

# STRATEŠKA KONFERENCA **ELEKTRODISTRIBUCIJE** SLOVENIJE 2016

**Torek, 5. april 2016**, Kongresni center Brdo pri Kranju

**Pametna omrežja  
za Slovenijo**

Sinergija za uporabnika in distribucijo







# 01 KAZALO

<b>UVODNIK</b>	<b>5</b>
PAMETNA OMREŽJA SO PROCES, KI SE JE ZAČEL ŽE LETA 1883	
O GOSPODARSKEM INTERESNEM ZDRUŽENJU (GIZ) DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	
STALIŠČE GIZ DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE DO PREDLOGA USMERITEV ZA PRIPRAVO ENERGETSKEGA KONCEPTA SLOVENIJE	
<b>DELOVNA SKUPINA ZA TEHNIČNE ZADEVE</b>	<b>13</b>
PAMETNA OMREŽJA – VČERAJ, DANES, JUTRI	
<b>DELOVNA SKUPINA ZA ODJEMALCE</b>	<b>19</b>
NAPREDNA MERILNA INFRASTRUKTURA IN POVEZANI SISTEMI	
<b>DELOVNA SKUPINA ZA INFORMATIKO IN TELEKOMUNIKACIJE</b>	<b>27</b>
IZVAJANJE UČINKOVITE INFORMACIJSKO- KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOŠKE PODPORE ZAHTEVAM IZVAJANJA POSLOVNIH IN TEHNOLOŠKIH PROCESOV	
<b>SLOVENSKA PODJETJA DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE V ŠTEVILKAH</b>	<b>32</b>
<b>DELOVNA SKUPINA ZA EKONOMIKO IN FINANCE</b>	<b>35</b>
VLAGANJA V OBNOVO IN RAZVOJ OMREŽJA	
<b>DELOVNA SKUPINA ZA PRAVNE IN SPLOŠNE ZADEVE TER VARSTVO IN ZDRAVJE PRI DELU</b>	<b>51</b>
ZAKONODAJA IN REGULACIJA – PODPORA ALI COKLA RAZVOJA OMREŽJA ZA DISTRIBUCIJO ELEKTRIČNE ENERGIJE	
<b>ELEKTRODISTRIBUCIJSKA PODJETJA</b>	<b>57</b>





## 02 UVODNIK



# PAMETNA OMREŽJA SO PROCES, KI SE JE ZAČEL ŽE LETA 1883



Roman Ponebšek, poslovodja (GlZ) distribucije električne energije

**Pred 133 leti je bila »električna luč« tista, ki je predstavljala tehnološki napredek in je uporabnikom lajšala življenje.**

Skozi številne faze razvoja omrežja za distribucijo električne energije (DEES = distribucijski elektroenergetski sistem), ki je vedno sledil svetovnim trendom, danes govorimo o t. i. pametnih omrežjih, ki v očeh javnosti predstavljajo sinonim za najvišjo stopnjo napredka. Gre za uvajanja novih elementov, ki jih prinašajo okoljske zaveze po zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov in energetske učinkovitosti, to so razpršeni viri, električna vozila, toplotne črpalke,

hranilniki energije. To pred strokovnjake postavlja zahteve po posodobitvi konceptov načrtovanja, obratovanja in vodenja. DEES je tako postal sistem, in ne več zgolj omrežje s pretokom moči od vira do porabnika. Veliko vlogo pri razvoju procesa uvajanja pametnih omrežij pa imajo (bodo imeli) uporabniki. Uporabniku oz. potrošniku bo prepuščena odločitev, ali bo izkoristil možnosti, ki mu jih ponujajo pametna omrežja. Gre za proces, ki prinaša širšo družbeno korist, in tega se morajo zavedati vsi deležniki. Uporabnika je treba spodbuditi s sistemskimi ukrepi (zakonodaja, regulacija ...), ki mu prinašajo neposredno korist.

Električna energija je tista oblika energije, ki je na razpolago najširšemu krogu potrošnikov, zato ne gre prezreti dejstva, da Energetski koncept Slovenije, ki je v nastajanju, predvideva, da bo električna energija prevzela vlogo glavnega energenta. Podjetja za distribucijo električne energije se zavedamo odgovornosti, ki jo prinaša ta strateška odločitev.

Rdeča nit letošnje strateške konference elektrodistribucije Slovenije je pokazati, da sledimo trendom in da pametna omrežja niso projekt, ampak proces, ki se je začel davnega leta 1883.

Prva električna luč je na Slovenskem zasvetila 4. aprila 1883 v Mariboru. Komaj štiri leta po znamenitem izumu prve žarnice na ogleno nitko T. A. Edisona (1879) je tedaj mariborski podjetnik Karl Scherbaum v svojem parnem mlinu vpeljal električno razsvetljavo s 36 žarnicami. Po nepopolnih podatkih jih je napajal enosmerni dinamo stroj na parni pogon, njegova moč pa je bila okoli 5 kW ...



Sodobno distribucijsko omrežje z novimi elementi



# O GOSPODARSKEM INTERESNEM ZDRUŽENJU (GIZ) DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

**Slovenija je geografsko razdeljena med pet podjetij za distribucijo električne energije. Vsako od teh je specifično, posebnosti narekujejo geografska raznovrstnost, lokalno okolje in njihovi prebivalci, kljub temu pa veliko izzivov ostaja skupnih vsem distribucijskim podjetjem.**

Za učinkovito reševanje skupnih izzivov, namen izmenjave dobrih praks in navsezadnje za zastopanje skupnih interesov proti različnim deležnikom so leta 1996 takratna vodstva podjetij za distribucijo električne energije ustanovila Gospodarsko interesno združenje (GIZ) distribucije električne energije. Letos tako praznujemo že dve desetletji obstoja. Združenje ves čas deluje na principu dogovora, saj so vse odločitve ves čas delovanja združenja sprejete soglasno. Temeljni akt GIZ distribucije električne energije je Statut, poslovanje GIZ distribucije električne energije pa je urejeno s Poslovnikom o delu skupščine, delovnih in projektnih skupin. Najvišji organ združenja je skupščina, ki jo sestavljajo predstavniki uprav članic združenja (vsakokratni predsedniki uprav članic združenja). Mandat predsednika skupščine GIZ traja dve leti. Ves čas delovanja združenja velja nenapisano pravilo, da se na mestu predsednika skupščine GIZ izmenjujejo predsedniki uprav članic po vrstnem redu (Elektro Maribor, Elektro Ljubljana, Elektro Celje, Elektro Primorska, Elektro Gorenjska).

## ORGANI ZDRUŽENJA IN NJIHOVE PRISTOJNOSTI

### Skupščina

Najvišji organ združenja je skupščina, ki jo sestavljajo predstavniki uprav članic združenja. To so vsakokratni predsedniki uprav članic združenja.

Pristojnosti skupščine GIZ-a so:

- sprejema letni program dela in finančni načrt združenja;
- sprejema statut združenja in njegove spremembe ter dopolnitve;
- sprejema poslovnik o delu skupščine in delovnih teles ter druge splošne akte združenja;
- odloča o sprejemu novih članov združenja;
- izvoli predsednika za mandatno dobo dveh let;
- imenuje in razrešuje poslovodstvo združenja ter nadzira njegovo delo;
- določa notranjo organizacijo združenja;
- odloča o prenehanju združenja;
- imenuje člana arbitraže v primeru spora;
- imenuje revizorja;
- imenuje projektno skupino s predsednikom in člani;
- odloča o višini sejin za člane skupščine, delovnih skupin, o višini nagrade projektnih skupin, o plačilu poslovodji združenja ter o plačilu delavcev, ki opravljajo dela za potrebe združenja;
- odloča o predlogih sklepov delovnih skupin združenja;
- odloča o drugih zadevah za uresničevanje temeljnih ciljev združenja.

### Poslovodstvo

Združenje ima poslovodstvo, ki med drugim organizira dejavnosti za izvajanje letnega programa dela združenja, opravlja druga dela, potrebna za uresničitev ciljev združenja, ter vodi poslovanje združenja.

### Notranja organiziranost

V združenju delujejo delovne skupine na naslednjih delovnih področjih:

- delovna skupina za tehnične zadeve,
- delovna skupina za odjemalce,
- delovna skupina za ekonomiko in finance,
- delovna skupina za pravne in splošne zadeve ter varnost in zdravje pri delu,

- delovna skupina za informatiko in telekomunikacije.

Delovne skupine sestavlja po en član iz vsake članice, na predlog predsednika delovne skupine pa poslovodja v delovno skupino lahko za posamezne zadeve vključi tudi zunanje sodelavce.

## CILJI GOSPODARSKEGA INTERESNEGA ZDRUŽENJA DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE:

- olajšati, koordinirati in pospeševati dejavnost gospodarskih javnih služb SODO in DTO ter izboljšati rezultate teh dejavnosti brez ustvarjanja dobička združenja;
- koordinacija nalog na področju energetskih dejavnosti z upoštevanjem, da s tem delovanjem ne sme biti kršeno pravilo medsebojne konkurence;
- olajšati in koordinirati ostale skupne dejavnosti oziroma interese z upoštevanjem, da s tem delovanjem ne sme biti kršeno pravilo medsebojne konkurence;
- oblikovanje stališč v zvezi s predpisi (sodelovanje pri pripravi predpisov), ki urejajo področje elektroenergetike;
- izmenjava mnenj, medsebojno informiranje in sodelovanje članov o energetski problematiki.

## Ustanovitelji v GIZ-u uresničujejo skupne interese predvsem na naslednjih področjih:

- standardizacija in tipizacija na vseh področjih delovanja;
- razvojni projekti za uvajanje novih tehnologij v distribucijski elektroenergetski dejavnosti;
- poenotenje tehničnih navodil;
- informacijski sistem;
- varnost in zdravje pri delu;
- izobraževanje.





GIZ distribucije električne energije, Slovenska 58, 1000 LJUBLJANA

Telefon: +386 (0)1 230 48 49

Faks: +386 (0)1 230 48 65

E-naslov: [info@giz-dee.si](mailto:info@giz-dee.si)

Spletna stran: [www.giz-dee.si](http://www.giz-dee.si)

Leto ustanovitve: 1996

**Ustanovitelji združenja:**

ELEKTRO CELJE, podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Celje,

ELEKTRO GORENJSKA, podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Kranj,

ELEKTRO LJUBLJANA, podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Ljubljana,

ELEKTRO MARIBOR, podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Maribor,

ELEKTRO PRIMORSKA, podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Nova Gorica.

**Temeljni cilji združenja:**

Temeljni cilji združenja GIZ distribucije so olajšati, koordinirati in pospeševati dejavnost distribucije električne energije, izboljšati rezultate tej dejavnosti brez ustvarjanja dobička združenja ter olajšati in koordinirati druge dejavnosti oz. interese z upoštevanjem, da s tem delovanjem ne sme biti kršeno pravilo medsebojne konkurence. Z izmenjavo mnenj in izkušenj podjetja v okviru združenja dosegamo ugodnejše rezultate tako za podjetja kot za uporabnike distribucijskega sistema.

**Predsednik (GIZ) distribucije električne energije:** mag. Bojan Luskovec

**Poslovodja (GIZ) distribucije električne energije:** Roman Ponebšek





# STALIŠČE GIZ DISTRIBUTIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE DO PREDLOGA USMERITEV ZA PRIPRAVO ENERGETSKEGA KONCEPTA SLOVENIJE

**Predlog usmeritev za pripravo energetskega koncepta Slovenije je uvajanje dobre prakse vključevanja javnosti pri pripravi strateškega dokumenta.**

Predlog usmeritev za pripravo energetskega koncepta Slovenije je uvajanje dobre prakse vključevanja javnosti pri pripravi strateškega dokumenta. Čeprav gre za usmeritve, ki so usmerjene k zadanim ciljem, ki jih glede na dane zaveze moramo izpolniti, dokument ne upošteva gospodarskega razvoja Slovenije, zato je nujno, da je prihodnji Energetski koncept Slovenije zasnovan na predhodno izdelanem in realnem razvojnem konceptu gospodarstva (tu povzemamo stališče Inženirske akademije Slovenije). Izhajamo iz izkušenj prejšnjega strateškega dokumenta (NEP), ki je ostal praktično ne-realiziran zapis želja (8 % zapisanih usmeritev je bilo realiziranih). Energetska politika (EKS) naj v čim večji meri vključuje tudi politiko razvoja Slovenije, zapisano v Strategiji pametne specializacije. Želimo si strateški dokument, ki bo nakazal tudi pot, kako doseči zastavljene cilje.

Odnos do uporabnika ter spremljanje porabe in proizvodnje električne energije predstavlja osnovno izhodišče za doseganje ciljev ter zahtevane kakovosti storitev in uvajanje pametnih merilnih ter obračunskih

naprav in sistemov. Energetika prihodnosti je »energetika uporabnika«. Ta odnos lahko zagotavlja distribucija (lastnik) na osnovi neposrednega stika z uporabniki<sup>1</sup>. Zato je treba v konceptu zagotoviti mehanizme za motivacijo uporabnikov, ki obravnavajo in oblikujejo lastno porabo električne energije,

**Poleg znanja, izkušenj in strokovnega kadra so za uresničitev ciljev pomembni tudi finančni viri. Prihodki elektrodistribucijskih podjetij iz omrežnine (uporaba omrežja) že zdaj ne zagotavljajo zanesljivega obratovanja distribucijskega elektroenergetskega sistema in kakovostne oskrbe vseh uporabnikov (odjemalcev).**

uporabo vseh energentov in izkazujejo skrb za okolje.

Veljavni sistem omrežnin ne upošteva vplivov, ki jih povzroča dvosmerni pretok energije, oziroma dodatnih vlaganj v dis-

tribucijski elektroenergetski sistem zaradi razpršenih OVE (ojačitve omrežja, regulacije, pametna omrežja). Zmanjševanje končne cene energije na račun zmanjšanja omrežnine bi povzročilo zmanjšanje vlaganj v distribucijski elektroenergetski sistem in posledično zmanjšanje zanesljivost ter kakovosti delovanja DEES in s tem odstopanje od pričakovanj/zahtev uporabnikov.

Pri zagotavljanju zanesljive in stalne oskrbe z električno energijo je eden od ključnih ukrepov ureditev primerne zakonodaje, ki zagotavlja oz. daje prednost robustni in zanesljivi infrastrukturi. Le-to pa lahko zagotovimo z uporabo tehnologije, ki minimalizira ranljivost omrežja na okoljske vplive

(podzemni vodi).

Finančne spodbude in podpore države za širšo implementacijo razpršenih/decentraliziranih virov, kakor tudi spodbujanje samooskrbe (net-metering) ne smejo povzročati socializacije stroškov oziroma zmanjševanje omrežnine

(vir za razvoj in vzdrževanje elektroenergetskega sistema), saj omrežje ob distribuiranju energije služi tudi uporabnikom net-meteringa v vlogi hranilnika energije.

Toplotne črpalke v nasprotju z določenimi vrstami biomase/ogrevanje na trda goriva ne onesnažujejo okolja s trdimi delci. Toplotne črpalke lahko potencialno

**Vloga področja distribucije električne energije v dokumentu ni dovolj poudarjena glede na zastavljene cilje in to, da podjetja za distribucijo električne energije razpolagamo z znanjem, izkušnjami in strokovno usposobljenimi kadri. Razvoj energetskega sistema vidimo v vodilni vlogi distribucije. Od predlagateljev pričakujemo večje vključevanje strokovne javnosti v fazi priprave dokumenta.**

<sup>1</sup>Uporabnik distribucijskega elektroenergetskega sistema (DEES) je lahko odjemalec/porabnik električne energije, proizvajalec električne energije ali hkrati porabnik in proizvajalec (prosumer).



vklučimo tudi v sistem upravljanja porabe (DSM/DR), pri čemer so uporabniki aktivno vključeni v distribucijski elektroenergetski sistem.

Razvoj distribucijskega elektroenergetskega sistema (DEES) omrežja mora temeljiti na investicijah za obnovo obstoječega omrežja, predvsem z vidika robustnosti. Žledolom iz leta 2014 je pokazal, da je distribucijska mreža zelo občutljiva za vremenske vplive oziroma kakršne koli vplive iz okolja. Žal razmerje nadzemne in podzemne mreže ter vključitev avtomatizacije v distribucijsko omrežje nista na evropskem, niti zadovoljivem nivoju. Dodatno predlagamo, da EKS upošteva tudi aktivnosti (koordinacijske, informacijske) za obvladovanje havarijskih razmer v okviru sistema in institucij celotne države.

Uveljavitev naprednega upravljanja distribucijskega elektroenergetskega sistema in napredna merilna infrastruktura ob podpori informacijsko-komunikacijskih tehnologij je naslednji razvojni korak na prehodu s konvencionalnih/primarnih omrežij na pametna/aktivna omrežja.

Predlog usmeritev ne predvideva nikakršne IKT-podpore energetiki, kar pa je tako da-

nes kot za prihodnost nesprejemljivo in nepredstavljivo. S prihodom obdelave ogromnih količin podatkov (ang. big data) in interneta stvari (ang. IoT – Internet of Things) kot naslednji korak t. i. pametnih omrežij (ang. Smart Grids) smo dobili možnost obvladovanja porabe (in proizvodnje!) energije. Nove storitve na omenjenih tehnologijah naj bi omogočile spreminjanje navad

valnih stroškov postavljajo DEES pred nove razvojne izzive, na katere lahko odgovorijo pametna omrežja. Z nadaljnjim razvojem pametnih omrežij bodo ustvarjene razmere za učinkovitejšo rabo energije oziroma prihranke na strani uporabnikov, pri čemer je predpogoj vzpostavljena napredna merilna infrastruktura (angl. Advanced Metering Infrastructure; AMI).

**Vključevanje aktivnega odjema v obratovanje distribucijskega elektroenergetskega sistema je eden od elementov sodobnega pametnega omrežja s ciljem boljše/učinkovitejše izkoriščenosti obstoječe infrastrukture in nižanja skupnih stroškov sistema.**

ljudi, in to je ključ do varčevanja pri porabi energije oziroma do pametne - učinkovite rabe energije.

Razvoj trga z električno energijo, integracija porazdeljenih obnovljivih virov energije, razmah elektromobilnosti in interakcija električnih vozil z distribucijskim omrežjem, prizadevanja za energetske učinkovitost (URE), prilagajanje odjema (angl. Demand Response; DR) oziroma upravljanje porabe (angl. Demand Side Management; DSM), izboljšanje zanesljivosti in kakovosti dobave ter zmanjšanje investicijskih in obrato-

Odzivnost odjema se lahko spodbuja z uvedbo naprednih in inovativnih tarifnih sistemov, pri čemer je potrebna predhodna uvedba naprednega sistema merjenja (AMI). Za boljše povezovanje sektorja energetike z industrijo, v smislu uvajanja novih/inovativnih tehnoloških rešitev, je treba spremeniti zakonodajo s področja javnega naročanja

(predlog uvedbe Inovativnega javnega naročila – neposredno naročilo je korak v pravo smer).

Interventni mehanizmi ne smejo povzročati socializacije stroškov, temveč morajo upoštevati pomemben vidik enakomernega trajnostnega razvoja celotne Slovenije. Koncept mora opredeliti način izvajanja GJS distribucijskega operaterja, katerega nosilec je lastnik distribucijske mreže. To je mogoče s prenosom koncesije na EDP.

## VLOGA DISTRIBUCIJSKIH PODJETIJ PRI RAZVOJU

mag. Bojan Luskovec, predsednik GIZ DEE

**Na področju vpeljevanja pametnih omrežij domača elektrodistribucijska podjetja v nobenem pogledu ne zaostajamo za razvitimi državami.**

Svoje znanje in izkušnje neprestano nadgrajujemo s sodelovanjem v nacionalnih

in mednarodnih razvojnih projektih. Ta hip se podjetja usmerjamo v nadgradnjo in integracijo tehničnih podsistemov, ki bodo omogočili povezavo pametnih omrežij med seboj. Vsa naša prizadevanja potekajo v skladu s prioritetami slovenske energetske politike, med katere poleg zmanjševanja

izpustov, večje energetske učinkovitosti in boljšega izkoriščanja OVE, spadajo tudi investicije v daljinska in pametna omrežja.











## **03 DELOVNA SKUPINA ZA TEHNIČNE ZADEVE**



# PAMETNA OMREŽJA – VČERAJ, DANES, JUTRI



## Kako zagotoviti zanesljivost in kakovost oskrbe z električno energijo v spremenjenih razmerah delovanja distribucijskega sistema

Matjaž Osvald, Elektro Ljubljana, izvršni direktor OE Obratovanje in razvoj distribucijskega omrežja

### DELOVNA SKUPINA ZA TEHNIČNE ZADEVE

mag. Boris Kupec, Elektro Celje, koordinator projektov

mag. Edvard Košnjek, Elektro Gorenjska, izvršni direktor OE Distribucijsko omrežje

Matjaž Osvald, Elektro Ljubljana, izvršni direktor OE Obratovanje in razvoj distribucijskega omrežja

Peter Kaube, Elektro Maribor, izvršni direktor področja distribucije in vzdrževanja omrežja

Radko Carli, Elektro Primorska, direktor sektorja za distribucijsko omrežje

**Z razvojem obnovljivih virov električne energije (OVE) vnašamo v distribucijski elektroenergetski sistem (DEES) povsem nove vidike proizvodnje, prenosa, distribucije in porabe električne energije. OVE s svojo naključnostjo ob tem, da električne energije načeloma ni možno shranjevati, proizvodnja in poraba pa morata biti usklajeni, vnašajo v obratovanje povsem nove zahteve za doseganje zanesljive, varne in kakovostne oskrbe z električno energijo.**

Zato na temeljih obstoječega klasičnega EES s centralno proizvodnjo, centralnim vodenjem in relativno pasivno vlogo odjemalcev postavimo nove tehnologije, kot so razpršeni proizvodni viri, informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT), regulacijski transformatorji, sodobne kompenzacije, hranilniki električne energije, pametni števeci itd., in ustvarimo nov koncept oziroma evolucijo obstoječega DEES v pametna omrežja.

### ZGODOVINA

Slovenska elektrodistribucijska podjetja (EDP) že desetletja opremljajo omrežja s sodobnimi tehnološkimi sistemi. Razvoj sistemov vodenja, zaščite, merjenja, telekomunikacij in informatike je vedno potekal v tesnem sodelovanju med industrijo, razvojnimi inštituti in elektrodistribucijskimi podjetji kot uporabniki.

### Povojno obdobje

V petdesetih letih prejšnjega stoletja je v nekdanji skupni državi potekala intenzivna izgradnja industrije, ki je bila tesno povezana z izgradnjo elektroenergetskega sistema. Iz tedanje Sovjetske zveze je bil v našo deželo prenesen tudi model distribucijskega omrežja s transformacijo 110/35 kV in 35/10 kV in izjemoma 35/20 kV, kjer je bilo omrežje 20 kV iz časov KDE (Kranjske deželne elektrarne) že dovolj obsežno. V tedanjem planskem sistemu gospodarstva so za potrebe izgradnje elektroenergetskega sistema ustanovljene tovarne in druge strokovne organizacije, med drugim Litostroj Ljubljana, Rade Končar Zagreb, Energoinvest Sarajevo, Hidromontaža Maribor, TELA Ljubljana, Iskra Števeci Kranj, Elektroinštitut Milan Vidmar Ljubljana, Inženirski biro Elektroprojekt Ljubljana, Elektronabava Ljubljana, Elektroelement Izlake, Jambor Črnuče. V petdesetih letih prejšnjega stoletja je Elektrogospodarska skupnost Slovenije zgradila Dispečerski center v Ljubljani, na lokaciji Hajdrihova 2. Prva računalniška centra vodenja sta bila zgrajena v poznih šestdesetih letih na Zlatem polju za potrebe Elektro Gorenjske in na Dravskih elektrarnah, takrat poimenovan kot Dispečerski center Dravskih elektrarn na Vetrinjski ulici 2 v Mariboru.

V tistem času je bil v RTP 110/SN in večjih RTP 35/SN vedno prisoten dežurni stikalec.

V RTP je bila stikalna plošča z enopolno shemo, s kazali položajev ločilnikov in s komandno potrdilnimi stikali odklopnikov. Relejni zaščitni sistemi so signalizirali delovanje na svetlobnih tablah sočasno z zvočnim signalom. Dežurni stikalec je komuniciral z nadrejenim centrom vodenja s klasično telefonijo. Konec šestdesetih let je bil uveden radijski sistem UKV za komuniciranje od centrov vodenja prek RTP do terenskih ekip.

### Osemdeseta leta

V osemdesetih letih in v začetku devetdesetih sta bila izvedena nadzor in vodenje RTP in RP iz centrov vodenja s cikličnimi napravami Iskra TME, napravami Iskra Delta DIPS, Iskra TI30 in Siemens FW. Naprava vodenja je bila sestavljena iz centralne enote v centru vodenja in iz periferne enote v elektroenergetskem objektu. Na mozaiku je bila prikazana enopolna shema objekta s svetlobnimi signali, merilnimi instrumenti, kazali položajev ročno vodenih stikalnih aparatov ter komandno potrdilnimi stikali odklopnikov. Naprava daljinskega vodenja je bila v RTP pred vplivi stikališča zaščitena tako, da sta bila zajem signalov in oddaja ukazov urejena prek ločilnih relejev v komandno relejnem prostoru, zajem meritev pa prek merilnih pretvornikov. Namesto elektromehanskih zaščitnih naprav prve generacije se je uveljavila elektrostatična oz. elektronska generacija sistema zaščite v DES (druga generacija).



Dežurne stikalničarje je v posameznem RTP nadomestil sistem daljinskega vodenja, prek katerega je dežurni dispečer izvajal stikalne manipulacije in imel pregled nad stanjem vseh RTP na področju centra vodenja (CV).

Po letu 1980 je bil s procesnimi računalniki Siemens PR 330-R-30 na osnovi medračunalniške komunikacije vzpostavljen nadzor nad DEES iz čelnega distribucijskega centra vodenja (DCV), ki je povezoval več CV. Na procesnih računalnikih v DCV in CV so bile izvedene le osnovne funkcije SCADA, tj. funkcije nadzora in vodenja obratovanja RTP in RP.

### Avtomatizacija omrežja

Sistem zaščite in vodenja tretje generacije se je v objekte DES začel vgrajevati v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Leta 1991 smo zagnali prvi RTP z numeričnimi elementi vodenja, leta 1995 prvi RTP z numerično zaščito SN-celic ter leta 1996 prvi RTP z numerično zaščito VN-polj. Smeri razvoja so se ustalile z učinkovito standardizacijo informacijskih protokolov in standardizacijo konfiguracije opreme.

Uporabljali so se distribuirani sistemi vodenja, ki so namenjeni zaščiti in vodenju distribucijskih omrežij. Element teh distribuiranih sistemov je bila kompleksna naprava (v tistem času FPC 501 proizvajalca Iskra Sysen), ki je združevala funkcije numerične zaščite, lokalne avtomatike in vodenja radialnega SN-voda.

V tem obdobju so bili narejeni tudi prvi koraki pri uvajanju vodenja in avtomatizacije v SN-omrežja. V vozliščih SN-omrežja so se gradile razdelilne postaje (RP), v SN-vode so se namesto klasičnih ločilnih mest z ročnim pogonom začela vgrajevati daljinsko vodena ločilna mesta z zaščito in lokalno avtomatiko. Vključevanje teh elementov v obstoječ sistem vodenja je bilo s povečevanjem števila naprav in obsegom funkcij vedno težje in sistem vodenja je bilo treba nadomestiti z napravami, ki so v koraku s časom, ter obenem razširiti sistem z nadzora in vodenja RTP in RP še na nadzor in vodenje SN-omrežja s funkcijami sodobnega DMS (Distribution Management System).

Z avtomatizacijo SN-omrežja se je vodenje vedno bolj bližalo odjemalcu, hkrati pa je vedno večjo vlogo dobival telekomunikacijski sistem. Distribucijska podjetja so začela gradnjo optičnega omrežja, posodabljanje radijskih zvez in izgradnjo telekomunikacijskih sistemov, s katerimi se prenašajo informacije iz omrežja do centrov vodenja in ukazi v povratni smeri.

Po letu 2000 so se v distribucijsko omrežje na SN- in NN-nivoju začeli vključevati OVE. Napredno merilna infrastruktura se je uvajala pri industrijskih odjemalcih, hkrati pa je potekala obnova centrov vodenja z distribuiranimi računalniškimi sistemi s SCADA- in DMS-funkcijami.

### Vzpostavitev pametnih omrežij

Po treh obdobjih razvoja je DEES prišel do faze, ko začnemo govoriti o pametnih omrežjih. Evolucija DEES se dogaja zaradi uvajanja novih elementov, kot so razpršeni viri, električna vozila, toplotne črpalke, hranilniki. To zahteva posodobitev konceptov načrtovanja, obratovanja in vodenja.

