

Nova Gorica, Erjavčeva 22
Tehnični sektor - UDO

POROČILO O KAKOVOSTI OSKRBE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO V LETU 2008

Nova Gorica, marec 2009



1. SPLOŠNI PODATKI O PODJETJU

Spremljanje kakovosti oskrbe z električno energijo in poročanje je določeno v Energetskem zakonu, Splošnih dobavnih pogojih za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije in v Pogodbi o najemu elektrodistribucijske infrastrukture in izvajanju storitev za systemskega operaterja distribucijskega omrežja (Poglavje 3.6. Spremljanje in ugotavljanje kakovosti oskrbe; 22. člen, 23. člen in 24. člen).

Splošni podatki za distribucijsko podjetje Elektro Primorska so podani v tabeli 1.

Tabela 1: Splošni podatki za distribucijsko podjetje Elektro Primorska.

| | | |
|-------------------------------|---|---------|
| Število odjemalcev | VN | 2 |
| | SN | 210 |
| | NN | 125.636 |
| | Skupaj | 125.848 |
| Dolžina [km] | VN | 57 |
| | SN | 2.596 |
| | NN | 5.888 |
| | Skupaj | 8.541 |
| Lastnosti obratovanja omrežja | Delež ozemljitve nevtralnih točk SN omrežja - Direktna [%] | 0 |
| | Delež ozemljitve nevtralnih točk SN omrežja - Shunt [%] | 3,1 |
| | Delež ozemljitve nevtralnih točk SN omrežja - Upor [%] | 87,4 |
| | Delež ozemljitve nevtralnih točk SN omrežja - Drugo [%] | 9,5 |
| | Delež kabelskega podzemnega omrežja [%] | 5,1 |
| | Delež kabelskega in oplaščenega nadzemnega omrežja [%] | 19,1 |
| | Delež neizoliranega nadzemnega omrežja [%] | 75,8 |
| | Delež SN-omrežja pod nadzorom SCADA [%] | 86,3 |
| | Možnost rezervnega napajanja (na SN - delež odjemalcev) [%] | 54 |
| Meteorološki podatki | Povprečna gostota strel [udarov/km ² /leto] | 6,08 |



2. ZANESLJIVOST (STALNOST) NAPAĀANJA

2.1. Kazalci zanesljivosti napajanja

Tabela 2: Podatki o prekinitvah za distribucijsko podjetje Elektro Primorska.

| vrsta prekinitve | 2007 | | | 2008 | | |
|------------------|-------------------------|-----------------------|--------|-------------------------|-----------------------|--------|
| | Nenačrtovane prekinitve | Načrtovane prekinitve | skupaj | Nenačrtovane prekinitve | Načrtovane prekinitve | skupaj |
| število | 429 | 810 | 1.239 | 413 | 567 | 980 |
| trajanje (h) | 1.070 | 2.369 | 3.439 | 1.187 | 1.650 | 2.837 |
| SAIFI (izp./odj) | 3,82 | 1,49 | 5,31 | 2,09 | 0,60 | 2,69 |
| SAIDI (h/odj.) | 2,15 | 2,78 | 4,93 | 2,11 | 1,26 | 3,37 |

Podatki o prekinitvah napajanja izhajajo iz statistike dogodkov v elektroenergetskem omrežju EP, ki zajema vse dogodke na VN in SN omrežju, ki imajo za posledico prekinitve oskrbe odjemalcev v času trajanja 3 in več minut. V letu 2008 smo zaradi zahtev JARSE za poročanje o zanesljivosti napajanja posodobili aplikacijo za spremljanje zanesljivosti napajanja. Zato podatki o številu prekinitvev v letih 2007 in 2008 niso popolnoma primerljivi.

Pri analizah zgoraj navedenih podatkov je potrebno upoštevati naslednje značilnosti obratovanja distribucijskega omrežja in druge vplivne faktorje:

- indirektna ozemljitev nevtralnih točk SN omrežja (upor 80 Ω /150 A),
- radialno obratovanje TP SN/NN in 48 % možnost rezervnega napajanja (zankasto napajanje),
- razmerje kablanskega in nadzemnega SN omrežja je 1:5,
- povprečna gostota udarov strel za naše območje znaša 6,08 udarov/km²/leto (nadpovprečna gostota udarov strel, ki za celinski del Evrope znaša 1 udar/km²/leto).

Primerjava lanskih kazalcev zanesljivosti SAIDI in SAIFI z letom 2007 kaže na izboljšanje vrednosti. Delno je vzrok izboljšanja tudi v prenovi aplikacije za spremljanje zanesljivosti napajanja.

Sicer pa so kazalniki zanesljivosti napajanja v letu 2008 v povprečju večletnega opazovanja in realnih optimalnih možnosti doseganj.



2.2. Parametri zanesljivosti napajanja in vpliv na odjemalce in omrežje

Tabela 3: Parametri zanesljivosti napajanja za distribucijsko podjetje Elektro Primorska.

| Zap. št. | Parameter | Število prekinitev | Trajanje prekinitev |
|----------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Število in trajanje vseh prekinitev nad 3 min v SN in VN omrežju | 980 | 2.837 |
| 2 | Število in trajanje nenačrtovanih prekinitev nad 3 min v SN in VN omrežju | 413 | 1.187 |
| 3 | Število in trajanje načrtovanih prekinitev nad 3 min v SN in VN omrežju | 567 | 1.650 |
| 4 | Število vseh prekinitev na 100 km omrežja | 36,93 št./100 km omrežja | |
| 5 | Trajanje vseh prekinitev na 100 km omrežja | | 106,96 ur/100 km omrežja |
| 6 | Število nenačrtovanih prekinitev na 100 km omrežja | 15,56 št./100 km omrežja | |
| 7 | Trajanje nenačrtovanih prekinitev na 100 km omrežja | | 44,74 ur/100 km omrežja |
| 8 | Število načrtovanih prekinitev na 100 km omrežja | 21,37 št./100 km omrežja | |
| 9 | Trajanje načrtovanih prekinitev na 100 km omrežja | | 62,21 ur/100 km omrežja |

Opombe:

- Podatek o številu in trajanju prekinitev se nanaša na podatke o dogodkih na VN in SN omrežju, ki imajo za posledico prekinitev oskrbe odjemalcev v času trajanja 3 in več minut.
- Kot prekinitev je opredeljeno dogajanje v SN in VN omrežju, pri katerem se izvajajo stikalni manevri, ki lahko imajo za posledico prekinitev napajanja odjemalcev. Vsaka prekinitev je sestavljena iz več dogodkov na posameznem izvodu (izklop/izpad, sekcioniranje oz. delni vklop izvoda, vklop).
- SN – srednja napetost (10, 20 in delno 35 kV)
- VN – visoka napetost (110 kV)



2.3. Izredni dogodki

V letu 2008 ni bilo izrednih dogodkov (havarij) v obratovanju distribucijskega omrežja, ki bi jih povzročile vremenske nepravilnosti (sneženje, veter, žled,..).

Večjo motnjo v obratovanju smo zabeležili 15.4.2008 ob 12:20 uri, ko je prišlo do izpada prenosnega DV 2x110 kV Divača – Ajdovščina in posledično izpada severno primorske zanke 110 kV in RTP Ajdovščina, RTP Gorica, RTP Vrtojba, RTP Idrija, RTP Cerklje, RTP Tolmin in RTP Plave.

Brez napajanja, ki je trajalo največ do 19 minut, je bilo skupno 47.990 odjemalcev.



3. KAKOVOST NAPETOSTI

Poročilo je namenjeno obveščanju o stanju kakovosti napetosti distribucijskega omrežja. Podatki so pridobljeni s pomočjo sistema stalnega nadzora kakovosti električne energije (v nadaljevanju monitoringa KEE) in s pomočjo načrtovanih sistematičnih tedenskih meritev. Poročilo vsebuje tudi pregled stanja pritožb uporabnikov omrežja z naslova slabe kakovosti napetosti na področju distribucijskem omrežja Elektro Primorska.

Časovni okvir izvedenih meritev

Meritve so bile opravljene v časovnem obdobju od 30.12.2007 do 28.12.2008. Časovno obdobje zajema 52 merilno zaključenih tednov.

Normativi in standardi, po katerih so ovrednoteni merilni rezultati

Za analizo KEE služi slovenski standard SIST EN 50160; Značilnosti napetosti v javnih in razdelilnih omrežjih, druga izdaja, Marec 2001.

Trenutno stanje merilne tehnike omogoča zapis osmih parametrov KEE - napetosti, v vseh treh fazah:

- velikost napajalne napetosti,
- prekinitve napajalne napetosti (t.j. kratkotrajne in dolgotrajne prekinitve napetosti),
- upadi in porasti napetosti (t.j. dogodki, hitre spremembe napetosti, izbokline in vbokline napetosti),
- harmonske in medharmonske napetosti,
- fliker (t.j. kolebanje, utripanje oz. migetanje napetosti),
- neravnotežje napajalne napetosti,
- signalne napetosti in
- omrežna frekvenca.

