

**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2016. - 2025.,
S DETALJNOM RAZRADOM ZA
POČETNO TROGODIŠNJE I
JEDNOGODIŠNJE RAZDOBLJE**

UPRAVA DRUŠTVA

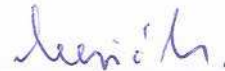
Odluka broj: 154.8.16
Zagreb, 19. travanj 2016.

Na temelju članka 28. Izjave o osnivanju Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.o.o. (Posl. broj: OU-168/16 od 7. ožujka 2016. godine), a u skladu s člankom 30. st. 35.-37. Zakona o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15 i 102/15), i Odlukom Uprave Društva br. 132.1.15 od 26.11.2015., Uprava Društva na 154. sjednici održanoj 19. travnja 2016. godine donijela je

ODLUKU

1. Donosi se „Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2016. – 2025. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, temeljem čl. 30. točke 35. i 36. Zakona o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15 i 102/15) nakon pribavljenog odobrenja Hrvatske energetske regulatorne agencije - dopis br. KLASA: 310-02/15-01/539, URBROJ: 371-01/16-04 od 5. travnja 2016.
2. „Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2016. – 2025. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“ objavit će se sukladno čl. 30. točki 37. Zakona o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15 i 102/15) na internetskim stranicama HOPS-a.
3. Zadužuje se Sektor za razvoj, investicije i izgradnju za provedbu ove Odluke.
4. Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Predsjednik Uprave



dr.sc. Miroslav Mesić, dipl.ing.el.

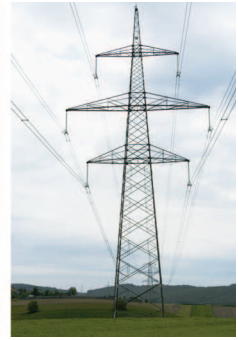
Dostaviti:

- Uprava Društva
- Sektor za razvoj, investicije i izgradnju
- Sektor za ekonomske, pravne, kadrovske i opće poslove
- Ured Uprave

SADRŽAJ

UVOD	6
1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA	9
1.1. STRATEŠKE ODREDNICE HOPS-a PRILIKOM PLANIRANJA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE	9
1.2. FAZE IZRADA PLANA RAZVOJA	10
1.3. SCENARIJI PLANIRANJA	10
1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA	11
1.5. REVITALIZACIJE	11
1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA	11
1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA	12
1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA	12
1.9. NOVE TEHNOLOGIJE	13
1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI	13
1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST	13
1.12. PLAN IZGRADNJE ZAJEDNIČIH (SUSRETNIH) OBJEKATA TS 110/x kV	14
2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆE HRVATSKE PRIJENOSNE MREŽE	16
2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI	16
2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA PRIKLJUČENIH NA PRIJENOSNU MREŽU	22
2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA	25
2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA	25
2.4.1. Regulacija snage i frekvencije	26
2.4.2. Regulacija napona i jalove snage u EES	26
2.4.3. Ostale pomoćne usluge	27
2.5. MOGUĆNOSTI PRIHVATA I TROŠKOVI INTEGRACIJE VJETROELEKTRANA U EES	28
2.6. STAROST I ŽIVOTNI VIJEK OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI	30
2.7. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SCHEME	34
3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE	44
3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES	44
3.1.1. Opterećenja EES u prošlosti	44
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)	48
3.1.3. Prognoza porasta opterećenja EES	49
3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU	53
3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a	53
3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP - ODS: planirane TS 110/x kV	56
3.2.3. Zahtjevi za priključak: objekti TS 110/x kV u planovima kupaca	57
3.2.4. Zahtjevi za priključak novih elektrana izuzev vjetroelektrana	58
3.2.5. Zahtjevi za priključak vjetroelektrana	58
3.2.6. Revitalizacija i povećanje instalirane snage postojećih elektrana	59
3.2.7. Izlazak iz pogona postojećih elektrana	60
3.2.8. Postojeći i novi korisnici koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu	60

4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU	65
4.1. RAZDOBLJE 2016. – 2018. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)	65
4.1.1. Izgradnja i priključak TS 110/x kV koje su trenutno u fazi izgradnje	65
4.1.2. Izgradnja i priključak novih planiranih TS 110/x kV	65
4.1.3. Priključak novih elektrana i revitaliziranih elektrana	66
4.1.4. Investicije od sustavnog značaja	66
4.1.5. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme	68
4.2. RAZDOBLJE 2019. – 2025. GODINA	78
4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV	78
4.2.2. Priključak novih elektrana i revitaliziranih elektrana	78
4.2.3. Investicije od sustavnog značaja	78
4.2.4. Problematika pogona i razvoja 110 kV mreže na području grada Zagreba	81
4.2.5. Dodatne investicije u prijenosnu mrežu (zonski priključci VE)	81
4.2.6. Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija	82
4.2.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme	86
4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA	95
5. REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE	99
6. ENTSO-E DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP) I PROJEKTI OD ZAJEDNIČKOG INTERESA (PCI)	108
7. PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE	114
7.1. Uvod	114
7.2. Plan 2016 – 2025	114
8. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU	117
8.1. PREGLED REALIZACIJE PLANA INVESTICIJA 2014. GODINE	117
8.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2016.- 2025. GODINE	119
9. ZAKLJUČAK	135
10. LITERATURA	138
PRILOZI	
PRILOG 1 – TABLICE INVESTICIJA 1G, 3G, 10G	



UVOD

UVOD

HOPS je 2013. godine pripremio, te poslao Hrvatskoj energetske regulatornoj agenciji (HERA-i) na odobrenje, prvi službeni desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže za razdoblje 2014. – 2023. godine, a koji je nakon javne rasprave usvojen u srpnju 2014. godine. Plan razvoja za promatrano razdoblje bio je rezultat tadašnjih informacija i spoznaja vezanih za utjecajne faktore po očekivani pogon i razvoj prijenosne mreže, temeljem kojih je Hrvatski operator prijenosnog sustava (HOPS) definirao potrebnu izgradnju prijenosne mreže imajući u vidu sigurnost opskrbe kupaca, potrebe tržišnih sudionika, zahtjeve za priključak novih korisnika mreže i povećanja priključne snage postojećih korisnika.

Godine 2014. desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže je noveliran i dostavljen HERI na odobrenje, pri čemu su u skladu s novim spoznajama u razdoblju 2015. – 2024. godine procijenjena vlastita ulaganja HOPS-a u iznosu od oko 5,1 milijardi kuna.

U nastavku je prikazan ovogodišnji novelirani desetogodišnji plan razvoja za razdoblje 2016. – 2025. godine, koji je rezultat najnovijih događanja u elektroenergetskom sektoru RH i spoznaja o faktorima utjecajnim na očekivani razvoj prijenosne mreže.

U odnosu na prethodne desetogodišnje planove razvoja izmjene su izvršene u pogledu tretmana novih korisnika mreže na način da se u novi plan uključuju samo oni korisnici koji su s HOPS sklopili ugovor o priključenju ili je isti neposredno pred sklapanjem. Ovaj desetogodišnji plan također obuhvaća nove zajedničke (susretne) objekte s HEP – ODS (TS 110/x kV) koji su usuglašeni između dva operatora, te je dogovoren način financiranja pojedinih dijelova tih postrojenja. Ovaj plan uključuje i detaljnu razradu po idućem jednogodišnjem i trogodišnjem razdoblju, odnosno objedinjeni su jednogodišnji, trogodišnji i desetogodišnji planovi razvoja, u skladu s novim Zakonom o tržištu električne energije (NN 102/15).

Plan razvoja u najvećoj je mogućoj mjeri usklađen s pretpostavkama prilikom izrade TYNDP iz 2014. godine od strane ENTSO-E čiji je HOPS punopravni član, u kojem su definirana četiri scenarija (vizije) dugoročnih odnosa na energetskom tržištu EU, prvenstveno kroz cijene pojedinih energenata u budućnosti, udjela OiE, cijene emisija CO₂ i ostalih utjecajnih faktora. Prilikom analiza u obzir su uzete i tradicionalne nesigurnosti koje se pojavljuju unutar EES RH kao što su varijabilan angažman HE ovisno o hidrološkim okolnostima, varijabilan angažman VE i ostalih OiE ovisno o trenutnim klimatskim okolnostima, kao i moguće varijacije opterećenja unutar sustava ovisno o godišnjem dobu (zima, ljeto) i dobu dana (dan, noć).

Prilikom izrade noveliranog plana razvoja HOPS je registrirao planove većeg broja korisnika mreže koji su u proteklom razdoblju podnijeli zahtjeve za priključak, sagledao način priključenja i eventualni utjecaj na razvoj prijenosne mreže, ali isti nisu aktivno uključeni u ovogodišnji plan razvoja budući da nije pokrenuta procedura sklapanja Ugovora o priključenju ili je sklapanje takvog ugovora još neizvjesno. Takvi (eventualni budući) korisnici prijenosne mreže evidentirani su u posebnom poglavlju ovog plana, a bit će aktivno uključeni u buduće planove kad se završi procedura sklapanja Ugovora o priključenju.

Predmetni desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže obuhvaća neophodnu revitalizaciju postojećih, kao i izgradnju novih objekata prijenosne mreže, od kojih je dio studijski istražen na razini studije predizvodljivosti, što znači da će se prije donošenja konačnih investicijskih odluka provoditi dodatna istraživanja njihove tehno-ekonomske opravdanosti izgradnje, te mogućnosti izgradnje s obzirom na prostorna, ekološka i druga ograničenja.

Ukupni troškovi razvoja i revitalizacije mreže procijenjeni su na temelju sadašnje razine jediničnih cijena visokonaponske opreme (dalekovodi, transformatorske stanice – polja, transformatori, sekundarna oprema, kompenzacijski uređaji i dr.), određenih temeljem javnih natječaja koje provodi HOPS i ponuda proizvođača opreme i/ili izvođača radova.

Ukupna ulaganja u razvoj prijenosne mreže u priloženom planu treba shvatiti kao maksimalnu vrijednost ulaganja koju će biti potrebno osigurati i prikupiti u slučaju potpunog ostvarenja svih ulaznih pretpostavki poput porasta opterećenja, te izgradnje i priključka svih prijavljenih korisnika. U stvarnosti neće doći do ostvarenja svih pretpostavki pa će potreban iznos financijskih sredstava biti manji, a realnija procjena moći će se dati pri svakoj narednoj novelaciji ovog desetogodišnjeg plana razvoja.

Prilikom izrade plana razvoja HOPS se rukovodio kriterijima planiranja definiranim u Mrežnim pravilima hrvatskog EES, te kriterijima planiranja definiranim od strane ENTSO-E u TYNDP 2014. godine:

- tehnička ocjena projekta: fleksibilnost i elastičnost predloženog rješenja,
- troškovi izvedbe projekta: minimalni,
- utjecaj na okoliš i sociološki aspekti: minimalni,
- sigurnost opskrbe: na zadovoljavajućoj razini, po mogućnosti što više,
- društvena korist i integracija EU tržišta električnom energijom: što veća,
- održivost projekta: smanjenje gubitaka prijenosa, minimiziranje emisija CO₂, integracija OiE.

Važan aspekt pri analizi mogućih rješenja, odnosno projekata koji otklanjaju uočena ograničenja u prijenosnoj mreži, a koje je HOPS uzeo u obzir su i sve veći problemi radi imovinsko-pravnih odnosa na koridorima vodova, kao i sve veća ekološka ograničenja, što navodi na bolje iskorištenje postojećih trasa dalekovoda kao i iskorištenje trasa koje su već upisane u postojeće prostorne planove. Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže podložan je budućim izmjenama s obzirom na nove spoznaje i informacije, eventualna prostorna i ekološka ograničenja, te druge utjecajne faktore.

Prilikom analiza pogona prijenosne mreže radi identifikacije objekata (investicija) koje je potrebno izgraditi u obzir je uzeto razdoblje duže od idućih deset godina kako bi se što šire mogla sagledati korist od izgradnje pojedinog objekta u razdoblju njegove životne dobi, no u konačnoj verziji plana uključeni su samo objekti čiju izgradnju treba minimalno započeti u razdoblju do 2025. godine.



1

TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI
DESETOGODIŠNJEG PLANA
RAZVOJA

1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA

1.1. STRATEŠKE ODREDNICE HOPS-A PRILIKOM PLANIRANJA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

Prilikom određivanja optimalnog razvoja prijenosne mreže u idućem desetogodišnjem razdoblju nastojalo se zadovoljiti sljedeće osnovne principe:

- Postizanje zadovoljavajuće sigurnosti opskrbe kupaca na teritoriju RH.
- Postizanje zadovoljavajuće raspoloživosti i dostatnosti hrvatske prijenosne mreže za nesmetano odvijanje aktivnosti svih sudionika na tržištu električne energije (proizvođača, trgovaca i opskrbljivača, te drugih subjekata).
- Omogućavanje priključka novih korisnika na prijenosnu mrežu pod jednakim, transparentnim i ne diskriminirajućim uvjetima.
- Integracija obnovljivih izvora energije u prijenosni sustav, u cilju ispunjenja obaveza koje je RH preuzela ulaskom u EU.
- Definiranje konfiguracije prijenosne mreže u budućim vremenskim presjecima koja će biti dovoljno fleksibilna i elastična da omogući ispunjenje prethodno navedenih zahtjeva u što većem rasponu kretanja nesigurnih utjecajnih faktora.

Prethodno nabrojani principi (strateške odrednice) ispunit će se provođenjem sljedećih aktivnosti:

- Kontinuirana ulaganja u revitalizaciju, odnosno zamjene i rekonstrukcije, dotrajalih jedinica prijenosne mreže.
- Ulaganja u izgradnju novih jedinica mreže (vodovi, transformatori, ITC infrastruktura, uređaji za kompenzaciju reaktivne snage, uređaji za regulaciju aktivne snage i ostalo), temeljem kriterija propisanih u Mrežnim pravilima, uz uvažavanje ekonomskih kriterija odnosno minimiziranje uloženih financijskih sredstava.
- Ulaganja u zahvate koji će omogućiti bolje iskorištavanje postojećih, odnosno izgradnju neophodnih novih, prekograničnih kapaciteta, koristeći naknade prikupljene kroz alokaciju prekograničnih kapaciteta (dražbe).
- Primjenu modernih tehnologija u prijenosu električne energije, kao što su visoko-temperaturni vodiči malog provjesa 2. generacije (HTLS vodiči) u revitalizaciji i povećanju prijenosne moći postojećih dalekovoda, moguća ugradnja uređaja baziranih na energetskej elektronici (FACTS) ili regulacijskih konvencionalnih uređaja (VSR) za rješavanje problema previsokih napona u prijenosnoj mreži, ugradnja mrežnih transformatora s mogućnosti zakretanja faza (upravljanje tokovima djelatnih snaga), itd.
- Stalno unaprjeđenje i usavršavanje vlastitih kadrova zbog obaveznog aktivnog sudjelovanja u europskim procesima pod okriljem ENTSO-E, te sudjelovanja u ostalim međunarodnim organizacijama (CIGRE, IEEE, i dr.).

Kao najveće rizike u uspješnom ostvarenju prethodno nabrojanih strateških odrednica i planiranih aktivnosti HOPS identificira neizvjesna gospodarska kretanja u RH, prostorno-planska ograničenja i ekološke zahtjeve, nesigurnosti vezane za izgradnju novih proizvodnih postrojenja, te neizvjesnost stabilnog i dostatnog financiranja potrebnih aktivnosti.

1.2. FAZE IZRADE PLANA RAZVOJA

Izrada ovog desetogodišnjeg plana razvoja provedena je u nekoliko dijelova – faza:

1. Na temelju niza ulaznih podloga (studija i istraživanja) izrađen je Indikativni srednjoročni plan razvoja hrvatske prijenosne mreže, objavljen početkom 2012. godine, koji je poslužio kao osnova izrade desetogodišnjeg plana 2014. – 2023.
2. Izrađene su specijalističke studije za rješavanje specifičnih pitanja, primjerice studije razvoja zagrebačke i splitske prijenosne mreže, analiza potreba za ugradnjom energetskih transformatora s kosom regulacijom odnosno s mogućnosti upravljanja tokovima djelatne snage, analiza ugradnje kompenzacijskih uređaja.
3. Prikupljene su aktualne podloge o planovima izgradnje postojećih i novih korisnika prijenosne mreže, te su dodatno istraženi zahtjevi na razvoj prijenosne mreže s obzirom na nove spoznaje.
4. Kao sinteza prethodnih aktivnosti i istraživanja izrađen je desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže za razdoblje 2014. – 2023. godine.
5. Provedene su dodatne studije istraživanja razvoja mreže, te je uz aktualizirane ulazne pretpostavke i nove proračune izvršena novelacija plana razvoja za razdoblje 2015. – 2024. godina, te najnovija za razdoblje 2016. – 2025. god.

Uvođenjem tržišnih odnosa u elektroenergetski sektor broj nepoznatih varijabli stanja pri planiranju razvoja prijenosne mreže ekstremno raste. Time je i budući pogon prijenosne mreže mnogo teže sagledati od trenutnog pogona, pri čemu je to sagledavanje to teže i manje vjerojatnije budućem stanju kako se produžava vremensko razdoblje planiranja. Možemo zaključiti da je budućnost povezana s nizom nesigurnosti u ulaznim podacima potrebnim za planiranje razvoja prijenosne mreže, pa samim time dolazi do značajnog rizika pri određivanju razvoja mreže. Stoga će HOPS redovito ažurirati desetogodišnje planove razvoja, te ih dostavljati HERA-i na odobrenje.

1.3. SCENARIJI PLANIRANJA

Nesigurnosti pri planiranju razvoja prijenosne mreže moguće je uzeti u obzir determinističkim više-scenarijskim analizama ili koristeći probabilističke metode planiranja. Drugi način vjerniji je fizikalnoj slici elektroenergetskog sustava i nužan je pri procjeni ekonomske opravdanosti investicija u mrežu, no prvi način češće se koristi zbog svoje jednostavnosti i preglednosti. Deterministički pristup planiranju provodi se analizom određenih mogućih pogonskih stanja u budućnosti, zanemarujući pri tom vjerojatnost njihove pojave, pri čemu su analizirana pogonska stanja definirana kroz različite scenarije ovisno o najutjecajnijim ulaznim varijablama.

Scenariji ispitani pri izradi ovog plana odnose se na vremenski presjek promatranja, različite razine opterećenja EES, izgradnju novih elektrana unutar sustava, hidrološka stanja, angažman intermitentnih izvora energije (OiE, prvenstveno VE), te pravce uvoza električne energije. Definirani su slijedeći scenariji planiranja:

a) obzirom na analizirano vremensko razdoblje (razdoblje izvođenja pojedinih investicija treba shvatiti uvjetno, odnosno dinamika njihove realizacije ovisi o utjecajnim faktorima poput porasta opterećenja, izgradnje elektrana, priključka novih korisnika na mrežu i drugog):

- 2016. – 2018. godina,
- 2019. – 2025. godina.

b) obzirom na opterećenje EES:

- godišnji maksimum opterećenja (zimski maksimum),
- ljetni maksimum opterećenja u presječnim godinama,
- zimski minimum opterećenja u presječnim godinama,
- godišnji (proljetni, ljetni) minimum opterećenja u presječnim godinama.

- c) obzirom na plan izgradnje novih elektrana:
- prema sklopljenim ugovorima o priključenju,
 - prema očekivanoj integraciji obnovljivih izvora energije u RH,
- d) obzirom na hidrološka stanja:
- stanje normalne hidrologije,
 - stanje ekstremno vlažne hidrologije,
 - stanje ekstremno suhe hidrologije,
- e) obzirom na klimatske okolnosti i angažman VE:
- nizak angažman VE (0 MW),
 - visok angažman VE (0,8 Pinst. VE),
- f) obzirom na pravce uvoza električne energije (snage):
- uvoz sa „sjevera“ preko Mađarske (Slovačka, Poljska, Njemačka),
 - uvoz iz BiH,
 - uvoz s „istoka“ (Srbija, Kosovo, Bugarska, Rumunjska).

1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA

Ekonomska valorizacija odnosno promatranje odnosa između dobiti i troškova izgradnje objekta prijenosne mreže pruža važne informacije u procesu donošenja odluka o pokretanju investicija, ali i u procesu njihova odobravanja sa strane HERA-e. U dobit od investicija u prijenosnu mrežu uključena je procjena povećanja sigurnosti napajanja kroz smanjenje očekivanih troškova neisporučene električne energije, dobit od smanjenja gubitaka u mreži, te dobit od minimiziranja troškova proizvodnje elektrana u sustavu, odnosno tržišne cijene električne energije. Troškovi za svaku pojedinačnu investiciju procijenjeni su na temelju jediničnih cijena visokonaponske opreme i postrojenja. Detaljne ekonomske analize provode se u studijama izvodljivosti za objekte prikazane u ovom planu.

1.5. REVITALIZACIJE

U razdoblju do 2025. godine treba revitalizirati određeni broj objekata, jedinica, uređaja i komponenti u prijenosnoj mreži budući da će isti premašiti svoj životni vijek. Pod revitalizacijom podrazumijevamo aktivnosti na zamjenama pojedinih jedinica/uređaja/ komponenti u prijenosnoj mreži kako bi se očuvala njihova tehnička funkcionalnost. Ovaj plan sadrži prijedlog revitalizacije kapitalnih objekata prijenosne mreže, nadzemnih vodova, kabela i transformatorskih stanica, za koje je potrebno uložiti znatna financijska sredstva u narednom desetljeću.

Revitalizacijom prijenosnih vodova, ukoliko je potrebno, moguće ih je preoblikovati u vodove viših naponskih razina 110, 220 ili 400 kV uz povećanje prijenosne moći (2 x 110 kV, 2 x 220 kV, 2 x 400 kV, korištenje nove tehnologije vodiča), a da se pri tome njihove postojeće trase, na pojedinim dijelovima, ovisno o zatečenoj razvijenosti i stanju prostora, mogu kroz postupak ishođenja lokacijske dozvole prilagoditi novom stanju prostora i izgraditi sukladno tehničkim propisima koji reguliraju način i uvjete izgradnje elektroenergetskih građevina.