S tehnologijami pametnih omrežij, ki jih najlažje opišemo kot skupek tehnoloških rešitev in storitev, računalniško podprtega vodenja in avtomatizacije ter ustreznih telekomunikacijskih povezav, omogočamo učinkovito integracijo novih elementov v DEES. Hkrati omogočamo razvoj trga z električno energijo in razvoj novih naprednih storitev za aktivne uporabnike.

Pametna omrežja ne pomenijo, da vlaganja v primarno infrastrukturo niso več potrebna. Nove tehnologije samo omogočajo, da

lovanje na tehnološkem, regulatornem, ekonomskem in sociološkem področju. Razvoju tehnologij, ki morajo biti tržno zanimive, mora slediti regulacija sistema z jasno opredelitvijo vlog udeležencev. Razvijajo se inovativne storitve, ki pa morajo imeti ustrezno podporo ustrezno ozaveščenih uporabnikov omrežja.

### PROJEKTI SKLOPI AKTIVNOSTI V EDP

Distribucijska podjetja skupaj z znanstveno-raziskovalnimi institucijami in slovenskimi podjetji sledimo razvoju tehnologij pametnih omrežij in jih, kjer je to upravičeno, tudi uspešno uvajamo.

Na temeljih, ki jih predstavljajo Vizija razvoja pametnih omrežij, Program razvoja pametnih omrežij in Nacionalni demonstracijski projekt pametnih omrežij, potekajo aktivnosti v distribucijskih podjetjih po projektnih sklopih, ki so opisani v nadaljevanju.

### Povečanje spoznavnosti

Cilj projektnega sklopa je poznavanje spreminljivk stanja v vseh točkah omrežja. Na področju ocenjevalnika stanja DEES so bili izvedeni pilotni projekti (kot sta HyperDNO in RIP09) z implementacijo produkta DMS. Na področju vizualizacije napetostnih profilov in obremenitev vzdolž DEES so se izvedle funkcionalnosti, v okviru katerih se za posamezno točko omrežja izračunavajo napetostne razmere in obremenitve v DCV-SCADA/DMS. Sistem za trajno spremljanje kakovosti napetosti je realiziran v skladu s SONDO. Izvori motenj se trenutno določajo s pomočjo permanentnega monitoringa in posameznih meritev na osnovi SIST EN 50160.

### Povečanje vodljivosti

Cilj projektnega sklopa je možnost krmiljenja elementov omrežja, bremen in razpršenih virov. Regulacija napetosti VN/SN je sistemsko ustrezno rešena in v skladu s SONDO. Potekajo priprave in projekti za pilotno testiranje in vrednotenje

regulacije napetosti v SN/NN-omrežja. Dinamika razvoja bo odvisna od spodbud in zakonodaje – nove sistemske storitve.

Vodenje omrežja, lociranje okvar in podpora zanesljivemu obratovanju so zagotovljeni. RTP VN/SN so v celoti daljinsko vodene. Vo-

**Pametna omrežja ne pomenijo, da vlaganja v primarno infrastrukturo niso več potrebna. Nove tehnologije samo omogočajo, da se obstoječa infrastruktura bolje izkoristi.**

se obstoječa infrastruktura bolje izkoristi. Predvideno konstantno naraščanje porabe električne energije pa bo še vedno zahtevalo nove naložbe v primarno opremo.

Za vzpostavitev učinkovitega koncepta pametnih omrežij je ključno usklajeno de-



denje SN-mreže in TP je v polni operativni rabi in uvedeno tam, kjer je to upravičeno. Zaščita v distribucijskih omrežjih je sistemsko ustrezno rešena.

### Vodenje omrežja ob visokem deležu RV

Cilj projektnega sklopa je prilagoditev sistema vodenja omrežja, tako da bo sistem omogočal izvajanje določenih avtomatskih funkcij za izvajanje prilagajanja odjema in proizvodnje ter avtomatizacije rekonfiguracije omrežja ob nepredvidenih dogodkih. Izvajajo se analize stanja in ustreznosti merilnih naprav in opreme daljinskega vodenja pri posameznih proizvajalcih električne energije iz sončnih elektrarn. Nadaljnje aktivnosti so predvidene po integraciji DMS-funkcionalnosti v daljinski center vodenja. Predvideno je uvajanje kompenzacije z jalo-vo električno energijo na lokacijah, kjer so razpršeni viri električno zelo oddaljeni od RTP. Trenutno poteka sodelovanje v mednarodnem projektu Increase, kjer je predvidena sistemska regulacija delovne in jalove moči za zagotavljanje kakovosti napetosti omrežja. Lociranje okvar in ločevanje poškodovanih delov omrežja je ustrezno rešeno s sistemom daljinsko krmiljenih stikal, ki z ustreznimi algoritmi omogočajo izolacijo poškodovanega dela omrežja in zagotavljajo zanesljivost obratovanja zdravih delov omrežja. Nadaljnje aktivnosti so predvidene na avtomatski izolaciji poškodovanega dela omrežja in avtomatski vzpostavitvi napajanja v ostalem delu omrežja.

### Aktivno vključevanje odjema

Cilj projektnega sklopa je vključevanje aktivnega odjema v obratovanje omrežja s ciljem zniževanja koničnih obremenitev. Krmiljenje odjema gospodinskih odjemalcev je bilo deloma preizkušeno, a rezultati niso spodbudni, saj pri odjemalcih ni bilo interesa. Krmiljenje odjema večjih odjemalcev je pilotno preizkušeno, a bo brez ustrezne regulacije in zakonodaje težko zaživelo. Kratkoročna napoved odjema je funkcionalno realizirana v sistemu vodenja DCV-SCADA/DMA, vendar se uporablja le deloma.

### Aktivno vključevanje proizvodnje

Cilj projektnega sklopa je vzpostavitev mehanizmov, ki bodo omogočili vključevanje proizvodnje obnovljivih virov na distribucijskem omrežju v proces obratovanja omrežja. Na področju virtualne elektrarne je obdelana problematika na segmentu DR-industrije, nadaljevanja razvoja na področju vključitve proizvodnje RV in določitve novih

sistemskih storitev. Kratkoročno napovedovanje proizvodnje za DEE trenutno ni potrebno.

### IKT

Telekomunikacijske povezave – dostopovne tehnologije so večinoma preizkušene in v polni operativni rabi. V redni uporabi so optična omrežja, WiMAX, digitalni radio, PLC in GSM/GPRS. V izvajanju je projekt, v okviru katerega je predvidena obravnava naprednih rešitev IKT.

### Integracija sistemov

Cilj projektnega sklopa je vzpostavitev potrebne integracijske platforme in hkrati razvoj ter testiranje integracijskih tehnologij. Integracija sistemov za izmenjavo podatkov na trgu z EE je zagotovljena, medtem ko je integracija tehničnih podsistemov v intenzivni razvojni fazi. Veliko naporov vlagamo v standardizacijo izmenjave podatkov, kjer aktivno sodelujemo v sekciji za izmenjavo podatkov na energetske trgu IPET, ki deluje pod okriljem Energetske zbornice Slovenije in je članica evropskega foruma za izmenjavo poslovnih podatkov na področju energetike (eBIX). Aktivni smo tudi na področju modeliranja CIM.

### PROJEKTI

V distribucijskih podjetjih danes sodelujemo v več mednarodnih projektih:

#### Evropski razvojni projekt Flex4Grid

Projekt se osredotoča na razvoj odprtega tehnološkega sistema za upravljanje podatkov in zagotavljanje storitev, ki bodo omogočale upravljanje prožnosti uporabnikov distribucijskega omrežja, tako pri porabi kot tudi pri proizvodnji električne energije. Prožnost uporabnika pomeni, da je sposoben prilagajati porabo ali proizvodnjo potrebam drugih deležnikov v sistemu in bi bil lahko za svoje prilagajanje nagrajen. Elektrodistribucijska podjetja bodo lahko izrabila to prožnost za zniževanje koničnih obremenitev ter razkoraka med porabo in razpršeno proizvodnjo energije. Drugi oz. novi udeleženci pa bodo lahko na trgu električne energije ponujali svoje nove storitve na osnovi podatkov in odprtih vmesnikov tehnološkega sistema Flex4Grid.

#### Razvojni projekt Hybrid – VPP4DSO (hybrid Virtual Power Plant for DSO)

V projektu bomo raziskali možnosti za aktivno upravljanje bremen in proizvodnje iz obnovljivih virov energije s poudarkom na

distribucijskem omrežju. Razvojni raziskovalni projekt je potrdila in ga sofinancira avstrijska vlada.

Namen projekta sta razvoj in ocena koncepta hibridne virtualne elektrarne (VE). VE omogoča izvedbo sistemskih storitev prilagajanja odjema in/ali proizvodnje iz OVE na strani uporabnikov omrežja. V tem projektu je poudarek predvsem na potrebah in zahtevah operaterja distribucijskega omrežja. Raziskali bomo tudi možnosti uporabe VE na tržnem segmentu, to je na maloprodajnem trgu s produkti električne energije, zato je obvezna udeležba dobaviteljev električne energije. Proti koncu projekta bomo združili oba koncepta (zahteve omrežja in zmožnosti tržnih igralcev) ter podali zaključke o uporabnosti VE za oba akterja. Identificirali in ovrednotili bomo tudi tehnične in druge ovire za vzpostavitev VE, posebej za Avstrijo in posebej za Slovenijo.

#### Evropski razvojni projekt SUNSEED (Sustainable and Robust Networking for Smart Electricity Distribution)

Projekt predlaga razvojni pristop uporabe že prisotnih in razvijajočih se telekomunikacijskih omrežij in tehnologij operaterja distribucijskega omrežja ter operaterja telekomunikacijskih omrežij. Namen je postaviti enovito in enostavno povezljivo komunikacijsko infrastrukturo skupaj z ustreznimi poslovnimi modeli, ki bo omogočala uporabo odprtih servisov v prihodnjih pametnih omrežjih. Projekt opredeljuje referenčne primere uporabe, s katerimi se bodo preverjali rezultati projekta. Eden izmed ključnih rezultatov je vzpostavitev platforme za napredno upravljanje distribucijskega omrežja (ADNMSP – Advance Distribution Network Management System Platform), ki bo v realnem času zajemala obratovalne podatke iz posameznih ključnih točk nizkonapetostnega omrežja z napravami WAMS. Z ocenjevalnikom stanja bodo preostalim manjkajočim vozliščem dodane še virtualne meritve, kar pomeni, da bo distribucijskemu omrežju v realnem času zagotovljena popolna observabilnost spremenljivk stanj, vse od napajalnega RTP pa do končnega uporabnika omrežja.

#### Evropski razvojni projekt INCREASE

Osnovni cilj projekta INCREASE predstavlja razvoj konceptov vodenja in regulacije napetosti, ki bodo omogočili dodatno vključevanje razpršenih virov v distribucijska omrežja. Z navedenim bi predvidoma



omogočili njihovo cenejše vključevanje teh v sicer preobremenjena omrežja, omenjene funkcionalnosti pa bi zagotovili tudi z razvojem dodatnih sistemskih storitev, ki bi hkrati predstavljale tudi zametke prihodnje EU-zakonodaje. V okviru projekta poleg sodelovanja pri razvoju konceptov vodenja distribucijskih omrežij zagotavljamo tudi demonstracijsko okolje za testiranje in ovrednotenje regulacijskih mehanizmov, ki bodo omogočili vgrajevanje večjega števila razpršenih virov.

### Evropski razvojni projekt STORY (Added value of STORage in distribution sYstems)

Razvojni inovacijski projekt naj bi v luči inovativnih pristopov demonstriral praktično uporabo različnih tehnologij hranjenja energije. V projektu bomo omogočili testiranje uporabe večjega hranilnika energije z uporabo svinčenih akumulatorjev najsoodnejše tehnologije v dveh različnih distribucijskih okoljih. Prva demonstracija bo potekala v transformatorski postaji s tipično gospodinjstvom odjemom, druga pa v tipičnem industrijskem okolju. Preizkusili bomo delovanje hranilnika v čim bolj univerzalni izvedbi, ki naj bi omogočala enostavno uporabo v različnih okoljih. Poleg zagotavljanja demonstracijskega okolja bomo aktivno sodelovali tudi na področju načrtovanja strojne opreme in tipiziranja drugih tehnoloških rešitev (telekomunikacije, prenosi podatkov, merilni sistemi itd.).

### Razvojni projekt Uporaba hranilnika električne energije v distribucijskem omrežju

Namen projekta je raziskati možnosti za uporabo hranilnikov električne energije za potrebe različnih funkcij v obratovanju DEES, ki se vežejo na vključevanje obnovljivih virov, e-mobilnosti in zagotavljanja sistemskih storitev za delovanje EES na do okolja prijazen način.

Testiranja potekajo prek pilotne vgradnje hranilnika električne energije moči 10 kW in energijske kapacitete 40 kWh v DEES. V okviru objekta so poleg hranilnika v rednem obratovanju SPTE z močjo 30,4 kVA, dve sončni elektrarni s skupno močjo 80,2 kVA in polnilna postaja za EV z močjo 2 x 22 kW. Projekt je v fazi aplikacije posameznih algoritmov za delovanje hranilnika in izvajanje analiz delovanja glede na vključen algoritem.

### Demo projekt SLO JAP

V okviru gospodarskih aktivnosti med Slovenijo in Japonsko sta japonska razvojna agencija NEDO in slovenski SPIRIT podpisala pismo o nameri za izvedbo demonstracijskega projekta s področja pametnih omrežij. Projekt naj bi ob sodelovanju japonskega podjetja Hitachi in slovenske industrije na področju pametnih omrežij izvedel demonstracijo najnaprednejših tehnologij s področja distribucije električne energije in sistemov upravljanja električne energije.

Kot aktivni udeleženci so v projektu predvidena tudi slovenska distribucijska podjetja, ki bodo za različne projektne sklope zagotavljala ustrezna demonstracijska okolja. Distribucijska podjetja v projektu nastopajo enotno v okviru GIZ-distribucije električne

energije, kjer člani v okviru Projektne skupine za pametna omrežja pri projektu aktivno sodelujejo že od samega začetka. Poleg nabora primernih funkcionalnosti pametnih omrežij so bile v okviru delovanja skupine določene tudi predvidene demo lokacije, kar je bila osnova za pripravo Študije izvedljivosti.

### IN JUTRI?

Pametna omrežja so omrežja prihodnosti. Za njihovo učinkovito uvedbo je ključno usklajeno delovanje na tehnološkem, regulatornem, ekonomskem in sociološkem področju. Če se bo katerikoli od navedenih področij zanemarilo, bo uvedba pametnih omrežij neuspešna, posledično pa bo zgotovo neuspešno tudi izpolnjevanje evropskih zavez 20-20-20, ki se jim je Republika Slovenija zavezala.

Pametna omrežja ponujajo priložnost tudi za številna nova, inovativna mala in srednja podjetja, ki so v evropskih državah danes gonilo razvoja gospodarstva. Vsa ta podjetja nujno potrebujejo demonstracijske projekte za preizkušanje svojih izdelkov ali storitev, ki jih bodo tržili na globalnih trgih. To pa je priložnost za plodno sodelovanje med slovensko industrijo, razvojnimi institucijami, fakultetami in elektrodistribucijskimi podjetji.

EDP imamo jasno strategijo razvoja pametnih omrežij. Svoje sposobnosti in znanje dokazujemo s sodelovanjem v zahtevnih mednarodnih projektih. Žal pa temu ne sledita zakonodajni in regulatorni okvir. Problem je, da projekti pametnih omrežij prinašajo širšo družbeno korist, za distribucijska podjetja pa je dostikrat strošek višji kot prihranki.

**Pametna omrežja ponujajo priložnost tudi za številna nova, inovativna mala in srednja podjetja, ki so v evropskih državah danes gonilo razvoja gospodarstva. Vsa ta podjetja nujno potrebujejo demonstracijske projekte za preizkušanje svojih izdelkov ali storitev, ki jih bodo tržili na globalnih trgih. To pa je priložnost za plodno sodelovanje med slovensko industrijo, razvojnimi institucijami, fakultetami in elektrodistribucijskimi podjetji.**

#### Viri:

Nacionalni demonstracijski projekt pametnih omrežij, operativni načrt, EIMV, FE ULJ, april 2013.

Študija št. 2026/10: Vizija razvoja koncepta smartgrids v Sloveniji, marec 2010.

Prezentacija Zaščita in avtomatizacija v distribuciji danes in smeri za jutri, Milan Švajger, Franc Leskovec, Vladimir Lenardič, 27. 5. 2014.

Zapisniki, gradiva in prezentacije GIZ, Projektna skupina za pametna omrežja.



## **04** DELOVNA SKUPINA ZA ODJEMALCE





# NAPREDNA MERILNA INFRASTRUKTURA IN POVEZANI SISTEMI



## Vključevanje sodobnih števecv električne energije v Sloveniji poteka vse od leta 1996

Igor Volf, Elektro Ljubljana, izvršni direktor OE Storitve za uporabnike

### DELOVNA SKUPINA ZA ODJEMALCE

Bojan Kavčič, Elektro Primorska, vodja službe za priključevanje in systemske zadeve ter vodja službe za meritve in obračun, mag. Boštjan Turinek, Elektro Celje, direktor sektorja za obratovanje in razvoj, Boštjan Tišler, Elektro Gorenjska, pomočnik izvršnega direktorja OE Distribucijsko omrežje, Mitja Prešern, Elektro Maribor, pomočnik izvršnega direktorja za distribucijo in vzdrževanje omrežja, Igor Volf, Elektro Ljubljana, izvršni direktor OE Storitve za uporabnike.

### Merilno-komunikacijska infrastruktura se je razvijala predvsem na komunikacijskem in funkcionalnem nivoju.

Opremljanje merilnih mest na distribucijskem omrežju je potekalo z vrha navzdol. Najprej so bila opremljena merilna mesta na primopredajnih mestih s prenosnim omrežjem, nato je sledilo opremljanje industrijskega segmenta, tako da so bila v letu 2007 opremljena vsa merilna mesta s priključno močjo nad 43 kW. V tem obdobju so proizvajalci ponudili tudi prve celovite sisteme za množično opremljanje merilnih mest na nizkonapetostnem omrežju, tako da so se postavili prvi pilotni projekti na različnih območjih. V Sloveniji se je uveljavil komunikacijski sistem PLC S-FSK, ki se je izkazal

za robustnega in učinkovitega, predvsem v delu osnovne dejavnosti distribucije (zajem in obdelava merilnih podatkov za potrebe obračuna in analiz). Do konca leta 2015 je bilo na celotnem območju Slovenije opremljenih 44 % merilnih mest s t. i. napredno merilno infrastrukturo.

V letu 2015 je bila sprejeta Uredba o ukrepih in postopkih za uvedbo in povezljivost naprednih merilnih sistemov električne energije (Ur. l. RS št. 79/15). Kot je iz zahtev uredbe razvidno, je NMI eden od osnovnih gradnikov pametnih omrežij, ki omogoča razvoj različnih naprednih storitev na trgu električne energije in predvsem je nujno potreben element za napredne systemske storitve in druge tržne storitve.

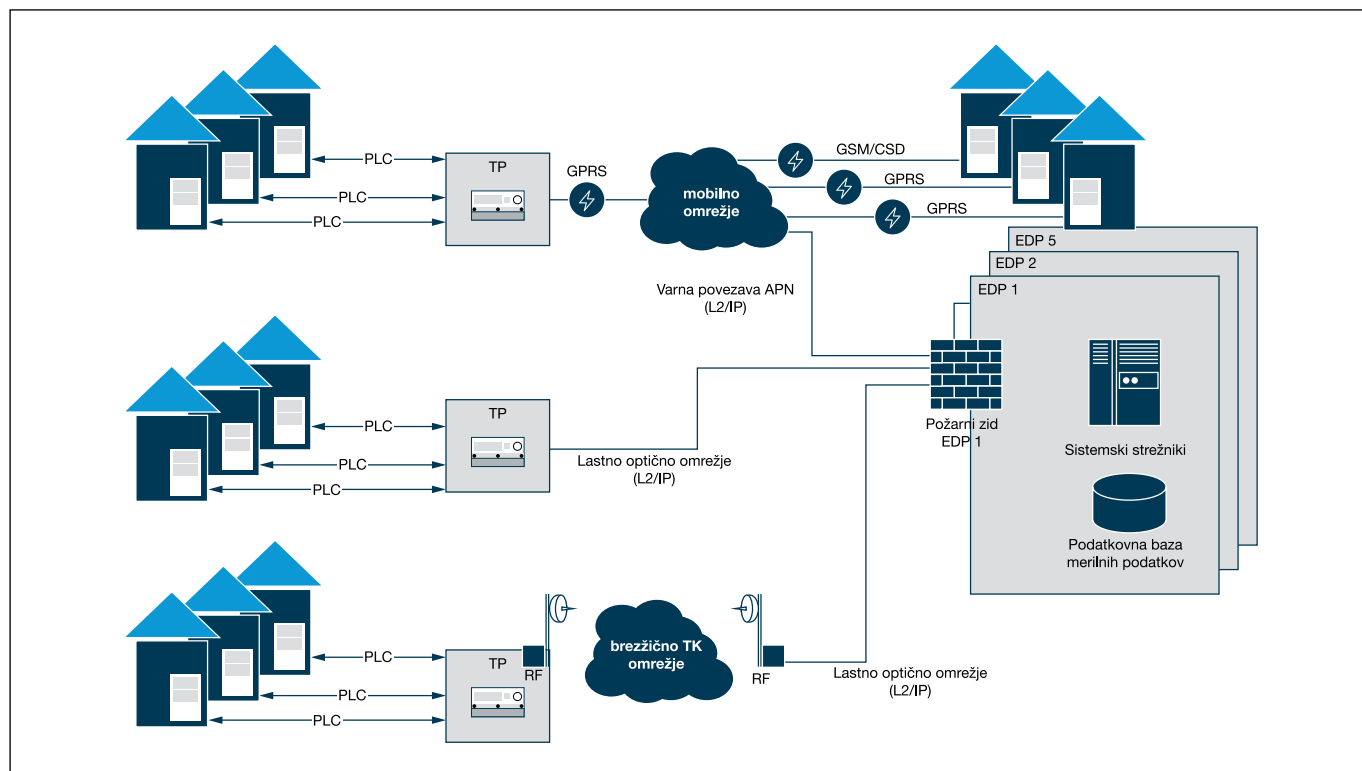
V letu 2015 je bila sprejeta Uredba o ukrepih in postopkih za uvedbo in povezljivost naprednih merilnih sistemov električne energije (Ur. l. RS št. 79/15). Kot je iz zahtev uredbe razvidno, je NMI eden od osnovnih gradnikov pametnih omrežij, ki omogoča razvoj različnih naprednih storitev na trgu električne energije in predvsem je nujno potreben element za napredne systemske storitve in druge tržne storitve.

## GRADNIKI NAPREDNE MERILNE INFRASTRUKTURE

Daljinski prenos merilnih podatkov poteka prek različnih komunikacijskih poti (GSM, GPRS, PLC, ISDN). Distribucijska podjetja stremimo k opremljanju merilnih mest in daljinskem zajemu podatkov s pomočjo sistema Power Line Carrier (PLC). Zajemanje merilnih podatkov s števec električne

energije do podatkovnega koncentradorja poteka po nizkonapetostnem omrežju. S pomočjo visokofrekvenčnega signala se podatki prenesejo do koncentradorja, nato pa prek ustaljenih komunikacijskih poti do podatkovnih baz. V bližnji prihodnosti pričakujemo novejša komunikacijske protokole za prenos podatkov po nizkonapetostnem omrežju, tako da se bosta funkcionalnost

posameznega merilnega mesta in zanesljivost pridobivanja merilnih podatkov bistveno izboljšali. Uveljavljeni evropski in svetovni proizvajalci merilne in komunikacijske opreme sledijo razvoju nove opreme. Tako se na trgih pojavljajo nove oblike komunikacijskega sistema PLC (OFDM-G3, PRIME, OSGP) in nove oblike brezžičnega prenosa podatkov (GSM-4G, LoRa idr.).



Osnovni koncept uvajanja napredne merilne infrastrukture

## TVEGANJA PRI UVAJANJU NAPREDNE MERILNE INFRASTRUKTURE

Osnovni element napredne merilne infrastrukture je t. i. napredni števec električne energije. Te kompleksne elektronske merilno-komunikacijske naprave so že davno

prerasle svojo osnovno vlogo, tj. merjenje pretokov električne energije. V sistemu je vključenih že veliko uporabnih funkcionalnosti, s katerimi distribucijska podjetja lahko kakovostno izvajajo naloge, uporabniki sprotne spremljajo porabo in proizvodnjo

električne energije ter dobavitelji optimizirano načrtujejo nakup, prodajo električne energije ter lahko zagotovijo napredne storitve.

Distribucijska podjetja se ves čas srečujemo z izzivi, kako učinkovito prevzemati, nadzirati, vzdrževati in upravljati raznovrstno in hkrati številčno merilno opremo, ki prihaja na merilna mesta uporabnikov distribucijskega omrežja. To pa pomeni, da morajo upravljavci napredne merilne infrastrukture vzpostaviti učinkovit sistem nadzora kakovosti posameznih populacij naprednih števec pred prvo namestitvijo in seveda tudi pozneje v njihovi celotni pričakovani življenjski dobi.

Za zagotavljanje kvalitetnega sistema naprednega merjenja je treba najprej prepoznati tveganja v celotnem življenjskem ciklu. Napredna merilna infrastruktura prinaša nove funkcionalnosti, ki morajo zanesljivo izvajati svoje funkcije, in z uvajanjem interoperabilnosti na nivoju merilnih mest, kjer se namešča merilna oprema različnih proizvajalcev, je treba skrbeti za verodostojno izvajanje vseh zahtevanih nalog v času življenjske dobe merilne opreme. Da bomo

lahko zagotovili uspešno masovno uvedbo naprednega merjenja in ponudili nove storitve v prihodnosti, je treba že danes imeti vgrajene naprave, ki imajo poenoten način zajema in obdelave podatkov na zanesljiv in kakovosten način.

Z odpiranjem trga nakupa merilne opreme je treba zagotoviti, da bo obstoječ sistem še vnaprej deloval zanesljivo z omogočanjem novih funkcij, ki se pojavljajo z uvajanjem

pametnih omrežij. Z različnimi preizkusi in funkcionalnimi testi je treba preveriti ustreznost merilne opreme in njihovo delovanje v obstoječih sistemih. Nova oprema mora zagotavljati vse zakonsko predpisane zahteve glede meroslovne točnosti. Odporna mora biti proti vplivom okolice in motnjam, ki se pojavljajo v omrežjih in za katere se pričakuje, da bodo v prihodnosti postale vse bolj izrazite, kot so visokofrekvenčne motnje na območju od 2 do 150 kHz.

Nadzor nad kakovostjo lahko razdelimo v dve skupini:

1. Preventivni ukrepi:

- umestitveni preizkusi (postopek uvrščanja na Listo skladnih),
- prevzemni preizkusi (postopek pregleda merilne opreme pred dobavo naročniku – tudi sukcesivne dobave).

2. Kurativni ukrepi:

- statistično vzorčenje,
- kontrole po 72. in 75. členu SONDO,
- druge naključne kontrole v življenjski dobi merila,
- kontrole komunikacijskih povezav.

## VZDRŽEVANJE NAPREDNE MERILNE INFRASTRUKTURE SE SPREMINJA

Vzdrževanje merilnih sistemov se je z NMI močno spremenilo. Robustna izdelava tradicionalnih indukcijskih števec je za vzdrževanje merilnih naprav pomenilo relativno malo posegov na merilnih mestih. Prav tako pa zaradi relativno malo pridobljenih merilnih podatkov ni dopuščalo izvajati podrobnih analiz o stanjih merilnih naprav, krajah električne energije ter je oteževalo

dokazovanje o morebitnih nepravilnostih na merilnih mestih. Z vzpostavljanjem NMI se tako kažejo nove naloge, nove kontrole, nove možnosti nadzora pretokov električne energije na distribucijskem omrežju itd. Distribucijska podjetja moramo skladno s Sistemskimi obratovalnimi navodili (SONDO) izvajati redne in izredne kontrole merilnih mest.

## Vzdrževanje merilnih naprav s statističnim vzorčenjem števec električne energije

Števec električne energije je zakonsko merilo in za zakonska merila veljajo nacionalni pravilniki, ki določajo periodo veljavnosti overitev (žiga). Periodični meroslovni pregledi števec električne energije spadajo v naloge rednega vzdrževanja v elektrodistribucijskem podjetju.

