povzročiteljica znova osumljena država. V obeh primerih je

bil dosežen mejnik. Prvi napad je bil prvi pravi napad na elektroenergetiko, drugi pa je uporabljal škodljivo kodo, napisano izključno za industrijske sisteme, pri čemer je virus samodejno komuniciral po štirih industrijskih komunikacijskih protokolih, kar je po besedah Matka zelo strašljivo.

Matko omenja še vrsto različnih izsiljevalskih virusov, pri katerih je cilj večinoma zaslužek, kar posledično lahko povzroča veliko škode tudi podjetjem, na primer z enkripcijo strežnikov. Primeri so tako lahko množični, v katerih napadalci zahtevajo manj denarja (WinLock, Petya, WannaCrypt, notPetya in drugi), lahko pa so usmerjeni napadi. Kot primer slednjega je treba omeniti napad na bolnišnico

zlahka vdrla v sistem nasprotne ekipe.

Drugače je po njegovih besedah varnost v arhitekturi sistema mogoče povečati z uporabo varnostnih con, ki razmejujejo področja, in z uporabo standardov (ISA99). Nujna je tudi uporaba varnih komunikacij (avtentikacija, enkripcija), centraliziranega dostopa in izdelave varnostnih kopij. Na organizacijski ravni je treba poskrbeti za omejevanje dostopov in za izboljšanje ozaveščenosti vseh zaposlenih. Matko pri slednjem spet opozarja na primer uporabe promocijskih USB-ključkov v poslovnih sistemih, saj so ti ključki lahko namensko okuženi in se vedejo kot tipkovnice, s čimer si lahko napadalci na široko odprejo vrata v mrežo ciljnega podjetja. Med ukrepi

GEN-I med bolj izpostavljenimi

Tako imenovani »neciljani« poskusi vdorov, pri katerih napadalci sistematično preiskujejo digitalni prostor (naprave, povezane v svet), da bi našli varnostne luknje in jih potem izkoristili, so, kot pravijo v GEN-I, pri njih žal vsakodnevna stalnica. Takih poskusov zaznajo med deset in dvajset vsak dan in njihovo število še narašča. Deležni so tudi bolj izpopolnjenih tako imenovanih »spear phishing« napadov, ki so največkrat povezani s krajo identitete ter poskusom zavajanja ključnih zaposlenih v podjetju s ciljem, da bi jim zaposleni posredovali občutljive informacije ali celo odobrili nakazila finančnih sredstev. Tovrstnih incidentov je številčno manj, so pa zelo nevarni, saj zahtevajo visoko stopnjo ozaveščenosti vseh zaposlenih in njihovo ustrezno odzivanje.

v ZDA, kjer so bili dva, tri tedne popolnoma brez digitalne podpore in prepuščeni poslovanju s pomočjo papirja in svinčnika. Tak primer bi bil zelo nevaren tudi za Eles, pravi Matko in ob tem opozarja, da je dejansko potencialno nevaren vsak USB, ki ga vnesemo v sistem in ga varnostne naprave ne zaznajo.

Na podlagi izkušenj iz navedenih primerov si v Elesu ves čas prizadevajo za povečevanje varnosti v informacijskih sistemih. Matko še poudarja, da je za povečanje varnosti nujna tudi določena mera skrivanja informacij. Ob tem navaja primer z nedavne delavnice v Haagu, kjer je njegova rdeča skupina uspešno napadla modro in pri tem uporabila le poznavanje ranljivosti določene različice spletnega brskalnika ter tako

za povečanje varnosti je koristno tudi že omenjeno izvajanje vdornih testov, saj se tako dobi vpogled v pomanjkljivosti in ranljivosti sistemov. Nujen je tudi popis inventarja, saj je treba vedeti, katere naprave sploh imaš, da jih lahko potem ustrezno zavaruješ.

Kibernetska in fizična varnost, pravi Matko, gresta z roko v roki, pri čemer je varnost obratno sorazmerna z udobjem. Je pa treba biti pozoren, da zadeve ne zapleteš preveč in tako narediš sicer zelo varen sistem, ki pa je hkrati za uporabnike neuporaben.

**POTREBNA BI BILA BOLJŠA
KOORDINACIJA ZAGOTAVLJANJA
VARNOSTI NA RAVNI CELOTNE
PANOGE**

Kot pravijo v družbi Elektro Ljubljana, sami zagotavljanju digitalne varnosti namenjajo veliko pozornosti in vanjo stalno vlagajo, tako v posodobitev tehnologij kot izobraževanje. Leta 2016 so skladno s smernicami CIGRE-CIRED in njihovo zeleno knjigo v celoti ločili procesno in poslovno omrežje ter za vsako od njih uvedli dve različni tehnologiji. S tem so tudi na fizični ravni preprečili prehod neželenih dogodkov iz enega omrežja v drugo.

Leta 2017 so zabeležili tudi nekaj večjih incidentov. Najtežji je bil, ko se jim je za ves dan zaklenil geografski informacijski sistem (GIS), ki pa so ga z uporabo varnostne kopije uspešno znova vzpostavili. Drugih večjih težav niso zaznali.

Lani so v podjetju postopoma zamenjali vse požarne zidove s požarnimi zidovi nove generacije (NGFW). Tako je procesni del omrežja, ki ga varujejo še bolj kot poslovnega, zavarovan s kar tremi požarnimi zidovi na različnih ravneh. Zaključujejo tudi izgradnjo storitvenega vodila med procesnim in poslovnim omrežjem za namene nove SCADA, kjer bodo podatki prehajali izredno nadzorovano.

Kot pravijo v Elektru Ljubljana, so v zadnjih treh letih še zlasti veliko vlagali v izobraževanje zaposlenih in od takrat se je število dogodkov, ki jih lahko povzroči neznanje, zelo zmanjšalo. Dogovarjajo se še za kriptiranje na ravni strojne opreme, saj je vsaka programska oprema prej ali slej zlomljiva in se vanjo lahko vlomi oziroma z njo manipulira.

Elektro Ljubljana je od leta 2008 tudi nosilec certifikata ISO 27 001, tako da že več kot deset let izvajajo vse procese skladno s tem certifikatom. Med drugim izvajajo penetracijske teste, predvsem zato, da bi zaznali in posledično odpravili pomanjkljivosti v svoji obrambi. Teste izvajajo skupaj z drugimi distribucijskimi podjetji in tako medsebojno delijo pridobljeno znanje. Kot pravijo, je le skupna varnost tista prava varnost in je zato tako sodelovanje izredno pomembno.

Na ravni GLZ obstaja tudi delovna skupina IKT s projektno skupino za telekomunikacije. V njej elektrodistribucijska podjetja tesno sodelujejo med seboj, z družbo Informatika in drugimi energetskimi podjetji. Na ta način izmenjujejo izkušnje in dobro prakso na tem področju.