Uporabljena merilna metoda

Uporabljena je merilna metoda, ki v primeru najpomembnejših parametrov KEE, ustreza zahtevam standarda mednarodne elektrotehniške komisije IEC 61000-4-30, Februar 2003.



3.1. Stanje KEE na področju Elektro Primorska d.d. v letu 2008 pridobljeno s pomočjo stalnega nadzora

V skladu z Uredbo o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur.l. št.117, l.2002, 8.člen), je bil do konca leta 2008 vzpostavljen sistem za stalno spremljanje – monitoring kakovosti napetosti v naslednjih točkah distribucijskega omrežja:

Visokonapetostni 110 kV nivo

Točke omrežja, ki mejijo s prenosnim omrežjem:

| EE objekti: | Povezava s sosednjim sistemom: |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. RTP Tolmin | Zbiralke 110 kV |
| 2. RTP Cerkno | TR 110 kV TR 1 |
| 3. RTP Cerkno | TR 110 kV TR 2 |
| 4. RTP Idrija | Zbiralke 110 kV |
| 5. RTP Plave | TR 110 kV TR A |
| 6. RTP Gorica | TR 110 kV TR 3 |
| 7. RTP Vrtojba | TR 110 kV TR 1 |
| 8. RTP Ajdovščina | Zbiralke 110 kV |
| 9. RTP Sežana | TR 110 kV TR B |
| 10. RTP Postojna | Zbiralke 110 kV |
| 11. RTP Pivka | TR 110 kV TR 1 |
| 12. RTP Pivka | TR 110 kV TR 2 |
| 13. RTP Ilirska Bistrica | Zbiralke 110 kV |
| 14. RTP Dekani | TR 110 kV TR 1 |
| 15. RTP Koper | TR 110 kV TR 1 |
| 16. RTP Lucija | TR 110 kV TR 2 |

Srednje napetostni 20 (10) kV nivo

Točke omrežja, ki mejijo s sosednjimi el. distribucijskimi podjetji:

| EE objekti: | Povezava s sosednjim sistemom: |
|------------------------|--------------------------------|
| 17. RTP Vrtojba | Zbiralke 20 kV - IRIS |
| 18. RTP Sežana | Zbiralke 20 kV - ACEGAS |

Točke omrežja, ki mejijo s proizvajalci el.energije:

/ /



Glavne napajalne točke v distribucijskem SN omrežju:

| EE objekti: | Povezava s sosednjim sistemom: |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 19. RP Bovec | Zbiralke 20 kV |
| 20. RTP Tolmin | Zbiralke 20 kV |
| 21. RP Trebuša | Zbiralke 20 kV |
| 22. RTP Cerkno | TR 20 kV TR 1 |
| 23. RP Cerkno | Zbiralke 20 kV |
| 24. RTP Idrija | Zbiralke 20 kV |
| 25. RP Kanal | Zbiralke 10 kV |
| 26. RTP Plave | Zbiralke 20 kV |
| 27. RTP Gorica | Zbiralke 20 kV |
| 28. RTP Vrtojba | Zbiralke 20 kV |
| 29. RTP Ajdovščina | Zbiralke 20 kV |
| 30. RP Črni Vrh | Zbiralke 20 kV |
| 31. RTP Sežana | Zbiralke 20 kV |
| 32. RP Senožeče | Zbiralke 20 kV |
| 33. RTP Hrpelje | Zbiralke 35 kV |
| 34. RTP Hrpelje | Zbiralke 20 kV |
| 35. RTP Postojna | Zbiralke 20 kV |
| 36. RTP Pivka | Zbiralke 20 kV |
| 37. RTP Ilirska Bistrica | Zbiralke 20 kV |
| 38. RTP Dekani | Zbiralke 20 kV |
| 39. RTP Koper | Zbiralke 20 kV |
| 40. RTP Lucija | Zbiralke 20 kV |

Z merilniki KEE v navedenih 22 objektih pridobivamo podatke o kakovosti napetosti iz 14 visokonapetostnih zbiralk in iz 2 srednjenapetostnih zbiralk, ki mejijo na sosednja omrežja, ter iz 22 srednjenapetostnih zbiralk, ki predstavljajo glavne napajalne točke v našem distribucijskem omrežju.

V RTP Cerkno in RTP Pivka imamo za zajem podatkov iz eno sistemskih visokonapetostnih zbiralk nameščene štiri regulatorje in sicer za vsako transformatorsko polje po en regulator na primarni strani. Vzrok za takšno konfiguracijo namestitve regulatorjev je izmenični način obratovanja transformatorjev v posameznem RTP-ju zaradi dokaj nizke obremenitve.

V RTP Vrtojba in RTP Sežana v letu 2008 povezava s sosednjimi el. distribucijskimi podjetji ni obratovala. Posledično podatki iz regulatorjev v teh točkah ne prikazujejo dejanskega stanja kakovosti napetosti. Zato smo te točke izločili iz nadaljnje analize kakovosti napetosti.