V letu 2013 je Urad RS za meroslovje izdal spremenjen Pravilnik o overitvah števec električne energije (Ur. l. št.: 18/2013, 40/2013), ki po novem določa, da se roki rednih overitev izvajajo za:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| - Indukcijske števece, priključene neposredno na                    | DS 12 let           |
| - Indukcijske števece, priključene prek merilnih transformatorjev   | 6 let               |
| - Statične števece delovne energije razreda točnosti 0,5 S in 0,2 S | 6 let               |
| - Statične števece delovne energije razreda točnosti 1 in 2         | 8 let (prej 12 let) |

Med statične števece delovne energije razreda točnosti 2 spadajo tudi vsi napredni števeci električne energije, ki se uporabljajo na segmentu gospodinskih oz. poslovnih uporabnikov omrežja. Tako smo elektrodistribucijska podjetja za tovrstne števece začela izvedbo pregleda in overitve s pomočjo statističnega preizkusa bodisi v laboratoriju ali na terenu. V elektrodistribucijskih podjetjih se že od leta 2012 aktivno izvaja stati-

stično vzorčenje in ocenjujemo, da je to pravi način podaljševanja meroslovnega žiga v prihodnje. V različnih panogah je statistika glavna metoda določevanja kakovosti izdelka in je lahko tudi pri števcu električne energije. S pogostejšimi posegi na sicer majhnem številu merilnih mest je prisotnost kontrol na terenu povečana, tako se tudi v javnosti vzbuja zavedanje za skrb nad merilno opremo in odpravlja morebitne ne-

ravilnosti na merilnem mestu. Z majhnim številom vzorčnih naprav se močno zmanjšujejo stroški izvajanja overitev števec energije. Pri tem pa je treba priznati, da se pojavljajo nova in dodatna tveganja, ki pa so predvsem povezana z nezadostno kakovostjo merilne opreme. Zato je statistično vzorčenje že eden od kurativnih ukrepov.



**V elektrodistribucijskih podjetjih se že od leta 2012 aktivno izvaja statistično vzorčenje in ocenjujemo, da je to pravi način podaljševanja meroslovnega žiga v prihodnje. V različnih panogah je statistika glavna metoda določevanja kakovosti izdelka in je lahko tudi pri števcu električne energije.**

### **Kontrole merilnih mest skladno z navodili SONDO**

Elektrodistribucijska podjetja smo v skladu s Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijsko omrežje električne energije (SONDO) dolžna izvajati kontrole merilnih mest in naprav v obsegu, določenem v 72. in 75. členu teh navodil. Kontrola merilnih mest in naprav je zelo pomembna za vzdrževanje električnega omrežja, ki pripomore k večji zanesljivosti obstoječih merilnih mest, pravilnemu delovanju merilnih naprav ter prinaša v zadnjem času zelo pomemben korekten odnos s končnimi uporabniki distribucijskega omrežja.

Vmesna kontrola merilnih mest in naprav je periodična kontrola, ki jo odredajo Sistemski obratovalna navodila za distribucijsko omrežje (nadalje SONDO) v svojem 72. in 75. členu.

V 72. členu je opredeljena predvsem skladnost merilnega mesta s tipizacijo merilnih mest in s tem vizualni pregled merilnega mesta. Kontrole merilnih mest se praviloma izvajajo ob rednih zamenjavah merilnih naprav, obračunih, indicij o nepravilnosti (kraje, pritožbe) itd. Kontrola po 72. členu se lahko izvaja tudi ob izvedbi kontrole merilnih naprav po 75. členu SONDO ter ob izvedbi statističnega vzorčenja na terenu.

### **Ugotavljanje izvora motenj v distribucijskem omrežju in nedelovanje sistema PLC**

Zajemanje merilnih podatkov s števcev električne energije do podatkovnega koncentradorja poteka po nizkonapetostnem omrežju. S pomočjo visokofrekvenčnega signala se podatki prenesejo do koncentradorja, nato pa prek ustaljenih komunikacijskih poti do podatkovnih baz. Zaradi kopičenja naprav v omrežju in medsebojnih vplivov prihaja do motenega prenosa podatkov in delovanja naprav pri uporabnikih D0.

Prenos podatkov PLC – S-FSK je skladen s standardom SIST EN 50065-1:2011. Modulacija signala je po standardizaciji CENELEC v rezerviranem frekvenčnem pasu za prenos podatkov, ki ga lahko uporabljajo elektrodistribucijska omrežja med 3 in 95 kHz. Komunikacijski moduli v števcih električne energije komunicirajo s podatkovnim koncentradorjem s pomočjo modulacije FSK na frekvenčnem območju med 65 in 74 kHz. Vse elektronske naprave, ki se prosto prodajajo v Evropski uniji, morajo ustrezati standardom družine SIST EN 61000-3-x ter posledično nosijo znak evropske skladnosti (CE-oznaka). Za naprave, ki se v omrežje vključujejo enofazno s tokom do 16 A, postopek presoje motenj ni potreben, vendar mora oprema zadoščati standardoma SIST EN 61000-3-2:2009 in SIST EN 61000-3-

3:2009. Elektronska oprema, ki jo odjemalci priključujejo na omrežje, mora ustrezati tudi pravilniku o elektromagnetni združljivosti opreme (EMC). Namen pravilnika je zagotoviti, da so aparati, telekomunikacijska in radiokomunikacijska omrežja ter omrežja za dobavo električne energije ustrezno zaščiteni pred elektromagnetnimi motnjami, ki bi jih povzročali aparati. Veliko različnih elektronskih naprav predstavlja izvor visokofrekvenčnih motenj, ki vplivajo na omrežje v zgoraj omenjenem frekvenčnem območju, s tem pa povzročajo težave pri delovanju drugih naprav. Navkljub veljavnim določenim standardom in pravilnikom na področju Evropske unije je, kot kaže, tehnika prehitevala standarde in pravila. Na omrežje se tako priključujejo naprave, ki zadostujejo zakonodaji, imajo ustrezne oznake (CE), vendar ne morejo sobivati s preostalimi elektronskimi napravami in s svojim delovanjem motijo druge naprave. V prihodnosti bo treba nadgraditi veljavne standarde, jih razširiti na določena preostala območja in pripraviti pravilnike, katera elektronska naprava se lahko brez dodatne presoje vplivov motenj priključi na omrežje in katerim pogojem bo morala zadostovati.

V elektrodistribucijskih podjetjih aktivno izvajamo ugotavljanje izvora visokofrekvenčnih motenj. Izkušnje so pokazale, da so viri motenj različni napajalniki, ki se jim s časom

**Za koordinirano odpravo napak na sistemu PLC je treba zagotoviti ekipo monterjev, ki bo dosedanje znanje in izkušnje dopolnila z novimi znanji, novimi tehnologijami, se prekvalificirala in opravljala zahtevnejša vzdrževalna dela na napredni merilni infrastrukturi.**

obratovanja okvari komponenta in začnejo v omrežje pošiljati visokofrekvenčne motnje, naprave za prisilno prezračevanje zraka in novodobne tehnike ogrevanja, ki niso vgrajene skladno z navodili proizvajalca in za to določenimi standardi (frekvenčni regulatorji, toplotne črpalke idr.).

Enostavnih rešitev pri odkrivanju motenj ni. V primeru nedelovanja daljinskega odbiranja merilnih naprav je treba pridobiti ročni odčitek, obenem pa je iskanje izvora dolgotrajen postopek, kar za podjetje predstavlja dodatne stroške. Za koordinirano odpravo napak na sistemu PLC je treba zagotoviti ekipo monterjev, ki bo dosedanje znanje in izkušnje dopolnila z novimi znanji, novimi tehnologijami, se prekvalificirala in opravlja la zahtevnejša vzdrževalna dela na napredni

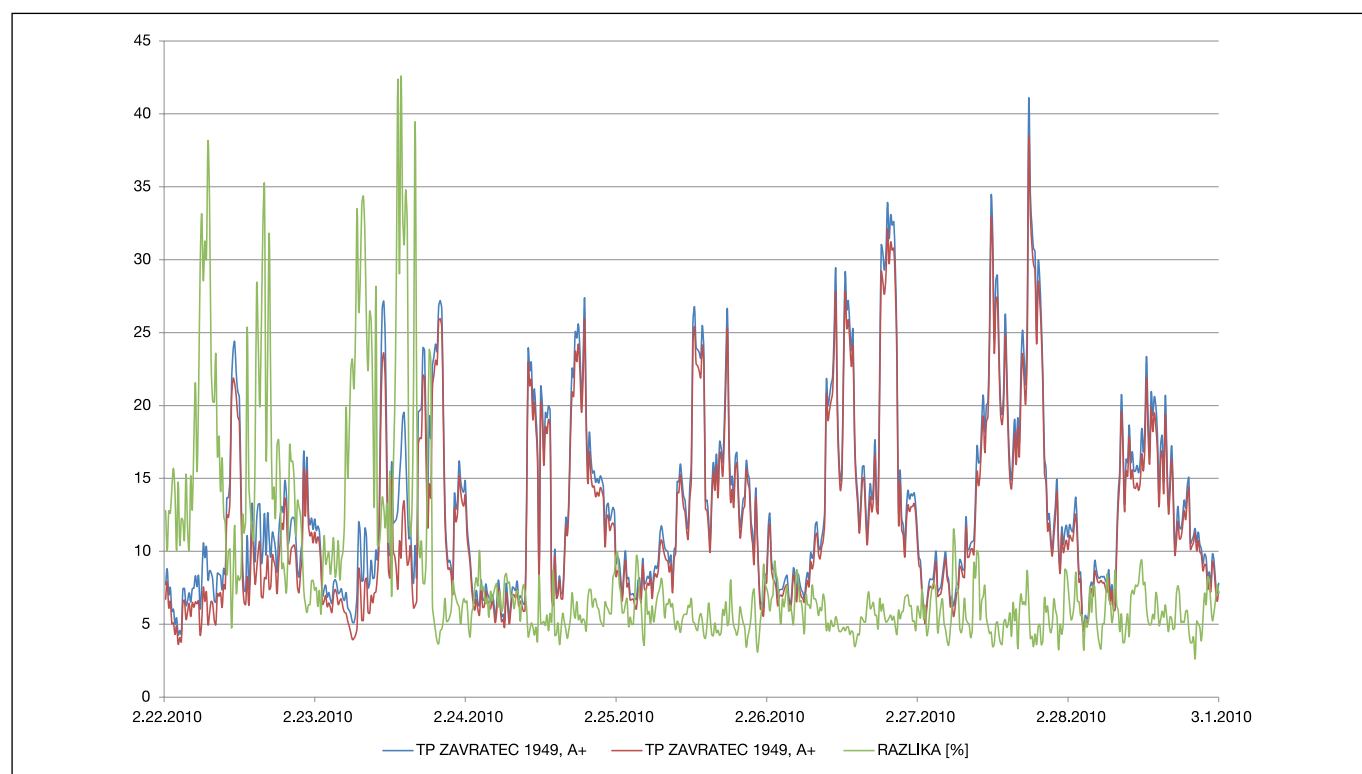
merilni infrastrukturi. S tem se zmanjšujejo stroški izrednih odčitavanj, delavci v podjetju dobijo nove priložnosti in nova znanja, upravičenost v NMI pa se poveča.

### Nadzor nad pretoki električne energije in ugotavljanje nepooblaščenega odjema

Odkrivanje nepooblaščenega odjema električne energije in ostalih napak na merilnih mestih se v elektrodistribucijskih podjetjih dnevno izvaja na zaključenih območjih, opremljenih z NMI, in sicer s primerjalno metodo odkrivanja čezmernih izgub na posameznih transformatorskih postajah. Postopek odkrivanja je relativno enostaven, kjer se izmerjena električna energija pri vseh uporabnikih omrežja, priključenih na določeno TP, primerja s kontrolnimi meritva-

mi na TP. S tem postopkom se določi mikrolokacija potencialne anomalije na omrežju, nato pa sledi odkrivanje posameznega morebitnega merilnega mesta. Zaradi dolgotrajnega postopka in racionalizacije dela pri odkrivanju napak na omrežju se iščejo rešitve za napredno analiziranje anomalij in določanja mikrolokacije potencialne anomalije na omrežju.

Distribucijska podjetja, ki z željo po urejenih omrežjih, kjer bodo vsi uporabniki za svojo storitev plačevali pravičen delež omrežnine, vlagajo veliko truda in znanja v odkrivanje nepooblaščenih odjemov električne energije, ugotavljanje anomalij na omrežju, okvar ne merilni opremi idr.



Primer izračunanih izgub na transformatorski postaji pred in po odkriti napaki/kraji električne energije

### Pogled v prihodnost

Distribucijski sistem se korenito spreminja, tako se z njim spreminjajo vsi elementi v omrežju. Pretoki električne energije postajajo dvosmerni, proizvodnja se iz centraliziranih enot seli v decentralizirane mikroenote, uvajamo t. i. pametna omrežja. Eden od elementov je tudi števec električne energije, ki v elektroenergetskem prostoru ravno zaradi novih pojavov v distribucijskem omrežju dobiva vedno večjo veljavo in vedno večje naloge.

Zato je treba skrbeti in zagotavljati kakovostno ter verodostojno merilno komunikacijsko opremo. Proizvajalci merilne opreme se vse bolj osredotočajo na posamezne komponente merilne opreme, saj se izkazuje, da je meroslovna stabilnost opreme ena od lažje izvedljivih nalog. Največ težav se pojavlja pri:

- doseganju življenjske dobe merilne opreme in izvedbi vseh zahtevanih testov (npr. SIST EN 50470-1 in SIST EN 50470-3),
- doseganju EMC-stabilnosti in odpornosti (npr. SIST EN 61000-4-19, OIML R46),

- zanesljivem delovanju drugih funkcionalnosti (delovanje limitatorja, odklopnika, dogodki na števcu)
- in zanesljivem prenosu merilnih podatkov v MC.

Poleg standardizacije zahtevanih rešitev in izkaza izvedenih ukrepov v neodvisnih evropskih merilnih laboratorijih je ravno na nivoju komunikacij največ sprememb. Na trg že prihajajo nove tehnologije tako PLC-komunikacije (OFDM-G3, Prime, OSGP) kot tudi brezžične komunikacije (GSM-4G

in LoRa). Komunikacijske povezave bodo v prihodnjih letih krojile zanesljivost pridobivanja merilnih podatkov in bo morda tudi to ena od komponent, ki se bo med trajanjem življenjske dobe merila spreminjala in zamenjevala. Tako kot pri bliskovitem razvoju tehnologije mobilnih aparatov se bodo podobne spremembe dogajale tudi pri števcih

električne energije. Že v dobrih 10 letih od uvedbe prvih večjih naprednih merilnih sistemov se je spremenilo pet komunikacijskih tehnologij. Ugašajo se tehnologije GSM, ISDN, PSTN in uveljavljajo 3G, 4G, ethernet. Podoben prehod se že in se bo še dogajal v prihodnjih letih. Podobno proizvajalci merilne opreme zaradi cenovne konkurenčnosti

lahko uporabljajo materiale nižjega cenovnega razreda, ki bodo v življenjski dobi lahko ogrozili funkcionalno delovanje merilne opreme, na kar moramo biti kot naročniki še posebej pozorni.

**Distribucijska podjetja čakajo predvsem izzivi na IKT-področju. Poleg zagotavljanja osnovnih storitev in funkcionalnosti merilne opreme bo treba nadgraditi varnostne sisteme in politike o dostopu do merilnih podatkov, izmenjavi podatkov, obdelavi podatkov idr.**

V decembru 2015 je Odbor stalnih predstavnikov EU (Coreper) potrdil kompromisno besedilo glede zakonodajnega svežnja o varstvu osebnih podatkov. Eden od zakonodajnih svežnjev je Predlog Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta o varstvu posameznikov pri obdelavi osebnih podatkov in o prostem pretoku takih podatkov (Splošna uredba o varstvu osebnih podatkov). Zelo restriktiven dokument bo državam članicam predpisoval strogo in sledljivo obdelavo

osebni podatkov, kamor po klasifikaciji informacijskega pooblaščenca EU spadajo tudi vsi merilni podatki. Naloge, ki bodo iz tega sledile, bodo močno povezane z uporabo kriptirnih varnostnih ključev pri izmenjavi podatkov števec – merilni center, hrambo podatkov, časom hrambe podatkov, nameni in razlogi obdelave podatkov idr. Prav tako bo pravica končnega uporabnika tudi izpis sledljivosti vpogleda v njegove podatke (kdo jih je upravljal in za katere namene) ter

izbris merilnih podatkov na zahtevo uporabnika. Distribucijska podjetja bomo lahko samo z masovno nadgradnjo vseh informacijskih sistemov sledila zahtevam te Uredbe in s sprejetimi poslovnimi procesi izkazala potrebo ter nujnost uporabe teh podatkov za potrebe izvajanja nadzora nad pretoki električne energije, načrtovanja omrežja, ugotavljanje nepooblaščenega odjema itd. Uredba naj bi bila sprejeta v prvi polovici letošnjega leta in prešla v uporabo v letu 2018.







## **05 DELOVNA SKUPINA ZA INFORMATIKO IN TELEKOMUNIKACIJE**



# IZVAJANJE UČINKOVITE INFORMACIJSKO- KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOŠKE PODPORE ZAHTEVAM IZVAJANJA POSLOVNIH IN TEHNOLOŠKIH PROCESOV



Marko Rogan, Elektro Maribor, vodja službe za informatiko in telekomunikacije

## DELOVNA SKUPINA ZA INFORMATIKO IN TELEKOMUNIKACIJE

Marko Rogan, Elektro Maribor, vodja službe za informatiko in telekomunikacije

Miro Rogina, Elektro Celje, vodja službe poslovne informatike

Klavdij Čuk, Elektro Primorska, vodja službe za IKT

mag. Dominik Ovniček, Elektro Gorenjska, vodja službe za informatiko

dr. Alenka Kolar, Elektro Ljubljana, vodja službe za informacijske storitve

### Informatika je v distribucijah električne energije prisotna dobrih 45 let, telekomunikacije nekaj več.

Delovno skupino za informatiko in telekomunikacije (DS IKT) sestavljajo predstavniki iz distribucij električne energije v okviru Gospodarskega interesnega združenja. Vrsto let že uspešno izvajamo naloge, ki zagotavljajo učinkovito skupno informacijsko-komunikacijsko tehnološko (IKT) podporo zahtevam izvajanja poslovnih in tehnoloških procesov. Te naloge uresničujemo prek horizontalnih funkcij upravljanja IKT-storitev. Le celostne IKT-storitve omogočajo optimalno, varno in pregledno poslovanje združbe ter zagotavljajo kakovostno podporo odločanju. Zagotavljanje IKT-storitev sloni na sodobnih svetovnih trendih in smernicah razvoja tehnologije. V DS IKT želimo vsem uporabnikom (občanom, poslovnim subjektom, državnim institucijam in zaposlenim v združbi) zagotavljati prednosti in koristi, ki jih prinaša uporaba IKT-storitev v distribucijah električne energije za njihovo vsakodnevno delo, rast in razvoj.

### NALOGE DELOVNE SKUPINE

Področja, na katerih uresničujemo naloge, so

usklajevanje skupnih zahtev z lastniško skupno združbo Informatiko d.d. in v okviru tega izvajanje skupnih aplikativnih projektov, spremljanje prenove skupnega poslovnega informacijskega sistema, izvajanje skupnih infrastrukturnih projektov, oblikovanje smernic do skupnih licenčnih politik, izvajanje aktivnosti na področju sistema upravljanja varovanja informacij, zagotavljanje standardov programske opreme delovnih postaj, oblikovanje skupnih mnenj do vladnih institucij in zakonodaje na področju telekomunikacij, izmenjava in obravnava tehničnih in drugih informacij pri IKT-tehnologiji, izvajanje skupnih naročil na področju nabave licenc in tiskovin ter izvajanje skupnih izobraževanj na področju IKT.

DS IKT primarno kot svojo stalno nalogo opravlja usklajevanje skupnih zahtev z združbo Informatika d.d. v povezavi z izvajanjem določil pogodbe o zagotavljanju informacijskih storitev. Ena izmed glavnih

kompleksnih nalog je bila v preteklih letih uvedba novega informacijskega sistema eIS v poslovanje distribucij. Poleg uvedbe novega informacijskega sistema eIS so bili pod okriljem DS IKT obravnavani in izvajani skupni aplikativni projekti, kot so statistično vzorčenje (merilno krmilnih naprav), integracija eIS s sistemom meritev DLČ ipd.

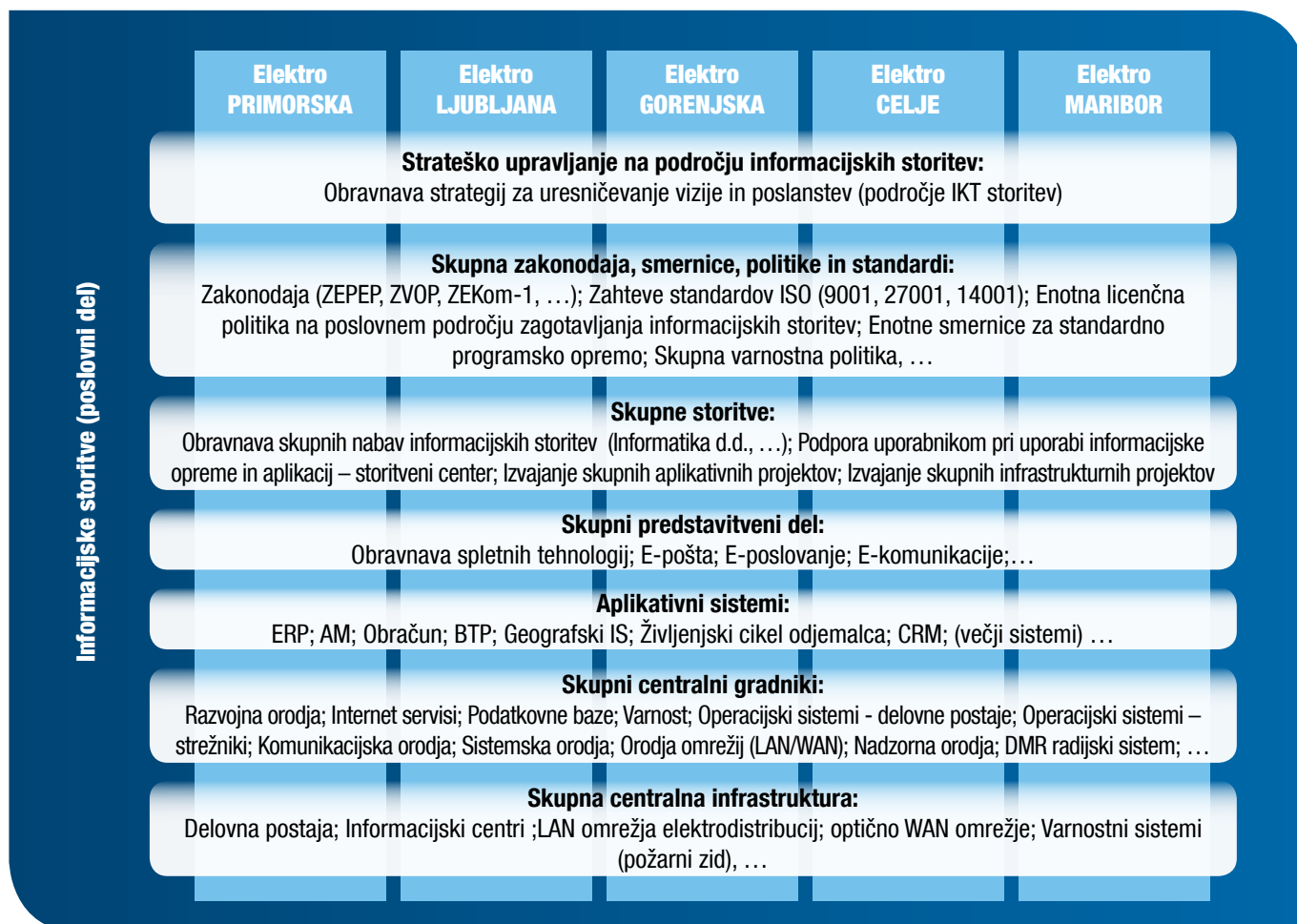
DS IKT obravnava, izvaja in spremlja tudi skupne IKT-infrastrukturne projekte. Izvajanje skupnih infrastrukturnih projektov prinaša sinergične učinke tako na področju ekonomske upravičenosti kot tudi sledenja sodobnim tehnološkim trendom. V zadnjem obdobju sta bili tako izvedeni nadgradnja in migracija upravljanja aktivnih imenikov (MS AD 2012) s postavitvijo »disaster recovery« lokacije za aktivne imenike. Nujno potrebna naloga, ki zagotavlja združljivost in delovanje aplikacij informacijskih sistemov na Informatiki ter lastnih aplikativnih sistemov, je zagotavljanje ažurnosti predpisanega

standarda systemske programske opreme na delovnih postajah. V ta namen DS IKT skupaj z Informatiko skrbi za standardizacijo programske opreme.

Na področju telekomunikacij vsaka distribucija električne energije gradi in zagotavlja kakovostno

**Izvajanje skupnih infrastrukturnih projektov prinaša sinergične učinke tako na področju ekonomske upravičenosti kot tudi sledenja sodobnim tehnološkim trendom.**





Horizontalne funkcije upravljanja poslovnih informacijskih storitev GIZ DS IKT

optično omrežje na geografskem področju, za katero je pristojna. Zaradi pomembnosti področja je bila v letu 2015 imenovana stalna projektna skupina za telekomunikacije (PS TK), katere glavne naloge obsegajo oblikovanje skupnih stališč do oddaje optične omrežne infrastrukture, oblikovanje soglasnih mnenj do državnih institucij in zakonodaje ter drugih subjektov na telekomunikacijskem področju (AKOS, ELES, Stelkom ...) ter poenotenje mnenj in izmenjavo tehničnih informacij pri izgradnji kakovostnega TK-omrežja, ki predstavlja temelj izgradnje pametnih omrežij. Poleg tega vsaka distribucija zagotavlja digitalne radijske zveze, ki so v primeru obratovanja in vzdrževanja elektrodistribucijskega omrežja nepogrešljiv element, zato si podjetja izmenjujejo tudi tehnične informacije uporabe radijskega sistema za digitalne dvosmerne mobilne radijske komunikacije (Digital Mobile Radio).

### Čaka nas še veliko izzivov

Glede na trenutno stanje poskušamo vsak v svojem okolju zagotoviti najboljšo možno podporo sodelavcem, uporabnikom oz. sistemom, ki TK-storitve potrebujejo. Pri tem se izkoriščajo vse dane možnosti, od primarne

javnikov takih omrežij distribucijska podjetja ne bodo mogla v celoti zgraditi sama in bo nujno sodelovanje tudi z javnimi TK-operaterji. Rezultat bodo nekakšna hibridna TK-omrežja. Vse to je odvisno od potreb in zahtev, želene zanesljivosti ter možnosti v vsakem posameznem primeru.

Pri tem je zaznati preslabo vpetost in prepoznavnost telekomunikacij v posameznih delovnih okoljih znotraj posameznega distribucijskega podjetja in nezadostno sodelovanje z vsemi uporabniki, ki se kompleksnosti in specifik s področja TK ne zavedajo dovolj. Z namenom, da bi presegli težave z vpetostjo in prepoznavnostjo tele-

**Projektno skupino za telekomunikacije v bližnji prihodnosti čaka kar nekaj izzivov, kar izhaja iz tega, da so trije osnovni gradniki pametnih omrežij elektroenergetski sistem, informacijska podpora in telekomunikacije.**

komunikacijskega področja tako na nivoju podjetij kot tudi na nivoju državnih organov, je področje IKT smiselno študijsko obdelati. V ta namen je bila PS TK zadolžena za pripravo projektne naloge z naslovom »Potrebe telekomunikacijskih storitev in rešitev za pametna omrežja«.



Letos Agencija za komunikacije in storitve (AKOS) pripravlja serijo posvetovanj z deležniki na področju uporabe radijskih frekvenc. Predstavniki PS TK redno sodelujejo na posvetovanjih, na katerih poskušajo zastopnike AKOS informirati o potrebah, zahtevah in kritičnosti, ki jih imajo telekomunikacijske storitve znotraj pametnih omrežij, saj telekomunikacije za potrebe pametnih omrežij niso zaznane oz. prepoznane kot kritični del energetske infrastrukture, ki je kot taka na prvem mestu seznama državne kritične infrastrukture. Skozi razgovore z AKOS in drugimi državnimi organi se vedno bolj kaže, da bi bilo nujno za telekomunikacije v elektro-energetiki pridobiti status kritične infrastrukture.

Bodoča študija, katere osnova bo projektna naloga »Potrebe telekomunikacijskih storitev in rešitev za pametna omrežja«, bo tako predstavljala temeljni kamen za nadaljnji razvoj telekomunikacij znotraj slovenskih distribucijskih podjetij, kot tudi strateški dokument za dogovore z AKOS glede potrebnih frekvenčnih področij, prav tako pa tudi za pogajanja z državnimi organi glede umestitve energijskih telekomunikacij na seznam državne kritične infrastrukture. V sodelovanju z drugimi skupinami, predvsem DS Odjemalci, bo treba po sprejetju uredbe na področju varnosti v komunikacijah z elementi distribucijskega omrežja (merilno krmilne naprave) implementirati zahtevane nivoje varnosti.