Januarja prva državna vaja za kibernetisko varnost v jedrskih objektih

Na Upravi RS za jedrsko varnost je januarja potekala prva državna vaja kibernetiske varnosti v jedrskih objektih KIVA2019, pri kateri so sodelovali ključni deležniki v jedrskem sektorju: upravljavec jedrskega objekta, upravni organ za jedrsko varnost, tehnično podporne organizacije in dobavitelji računalniške opreme, navzoči pa so bili še zunanji opazovalci: predstavnik vodstva Fakultete za varnostne vede, predstavnica Ministrstva za notranje zadeve in predstavnik Ministrstva za javno upravo – Direktorata za informatiko. Glavni cilj vaje je bil preveriti ustreznost v raziskavi izdelanega modela odziva na kibernetiske napade v jedrskih objektih. Vaja je pokazala, da je na tem področju še mnogo izzivov, s katerimi se bo treba soočiti. Soglasno je bila prepoznana predvsem potreba po harmonizaciji odziva ključnih deležnikov in določitvi ustreznih protokolov.

Da bi v podjetju poenotili ukrepe, so s 1. januarjem letos izvedli reorganizacijo ter združili procesno (OT) in poslovno (IT) informatiko v skupno organizacijsko enoto, kar potrjuje, da je vodstvo podjetja prepoznalo pomembnost te dejavnosti v energetiki ter naredilo velik organizacijski in kulturni korak naprej. Največje nevarnosti opažajo na novih področjih procesne informatike. Zato je treba prilagoditi organizacijsko kulturo, dvigniti stopnjo ozaveščenosti o kibernetiski varnosti in okrepiti splošno znanje s področja IKT.

Energetiki, pravijo v Elektru Ljubljana, šele zdaj spoznavajo, da je področje IKT varnostno zelo ogroženo ter da ga je treba načrtovano in koordinirano zaščititi, da bo elektroenergetika sploh lahko delovala v skladu s pričakovanji.

Svoj del »obrambne vrste« je družba Elektro Ljubljana poenotila, potrebno pa bi bilo tesnejše sodelovanje služb IKT tudi zunaj elektrodistribucije, predvsem z Elesom in vedno bolj tudi z odjemalci. Ker so podjetja energetska in tudi informacijsko-komunikacijska med seboj zelo povezana in soodvisna, za zagotovitev najvišje stopnje varnosti ni dovolj, da nekdo skrbi samo za svoj del omrežja.

Po mnenju predstavnikov Elektra Ljubljana bi bilo zato potrebno boljše koordiniranje dejavnosti IKT na celotnem področju energetike: od proizvodnje, prenosa do odjemalca, saj danes to niso več samostojni otočki. Če bi bilo delovanje IKT na vseh naštetih področjih poenoteno, bi bili tudi odzivi ob morebitnem napadu veliko hitrejši in učinkovitejši.

ENERGETSKA PODJETJA AKTIVNO SPREMLJAJO NOVOSTI S PODROČJA ZAGOTAVLJANJA KIBERNETSKE VARNOSTI

Če je v preteklosti veljalo, da so se z vprašanji kibernetiske varnosti ukvarjala le večja podjetja in predvsem podjetja, povezana s finančnim poslovanjem, gre danes za temo, s katero se ukvarja vse več podjetij, saj lahko vdori močno vplivajo na njihovo delovanje in povzročijo tudi precejšnjo finančno škodo. Kot je mogoče razbrati iz odgovorov podjetij, na srečo večjih poskusov vdorov v elektroenergetske sisteme z namenom povzročitve škode ali zlorabe podatkov do zdaj ni bilo.

Zasluge za to je treba pripisati dejstvu, da podjetja dosledno izvajajo ukrepe v skladu s standardom ISO 27001 in digitalno varnost izvajajo na več ravneh, ne samo z uporabo najsodobnejših tehnoloških rešitev in različnih orodij, temveč tudi z izobraževanjem in ozaveščanjem uporabnikov informacijskih storitev, pri čemer so si ukrepi posameznih podjetij, ki jih izvajajo za zagotovitev čim večje stopnje kibernetiske varnosti, precej podobni, če že ne identični.

Organizacijsko so podjetja to področje poslovanja uredila različno; v večjih družbah se z varnostnimi vprašanji prednostno ukvarjajo v službah za korporativno upravljanje in informacijske tehnologije in imajo (v nekaterih družbah) za področje kibernetiske varnosti zaposlene celo specializirane strokovnjake, v drugih pa si pomagajo tudi z zunanjimi sodelavci.

Vsa podjetja tudi navajajo, da znanje s tega področja redno obnavljajo in posodablajo na domačih in mednarodnih strokovnih konferencah ter z izmenjavo medsebojnih izkušenj in spoznavanjem izkušenj drugih podjetij, včlanjenih v različne strokovne organizacije, kot sta denimo Inštitut za korporativne varnostne študije ali SI-CERT.

Distribucijska podjetja poleg tega izkušnje izmenjujejo v delovni skupini za informatiko in telekomunikacije znotraj Gospodarskega interesnega združenja distribucije električne energije in prek foruma SEFV Agencije za energijo.

V bolj izpostavljenih družbah, kjer se srečujejo tudi z več poskusi napadov, navajajo, da največjo nevarnost v prihodnosti predstavlja skokovito povečevanje števila različnih naprav, ki se tako ali drugače povezujejo v splet in v procesne sisteme podjetja, saj vsaka taka naprava s tem pomeni možno vstopno točko vektorja kibernetiskega napada. Poleg tega kakovost teh naprav in njihove programske opreme glede kibernetiske varnosti izjemno niha, kar povzroča še dodatna tveganja.

V vseh podjetjih pa poudarjajo, da lahko za učinkovito izvajanje varnostnih ukrepov in preprečitev potencialne škode, povezane s kibernetiskimi napadi, dejansko največ storijo vsi zaposleni, ki bi morali biti zelo dobro seznanjeni s tem, katera dejanja ogrožajo delovanje sistema.

V Elektru Gorenjska so kot največje potencialne nevarnosti v zvezi s kibernetiskimi napadi izpostavili sedem ključnih dejavnikov



NEZMOŽNOST ZAZNAVANJA NAPADOV

Napadalci želijo izkoristiti največje pomanjkljivosti oziroma ranljivosti in nezmožnosti zaznave incidentov. Kot potencialne žrtve napada pa moramo biti tudi mi pripravljeni, da z različnimi sredstvi in ustrezno prepoznamo namige vdorov in jih še pravočasno odkrijemo.



DOSTOPNOST INFORMACIJ NA VSAKEM KORAKU

Posebno pozornost je treba nameniti oddaljenim dostopom iz različnih informacijskih tehnologij, ker sodobne mobilne naprave lahko hranijo večjo količino podatkov, tudi zaupnih in/ali občutljivih, ter dostopajo do strežnikov in poslovnih aplikacij podjetja. Enkripcija naprav in zaščita z gesli ali biometričnimi metodami sta le dva osnovna ukrepa, saj prave rezultate prinašata šele skrben nadzor in upravljanje mobilnih naprav na daljavo.