1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA

Pri izradi ovog Plana razvoja prijenosne mreže kao podloga su korištene važeće Izmjene i dopune Strategije prostornog uređenja RH – infrastrukturni sustavi i Programa prostornog uređenja RH – elektroenergetski sustavi (NN 84/13). Na temelju pokrenutog postupka izmjena i dopuna Strategije i Program prostornog uređenja RH - energetske sustavi izrađena je „Podloga za uvrštenje u Program prostornog uređenja RH“ od strane HOPS-a, a koja je krovni dokument prostornog uređenja RH.

Dokument *Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2016.-2025. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje* koristi se kao podloga za upis postojećih i planiranih visokonaponskih objekata i postrojenja u prostorno planske dokumente. To znači da su se nakon detekcije određenih mogućih poremećaja u prijenosnoj mreži pokušavala analizirati ona rješenja koja su u skladu s važećim Programom prostornog uređenja. U slučaju kada takva rješenja nisu postojala, odnosno ukoliko nisu bila zadovoljavajuća, predlagala su se neka druga izvan Programa prostornog uređenja, te je isto istaknuto. Takav pristup je opravdan, budući da ovaj plan razvoja prijenosne mreže i treba poslužiti kao neophodna podloga za izradu novog Programa prostornog uređenja RH u koji treba uključiti nove objekte i trase vodova kako su predloženi ovim planom. Osim toga, za određeni broj vodova koji će biti neosporno nužni ne postoje ucrtane trase u prostorne planove. Prilikom izrade novog plana prostornog uređenja na razini RH treba zadržati sve trase vodova (i lokacije TS i RP) ucrtane u važeći prostorni plan bez obzira na rezultate ovog Desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže (budućnost nosi mnogo nesigurnosti pa se HOPS ne odriče rezerviranih koridora i lokacija).

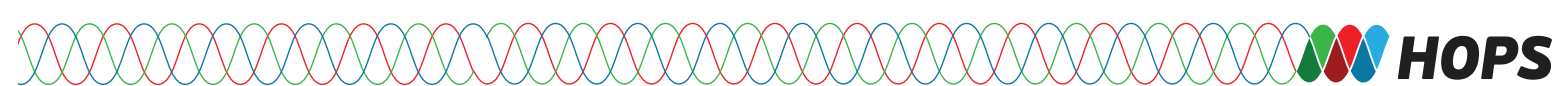
1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA

Uvažavajući činjenicu da su visokonaponski objekti i postrojenja naponske razine 110, 220 i 400 kV značajni objekti elektroenergetske infrastrukture i koji su «građevine od važnosti za Republiku Hrvatsku» odnosno one za koje je zakonom utvrđen javni interes (čl. 4. Zakona o energiji, NN 120/12; 14/14; 95/15; 102/15), te sukladno čl. 2. toč. 6 Uredbe o određivanju građevina od važnosti za Republiku Hrvatsku (NN 6/00 i 68/03) smatraju se građevinama od važnosti za RH, odnosno prema Uredbi (NN 116/07., obuhvaća 400 kV i 220 kV objekte) građevinama za koje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, u cilju što kvalitetnijeg pristupa pripremnih aktivnosti na realizaciji izgradnje visokonaponskih objekata i postrojenja (DV i TS) potrebno je kroz više različitih pokrenutih upravnih postupaka dokazati opravdanost izgradnje predmetne građevine u prostoru, važećim Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, kao i u skladu s ostalom važećom zakonskom regulativom u Republici Hrvatskoj, koja tretira problematiku pripreme izgradnje i izgradnje ovakve vrste elektroenergetskih građevina.

1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA

Temeljem Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13), Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08, 67/09), Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o. kada nastupa u svojstvu vršitelja poslova investitora, obavezan je provesti Procjenu utjecaja na okoliš u upravnom postupku pri nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša i prirode za dalekovode i transformatorske stanice nazivnog napona 220 kV i 400 kV. Nakon izvršene Procjene utjecaja na okoliš i pisanog rješenja o mjerama zaštite ostvaruje se pravo pokretanja postupka ishoda lokacijske dozvole i nastavka aktivnosti realizacije projekta.

Za dalekovode nazivnog napona 110 kV koji se dijelom trase zaštitnog koridora nalaze u prostoru ekološke mreže „Eko Natura 2000“, kroz postupak lokacijske dozvole koji vodi ili Ministarstvo prostornog uređenja i graditeljstva ili upravno tijelo u Županiji od nadležnih tijela (Državna uprava za zaštitu prirode ili odgovarajuće županijsko tijelo) traži se mišljenje o uvjetima građenja i eksploatacije u tom području, te propisivanje zaštitnih mjera ukoliko ih je potrebno poduzeti.



1.9. NOVE TEHNOLOGIJE

Nove tehnologije u izgradnji prijenosne mreže je u budućnosti poželjno primijeniti radi poboljšanja tehničkih karakteristika mreže, ukoliko će to biti ekonomski opravdano. U pojedinim slučajevima će radi prostornih ograničenja i problema u pronalaženju novih trasa za vodove biti potrebno primijeniti i skuplja rješenja, no isto ne treba biti pravilo već izbor samo u slučaju nepremostivih poteškoća vezanih za okoliš, odnosno pridobivanja potrebnih dozvola.

Potrebu uvođenja novih tehnologija vezanih za primjenu visoko-temperaturnih vodiča malog provjesa 2. generacije (HTLS vodiči, primarno ACCC i ACCR vodiči) u revitalizaciji i povećanju prijenosne moći postojećih dalekovoda, te eventualno kompaktiranje vodova i dr., bit će potrebno ocijeniti od slučaja do slučaja, no efekt uvijek treba biti isti, a to je povećanje prijenosne moći nekog koridora uz zadovoljavajuću raspoloživost voda i ekonomsku opravdanost primjene (s aspekta investicijskih troškova i gubitaka).

Isti pristup vrijedi i za primjenu ostalih modernih tehnologija u prijenosu električne energije, kao što su ugradnja uređaja baziranih na energetskej elektronici (FACTS) za rješavanje problema previsokih napona u prijenosnoj mreži, ugradnja mrežnih transformatora s mogućnosti zakretanja faza (upravljanje tokovima djelatnih snaga), itd.

1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI

Plan investicija prikazan ovim dokumentom treba shvatiti kao uvjetan, odnosno neće sve investicije trebati poduzimati do naznačenih vremenskih presjeka, ovisno o realizaciji nekih polaznih pretpostavki u budućnosti na temelju kojih je plan sastavljen. Tako na primjer neće trebati graditi vod 2x220 kV Plomin – Melina ukoliko se ne realizira izgradnja TE Plomin C, niti će trebati graditi ostale priključne vodove za nove elektrane i TS 110/x kV ukoliko se iste ne izgrade. Izvođenje nekih investicija može otkazati ili odgoditi izvođenje drugih investicija za kasniji vremenski presjek.

Najznačajniji faktori koji mogu utjecati na dodatnu neplaniranu izgradnju prijenosne mreže su slijedeći:

- izgradnja novih elektrana na lokacijama koje nisu sagledane ovim planom zbog nedostatka/manjkavosti (ograničene dostupnosti) ulaznih podataka ili promjene planova tržišnih sudionika,
- priključak novih kupaca koji nisu sagledani ovim planom zbog nedostatka/manjkavosti (ograničene dostupnosti) ulaznih podataka,
- značajno odstupanje u porastu opterećenja EES na razini prijenosne mreže, odnosno prenesene električne energije, od scenarija analiziranih u ovom planu,
- scenariji izgradnje vjetroelektrana i ostalih OiE unutar EES Hrvatske različiti od onih analiziranih u ovom planu,
- razvoj tržišta električne energije na nacionalnoj, regionalnoj i paneuropskoj razini uključujući integraciju tržišta,
- budući regulatorni zahtjevi,
- značajnije promjene u razvoju susjednih EES-ova (na primjer moguća izgradnja novih elektrana u okruženju, novih interkonekcija i slično).

1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST

Energetska politika EU potiče izgradnju obnovljivih izvora energije, od kojih se velik dio priključuje na distribucijsku mrežu (solarni sustavi, manje elektrane na biomasu, mHE, manje VE i slično). Trenutno u RH postoji velik interes za izgradnju OiE koji će se priključiti na distribucijsku i prijenosnu mrežu, prvenstveno vjetroelektrane, sunčane elektrane, elektrane na biomasu ili bioplin, te kogeneracijske elektrane. Intenzitet njihove izgradnje i ukupna veličina ovisit će o energetskej politici države i iznosima subvencija za njihovu proizvodnju.

Promatrajući distribuirane izvore električne energije zajedno s učincima politike energetske efikasnosti, može se očekivati smanjenje opterećenja (potrošnje) preko pojedinih čvorišta 110 kV mreže, a time i do posljedično smanjenih opterećenja pojedinih visokonaponskih vodova. Ovaj plan uzima u obzir trenutnu razinu integracije OiE, te buduće projekte izgradnje VE i ostalih OiE predviđenog priključka na pretežito prijenosnu mrežu, pa će u budućim novelacijama plana razvoja trebati uzimati u obzir, te analizirati učinak distribuiranih izvora i smanjenja potrošnje radi mjera na provođenju energetske efikasnosti.

U ovom trenutku nije moguće predvidjeti intenzitet izgradnje manjih OiE, pa time ni utjecaj na opterećenja pojedinih čvorišta 110 kV mreže, pa je stoga ovaj plan sastavljen na temelju zabilježenih opterećenja 110 kV čvorišta bez značajnije integracije distribuirane proizvodnje i utjecaja mjera energetske efikasnosti.

1.12. PLAN IZGRADNJE ZAJEDNIČIH (SUSRETNIH) OBJEKATA TS 110/x kV

Tijekom pripremnog razdoblja za izradu ovog plana HOPS i HEP – ODS usuglasili su nove zajedničke (susretne) objekte koji trebaju biti uključeni u ovaj plan. Kod priključka novih TS 110/x kV usuglašeno je da je HOPS investitor u izgradnju 110 kV postrojenja i priključka na mrežu 110 kV, te transformatora 110/35 kV u slučaju njihove ugradnje, dok je HEP – ODS investitor u sredjonaponska postrojenja, te u transformatore 110/10(20) kV. Usuglašeni zajednički (susretni) objekti prikazani su u nastavku plana.



2

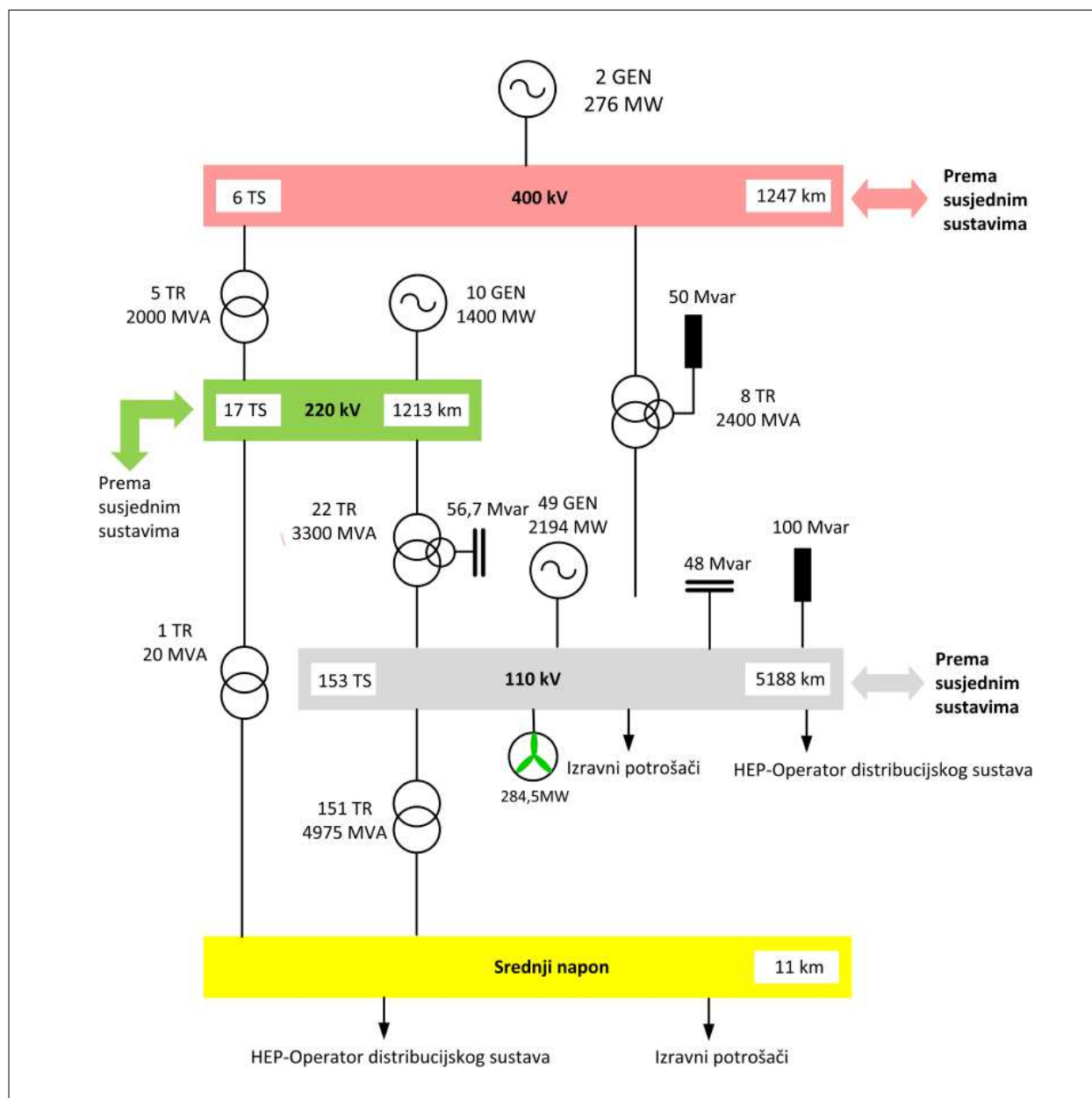
TEHNIČKE KARAKTERISTIKE
POSTOJEĆE HRVATSKE PRIJENOSNE
MREŽE

2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆE HRVATSKE PRIJENOSNE MREŽE

2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI

Hrvatski je prijenosni sustav danas (stanje krajem 2014. godine) umrežen u ukupno 6 postrojenja 400 kV razine, te u ukupno 17 postrojenja 220 kV razine - slika 2.1.

Na 110 kV naponskoj razini priključeno je ukupno 153 RP 110 kV i TS 110/x kV.



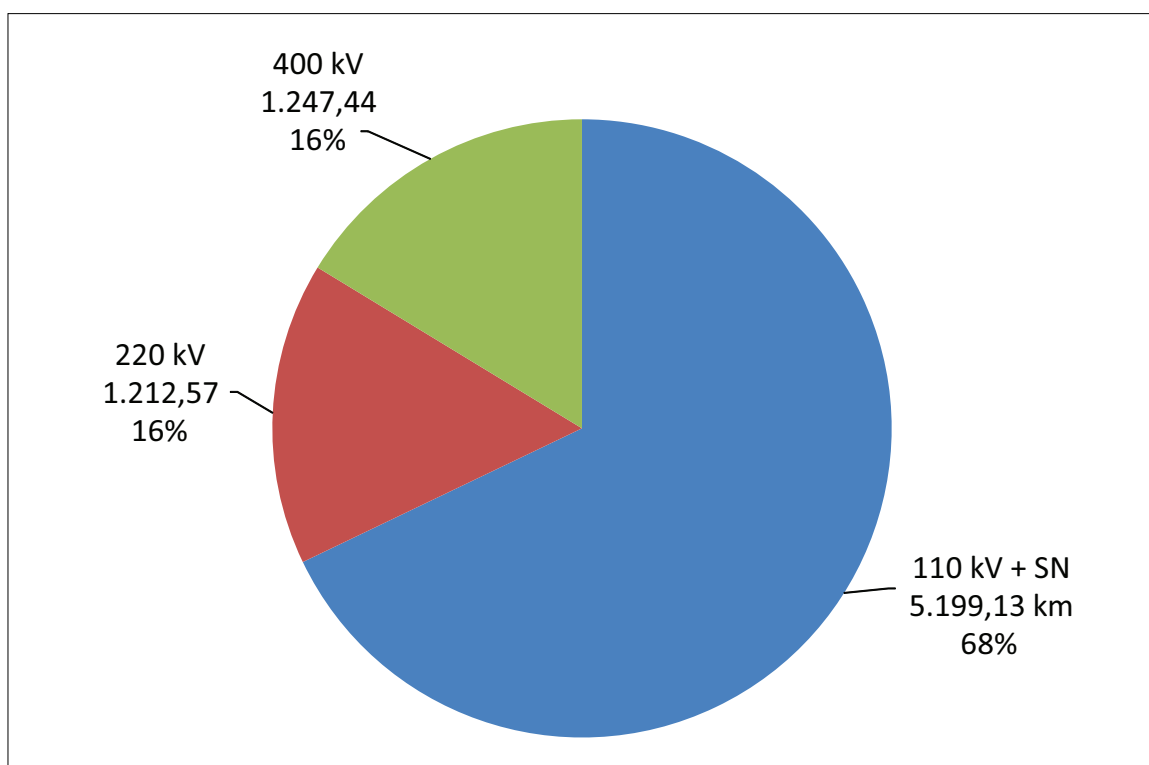
Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama u vlasništvu HOPS-a. – stanje krajem 2014. godine

Hrvatski elektroenergetski sustav povezan je naponskim razinama 400 kV, 220 kV i 110 kV sa sustavima susjednih zemalja. Dalekovodima 400 kV naponske razine (ukupno sedam DV od čega su tri dvosustavna, a četiri jednosustavna) povezan je elektroenergetski sustav RH sa sustavima:

- Bosne i Hercegovine (DV 400 kV Ernestinovo - Ugljevik i DV 400 kV Konjsko - Mostar),
- Srbije (DV 400 kV Ernestinovo – Sremska Mitrovica 2),
- Mađarske (DV 2x400 kV Žerjavinec – Heviz, DV 2x400 kV Ernestinovo – Pecs) i
- Slovenije (DV 2x400 kV Tumbri – Krško, DV 400 kV Melina – Divača).

Prijenosna mreža 400 kV RH nije upetljana na teritoriju države, već se prostire od njenog istočnog dijela (Ernestinovo), preko sjeverozapadnog (Zagreb) do zapadnog (Rijeka) i južnog (Split) dijela (slika 2.4.). Od proizvodnih postrojenja na 400 kV mrežu priključena je jedino RHE Velebit, te NE Krško u Sloveniji.

Interkonekcijska povezanost hrvatskog sustava sa susjednim članicama ENTSO-E ostvarena je i s 8 dalekovoda 220 kV. Također je hrvatski sustav umrežen s okruženjem i na 110 kV razini (ukupno 18 dalekovoda u trajnom ili povremenom pogonu). Dobra povezanost sa susjednim sustavima omogućava značajnije izvoze, uvoze i tranzite električne energije preko prijenosne mreže, te svrstava RH u važnu poveznicu elektroenergetskih sustava srednje i jugoistočne Europe. U hrvatskom prijenosnom sustavu (stanje koncem 2014. godine) u vlasništvu HOPS-a je bilo 7 659,14 km visokonaponske mreže 400 kV, 220 kV i 110 kV (slika 2.2).



Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2014. godine

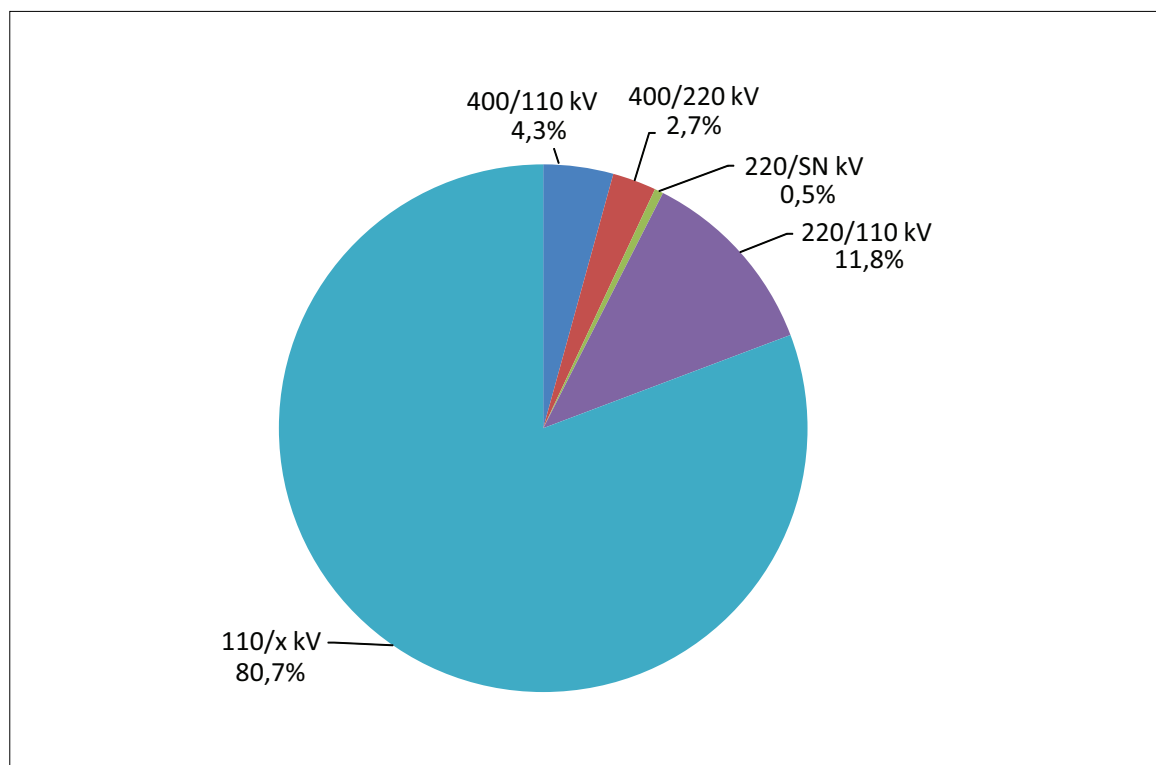
HOPS je postao vlasnikom svih elektroenergetskih prijenosnih objekata 110, 220 i 400 kV u Republici Hrvatskoj temeljem odgovarajuće odluke Trgovačkog suda u Zagrebu od 03.07.2013. o povećanju temeljnog kapitala društva, sukladno izabranom ITO modelu u Hrvatskoj elektroprivredi d.d. u procesu usklađivanja elektroenergetskog sektora sa Zakonom o tržištu električne energije i Trećim paketom EU energetske direktive, odnosno sukladno Načelima razgraničenja djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije koje je donijela Uprava HEP-a d.d. dana 07.03.2013. godine.