V okviru telekomunikacijskega področja je treba omeniti tudi, da Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport pripravlja strateško pobudo Digitalna Slovenija 2020, s katero bo Vlada Republike Slovenije postavila strateške usmeritve razvoja informacijske družbe do leta 2020. Znotraj teh usmeritev Republika Slovenija predvideva tudi možnosti doseganja sinergijskih učinkov pri investicijah v gradnjo pametnih omrežij in širokopasovne infrastrukture z javnimi sredstvi, v kar je predvidena tudi vključitev infrastrukture slovenskih distribucijskih podjetij.

**V distribucijah električne energije smo tako začeli izvajati potrebne korake za zagotavljanje skladnosti z zakonodajo na področju varstva osebnih podatkov in zagotavljanju revizijske sledi, ki bodo zahtevale pomembne spremembe tako na tehničnem področju (načrtovanje, upravljanje informacijskih sistemov) kot tudi pri obnašanju internih uporabnikov informacijskih sistemov.**

Na področju sistema upravljanja varovanja informacij smo v preteklih letih prek imenovane projektne skupine obnovili skupne varnostne politike. Vendar pričakovane spremembe v zakonodaji, kjer je Evropska unija s svojo digitalno agendo, s katero želi poenotiti evropski digitalni trg in ga narediti konkurenčnejšega preostalim trgov (ZDA, Kitajska ...), narekujejo nadaljnje urejanje tega področja. Evropske uredbe predvidevajo visoke kazni, če bodo odkrite neskladnosti z zakonodajo.

Prav tako smo se distribucije električne energije odločile izvesti skupni varnostni pregled IKT-tehnologije (penetracijski test), katerega ugotovitve bodo vsem dobrodošle za izvedbo korektivnih in preventivnih ukrepov pri upravljanju informacijske varnosti. Nekateri ukrepi so v preteklem letu oz. letih že bili izvedeni, saj so bili za povečanje varnosti in podatkovne prepustnosti računalniškega omrežja postavljeni dodatni (lastni) požarni zidovi po distribucijah.

S skupnimi naporami smo izvedli tudi obnovo pogodbe za nabavo Microsoftovih licenc Microsoftovih produktov, kjer s skupnim nastopom dosegamo znatno nižje stroške. S tem smo ponovno dokazali, da skupni nastop pri licenciranju programske opreme velikih ponudnikov (Microsoft, IBM) daje boljša pogajalska izhodišča in optimalnejše licenčne modele, ki jih eno samo podjetje ne more doseči.

Pred nami so še izzivi nadaljevanja prenove modulov poslovnega informacijskega sistema.

Nekatere distribucije so v preteklem letu začele uvedbo mednarodno uveljavljenih rešitev za poslovni informacijski sistem (ERP – Enterprise Resource Planning) ter podporo vzdrževanju sredstev in storitev na elektrodistribucijskem omrežju (Assets Management). Obe rešitvi se vpeljujeta v sodelovanju s podjetjem Informatika d.d., vključeni so tudi zunanji partnerji, slednji oba sistema vzpostavljajo in prenašajo znanje na sodelavce podjetja Informatika.







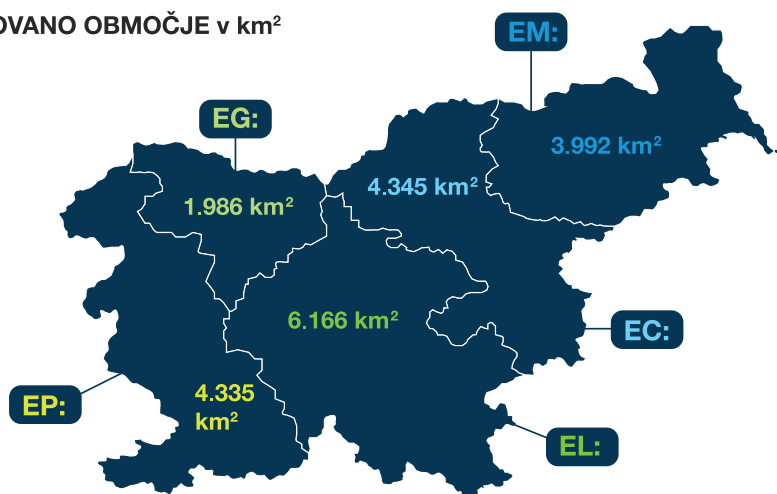
# SLOVENSKA PODJETJA DISTRIBUCIJE

**EM:** Elektro Maribor

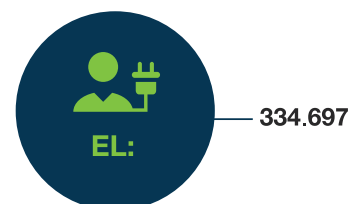
**EC:** Elektro Celje

**EL:** Elektro Ljubljana

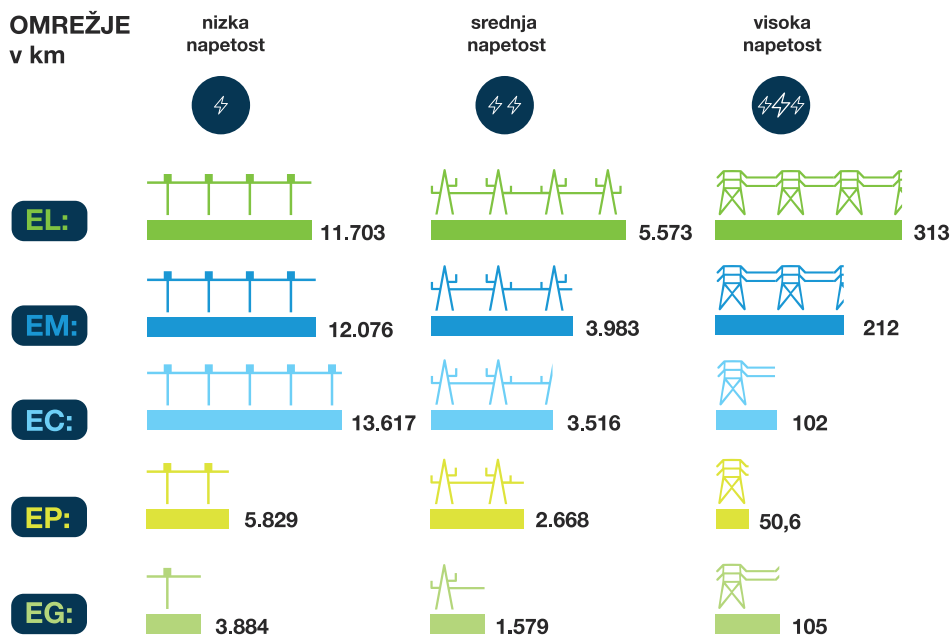
## OSKRBOVANO OBMOČJE v km<sup>2</sup>



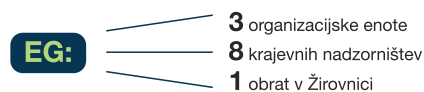
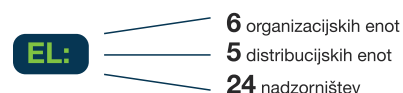
## ŠTEVILO ODJEMALCEV



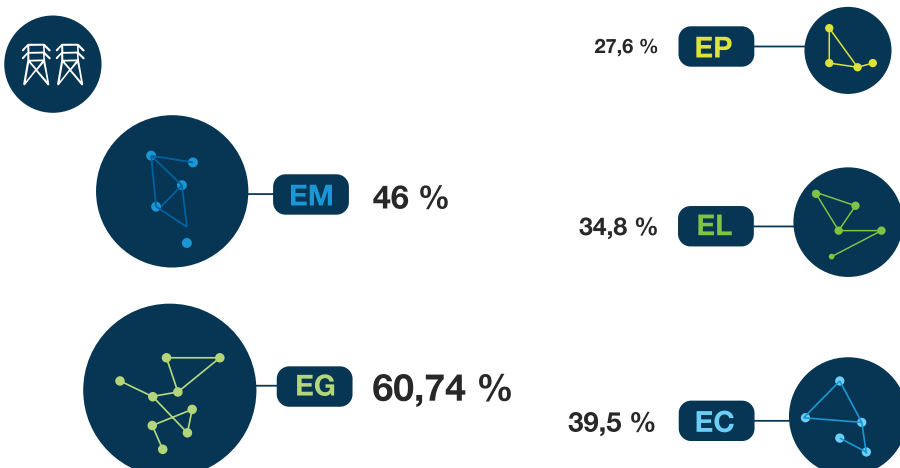
## OMREŽJE v km



## ORGANIZIRANOST



## POKABLENOST



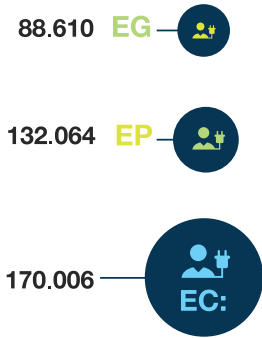
## ŠTEVILO ZAPOSLENIH



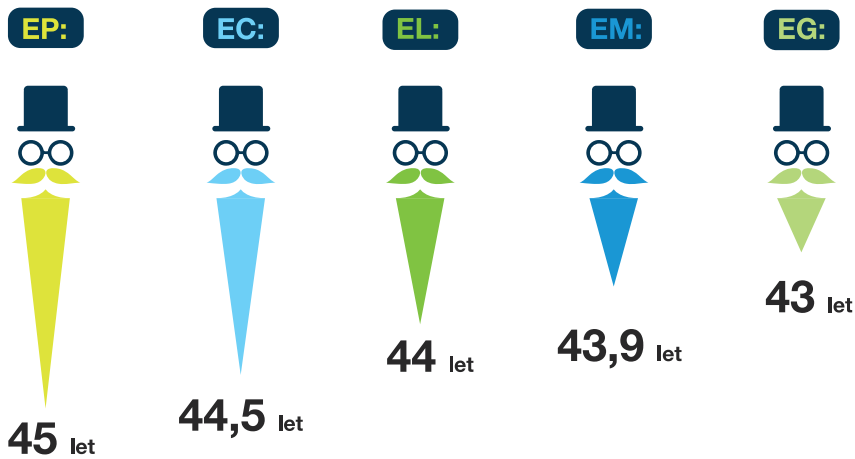
# ELEKTRIČNE ENERGIJE V ŠTEVILKAH

**EG:** Elektro Gorenjska

**EP:** Elektro Primorska



## POVPREČNA STAROST ZAPOSLENEGA



## ŠTEVILO RP, RTP, TP

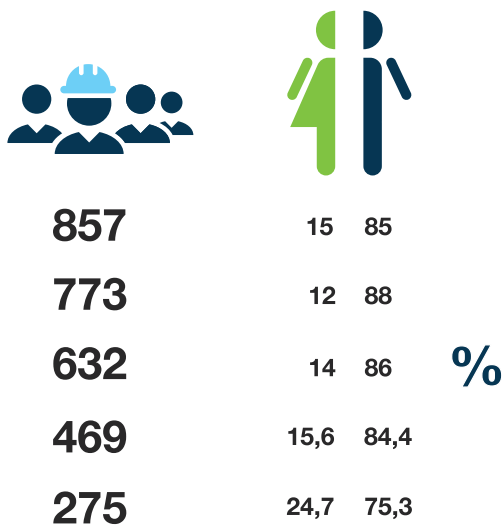
	RP	RTP	TP
<b>EL:</b>	24	28	5450
<b>EM:</b>	20	21	3456
<b>EC:</b>	9	19	3477
<b>EP:</b>	24	16	2388
<b>EG:</b>	7	13	1360

**EC:**

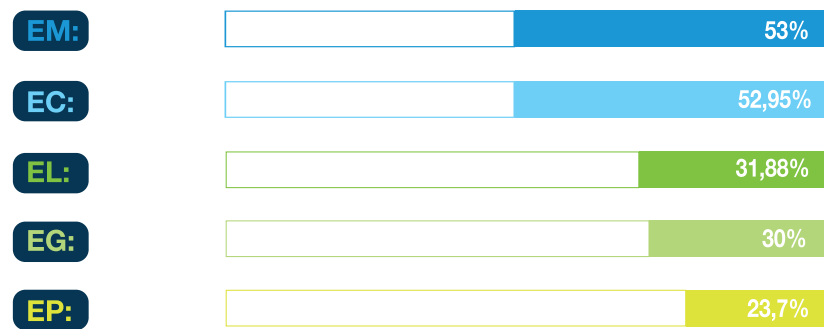
- 6 organizacijskih enot
- 4 distribucijske enote
- 22 nadzorništev

**EP:**

- 7 organizacijskih enot
- 4 distribucijske enote
- 18 nadzorništev
- 2 pregledništva



## DELEŽ MERILNIH MEST v sistemu daljinskega merjenja







## **06 DELOVNA SKUPINA ZA EKONOMIKO IN FINANCE**



# VLAGANJA V OBNOVO IN RAZVOJ OMREŽJA

## Zadolževanje za investicije



Maks Burja, Elektro Celje, direktor ekonomsko finančnega sektorja

### DELOVNA SKUPINA ZA EKONOMIKO IN FINANCE

Maks Burja, Elektro Celje, direktor ekonomsko finančnega sektorja

Jože Gorenc, Elektro Gorenjska, izvršni direktor OE Finančno ekonomske storitve

mag. Marjan Ravnihar, Elektro Ljubljana, izvršni direktor Računovodsko finančne storitve

mag. Andreja Zelenič Marinič, Elektro Maribor, izvršna direktorica področja financ, kontrolinga in informatike

Mirjam Kristančič, Elektro Primorska, direktorica finančno računovodskega sektorja

**Referat podaja vrednostni pregled preteklega petletnega investiranja elektrodistribucijskih podjetij z viri financiranja in stanjem neto finančnega dolga ter nekatere kazalnike poslovanja, ki so povezani z investiranjem in najemom investicijskih kreditov.**

V nadaljevanju prikazuje vrednosti in strukturo investicij po veljavnih načrtih razvoja omrežja ter izpostavlja velik primanjkljaj sredstev za njegovo realizacijo. Problemsko orientirano podaja vpliv regulative na možna investicijska vlaganja, izpostavlja pomembnost lastnih denarnih sredstev za financiranje investicij in finančna tveganja prihodnjih investicijskih vlaganj.

### INVESTICIJSKA VLAGANJA IN ZADOLŽEVANJE EDP V PRETEKLEM PETLETNEM OBDOBJU

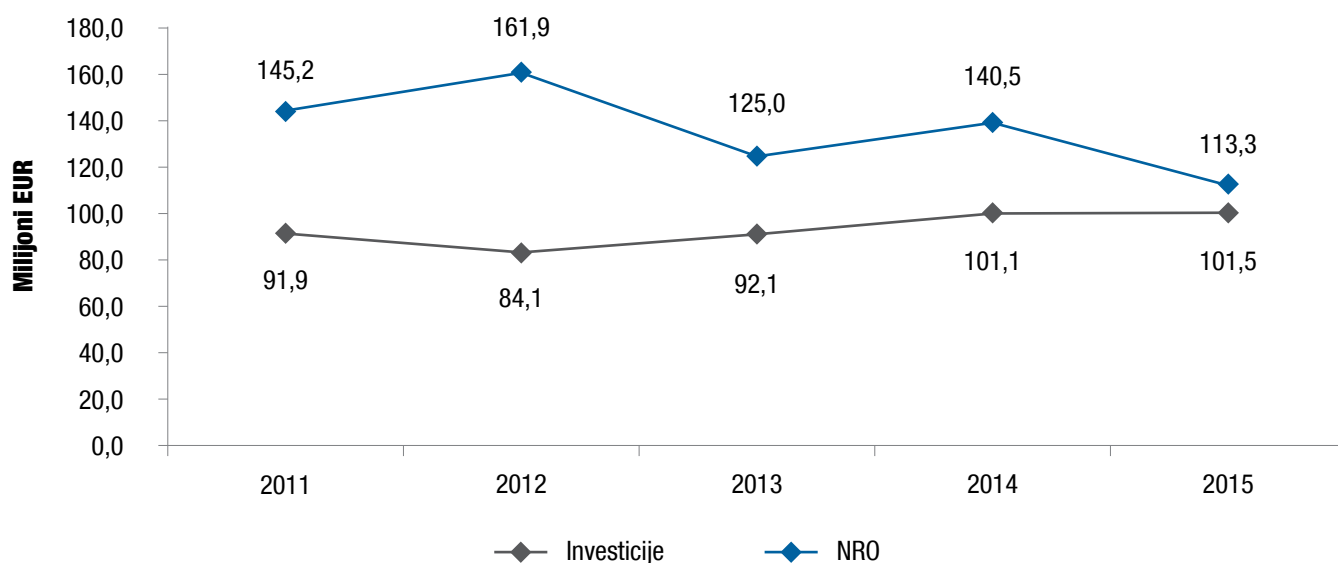
#### Primerjava investicijskih vlaganj z načrti razvoja omrežja

Investicijska vlaganja elektrodistribucijskih podjetij so v obdobju 2011–2015 znašala 94 mio EUR povprečno letno, kar je skupaj 69-odstotna realizacija načrtov razvoja omrežja.

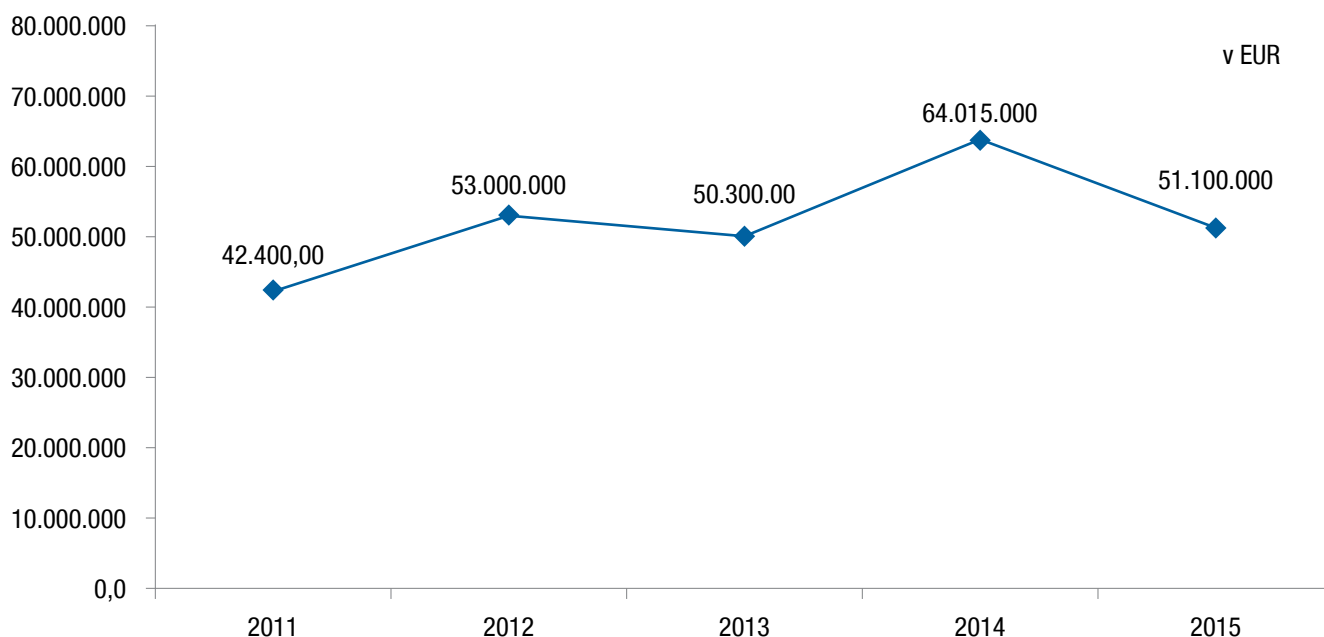
Vzrok za razkorak med dejanskim investiranjem in načrti razvoja omrežja gre iskati predvsem v nezmožnosti zagotavljanja ustreznih virov sredstev. Ker smo družbe v veliki meri odvisne zgolj od reguliranih

prihodkov (in sicer prihodkov od najemnin in opravljenih storitev po pogodbi s SODO), bi zadolževanje za izvedbo investicij v višini načrtov razvoja omrežja ogrozilo dolgoročno finančno stabilnost oz. distribucijska podjetja bi v nekaj letih postala prezadolžena.

Potrebna sredstva za izvedbo investicijskih vlaganj distribucijska podjetja zagotavljamo z lastnimi viri (mednje štejemo predvsem razpoložljivo amortizacijo in del čistega dobička po izplačilu dividend lastnikom, dezinvestiranje itn.), predvsem pa z dolžniškimi viri.



## Zadolževanje za financiranje investicij in stanje finančnega dolga

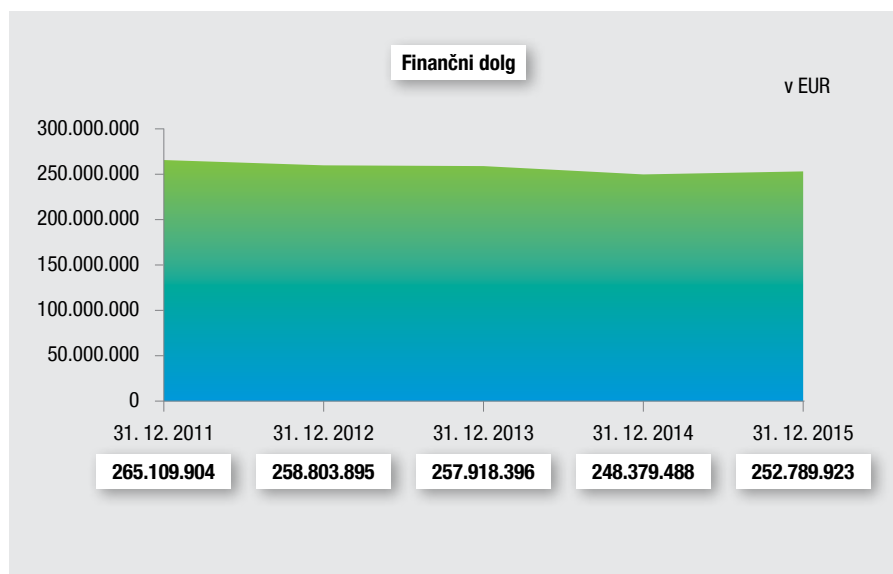


Letno zadolževanje EDP za financiranje investicij od 2011 do 2015

Distribucijska podjetja so v preteklem petletnem obdobju v povprečju najela 52,2 mio EUR kreditov letno (leto 2014 je bilo zaradi žleda še dodatno obremenjeno). Več zadolževanja sicer lahko pomeni tudi več investiranja in več prihodkov iz naslova prihodnje amortizacije in donosa, vendar je ob negotovi prihodnji organiziranosti distribucije in negotovem regulativnem okolju (regulativni okvir je poznan zgolj za tekoče triletno obdobje) in spremenljivih razmerah na finančnih trgih tveganje, da bi v primeru čezmernega zadolževanja in slabšega bodočega regulativnega okvira ter dviga referenčne obrestne mere EURIBOR kršili finančne zaveze v kreditnih pogodbah in s tem ogrozili dolgoročno plačilno sposobnost (vključno z zmožnostjo odplačila kreditov).

Ker so EDP v večinski 79,5-odstotni lasti Republike Slovenije, se morajo zadolževati v skladu z uredbo in smo pri najemanju kreditov odvisna od pridobljenih soglasij resor- nega in finančnega ministrstva.

Finančni dolg predstavlja 25 % kapitala in je stabilen, kar pomeni, da z obstoječo zadolženostjo ne ogrožamo finančnega položaja družb in dolgoročne plačilne sposobnosti. Pri poslovanju moramo spoštovati finančne zaveze, ki jih imamo EDP do bank in so določene z mejnimi vrednostmi pogodbeno določenih kazalnikov. Če bi bile mejne vrednosti kazalnikov presežene, bi banke lahko



Gibanje finančnega dolga EDP

zahtevale takojšnje vračilo celotne neodplačane vrednosti posojil.

### Finančni učinki investiranja in kazalniki poslovanja elektrodistribucijskih podjetij

Na lastna denarna sredstva za investiranje v elektroenergetsko infrastrukturo v največji meri vpliva predvsem denarni tok iz poslovanja, še posebej prihodek od najemnine in opravljanja storitev, ki ga EDP po pogodbi plačuje SODO. Višina najemnine je odvisna od amortizacije in od donosa na sredstva, ki tudi odločilno vpliva na poslovni rezultat

EDP. Pozitivno na poslovni izid in bilančni dobiček vplivajo stroškovno učinkovito izvajanje gospodarske javne službe distribucije električne energije in tudi nizke obresti za najete kredite, saj so obrestne mere na zgodovinsko najnižji ravni. V primeru reinvestiranja bilančnega dobička namesto izplačila dividend bi to pomenilo za lastnike občutno povečevanje vrednosti njihove naložbe, za EDP pa velik finančni učinek na denarni tok in poslovni rezultat do izteka življenjske dobe infrastrukture, ki je predmet investiranja.



## Kazalniki uspešnosti poslovanja od 2011 do 2015

LETO	2011	2012	2013	2014	2015	Grafična primerjava
<b>1 INVESTICIJE</b>						
a) CAPEX (investicijski odhodki)	91.891.804	84.140.352	92.143.443	101.080.808	101.491.070	
<b>2 KAZALNIKI GOSPODARNOSTI, DONOSA in ZADOLŽENOSTI</b>						
b) Koeficient gospodarnosti poslovanja (v %) poslovni prihodki / poslovnimi odhodki	109,5	110,3	113,2	115,7	117,1	
c) EBITDA marža (v %) EBITDA/poslovni prihodki	0,35	0,35	0,37	0,38	0,39	
d) ROA (v %) čisti dobiček po obdavčitvi / sredstva	1,4	1,8	2,0	2,6	2,9	
e) ROE (v %) čisti dobiček po obdavčitvi / kapital	2,0	2,6	2,9	3,7	4,1	
f) Neto finančni dolg/EBITDA	2,23	2,09	1,86	1,71	1,68	
g) Finančni dolg/EBITDA	2,37	2,28	2,11	1,88	1,91	
h) Finančni dolg/kapital	0,28	0,27	0,27	0,25	0,25	
i) Kratkoročni koeficient kratkoročna sredstva / kratkoročne obveznosti	0,65	0,81	0,83	0,72	0,79	
<b>3 ČISTI DOBIČEK</b>						
j) Čisti dobiček po obdavčitvi	19.201.115	24.907.593	28.364.950	37.057.716	41.954.953	
<b>4 ŠTEVILO ZAPOSLENIH</b>						
k) Število zaposlenih na dan 31.12.	3.059	3.009	3.003	3.008	3.006	

Iz tabele je razvidno, da smo družbe v obravnavanem obdobju povprečno letno investirale za dobrih 94 mio EUR, v zadnjih dveh letih pa celo za več kot 101 mio EUR letno. Brez novih investicij družbe ne bi mogle ustvarjati višjih prihodkov, predvsem prihodkov od najemnin, ki jih dosegajo po pogodbi s SODO. Prav ti prihodki so namreč v tesni povezavi z ustvarjenim pozitivnim rezultatom iz poslovanja (EBIT). EDP z rezultatom iz poslovanja pokrijejo vse finančne obveznosti, ki se nanašajo na odplačilo glavnice in obresti iz naslova dolgoročno najetih kreditov ter delno financirajo tudi nova vlaganja, predvsem v elektroenergetsko infrastrukturo.

Dejavnost EDP je tehnološko zelo intenzivna in za zagotavljanje kvalitetne oskrbe odjemalcev na področju posameznih distribucijskih omrežij zahteva velika in konstantna

vlaganja, zato se nove investicije v veliki meri financirajo z najemom novih dolgoročnih kreditov. Na drugi strani konstantna vlaganja v omrežje znižujejo stroške preventivnega in kurativnega vzdrževanja omrežja, hkrati pa se ohranja in izboljšuje zanesljivost kakovosti oskrbe z električno energijo. Vzdrževanje podzemnih kablovodov (ki je sicer investicijsko dražje), je cenejše od vzdrževanja nadzemnih vodov. Podzemno kabelsko omrežje je tudi mnogo manj občutljivo za naravne havarije (žledolom, snegolom, vetrolom), kar se je najbolj pokazalo v katastrofalnem žledolomu, ki je Slovenijo zajel v letu 2014.