VISOKA VARNOSTNA RANLJIVOST INFORMACIJSKIH (OT) OKOLIJ

Informacijska OT okolja niso navzoča v vseh podjetjih, poleg tega se problematika varnosti v industrijskih okoljih nanaša na širši krog podjetij, kot je videti na prvi pogled, saj so okolja prepletena z različnimi avtomatiziranimi vmesniki, kontrolerji in podobnim. Avtomatizirane naprave delno delujejo še na starejših (ranljivih) operacijskih sistemih. Nadgradnja je tako pogosto nemogoča ali zelo težavna. Zato so ta okolja ranljiva, hkrati pa je zadostno varnost skorajda nemogoče zagotoviti.



NIZKA RAVEN VARNOSTI SPLETNIH STRANI IN APLIKACIJ

Skrbniki aplikacij se marsikdaj obsega nevarnosti niti ne zavedajo v celoti, saj ne poznajo in ne razumejo tehničnega vidika groženj. Z uvedbo varnostnih ukrepov, kot so večnivojska avtentikacija in namenska uporabniška imena z omejenimi pravicami, lahko razsežnost morebitnega vdora preprečimo ali jo vsaj omejimo.



PREVELIKA OBČUTLJIVOST NA NAPADE PREK ELEKTRONSKE POŠTE

Najpogostejši napadi na informacijske sisteme so »phishing« napadi oziroma ribarjenje. Z vse večjim zavedanjem se podjetje lahko učinkovito upre tovrstnim napadom s povečanim vložkom energije in sredstev (»antispam« rešitve za filtriranje in zaščito elektronske pošte) ter z ozaveščanjem zaposlenih o primernem ravnanju in odzivih na zlonamerne poskuse hekerjev.



NEDOSLEDNO NAMEŠČANJE POPRAVKOV NA NOTRANJNH STREŽNIKIH

Pomembno raven varnosti strežniške infrastrukture vzpostavljammo že z varnimi nastavitvami, pomemben del pa je tudi varnost programske opreme in opreme za upravljanje. Od ažurnosti nameščenih popravkov je odvisno, ali bo napad uspel ali ne.



NIZKA RAVEN INFORMACIJSKE VARNOSTNE KULTURE UPORABNIKOV (IN SKRBNIKOV)

Večina zunanjih napadov in vdorov se zgodi zaradi tveganih dejanj zaposlenih. Za vzpostavitev in vzdrževanje določene stopnje informacijske varnostne kulture je treba skrbeti z ozaveščanjem in izobraževanjem zaposlenih o aktivnostih na področju informacijske varnosti.





OBNAVLJAMO

Družba SENG izvaja prvi redni načrtovani remont črpalne hidroelektrarne Avče, ki bo predvidoma trajal do 30. aprila. Z remontom, vzdrževalnimi deli in nadgradnjo turbinske regulacije bodo dosegli varno in zanesljivo obratovanje do naslednjega načrtovanega remonta.

Črpalna hidroelektrarna Avče je prva tovrstna elektrarna v Sloveniji, ki obratuje od leta 2010 in po podatkih družbe SENG na leto proizvede 426 GWh električne energije. Elektrarna s svojim delovanjem omogoča bolj gospodarno izrabo vodnih virov. V času nizkih cen električne energije, ponoči in ob koncu tedna porablja električno energijo za črpanje vode v akumulacijski bazen, v času visoke porabe in s tem visokih cen električne energije pa akumulirano vodo porablja za proizvodnjo električne energije.

Besedilo: **Miro Jakomin**; fotografija: **arhiv SENG**

Za izbiro tehničnih rešitev nujna analiza obratovalne statistike

Miha Bečan

raziskovalec s področja visokonapetostnih naprav na EIMV



V zadnjem desetletju se sistematično in intenzivneje zbirajo obratovalni podatki celotnega elektroenergetskega sistema Slovenije. Podatki o nenačrtovanih dogodkih, izpadih in uspešnih avtomatskih vklopih prenosnih nadzemnih vodov so pomembni za potrebe vodenja obratovalne statistike. Do zdaj zbrani podatki nam lahko ob pravilni interpretaciji dajo že prve odgovore na vprašanja, ki se pogosto pojavljajo med strokovnimi razpravami.

Na podlagi poznavanja različnih mehanizmov porušitve dielektrične trdnosti izolacije in poznavanja okoliščin posameznih nenačrtovanih dogodkov je mogoče sklepati o vzroku za njihov nastanek ali vsaj izločiti kakšnega od preostalih možnih vzrokov. Po vzroku ločimo preskoke zaradi atmosferskih razelektritev, onesnaženja, mehanske porušitve, živalstva in drugih nepojasnjenih dogodkov.

Informacije o izpadu voda zaradi atmosferskih razelektritev je danes mogoče dobiti že samodejno s sistemom za avtomatsko lokalizacijo atmosferskih razelektritev SCALAR. Za učinkovito zaščito voda pred strelami pa so pomembni tudi podrobnejši podatki. V grobem preskoke zaradi atmosferskih razelektritev ločimo na tiste zaradi neposrednega udara v fazni vodnik in na povratne preskoke ob udaru v zaščitno vrv ali steber voda. Rešujemo jih z uporabo odvodnikov, dodatnih zaščitnih vrvi, z zmanjšanjem ozemljitvene upornosti in drugim. Z željo zmanjšanja dogodkov zaradi strel se je na 2 × 110 kV daljnovodu Gorica–Divača pilotno namestilo 212 prenapetostnih odvodnikov, ki uspešno obratujejo od prve polovice leta 2014.

Velik delež drugih nenačrtovanih dogodkov, razen če že ob pregledu trase ne ugotovimo možnega vzroka, ostane nepojasnen. Okoliščine nepojasnjenih dogodkov lahko podrobneje analiziramo in iz tipičnih vzorcev pojavljanja pridemo do uporabnih ugotovitev. Cilj je razjasniti vzroke za nepojasnjene

dogodke ter pridobiti tipične vzorce pojavljanja glede na letni čas, ure v dnevu, sončni vzhod, lokacijo in vremenske razmere. Iz vzorcev lahko ugotovimo tudi vpliv tipa izolacije, tipa daljnovodnih stebrov, izolacijskega nivoja in drugega.

Ravno tip izolacije, stekleni ali kompozitni izolatorji, so pogosto predmet tako imenovanih gostilniških debat. Pri tem nam lahko pomaga ustrezna analiza podatkov o nenačrtovanih dogodkih na prenosnih nadzemnih vodih, ki zagotovi odgovor na vprašanje, kateri tip izolacije je primernejši in v kakšnih pogojih.

Primerjava vpliva določenih tehničnih rešitev na število nepojasnjenih dogodkov oziroma zanesljivost posameznih vodov je lahko podlaga za strokovno utemeljene tehnične odločitve, kot je izbira tipa izolacije (klasična ali kompozitna izolatorska veriga) in izolacijskega nivoja.

V letu 2019 se začena podrobnejša analiza izpadov in uspešnih avtomatskih vklopov 110 kV nadzemnih vodov z namenom pridobiti podatke o zanesljivosti daljnovodov in načinih za njihovo izboljšanje.