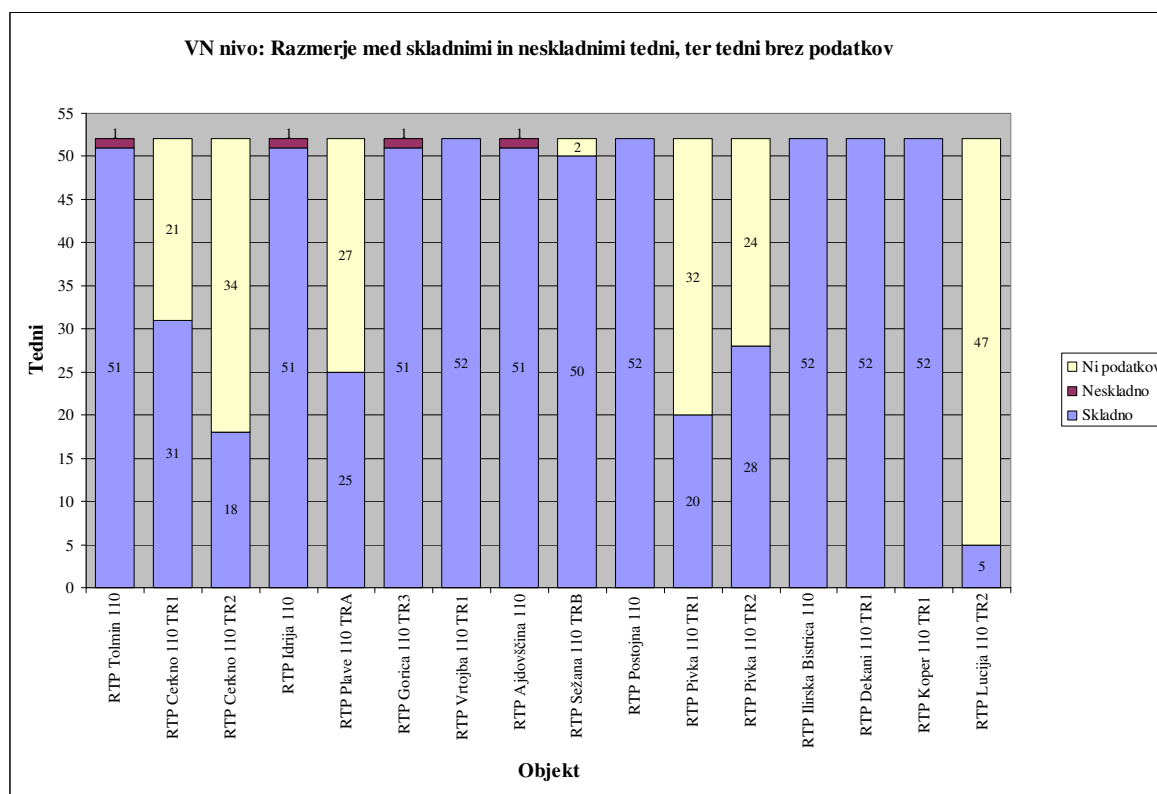


3.1.1 Rezultati analize kakovosti napetosti

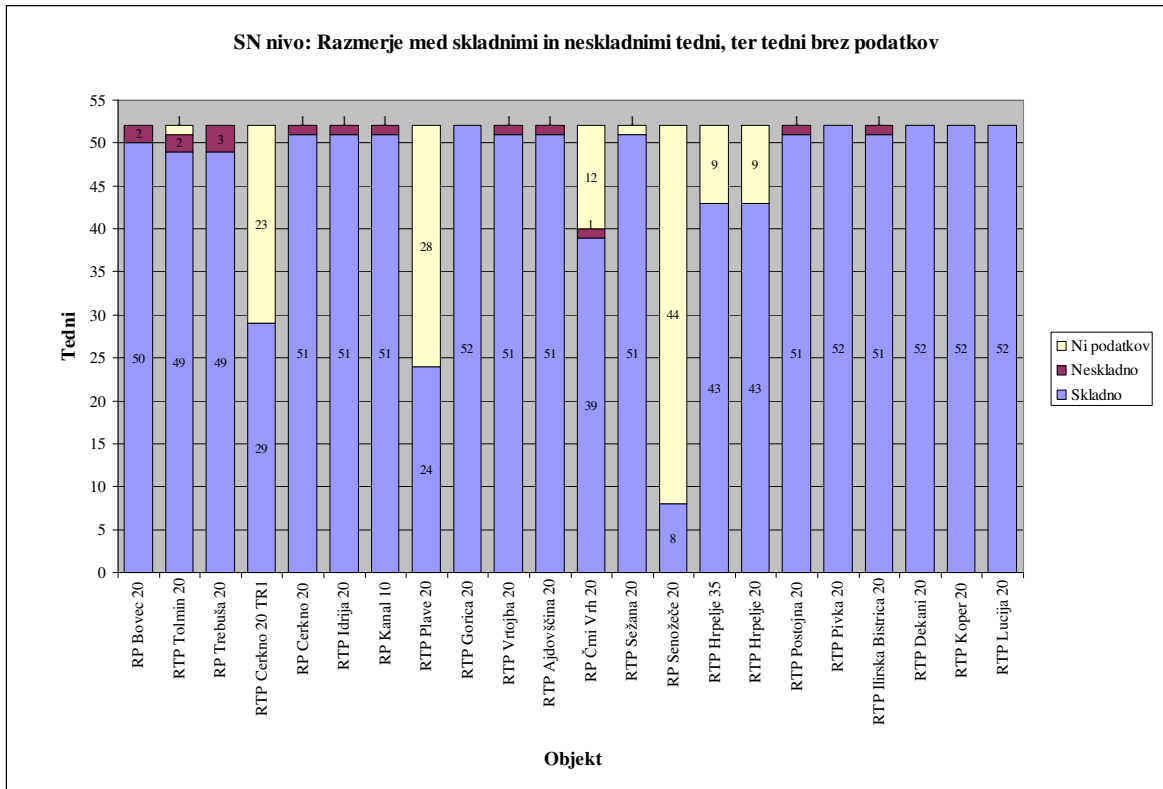
Grafikona (Slika 1. in 2.) prikazujeta razmerje med številom tednov, kjer so parametri v skladu in številom tednov, kjer parametri niso v skladu s standardom, ter številom tednov za katere ni ustreznih podatkov. Prikaz je podan ločeno za VN nivo in SN nivo.

V tabeli 4 so prikazani podatki o skladnosti parametrov kakovosti napetosti s standardom SIST EN 50160 po posameznih objektih oz. točkah omrežja v letu 2008, kjer je bilo vzpostavljeno stalno spremljanje kakovosti napetosti. Navedeno je tudi število tednov v katerih so zabeleženi verodostojni podatki o kakovosti napetosti (v nadaljevanju podatki).

V letu 2008 se je nadzor kakovosti napetosti izvajal 52 tednov. Iz slik 1 in 2 ter iz tabele 4 je razvidno, da so podatki za večino merilnih mest popolni v 51 oziroma 52 tednih. Vzrok za nepopolnost podatkov za čas enega ali dveh tednov v RTP-jih Sežana (oba regulatorja) in Tolmin (registrator Tolmin 20) je preparametriranje regulatorja kakovosti električne energije. Vzrok za nepopolnost podatkov v RTP Cerkljeva (oba regulatorja na VN nivoju in registrator na SN nivoju) in v RTP Pivka (oba regulatorja na VN nivoju) je izmenični način obratovanja transformatorjev v posameznem RTP-ju zaradi dokaj nizke obremenitve (kolobarjenje). Vzrok za nepopolnost podatkov v RTP Lucija (registrator na VN nivoju) so rekonstrukcijska dela na objektu. Vzrok za nepopolnost podatkov v RTP Plave 110, v RTP Plave 20, v RTP Hrpelje 35, v RTP Hrpelje 20, v RP Črni Vrh 20 in v RP Senožeče 20 pa je vključitev v sistem spremljanja KEE šele v letu 2008.



Slika 1: Razmerje med skladnimi in neskladnimi tedni, ter tedni brez podatkov za posamezne točke v omrežju na VN nivoju



Slika 2: Razmerje med skladnimi in neskladnimi tedni, ter tedni brez podatkov za posamezne točke v omrežju na SN nivoju



Tabela 4: Podatki skladnosti parametrov kakovosti napetosti s standardom SIST EN 50160 po posameznih točkah omrežja v letu 2008.

| Objekti | Število tednov pod nadzorom | Odstopanje Uef | Harmoniki | Fliker | Neravn-težje | Signalne napetosti | Frekvenca | Število dogodkov | | Skladnost KEE | | Nezanesljivi podatki ali brez podat. |
|--------------------------|-----------------------------|----------------|-----------|--------|--------------|--------------------|-----------|-----------------------|-------|---------------|--------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | št. neskladnih tednov | upadi | porasti | št.skladnih tednov | |
| RTP Tolmin 110 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 163 | 3 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Cerčno 110 TR1 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 1 | 31 | 0 | 21 |
| RTP Cerčno 110 TR2 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0 | 18 | 0 | 34 |
| RTP Idrija 110 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 199 | 3 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Plave 110 TRA | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 3 | 25 | 0 | 27 |
| RTP Gorica 110 TR3 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 147 | 6 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Vrtojba 110 TR1 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 8 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Ajdovščina 110 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 183 | 5 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Sežana 110 TRB | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 74 | 9 | 50 | 0 | 2 |
| RTP Postojna 110 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 18 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Pivka 110 TR1 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 20 | 0 | 32 |
| RTP Pivka 110 TR2 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 3 | 28 | 0 | 24 |
| RTP Ilirska Bistrica 110 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 85 | 2 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Dekani 110 TR1 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 5 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Koper 110 TR1 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 92 | 0 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Lucija 110 TR2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 5 | 0 | 47 |
| RP Bovec 20 | 52 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 251 | 117 | 50 | 2 | 0 |
| RTP Tolmin 20 | 51 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 481 | 210 | 49 | 2 | 1 |
| RP Trebuša 20 | 52 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 281 | 181 | 49 | 3 | 0 |
| RTP Cerčno 20 TR1 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 165 | 29 | 0 | 23 |
| RP Cerčno 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 121 | 170 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Idrija 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 147 | 2 | 51 | 1 | 0 |
| RP Kanal 10 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 137 | 41 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Plave 20 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133 | 80 | 24 | 0 | 28 |
| RTP Gorica 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133 | 88 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Vrtojba 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 540 | 610 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Ajdovščina 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 205 | 12 | 51 | 1 | 0 |
| RP Črni Vrh 20 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 186 | 99 | 39 | 1 | 12 |
| RTP Sežana 20 | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 138 | 146 | 51 | 0 | 1 |
| RP Senožeče 20 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 8 | 0 | 44 |
| RTP Hrpelje 35 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 260 | 448 | 43 | 0 | 9 |
| RTP Hrpelje 20 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 382 | 268 | 43 | 0 | 9 |
| RTP Postojna 20 | 52 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 230 | 214 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Pivka 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 221 | 216 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Ilirska Bistrica 20 | 52 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 313 | 205 | 51 | 1 | 0 |
| RTP Dekani 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 231 | 196 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Koper 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 330 | 273 | 52 | 0 | 0 |
| RTP Lucija 20 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 166 | 114 | 52 | 0 | 0 |

Razlaga tabele 4:

- *Število tednov pod nadzorom* – podatek predstavlja število tednov v letu 2008, za katere so podatki o kakovosti električne energije odbrani in verodostojni.
- *Število neskladnih tednov* – podatek predstavlja število tednov, v katerih posamezni parametri kakovosti napetosti niso v skladu z zahtevami standarda.
- *Število dogodkov (upadi/prenapetosti)* – podatek predstavlja število zabeleženih upadov in prenapetosti na posameznem merilnem mestu v letu 2008.
- *Skladnost KEE* – podatek predstavlja število tednov, ko je kakovost napetosti v skladu in število tednov ko kakovost napetosti ni v skladu z zahtevami standarda.
- *Nezanesljivi podatki ali brez podatkov* – podatek predstavlja število tednov v letu 2008, za katere podatki o kakovosti električne energije sploh niso bili odbrani in niso verodostojni.