Nadalje se konstantna vlaganja (najmanj v višini amortizacije) odražajo tudi v kazalnikih gospodarnosti in dobičkonosnosti in kazalnikih donosa, predvsem ROE in ROA. Donos na sredstva (ROA) se je v preteklem petle-

tnem obdobju vsako leto povečeval, upravljavec naložb državnega premoženja (SDH) pa je kot ciljno vrednost za leto 2016 določil donos v višini 3 %, kar je več od kadarkoli doseženega v preteklih letih in ga bo zelo težko doseči. EDP, ki imajo v strukturi virov sredstev več tujih virov, bodo imela še večje težave z zagotavljanjem ROA v višini 3 %, saj kazalnik SDH izračunava kot razmerje med čistim dobičkom in sredstvi in donosa ne opredeljuje kot razmerje dobička in danih obresti obračunskega obdobja glede na sredstva, kot je to po SRS 29 oz. kot to opredeljuje Agencija za energijo v omrežinskem aktu, kjer se pri določitvi donosa upoštevata strošek lastniškega kapitala in strošek dolžniškega kapitala. Primernejši kazalnik zahtevane donosnosti SDH bi bil vsekakor donos na kapital (ROE). Dejstvo je, da SDH samo pri distribuciji postavlja kot zahtevano merilo uspešnosti donos na

sredstva (ROA), pri Elesu in vseh drugih družbah, ki jih upravlja SDH, pa je merilo donos na kapital (ROE).

Finančni dolg v primerjavi s kapitalom in (neto) finančni dolg v primerjavi z EBITDA je bil v letu 2015 na nivoju predhodnega leta in je v vseh EDP v okviru sprejetih finančnih zavez z EIB.

Koeficient gospodarnosti poslovanja se je v obravnavanem obdobju vseskozi povečeval, kar pomeni, da EDP postajamo tudi čeda-

lje bolj stroškovno učinkovita. Čisti dobiček EDP po plačilu davka iz dobička se je v preteklem petletnem obdobju letno povečeval za več kot 20 % povprečno letno oz. se je v petih letih več kot podvojil in je v letu 2015 po nerevidiranih podatkih znašal že 42 mio EUR.

Število zaposlenih se je v obravnavanem obdobju nekoliko znižalo, čeprav se število naprav in dolžina vodov v distribucijskih podjetjih povečuje in se je zakonodaja, ki narekuje periodiko pregledov naprav, za-

ostrila (večja pogostost pregledov).

## INVESTICIJSKA VLAGANJA IN VIRI FINANCIRANJA V OBDOBJU OD 2015 DO 2017

V skladu z metodologijo načrtovanja poslovanja EDP vsako leto pripravijo načrt poslovanja za triletno obdobje in kot njegov najpomembnejši del tudi načrt investicijskih vlaganj.

### Investicijski projekti EDP od 2015 do 2017 in financiranje s kreditom EIB

Elektrodistribucijska podjetja SKUPAJ		2015		2016	2017	2015 - 2017
Postavka		pogodba z EIB	realizacija	pogodba z EIB	pogodba z EIB	pogodba z EIB
Novi visokonapetostni vodi	M EUR	15,77	11,32	5,18	3,05	24,00
(Izdelava dokumentacije za umestitev vodov v prostor)	Km	57,26	8,60	54,37	39,35	150,98
Obnovljeni visokonapetostni vodi	M EUR	1,22	1,00	2,33	5,00	8,55
	Km	49,01	1,02	21,65	48,40	119,06
Novi srednenapetostni vodi	M EUR	1,17	0,93	0,25	0,81	2,23
	Km	23,52	16,59	5,04	11,85	40,41
Obnovljeni srednenapetostni vodi	M EUR	5,73	9,95	5,87	6,72	18,32
	Km	157,91	197,30	173,92	195,73	527,56
Novi srednenapetostni podzemni kabli	M EUR	9,20	15,87	12,86	13,25	35,31
	Km	155,91	203,29	210,99	210,10	577,00
Obnovljeni srednenapetostni podzemni kabli	M EUR	5,98	2,00	7,35	8,55	21,88
	Km	137,01	43,60	152,45	140,78	430,24
Nizkonapetostno omrežje	M EUR	17,60	20,96	17,25	16,32	51,17
	km	541,24	630,27	528,84	532,98	1.603,06
SN/NN postaje	M EUR	10,41	10,16	11,98	10,60	32,99
Nove	Število	130,20	125,00	133,00	123,00	386,20
Nadomestitev in povečanje zmogljivosti	Število	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
Obnovljene	Število	295,15	284,00	295,00	256,00	846,15
Dodana zmogljivost transformatorja	MVA	37,07	41,23	56,70	41,92	135,69
VN/SN postaje	M EUR	5,07	5,72	5,89	11,40	22,36
Nove	Število	0,50	1,25	1,77	0,70	2,97
Nadomestitev in povečanje zmogljivosti	Število	1,00	1,00	2,00	1,00	4,00
Obnovljene	Število	6,05	6,21	3,78	5,70	15,53
Dodana zmogljivost transformatorja	MVA	31,50	63,00	31,50	0,00	63,00
Avtomatizacija in vodenje	M EUR	10,22	8,22	9,69	10,74	30,65
Druga oprema (merilne naprave, transportna sredstva, poslovni prostori, ...)	M EUR	19,25	20,67	19,83	17,98	57,06
<b>Skupaj</b>	<b>M EUR</b>	<b>101,62</b>	<b>106,80</b>	<b>98,48</b>	<b>104,42</b>	<b>304,52</b>
			<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2015 - 2017</b>
<b>Financirano s kreditom EIB</b>	<b>M EUR</b>		<b>39,66</b>	<b>47,87</b>	<b>45,47</b>	<b>133,00</b>

Po pogodbi z EIB bodo elektrodistribucijska podjetja v tem triletnem obdobju pripravila dokumentacijo in delno zgradila 151 km novih visokonapetostnih vodov ter obnovila 119 km visokonapetostnih vodov, zgradila ali obnovila 568 km nadzemnih srednjenapetostnih vodov, 1.007 km podzemnih

srednjenapetostnih kablovodov in 1.603 km nizkonapetostnega omrežja. Zgradila ali obnovila bodo 19 VN/SN TP in 1.232 SN/NN TP. Za avtomatizacijo in vodenje bodo namenila 31 mio EUR, za merilne naprave, transportna sredstva, poslovne prostore in drugo pa 57 mio EUR od 305 mio EUR skupnih inve-

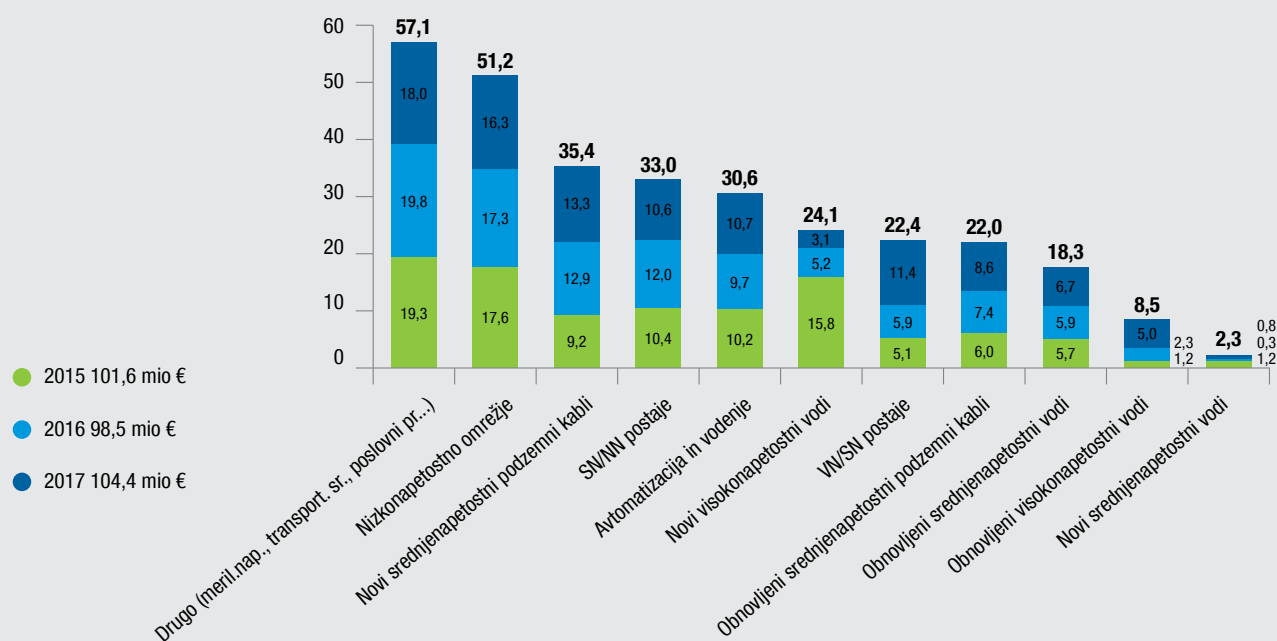
sticijskih vlaganj.

Vrednostna struktura načrtovanih investicijskih vlaganj v obdobju od 2015 do 2017 je prikazana v tabeli in v naslednjem grafikonu.



### Načrtovana investicijska vlaganja EDP 2015, 2016 in 2017

Skupaj: 304,5 mio EUR



### Načrtovana investicijska vlaganja EDP 2015–2017

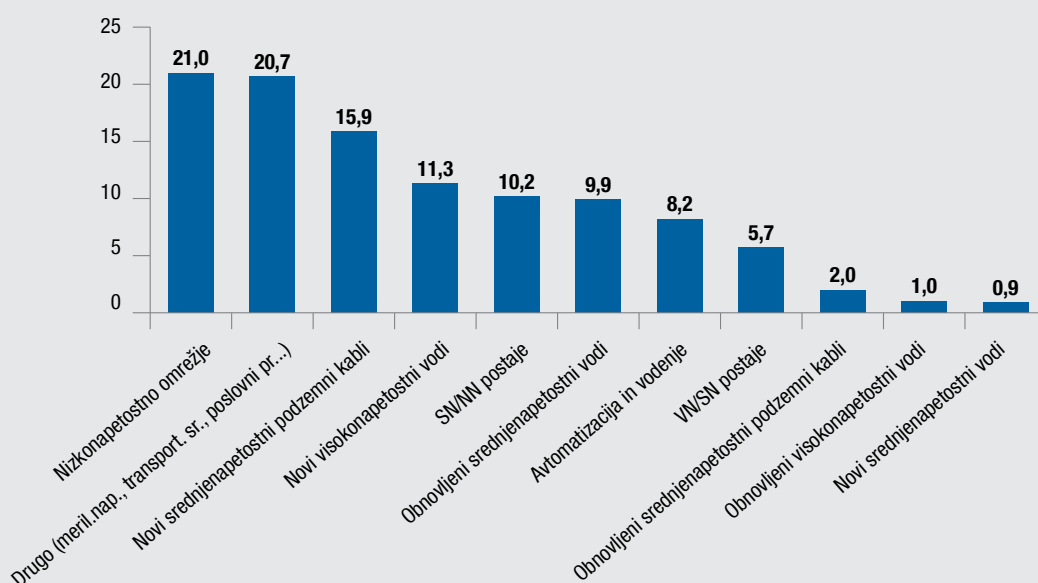
Letni plani investicij elektrodistribucijskih podjetij so izdelani na osnovi načrta razvoja distribucijskega omrežja električne energije v Republiki Sloveniji za desetletno obdobje.

Realizacija letnih investicijskih planov EDP za leto 2015 v skupni višini 106,8 mio EUR je bila presežena za 5,1 %, kar pa pri nekaterih EDP povzroča dodatne težave pri

zagotavljanju virov financiranja. Vrednostna struktura investicijskih vlaganj EDP leta 2015 je prikazana v spodnjem grafikonu.

### Realizirana investicijska vlaganja EDP 2015

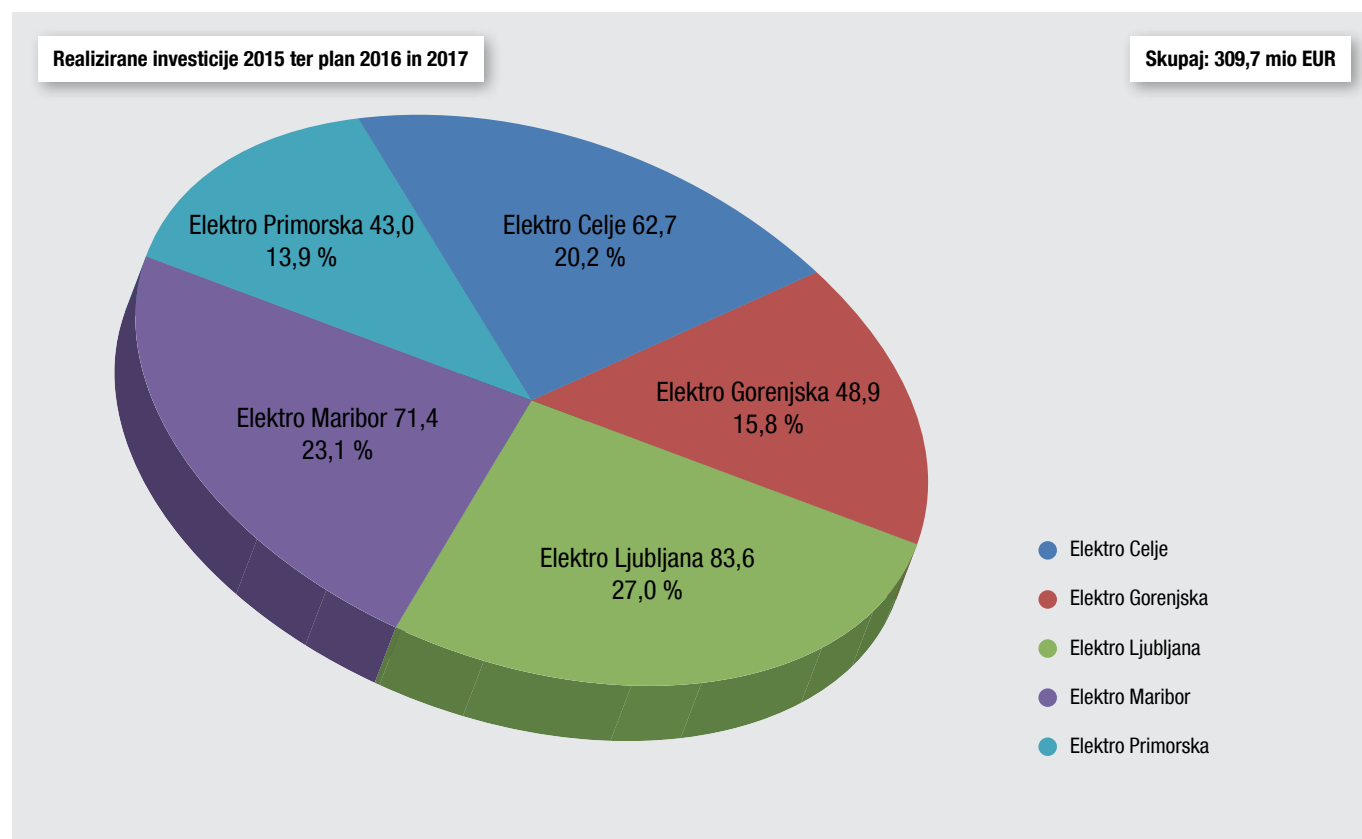
Skupaj: 106,8 mio EUR



Realizirana investicijska vlaganja EDP v letu 2015 po vrstah investicij



Vrednosti in strukturne deleže investicijskih vlaganj posameznih EDP prikazuje spodnji grafikon.



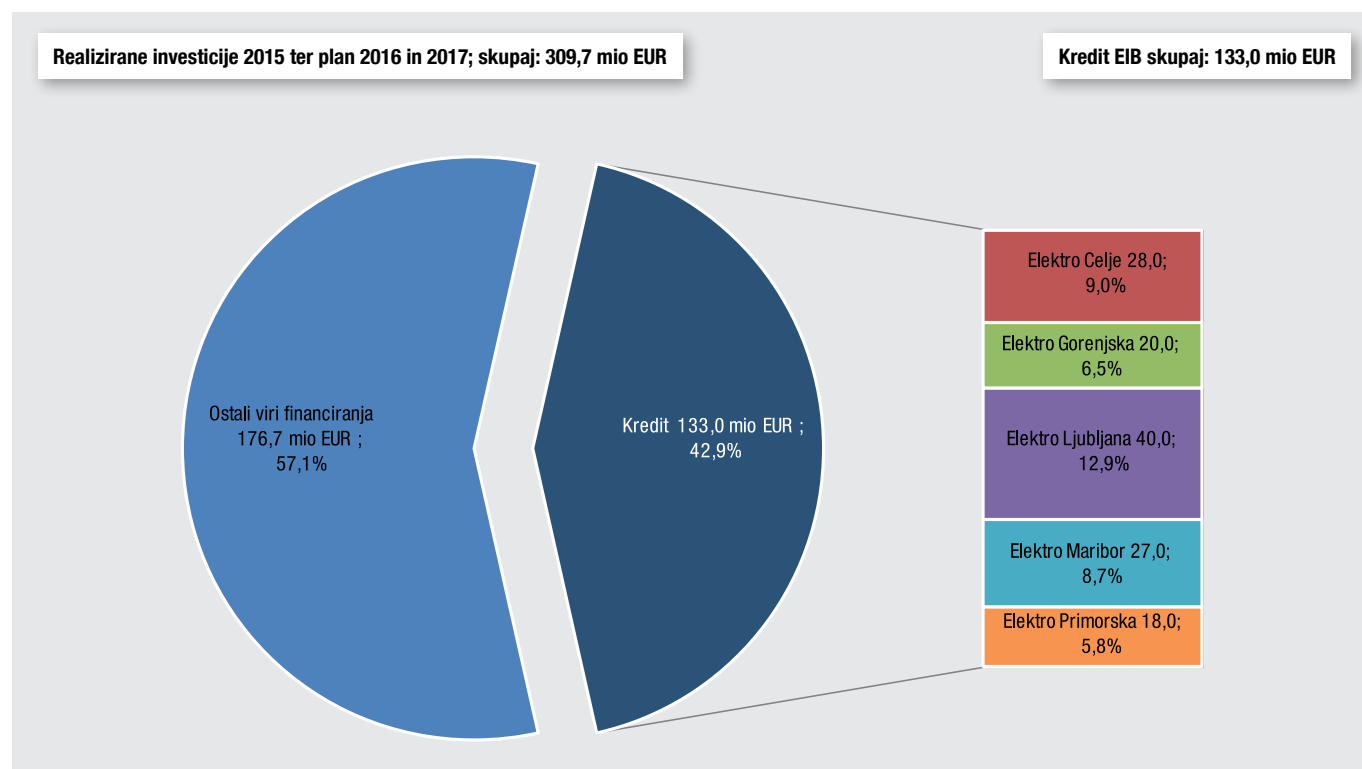
Investicije 2015–2017 ter strukturni deleži po EDP

### Investicije 2015–2017 ter strukturni deleži po EDP

V obdobju od 2015 do 2017 bo kredit Evropske investicijske banke v skupni višini 133

mio EUR predstavljal kar 43 % virov financiranja investicij, ostalo pa bodo predvsem

lastna sredstva EDP in v manjšem delu tudi krediti drugih bank.



Struktura virov financiranja investicij 2015–2017 EDP



Prednost kredita EIB je predvsem v tem, da je kredit dolgoročen (ročnost do 15 let), z ugodno obrestno mero (fiksno ali vezano na EURIBOR). Pri tem pa so finančne zaveze ostrejšje kot pri kreditih domačih bank, večje so tudi zahteve po poročanju in druge zaveze in omejitve pri poslovanju EDP.

Finančne zaveze po kreditni pogodbi z EIB:

- dolg glede na dobiček pred obrestmi, davki in amortizacijo (EBITDA) ne sme biti višji od določenega v pogodbi za skupino posameznega EDP;
- količnik med dolгови in lastnim kapitalom ne sme biti višji, kot je določen v pogodbi za skupino posameznega EDP;
- količnik med dobičkom pred obrestmi, davki in amortizacijo (EBITDA) in obrestmi ne sme biti manjši, kot je določen v pogodbi za skupino posameznega EDP;
- kratkoročni količnik ne sme biti manjši od določenega v pogodbi za skupino posameznega EDP;
- posojilojemalec mora zagotoviti, da zadolžitve hčerinskih družb za izposojeni denar ne bodo višje od odstotka, določenega za skupino posameznega EDP.

Glede na zatečeno stanje se zaveze za posamezna EDP nekoliko razlikujejo, prav tako pa se nekoliko razlikujejo tudi obrestne mere. Najpomembnejše druge zaveze in omejitve pri poslovanju, ki jih po pogodbi mora zagotoviti posojilojemalec:

- da v njegovi glavni poslovni dejavnosti ne bo prišlo do sprememb, niti ne bo prišlo do sprememb v skupini kot celoti;
- da ne bo združevanja, spojitve ali rekonstrukcije podjetja, razen s predhodnim pisnim dovoljenjem EIB;
- da ne bo prodaje, prenosa ali drugega razpolaganja s sredstvi podjetja in deleži v hčerinskih družbah, razen po predhodnem soglasju EIB;
- da ne bo spremembe nadzora (prek lastništva kapitala ali odločanja po pogodbi);
- da ne bo spreminjal svojih ustanovitvenih dokumentov na noben način, ki bi lahko pomenil materialno neugodne spremembe.

#### NAČRT RAZVOJA DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA ELEKTRIČNE ENERGIJE V REPUBLIKI SLOVENIJI ZA DESETLETNO OBDOBJE OD LETA 2015 DO 2024

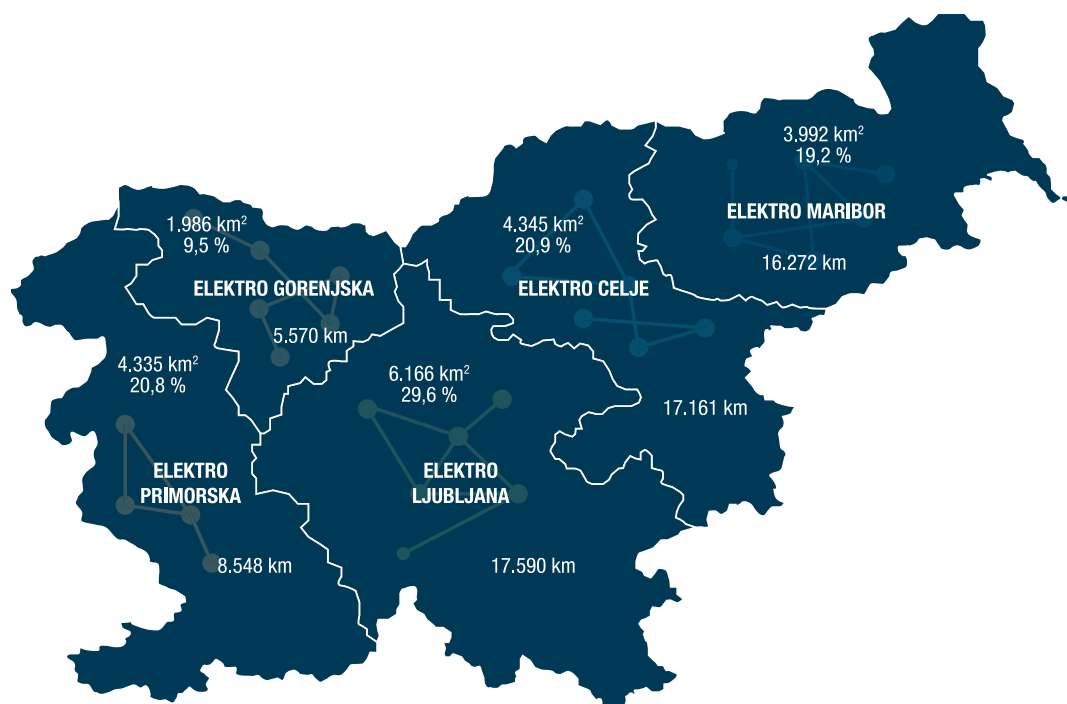
Sistemski operater distribucijskega omrežja električne energije mora po EZ-1 vsaki dve leti izdelati NRO in ga uskladiti z nacionalnim energetskega programom.

Osnova za pripravo NRO so študije REDOS (Razvoj elektrodistribucijskega omrežja Slovenije), ki ugotavljajo potreben razvoj elektroenergetske infrastrukture za naslednje 25-letno obdobje, s ciljem dolgoročno optimalnega načrtovanja omrežja.

#### Investicijska vlaganja od 2015 do 2024 po EDP in vrstah investicij

Distribucijska podjetja vsaki dve leti pripravljajo desetletni načrt razvoja distribucijskega omrežja na geografskem področju, ki ga pokrivajo.

Osnovni namen investiranja slovenskih elektrodistribucijskih podjetij v novogradnje in obnovo distribucijske elektroenergetske infrastrukture je trajno zagotavljanje zanesljive in varne oskrbe z energijo, ki vključuje zadostitev sedanjih in načrtovanih porabi električne energije in potrebam po električni moči ter zagotovitev priključevanja razpršenih virov električne energije; obnovo zaradi starosti elektroenergetskega omrežja in zagotovitev stanja v omrežju, ki bo ustrezalo stanju tehnike; zagotovitev dolgoročne stabilnosti, zanesljivosti in razpoložljivosti distribucijskega omrežja; zagotovitev dolgoročnega dviga oziroma ohranjanje kakovosti oskrbe glede na ciljno raven kakovosti; zagotovitev varovanja okolja v skladu z zakonodajo; zagotovitev dolgoročno tehnično in ekonomsko optimalnega razvoja omrežja; zadostitev cilju prehoda v nizkoogljeno družbo v okviru nacionalnega energetskega-podnebnega paketa; omogočiti gradnjo pametnih omrežij; zagotovitev vključevanja obnovljivih virov v omrežje; zagotovitev zmanjševanja izgub v električnem omrežju; zagotovitev povečevanja zanesljivosti dobave električne energije; zagotovitev reševanja slabih napetostnih razmer idr.



Vrednostni deleži desetletnih investicijskih vlaganj po distribucijskih območjih so naslednja: Elektro Ljubljana 36,2 %, Elektro

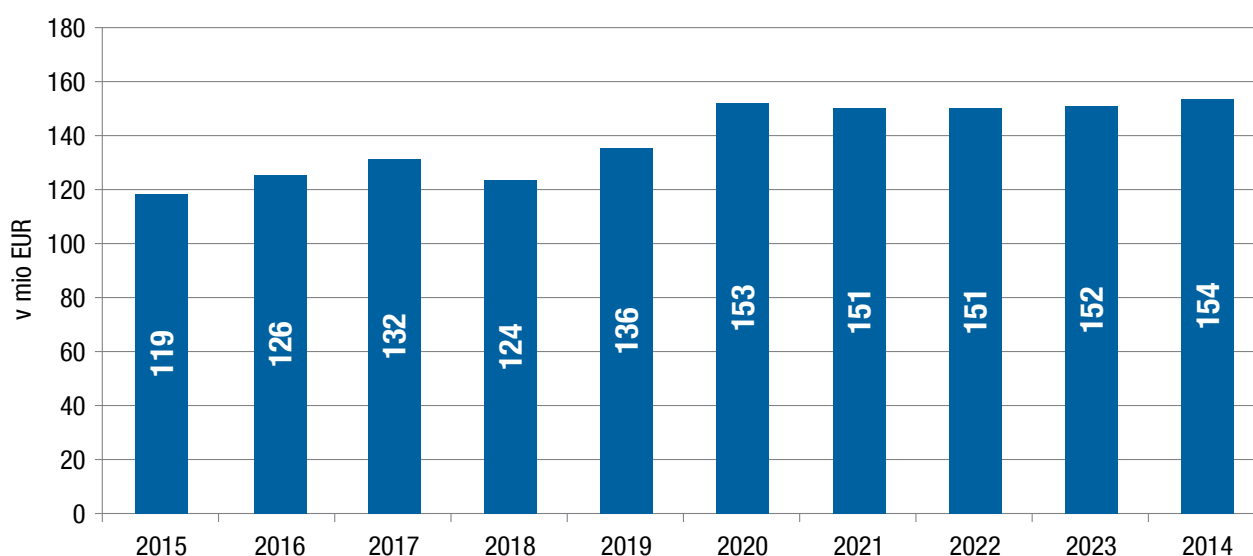
Maribor 24,3 %, Elektro Celje 15,4 %, Elektro Primorska 14,1 % in Elektro Gorenjska 10 %. Vrednosti načrtovanih investicijskih

vlaganj po posameznih letih so prikazane v spodnji tabeli.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2015-2024
Elektro Celje	23,1	22,0	22,6	20,9	20,6	20,6	21,0	21,2	21,3	21,7	215,1
Elektro Gorenjska	15,8	15,5	15,5	14,0	14,0	13,5	13,0	13,0	12,0	13,0	139,3
Elektro Ljubljana	35,7	45,8	47,6	44,6	51,0	60,7	55,1	53,7	56,3	56,4	507,0
Elektro Maribor	27,8	25,4	24,9	23,8	30,4	38,4	42,4	42,4	42,4	42,4	340,1
Elektro Primorska	16,9	17,1	20,9	20,8	20,0	19,8	20,0	20,3	20,2	20,6	196,7
<b>Skupaj</b>	<b>119,4</b>	<b>125,9</b>	<b>131,5</b>	<b>124,1</b>	<b>136,0</b>	<b>153,0</b>	<b>151,5</b>	<b>150,5</b>	<b>152,2</b>	<b>154,2</b>	<b>1.398,2</b>

NRO po posameznih geografskih območjih od 2015 do 2024 v mio EUR

Dinamika načrtovanih investicijskih vlaganj distribucije po letih prikazuje spodnji grafikon.