REUS – odraz desetletne spirale razvoja URE in OVE

Rajko Dolinšek

direktor agencije Informa Echo in pobudnik raziskave energetske učinkovitosti Slovenije – REUS



Ugotovitve raziskave REUS niso le osnova za izvedbo različnih razvojnih projektov, ampak postajajo z objavami v medijih tudi pomemben dejavnik pri ozaveščanju širše javnosti.

Pred več kot desetimi leti se je začela na nacionalni ravni izvajati neodvisna raziskava energetske učinkovitosti Slovenije – REUS. Podjetje Informa Echo je pobudnik projekta, ki ga s podporo strokovnega konzorcija (CEU IJS, GI ZRMK, SURS) razvija na ideji usklajevanja interesov države, gospodarstva in porabnikov energije. Raziskava REUS se izvaja ločeno za gospodinjstva (od leta 2009) ter javni in storitveni sektor (2013).

Okoliščine, ki so narekovele izvajanje raziskave REUS, so vse večja poraba in proizvodnja energije, kar povzroča korenite spremembe v okolju. V skladu s tem Evropska skupnost in državna uprava namenjata vse večji pomen spodbujanju učinkovite rabe energije kot najcenejšemu ukrepu reševanja omenjenega izziva ter ga vključujeta v strateške dokumente na področju energetike in varovanja okolja. Za to pa so potrebni zanesljivi statistično reprezentativni podatki.

Namen raziskave REUS je kontinuirano omogočati vpogled v dejavnike, ki vplivajo na porabo energije, kot so ravnanje, pripravljenost na spremembe, stanje stavb, opreme, mobilnosti in namere investiranja. Omogoča spremljanje trendov na ključnih področjih rabe energije ter kazalnikov za informiranje državne uprave, ponudnikov in širše javnosti.

Uvajanje URE in OVE je kompleksen in dolgotrajen proces, ki ne poteka linearno, temveč po razvojnih ciklih, ki na podlagi doseženih rezultatov omogočajo nova izhodišča v spirali razvoja, ta pa z vsakim razvojnim ciklom povečuje učinek energetske učinkovitosti. Razvojne faze je treba spremljati in usmerjati. Ključni spodbujevalci razvoja URE in OVE so:

- direktive EU, energetska in okoljska politika;
- subvencije, novi modeli financiranja in druge finančne spodbude;
- prodor novih tehnologij, ki med drugim omogočajo pametna omrežja, samooskrbo, e-mobilnost in digitalizacijo;
- spremembe na trgu, ki jih povzročata dinamika ponudbe in povpraševanja;
- vse večja ozaveščenost porabnikov energije.

Izsledki in trendi raziskave REUS so bili uporabljeni pri številnih razvojnih projektih (MZI, MOP, MJU, ELES, Eko sklad, Agencija za energijo RS). Razvojni potencial projekta REUS na okoljskem področju je potrdil projekt Okoljski odtis, na informativno-izobraževalnem področju pa platforma Porabimanj. Raziskavo REUS od leta 2015 sofinancira tudi družba Borzen, in sicer zato, da bi se izsledki standardnega dela raziskave zagotovili državnii upravi. V zadnjem letu so bili izsledki raziskave navedeni v dvesto medijskih objavah, kar potrjuje, da raziskava REUS pridobiva pomembno vlogo tudi pri ozaveščanju porabnikov energije.

Energetski preobrat – nas (lahko) »luna nosi«?

Mag. Mojca Drevenšek

komunikacijska svetovalka v agenciji Consensus in
aktivna članica skupine za krepitev energetske pismenosti EN-LITE



Tehnologije kot oblike življenja je naslov eseja, objavljenega pred več kot 35 leti izpod peresa ameriškega politologa Langdona Winnerja. V njem provokativno razpravlja o sodobni družbi, ki na svoji poti skozi tehnološke spremembe 20. stoletja »zavestno hodi v spanju«. Winner trdi, da smo uspešnejši pri ustvarjanju in promoviranju novih tehnologij kot pa pri poglobljenem razmišljanju o tem, kako te tehnologije vplivajo na naša življenja. Stanje poimenuje tehnološki somnambulizem.

Je po treh desetletjih kaj drugače? Si lahko hojo v spanju privoščimo tudi pri načrtovanju sprememb energetskega sistema 21. stoletja?

Družbeni vidiki energetskega sistema so v ospredju, vsaj na prvi pogled. Danes le težko najdemo resno (elektro)energetsko organizacijo, ki v strateških dokumentih ne bi poudarjala družbenih vidikov in osrednje vloge državljanov. ENTSO-E, Cigre – Cired, Eurelectric in WEC je le nekaj primerov. Povečuje se zavedanje, da je energetski prehod kompleksna družbeno-tehnološka transformacija, ki prinaša neslutene spremembe za posameznike in skupnosti. Spremembe energetske tehnologije so neločljivo povezane s spremembo tega, kdo smo, kako se vedemo, kaj v življenju cenimo in kako živimo.

Pri projektu krepitev energetske pismenosti EN-LITE, ki združuje tehniške, naravoslovne in družboslovne strokovnjake, povezane z energetiko, se zavedamo družbenoekonomskih, sociološko-psiholoških in politično-regulatornih vidikov energetike. Izobraževalno-ozaveščevalno platformo iEnergija (www.i-energija.si), ki smo jo zagnali v letu 2018, bomo letos (in v prihodnje) nadgradili tudi z družboslovnimi pogledi na stanje in trende v elektroenergetiki, s fokusom na koristih za državljanje. Obstoječe vsebine bomo obogatili z dialogi iEnergija –

serijo kratkih, poljudnih, interdisciplinarnih videopredavanj, s katerimi bomo prispevali k iskanju odgovorov na vprašanje, kaj državljanom prinašajo spremembe v oskrbi z nizkoogljeno elektriko oziroma kako jih lahko sooblikujejo.

Vodilo iEnergije je in ostaja: sodelovanje. Veselimo se ga tudi v prihodnje, skozi vso elektroenergetsko verigo (ob tem pa, dovolite, zahvala vsem obstoječim podpornikom in partnerjem iEnergije, med katerimi je nepogrešljiva tudi ekipa revije Naš stik).

Uvajanje standardov kakovosti v energetiko prinaša številne koristi

Doc. dr. Drago Papler

predstavniki vodstva za kakovost v družbi Gorenjske elektrarne, strokovnjak za raziskave, razvoj, kakovost in upravljanje z energijo



Empirične študije potrjujejo, da prakse managementa kakovosti pozitivno vplivajo na inovativnost v gospodarstvu. Strokovnjaki v razvoju, usposobljeni za uporabo managementa kakovosti, pri dejavnostih inoviranja ob upoštevanju načel in tehnik managementa kakovosti iščejo nove trge in stranke, spodbujajo izmenjavo znanj ter stalno izboljšujejo sisteme in procese dela.

Analiza Sekcije za energetiko pri Slovenskem združenju za kakovost in odličnost je pokazala, da ima 93 odstotkov energetskih podjetij, ki so se odzvala na raziskavo, že v celoti vpeljan temeljni standard ISO 9001:2015, 92 odstotkov podjetij standard ravnanja z okoljem ISO 14001:2015 in 71 odstotkov podjetij integrirane sisteme vodenja. Delež podjetij, ki imajo v celoti vpeljan tudi sistem odličnosti EFQM, je 40-odstoten.