Opomba 1:

- Vsota vseh dogodkov po objektih ni enaka številu dogodkov v omrežju Elektro Primorska. Potrebno je upoštevati faktor istočasnosti dogodkov, saj je upad napetosti pogosto zabeležen v več objektih hkrati.
- Za združevanje dogodkov je uporabljena standardizirana agregacija dogodkov skladno s standardom IEC 61000-4-30. Zabeležena so vsa odstopanja od s standardom predpisanih toleranc. Agregacija pomeni fazno in časovno združevanje dogodkov (odstopanj od predpisanih toleranc) v en sam dogodek. Pojem združevanja dogodkov je predvsem uporaben zaradi oscilatorne narave nekaterih dogodkov. Merilniki v teh primerih namreč zapišejo vsak prehod preko nastavljenih toleranc, kar pomeni, da je en sam dogodek zabeležen večkrat. Uporabljena merilna metoda omenja časovno agregacijo dogodkov, vendar je ne opredeli. Časovna agregacija je tako dogovorjena v okviru GIZ Distribucije EE in prenosnega podjetja (ELES) v času trajanja 60 s.

Pokazatelj (indeks) stanja kakovosti napetosti na VN nivoju (I_{KEE-VN}):

$$I_{KEE-VN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 99,38\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih točk na VN nivoju

Pokazatelj (indeks) stanja kakovosti napetosti na SN nivoju (I_{KEE-SN}):

$$I_{KEE-SN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m \text{št. neskladnih tednov}}{\sum_{i=1}^m \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 98,53\%$$

$i = 1 \dots m$, število merilnih točk na SN nivoju

Pokazatelj (indeks) stanja kakovosti napetosti skupaj na VN in SN nivoju (I_{KEE}):

$$I_{KEE} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 98,86\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih točk na VN in SN nivoju

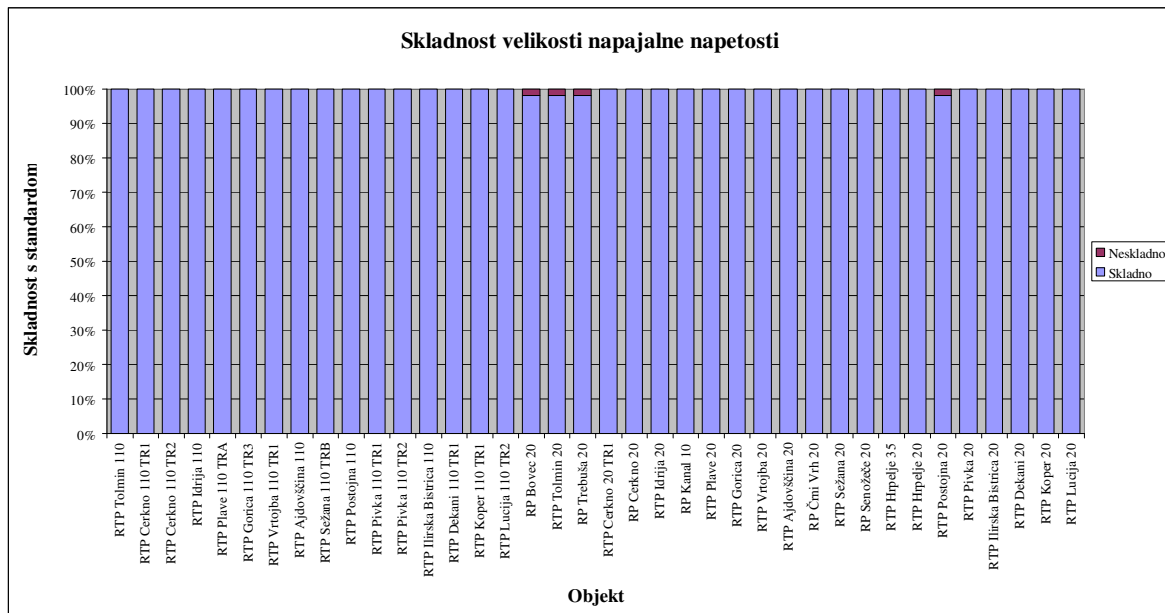


Kakovost napetosti na VN nivoju (I_{KEE-VN}) je bila skladna z zahtevami standarda v 99,38 %, kakovost napetosti na SN nivoju (I_{KEE-SN}) je bila skladna z zahtevami standarda v 98,53 %, kakovost napetosti na VN in SN nivoju skupaj (I_{KEE}) pa je bila skladna z zahtevami standarda v 98,86 %,.

3.1.2 Opis ugotovljenih merilnih rezultatov

Velikost napajalne napetosti

Efektivna vrednost napetostnega nivoja je v štirih točkah omrežja preseгла s standardom predpisane meje (Slika 3.).



Slika 3: Razmerje med skladnimi in neskladnimi tedni velikosti napajalne napetosti za posamezne točke v omrežju

Efektivna vrednost napetostnega nivoja je bila za obdobje 1 tedna presežena na 20 kV zbiralkah v RP Bovec, v RTP Tolmin, v RP Trebuša in v RTP Postojna. Vzrok za odstopanje v RP Bovec je bilo otočno obratovanje na območju Bovca (zaradi postavitve odcepa za nov TP na napajalnem daljnovodu) dne 12.07.2008. Vzrok za odstopanje v RTP Tolmin in v RP Trebuša je bila okvara na omrežju z veliko prehodno upornostjo na mestu okvare dne 31.10.2008. Vzrok za odstopanje v RTP Postojna pa je bila previsoka napetost na 20 kV zbiralki dne 10.05.2008.

Pokazatelj (indeks) stanja velikosti napajalne napetosti na VN nivoju (I_{U-VN}):

$$I_{U-VN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov velikosti napetosti}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 100\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih mest na VN nivoju



Pokazatelj (indeks) stanja velikosti napajalne napetosti na SN nivoju (I_{U-SN}):

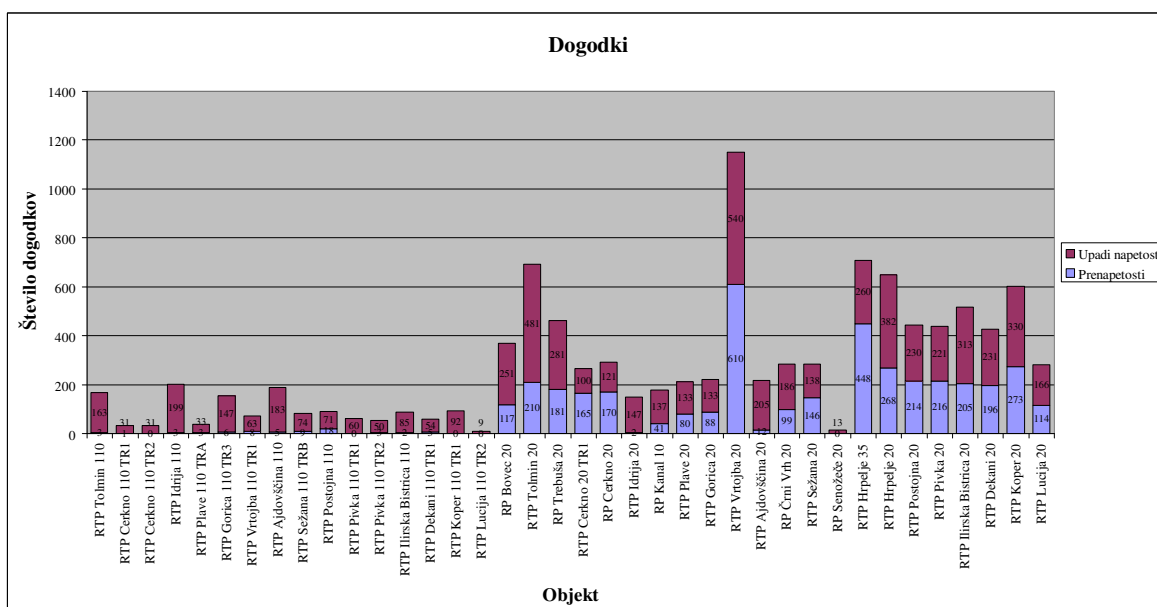
$$I_{U-SN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov velikosti napetosti}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 99,61\%$$

$i = 1 \dots m$, število merilnih mest na SN nivoju

Kakovost velikosti napajalne napetosti na VN nivoju (I_{U-VN}) je bila skladna z zahtevami standarda v 100 % oziroma v celoti, kakovost velikosti napajalne napetosti na SN nivoju (I_{U-SN}) pa je bila skladna z zahtevami standarda v 99,61 %.

Upadi in porasti napetosti

Število upadov in porastov ni omejeno z nobenim aktom. V standardu SIST EN 50160 so podane zgolj okvirne vrednosti teh pojavov. Število upadov in porastov napetosti v letu 2008 po posameznih merilnih točkah je navedeno v tabeli 4 in prikazano na sliki 4.