Načrtovana dinamika investicijskih vlaganj po NRO 2015–2024

Skupna ocena potrebnih finančnih sredstev za realizacijo načrta razvoja v naslednjem desetletnem obdobju znaša 1.398 mio EUR. Delež novogradenj predstavlja 62 % vseh predvidenih sredstev, za rekonstrukcije pa je namenjenih 34 % vseh sredstev (pri tem so rekonstrukcije v veliki meri namenjene tudi povečevanju zmogljivosti infrastrukture). Ostali 4 % so naložbe v projektno dokumentacijo, odkup zemljišč in infrastrukture.

Struktura načrtovanih investicijskih vlaganj iz desetletnih načrtov razvoja omrežja prikazuje grafikon na naslednji strani.

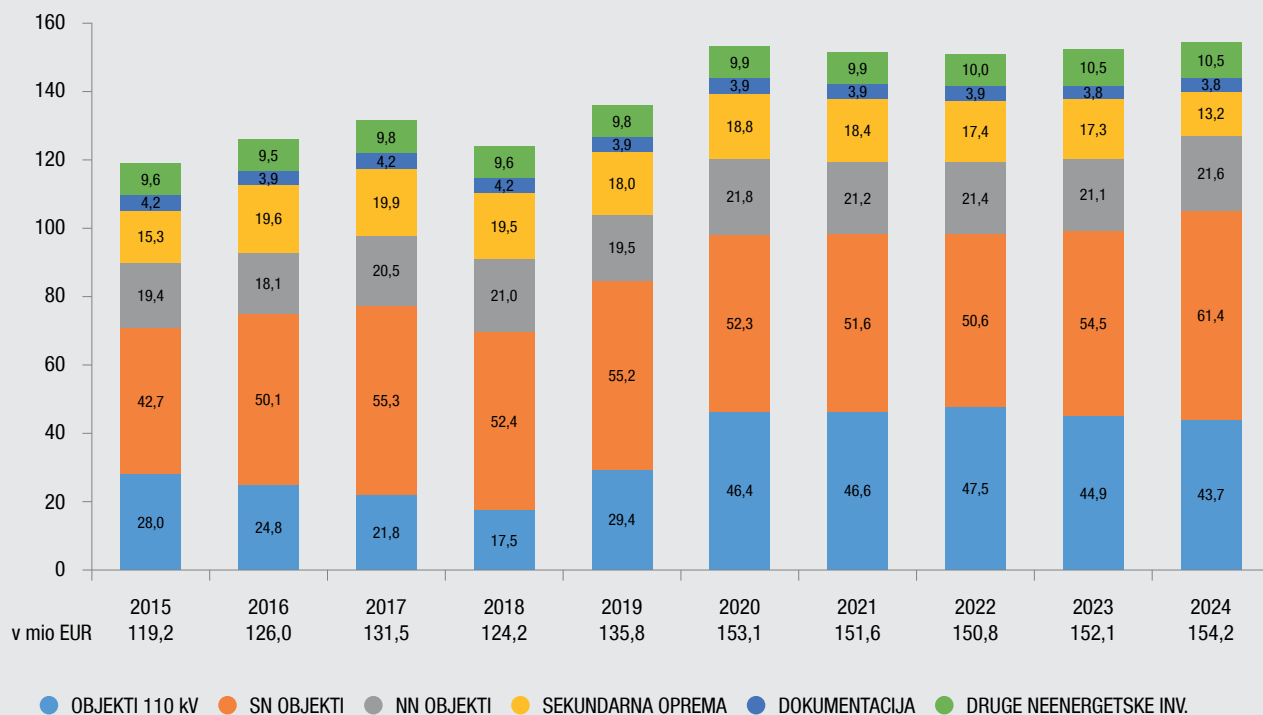
V strukturi vlaganj po posameznih investicijskih skupinah za desetletno obdobje predstavljajo objekti 110 kV 27 %, SN-objekti 37 %, NN-objekti 14 %, sekundarna oprema 12 %, dokumentacija 3 % in neenergetske investicije 7 %. Pri 110-kilovoltnih objektih

je čas od priprave dokumentacije in umeščanja v prostor do zgraditve in aktiviranja najdaljši in v tem času se po omrežninskem aktu ne priznava donos, s katerim bi pokrili vsaj stroške najema kreditov. Če bo tak objekt pozneje postal prenosnega značaja, ob odplačnem prenosu sistemskemu operaterju prenosnega omrežja EDP ne bodo dobila povrnjenih realnih investicijskih stroškov.





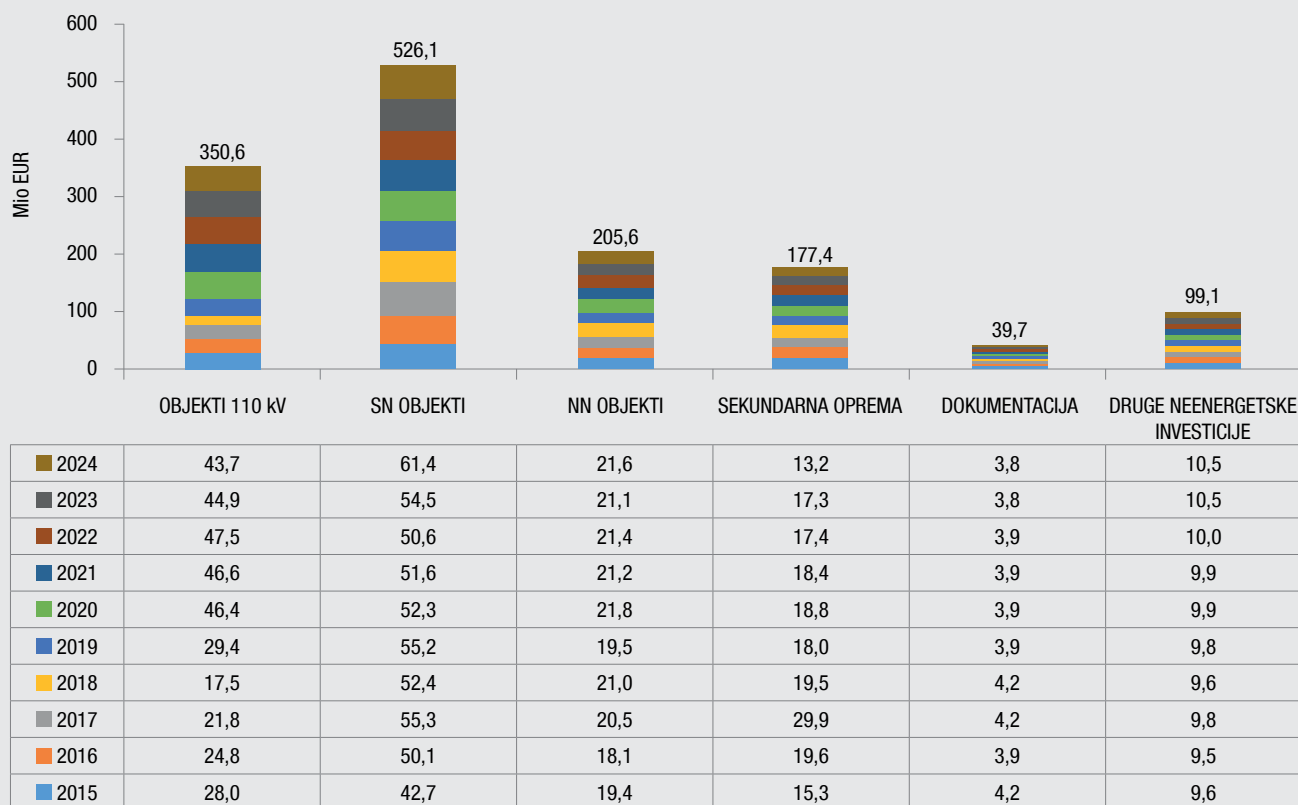
### Predvidene investicije v letih 2015-2024



Letne vrednosti in struktura investicij 2015–2024 iz NRO

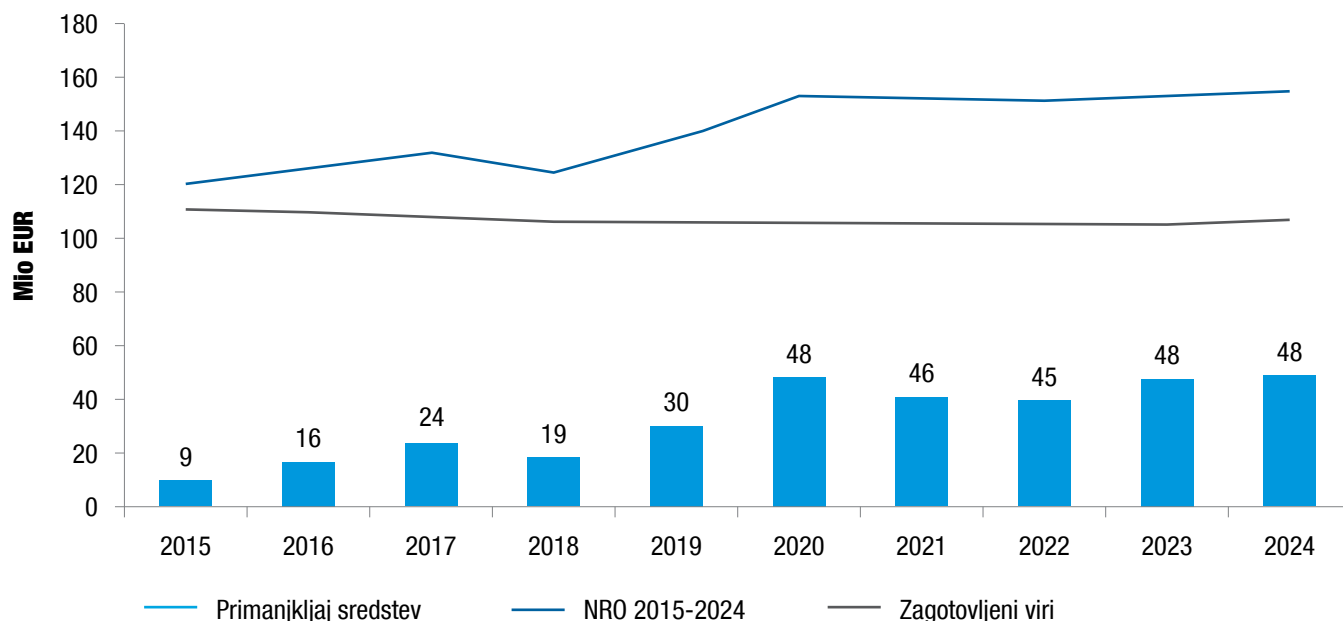
### Investicije v letih 2015-2024

Skupaj 1.398,5 mio EUR



Skupne vrednosti investicij 2015–2024 iz NRO po investicijskih skupinah

## Primanjkljaj finančnih virov za investiranje v obdobju 2015–2024



Primanjkljaj finančnih sredstev za realizacijo NRO od 2015 do 2024

Realno zagotovljiva sredstva (ob še varnem obsegu zadolženosti) za realizacijo naložb v NRO znašajo 1.065 mio EUR (pri tem je načrtovan delež lastnih sredstev 60 % in delež dolžniškega kapitala 40 %), kar je le tri četrtine od 1.398 mio EUR potrebnih investicijskih vlaganj iz NRO. Kljub znižanju načrtovanih vlaganj v veljavnem NRO glede na predhodne NRO, zagotovljiva sredstva ne zadoščajo v celoti za njegovo realizacijo, razkorak pa se z leti celo povečuje.

Predvidevamo, da bo ob nespremenjenih pogojih zagotovitve finančnih virov NRO 2015–2024 mogoče vrednostno realizirati le v obsegu 76 %. Če razmere v dejavnosti ne bodo ustrezno urejene, se postavlja pod vprašaj zahtevana kakovost in varnost oskrbe z električno energijo. Dodatna zadolžitev EDP (poleg že predvidenega 40-odstotnega deleža dolžniškega kapitala) v skupni višini 333 mio EUR za financiranje primanjkljaja sredstev za realizacijo NRO 2015–2024 nikakor ni možna.

Nezadostna vlaganja v elektroenergetsko infrastrukturo lahko kakovost in zanesljivost oskrbe z električno energijo na distribucijskem omrežju, ki se merita s kazalnikoma SAIDI in SAIFI, vidno poslabšata, kar lahko dolgoročno pomeni tudi višje stroške za preventivno oz. kurativno vzdrževanje omrežja, s tem pa tudi slabše poslovne rezultate elektrodistribucijskih podjetij.

Infrastruktura se ne gradi samo za sedanje potrebe, ampak mora ob izgradnji zagotavljati ustrezno funkcionalnost do konca svoje življenjske dobe. Če torej izvedene investicije zaostajajo za načrti, ni mogoče dolgoročno zagotavljati ustrezne kakovosti oskrbe obstoječim uporabnikom in priključevanja novih uporabnikov omrežja.

### Problematika financiranja investicij EDP po omrežninskem aktu in pogodbi s SODO

Regulatorno okolje je eden od glavnih dejavnikov, ki opredeljujejo finančne rezultate poslovanja elektrodistribucijskih družb, in odločilni dejavnik določanja lastnih virov financiranja investicij.

Glavni vir za investicije je amortizacija, pri kateri pa moramo najprej upoštevati odplačila glavnice že najetih investicijskih kreditov. Amortizacija naj bi po ekonomski logiki do konca življenjske dobe osnovnega sredstva omogočila pritek denarnih sredstev za financiranje novega. Distribucijska podjetja so del infrastrukture (el. priključki, TP ...) pridobila z brezplačnim prevzemom od fizičnih in pravnih oseb. Pri tem so oblikovale dolgoročne časovne razmejitev, ki se prenašajo med prihodke v višini obračunane amortizacije teh sredstev. Stanje za to oblikovanih dolgoročnih časovnih razmejitev na dan 31. 12. 2015 pri vseh distribucijskih podjetjih znaša skupaj 115 mio EUR, kar je več od obsega vseh enoletnih investicij. Ta sredstva EDP li-

kvidnostno ne bodo priznana v regulativnih okvirih, vsaj toliko pa je znašala nepriznana amortizacija brezplačno prevzetih osnovnih sredstev v preteklem 15-letnem obdobju, če upoštevamo povprečno 30-letno življenjsko dobo infrastrukture. Distribucijska podjetja morajo nadomestiti tudi infrastrukturo, ki so jo prejela brezplačno ali v katero so sofinancirale tudi občine, ki na podlagi Pravilnik o povrnitvi stroškov občinam za investicije v izgradnjo elektroenergetskega omrežja (Ur. l. RS, št. 39/08) zahtevajo vračilo svojega vložka. Paradoks pri tem je, da distribucijskim podjetjem od teh osnovnih sredstev ni bilo v regulativnih okvirih priznanih nič finančnih (denarnih) sredstev iz omrežnine. Agencija za energijo namreč v regulativnem okviru kot prihodke od brezplačno prevzetih opredmetenih osnovnih sredstev in sovlaganj šteje obračunano amortizacijo navedenih sredstev.

Pri osnovnih sredstvih, sofinanciranih iz sredstev EU, je regulativa za odtenek bolj ugodna, vendar bodo EDP tudi osnovna sredstva financirana iz nepovratnih sredstev EU morala po izteku življenjske dobe v višini 99,5 % financirati z zadolževanjem, saj omrežninski akt v 66. členu določa: »Če elektrooperater pridobi brezplačno prevzeta evropska sredstva vključno z denarnimi sredstvi, se mu v upravičenih stroških prizna stimulacija v enkratni višini 0,5 odstotka od neodpisane vrednosti sredstva na dan 31. december v letu, ko je bilo sredstvo predano v uporabo.«

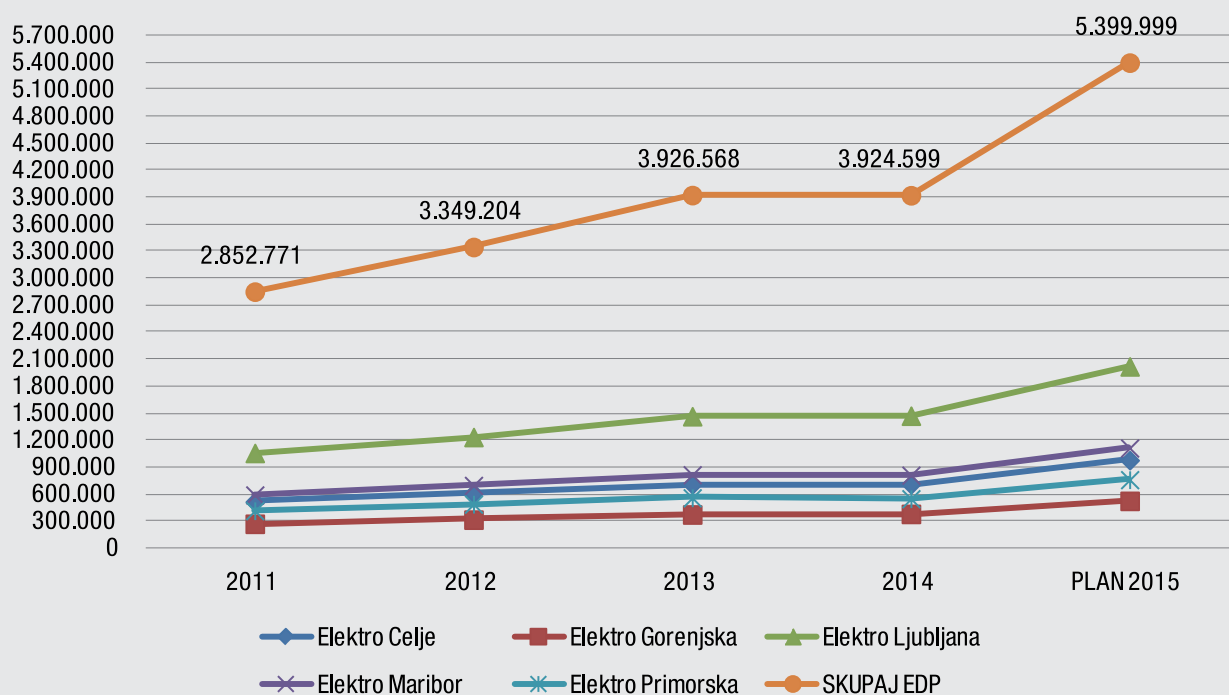


Omrežnino za priključno moč, ki jo mora plačati vsak končni odjemalec kot enkratni pavšalni znesek glede na priključno moč (kW) ob prvi priključitvi na omrežje in ob vsakem povečanju priključne moči že obstoječega priključka, je od 2016 vir za pokrivanje tekočih stroškov, in ne namenski vir za naložbe elektrodistribucijskih podjetij.

Za vsako točko distribucijskega omrežja morajo EDP zagotoviti takšno kapaciteto omrežja (priključno moč), da bo zadostna za nove priključitve uporabnikov omrežja in za povečanje priključne moči obstoječih uporabnikov, zato bi omrežnina za priključno moč morala biti namenski vir EDP za potrebne razširitve, ojačitve in razvoj elektrodistribucijske infrastrukture.

Pomemben vpliv na obseg virov za investiranje ima poleg zakonodaje in omrežninskega akta tudi pogodba s SODO, saj se z njo določa del sredstev iz regulativnih okvirov EDP, ki so namenjeni poslovanju SODO; v preteklih regulativnih obdobjih Agencija za energijo ni določila ločenega regulativnega okvira za SODO.

Sredstva za SODO iz regulativnih okvirov EDP (v EUR)



Sredstva za SODO iz regulativnih okvirov EDP

S povečevanjem sredstev za poslovanje SODO so se zmanjševala razpoložljiva sredstva za investiranje EDP.

Prav tako je omrežnina za priključno moč, ki jo plačujejo novi odjemalci in obstoječi odjemalci za povečanje moči, do konca leta 2015 pripadala SODO, od katere pomemben del še vedno praktično neobrestovan leži na bančnih računih SODO.

SedANJI regulativni okvir, ki ga določi Agencija za energijo, velja za obdobje od 1. 1. 2016 do 31. 12. 2018. Regulativni okvir za posamezno distribucijsko območje se nanaša na vse stroške delovanja in vzdrževanja, potrebne za izvajanje dejavnosti javne gospodarske službe systemskega operaterja distribucijskega omrežja. Stroške v regu-

lativnem okvirju določi Agencija za energijo tako za elektrodistribucijska podjetja kot za SODO d.o.o. Distribucijska podjetja zneske najema infrastrukture in opravljanja storitev zaračunavamo v obliki mesečnih akontacij – te naj bi na podlagi odločb Agencije za energijo za leto 2016 skupaj znašale 234,8 mio EUR. SODO d.o.o. je distribucijskim podjetjem poslal priloge k pogodbam, po katerih bi bile najemnine in storitve distribucijskih podjetij manjše od določenih v odločbah Agencije za energijo za 1,7 mio EUR, na račun večjega deleža SODO d.o.o. To bi znova pomenilo tudi za toliko nižja investicijska vlaganja EDP.

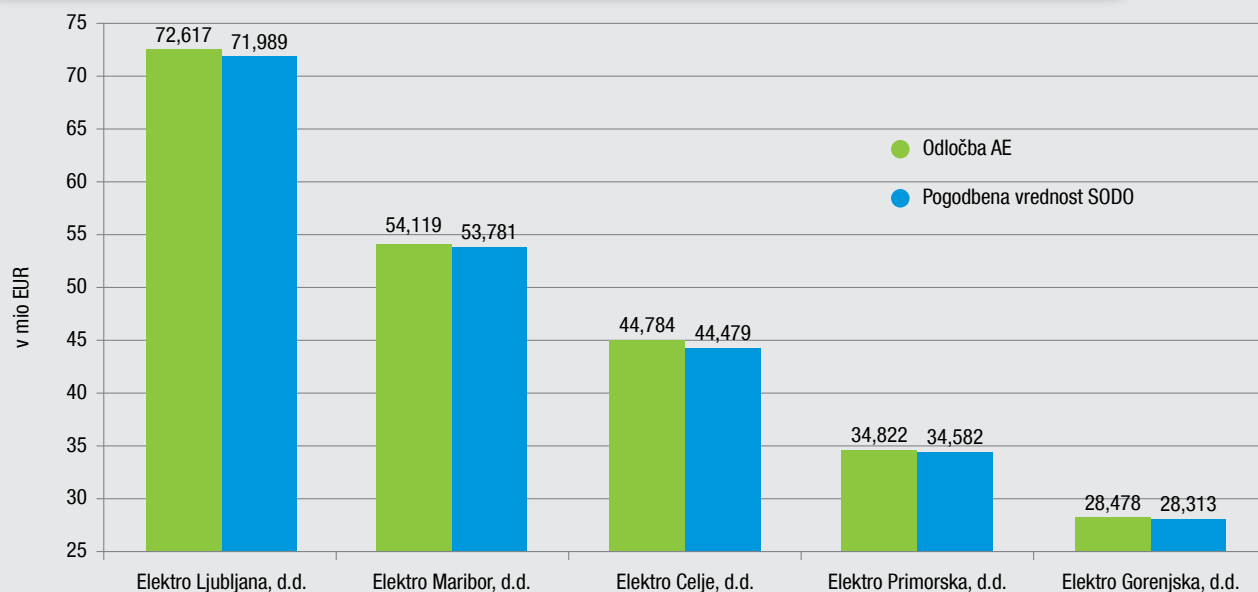
Dokončna višina zneskov, ki smo jih za nam in storitve elektrodistributerji upravičeni zaračunati družbi SODO d.o.o., se določi na

podlagi poročila, ki izhaja iz pogodbenih razmerij s SODO d.o.o.

Če za stroške delovanja in vzdrževanja in predvideni donos na sredstva ne bo zbrane dovolj omrežnine (neplačani del primanjkljaja preliminarne poročila leta 2014 je znašal 6,2 mio EUR, preliminarne obračuna 2015 pa 6,7 mio EUR), bo poročilo za leto 2016 (tako kot tudi poročilo leta 2015) v najboljšem primeru plačan v regulativnem obdobju od 2019 do 2021.

Za obdobje do plačila poročila bodo morala distribucijska podjetja najemati likvidnostne kredite za izplačilo dividend. Pri tem pa Agencija za energijo v regulativnih okvirih ne priznava obresti od neplačanega primanjkljaja za celotno obdobje, temveč

## Primerjava plačil za najem infrastrukture in opravljanje storitev po pogodbi s SODO in po odločbi Agencije za energijo za leto 2016



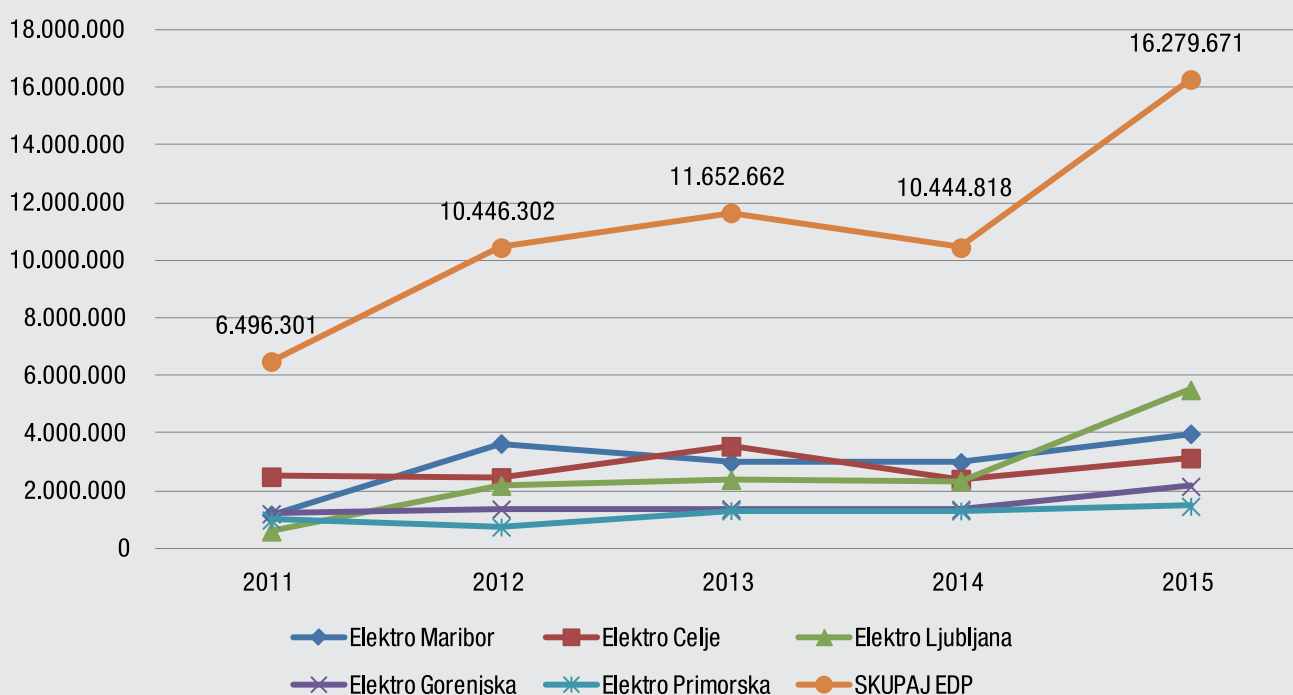
Načrtovana plačila najema infrastrukture in opravljanja storitev za leto 2016

samo do začetka naslednjega regulativnega okvira (npr. za neplačani primanjkljaj leta 2014 le za leto 2015, ne pa tudi za leta 2016, 2017 in 2018).

Z vidika Slovenskih računovodskih standardov je vprašljivo, da se prihodek in s tem tudi večji dobiček priznata v skladu z regulativnim okvirom in ne glede na to, ali je zbrane dovolj omrežnine, torej ne glede na

to, ali so bili prihodki distribucij fakturirani odjemalcem električne energije. Na ta način se tudi narodnogospodarsko izkazujejo boljše rezultati poslovanja, kot pa so dejansko doseženi.