Za hrvatski prijenosni sustav karakteristična je visoka instalirana snaga u VN transformaciji. Pojedinačne snage instaliranih transformatora iznose:

- 400 MVA (400/220 kV), 300 MVA (400/110 kV),
- 150 MVA (220/110 kV),
- 63 MVA, 40 MVA, 31.5 MVA, 20 MVA (110/x kV).

Slika 2.3 prikazuje udjele broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u RH u vlasništvu HOPS-a. Transformatori su dijelom izvedeni kao tronamotni, pri čemu se tercijar u pravilu ne koristi za prijenos električne energije. Svi energetske transformatori 400/x kV i 220/x kV izvedeni su kao regulacijski; kod transformatora 220/110 kV pod teretom, a pojedini transformatori 400/110 kV imaju mogućnost vršenja regulacije ili u beznaponskom stanju ili pod teretom. Regulacijske sklopke su uglavnom smještene na primarnim stranama s mogućnošću promjene prijenosnog omjera u opsegu od $\pm 2 \times 2.5 \%$ ili $12 \times 1,25 \%$ (400/110 kV), te $\pm 12 \times 1.25 \%$ (220/110 kV), a regulira se napon sekundarne strane.

Transformator 400/220 kV u TS 400/220/110 kV Žerjavinec izveden je i s mogućnošću regulacije kuta/djelatne snage. TS 400/110 kV Ernestinovo opremljena je s dva regulacijska transformatora 400/110 kV.



Slika 2.3. Udjele broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u hrvatskom EES-u (samo transformatori u vlasništvu HOPS-a)

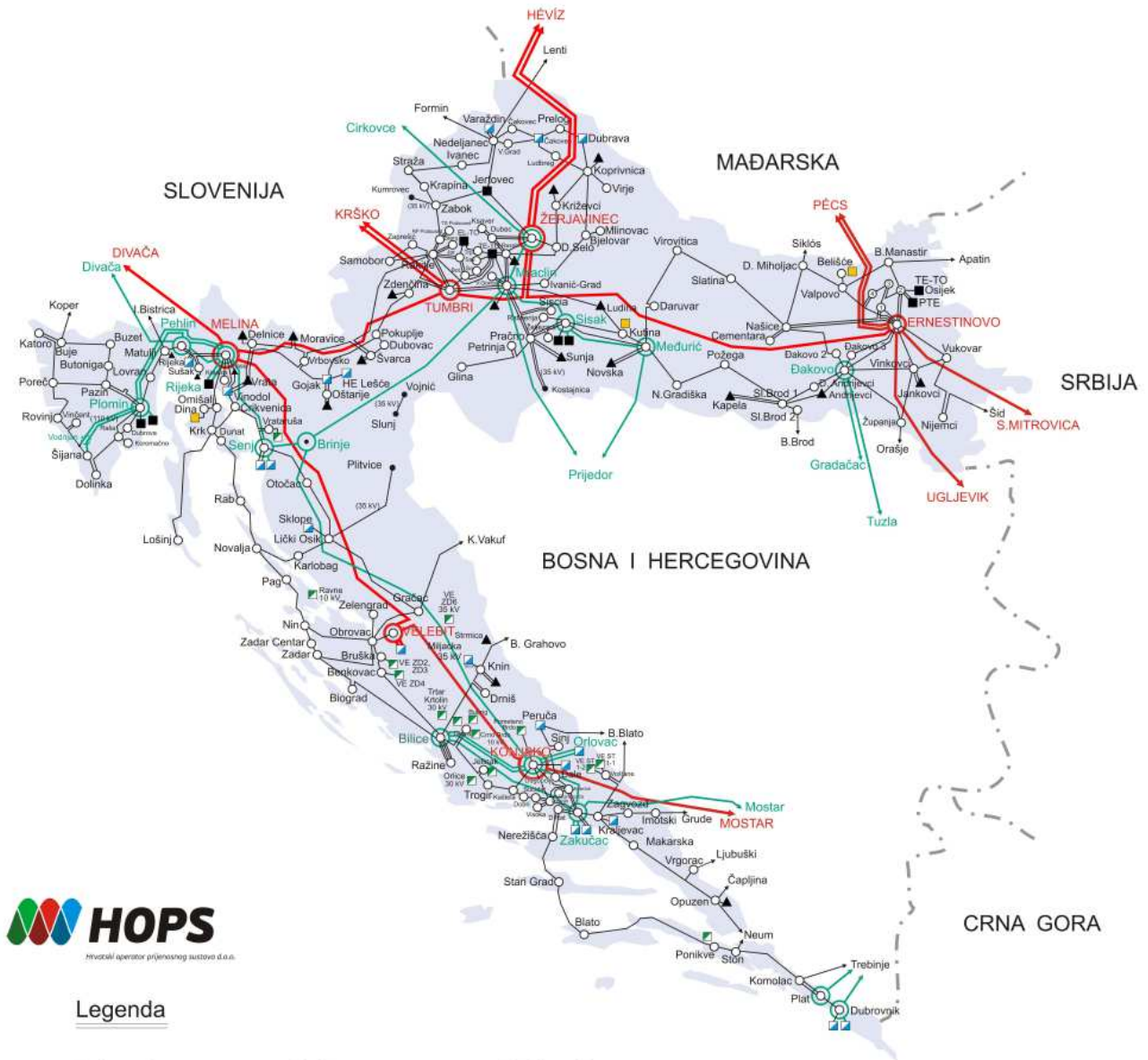
Prijenosna mreža 400 kV, 220 kV i 110 kV Hrvatske (stanje veljača 2014. godine) prikazana je na slici 2.4. Prijenosna mreža dovoljno je izgrađena da omogući značajne razmjene (prvenstveno uvoz) sa susjednim EES-ovima. Značajne količine energije, sa zadovoljavajućom sigurnošću, uvoze se iz smjera EES Slovenije (NE Krško), EES BiH te iz smjera Mađarske.

Transakcije na tržištu električne energije i moguće razmjene između pojedinih zemalja jugoistočne Europe (Rumunjska, Bugarska, BiH su električnom energijom trenutno suficitarne zemlje), te središnje i zapadne Europe (prvenstveno Italije kao električnom energijom izrazito deficitarne zemlje), dovode do novih okolnosti u pogonu prijenosne mreže RH. Značajan tehnički problem u prijenosnoj mreži vezan je za slabe mogućnosti regulacije napona i jalove snage prvenstveno na mreži 400 kV i 220 kV.

Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava 2014. godine prikazan je tablicom 2.1. u nastavku.

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2014. godina)

R.B.	Elektroenergetska bilanca	Energija [GWh]
1	Isporuka elektrana u prijenosnu mrežu	11.524
2	Uvoz u Hrvatsku (*)	10.899
3 (1+2)	Ukupna dobava	22.423
4	Izvoz iz Hrvatske	6.227
5 (3-4)	Ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži	16.196
6	Isporuka krajnjim kupcima na prijenosnoj mreži	746
7	Crpni rad	168
8	Ostala vlastita potrošnja	3
9	Gubici u prijenosnoj mreži	430
10	Isporuka distribuciji	14.849
11	Tranzit	6.227



Legenda

Trafostanice	Elektrane	Dalekovodi
400 / 220 / 110 kV	Termoelektrana (prikjučena na prijenosnu mrežu)	400 kV
400 / 110 kV	Hidroelektrana (prikjučena na prijenosnu mrežu)	220 kV
220 / 110 kV	Industrijska elektrana (prikjučena na prijenosnu mrežu)	110 kV
220 / 35 kV	Vjetroelektrana	
110 / x kV		
35 / x kV		
Elektrovučna podstanica		

© Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.

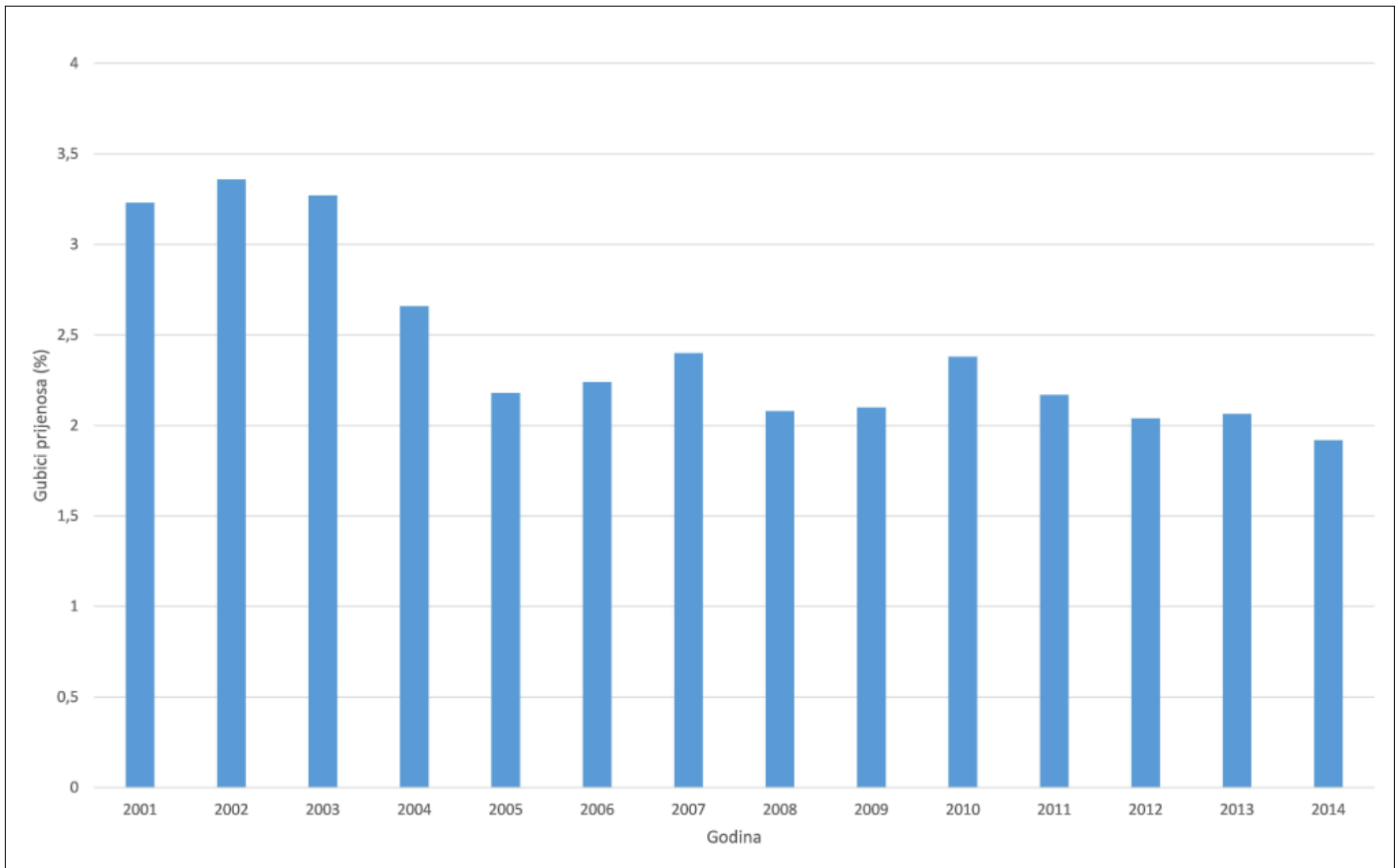
veljača 2014.

Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske, stanje veljača 2014. godine

Gubici električne energije ostvareni u prijenosnoj mreži zadnjih godina prikazani su u tablici 2.2 i slikom 2.5.

Tablica 2.2. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH

Godina	Ukupna potrošnja (GWh)	Tranzit (GWh)	Gubici prijenosa (GWh)	Gubici prijenosa (%)
2001	13459	5351	629	3,23
2002	13772	5467	670	3,36
2003	14558	4973	660	3,27
2004	15095	6395	587	2,66
2005	15752	9424	560	2,18
2006	16201	7593	544	2,24
2007	16708	5525	547	2,40
2008	17117	5667	484	2,08
2009	17307	5682	511	2,10
2010	16832	7683	598	2,38
2011	17703	6308	514	2,17
2012	17518	5568	462	2,04
2013	16624	6762	483	2,07
2014	16.196	6.227	430	1,92



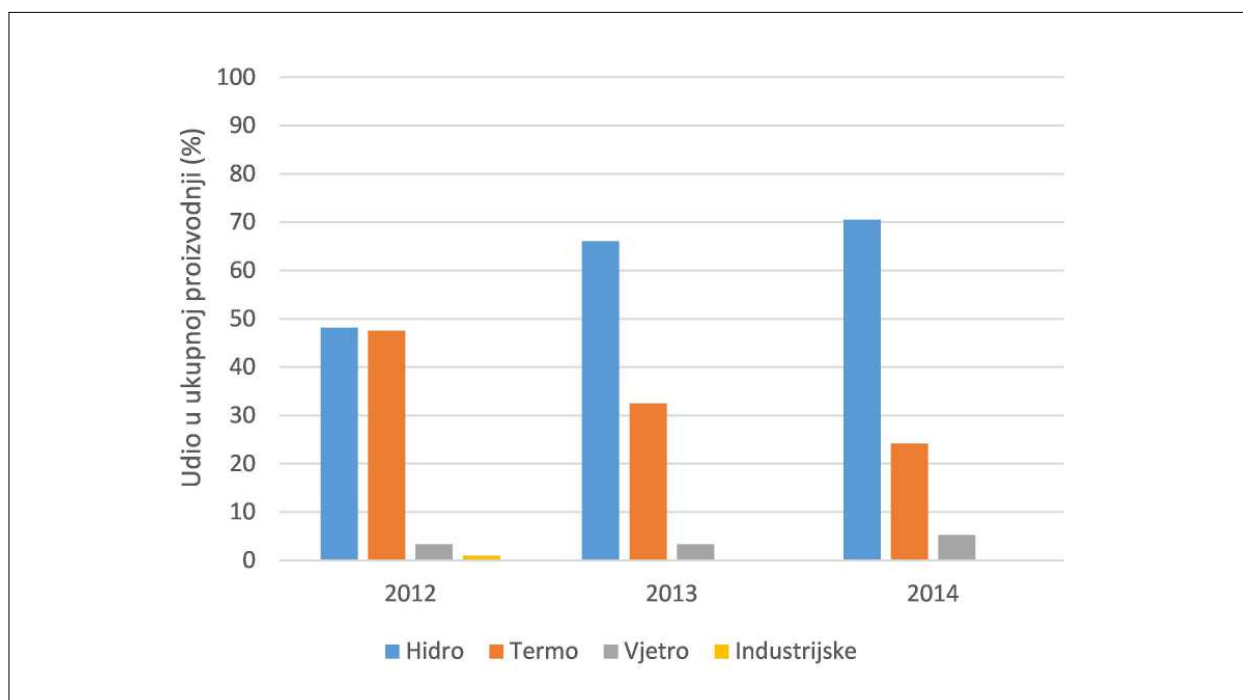
Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH

2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA PRIKLJUČENIH NA PRIJENOSNU MREŽU

Struktura proizvodnje hrvatskih elektrana u razdoblju 2012. – 2014. prikazana je slikom 2.6. Od 4 301 MW instalirane snage u elektranama hrvatskog sustava (HE – 2069 MW; TE – 1681 MW; Industrijske elektarne – 212 MW; VE – 339 MW, bez polovice NE Krško) stanje priključenosti po naponskim razinama je slijedeće: samo 6% snage elektrana priključeno je na 400 kV razinu, 33% na 220 kV razini, 54% na 110 kV razini i 7% na srednjonaponskoj razini (slika 2.7). Obzirom na brojnost agregata po naponskim razinama, zastupljenost na 110 kV razini je još izraženija - 4% na 400 kV, 9% na 220 kV i 77% na 110 kV.

Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)

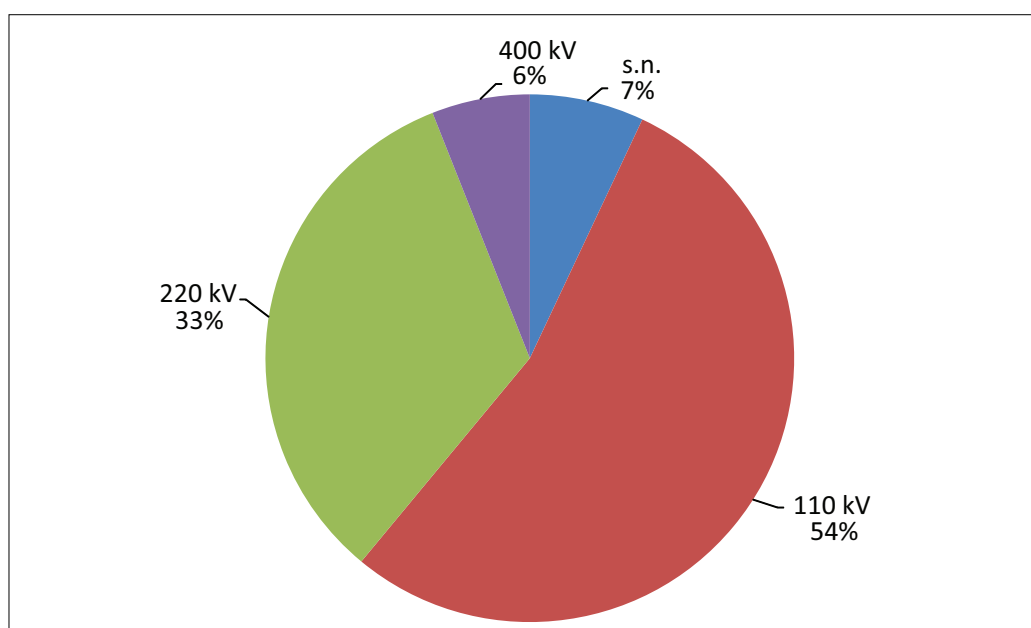
Godina	Udio u ukupnoj proizvodnji (%)			
	Hydro	Termo	Vjetro	Industrijske
2012	48,2	47,5	3,32	0,98
2013	66,1	32,5	3,35	0,002
2014	70,5	24,2	5,3	0,001



Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova hrvatskih elektrana u razdoblju 2012. – 2014.

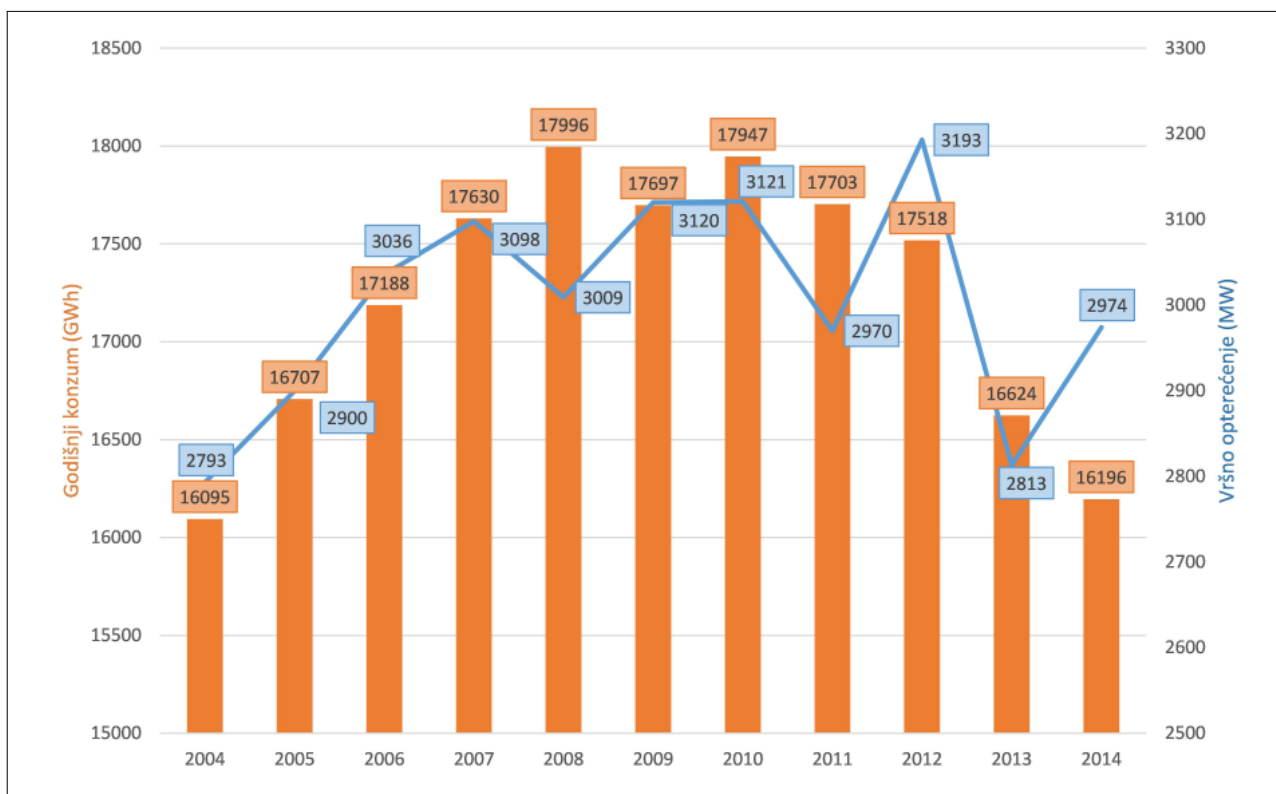
U prijenosnoj mreži RH nema većih problema s plasmanom proizvodnje elektrana osim u predhavarijskim pogonskim uvjetima (uz veći broj prijenosnih objekata van pogona).