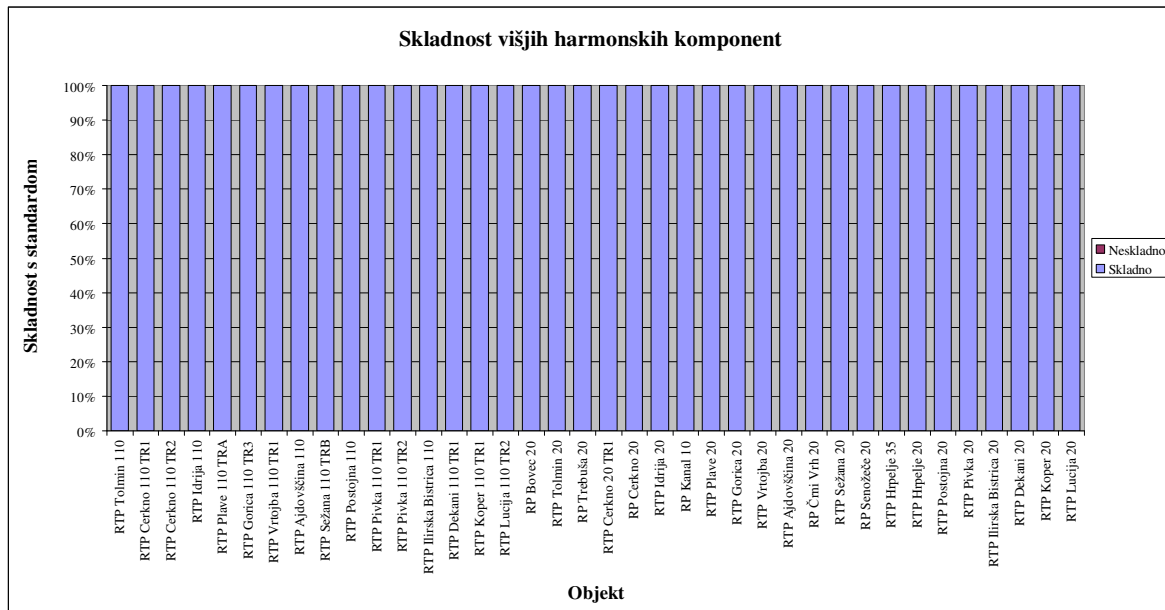


Slika 4: Število dogodkov (upadi in porasti napetosti) po posameznih točkah v omrežju

Na VN nivoju smo na opazovanih merilnih mestih v letu 2008 zabeležili povprečno 88 dogodkov na merilno mesto, na SN nivoju pa smo zabeležili povprečno 402 dogodkov na merilno mesto. Število dogodkov na VN nivoju je bilo tako v letu 2008 praktično enako kot v letu 2007. Število dogodkov na SN nivoju pa se je v letu 2008 znatno povečalo glede na leto 2007 (343). Vzrok povečanja števila dogodkov na SN nivoju je v tem, da smo v letu 2007 in v letu 2008 vgrajevali regulatorje predvsem v RP-je, ki se napajajo preko SN omrežja, medtem ko se merilna mesta v RTP-jih napajajo preko 110 kV omrežja.

Harmonske in medharmonske napetosti

Vsebnosti harmonskih napetosti ni niti v enem od objektov presegala s standardom predpisanih mej (Slika 5).



Slika 5: Skladnost višjih harmonskih komponent po posameznih točkah v omrežju

Pokazatelj (indeks) stanja harmonskih napetosti na VN nivoju (I_{H-VN}):

$$I_{H-VN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov harmskih napetosti}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 100\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih mest na VN nivoju

Pokazatelj (indeks) stanja harmonskih napetosti na SN nivoju (I_{H-SN}):

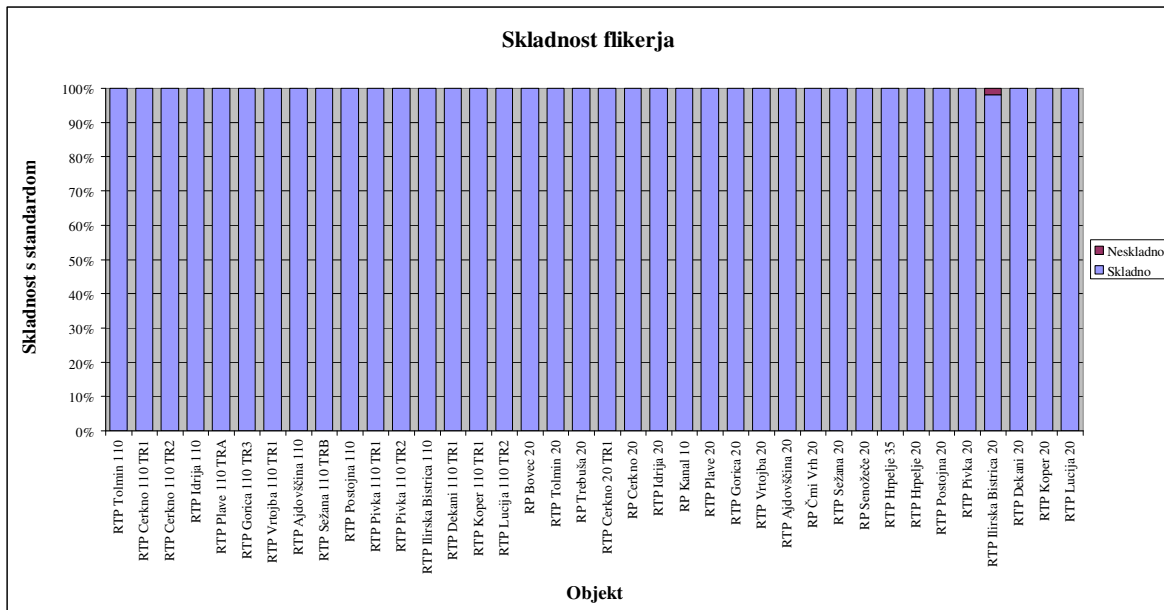
$$I_{H-SN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m \text{št. neskladnih tednov harmskih napetosti}}{\sum_{i=1}^m \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 100\%$$

$i = 1 \dots m$, število merilnih mest na SN nivoju

Na VN nivoju in na SN nivoju je ugotovljena 100% skladnost harmonskih napetosti z zahtevami standarda.

Fliker (kolebanje, utripanje, migetanje napetosti)

Nivo flikerja v eni točki omrežja presega s standardom predpisane meje (Slika 6). Odstopanja se pojavijo v RTP Ilirska Bistrica na 20 kV zbiralki v obdobju enega tedna.



Slika 6: Skladnost flikerja po posameznih točkah v omrežju

Pokazatelj (indeks) stanja flikerja na VN nivoju (I_{Plt-VN}):

$$I_{Plt-VN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov flikerja}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 100\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih mest na VN nivoju

Pokazatelj (indeks) stanja flikerja na SN nivoju (I_{Plt-SN}):

$$I_{Plt-SN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m \text{št. neskladnih tednov flikerja}}{\sum_{i=1}^m \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 99,90\%$$

$i = 1 \dots m$, število merilnih mest na SN nivoju

Skladnost flikerja z zahtevami standarda na VN nivoju (I_{Plt-VN}) je bila 100 %, na SN nivoju (I_{Plt-SN}) pa je skladnost z zahtevami standarda v 99,90 %.

Opomba 2:

Standard SIST EN50160 definira fliker kot učinek nestalnega vidnega zaznavanja, ki je povzročeno s svetlobnim dražljajem, katerega svetlobna jakost ali spektralna porazdelitev niha s časom (SIST IEC 60050(161)-08-13).

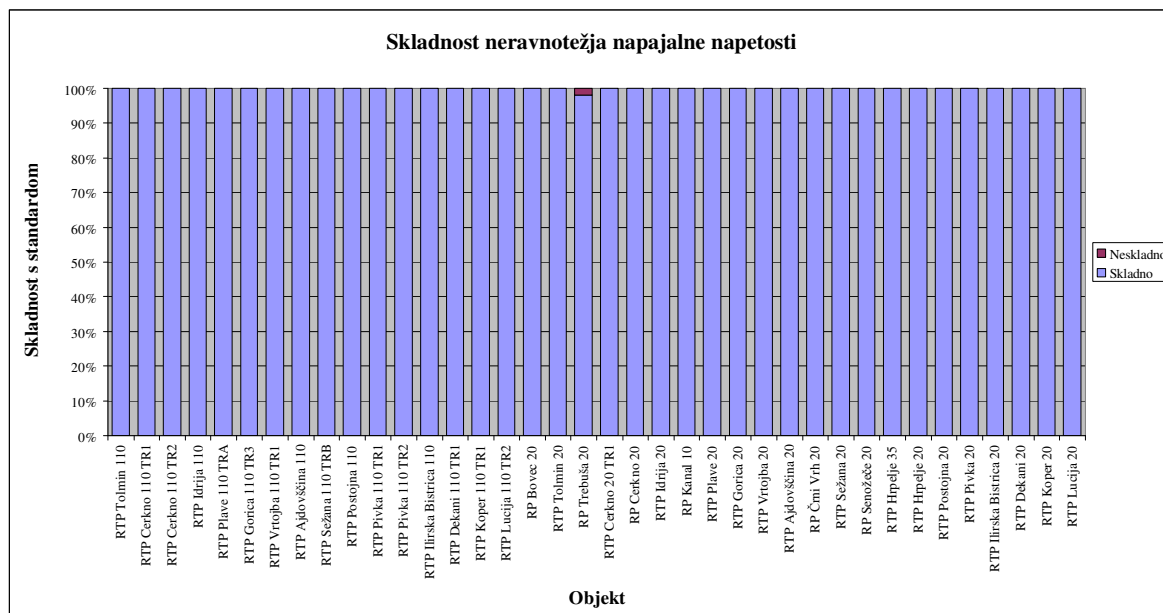
Napetostno spreminjanje povzroča spremembe svetilnosti luči, kar ima za posledico pojav imenovan migetanje – fliker. Učinek motenja raste zelo hitro z amplitudo spreminjanja napetosti. Gre za superponirana nihanja nižje frekvence od osnovnega harmonika (50Hz), to je v območju najvišje občutljivosti človeškega očesa (okvirno od 0,5Hz do 250Hz, oziroma z najvišjo občutljivostjo okoli 8,8Hz).