## Izplačane dividende (v EUR)



Izplačila dividend EDP po letih





## Finančna tveganja prihodnjih investicijskih vlaganj

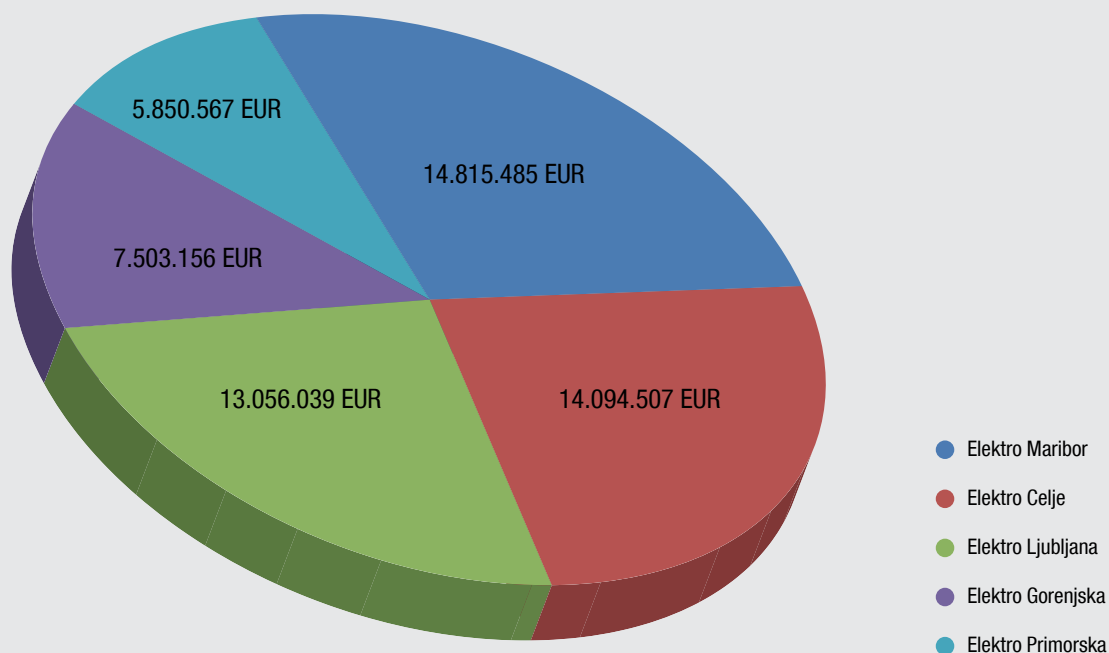
### • Skupščinski sklepi lastnikov o izplačilih dividend

Glede na to, da poslovanje EDP regulira

Agencija za energijo in da so ustvarjeni donosi namen regulacije, bi se morali lastniki (predvsem večinski lastnik) odločiti, da se donos, ustvarjen v elektrodistribucijskih podjetjih, v pretežni meri nameni za vlaganje v elektroenergetsko omrežje, in ne za

financiranje proračuna in izplačila manjšinskim delničarjem. Lastniki bi imeli s tem višjo vrednost svojega kapitalskega deleža v EDP.

Skupaj izplačane dividende od 2011 do 2015



Skupna izplačila dividend EDP od 2011 do 2015

EDP so v preteklih petih letih skupaj izplačale za dividende 55.319.754 EUR, samo v letu 2015 pa 16.279.671 EUR, kar je 15,2 % investicijskih vlaganj.

• **Morebitni skupščinski sklepi o oblikovanju skladov lastnih delnic EDP za odkup delnic manjšinskih delničarjev.** V Strategiji upravljanja kapital-skih naložb države je SDH opredelil, da morajo družbe, ki opravljajo gospodarsko službo distribucije električne energije, postopoma konsolidirati lastniške deleže v smislu pridobivanja 100-odstotnega lastništva Republike Slovenije v družbah,

ki imajo v lasti elektrodistribucijsko infrastrukturo. Knjigovodska vrednost delnic manjšinskih delničarjev EDP znaša na dan 31. 12. 2015 210 mio EUR, kar je več od celotnega investiranja EDP v dveh letih.

• **Morebitni regresni zahtevki države** do EDP za plačilo dela od na arbitraži dosojenih 42 mio EUR odškodnine Slovenije za nedobavo električne energije iz NEK Hrvaški v letih 2002 in 2003 bi neposredno vplivali na zadolževanje EDP in s tem na možna prihodnja investicijska vlaganja.

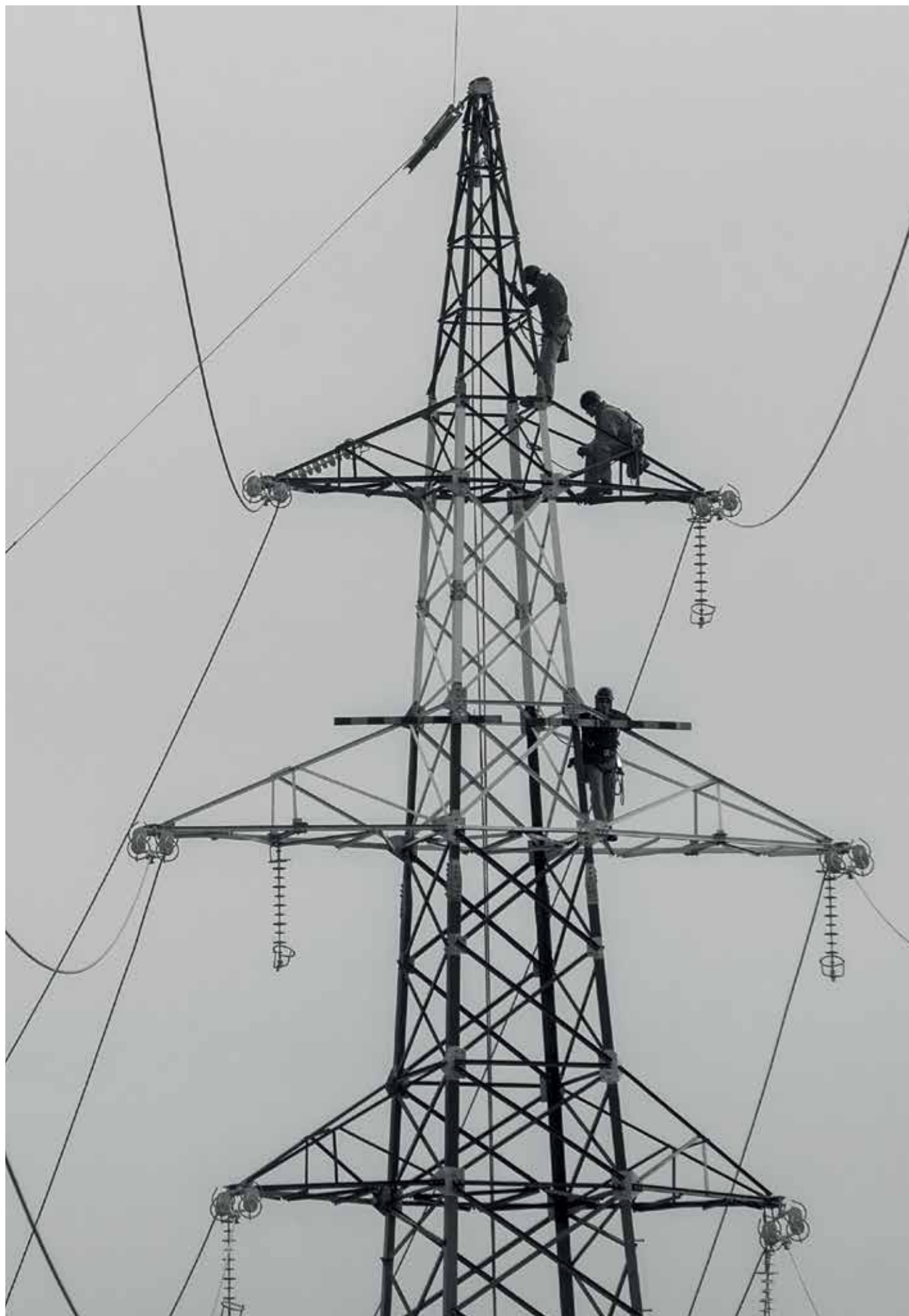
• **Večja havarija**, npr. primerljiva z žledolomom 2014, saj se kot nenadzorovan strošek poslovanja po novem omrežninskem aktu ne priznava več razlika med stroški škod in odškodninami zavarovalnic pri škodnih dogodkih, ampak le še 5 % razlike, ostalo pa bodo morala EDP pokriti iz donosa kot potencialno drugega največjega vira za investicije oz. bodo morala zmanjšati investicijska vlaganja, predvidena v NRO.

• **Neizpolnjevanje finančnih zavez in drugih obveznosti po pogodbi z EIB.**

#### Viri:

Podatki EDP.

Načrt razvoja distribucijskega omrežja električne energije v Republiki Sloveniji za desetletno obdobje od leta 2015 do 2024.







## **07 DELOVNA SKUPINA ZA PRAVNE IN SPLOŠNE ZADEVE TER VARSTVO IN ZDRAVJE PRI DELU**



# ZAKONODAJA IN REGULACIJA – PODPORA ALI COKLA RAZVOJA OMREŽJA ZA DISTRIBUCIJO ELEKTRIČNE ENERGIJE



## Primer zakonodajnih aktivnosti distribucijskih podjetij

Mitja Breznik, Elektro Ljubljana, vodja pravne službe

### DELOVNA SKUPINA ZA PRAVNE IN SPLOŠNE ZADEVE TER VARSTVO IN ZDRAVJE PRI DELU

Nino Maletič, Elektro Celje, direktor sektorja skupnih storitev

Dr. Mateja Nadižar Svet, Elektro Gorenjska, izvršna direktorica OE Splošne in tehnične storitve

Mira Lah, Elektro Primorska, direktorica splošnega sektorja

Tatjana Vogrinec Burgar, Elektro Maribor, direktorica projekta

Mitja Breznik, Elektro Ljubljana, vodja pravne pisarne

**Osnovni krovni predpis v energetiki je Energetski zakon (Ur. l. RS št. 17/2014), ki je začel veljati 22. 3. 2014. EZ-1 je v slovensko zakonodajo prinesel več evropskih direktiv (11) in uredb (6) s področja trga z zemeljskim plinom in električno energijo ter energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije.**

S sprejemom zakona se je zelo mudilo, saj sta zaradi zamude pri implementaciji evropske zakonodaje s področja energetike državi grozili tožba evropske skupnosti in posledično visoka denarna kazen.

Zakon je poleg prenosa evropske zakonodaje v nacionalni pravni red uredil tudi nekatera področja energetske politike, hkrati pa je po mnenju zakonodajalca (oziroma pristojnega ministrstva) povečal preglednost pravne ureditve na področju energetike.

EZ-1 je v okviru rednega zakonodajnega postopka prestopal tudi postopek javne obravnave. Skozi javno obravnavo je bilo evidentiranih 918 pripomb na posamezne člene, ki jih je posredovalo 67 pripombodajalcev. V postopku smo aktivno vlogo odigrali tudi distributerji, ključne pripombe so bile pripravljene prek Gospodarskega interesnega združenja oziroma prek drugih, tudi neformalnih oblik povezovanja.

### Priposestvanje služnosti v javno korist

Pri svojem delu smo distributerji v funkciji izvajalcev gospodarskih javnih služb več let oziroma desetletij nemoteno izvajali služnosti, vse seveda za potrebe vzdrževanja in obratovanja infrastrukture. V večini primerov so bile služnosti pridobljene dobroverno, ob soglasju lastnikov zemljišč, vendar ta dejstva zaradi pomanjkljive dokumentacije, nezaključenih postopkov vpisa v zemljiško knjigo in nekaterih pravnih dilem niso bile nujno potrjene tudi v sodnih postopkih. Z razvojem pravnega sistema, dviga zavesti o pomembnosti zasebne lastnine ter povečane pomena zemljiške knjige so praviloma »novi lastniki« začeli v povečanem številu uveljavljati zahteve za odstranitev energetske infrastrukture oziroma za plačilo nadomestil za služnosti. Zahtevki so sicer razumljivi, vendar neutemeljeni – služnosti za potrebe vzdrževanja in obratovanja energetske infrastrukture so se namreč v tej obliki uporabljale že vrsto let in s tem pridobljene, če ne drugače, pa s priposestvanjem.

Prej veljavni Energetski zakon ni vseboval konkretnih določb, ki bi pomagale urediti tovrstne situacije, zato je bilo predmetno področje oziroma vprašanje priposestvanja služnosti treba reševati prek določb Občega državlanskega zakonika (ODZ), Zakona o temeljnih lastninskih razmerjih

(ZTLR) in Stvarnopravnega zakonika (SPZ), distributerji pa smo morali v postopkih proti lastnikom zemljišč, na katerih je bila infrastruktura, dokazovati izpolnjevanje pogojev za priposestvanje ustrezne pravice služnosti.

### Pomen služnosti za energetske infrastrukturo

Pri služnostih za potrebe »uporabe energetske infrastrukture« gre predvsem za zagotavljanje pravice do uporabe, vzdrževanja in opravljanja drugih, za izvajanje gospodarske javne službe potrebnih dejanj. Vendar se je zaradi narave teh služnosti pojavilo vprašanje, ali se lahko služnost na zemljiščih, na katerih je že postavljena infrastruktura, sploh priposestvuje.

Omenjene služnosti imajo glede na SPZ naravo nepravih stvarnih služnosti, ki so definirane v 226. členu SPZ. Ta določa, da se lahko služnost, ki je po svoji vsebini stvarna služnost, ustanovi tudi v korist določene osebe, v teh primerih pa se glede nastanka in prenehanja uporabljajo določila SPZ, ki urejajo osebne služnosti.

Torej je bilo pri vprašanju, ali je izvajalec gospodarske javne službe priposestval služnost oziroma ali je ta služnost sploh nastala, treba preveriti določbe SPZ, ki pa možnosti za priposestvanje osebne služnosti ne pozna oziroma v 233. členu določa,

da lahko ta nastane le na podlagi pravnega posla ali sodne odločbe. Glede na navedeno bi bil možen (preuranjen) zaključek, da služnosti v predmetnem primeru ni mogoče priposestvovati.

Vendar pa je takšen zaključek zmoten, saj je določba 226. člena o uporabi določb glede osebnih služnosti, ko se presoja nastanek neprave stvarne služnosti, presplošna in ne upošteva, da so neprave stvarne služnosti po vsebini stvarne, in ne osebne služnosti. To določbo je treba razlagati tako, da se nanaša le na tista določila o osebnih služnostih, ki niso napisana izključno za osebne služnosti, neprave stvarne služnosti pa je mogoče priposestvovati pod enakimi pogoji kot »prave« stvarne služnosti.<sup>2</sup>

Priposestvovanje stvarnih služnosti je urejeno v 217. členu SPZ, kjer je določeno, da stvarna služnost nastane s priposestvovanjem, če je lastnik gospodujoče stvari (v konkretnem primeru lastnik infrastrukture)

enotna sodna praksa, ki bi dokončno odgovorila na vprašanje, ali je takšno priposestvovanje neprave stvarne služnosti mogoče ali ne. Zaradi tega je na strani lastnikov zemljišč, kakor tudi na strani izvajalcev gospodarskih javnih služb vladala zmeda, saj izid morebitnih pravnih postopkov glede plačila uporabnine za zemljišča, na katerih je bila postavljena infrastruktura, ni bil jasen.

#### Ureditev na nivoju EZ-1

S sprejetjem EZ-1 je le-ta v 552. členu določil, da izvajalec gospodarske javne službe, kot je definirana v skladu z EZ-1, na nepremičninah, na katerih je na dan uveljavitve EZ-1 (torej na dan 22. 3. 2014) že infrastruktura, kot je opredeljena v 462. členu EZ-1, pridobi z uveljavitvijo tega zakona služnost v javno korist, če so za to izpolnjeni vsi pogoji za priposestvovanje služnosti skladno z zakonom in če je za pridobitev take služnosti izkazana javna korist skladno s 472. členom tega zakona. Omenjeni

energetski infrastrukturi.

Določba 552. člena EZ-1 zgolj varuje obstoječo ureditev in izrecno uzakonja to, kar bi morala sodišča v preteklosti upoštevati že na podlagi pravilne interpretacije določb SPZ.

O tem, ali je priposestvovanje služnosti v javno korist mogoče ali ne, obstajajo različna stališča tudi v literaturi<sup>3</sup> (): od pritrdilnih<sup>4</sup> () prek pritrdilnih, a zemljiškoknjižno stroгих<sup>5</sup> () ter, nazadnje, razmeroma odklonilnih<sup>6</sup> (). Po slednjem stališču sta pravna temelja za ustanovitev služnosti v javno korist lahko le pravni posel in oblikovalna odločba v postopku (nepopolne) razlastitve. To naj bi veljalo tudi za stare služnosti. Pri institutu razlastitve naj bi analogna uporaba civilnopravnih institutov ne bila dopustna, saj »pridobitev neodplačne služnosti v korist sistemskih operaterjev na temelju priposestvovanja nasprotuje osnovnemu konceptu (dopustnega) prisilnega posega v lastninsko

**Z uveljavitvijo EZ-1 je zakonodajalec jasno prepoznal potrebo po ureditvi navedene problematike, s čimer se je v pravni red vnesla določba, s katero se na jasn način potrjuje tisto, kar bi dejansko moralo veljati že pred tem, in sicer da je služnost v korist izvajalcev gospodarske javne službe in infrastrukture, ki je potrebna za izvajanje gospodarskih javnih služb, mogoče pridobiti s priposestvovanjem.**

dejansko izvrševal služnost v dobri veri 10 let oziroma če jo je izvrševal 10 let, lastnik služne stvari pa temu ni nasprotoval.

Glede na razloge, navedene v predhodnih dveh odstavkih, bi morali izvajalci gospodarskih javnih služb ob izpolnitvi pogojev, določenih v 217. členu SPZ, brez večjih težav priposestvovati nepravo stvarno služnost. Vendar pa se kljub temu ni vzpostavila

472. člen določa, da sta gradnja in prevzem objektov in zemljišč, ki so potrebni za prenos in distribucijo elektrike, zemeljskega plina, distribucijo toplote in oskrbo z drugimi energetskimi plini, v javno korist in se zanju uporabljata prvi in tretji odstavek 93. člena Zakona o urejanju prostora (ZUreP-1).

S tem je tudi uzakonjena dopustnost priposestvovanja služnosti v javno korist na

pravico (...). Ob analizi 552. člena Energetskega zakona (EZ-1) je to stališče vendarle nekoliko relativizirano. Bistvo tega stališča je, da ustava ne dopušča razlastitve neposredno na podlagi zakona (še zlasti ne na podlagi pravnih pravil ODZ), marveč v ustreznem razlastitvenem postopku (z ustreznim denarnim nadomestilom)). Priposestvovanje je po tem stališču vendarle možno, vendar ob naslednjih pogojih: izvrševanje služnosti

<sup>2</sup> M. Tratnik, Neprave stvarne služnosti, Pravna praksa, številka 24, stran 16, GV Založba, Ljubljana 2005.

<sup>3</sup> Povzeto iz sodbe Vrhovnega sodišča II IPS 210/2014.

<sup>4</sup> D. Neffat in S. Potočnik, Pridobitev služnosti v javno korist s priposestvovanjem v povezavi z obstoječo infrastrukturo gospodarskih javnih služb po EZ-1, Pravna praksa, 1/2015, str. 6–7.

<sup>5</sup> M. Tratnik, Neprave stvarne služnosti, Pravna praksa 24/2005, str. 16. Tratnik tu stvarnopravno dogmatsko izpelje možnost priposestvovanja, a potem s stvarnopravno strogostjo nadaljuje, da kdor ni poskrbel za vključbo, ne more biti v dobri veri. Dopušča pa možnost nedobrovernega 20-letnega priposestvovanja.

<sup>6</sup> R. Vrenčur, Stvarno in zemljiškoknjižno pravo v praksi slovenskih sodišč, odvetnik, številka 70 (2015), str. 23 in nasl.

mora temeljiti na veljavnem pravnem naslovu, v dobri veri ter ob prejšnjem plačilu nadomestila. To hkrati pomeni, da je priposestevanje omejeno na možnost iz prvega odstavka 217. člena SPZ.

### Kaj o tem pravi sodišče

Zgoraj že navedena sodba Vrhovnega sodišča (II Ips 210/2014), ki je bila izdana v novembru 2015, torej po uveljavitvi EZ-1, s tem v zvezi ugotavlja:

Položaj, ko oblastni, javnopravni subjekt samovoljno izvaja služnost 20 let, se v bistvenem razlikuje od položaja, ko to počne civilnopravni subjekt. Čeprav se položaj navidez prekriva s civilnopravnim dejanskim stanom, ga je treba tako s teleološko redukcijo (zaradi teže 2. člena Ustave) kot z ustavnoskladno razlago (zaradi javnopravnih posebnosti, ki izhajajo iz 69. člena Ustave) s tega področja izvzeti. Bistveno drugačna pa je primerjava položajev, ko na eni strani oblastni, javnopravni subjekt v dobri veri (in na podlagi pravnega posla) izvaja služnost in ko to isto na drugi strani počne civilnopravni subjekt. Razlogov za teleološko redukcijo tu ni. Tu v ravnanju oblastnega subjekta več ne gre za ravnanje, ki bi predstavljalo obid instituta razlastitve.

Glede na vse zapisano lahko ugotovimo, da je bila pobuda distributerjev za uveljavitev konkretne določbe 552. člena EZ-1 utemeljena in pravilna, seveda pa še zdaleč ne edina ali morda najpomembnejša. Na konkretnem primeru iz prakse, ki je po uveljavitvi EZ-1 doživel tudi sodni epilog (glej zgoraj citirano sodno določbo), sem želel predstaviti pomen aktivnega sodelovanja v zakonodajnih postopkih (in seveda tudi v postopkih sprejema ustreznih podzakonskih predpisov).

### Pobuda za oceno ustavnosti četrtega odstavka 78. in 82. člena EZ-1

Vsi zakonodajni predlogi pa vendarle niso doživeli pozitivnega epiloga. Posebno zgodbo v postopkih ustrezne zakonske ureditve delovanja distribucijskih podjetij na različnih ravneh predstavlja problematiko stalnega in neposrednega dostopa do podatkov, kot jo določa četrty odstavek 78. člena Energetskega zakona, in sicer:

»Distribucijski operater lahko po predhodnem soglasju vlade s pogodbo začasno prenese izvajanje nalog iz drugega odstavka tega člena na drugo fizično ali pravno osebo, ki razpolaga z ustreznimi kadri in tehnično opremo, ki je potrebna za izvajanje prenesenih nalog, in ki v isti osebi ne izvaja dejavnosti dobave ali proizvodnje elektrike. Ta mora distribucijskemu operaterju omogočiti neposreden in stalen dostop do vseh

V pobudi se zlasti izpostavlja pomen podatkov, ki bi morali biti družbi SODO d.o.o. stalno in neposredno dostopni. Ti podatki po svoji naravi predstavljajo poslovne podatke, ki so v določenem delu opredeljeni tudi kot poslovna skrivnost. Nedvomno tovrstni podatki, ki so izrecno zakonsko varovani, spadajo na področje zasebnosti gospodarskih družb, v zvezi s katero imajo utemeljeno pričakovanje, da se vanjo ne bo posegalo.

Določba četrtega odstavka 78.

člena EZ-1 tako nedvomno posega v ustavno pravico pobudnikov do zasebnosti po 35. členu Ustave RS.

Kot navedeno zgoraj, se s pobudo za oceno ustavnosti predlaga razveljavitev tudi 82. člena EZ-1, ki distribucijskemu operaterju nalaga, da sklene pogodbo z lastnikom distribucijske infrastrukture. Vendar pa

tovrstne kontrahirne dolžnosti EZ-1 ne določa zgolj za operaterja, ampak to dolžnost nalaga tudi lastniku distribucijskega sistema. Če namreč distribucijski operater z lastnikom ali drugo osebo, ki upravlja sistem ali njegov del oziroma razpolaga z njima, ne doseže soglasja o sklenitvi najemne pogodbe, Agencija na zahtevo distribucijskega operaterja naloži lastniku ali drugi osebi, ki upravlja lastnino oziroma razpolaga z njo, dolžnost oddati sistem ali njegov del v uporabo distribucijskemu operaterju. Pri tem za primer kršitve obveznosti, ki je naložena z določbo Agencije, EZ-1 določa celo denarno kazen.

S tem pa je lastnikom infrastrukture odvzeta možnost odločanja o načinu uporabe predmeta lastninske pravice. Lastniki svoje infrastrukture tudi ne morejo uporabljati za namen, zaradi katerega je bila stvar pridobljena, in so onemogočeni pri opravljanju gospodarske dejavnosti z lastnimi sredstvi. Prav tako pa morajo pobudniki poleg tega drugemu subjektu zagotavljati storitve, čeprav s tem ne soglašata, in bi zmožnost izpolnjevanja moral imeti izvajalec gospodarske javne službe distribucijskega operaterja, če bi želel opravljati navedeno službo. Na ta način določba 82. člena EZ-1 nedvomno posega v ustavno pravico pobudnikov do zasebne lastnine (33. člen URS), kakor tudi v ustavno pravico do lastnine (67.

**Iz navedenih razlogov je po presoji Vrhovnega sodišča priposestevanje služnosti v javno korist mogoče ob pogoju (stroge presoje) dobre vere, še posebej, če temelji na pravnoposlovni podlagi. Pri tem ni pogoj, da bi bil posel odplačen, če je le iz okoliščin primera jasno, da je takšno stanje plod pristne volje lastnika.**

podatkov, ki jih uporablja in jih pridobiva za potrebe izvajanja nalog distribucijskega operaterja.«

Navedena določba je po oceni distributerjev sporna in je že bila ustrezno problematizirana v fazi javne obravnave EZ-1, vendar v nasprotju z zgornjima primerom priposestevanja služnosti ni bila zakonsko ustrezno urejena. Po predlogu popravka naj bi se v tedanjem četrtem odstavku 79. člena EZ-1 črtala zahteva po neposrednem in stalnem dostopu do vseh podatkov, ki jih elektro podjetja uporabljajo in jih pridobivajo za potrebe izvajanja nalog distribucijskega operaterja.

Kot rečeno, zakonodajalec pobude ni sprejel, zato je z uveljavitvijo EZ-1 začela veljati določba četrtega odstavka 78. člena EZ-1, ki je po oceni distribucijskih podjetij ustavno sporna, zato smo s postopkom ustrezne zakonske ureditve nadaljevali. V letu 2015 je vseh pet podjetij skupaj vložilo pobudo za začetek postopka za oceno ustavnosti že omenjenih določb drugega stavka četrtega odstavka 78. člena (in tudi 82. člena EZ-1), s predlogom, da Ustavno sodišče Republike Slovenije ustavno pobudo sprejme v obravnavo in izpodbijani zakonski določbi razveljavi.

člen URS) ter svobodne gospodarske pobude (74. člen URS).

Postopek pobude za oceno ustavnosti je trenutno v obravnavi na Ustavnem sodišču.

### Kaj nas še čaka?

Distribucijska podjetja posamično, skupaj ali v okviru Gospodarskega interesnega združenja predstavljamo stroko in znanje, ki lahko pristojnim državnim institucijami predstavi aktualne probleme distribucijskega sistema, te pa nato na zakonodajni ravni ustrezno podprejo učinkovito delovanje sistema. Tudi v tem smislu moramo spremljati zakonodajo in opozarjati na nekatere odprte probleme v veljavnem EZ-1, podzakonskih predpisih, kot tudi v drugih področnih predpisi, ki posegajo v delovanje podjetij za distribucijo električne energije.

Naj za konec še dodam, da trenutno aktivno sodelujemo v postopkih priprave t. i. grad-

bene zakonodaja (v okviru delovanja GIZ so bile posredovane pripombe predlagatelju zakonov s področja gradnje in urejanju prostora), *poleg ostalih določb je ključen poskus »uzakonitve« izvedbe gradnje kableske elektroenergetske infrastrukture do 21 kV z vsemi pripadajočimi tehnološkimi elementi brez pridobitve gradbenega dovoljenja (vendar s pogojem pridobitve uporabnega dovoljenja in pridobljenimi pozitivnimi mnenji pristojnih soglasodajalcev, ki bi v skladu s predpisi dali usmeritve za izvedbo del in so dela spremljali).* Ključni cilj takšnega predloga je čim hitreje in na čim enostavnejši način zagotoviti izgradnjo varne in »odpornейše« gospodarske energetske infrastrukture ter uporabnikom sistema zagotoviti zanesljivo in kakovostno dobavo električne energije. Poenostavljeni postopki pokablitve srednejenapetostnega omrežja pa bi ne nazadnje zagotavljali tudi preventivno delovanje in preprečitev nastanka katastrofičnih posledic, ki so se zgodile ob

žledolomu v letu 2014.