Osim elektrana na području Hrvatske, jedan tržišni sudionik raspolaže još s polovicom instalirane snage NE Krško (348 MW) u Sloveniji.



Slika 2.7. Priključak elektrana u hrvatskom EES-u po naponskim razinama

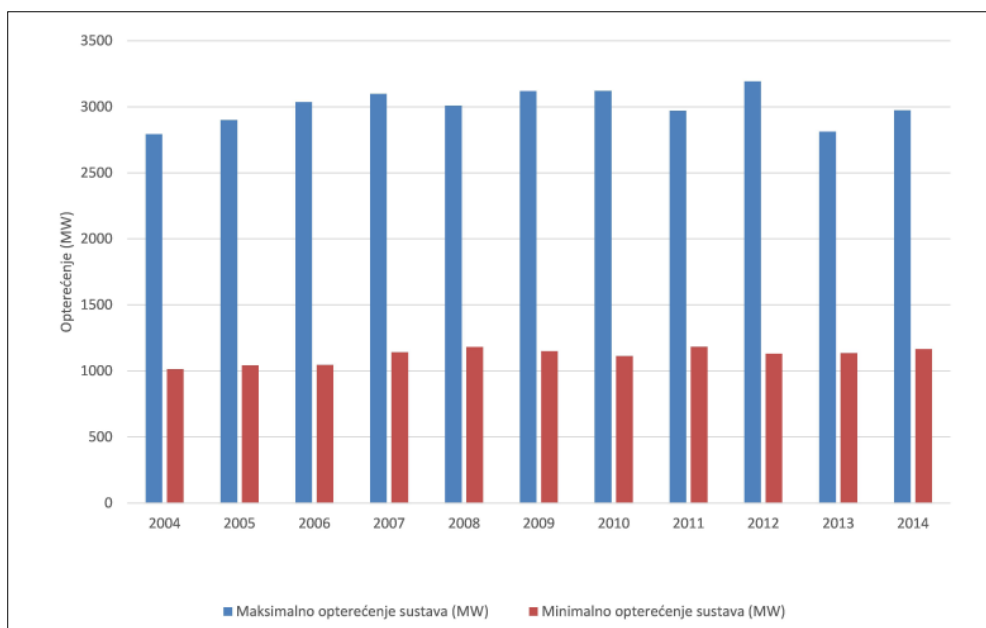
Kretanje godišnjeg konzuma i vršnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazano je na slici 2.8., a usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u razdoblju 2004. – 2014. godine na slici 2.9.



Slika 2.8. Godišnji konzum i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a

Unutar elektroenergetskog sustava Hrvatske postižu se vršna opterećenja u iznosu do 3200 MW. Najveća opterećenja zabilježena su najčešće u prosincu i siječnju, između 18 i 20 sati. Očita je značajna ovisnost trenutnog opterećenja hrvatskog EES o vanjskim temperaturama, budući da velik broj kupaca koristi električnu energiju za grijanje prostora.

U posljednje vrijeme raste i ljetna potrošnja odnosno ljetno maksimalno opterećenje sustava radi ubrzane ugradnje klima uređaja i potrošnje električne energije za hlađenje prostora. Pojava vršnog opterećenja u predvečernjim satima upućuje na značajnu potrošnju električne energije u kućanstvima. Odnos minimalnog i vršnog opterećenja hrvatskog EES kreće se u rasponu od 0,3 do 0,4, dok je odnos minimalnog i maksimalnog dnevnog opterećenja oko 0,45. Minimalna godišnja opterećenja bilježe se uglavnom u kasnom proljeću (svibanj, lipanj), dok se minimalna dnevna opterećenja događaju u ranim jutarnjim satima (3 – 6 ujutro).

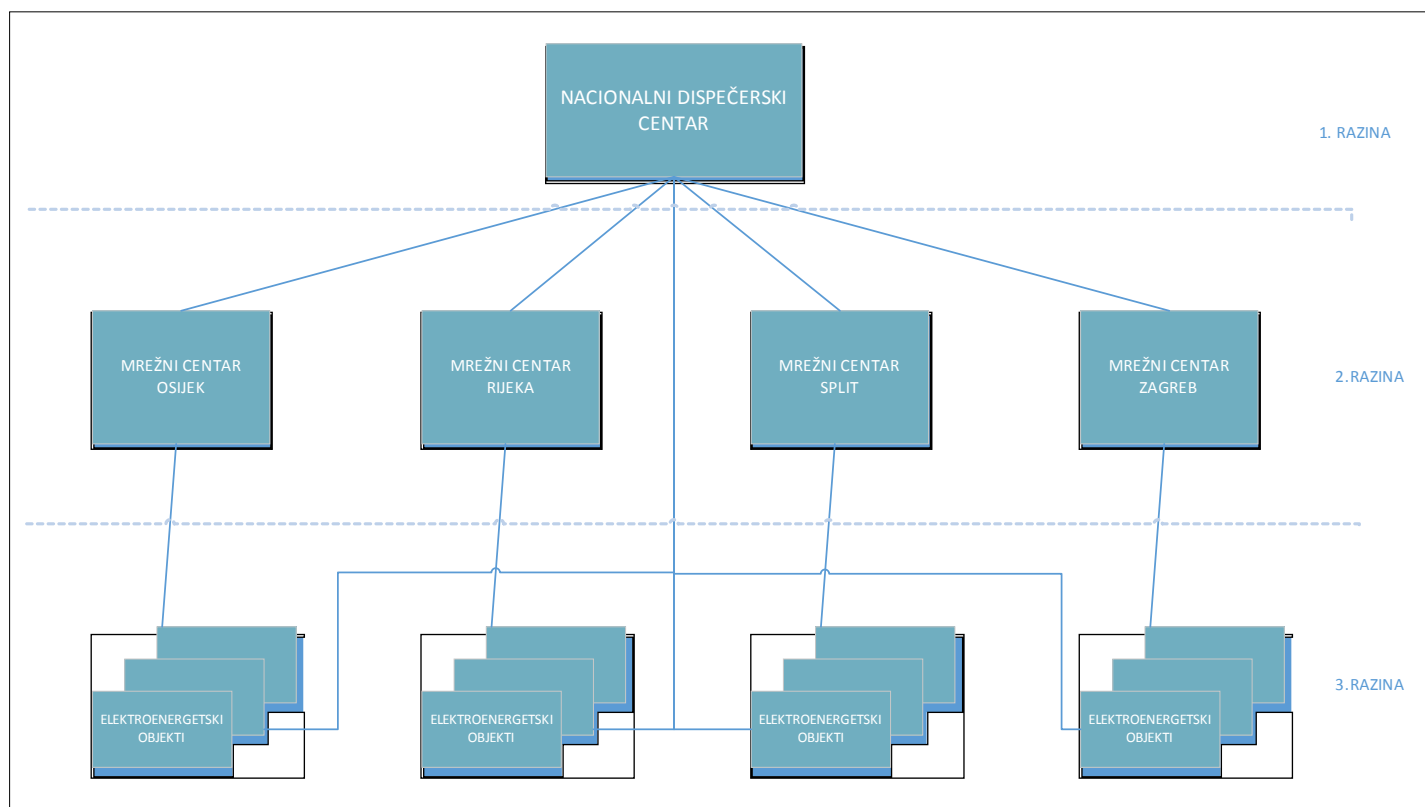


Slika 2.9. Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja (MWh/h) hrvatskog EES-a

2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA

HOPS je odgovoran i za vođenje cjelokupnog elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske, a u tu svrhu izgrađen je i u funkciji je procesni informacijski sustav koji se sastoji (slika 2.10) od:

- nacionalnog dispečerskog centra (NDC-a),
- četiri mrežna centra (MC-a),
- daljinskih stanica i staničnih računala u elektroenergetskim objektima.



Slika 2.10. Model vođenja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske

Nacionalni dispečerski centar u Zagrebu nadležan je za vođenje hrvatskog elektroenergetskog sustava kao cjeline te za koordinaciju rada s elektroenergetskim sustavima susjednih država i ENTSO-E.

Mrežni centri nadležni su za nadzor i vođenje područne prijenosne mreže 110 kV u svojim prijenosnim područjima, te za obavljanje ostalih funkcija i analiza značajnih za siguran rad područnog elektroenergetskog sustava.

Izgradnja i razvoj mrežnih centara, odnosno kompletnog ICT sustava, uključivo sve sekundarne sustave u transformatorskim stanicama i rasklopnim postrojenjima mora omogućiti sigurno vođenje cijelog elektroenergetskog sustava i djelovanje tržišta električnom energijom.

U sustavu daljinskog vođenja trenutno se nalazi više od 90 % transformatorskih stanica i rasklopnih postrojenja prijenosne mreže, s tendencijom uključenja svih objekata u sustav tijekom sljedećih godina.

2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

2.4.1. Regulacija snage i frekvencije

Regulacijske mogućnosti unutar hrvatskog EES-a vrlo su ograničene, ponajprije zbog hidrološke ovisnosti, a zatim i zbog starosti, te strukture proizvodnih postrojenja.

Potrebne rezerve primarne, sekundarne i tercijarne P/f regulacije unutar hrvatskog EES određena su pravilima rada ENTSO-E, te iznose ± 10 MW rezerve primarne regulacije, do ± 83 MW rezerve sekundarne regulacije, te 256 MW/-51 MW rezerve tercijarne regulacije. Posljednja vrijednost određena je trilateralnim sporazumom ELES, NOS BiH i HOPS-a, čime je sa strane HOPS-a oslobođen dio rezerve tercijarne regulacije (do 50 MW) koji je bio održavan radi pokrivanja ispada najveće proizvodne jedinice u sustavu.

Klasične termoelektrane, elektrane-toplane te kombi blokovi unutar hrvatskog EES niti su tehnički koncipirani niti namijenjeni za interventne ulaske u pogon iz hladnog stanja, te ih je moguće koristiti samo u sklopu spore rotirajuće tercijarne rezerve. Brza, sekundarna ili minutna tercijarna rezerva, angažira se unutar 15 min i stoga je u hrvatskom EES-u pružaju isključivo raspoložive hidroelektrane i interventne plinske elektrane KTE Jertovec i PTE Osijek.

Hidroelektrane imaju mogućnost vrlo brzog puštanja u pogon od trenutka davanja naloga do maksimalne snage u rasponu od 4 minute do 30 minuta. KTE Jertovec i PTE Osijek namijenjene su za interventne ulaske u pogon te ih je moguće teretiti do pune snage u vremenu od 20 minuta, ne ulazeći pri tom u problematiku ekonomske naravi (visoki troškovi proizvodnje ovih dviju TE). Ukupna snaga koju je moguće interventno angažirati u postojećim elektranama u okvirima tercijarne P/f regulacije ovisi o nizu faktora, prvenstveno o trenutnom pogonskom stanju koje je definirano s raspoloživosti elektrana, hidrološkim okolnostima, opterećenju EES, te bilanci sustava (programiranim razmjenama).

Utjecaj gornjih parametara na regulacijske sposobnosti unutar EES je vrlo značajan. Kod nižih opterećenja EES, te kod značajnijeg uvoza električne energije manje je domaćih elektrana u pogonu pa su i ukupne regulacijske sposobnosti unutar sustava manje. Što su hidrološke okolnosti nepovoljnije manje je raspoložive snage u hidroelektranama koje imaju mogućnost brzog puštanja u pogon i brze promjene tereta. Različiti vozni redovi elektrana utječu na ukupne regulacijske sposobnosti unutar sustava budući da različite elektrane imaju različite karakteristike u pogledu P/f regulacije.

Ukupna rezerva primarne P/f regulacije unutar EES ovisi o elektranama koje su u pogonu za promatrano pogonsko stanje, te njihovim angažiranim snagama, pa je nije moguće točno i jednoznačno odrediti. U sustav automatske sekundarne P/f regulacije unutar hrvatskog EES-a uključene su tri hidroelektrane: HE Zakućac, HE Senj, te HE Vinodol.

Ukupna regulacijska rezerva hidroelektrana koje sudjeluju u sekundarnoj regulaciji u hrvatskom EES-u iznosi ± 191 MW (ukupno 382 MW). Tolika snaga sekundarne regulacije bi teoretski bila na raspolaganju samo pod pretpostavkom ukoliko bi sve tri hidroelektrane bile u pogonu s radnim točkama na sredini regulacijskog opsega, te s dovoljnim količinama vode, **što je u praksi neostvarivo**. Realno mogući iznos snage sekundarne regulacije u praksi odstupa od maksimalne vrijednosti ovisno o tome koje su elektrane u pogonu i radnoj točki svakog agregata. Pogon razmatranih hidroelektrana ovisi i o dobu dana, pa su HE Zakućac i HE Senj noću uglavnom izvan pogona, što znači da u sekundarnoj regulaciji tada može sudjelovati samo HE Vinodol što ograničava snagu sekundarne regulacije noću samo na teoretski maksimalnih 90 MW, odnosno do ± 45 MW.

Trenutna snaga sekundarne regulacije ovisi i o hidrologiji, odnosno promatranom godišnjem dobu. Zbog velikih dotoka vode HE Senj zimi radi na maksimalnoj snazi te ne sudjeluje u sekundarnoj regulaciji, koju tad osiguravaju samo HE Zakućac i HE Vinodol.

U slučaju velikih dotoka na slivu rijeke Cetine, HE Zakučac je također angažirana s maksimalnom snagom na sva četiri agregata te ne sudjeluje u sekundarnoj regulaciji. Ljeti u situaciji loših hidroloških okolnosti raspoloživa snaga sekundarne regulacije može biti izrazito niska ukoliko nema dovoljno vode za pogon agregata HE Zakučac.

Ograničenost regulacijske rezerve unutar hrvatskog EES od strane HOPS-a prepoznata je kao glavna poteškoća integraciji većeg broja vjetroelektrana u sustav, kao i ostalih intermitentnih izvora energije. Ova problematika opisana je u poglavlju 2.5.

2.4.2. Regulacija napona i jalove snage u EES

Regulacija napona i jalove snage u hrvatskom EES-u izvodi se generatorima, transformatorima i kompenzacijskim uređajima (kondenzatorske baterije i prigušnice priključene ili izravno na 110 kV mrežu ili na tercijare nekih transformatora 400/110 kV i 220/110 kV). Priključak generatora uglavnom na 220 kV i 110 kV naponske razine nije povoljan za osiguravanje zadovoljavajućeg naponskog profila zbog nedostatne podrške jalovom snagom na 400 kV mreži. U cilju saniranja povišenih naponskih prilika u 400 kV mreži koristi se povremeno RHE Velebit u kompenzacijskom režimu rada uz određenu financijsku naknadu od strane HOPS-a.

Sistemska regulacija napona i jalove snage u hrvatskom EES-u je ručnog karaktera. Zahtjev za dodatnom proizvodnjom jalove snage ili regulacijom napona određenih proizvodnih jedinica uobičajeno se izdaje usmeno tijekom pogona. Nedostaci takvog načina regulacije napona i jalove snage mogu se dugoročno kvalitetno riješiti uvođenjem koordinirane sistemske regulacije napona. Pri tome treba napomenuti da za EES Hrvatske nije opravdano uvođenje tro-stupanjskog koncepta hijerarhijske regulacije napona (primarna, sekundarna, tercijarna), zbog veličine EES-a i značajki pogona.

Zbog velikih varijacija iznosa napona prvenstveno u mrežama 400 kV i 220 kV, HOPS namjerava primijeniti moderne tehnologije ugradnjom uređaja baziranih na energetskej elektronici (SVC, FACTS) ili regulacijske konvencionalne uređaje (VSR) koji će omogućiti dinamičku i kontinuiranu regulaciju iznosa napona u cjelokupnoj prijenosnoj mreži. U trenutku izrade ovog plana pri kraju su detaljna studijska istraživanja na razini studije izvodljivosti, koja su odredila potrebu izgradnje kompenzacijskih postrojenja snaga 250 Mvar u TS Konjsko, 200 Mvar u TS Melina i 100 Mvar u TS Mraclin (ukupno 550 Mvar), s priključkom na mrežu 220 kV radi manjih očekivanih gubitaka i investicija u odnosu na priključak na mrežu 400 kV. S obzirom na tipove postrojenja prednost se daje SVC izvedbama u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin. HOPS namjerava financijska sredstva potrebna za projekt kompenzacije u 220 kV mreži dijelom namaknuti iz odgovarajućih fondova EU (CEF fond), jer je zajedno s slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP-ODS i SODO) pokrenuo projekt o primjeni smart-grid tehnologije u oba prijenosna sustava, po nazivom SINCRO.GRID Projekt, kojega je najvažniji dio upravo ugradnja kompenzacijskih uređaja u prijenosnoj mreži obje države, te ga nominirao za PCI listu EU.

Najnovijom odlukom Europske Komisije (ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest) od 18. studenog 2015, pod točkom 10.3, ovaj je projekt uvršten u PCI listu, što je neophodan uvjet za nastavak procesa traženja sredstava iz EU fondova.

Pored koordinarne planske regulacije napona u svrhu ujednačenja naponskog profila u EES-u, u vođenje hrvatskog EES-a potrebno je uvažavati i ekonomsku komponentu kako bi se minimizirali gubici prijenosa.

2.4.3. Ostale pomoćne usluge

Pomoćne usluge beznaponskog (crnog) starta, sposobnosti otočnog rada i rada elektrane na vlastitu potrošnju HOPS-u pružaju pojedine elektrane unutar sustava temeljem bilateralnih godišnjih ugovora između HOPS i HEP – Proizvodnje.

Interes HOPS-a je da se u budućnosti stvore pretpostavke mogućnosti pružanja pojedinih pomoćnih usluga i od strane ostalih tržišnih sudionika, pogotovo u pogledu brze tercijarne regulacije snage i frekvencije, a izgradnjom novih proizvodnih postrojenja i sekundarne P/f regulacije.

2.5. MOGUĆNOSTI PRIHVATA I TROŠKOVI INTEGRACIJE VJETROELEKTRANA U EES

Integracija VE u elektroenergetski sustav dovodi do dodatnih zahtjeva u pogledu vođenja sustava i dimenzioniranja elektroenergetske mreže, što je zakonska odgovornost HOPS-a. Do sad izvršene analize upućuju da do razine integracije od 800 MW neće biti potrebni veći zahvati u prijenosnoj mreži u pogledu izgradnje novih vodova i TS (za veće razine integracije HOPS planira primijeniti princip „zonskog priključka“), no značajno se povećavaju zahtjevi na osiguravanje pomoćnih usluga sekundarne i/ili brze tercijarne regulacijske rezerve (regulacija snage i frekvencije) čija je mogućnost dobave sa strane HOPS-a u ovom trenutku ograničena, budući da te pomoćne usluge unutar EES RH može pružiti samo HEP – Proizvodnja, odnosno trenutno ne postoji način nabave tih usluga na tržištu.

Povećanje prihvata VE ovisit će prvenstveno o mogućnostima nabave pomoćnih usluga sekundarne i brze tercijarne P/f regulacije u budućnosti. Provedene detaljne analize upućuju da će za povećanje integracije VE na 600 MW biti potrebno povećati brzu tercijarnu rezervu na iznos ± 200 MW, odnosno za integraciju VE ukupne snage 800 MW na iznos ± 255 MW, sve uz pretpostavku da u svakom trenutku unutar sustava bude dostupna sekundarna rezerva određena temeljem ENTSO-E formule (s obzirom na satni konzum, trenutno u EES RH u rasponu od ± 35 MW do ± 75 MW). U tom smislu HOPS planira s HEP – Proizvodnjom sklopiti odgovarajuće ugovore o pružanju pojedinačnih pomoćnih usluga, uz reguliranu cijenu koja će kompenzirati trošak u pružanju pojedine pomoćne usluge i plaćanje temeljem realizacije.

Kao najvažnije mjere za povećanje kvote integracije VE identificirane su:

- Osiguranje dovoljne P/f regulacijske rezerve koju može nabaviti HOPS i uređenje odnosa u pogledu pružanja i naplate pomoćnih usluga (odgovorni subjekti HOPS i HEP – Proizvodnja, HERA, u budućnosti i ostali tržišni sudionici).
- Uključivanje OiE u mehanizam uravnoteženja (odgovorni subjekti Ministarstvo gospodarstva, HERA, HROTE).
- Poboljšavanje kvalitete prognoze proizvodnje VE i konzuma (odgovoran subjekt HOPS, djelomično i vlasnici VE te ostali subjekti odgovorni za odstupanja).
- Provedba ovlasti HOPS-a za ograničavanje proizvodnje VE u slučaju ugrožavanja sigurnosti pogona sustava (odgovorni subjekti Ministarstvo gospodarstva, HERA).
- Dugoročna izgradnja KTE i RHE na tržišnim principima (odgovorni subjekti svi tržišni sudionici).

Provedba prethodno navedenih mjera ne ovisi samo o HOPS-u već ovisi i o ostalim relevantnim subjektima u RH, prvenstveno Ministarstvu gospodarstva, HERA-i i HEP – Proizvodnji kao jedinom pružatelju pomoćnih usluga.

Osim u tehničkom pogledu, integracija VE u hrvatski EES izaziva troškove i investicijska ulaganja koji se izravno ili neizravno tiču poslovanja HOPS-a. To su, pored investicijskih ulaganja u dodatna pojačanja prijenosne mreže, troškovi osiguravanja dodatnih pomoćnih usluga i dodatni troškovi energije uravnoteženja.

Potrebno je naglasiti da niti jedna od nabrojanih kategorija troškova ne bi smjela opterećivati poslovanje HOPS-a koji je u obvezi pružati usluge svim korisnicima prijenosne mreže na nediskriminirajući način.