V elektroenergetskem sistemu je bil uspešno uveden standard ISO 50001:2011 za upravljanje z energijo, integriran v sistem vodenja kakovosti in povezan s standardom ISO 9001:2015. S tem standardom so bile dosežene zahteve sistema upravljanja energije pri razvoju in izvajanju politike in ciljev pomembnih energetskega vidikov. Sistematično upravljanje energije prinaša prihranke z zmanjšanjem porabe energije in stroškov za energijo ter zmanjšuje emisije toplogrednih plinov. Za merjenje in analizo energetske učinkovitosti so bila razvita in uporabljena sodobna orodja, ki omogočajo sproten in učinkovit pregled stanja porabe in proizvodnje energije. Empirični rezultati so primerljivi z drugimi energetskimi rešitvami, reference pa omogočajo iskanje novih tržnih priložnosti. Na podlagi zahtev standardov ISO 9001 in 50001 so bile združene in povezane vsebine z izboljšano procesno shemo podjetja. Pri izvajanju energetske storitve za trg postaja podjetje s postavljenim sistemom kakovosti zanimivejši partner, z referencami tudi zaupanja

vreden partner, s konkurenčnimi ponudbami, znanjem in kakovostjo pa tudi odgovoren partner.

Strateško vodenje podjetja temelji na razvoju novih energetskih storitev. Prihaja do transformacije strategij podjetij pri iskanju novih tržnih priložnosti, z vidika kakovosti pa do spremembe dolgoročne temeljne, srednjeročne razvojne in izvedbene sprotne politike, s cilji in oblikovanjem nivojskih kazalnikov. Pri strateškem vodenju podjetja sta pomembna razvijanje inovativnosti in analitika, ki je ključna podpora odločanju. Prepoznana orodja managementa in modeli poslovne odličnosti prispevajo k analizi stanj in oblikovanju nadgradnje razvojnih usmeritev in konkurenčnih prednosti.

Revizija standarda ISO 9001 je z novo izdajo razširila vsebine, vključno z obvladovanjem tveganj, za energetiko pa je še zlasti pomembna novela standarda ISO 50001:2018, sprejeta jeseni 2018, ki se prilega strukturi osnovnega standarda vodenja kakovosti ISO 9001:2015.

Zato je zdaj prava priložnost, da energetska podjetja odločneje posežejo po uvajanju standarda ISO 50001 za upravljanje z energijo, ki bi moral postati njihov temeljni standard. Dvema podjetjema v energetiki, ki ta standard že uporabljata, bi se z uporabo ustrezne poslovne politike najvišjih vodstev kmalu morala pridružiti tudi druga energetska podjetja.

Nemčija do leta 2038 brez premogovnih elektrarn

Nemška komisija za rast, strukturne spremembe in zaposlovanje je predstavila končno poročilo o prestrukturiranju nemške energetike. Po njem bi bilo treba zadnjo elektrarno na premog zapreti najpozneje do leta 2038. Postopna ukinitve premoga že do leta 2035 bi bila mogoča, če bi bila zagotovljena varnost oskrbe. Napredek k zadanemu cilju bodo preučili v letih 2023, 2026 in 2029. Skupna zmogljivost elektrarn na premog trenutno znaša nekaj več kot 45 gigavatov, proizvedejo pa okoli tretjino vse elektrike v Nemčiji.

Poročilo komisije navaja vmesni cilj za leto 2022, ko naj bi bilo v omrežju za 12,5 gigavata manj premogovnih zmogljivosti, kar ustreza približno 24 večjim premogovim enotam. Leta 2030 bi bilo v omrežju dovoljenih le še devet gigavatov energije, pridobljene iz premoga. Vlada naj bi svoje mnenje o predlogu sporočila v prihodnjih mesecih, potrditev predloga pa bi država stala več deset milijard evrov. Glavni cilj zapiranja elektrarn, ki večinoma kot gorivo uporabljajo rjavi premog, je zmanjšati izpuste ogljikovega dioksida, saj se je Nemčija zavezala, da bo do leta 2020, v primerjavi z letom 1990, izpuste zmanjšala za 40 odstotkov, do leta 2030 pa za 60 odstotkov.

Gre za zahteven projekt, ki bo zahteval strukturne spremembe, saj je na panogo v Nemčiji še vedno neposredno ali posredno vezanih na deset tisoče delovnih mest in celotne dežele, predvsem Severno Porenje-Vestfalija, Brandenburg, Saška in Saška-Anhalt. Če bo nemška vlada potrdila načrte komisije,

bo morala država z deželami skleniti posebne sporazume, ki bodo tem zagotavljali stabilno finančno pokrivanje posledic zapiranja elektrarn. Tako bi bilo v obdobju 20 let za prestrukturiranje rudarske industrije nemškim deželam namenjenih 1,3 milijarde evrov na leto.

WWW.EURACTIV.COM



Električne polnilne postaje Tesla se širijo po vsej Evropi



Podjetje Tesla Motors načrtuje postavitve novih električnih polnilnih postaj Supercharge po vseh evropskih državah, s tem pa bo dosežena stoo odstotna pokritost evropskega prostora. Točen datum postavitve vseh polnilnih postaj še ni znan,

dela pa se bodo zagotovo začela že letos. Namero je pred kratkim uradno potrdil tudi prvi mož podjetja Tesla Motors.

Omenjeno podjetje bo v evropskem prostoru postavilo novo generacijo električnih polnilnih postaj Supercharge, ki ponujajo veliko hitrejše polnjenje v primerjavi s konkurenco. Postavljene bodo tam, kjer so električna vozila podjetja Tesla dejansko registrirana, torej tam, kjer so dejansko potrebne. Ker avtonomija električnih avtomobilov podjetja Tesla Motors dosega že okoli 500 kilometrov, so v podjetju prepričani, da bo na voljo dovolj polnilnih postaj, da bodo zadoslili povpraševanju.

Poleg tega je prvi mož podjetja zagotovil, da bodo tudi v prihodnje nadaljevali razvoj infrastrukture za polnjenje električnih vozil. Razvoj bo polno aktiven vsaj toliko časa, da bo hitrost polnjenja električnih avtomobilov postala primerljiva z običajnimi vozili.

WWW.RACUNALNISKE-NOVICE.COM

Le 53 odstotkov nacionalnih investicij v skladu z načrti

Agencija za sodelovanje energetskih regulatorjev (ACER) je objavila mnenje o izvedbi evropskih nacionalnih energetskih investicij. Mnenje se nanaša na investicije, vključene v Desetletni načrt razvoja evropskega elektroenergetskega omrežja 2016, in na tiste iz nacionalnih razvojnih načrtov, uvrščene med čezmejne prenosne projekte.

ACER med drugim ugotavlja, da 211 nacionalnih investicij izmed 395 (53 odstotkov) poteka v skladu z načrti ali jih celo prehitva. Z izvedbo zamuja 81 oziroma 21 odstotkov investicij, 102 oziroma 26 odstotkov investicij pa je preloženih.