Standard veleva, naj bo ob normalnih obratovalnih pogojih, v katerem koli obdobju tedna, dolgotrajna jakost migetanja (P_{It}) zaradi napetostnih spreminjanj, manjša ali enaka od 1 v 95% tedenskega merilnega obdobja.



Neravnotežje napajalne napetosti

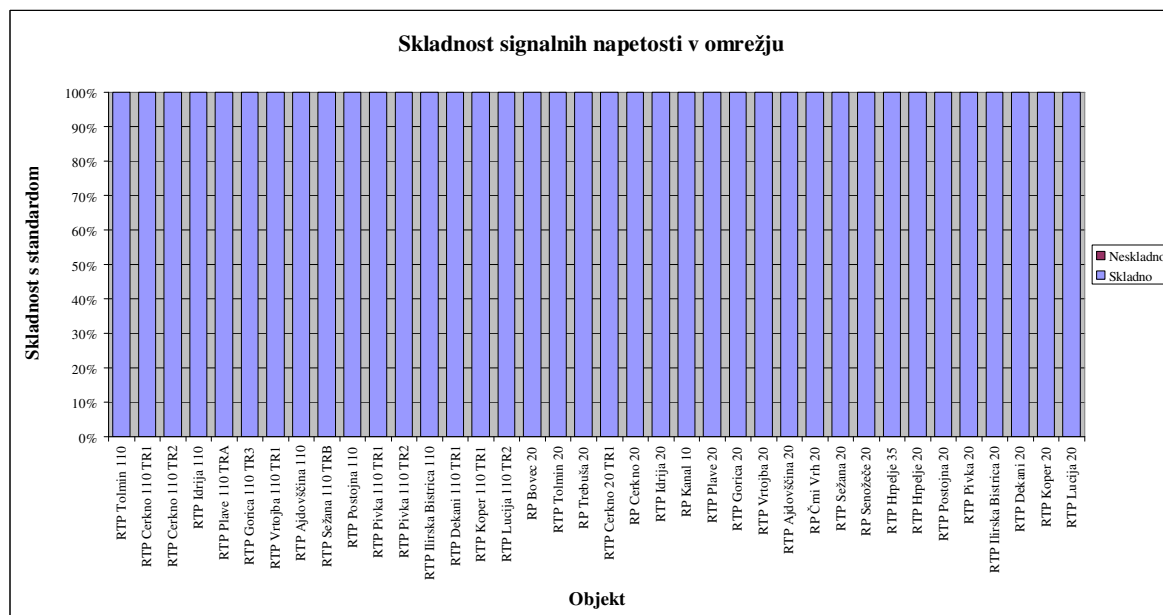
Neravnotežje napajalne napetosti v eni točki omrežja presega s standardom predpisane meje (Slika 7.). Odstopanja se pojavijo v RP Trebuša na 20 kV zbiralki v obdobju enega tedna.



Slika 7: Skladnost neravnotežja napajalne napetosti po posameznih točkah v omrežju

Signalne napetosti (krmilne napetosti v omrežju)

Nivoji napetostnih signalov na VN in SN omrežju merjenih objektov, so bili v celotnem merilnem obdobju znotraj predpisanih zahtev standarda (Slika 8.).

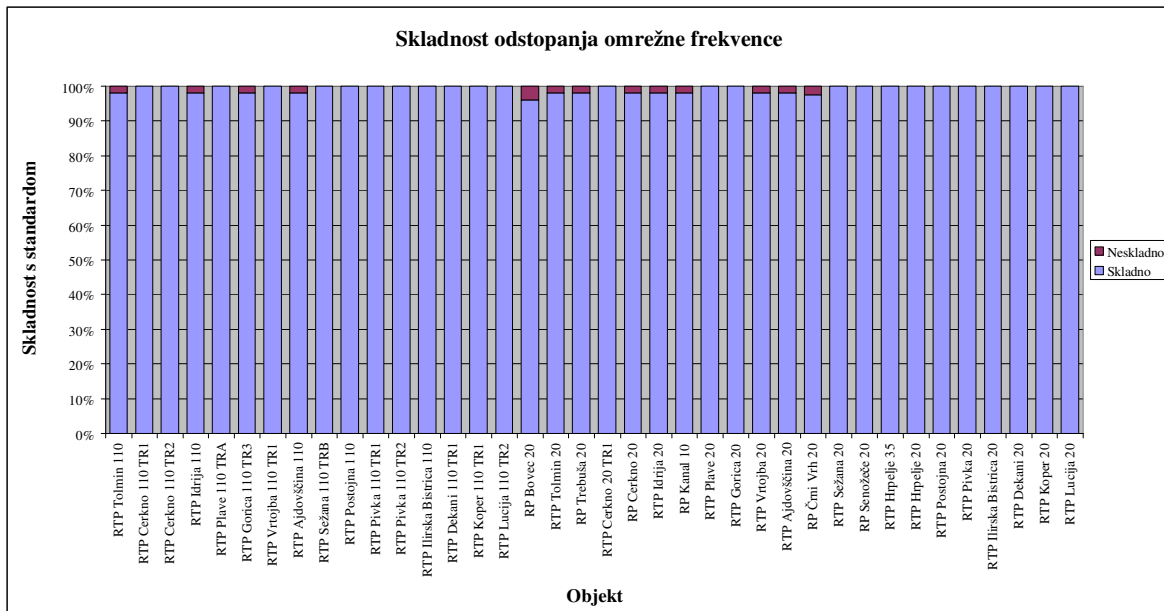


Slika 8: Skladnost signalnih napetosti po posameznih točkah v omrežju



Odstopanje omrežne frekvenca

Vrednost omrežne frekvenca je presegla s standardom predpisane meje v kar štirinajstih primerih v trinajstih točkah omrežja (Slika 9.).



Slika 9: Skladnost odstopanja omrežne frekvenca po posameznih točkah v omrežju

Skoraj vsi primeri odstopanja omrežne frekvenca se na vseh objektih pojavijo v istem tednu. Vzrok odstopanja je v dogodku na prenosnem omrežju dne 15.04.2008, ko je prišlo ob 12:20:02 do dolgotrajnega izpada celotnega območja Severne Primorske. Zaradi otočnega obratovanja večjih hidroelektrarn na Soči se je zlom napajanja razvijal relativno počasi (približno 50 s) in v tem času je prišlo tudi do odstopanj omrežne frekvenca. Ob omenjenem dogodku se pojavilo odstopanja omrežne frekvenca v obdobju 1 tedna na 110 kV zbiralkah v RTP Tolmin, v RTP Idrija, v RTP Gorica in v RTP Ajdovščina, ter na 20 kV zbiralkah v RP Bovec, v RTP Tolmin, v RP Trebuša, v RP Cerklno, v RTP Idrija, v RP Kanal, v RTP Vrtojba, v RTP Ajdovščina in v RP Črni Vrh. Vzrok za odstopanje v RP Bovec v obdobju 1 tedna pa je bilo otočno obratovanje na območju Bovca (zaradi postavitve odcepa za nov TP na napajalnem daljnovodu) dne 12.07.2008.

Pokazatelj (indeks) stanja omrežne frekvenca na VN nivoju (I_{f-VN}):

$$I_{f-VN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{št. neskladnih tednov flikerja}}{\sum_{i=1}^n \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 99,38\%$$

$i = 1 \dots n$, število merilnih mest na VN nivoju

Pokazatelj (indeks) stanja flikerja na SN nivoju (I_{f-SN}):



$$I_{f-SN} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m \text{št. neskladnih tednov flikerja}}{\sum_{i=1}^m \text{št. tednov pod nadzorom}} \right) \cdot 100\% = 99,02\%$$

$i = 1 \dots m$, število merilnih mest na SN nivoju

Vrednost omrežne frekvence na VN nivoju (I_{f-VN}) je bila skladna z zahtevami standarda v 99,38 %, vrednost omrežne frekvence na SN nivoju (I_{f-SN}) pa je bila skladna z zahtevami standarda v 99,02 %.