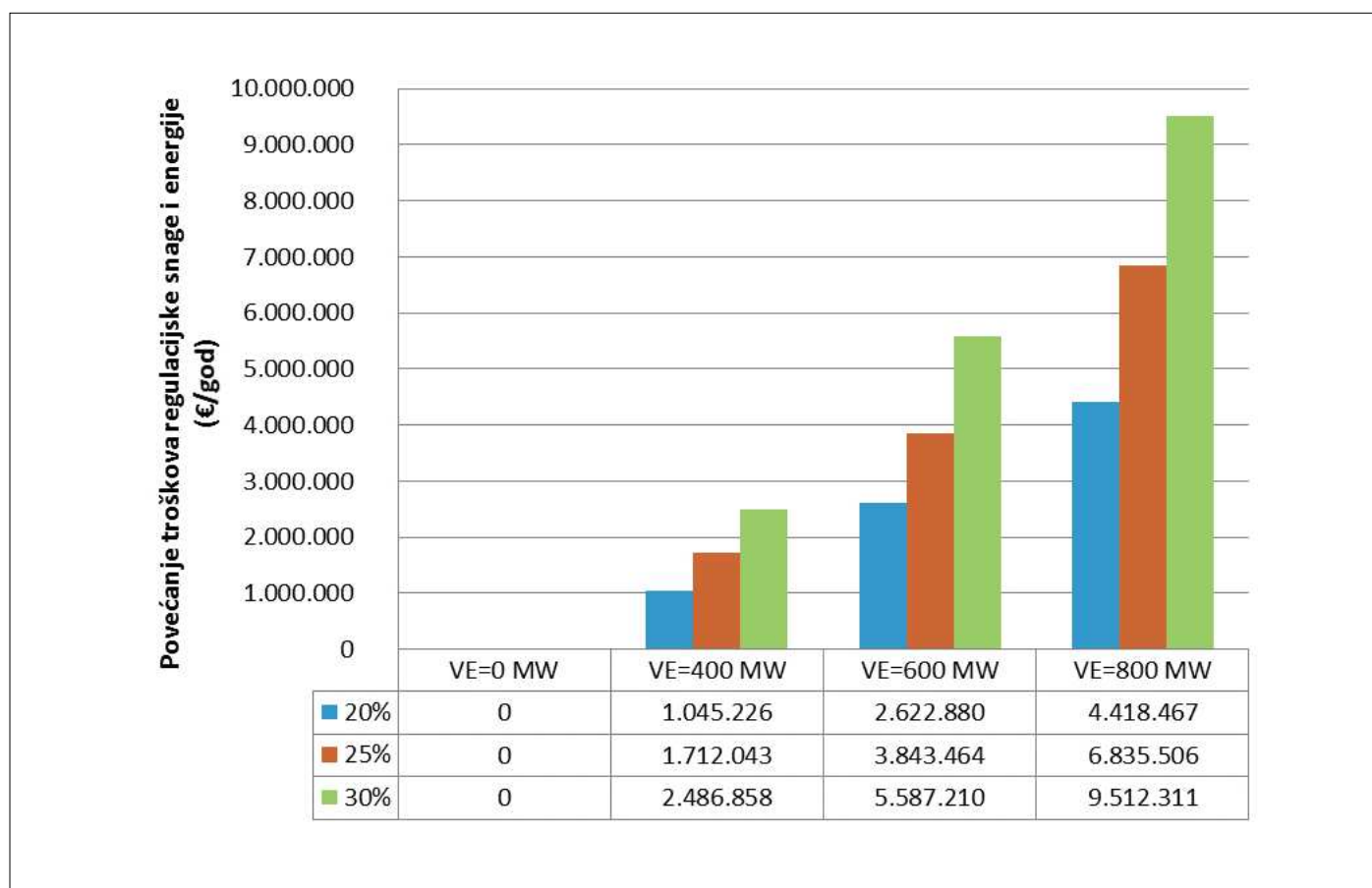
Troškove (investicijska ulaganja) priključka prema zakonskim i podzakonskim aktima snose investitori u vjetroelektrane po tzv. „dubokom“ modelu, dok bi se troškovi ostalih pojačanja mreže na temelju Zakona o tržištu električne energije pokrivali iz naknade za prijenos električne energije. Iz iste naknade moguće je i pokrivanje dijela troškova dodatnih pomoćnih usluga (na primjer regulacijske rezerve – snage), dok bi se za troškove energije uravnoteženja morao poboljšati sadašnji mehanizam naplate istih iz subvencija za poticanje obnovljivih izvora energije ili kroz efikasan mehanizam obračuna i naplate energije uravnoteženja.

Dosadašnjim analizama procjenjeno je da se integracijom dodatnih 400 MW vjetroelektrana, u odnosu na postojeću izgrađenost od 400 MW, može očekivati dodatnih oko 100 GWh – 200 GWh potrebne regulacijske energije u sustavu, ovisno o razini pogreške prognoze proizvodnje VE. Raspoloživost proizvodnih kapaciteta koji bi osigurali tu energiju svakako je jedan od važnih kriterija prilikom odobravanja povećanja kvote mogućeg prihvata VE u EES Hrvatske.

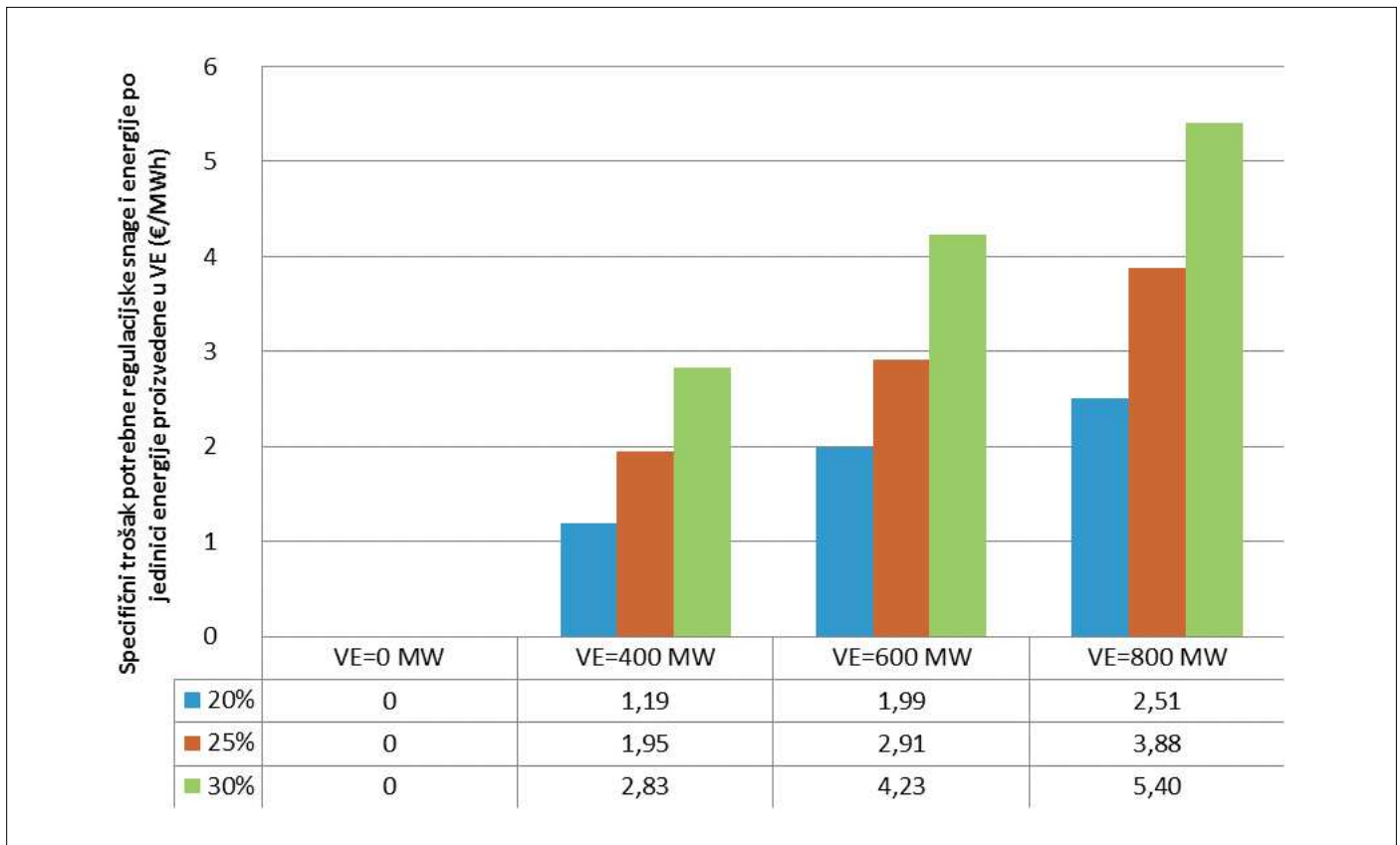
Integracijom 400 MW VE u EES može se očekivati dodatni trošak regulacije sustava u iznosu od 1,04 – 2,5 mil.€/ godišnje ovisno o kvaliteti prognoze proizvodnje VE (20 – 25 – 30% pogreška dnevne prognoze).

Integracijom 600 MW VE u EES Hrvatske može se očekivati dodatni trošak između 2,6 – 5,6 mil.€/god, a integracijom 800 MW VE u sustavu će se pojaviti dodatni troškovi od 4,4 – 9,5 mil.€/god.

Ako se navedeni iznosi podijele s očekivanom proizvodnjom VE dobije se dodatni „trošak“ proizvodnje VE u rasponu 1,19 – 5,4 €/MWh, kako je prikazano slikom 2.12.



Slika 2.11. Povećanje troškova regulacijske snage i energije u ovisnosti o instaliranoj snazi VE i kvaliteti prognoze proizvodnje VE



Slika 2.12. Specifični troškovi potrebne regulacijske energije i snage po jedinici proizvedene energije iz VE

Zaključno se može konstatirati da značajnija integracija VE u EES Hrvatske podrazumijeva značajno povećanje troškova za energiju uravnoteženja, kao i za pomoćne usluge. Bez obzira što navedeni troškovi i investicije dolaze s različitih naslova, potrebno ih je na vrijeme prepoznati i uspostaviti sustav kojim bi se osiguravala dostatna sredstva za njihovo pokrivanje.

2.6. STAROST I ŽIVOTNI VIJEK OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI

Oprema i uređaji (komponente i jedinice) u prijenosnoj mreži troše se tijekom korištenja uz adekvatno održavanje i zadržavaju svoje tehničke osobine tijekom životnog vijeka. Pouzdanost komponenti i promatranih jedinica VN postrojenja direktno ovisi o starosti, načinu korištenja i održavanju. Svaka komponenta koja čini promatranu jedinicu ima svoj vlastiti životni vijek, ali zbog pojednostavljenja obično se primjenjuju generički broježani podaci o starenju skupina istovrsnih komponenti, elemenata postrojenja i vodova. Pretpostavlja se da će većina ugrađenih VN komponenti u prijenosnoj mreži kvantitativno (energetski) i kvalitativno (funkcionalno) ispunjavati svoju namjenu u prijenosu električne energije sve do kraja svog životnog vijeka uz propisano održavanje (periodički pregled, redovno održavanje, revizija, remont).

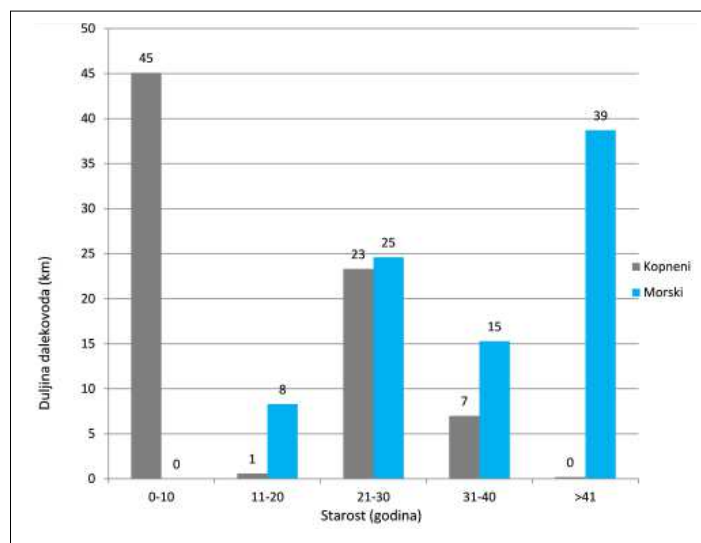
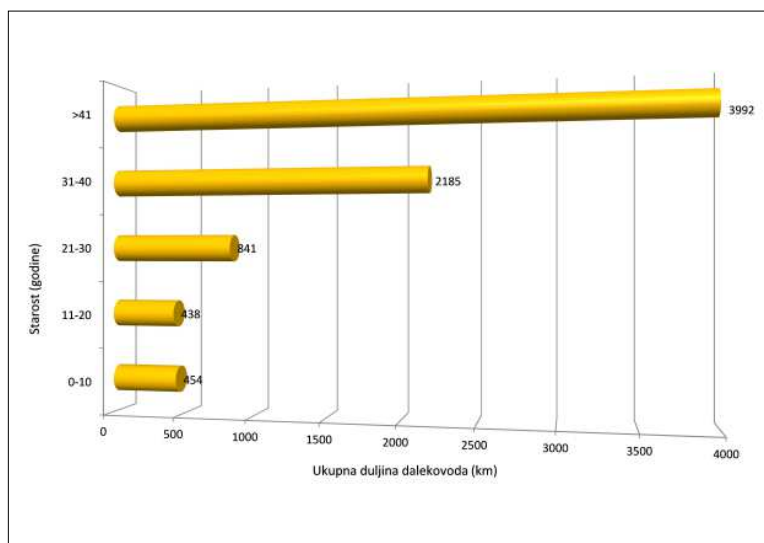
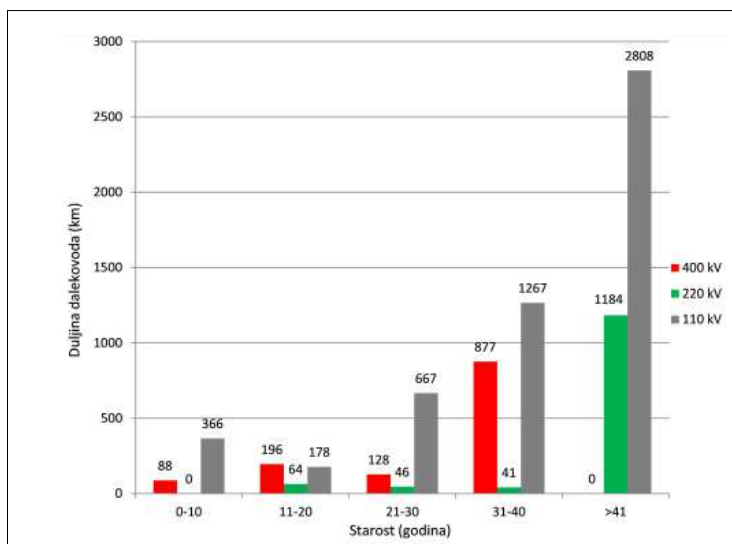
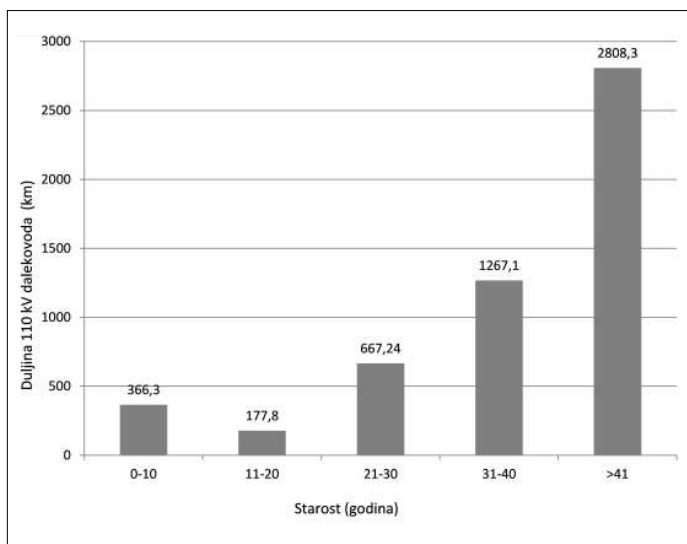
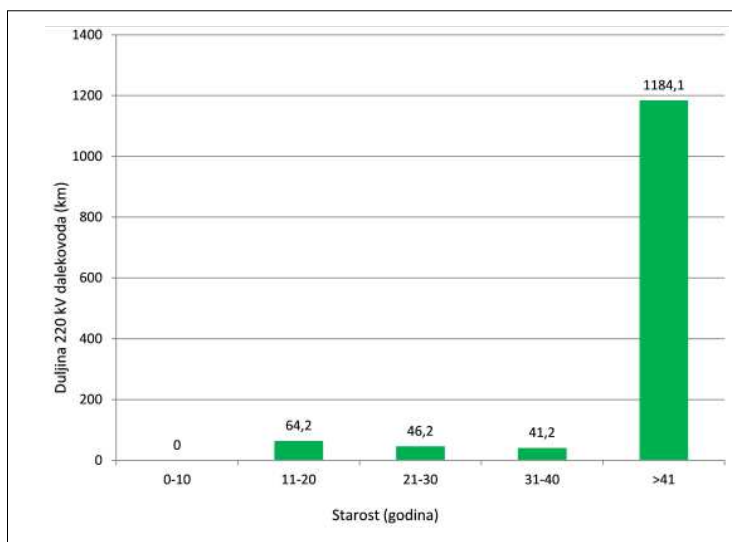
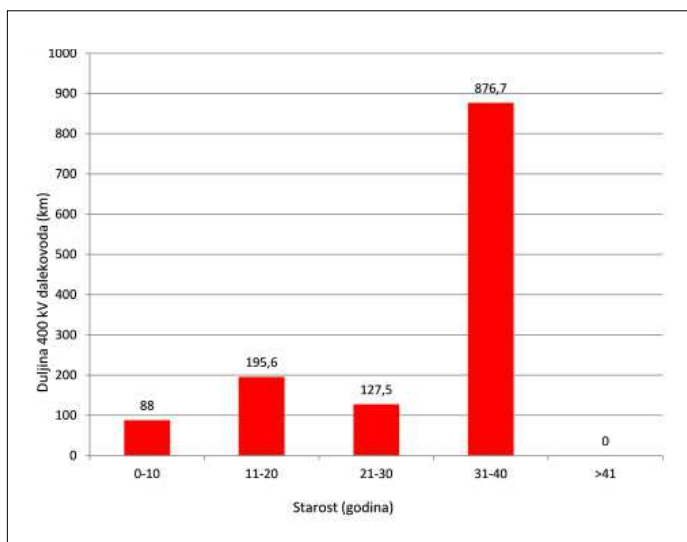
Starost primarne opreme i uvjeti pogona su osnovni parametri koji utječu na troškove redovnog i interventnog održavanja, jer je starija oprema osjetljivija na kvarove. Za stariju opremu nabava rezervnih dijelova je uglavnom otežana i u pravilu su troškovi održavanja veći. Većina nadzemnih vodova (110 kV i 220 kV) su u pogonu od šezdesetih godina prošlog stoljeća, a u pogonu ima i vodova iz četrdesetih godina prošlog stoljeća. Prosječni životni vijek VN opreme i građevina u hrvatskoj prijenosnoj mreži prikazan je u tablici 2.4. Stvarni životni vijek pojedine opreme može biti manji ili veći od iskazanih prosječnih vrijednosti, što prije svega ovisi o održavanju i uvjetima pogona.

Tablica 2.4. Životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži

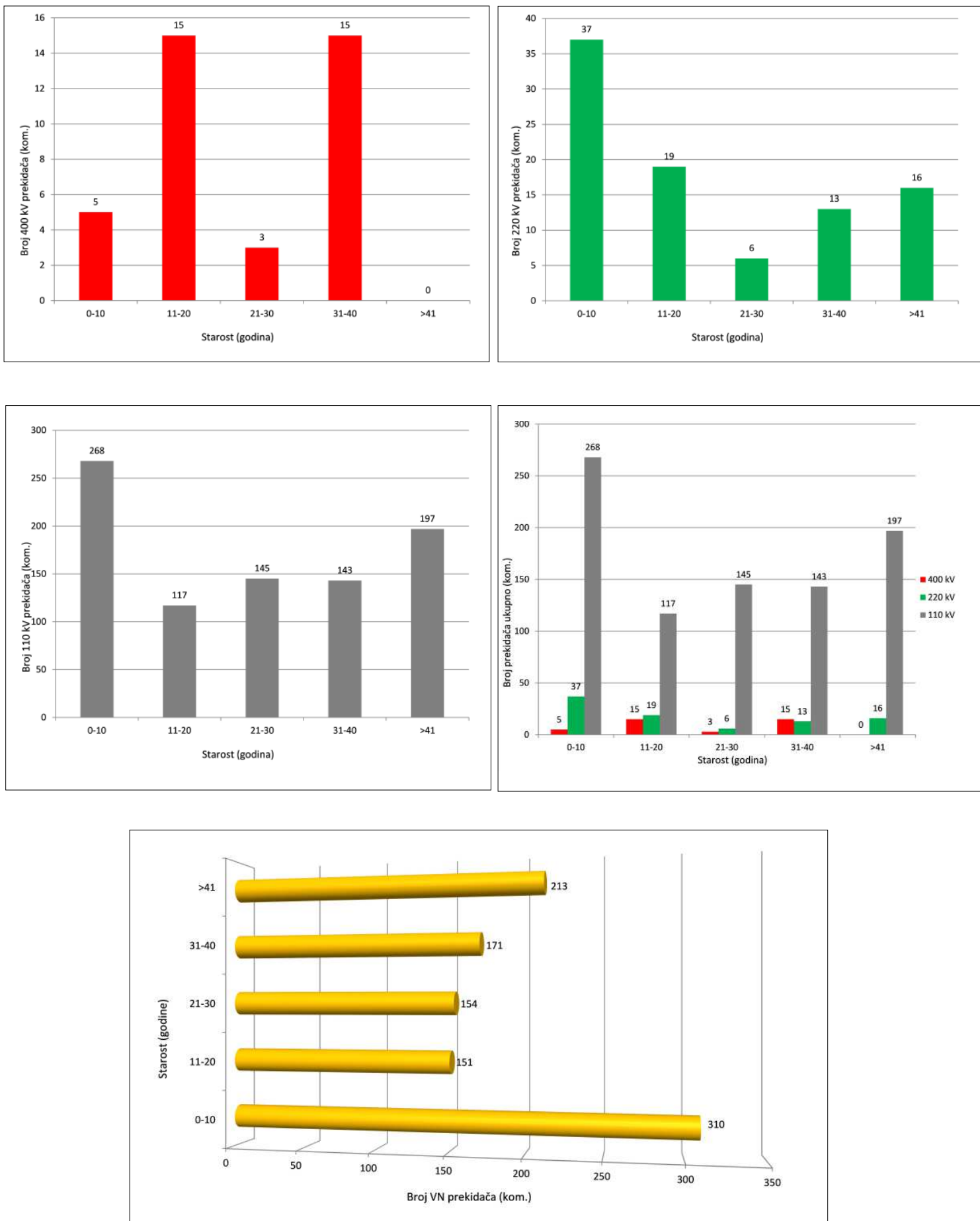
Elementi prijenosne mreže	Očekivani životni vijek	Napomena
VN polja (primarna oprema)	33	prekidači, SMT, NMT, rastavljači, odvodnici
Energetski transformatori	40	različitos terećenja i posljedica kvarova
Građevine (temelji voda i aparata)	40	izloženost nepogodama, utjecaj nove tehnologije
Vodiči, uzemljivači, metalne konstrukcije	40	agresivnost tla i atmosfere, održavanje
Energetski kabeli	40	terećenje, kvarovi
Sekundarni sustavi	15	rezervni dijelovi i novi zahtjevi

Pored kriterija stanja pojedinih objekata i pokazatelja statistike pogonskih događaja, objekti predviđeni za zamjenu određuju se i prema isteku životnog vijeka. **Za hrvatski sustav karakteristična je brojnost prijenosnih objekata sa starijom životnom dobi.** Većina jače umreženih 110 kV i 220 kV postrojenja, te vodovi koji povezuju konzumna čvorišta i rasklopišta elektrana, stariji su od trideset godina.