Največ (63 odstotkov) investicij zamuja zaradi dolgih postopkov pridobivanja dovoljenj, 18 odstotkov jih zamuja pri gradnji, 12 odstotkov investicij pa je načrtovanih, nimajo pa še potrebnih dovoljenj. Pri sedmih odstotkih investicij do zamud prihaja, ker o njih še poteka razprava. Investitorji v 44 odstotkih kot najpogostejši razlog za zamude navajajo pridobivanje dovoljenj, kar se glede na izdano mnenje v letu 2014 ni spremenilo.

Med preloženimi nacionalnimi investicijami je največ takih, o katerih razprava še poteka (66 odstotkov). Tem sledijo načrtovane investicije, ki še niso v postopku pridobivanja potrebnih dovoljenj (22 odstotkov). Osem odstotkov investicij je preloženih zaradi postopka pridobivanja dovoljenj, štirje odstotki investicij pa zamujajo pri gradnji.

Od aprila 2017 je bilo odpovedanih enajst nacionalnih investicij (pet v Baltski regiji, tri v Franciji, ena čezmejna povezava med Avstrijo in Italijo ter ena investicija v Sloveniji). Med razlogi so spremembe izhodišč pri načrtovanju (trije projekti), gospodarski razlogi (trije projekti), spremembe vrstnega reda prednostnih investicij predlagatelja projekta (en projekt), spremembe pri drugih povezanih infrastrukturnih investicijah (dva projekta), tekoče spremembe pri načrtovanju (en projekt) in okoljski zapleti (en projekt).

ACER ugotavlja še, da ima približno 25 odstotkov čezmejnih investicij v eni državi drugačen status kot v drugi državi. Po mnenju agencije je glavni razlog za to slaba koordinacija med državami, ki sodelujejo pri posameznem projektu. Še več, kar pri 15 čezmejnih povezavah, kar je okoli pet odstotkov vseh čezmejnih pregledanih projektov, je postavljen različen datum začetka obratovanja nacionalnega odseka povezave. Po mnenju agencije bi to lahko pripeljalo do novih zamud, zato investitorjem, sistemskim operaterjem prenosnih omrežij in nacionalnim energetskim regulatorjem svetuje, naj znova podrobno pregledajo načrte gradnje čezmejnih povezav, se uskladijo in jih po potrebi popravijo.

WWW.ACER.EUROPA.EU

Vsak tretji avtomobil, prodan na Norveškem, je električen



Na Norveškem skoraj tretjina prodanih novih avtomobilov v letu 2018 deluje samo na električni pogon. Gre za nov rekord, država pa si še dodatno prizadeva prepovedati prodajo vozil na fosilna goriva do leta 2025. Delež električnih avtomobilov

se je z 20,8 odstotka v letu 2017 v lanskem letu povečal na 31,2 odstotka celotne prodaje, prodaja bencinskih in dizelskih avtomobilov pa sorazmerno pada. Lani je bil najbolj prodajan avtomobil na Norveškem Nissanov električni avtomobil Leaf, drugi najbolj prodajani avtomobili pa so bili znamke BMW in Volkswagen. Visoko na lestvico se uvršča tudi bolj športni avtomobil znamke Tesla. V prizadevanjih za zmanjšanje emisij ogljika in onesnaževanja zraka Norveška za avtomobile, ki jih poganja elektrika, ponuja obilo ugodnosti, kot sta brezplačno parkiranje in oprostitve davka, ponuja pa tudi subvencije. Tako pospešujejo prehod z dizelskih in bencinskih motorjev. Mednarodna agencija za energijo, ki uporablja nekoliko drugačno merilo za električna vozila, ki vključuje tudi hibride, ki jih je mogoče polniti iz omrežja, je pokazala, da je bil delež teh avtomobilov leta 2017 na Norveškem 39-odstoten, kar državo uvršča daleč pred drugo uvrščeno Islandijo z 12 odstotki in Švedsko s šestimi odstotki. V nasprotju s tem so imeli leta 2017 električni avtomobili na Kitajskem 2,2-odstotni delež, v ZDA pa je ta znašal 1,2 odstotka, še kažejo podatki IEA.

WWW.AVTOMANIJA.COM

MAG. MIRAN HORVAT, ELEKTRO MARIBOR

Z RAZVOJEM OMREŽIJ POSTAJA VSE POMEMBNEJŠA TUDI DIAGNOSTIKA

Distribucijska podjetja v zadnjih letih v okviru prizadevanj za povečanje robustnosti vse bolj povečujejo obseg in delež kablovodov, s tem pa se povečujejo tudi potrebe po dodatni merilni opremi, da bi lahko zagotovili čim boljše preventivo in diagnostiko ter čim hitrejšo odpravljanje okvar.

V Elektru Maribor se lahko od lani pohvalijo z novim vozilom, opremljenim za kabske meritve, ki poleg odkrivanja napak in napetostnih preizkusov omogoča tudi diagnostiko stanja kablov.

Besedilo: **Brane Janjić**; fotografiji: **Brane Janjić** in arhiv Elektra Maribor

Novo merilno vozilo je, kot nam je povedal **mag. Miran Horvat**, vodja službe za meritve, zaščito in kakovost v Elektru Maribor, prvo v taki konfiguraciji v lasti družbe. Zaradi mase vozila s štirikolesnim pogonom, ki je nekaj manjša kot 3,5 tone, je merilec omogočen dostop tudi do drugače težje dostopnih mest. V merilnem vozilu je kompletna merilna oprema za trifazni sistem. Poleg osnovnih meritev, ki jih je omogočalo že prejšnje merilno vozilo, lahko zdaj izvajajo še diagnostiko kablov do srednjenapetostnega nivoja 20 kV. Sistem je zasnovan na sodobni

strojni opremi v kombinaciji s celovito programsko opremo, ki jo je mogoče programsko tudi dograjevati.

Ravno možnost diagnosticiranja, v okviru katere z različnimi metodami ugotavljajo stanje kablov in njihovo preostalo življenjsko dobo, je po besedah mag. Horvata tista ključna prednost tega novega vozila pred dosedanjimi. Z meritvami dielektričnih izgub oziroma tangens delta ter meritvami delnih praznitev ocenjujejo »kondicijo« kablov skupaj s končniki in vsemi vgrajenimi spojkami. Tako s tem ugotavljajo poškodbe na novih in starih spojih,

»Med drugim smo se pozanimali tudi, kako imajo naše področje dela urejeno pri severnih sosedih, in ugotovili smo, da je sistem dela pri Avstrijcih precej podoben našemu.«



odkrivajo električna drevesa, ki vplivajo na izolacijski učinek kablov, ter mehanske poškodbe plašča kabla.