3.2. Stanje opremljenosti omrežja s stalnim nadzorom kakovosti napetosti

Število točk VN dela omrežja

Absolutno število točk omrežja:

Trenutno kakovost napetosti nadziramo v 14 točkah na VN delu omrežja.

Procentualni delež glede na načrtovani obseg vzpostavitve nadzora VN dela omrežja:

V letu 2008 je Elektro Primorska prejela električno energijo preko 14 RTP-jev 110/SN kar pomeni, da smo imeli glede na načrtovani obseg vzpostavitve nadzora VN dela omrežja imeli opremljene vse točke – 100 % opremljenost.

Število točk SN dela omrežja

Absolutno število točk omrežja:

Trenutno kakovost napetosti nadziramo v 24 točkah na SN delu omrežja.

Procentualni delež glede na načrtovani obseg vzpostavitve nadzora SN dela omrežja:

V naslednjih letih načrtujemo stalni nadzor kakovosti napetosti še v dodatnih 21 glavnih napajalnih točkah našega omrežja kar pomeni, da smo imeli glede na načrtovani obseg vzpostavitve nadzora SN dela omrežja 53 % opremljenost.

Ocena opremljenosti glede na celotno omrežje

Absolutno število točk omrežja:

Trenutno kakovost napetosti nadziramo v 38 točkah omrežja.

Procentualni delež glede na načrtovani obseg vzpostavitve nadzora celotnega omrežja:

Kot je bilo že zgoraj omenjeno v naslednjih letih načrtujemo stalni nadzor kakovosti napetosti še v dodatnih 21 glavnih napajalnih točkah našega omrežja. To pomeni, da smo imeli glede na načrtovani obseg vzpostavitve nadzora v celotnem omrežju 64 % opremljenost.



3.3. Ocena deleža omrežja, v katerem kriteriji standarda niso doseženi

V letu 2008 preventivnih sistematičnih meritev KEE nismo izvajali. Odločili smo se, da najprej izvedemo meritve na območjih s slabimi napetostnimi razmerami. Seznam območij je sestavljen na podlagi prošenj in pritožb posameznih odjemalcev ter podatkov nadzorništEV.

3.3.1 Številčni obseg opravljenih meritev KEE

Na celotnem področju distribucijskega podjetja Elektro Primorska smo v letu 2008 s prenosnimi regulatorji opravili 123 meritev kakovosti električne energije. Od tega smo v transformatorskih postajah SN/0,4 kV izvedli 47 meritev, medtem ko je bilo 76 meritev izvedenih pri odjemalcih.

3.3.2 Rezultati opravljenih meritev KEE

V tabeli 5 so predstavljeni rezultati meritev opravljenih v letu 2008.

Tabela 5: Rezultati meritev kakovosti napetosti na območju Elektro Primorske v letu 2008.

| Območje napajanja Distribucijska enota | Odstopanje Uef | Harmoniki | Fliker | Neravnotežje | Signalne napetosti | Frekvenca | Število meritev z ugotovljeno neskladnostjo | Število vseh meritev |
|---|----------------|-----------|--------|--------------|--------------------|-----------|---|----------------------|
| | | | | | | | | |
| DE Gorica | 7 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | 22 | 28 |
| DE Koper | 8 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 10 | 12 |
| DE Sežana | 8 | 5 | 27 | 1 | 0 | 0 | 28 | 55 |
| DE Tolmin | 4 | 0 | 14 | 1 | 0 | 0 | 17 | 28 |
| Skupaj | 27 | 5 | 69 | 2 | 0 | 0 | 77 | 123 |

3.3.3 Delež meritev, v katerem kriteriji standarda niso doseženi

Iz rezultatov meritev je razvidno, da na problematičnih območjih podjetja Elektro Primorska 62,6% (77 od 123) meritev ni skladnih z zahtevami standarda SIST 50160. Gledano po posameznih parametrih je 22% meritev neskladnih zaradi odstopanja efektivne vrednosti napetosti, 4,1% meritev je neskladnih zaradi previsokega nivoja harmonskega popačenja in 56,1% meritev je neskladnih zaradi previsokega nivoja flikerjev, 1,6% meritev je neskladnih zaradi nesimetrije napajalne napetosti, medtem ko neskladnosti zaradi previsokega nivoja signalnih napetosti in zaradi odstopanja frekvence niso bile zabeležene.



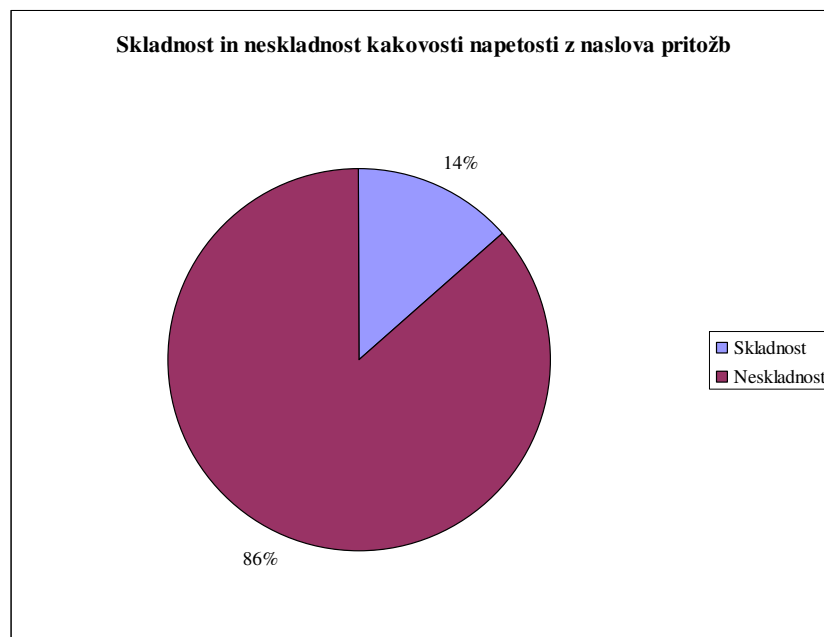
3.4. Pregled stanja pritožb odjemalcev zaradi slabe kakovosti napetosti

Tabela 6: Stanje pritožb odjemalcev zaradi slabe kakovosti napetosti po posameznih distribucijskih enotah.

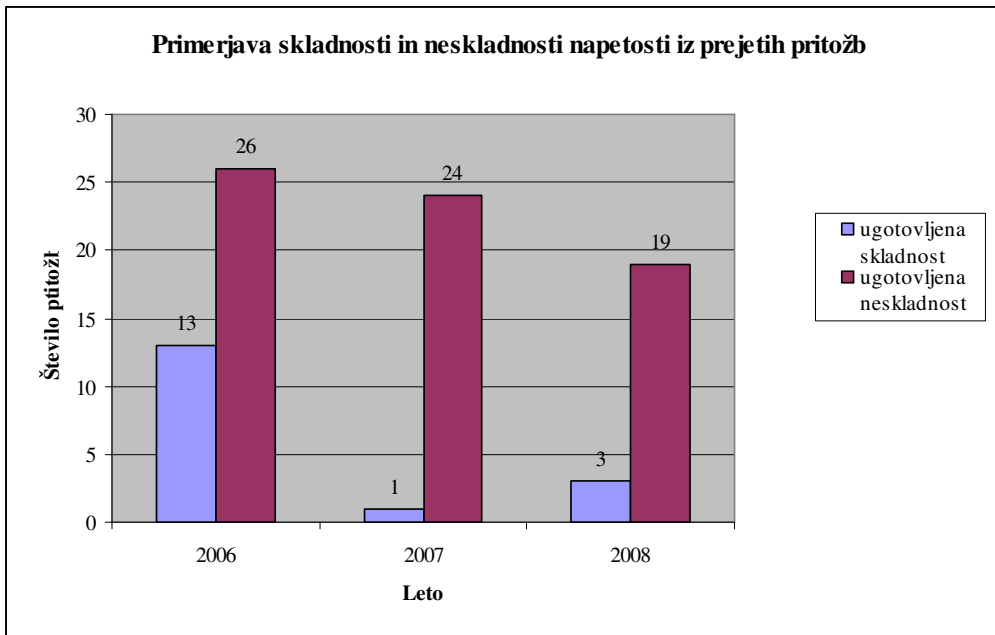
| PRITOŽBE ZARADI SLABE KEE: | DE Gorica | DE Koper | DE Sežana | DE Tolmin | Skupaj |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| | [št.] | [št.] | [št.] | [št.] | [št.] |
| Ugotovljena neskladnost | 16 | 3 | 0 | 0 | 19 |
| Ugotovljena skladnost | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |

| | | | | | | |
|---------------|-------|----|---|---|---|----|
| Skupaj | [št.] | 18 | 4 | 0 | 0 | 22 |
|---------------|-------|----|---|---|---|----|

V letu 2008 smo prejeli 22 pritožb odjemalcev glede slabe kakovosti napetosti. V 19 primerih je bilo ugotovljeno odstopanje vsaj enega parametra kakovosti napetosti od s standardom predpisanih meja (Tabela 6. in Slika 10.). V treh primerih so bili vsi parametri kakovosti napetosti v skladu s standardom SIST EN 50160.