Glede starosti pojedine opreme – elemenata u prijenosnoj mreži HOPS-a, stanje u 2015. godini je predočeno na sljedećim slikama (2.13 i 2.14).

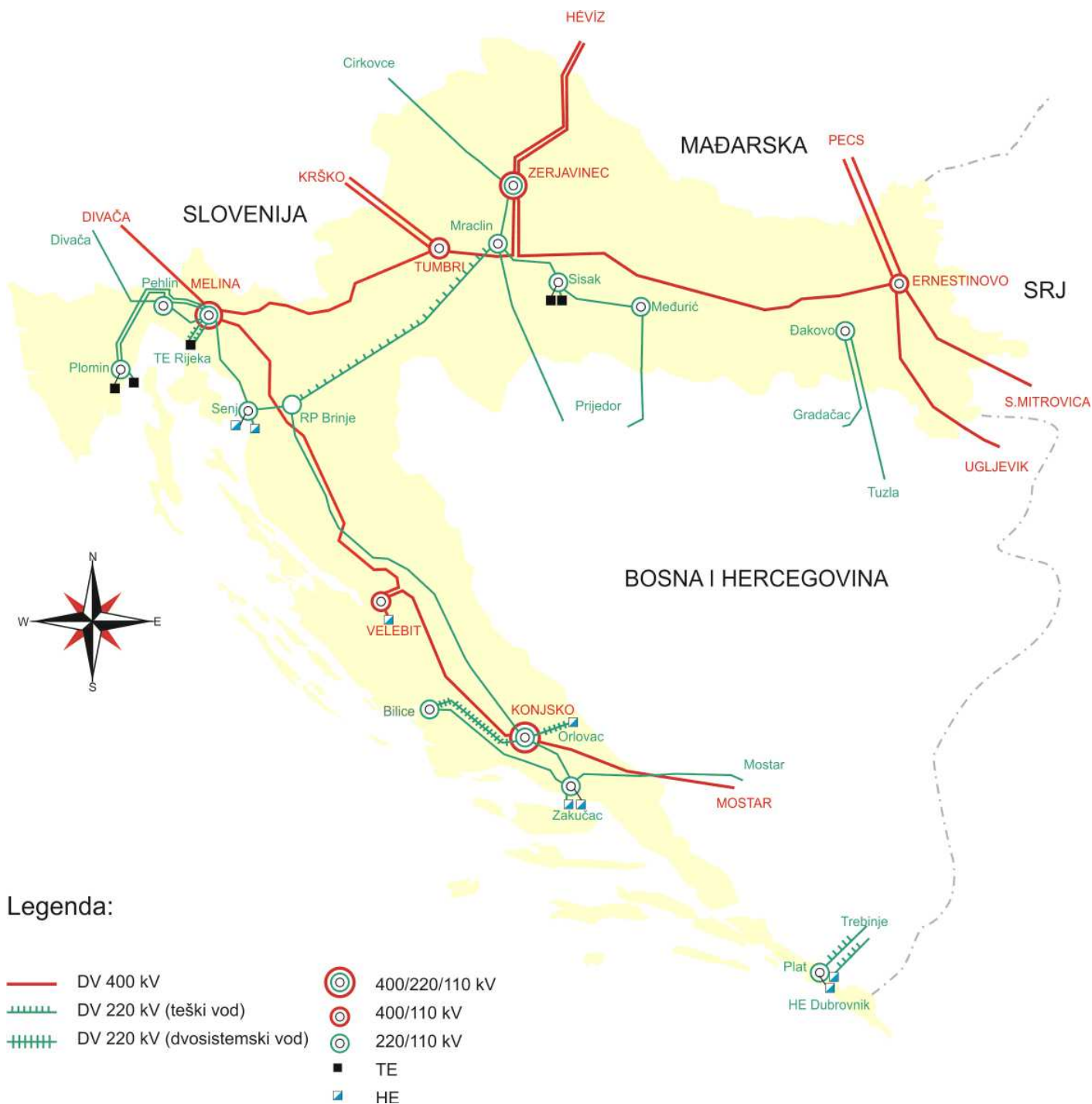


Slika 2.13. Raspodjela vodova, stupova vodova 110-220-400 kV i kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2015. godina

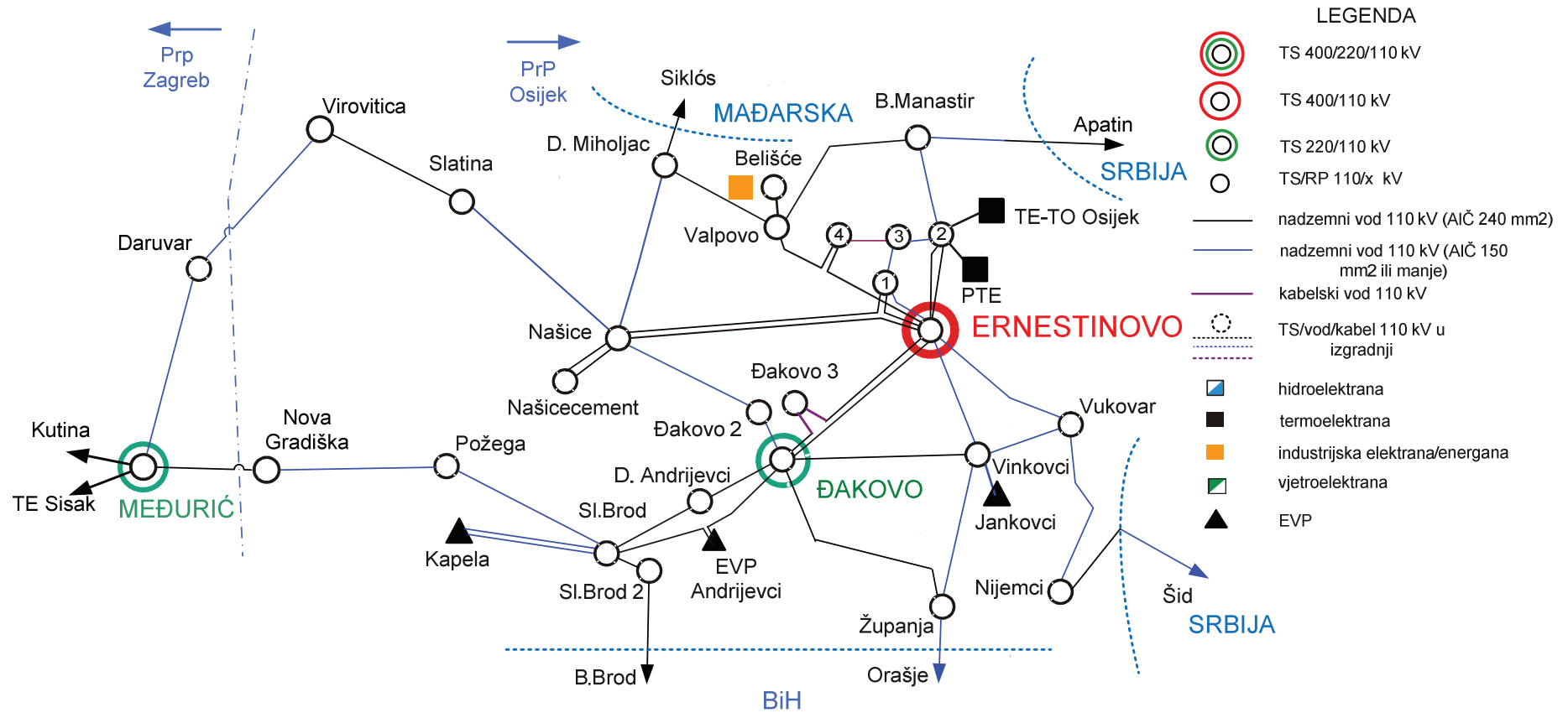


Slika 2.14. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2015. godina

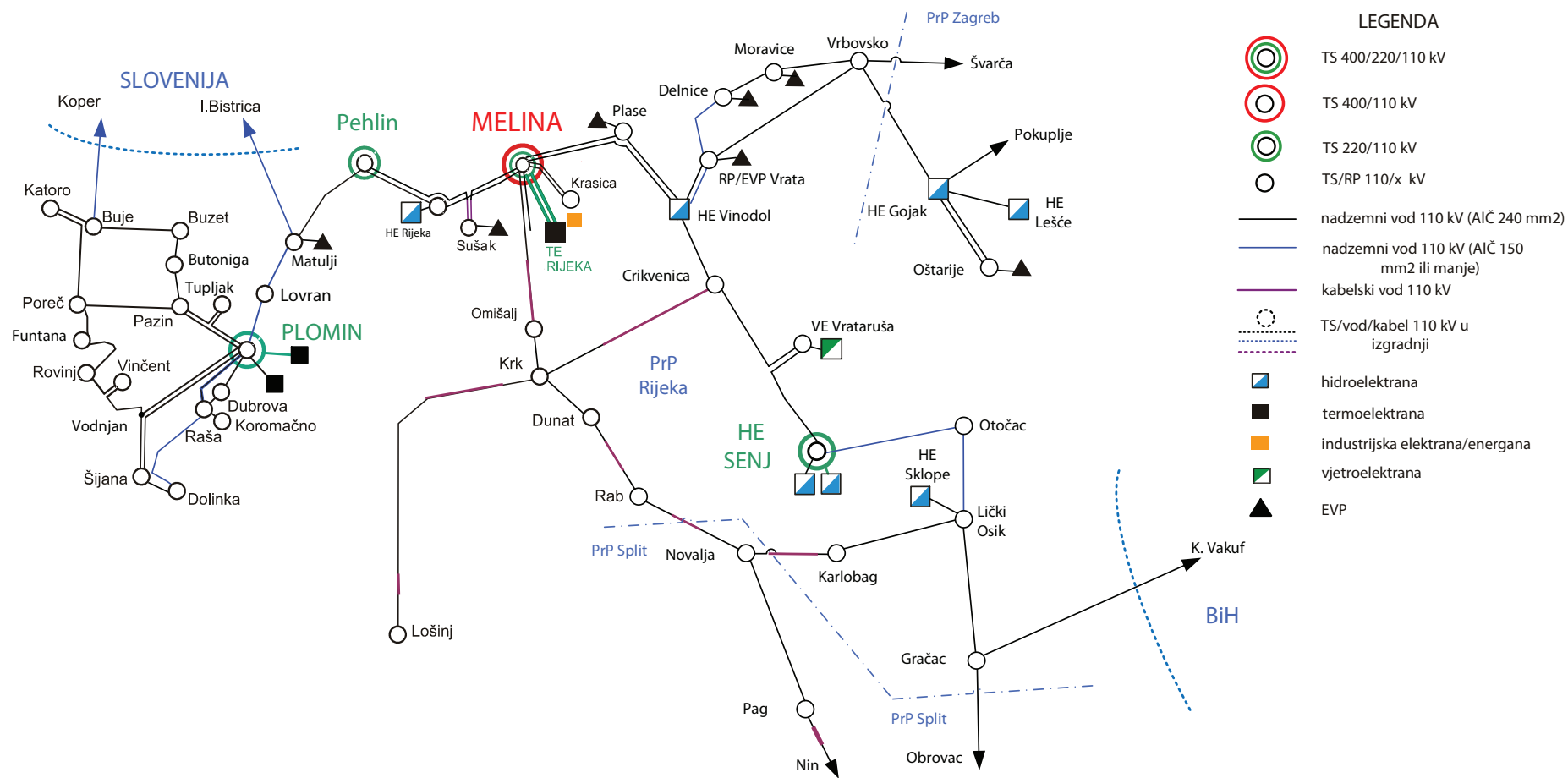
2.7. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SCHEME



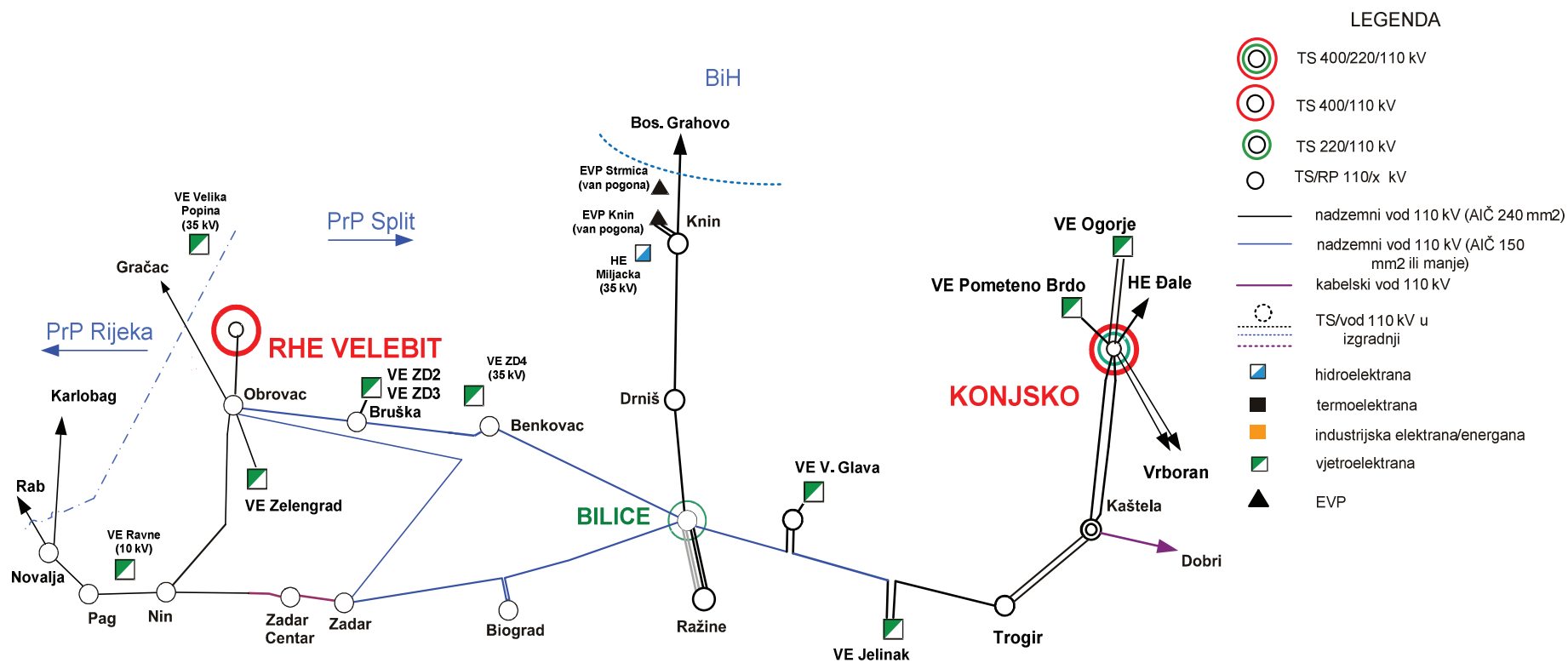
Slika 2.15. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2015. godine



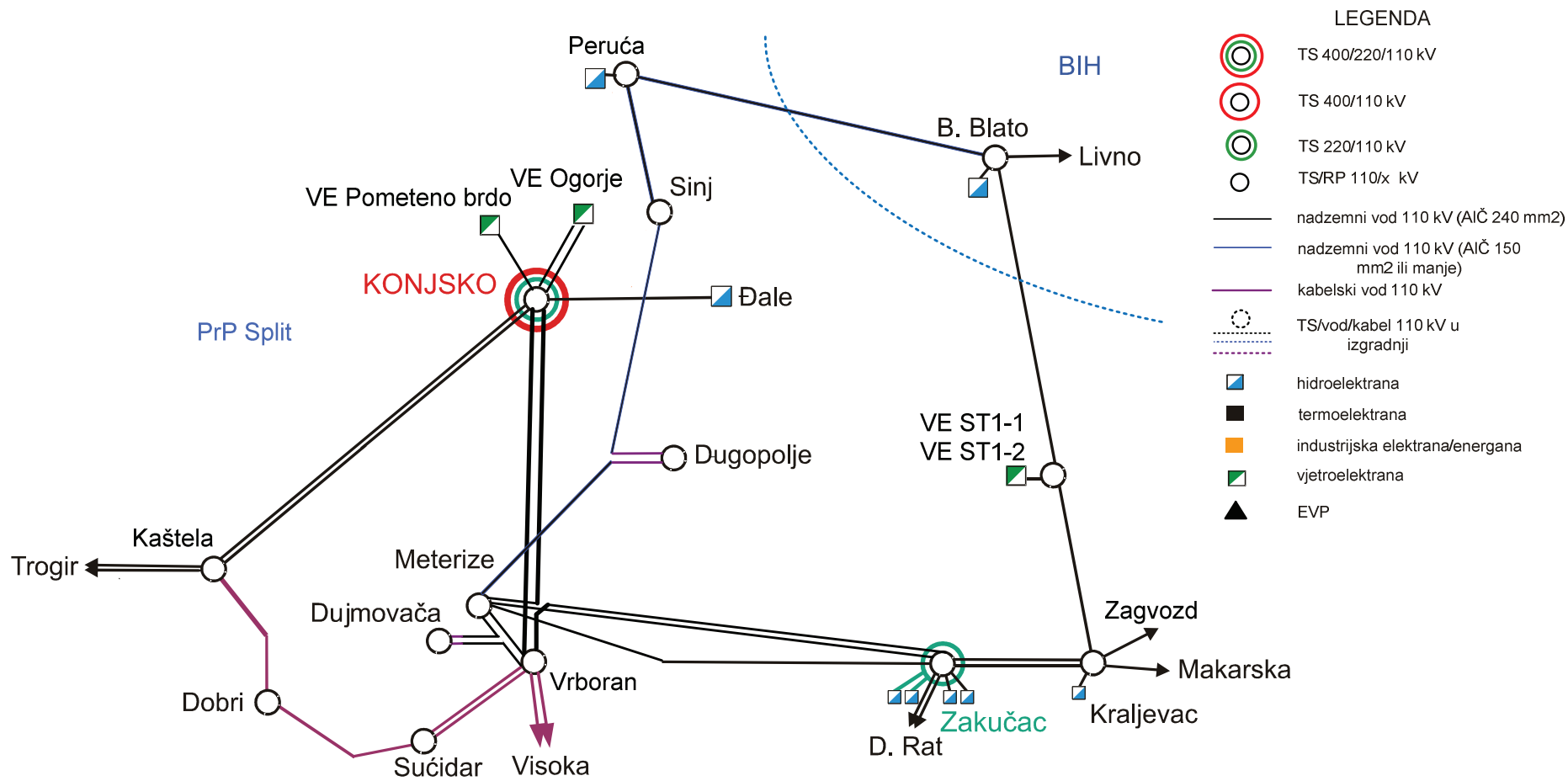
Slika 2.16. Mreža 110 kV PrP Osijek 2015. godine