V Elektru Maribor se z meritvami na kablovodih sicer ukvarjajo že več kot tri desetletja ter so samo v letih od 2002 do 2018 izvedli že več kot 200 meritev in preizkusov letno. Trenutno imajo za te namene na voljo dve vozili, eno z letnico 2006, ki omogoča klasične kabelske meritve in iskanje makro in mikrolokacij okvar, ter drugo, že omenjeno, z letnico 2018, ki ima tudi možnost diagnosticiranja in s tem vpogled v širša dogajanja ob zaznavi napak na kablovodih in v zgodovino dogodkov.

Tretje vozilo, ki nosi letnico 1996 in je do lanskega nakupa novega sodobne-

jšega vozila še delovalo, bodo uporabljali za potrebe usposabljanja v okviru Akademije distribucije.

**ZAHTEV PO ČIM HITREJŠI
ODPRAVI OKVAR SE VEČAJO**

Električna energija je postala sestavni del našega življenja, zato ne preseneča, da vsaka prekinitev njene dobave pri odjemalcih povzroča precejšnjo nejevoljo. Hkrati se povečujejo tudi pritisk na zagotavljanje nemotene oskrbe vse ure in dni v letu, s tem pa tudi zahteve po čim prejšnji odpravi morebitnih okvar. Delno te zahteve upravljalci prenosnega in distribucijskih omrežij rešujejo z zazankanjem, ki pa ni povsod izvedljivo. V veliko pomoč pri tem je ravno omen-

jena sodobna tehnologija, po zaslugi katere smo čas lociranja okvar z nekaj dni skrajšali na samo nekaj ur.

»Naša služba je organizacijsko razdeljena na tri področja, in sicer pretežno kabelske meritve, zaščito in kakovost. Tu se srečujemo s podobnimi težavami kot druga distribucijska podjetja, in sicer da se obseg kabelskega omrežja vse bolj širi, uvajanje novih sodobnih metod, kot je na primer diagnosticiranje, pa bo v prihodnosti zahtevalo tudi kadrovske okrepitve na področju meritev.«

Po besedah mag. Horvata jim v primeru izrednih dogodkov in povečanih potreb pomagajo tudi kolegi iz Elektra Celje, pa tudi iz Elektra Ljubljane in

obratno. V okviru GlZ distribucije deluje tudi posebna skupina za kablovode, kjer se ukvarjajo z določanjem skupnih standardov in pripravo strokovne dokumentacije, v zadnjem času pa vse več pozornosti namenjajo tudi vprašanjem kakovostnega diagnosticiranja dogodkov v omrežju. Začetniki na tem področju so bili v Elektru Gorenjska, prvo sodobno opremljeno vozilo za te namene pa so kupili ravno v Elektru Maribor. Pred časom so svoj vozni park s podobnim vozilom obogatili tudi v Elektru Celje in v kratkem lahko pričakujemo še kakšnega v preostalih distribucijskih podjetjih, saj so dosedanje izkušnje Mariborčanov z novim vozilom zelo pozitivne.

Tri generacije vozil za kabelske meritve, ki jih imajo v Elektru Maribor. Za zadnjega, ki so ga kupili lani, so skupaj z najsodobnejšo opremo, ki poleg lociranja napak omogoča tudi podrobno diagnosticiranje, odšteli 250.000 evrov.

216.981
odjemalcev je imel Elektro Maribor konec leta 2017, od tega je bilo 192.956 gospodinjstev, 23.636 uporabnikov na nizki in 389 na srednji napetosti

100
okvar na 0,4 kV kablovodih in 40 okvar na 20 kV kablovodih na leto so v povprečju zaznali v Elektru Maribor od leta 2002

16.497
kilometrov daljnovodov različnih napetosti vzdržuje Elektro Maribor, od tega je skoraj polovica oziroma 8.072 kilometrov kablovodov, njihov delež pa se z leti še povečuje

PRIMERJAVA DALJNOVOD - KABELSKI VOD

Daljnovod	Kabelski vod
Število okvar bistveno večje. Lociranje okvare lažje, s pomočjo vizualnega pregleda.	Število okvar bistveno manjše. Lociranje okvare težje, vizualni pregled ni možen. Potrebne posebne merilne metode.
Čas odprave okvare po navadi kratek.	Čas okvare daljši kot pri daljnovodih. Potrebno natančno lociranje okvare, izklop, popravilo in zakop.
Stroškovno odprava napake ni visoka.	Stroškovno je odprava napake večja, saj zahteva več posegov do odprave napake.
Zanesljivost zaradi zunanjih vplivov manjša (veter, poseki, atmosferske razelektritve,...)	Zanesljivost večja, saj je manj zunanjih vplivov. Zunanji vplivi: plazenje, koreninski sestavi, poškodbe ob kopanju zemljine, atmosferske razelektritve v bližini kablovodov, odvisno od zemljine.
Umeščanje v prostor zahtevnejše. Večji vpliv na okolico.	Umeščanje v prostor manj zahtevno? Manjši vplivi na okolico.
Življenjska doba do 80 let ob rednem vzdrževanju.	Življenjska doba do 40 let.

Zanesljivost je na prvem mestu
Nizkonapetostne komponente in
rešitve za elektroenergetiko

| Spončna oprema in
industrijski konektorji

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

| Krmiljenje in avtomatizacija

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

| Stikalna in zaščitna tehnika

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

| Instalacijska oprema,
kabelski pribor, označevanje

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

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

ANDREJ MATKO, ELES

VESELJE JE UJETI TRENUTEK, KI GA LAHKO DELIŠ Z DRUGIMI

Andrej Matko se je začel s fotografijo ukvarjati po naključju med lovljenjem neviht v ZDA leta 2006. Ta izkušnja ga je tako zelo pritegnila, da se je popolnoma posvetil fotografiranju neviht in pripadajočih pojavov – od strel, oblačnih struktur do tornadov.

Besedilo: Vladimir Habjan; fotografiji: Andrej Matko, Vladimir Habjan



»Zaradi razgibanega reliefa in omejenosti prostora je lovljenje neviht v Sloveniji precej težavno. Poleg tega pa so močne supercelice redkost.«

D evet svojih fotografij je pred kratkim razstavil tudi v Elesovi jedilnici, kjer si obiskovalci lahko ogledajo strele, nevihte in tornade, ki jih je posnel v Združenih državah Amerike. To je bila tudi priložnost za pogovor z njim.

Kakšne motive ste do zdaj iskali?

V ZDA večinoma vse, kar se tiče neviht in tekanja za njimi, pri- nesee pa to s seboj tudi nekaj nevarnosti. Najpogostejše so bile strele in toča. Med lovljenjem sem doživel tudi dva bližnja udara strel, enega v ZDA in enega doma. Da sta bila bližnja, vem po tem, ker me je udarni val dodobra pretresel v drugem prime- ru tudi avtomobil, v katerem sem bil. Pri tem je zanimivo, da ko si tako blizu glavnega kanala, najprej slišiš, kako vročina strele para zrak in šele nato tresk.

Od kod tako zanimanje do teh pojavov?