V naslednji fazi bomo distributerji pripravili tudi pobudo za spremembo in dopolnitev obstoječega **Zakona o odpravi posledic naravnih nesreč (ZOPNN)**, s katerim bi se vnaprej predvidelo postopke, ki jih je nujno treba opraviti za odpravo posledic naravnih nesreč. V primeru žledoloma v letu 2014 se je izkazalo, da je bilo za hitro sanacijo gospodarske javne infrastrukture treba najprej sprejeti interventni zakon (Zakonu o ukrepih za odpravo posledic žleda med 30. januarjem in 10. februarjem), saj obstoječi ne ponuja dovolj podlage za hitro ukrepanje. Po naši oceni je smiselno na zakonodajni ravni doseči, da se nujni ukrepi za primer naravnih nesreč, ki vplivajo na delovanje gospodarske javne infrastrukture, v čim večji meri predvidijo vnaprej oziroma podredno, da se izvršilni veji oblasti z zakonom podeli pristojnost za hitro ukrepanje v primerih najhujših naravnih nesreč.



### Viri:

- Energetski zakon (Ur. l. RS 17/2014),
- Stvarnopravni zakonik (Ur. l. RS 87/2002),
- sodba Vrhovnega sodišča (II Ips 210/2014),
- D. Neffat in S. Potočnik, Pridobitev služnosti v javno korist s priposestovanjem v povezavi z obstoječo infrastrukturo gospodarskih javnih služb po EZ-1, Pravna praksa, 1/2015, str. 6–7





## **08 ELEKTRO- DISTRIBUCIJSKA PODJETJA**



# ELEKTRO CELJE

## S tehnološko naprednim elektroenergetskim omrežjem bomo v družbi prepoznani kot nosilec dviga kakovosti življenja

Elektro Celje, d.d., je v letu 2015 poslovalo uspešno. Planski cilji so bili preseženi, prav tako so bili preseženi poslovni prihodki. Stroški so bili obvladovani v okviru poslovnega načrta. Načrtovani dobiček je bil presežen.

Elektro Celje je v letu 2015 električno energijo distribuiralo 150.077 gospodinjstvom in 19.929 poslovnim odjemalcem, ki smo jim skupno zagotovili 1.929 GWh električne energije.

Investicije smo realizirali v višini 21,8 mio EUR. V izgradnjo novih SN- in NN-vodov ter naprav smo vložili 7 mio EUR. Zgradili smo 36 novih TP (20/0,4 kV), 4,2 km SN-daljnovidov, 46,74 km SN-podzemnih vodov in 35,9 km NN-kabelskih vodov. V rekonstrukcijo omrežja smo vložili 9,2 mio EUR. Večina teh sredstev je bila namenjena sanaciji škode na elektroenergetskem omrežju, ki je nastala v februarju 2014 kot posledica zleđa. Sanirali smo 42,3 km SN-daljnovidov, zgradili 11,9 km SN-kablovodov, kablirali 192 km NN-omrežja, obnovili 20 gradbenih delov TP, v 44 TP smo zamenjali opremo. Realizacija investicij v druge energetske objekte je znašala 3,2 mio EUR. Preostanek naložb v višini 2,4 mio EUR pa je bil namenjen neenergetskim investicijam. Od posameznih naložb smo največ sredstev v letu 2015 namenili za merilno-krmilne naprave (elektronski števeci električne energije) ter zamenjavo starejših distribucijskih transformatorjev.

Od večjih objektov je treba omeniti izgradnjo SN-kablovodov iz RTP Žalec in dvosistemskega SN-kablovoda 2 x 20 kV RP Laško–Jurklošter–Podhum. Obnovili smo daljnovod RTP Šentjur–RP Podplat ter daljnovod Loke, izgradili transformatorsko postajo TP Lokve s SN-kablovodi ...

Družba Elektro Celje, d.d., je kot član mednarodnega konzorcija uspešno kandidirala na razpisu evropskega programa za razvoj in raziskave Horizont 2020. Tako smo se v letu 2015 kot eno izmed osmih podjetij in kot ponudnik distribucijskega poligona vključili v evropski razvojni projekt Flex4Grid.

Evropski razvojni projekt Flex4Grid se osredotoča na razvoj odprtega tehnološkega sistema za upravljanje podatkov in zagotavljanje storitev, ki bodo omogočale upravljanje prožnosti uporabnikov distribucijskega omrežja, tako pri porabi kakor tudi pri proizvodnji električne energije. Namen projekta je zagotovitev krmiljenja odjema in s tem povezanih dodatnih storitev, projekt pa bo trajal 36 mesecev.

Skladno s priporočili upravljavca državnega premoženja smo v letu 2015 sprejeli Načrt korporativne integritete, s katerim smo se vsi zaposleni zavezali zagotavljanju skladnosti poslovanja z zakonodajo, strokovnimi pravili ter priporočili in internimi pravili družb v skupini ter v skladu z dobrimi poslovnimi običaji ter etičnimi načeli. Prav tako smo izvedli aktivnosti z uvedbo modela poslovne odličnosti kot orodja za upravljanje in vodenje podjetja. Z izvedbo samoocenitve smo pridobili objektivni, celovit in analitičen vpogled v delovanje in rezultate družbe, ocenitev pristopov in rezultatov družbe na poti odličnosti ter prepoznali ključne priložnosti za izboljšave procesov in delovanja družbe za uresničevanje strateških ciljev.

S ciljem, da zagotovimo zanesljivo, kakovostno, stroškovno učinkovito in do okolja prijazno oskrbo odjemalcev z električno energijo ter izvajanje s tem povezanih storitev, bomo tudi letos za investicijska vlaganja namenili 21,3 milijona evrov.

Podjetje je imetnik treh standardov kakovosti – ISO 9001/2000, ISO14001/2004 in OHSAS 18001 – ki jih vsako leto uspešno certificira, prav tako pa smo lastnik polnega certifikata Družini prijazno podjetje.

### Elektro Celje, podjetje za distribucijo električne energije, d.d.

Vrunčeva 2a, 3000 Celje  
telefon: 03 42 01 201  
faks: 03 42 01 010  
E-pošta: info@elektro-celje.si  
www.elektro-celje.si



Elektro Celje



### Razvoj na področju pametnih omrežij v elektrodistribucijskih družbah (včeraj in danes)

Rade Knežević, predsednik uprave  
Elektra Celje d.d.

Sintagmo "Pametna omrežja" se da razumeti na različne načine. V praksi srečujemo kopico rešitev in naprav, za katere obstajajo ambicije, da se celostno ujemajo z omenjenim pojmom. Če primerjamo stanje v elektrodistribucijskih podjetjih Slovenije z razvitimi državami, kot so ZDA in Japonska, vidimo, da imamo znanja na pretek. Imamo odlične sisteme za daljinsko vodenje in nadzor omrežja, vpeljujemo integrirane SCADA in DMS, navidezne elektrarne, digitaliziramo področje meritev s pametnimi števci, na področju komunikacij pa smo vštric z aktualnimi novostmi in standardi. Sodelujemo v različnih evropskih projektih. Trasirati bo treba le skupno "slovensko pot" v našo različico pametnih omrežij. Potrebujemo dobro koordinacijo in posodobitev regulative, ne smemo pa pozabiti tudi na odjemalca, pri katerem moramo spodbuditi interes, da bo aktivno sodeloval na področju pametnih rešitev, bodisi kot gospodinjstvo (Smart Home), ali pa kot partner na področju alternativnih virov in učinkovite rabe energije.



# ELEKTRO GORENJSKA

## Le robustno in stabilno omrežje omogoča razvoj naprednih storitev



Trend Elektra Gorenjska, d. d., sicer najmanjšega podjetja za distribucijo električne energije v Sloveniji, je zadnjih 10 let izgradnja kabelskih nizko- in srednje napetostnih omrežij. Taka oblika omrežja se je že večkrat izkazala za dobro rešitev, še posebej v primeru naravnih ujem, kot so poplave, veter in žled. Teh je na Gorenjskem še več kot v ostalih delih Slovenije. V letu 2015 je podjetje skoraj 18 milijonov evrov sredstev namenilo v nadgradnjo elektroenergetske infrastrukture in posledično še povečalo delež podzemeljskega omrežja, ki v tem trenutku znaša več kot 60 odstotkov.

Preteklo leto je bilo za podjetje prelomno v številnih pogledih. Zaključili smo namreč z izgradnjo 10-letnega projekta, tj. 110 in 20-kilovoltne distribucijske daljnovodne povezave med Bohinjem in Železniki, s katero smo povezali gorenjsko energetsko zanko. Obema dolinama bomo omogočili trajno oskrbo z električno energijo, predvsem pa nemoten gospodarski in turistični razvoj. Poleg tega smo zgradili več nizko- in srednje napetostnih vodov ter drugih energetskih objektov na Gorenjskem. Z gorenjskimi občinami smo intenzivno sodelovali pri izgradnji ne samo elektroenergetske, ampak tudi komunalne infrastrukture. Zaključili smo s preходом na nov in neodvisen informacijski sistem, ki omogoča učinkovitejše poslovanje ter končnemu uporabniku ponuja prijaznejšo uporabniško izkušnjo. Konec leta smo v obratovanje vključili nov distribucijski sistem vodenja, ki predstavlja srce in možgane podjetja. Center je konec marca 2016 že začel s polnim delovanjem. Ti dosežki so bili za podjetje zagotovo prelomni dosežki, zasluge zanje pa gre pripisati vsem zaposlenim, ki so kakorkoli pripomogli k njihovi uresničitvi.

Plan investicij v letu 2016 znaša 15,6 milijona evrov, od tega bomo za naložbe v elektroenergetsko infrastrukturo namenili 15,5 milijona evrov, kar v praksi pomeni, da bomo izpeljali skoraj 250 investicijskih projektov. Vsi investicijski projekti sledijo temeljnemu poslanstvu podjetja: končnim uporabnikom zagotavljati zanesljivo, ka-

kovostno in sodobno elektroenergetsko omrežje, ki skladno s tipizacijo in dolgoročnimi razvojnimi načrti omogoča priključevanje novih uporabnikov, predvsem pa ponudbo novih storitev.

Z uspešnim delovanjem družba Elektro Gorenjska od leta 2008 naprej ustvarja pozitivne poslovne rezultate, ki se izkazujejo v letni rasti kazalnikov gospodarnosti in donosnosti. Podjetje je v letu 2014 postalo ambasador korporativne integritete, s katerim med gospodarskimi subjekti širimo zavedanje o pomenu poslovanja v skladu z zakonodajo in etičnimi standardi kot enega izmed temeljnih načel družbeno odgovornega delovanja v slovenskem gospodarstvu nasploh. Zaposleni si neprestano prizadevamo za razvoj, inovativnost ter okoljsko učinkovitost in prijaznost. Spremljamo in aktivno sodelujemo pri razvojnih projektih, ki predstavljajo gibalno prihodnosti, med njimi pa prvo mesto zaseda razvoj naprednih omrežij in rešitev.

Podjetje je imetnik treh standardov kakovosti: ISO 9001/2000, ISO14001/2004 in OHSAS 18001, ki jih vsako leto uspešno certificira. Smo lastnik polnega certifikata Družini prijazno podjetje ter edino distribucijsko podjetje, ki je prejelo najvišje državno Priznanje Republike Slovenije za poslovno odličnost (PRSP0) za dosežke na področju kakovosti proizvodov in storitev ter kakovosti poslovanja.



### Priložnosti pametnih omrežij za distribucijska podjetja

mag. Bojan Luskovec, predsednik uprave Elektra Gorenjska, d.d.

Pametna omrežja so odgovor na potrebe vseh uporabnikov elektrodistribucijskega omrežja, saj med drugim omogočajo integracijo klasičnih in novih elementov v sistemu, imajo neposredne finančne koristi, so okolju prijazna, ustvarjajo nove produkte in razvijajo nove trge. Prinašajo priložnosti za razvoj novih storitev, ki jih bodo lahko izkoriščala tako distribucijska podjetja kot končni uporabniki. Slednji bodo lahko aktivno prilagajali svojo porabo razmeram v omrežju (npr. glede na ceno električne energije) in kot lastniki malih proizvodnih enot nastopali kot ponudniki električne energije na trgu. S tega vidika upam, da bomo v Sloveniji za realizacijo vseh investicij našli tudi potrebna finančna sredstva.

#### Elektro Gorenjska, podjetje za distribucijo električne energije, d. d.

Ulica Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj  
Telefon: 04 2083 000  
Faks: 04 20 83 600  
E-pošta: info@elektro-gorenjska.si  
www.elektro-gorenjska.si



# ELEKTRO LJUBLJANA

## 120 let elektrifikacije



Elektro Ljubljana, ki letos praznuje 120 let obstoja, kot največje distribucijsko podjetje v Sloveniji zaposluje veliko število ljudi s širokim znanjem in izkušnjami. Zadnjih pet let je družba vsako leto izboljšala poslovni rezultat, pridobila najboljšo bonitetno oceno AAA in prejela številna priznanja. Z učinkovitimi, inovativnimi in celovitimi rešitvami na področju oskrbe z električno energijo ostaja Elektro Ljubljana vodilni partner pri razvoju energetike na nacionalni in lokalni ravni ter vodilna družba za upravljanje sodobnih energetskih infrastrukturnih omrežij.

Poslovanje družbe je v letu 2015 preseglo pričakovanja, saj je družba Elektro Ljubljana leto zaključila z več kot 12 mio čistega dobička. Kljub pospešeni finančni razbremenitvi družbe so bile tudi v letu 2015 dosežene načrtovane investicije v posodobitev in obnovo omrežja, realizirane so bile v višini 27,6 mio EUR. Najpomembnejša investicija preteklega leta je bila zaključek izgradnje RTP 110/20 kV Mengeš, ki bo uporabnikom omrežja omogočala kvalitetnejšo dobavo električne energije na tem področju. V letu 2016 bomo za investicije namenili 26 mio EUR ter zaključili gradnjo 2 x 110-kilovoltnih daljnovodov RTP Kleče–RTP Litostroj in RTP Potoška vas–Trbovlje. Kot najpomembnejši objekt pa bo izgradnja 2 x 110-kilovoltnega daljnovoda RTP Bršljin–RTP Gotna vas, ki bo napajal tudi novo RTP Ločna, ter ob žledolomu porušeni daljnovod RTP Logatec–RTP Žiri.

Na področju opremljanja merilnih mest z napredno merilno infrastrukturo smo vgradili skupno kar 15.000 naprednih števec.

S hčerinskima podjetjema je bila družba aktivna tudi na področju investicij v e-mobilnost, ki jih namerava letos občutno okrepiti. Vrsto let smo vključeni v številne mednarodne raziskovalne projekte ICT4EVEU, MOBINCITY, E-Badge in VPP4DSO.

S povečanjem števila električnih avtomobilov se povečuje tudi potreba po večjem številu polnilnih mest – elektročrpalk, kot tudi po bolj organiziranem pristopu k storitvam

polnjenja. V sodelovanju z Mestno občino Ljubljana je bilo lani postavljenih pet dodatnih polnilnih postaj na javnih parkiriščih Parkiraj in se odpelji z javnim prevozom. V prihodnjih mesecih bo po mestu zraslo še več polnilnih postaj, s katerimi želi MOL v letu Zelene prestolnice Evrope spodbuditi uporabo električnih vozil.

V letu 2015 smo podprli številne dobrodelne, kulturne, športne in družbenosocialne dogodke, dobrodelne projekte in ustanove ter športna društva na celotnem oskrbovalnem območju. Veliko pozornosti namenjamo tudi izobraževanju in ozaveščanju mladih. Naš sodelavec Električar Piko je v več kot 30 letih v različnih vrtcih in šolah skoraj 9.000 otrokom na zabaven način predstavil osnove električne energije, poklic električarja in učinkovito rabo energije.

Lani smo začeli tudi prenovno muzejskih vizualij v Stari mestni elektrarni – Elektro Ljubljana. Uporaba tega objekta predstavlja edinstven primer, kako lahko pod isto streho ohraniti tehniško-industrijsko dediščino in v sožitju izvajati našo poslovno dejavnost ter namenjati prostor umetniškim vsebinam.

Podjetje Elektro Ljubljana je lastnik polnega certifikata Družini prijazno podjetje in imetnik standardov kakovosti ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001 in OHSAS 18001, ki jih združuje v integriranem sistemu vodenja kakovosti.

### **Elektro Ljubljana, podjetje za distribucijo električne energije, d.d.**

Slovenska cesta 58, 1516 Ljubljana  
Telefon: 01 230 40 00  
Faks: 01 231 25 42  
E-pošta: [info@elektro-ljubljana.si](mailto:info@elektro-ljubljana.si)  
[www.elektro-ljubljana.si](http://www.elektro-ljubljana.si)



### **Energetski koncept Slovenije je ključnega pomena za vse nas**

Andrej Ribič, predsednik uprave Elektra Ljubljana d.d.

Razvoj energetike in energetskega sektorja je ključen za življenje ljudi, predstavlja temeljni kamen razvoja in je strateškega pomena za razvoj nacionalnega gospodarstva ter njegovo nemoteno delovanje. Uspešen razvoj elektroenergetskega sektorja predstavlja temeljno podlago za krepitev konkurenčnosti republike Slovenije.

Nacionalni energetski program je ključni dokument, ki ga naša država v tem trenutku potrebuje, da začrta smernice razvoja energetike za naslednjih 40 let in s tem začrta svojim strateškim naložbam pot, ki bo pripeljala do želenega cilja. V tem obdobju bomo morali poleg izgradnje novih objektov, ki bodo nadomestili energijo pridobljeno iz fosilnih goriv (predvsem iz nafte in njenih derivatov), nadomestiti tudi TEŠ in NEK, ki danes predstavljata več kot 60 % vse proizvedene energije.

V Elektru Ljubljana se zavzemamo za to, da bi EKS sprejeli v čim krajšem času in da bi dobili jasen in razumljiv dokument, ki bo hkrati ponudil realno uresničljivo izvedbo izbrane strategije.

# ELEKTRO MARIBOR

## Odličnost v poslovanju, razvoj in trajnostno sodelovanje z okoljem



ELEKTRO MARIBOR

Elektro Maribor d.d. z električno energijo oskrbuje odjemalce v severovzhodnem delu Slovenije. S svojo razpršeno geografsko strukturo je prisoten v vseh večjih mestih na tem področju, kar zagotavlja večje poznavanje okolja in hiter odzivni čas, ki sta pomembna pri izpadih in umeščanju objektov v prostor.

Poslovanje družbe v preteklem letu je bilo uspešno, kljub specifičnim izzivom poslovanja. Medtem ko se je v Sloveniji obseg distribuirane energije v letu 2015 povečal v primerjavi z letom 2013 za 1,9 %, je na območju Elektra Maribor zaradi razmer v gospodarstvu ostal praktično enak kot v letu 2013. Zaradi vpliva obsega distribuirane električne energije na obseg sredstev v regulirani dejavnosti predstavlja to za družbo precejšen izziv in zahteva od sodelavcev in sodelavk družbe še dodaten angažma.

Na uspešno poslovanje sta pomembno vplivala optimizacija stroškov in vzporedno povečanje prihodkov na trgu ter izvajanje del v lastni režiji. Pomembne reference so bile pridobljene z izvedbo večjih infrastrukturnih objektov, kot so elektrifikacija železniške proge Pragersko–Hodoš in dela na avtocestnem odseku Draženci–Gruškovje.

Družba vsa leta posluje uravnoteženo tako v regulirani kot v drugih dejavnostih ter kot edina družba v obeh ves čas dosegata pozitiven rezultat.

V preteklem letu so bila izvedena investicijska vlaganja v višini 25,4 mio EUR, glavino tega denarja pa je bila namenjena povečanju zmogljivosti in robustnosti distribucijskega omrežja, kjer se delež podzemnega omrežja že blizu 50 %. Med največje in pomembnejše naložbe preteklega leta se uvrščajo gradnja visokonapetostnega daljnovoda med Mursko Soboto in Mačkovci, odprtje razdelilne transformatorske postaje Podvelka in rekonstrukcija razdelilne transformatorske postaje Slovenska Bistrica. Zaradi povečanega obsega dela družba dodatno zaposluje 100 sodelavcev iz lokalnega okolja.

V sistem naprednega merjenja je družba v preteklem letu uspešno dodatno vključila še 16.253 merilnih mest. Skupaj je tako v sistem naprednega merjenja vključenih že 113.612 merilnih mest, kar predstavlja 53 % vseh merilnih mest na distribucijskem območju družbe.

Odjemalcem so ponudili tudi nabor novih aktualnih dodatnih storitev in rešitev za domove ter podjetja.

Na področju razvoja gradi družba elemente interneta stvari. Uspešno je vpeljala novo tehnologijo, brezpilотно daljinsko upravljano zračno plovilo. Intenzivno vpeljuje e-poslovanje v procese dela.

Kot družbeno odgovorno podjetje si vse leto prizadevajo za pomoč tistim, ki so pomoči potrebni, tudi z redno podporo delovanju dobrotelnih organizacij na svojem oskrbnem območju.

Družba uspešno poslovanje izkazuje z izpolnjevanjem kriterijev bonitetne odličnosti za leto 2015. Kot najmanj zadolžena družba ima bonitetno odličnost AAA (Bisnode) in gvin bonitetno oceno A1++. Posluje v skladu s standardi ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, BS OHSAS 18001:2007, ISO/IEC 17020:2012 in ISO/IEC 27001:2005, ima polni certifikat Družini prijazno podjetje, je podpisnik Deklaracije o poštenem poslovanju ter Slovenskih smernic korporativne integritete.

### Elektro Maribor, podjetje za distribucijo električne energije, d. d.

Vetrinjska ulica 2, 2000 Maribor

Telefon: 02 22 00 000

Faks: 02 22 00 109

E-pošta: info@elektro-maribor.si

www.elektro-maribor.si



### Pomembni elementi kakovostnega/ učinkovitega omrežja

Boris Sovič, predsednik uprave Elektra Maribor d.d.

Elektrodistribucijska podjetja so tradicionalno nosilci razvoja. V 20. stoletju s širjenjem elektrifikacije, v 21. stoletju s povezavo elektrifikacije in informatizacije v napredne storitve, priključevanje obnovljivih virov, daljinsko odčitavanje, omogočanje naprednih tarif, neto merjenje, individualizacijo komunikacije z uporabniki. Zato vlagamo veliko naporov v izpolnjevanje visokih pričakovanj naših uporabnikov, zaposlenih in delničarjev ter širše skupnosti.

V Elektru Maribor imamo na 25 % slovenskega omrežja priključenih 23 % odjemalcev in 30 % proizvodnih virov, distribuiramo 21 % distribuirane električne energije in ustvarimo 25 % dodane vrednosti. V ospredju naših prizadevanj za trajnostni razvoj je gradnja bolj robustnih in pametnih omrežij, ki omogočajo mrežno integracijo obnovljivih virov energije, elektrifikacijo mobilnosti in napredne elektroenergetske storitve.

Z lastnimi viri smo sanirali v žledu poškodovano omrežje, s podzemnimi in izoliranimi nadzemnimi vodi povečujemo robustnost omrežja in njegovo odpornost na vse intenzivnejše ujme (v deležu podzemnega omrežja se blizu 50 %). Vgrajujemo elemente pametnih omrežij, pametne števec (v deležu v napredne merilne sisteme vključenih odjemalcev se blizu 60 %) in naprave ter pripravljamo projekte naprednega upravljanja v okviru interneta stvari.



# ELEKTRO PRIMORSKA

## Življenju dajemo pozitivno energijo



Delovanje družbe Elektro Primorska je v prvi vrsti namenjeno uporabnikom omrežja in skrbi za našo elektroenergetsko infrastrukturo, prioriteta družbe ostaja vlaganje v distribucijsko omrežje, za kar smo lani namenili 14 milijonov evrov. Med ključne investicije v letu 2015 spada zaključek sanacije posledic pojava žledenja iz leta 2014 in izgradnja kabelskih srednjenapetostnih vodov na področju Pivke in Postojne z namenom izboljšanja zanesljivosti obratovanja distribucijskega elektroenergetskega sistema v primeru naravnih ujm na tem področju. Poleg tega smo z družbo SODO pričeli obnavljati 20 kV stikališče v RTP Tolmin, RTP Postojna in RTP Izola. Obnovili smo 110 kV transformatorsko polje TR 2 v RTP Tolmin in posodobili primarno in sekundarno opremo v RP Komen in Idrija. Nadaljevali smo tudi z vgradnjo sodobnih merilnih števecov za tarifne in upravičene odjemalce. Na informacijsko telekomunikacijskem področju smo vpeljali nov geografski informacijski sistem in zgradili digitalno UKV mrežo. Investicije v nizkonapetostno omrežje postajajo iz razvojnega vidika vedno bolj pomembne, saj predstavljajo direkten stik z našimi odjemalci. Optimizacija le-teh je eno izmed ključnih nalog razvoja v prihodnje, še posebej ob pričakovanih novih priključitvah manjših razpršenih virov v omrežje, ciljnemu reševanju slabih napetostnih razmer in zmanjšanju izgub. V ta namen se v okviru evropskega projekta in prenove tehniške informatike iščejo načini za izkoriščanje vedno bolj razpoložljivih podatkov o stanju omrežja. S projektom SUNSEED (Sustainable and Robust Networking for Smart Electricity Distribution) nameravamo postaviti enovito in enostavno povezljivo komunikacijsko infrastrukturo, ki bo omogočala uporabo odprtih servisov v bodočih pametnih omrežjih. Projektni cikel predlaganih komunikacijskih omrežij sestavlja šest korakov: prekrivanje infrastrukture, medsebojna povezljivost, interoperabilnost, upravljanje, načrtovanje in odprtost. Povezovanje komunikacijskega omrežja po navedenih korakih se začne z analizo regionalnega in geografskega prekrivanja elektrodistribucijske in telekomunikacijske infrastrukture s katero se identificira ključne točke (končne postaje kot so: RTP,

RP, TP, števeci EE, RV in pa skupne prenosne zmogljivosti kot so kabli in ostali vodi), ki se prekrivajo z elektrodistribucijskim in telekomunikacijskim omrežjem. Prekrivanje je lahko realizirano z znanimi žičnimi (baker, optično vlakno) ali brezžičnimi in mobilnim (WiFi, 4G) tehnologijami. Koraki projektne cikle SUNSEED zagotavljajo precej nižje stroške investicij in lastništva bodočih pametnih omrežij z veliko gostoto razpršenih virov in aktivnih odjemalcev.

Elektro Primorska d.d. z električno energijo oskrbuje najnižje, najgloblje in najvišje predele v Sloveniji: od Jadrana, Postojnske jame in Kanina na nadmorski višini 2220 m. Svojim več kot 132.064 odjemalcem zagotavljamo zanesljivo, kakovostno in varno oskrbo z električno energijo že več kot 60 let. V letu 2015 je količina prenesene električne energije znašala 1.510 GWh. Družba Elektro Primorska ima 469 zaposlenih.

Družba posluje v skladu s standardom ISO 9001, odgovornim odnosom do okolja v skladu s standardom ISO 14001, vodenjem sistema varnosti in zdravja pri delu v skladu s standardom BS OHSAS 18001. Smo imetnik osnovnega Certifikata družini prijazno podjetje, uspešno poslovanje izkazujemo tudi s pridobitvijo certifikata bonitetne odličnosti AAA (Bisnode).

### **Elektro Primorska podjetje za distribucijo električne energije, d.d.**

Erjavčeva ulica 22, 5000 Nova Gorica  
Telefon: 05 339 67 00  
Faks: 05/339 67 05  
E-pošta: info@elektro-primorska.si  
www.elektro-primorska.si



### **Kaj bodo nove tehnologije prinesle uporabnikom**

Uroš Blažica, predsednik uprave Elektra Primorska d.d.

Z uvedbo novih tehnologij pridobijo tako gospodinjstva kot industrija. Električna energija je najbolj vsestranska in najširše uporabljena oblika energije. Potrebe po električni energiji konstantno naraščajo. Z uvedbo pametnih omrežij bomo lažje zadostili naraščajočim potrebam po energiji, povečali zanesljivost napajanja, zmanjšali izgube v omrežju in znižali porabo končnih uporabnikov. Analize pilotnih projektov pametnega merjenja kažejo, da se da doseči do sedem odstotkov trajnega prihranka porabljene električne energije, če imajo uporabniki neprestano vpogled nad svojo porabo. Po vsem naštetem je potrebno torej upoštevati torej tudi okoljski vidik od katerega imamo koristi vsi, zato lahko rečemo tudi, da uvedba novih tehnologij v energetiki pomeni trajnostni razvoj celotne družbe.







# **STRATEŠKA KONFERENCA ELEKTRODISTRIBUCIJE SLOVENIJE 2016**

**Brdo pri Kranju, 5. 4. 2016**

**Pametna omrežja za slovenijo**  
Sinergija za uporabnika in distribucijo

**UREDNIŠTVO:** Giz distribucije električne energije,  
Slovenska cesta 58, 1000 Ljubljana

**TELEFON:** +386 (0)1 230 48 49

**FAKS:** +386 (0)1 230 48 65

**E-POŠTA:** [info@giz-dee.si](mailto:info@giz-dee.si)