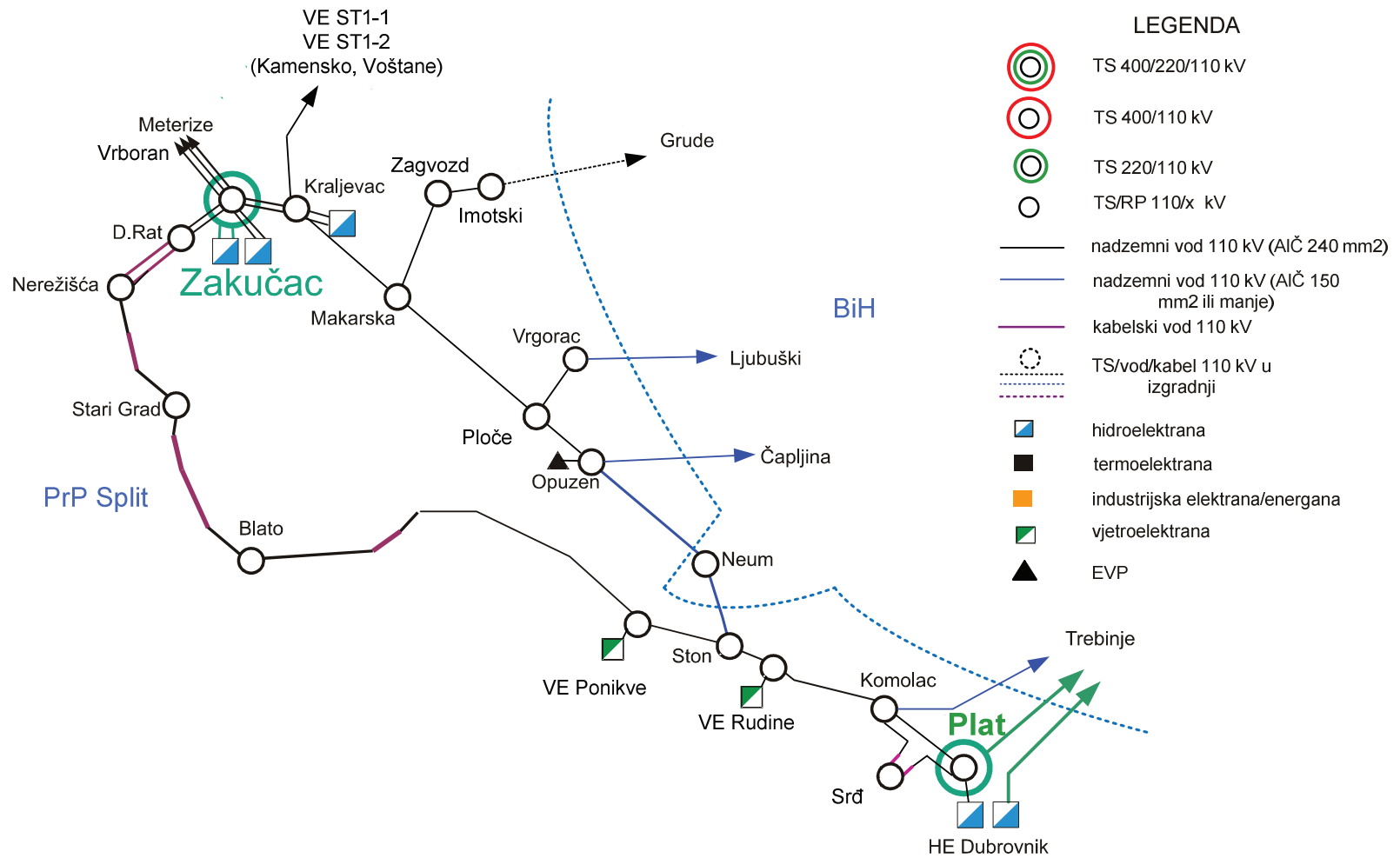
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2015. godine



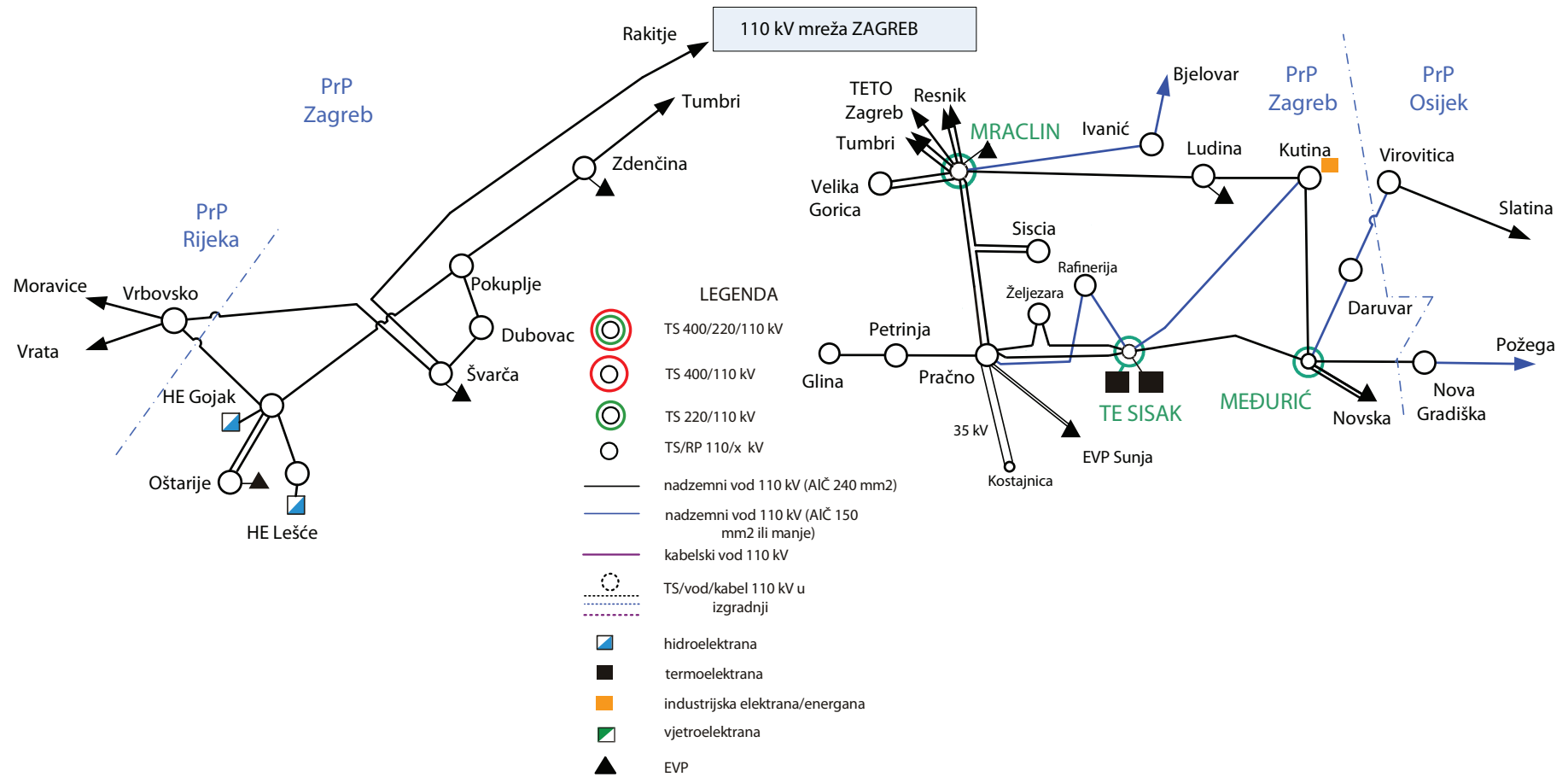
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Split 2015. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



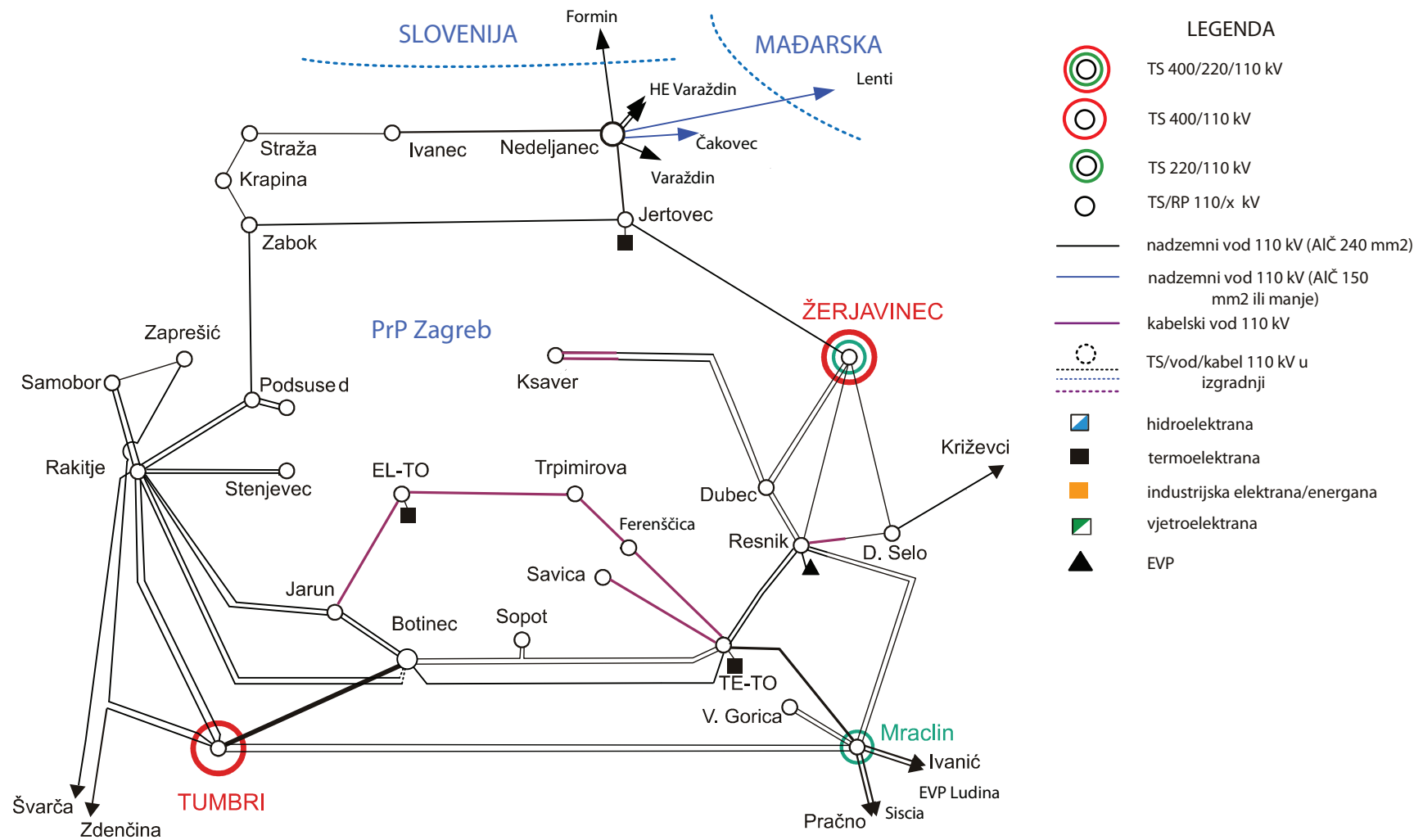
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2015. godine – dio 2 (Split)



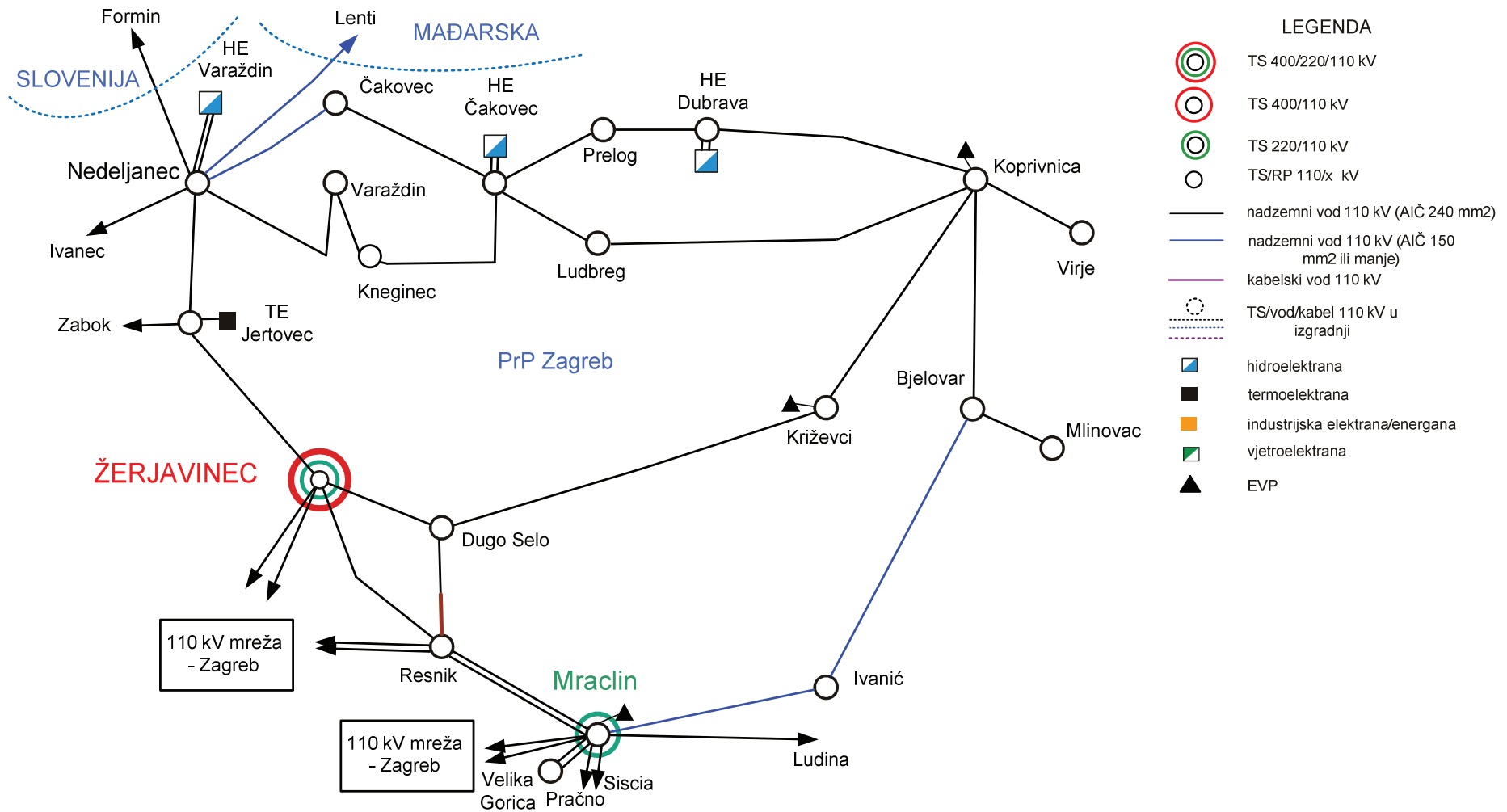
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2015. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2015. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2015. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2015. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)



3

ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE

3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE

3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES

3.1.1. Opterećenja EES u prošlosti

Prognoze potrošnje električne energije i karakteristika potrošnje važan su element za planiranje elektroenergetskih mreža i sustava u cjelini. Za planiranje mreža najvažniji je ulazni podatak maksimalno opterećenje elektroenergetskog sustava i njegovih parcijalnih dijelova jer se u tom pogonskom stanju generalno postižu najveća opterećenja jedinica mreže. S obzirom na prognozirani porast maksimalnog (vršnog) opterećenja na razini EES vrši se planiranje razvoja prijenosne mreže i dimenzioniranje novih jedinica mreže (poput presjeka vodiča, instalirane snage transformatora i dr.).

Osim vršnog opterećenja EES i ostale karakteristike potrošnje električne energije važan su ulazni podatak pri planiranju razvoja prijenosne mreže, poput:

- minimalno opterećenje EES: slabo opterećeni dugački visokonaponski vodovi generiraju značajnu jalovu snagu koja uzrokuje povišenje napona u mrežama. Minimalno opterećenje EES-a je značajno pri planiranju priključka novih elektrana na mrežu kada se zbog niskog opterećenja okolnih čvorišta očekuje plasman većeg dijela snage (proizvodnje) elektrane u udaljenije dijelove mreže;
- maksimalno ljetno opterećenje EES: pojedina područja i regije mogu imati veće maksimalno opterećenje ljeti nego zimi, kada se obično očekuje pojava maksimalnog opterećenja na razini EES (primjer su pojedina turistička područja, otoci, pojedine TS 110/x kV u Istri, Kvarneru, Dalmaciji);
- godišnja krivulja trajanja opterećenja: pokazuje trajanje određenih razina opterećenja na razini EES, daje nam uvid u raspon mogućih opterećenja jedinica mreže, te dijelom i u vjerojatnost nastanka ozbiljnijih poremećaja u mreži.

Maksimalno opterećenje EES i visoka opterećenja godišnje traju relativno kratko što znači da određena jedinica mreže može biti visoko opterećena i ugrožena svega nekoliko sati godišnje. Godišnju krivulju trajanja opterećenja nužno treba uzeti u obzir prilikom probabilističkih proračuna mreže i ekonomskih analiza radi određivanja ekonomske opravdanosti izgradnje novih jedinica mreže.

U planiranju razvoja prijenosnih mreža maksimalno opterećenje EES (mjerodavno za dimenzioniranje mreže) potrebno je rasporediti na pojedina područja, odnosno izvršiti prostornu raspodjelu maksimalnog opterećenja na pojedinačne TS 110/x kV. To se obično vrši na temelju podataka iz prošlosti, odnosno zabilježenih udjela pojedinačnih TS 110/x kV u vršnom opterećenju pojedinog većeg područja ili sustava u cjelini, ili na temelju analize distribucijskog konzuma i prognoza porasta istoga (uključujući priključak novih kupaca). Istodobna opterećenja pojedinačnih TS 110/x kV u trenutku nastanka maksimalnog opterećenja EES općenito ne odgovaraju maksimalnim neistodobnim opterećenjima tih TS 110/x kV, pa se u slučaju većih razlika između te dvije razine opterećenja za svaku pojedinačnu TS 110/x kV mora uraditi dodatna analiza mreže kako bi se u obzir uzelo najnepovoljnije stanje.

Osnovni podaci o kretanju godišnjeg konzuma i vršnog opterećenja hrvatskog EES-a u zadnjih 10 godina prikazani su već u poglavlju 2.2. na slici 2.8., a usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u zadnjih 10 godina na slici 2.9. Maksimalno (vršno) opterećenje hrvatskog EES kreće se do iznosa od 3200 MW (zabilježeno 2012. godine).

Vršno opterećenje hrvatskog EES postiže se u prosincu ili siječnju, pri čemu je u posljednjem desetljeću pet puta zabilježeno vršno opterećenje u prosincu, dva puta u siječnju i u veljači, te jednom u ožujku. Vršno opterećenje sustava postiže se isključivo u vrijeme radnog tjedna, te u razdoblju od 18 do 20 sati, a često nastaje za vrijeme praznika (24. 12. i 31. 12.). Opterećenja unutar hrvatskog EES značajno ovise o vanjskoj temperaturi što je očito posljedica korištenja električne energije za grijanje. Toplinska energija proizvodi se u gradskim toplanama (Zagreb, Sisak, Osijek, Sl. Brod, Varaždin, Virovitica, Vinkovci, Vukovar, Karlovac, Požega, Rijeka), izgaranjem prirodnog plina iz plinskih mreža pri čemu je veći dio zemlje plinificiran, izgaranjem ogrjevnog drveta i lož-ulja. Trenutak pojave vršnog opterećenja EES stoga je direktna posljedica pojave izrazito niskih vanjskih temperatura pri čemu su najhladniji mjeseci u godini upravo prosinac i siječanj. Iz trenutaka pojave vršnog opterećenja u proteklom desetljeću također možemo zaključiti da se većina električne energije troši u kućanstvima, odnosno da je udio industrijske potrošnje u vršnom opterećenju relativno malen. U posljednjem desetogodištu vršno opterećenje raslo je prosječnom stopom od 0,8 % godišnje.

Na temelju podataka o oblicima godišnjih krivulja trajanja opterećenja možemo zaključiti da se vršno opterećenje sustava i visoka opterećenja (iznad 90 % u odnosu na vršno opterećenje) pojavljuju oko 300 sati/godišnje, odnosno oko 3,5 % ukupnog vremena u godini dana.

Slijedeća nepovoljna karakteristika potrošnje električne energije unutar hrvatskog EES je odnos između maksimalnog i minimalnog opterećenja sustava, prikazan detaljnije tablicom 3.1. Minimalna opterećenja sustava postižu se u razdoblju između travnja i lipnja, u jutarnjim satima najčešće između 3 i 4. Omjer između maksimalnog i minimalnog opterećenja EES se u proteklom desetljeću kretao u rasponu između 0,34 i 0,40, odnosno u prosjeku od 0,37. Nizak iznos minimalnog opterećenja sustava upućuje na moguće probleme u kompenzaciji jalove snage (nedostatak kompenzacijskih uređaja u mreži, ograničen angažman elektrana u razdoblju niskih noćnih i ranojutarnjih opterećenja), te na pojavu previsokih napona u prijenosnoj mreži koji naprežu ugrađenu visokonaponsku opremu i skraćuju njenu životnu dob.

Relativno kratko trajanje vršnog i visokih opterećenja sustava u godini dana, te nizak omjer između minimalnog i vršnog opterećenja sustava, upućuje na nepovoljan oblik godišnje krivulje trajanja opterećenja, budući da ista ima značajan nagib s velikim padom s lijeve strane, te kao takva uzrokuje povećan rizik ekonomske opravdanosti pojačanja mreže.

Maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES postižu se tijekom srpnja i kolovoza, u prosječnom omjeru prema maksimalnom zimskom opterećenju od 0,89 u proteklom desetljeću (tablica 3.2). Omjer između maksimalnih zimskih i ljetnih opterećenja kretao se u promatranom razdoblju između 0,80 i 1 s jasnim trendom porasta, što je vjerojatno rezultat ugradnje klima uređaja i povećanog priljeva turista tijekom ljetnih mjeseci.

Promatrajući organizacijsku podjelu HOPS na četiri prijenosna područja (PrP) možemo konstatirati da se pojedinačna maksimalna opterećenja svih PrP-a pojavljuju zimi, ali je unutar PrP Rijeka i PrP Split povećano maksimalno ljetno opterećenje u odnosu na maksimalno zimsko opterećenje, a pojedine TS 110/x kV unutar ta dva PrP-a postižu svoje maksimalno opterećenje ljeti (na primjer Krk, Dunat, Lošinj, Crikvenica, Biograd, Komolac, Makarska i dr.).