Hotel sem izpolniti svoje sanje in sem tudi jih. Od nekdaj sem si močno želel videti tornado v živo. Vendar je bil prvi tornado leta 2006 le majhen in nič kaj fotogeničen, saj se je pravi skrival za dežno zaveso. Pravi lov se je nato zgodil leto pozneje, ko smo sledili dvema supercelicama in je ena na koncu vendarle ust- varila tornado. Na srečo se je zgodil sredi ničesar in tudi neviht- a je potovala dokaj počasi, tako da smo lahko z istega mesta spremljali celoten razvoj – od začetka do konca. Neprecenljiv in nepozaben dogodek. Le leto pozneje pa smo jih pobirali kot gobe po dežju. V pičlih dveh dneh smo jih videli vsaj sedem, med drugim tudi dva hkrati.

Vam je morda znano, kakšni so začetki lovljenja neviht?

Najprej so to delali le izučeni in najdrznejši meteorologi, saj so nevihte lovili brez radarjev in ne, kot lahko to danes vsakdo počne z mobilnim telefonom. Prav tako so si sami izdelali sinop- tične karte (s papirjem in barvicami) ter iz tega napovedali kon- vekcijo in cilj, kjer naj bi »počilo«. Točnost njihovih napovedi so lahko na terenu preverili samo s telefonskim klicem kolegom v NOAA/SPC (Storm Prediction Center). Leta 1999 sem si prvič (res je, nisem ga pogledal le enkrat) ogledal film Twister. Ker so me tornadi vedno fascinirali, sem bil presenečen, da bi jih nek- do res lovil. Iskanje po spletu je obrodilo sadove in našel sem spletno stran legende lovljenja neviht, dr. Chucka Doswella, ki je še z nekaj drugimi kolegi začel loviti nevihte v sedemdeset- ih letih. Ob tem sem šele spoznal, da lovljenje neviht resnično obstaja kot hobi. Njegovo stran sem večkrat prelistal ter vedno čakal na novo objavo dnevnika in fotografij z zadnjega lova. Ob

tem sem si postavil cilj, da bom nekoč tornado tudi sam videl v živo. Doswella sem imel priložnost srečati leta 2007 v NOAA/ SPC (National Oceanic and Atmospheric Agency), Norman, OK, kjer je bil zaposlen.

Kakšne pa so razmere za lovljenje neviht v Evropi?

Lovljenje neviht na tej strani Atlantika ni tako preprosto, kot je to v ZDA, zlasti zaradi njihove lepe mreže cest in neskončnih ravnin, kjer se vidi zelo daleč. Ne preseneča dejstvo, da smo tam ocenjevali razdaljo v urah in ne kilometrih. V Sloveniji je lovl- jenje problem zaradi razgibanega reliefa in majhnega prostora, prav tako so močne supercelice redkost. Kljub redkosti vem za dva primera tornadov v Sloveniji – v letih 1965 in 1986. Slednji je bil viden približno uro in je opravil 30 kilometrov od Vrhnike pro- ti Igu. Na žalost o tem pojavu nisem zasledil nobene fotografije ali novice. Sam sem doma poskušal le s slikanjem strel, pa še to sem vedno tvegalo, ker sem moral zaradi hribov v okolici doma, vedno zapeljati na kakšen višji greben, od koder se je sicer lepo videlo nevihto, ni pa bilo najbolj varno.

Supercelice in tornadi so tudi v Evropi in drugje po svetu prisotni tako dolgo kot v ZDA, razlika je le v tem, da so jih v ZDA začeli dejavno loviti oziroma jim slediti. Veliko se jih po- javi v Bangladešu, znani so v Avstraliji, v severovzhodni Italiji, Franciji, Nemčiji, Belgiji, na Madžarskem in Poljskem. Je pa res, da je tako imenovani tornado Alley v ZDA (najlepši del sega od Teksasa do Kansasa) zaradi optimalnih okoliščin pravo gojišče močnih supercelic in izrednih tornadov. Tako jim pripadajo re- kordi za največjo točo (premer malo čez 20 cm s težo 0,87 kg), najširši tornado (2013 – 4,2 km), najdražji po škodi (skoraj 3 mili- jarde USD), največji izbruh (super outbreak leta 2011 – prek 310 tornadov v treh dneh z grozljivo statistiko) ipd. Najsmrtonosne- jši se je zgodil leta 1989 blizu Dake v Bangladešu, kjer je umr- lo 1.300 ljudi, poškodovanih jih je bilo 12.000, brez doma jih je ostalo 80.000, izbrisanih pa je bilo 20 vasi. Poleg tega ima Ban- gladeš tudi rekord za najtežjo točo, in sicer 1,02 kg iz leta 1986.

Kaj vam pomeni fotografija?

Predvsem to, da lahko nek trenutek shraniš, naj si bo analogno ali digitalno, in ga lahko deliš s tistimi, ki takih trenutkov niso bili deležni. Mi je bilo pa vedno v največje veselje, ko sem ujel stre- lo, ki je zasedla večino senzorja (nisem pristaš rezanja fotografij). Verjetnost, da se to zgodi, je sicer majhna, ampak ko se zgodi, je veselje toliko večje in nekaj takih lepotic si je mogoče ogle- dati tudi na omenjeni razstavi na Elesu.

80 let HE Doblar I

Besedilo: **Brane Janjić**; fotografija: **Dušan Jež**

Začetki raziskovalnih del za gradnjo HE Doblar segajo v davno leto 1936, ko sta bila določena mesto za jez v soteski reke Soče pri naselju Podselo in lokacija strojnice v kraju Doblar. Akumulacijo in strojnico povezuje 3.567-metrski dovodni tunel s premerom 5,6 metra. V strojnico so bile vgrajene tri Francisove turbine z močjo 18.000 kW ter trije generatorji z nazivno močjo 16 MVA in nazivno napetostjo 10.500 V.

Prvi agregat je začel obratovati 8. aprila 1939, kmalu za tem pa sta začela delovati tudi preostala dva agregata. V obdobju po drugi svetovni vojni je HE Doblar I s svojimi zmogljivostmi oskrbovala slovensko Primorje in Istro, skupaj s HE Plave pa sta bili glavni vir energije in sta pokrivali kar 40 odstotkov takratnih slovenskih potreb po električni energiji.



RAZVIJAMO PRENOSNO OMREŽJE PRIHODNOSTI

Postavljamo nov mejnik v slovenski elektroenergetiki. Z raziskovalno-inovativnim delom se kot sistemski operater slovenskega elektroenergetskega prenosnega omrežja usmerjamo v njegov trajnostni, sistematični in napredni razvoj. Strateške inovacije nam bodo omogočile izpolnitev našega poslanstva tudi v prihodnosti – skrbeti za varen, zanesljiv in neprekinjen prenos električne energije 24 ur na dan. To bomo dosegli z inovativnimi razvojnimi in tehnološkimi projekti in v sodelovanju z raznolikimi partnerji tako v domačem kot mednarodnem okolju. Za električno energijo na dosegu vaše roke danes in jutri.





V NASLEDNJI ŠTEVILKI

POD DROBNOGLEDOM

K povečanju deleža
obnovljivih virov naj bi
pomembno prispevala tudi
hidroenergija.
Kako kaže z načrtovanimi
projekti v Sloveniji?