Slika 10: Skladnost in neskladnost kakovosti napetosti glede pritožb v letu 2008



Slika 11: Primerjava skladnosti in neskladnosti kakovosti napetosti iz prejetih pritožb v preteklih letih

V letu 2008 se je ponovno zmanjšalo število pritožb odjemalcev zaradi slabe kakovosti napetosti.

Poudariti je potrebno, da v zgornjem številu niso upoštevana osebna in telefonska (ustna) obvestila/pritožbe o slabih napetostnih razmerah na posameznih področjih.



3.5. Zaključek

Stalni nadzor kakovosti napetosti v podjetju Elektro Primorska v letu 2008 zajema 38 točk (40 regulatorjev) v 22 objektih omrežja. Podatke o kakovosti napetosti pridobivamo iz 14 visokonapetostnih zbiralk, iz 2 srednjenapetostnih zbiralk, ki mejijo na sosednja omrežja, ter iz 22 srednjenapetostnih zbiralk, ki predstavljajo glavne napajalne točke v našem distribucijskem omrežju.

V letu 2008 smo nadaljevali z vključenem postaj v sistem spremljanja KEE in sicer so bile v tem letu na novo vključene RTP Plave, RTP Hrpelje, RP Črni Vrh in RP Senožee. Poleg tega smo na nekaterih merilnikih KEE nadgradili programsko opremo in korigirali nastavitve podatkovnih baz ter parametriranja merilnikov KEE. Tekom leta pa smo tudi vzpostavili komunikacijo preko svojega lokalnega ethernet omrežja še do nekaterih objektov tako, da sedaj komunikacija preko ethernet omrežja poteka s 16-imi objekti, medtem ko s 5-imi objekti komunikacija poteka preko analogne telefonske linije. S tem smo dosegli večjo zanesljivost in višjo hitrost prenosa podatkov.

Iz rezultatov permanentnih meritev na področju distribucijskega podjetja Elektro Primorska je razvidno, da je stanje KEE v točkah omrežja, ki mejijo s prenosnim omrežjem in s sosednjimi el. distribucijskimi omrežji ter v glavnih napajalnih točkah našega omrežja zelo dobro. Na 23 merilnih mestih je v vseh merjenih tednih zabeležena popolna skladnost kakovosti napetosti z zahtevami standarda. Neskladnosti parametrov kakovosti napetosti s standardom SIST EN 50160 smo v letu 2008 zaznali na petnajstih merilnih mestih in sicer smo na štirih merilnih mestih zaznali odstopanje efektivne vrednosti napetostnega nivoja, na enem merilnem mestu smo zaznali povečan nivo popačenja s flikerji, na enem merilnem mestu smo zaznali neravnotežje napajalne napetosti, na kar trinajstih merilnih mestih pa smo zaznali prekomerno odstopanje omrežne frekvence (odstopanje frekvence v nekaterih primerih nastopa v kombinaciji z odstopanjem efektivne vrednosti napetostnega nivoja). Na nobenem merilnem mestu nismo zaznali več kot treh tednov neskladnosti.



4. KOMERCIALNA KAKOVOST

V letu 2008 smo dosegali naslednje parametre komercialne kakovosti:

4.1. Parametri splošne komercialne kakovosti:

1. Čas potreben za ponovno vzpostavitev oskrbe z električno energijo pri nenapovedanih prekinitvah:

59% v 1 uri, 86% v 4 urah in 100% v 24 urah

2. Čas potreben za izvedbo manjših del (menjava števca, izvedba novega nizkonapetostnega priključka...):

Menjave merilno krmilnih naprav izvajamo po planu zaradi rednih umerjanj v skladu s predpisi. Izredno menjavo merilno krmilnih naprav izvedemo v 3 delovnih dneh. Nizkonapetostnih priključkov praviloma ne izvajamo in jih uporabniki omrežja lahko naročijo na trgu. V kolikor uporabnik omrežja nam naroči izdelavo priključka, je povprečen čas izvedbe 10 dni.

3. Čas potreben za priključitev uporabnika na omrežje:

Priključkov ne izvajamo, jih samo aktiviramo. (glejte točko 7.)

4. Čas potreben za odgovor na vprašanje uporabnika omrežja

V 75 % primerih je odgovor posredovan stranki v 10 delovnih dnevih, sicer v 15 delovnih dneh.



4.2. Parametri individualne komercialne kakovosti:

1. Čas potreben za ponovno priključitev:

Odjemalci, kateri so bili odklopljeni skladno s 97. členom Uredbe o splošnih pogojih za dobavo in odjem el. energije Ur.l. RS 126/07 morajo biti po odpravi vzroka za odklop in plačilu vseh stroškov v zvezi s posegom ponovno priklopljeni skladno s 43. členom najkasneje v treh dneh.

V praksi so odjemalci, ki plačajo dolg in vse stroške do 15 ure priklopljeni še isti dan, sicer pa naslednji dan. Priklope izven delovnega časa se izvaja v primeru, ko stranka poleg dolga poravnava še višje stroške za priklope izven delovnega časa.

Odklaplja se od ponedeljka do četrтка, v petek se zaradi dolga ne odklaplja.

V letu 2008 smo imeli 621 odklopov zaradi neplačevanja električne energije. Število odjemalcev – prevzemno predajnih mest je 125.848.

2. Čas potreben za odziv na pregorelo varovalko:

Odziv na pregorelo varovalko je takojšen oz. največ 2 uri.

3. Časovni pas najavljenega obiska:

V 80 % primerov dogovorov s stranko opravimo na določeno uro, 100% z odstopanjem do 20 minut.

4. Čas potreben za posredovanje informacij o priključevanju

Informacije o priključevanju posredujemo telefonsko, na spletnih straneh in direktno na informacijskih točkah takoj, pisмено najkasneje v 15 dneh..

5. Čas potreben za rešitev reklamacij v zvezi s števcem:

Reklamacija pravnega delovanja (točnosti delovanja) se običajno reši v roku 5 delovnih dni po prejemu reklamacije oz. pojavu suma nepravilnega delovanja. V roku 20 delovnih dni se reši reklamacija, ko stranka zahteva dodatno kontrolo in atest števca s strani pooblaščenega predstavnika urada za meroslovje.

6. Čas potreben za rešitev reklamacij v zvezi s stroški in plačilom:

Ustno podane reklamacije se v celoti rešuje tekoče ob obisku ali klicu odjemalca. V primeru, ko ob kontaktu reklamacija ni rešljiva se od stranke zahteva pritožbo v pisni obliki. V primerih, ko stranka poda pisno pritožbo so te rešene v 8 dneh po prejemu.

7. Čas potreben za aktiviranje priključka:

Skladno s Uredbo o splošnih pogojih za dobavo in odjem el. energije, člen 36, se to izvede v 8 dneh. V praksi je za aktiviranje enostavnih priključkov potrebno 3-5 dni, v kolikor so za to izpolnjeni vsi pogoji. Za aktiviranje zahtevnejših priključkov pa velja zgoraj navedeni rok.



5. UKREPI ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI OSKRBE

5.1. Vlaganja v EDI v preteklem letu, ki so še posebej doprinesla k izboljšanju kakovosti oskrbe

V letu 2008 je začela obratovati nova RTP 110/20 kV Plave. Izveden je bil prehod območja Goriških Brd na 20 kV.

Izvedena je bila obnova RTP Hrpelje in prehod iz 35/10kV na 35/20kV

Izvedena je bila rekonstrukcija 20 kV stikališča v RTP 110/20 kV Ilirska Bistrica.

Izvedena je bila zamenjava vodnikov na DV 20 kV Plužna – Kanin (2220 m n.m.v.).

Navedene investicije v omrežje so pripomogle k izboljšanju kakovosti oskrbe z električno energijo.

5.2. Načrtovani ukrepi za izboljšanje kakovosti oskrbe

Načrtovane investicije za izboljšanje kakovosti oskrbe v desetletnem obdobju so naslednji:

- Povečanje stopnje zazankanosti SN omrežja na čim širšem napajalnem območju.
- Vgradnja daljinsko vodenih stikal v SN omrežje ter ureditev daljinskega vodenja vseh težiščnih postaj, ki tvorijo vreteno.
- Vgradnja shunt stikal v RTP 110/SN za zmanjšanje števila kratkotrajnih prekinitev.
- Revitalizacija primarne in sekundarne opreme v obstoječih RTP 110/SN.
- Izboljšanje napetostnih razmer pri odjemalcih z gradnjo TP 20/NN in ojačitve NN vodov.
- Povečanje kratkostične moči v omrežjih in s tem njihove odpornosti na širjenje motenj, ki jih povzročajo morebitni nelinearni porabniki.