Visoki iznos ljetnog maksimalnog opterećenja, odnosno pojava neistodobnih maksimalnih opterećenja pojedinih TS 110/x kV ljeti, ukazuje na potrebu planiranja pojedinih dijelova 110 kV mreže uzimajući u obzir situaciju ljetnog maksimuma sa svim specifičnostima unutar EES za promatrano razdoblje (očekivano nizak angažman hidroelektrana, remont pojedinih termoelektrana, planirani zastoji pojedinih prijenosnih vodova radi održavanja i dr.).

Tablica 3.1. Vršno i minimalno opterećenje hrvatskog EES (1998 – 2014)

Godina	Pmax (MW)	Mjesec	Pmin (MW)	Mjesec	Pmin / Pmax
1998	2585	12	783	6	0,30
1999	2600	12	809	5	0,31
2000	2661	1	824	4	0,31
2001	2796	12	907	5	0,32
2002	2685	1	923	6	0,34
2003	2673	12	986	5	0,37
2004	2793	12	1014	6	0,36
2005	2900	3	1044	5	0,36
2006	3036	1	1046	6	0,34
2007	3098	12	1143	5	0,37
2008	3009	12	1182	5	0,39
2009	3120	12	1151	4	0,37
2010	3121	12	1113	5	0,36
2011	2970	1	1185	4	0,40
2012	3193	2	1132	5	0,35
2013	2813	2	1105	3	0,39
2014	2974	12	1166	5	0,39

Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (1998 – 2014)

Godina	Pmax zima (MW)	Mjesec	Pmax ljeto (MW)	Mjesec	Pmax ljeto / Pmax zima
1998	2585	12	1782	8	0,69
1999	2600	12	1818	8	0,70
2000	2661	1	1875	8	0,70
2001	2796	12	1937	8	0,69
2002	2685	1	2018	7	0,75
2003	2673	12	2159	8	0,81
2004	2793	12	2235	7	0,80
2005	2900	3	2382	7	0,82
2006	3036	1	2533	7	0,83
2007	3098	12	2726	7	0,88
2008	3009	12	2641	6	0,88
2009	3120	12	2662	7	0,85
2010	3121	12	2870	7	0,92
2011	2970	1	2833	7	0,95
2012	3193	2	2778	7	0,87
2013	2813	2	2812	7	1,00
2014	2974	12	2541	8	0,85

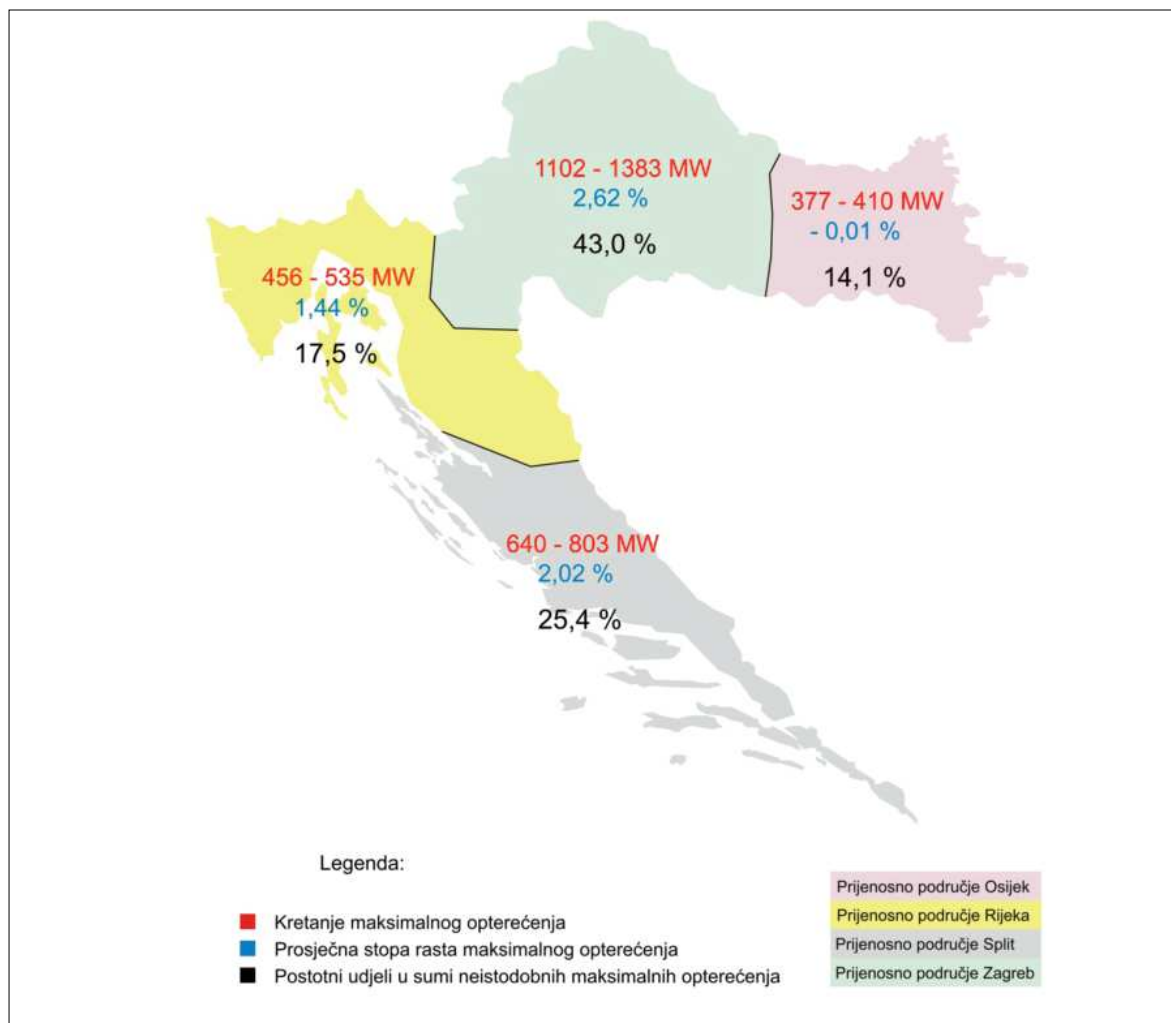
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)

Budući da je HOPS administrativno podijeljen na četiri prijenosna područja - (PrP-a: Zagreb, Rijeka, Osijek i Split), te da se kasnije u ovom planu pri prostornoj raspodjeli vršnog opterećenja EES na pojedinačne TS 110/x kV koriste prosječni udjeli PrP-a u vršnom opterećenju EES, u ovom poglavlju obrađuju se maksimalna opterećenja pojedinih PrP-a i odnos između pojedinačnih maksimalnih opterećenja PrP-a i EES u cjelini.

Detaljni prikaz i analize opterećenja unutar pojedinačnih PrP-a na temelju mjesečnih izvještaja i u njima sadržanim podacima moguće je pronaći u pripremnim studijama za izradu Indikativnog srednjoročnog plana razvoja [18]. Ovdje će se iznijeti samo bitni pokazatelji i zaključci dobiveni predmetnom analizom.

Promatrajući neistodobna maksimalna opterećenja pojedinih Prijenosnih Područja u prvom desetljeću ovog stoljeća, te odnos između sume neistodobnih maksimuma PrP-a i vršnog opterećenja EES, utvrđeno je da je suma neistodobnih maksimuma pojedinih PrP-a vrlo bliska iznosu vršnog opterećenja EES, a omjer između te dvije veličine kretao se u proteklom desetljeću između 0,99 i 1,03, s prosjekom od točno 1,00.

Maksimalna opterećenja, stope porasta i udjel svakog pojedinog prijenosnog područja u sumi neistodobnih maksimalnih opterećenja sustava prikazani su na slici 3.1. Iz prikazanih podataka je vidljivo da se udjeli pojedinačnih Prijenosnih Područja u sumi neistodobnih maksimalnih opterećenja PrP-a ne mijenjaju značajnije, pa time niti njihovi udjeli u vršnom opterećenju EES, što se kasnije koristilo prilikom raspodjele prognoziranog vršnog opterećenja EES u budućnosti na pojedina PrP-a i čvorišta 110/x kV.

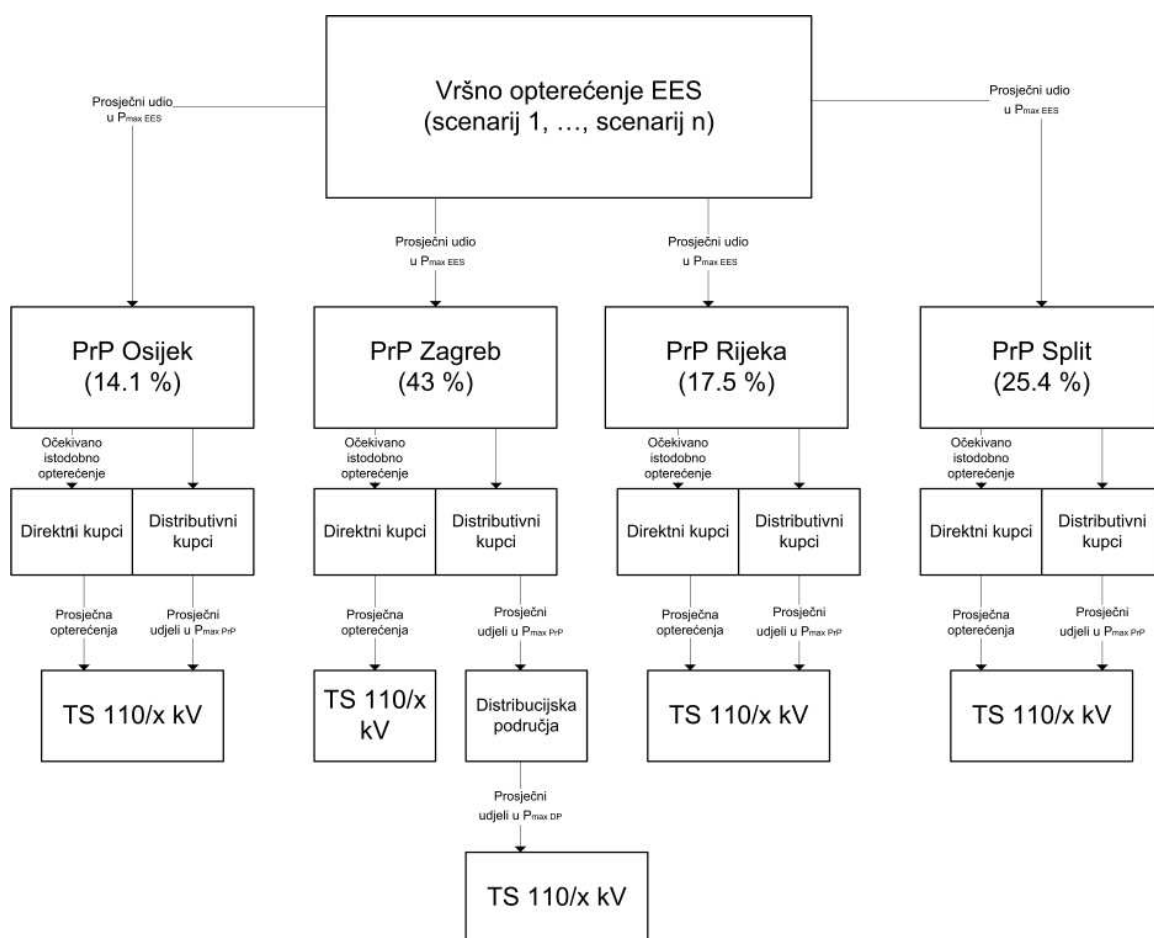


Slika 3.1. Prikaz kretanja i prosječne stope rasta maksimalnih opterećenja te postotnih udjela prijenosnih područja u sumi neistodobnih maksimalnih opterećenja

3.1.3. Prognoza porasta opterećenja EES

Prognoze porasta potrošnje električne energije kao i karakteristika potrošnje, među njima i vršnog opterećenja EES odnosno faktora opterećenja, rezultat su detaljnih analiza kako ostvarenja u prošlosti, tako i očekivanja za budućnost u pogledu razvoja ekonomije, različitih sektora, porasta stanovništva, stambenog prostora i niza drugih faktora. Za potrebe izrade ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže Hrvatske, polazi se od rezultata dostupnih studija koje obrađuju ovu problematiku, s korigiranim stopama porasta potrošnje i opterećenja kako bi se uzela u obzir višegodišnja gospodarska kriza.

Prognozirano vršno opterećenje EES u razmatranim razdobljima planiranja (razdoblje do 2020. godine, razdoblje nakon 2020. godine) prostorno se raspodjeljuje na Prijenosna područja prema njihovim prosječnim udjelima zabilježenim u prošlosti. Tako dobivena opterećenja PrP-a dijele se na opterećenja kupaca napajanih iz 110 kV mreže (direktnih kupaca) i kupaca napajanih iz s.n. mreže (distribucijskih kupaca). Kompletan postupak je shematski prikazan na slici 3.2.



Slika 3.2. Shematski prikaz raspodjele opterećenja na TS 110/x kV

Potrebno je istaknuti da je prognozirani iznos vršnog opterećenja EES, kao i njegove raspodjele na pojedina čvorišta 110 kV, izvor značajnih nesigurnosti pri planiranju razvoja prijenosne mreže radi slijedećih razloga:

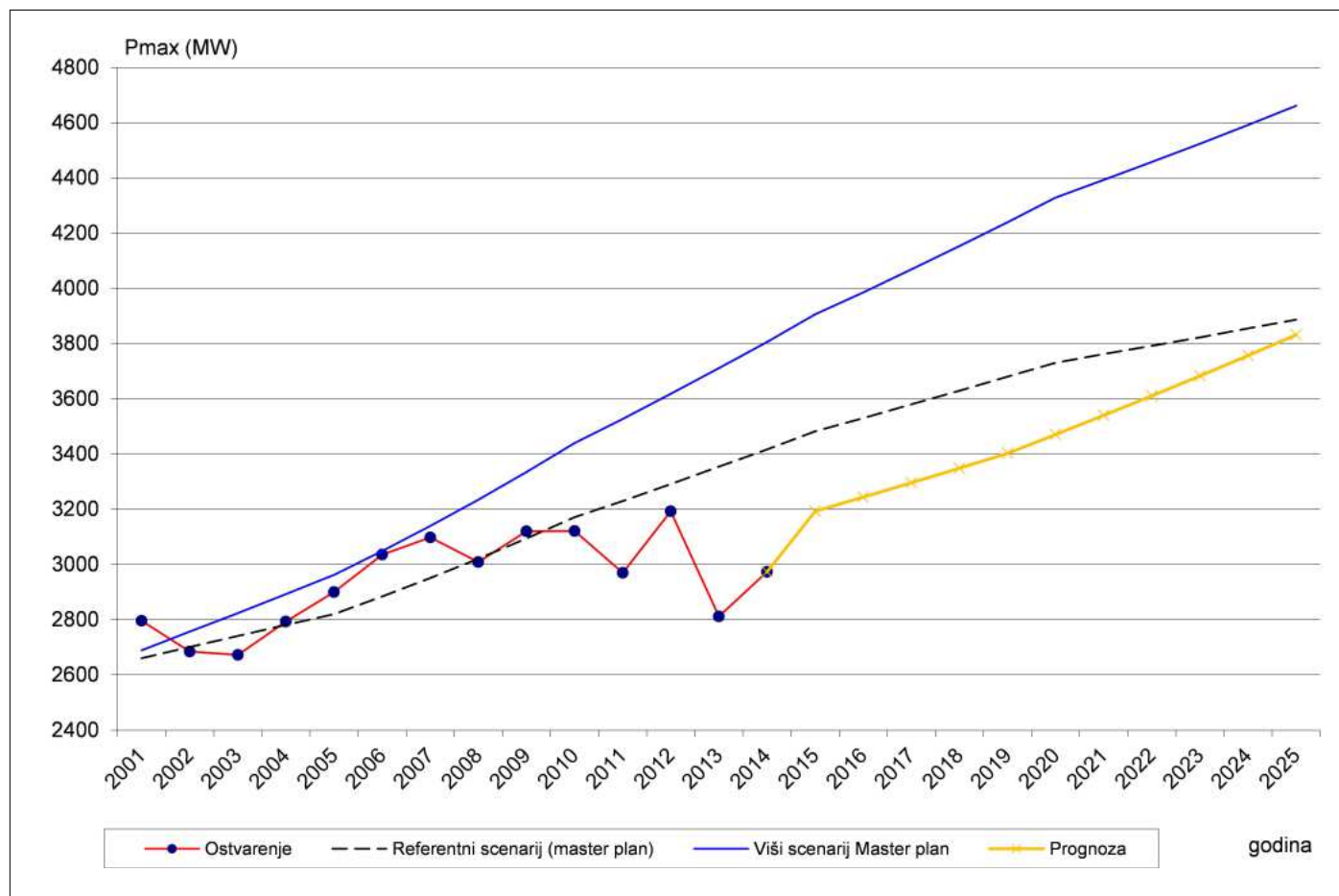
- nepoznat gospodarski razvoj u budućnosti, kao i struktura BDP-a,
- prognoze potrošnje na temelju različitih očekivanja (najčešće optimističnih),
- nepoznata struktura potrošnje i ostali bitni parametri,

- nepoznata cjenovna elastičnost potrošnje i opterećenja,
- nepoznat utjecaj mjera energetske efikasnosti,
- moguća značajna supstitucija električne energije plinom na određenim područjima,
- nepoznata cijena električne energije u budućnosti,
- moguća pojava novih direktnih kupaca na određenim područjima (poduzetničke zone, terminali, autoceste i slično),
- nepoznata buduća uklopna stanja s. n. mreže i opterećenja pripadnih TS 110/x kV, i dr.
- Vršno opterećenje hrvatskog EES-a u razdoblju 2001. – 2014. godine, te prognoza porasta do 2025. godine temeljem koje je izrađen plan razvoja prijenosne mreže prikazana su slijedećom tablicom.

Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2025. godine

Godina	Ostvarenje	Referentni scenarij Master plan	Viši scenarij Master plan	Opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže	
				Zima	Ljeto
2001	2796	2661	2689		
2002	2685	2701	2757		
2003	2673	2741	2824		
2004	2793	2781	2893		
2005	2900	2820	2962		
2006	3036	2884	3049		
2007	3098	2951	3140		
2008	3009	3021	3235		
2009	3120	3094	3335		
2010	3121	3171	3440		
2011	2970	3230	3527		
2012	3193	3291	3618		
2013	2813	3354	3711		
2014	2974	3417	3806		
2015		3483	3906	3193	2937
2016		3530	3985	3244	2984
2017		3580	4069	3296	3032
2018		3629	4153	3349	3080
2019		3680	4240	3402	3130
2020		3731	4329	3470	3192
2021		3762	4393	3540	3256
2022		3792	4458	3611	3321
2023		3823	4524	3683	3388
2024		3855	4592	3756	3455
2025		3887	4661	3832	3524

Iznosi vršnog opterećenja temeljem kojih je izrađen ovaj plan razvoja prijenosne mreže određeni su na temelju pretpostavke da će se 2015. godine postići povjesni maksimum iz 2012. godine (okončanje krize), nakon čega će vršno opterećenje rasti prosječnom stopom 1,6 % u razdoblju do 2020. godine, te 2 % u razdoblju 2020. godine. Time su formirani osnovni scenariji s obzirom na opterećenje EES, dok se planovi priključenja novih kupaca na prijenosnu mrežu, odnosno povećanja priključne snage postojećih, analiziraju svaki zasebno u dodatnim scenarijima (na planirani iznos opterećenja nadodaje se predviđena priključna snaga novog kupca). Iste stope primjenjene su na minimalno opterećenje sustava, te ljetno maksimalno opterećenje sustava, odnosno zadržavaju se isti međusobni odnosi između vršnog opterećenja, minimalnog opterećenja i ljetnog maksimuma opterećenja EES kao i 2012. godine kada je zabilježen povjesni maksimum opterećenja.



Slika 3.3. Prognoza porasta vršnog opterećenja i ostvarenje do 2014. godine

Budući da je prijenosna mreža ovim planom određena temeljem nešto nižih stopa porasta potrošnje/opterećenja, izgradnja pojedinih objekata uključenih u prethodne planove razvoja prolongirana je za buduće razdoblje iza 2025. godine.

Više stope porasta opterećenja EES u odnosu na prikazane, a temeljem kojih je izrađen ovaj plan razvoja, ne očekuju se radi:

- kupci će racionalnije trošiti električnu energiju ovisno o njejoj cijeni, odnosno djelomično će prilagoditi potrošnju trenutnim cijenama,
- ne očekuje se značajniji razvoj energetske intenzivne industrije,
- očekuje se povećanje broja i ukupne proizvodnje distribuiranih izvora energije, prvenstveno OiE,
- u pojedinim područjima plin će supstituirati električnu energiju, prvenstveno za potrebe grijanja prostora,
- proizvodit će se energetske sve efikasniji električni uređaji,
- kupci će biti stimulirani kroz mjere energetske efikasnosti na uštede u potrošnji, i dr.

Razvoj prijenosne mreže ovdje definiran odnosi se na pojedina vremenska razdoblja, no potrebno je istaknuti plansku povezanost promatranog razdoblja i ostvarenog opterećenja EES-a kao najvažnijeg parametra za dinamiku izgradnje prijenosnih objekata.

Očekivani udjeli pojedinih PrP-a u vršnom opterećenju EES prikazani su tablicom 3.4.

Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP u vršnom opterećenju EES do 2025. godine

PrP	Udio u vršnom opterećenju EES (MW)		
	2015	2020	2025
Osijek	447	486	536
Split	830	902	996
Rijeka	543	590	651
Zagreb	1373	1492	1648
UKUPNO	3193	3470	3832

3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU

3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a

Električna energija potrebna za podmirenje potrošnje unutar elektroenergetskog sustava proizvodi se u elektranama, industrijskim energanama, malim distribuiranim izvorima ili se nabavlja iz uvoza na tržištu električne energije. Unutar elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske velika većina električne energije proizvodi se u konvencionalnim elektranama (termo, hidro, uključujući i pola proizvodnje u nuklearnoj elektrani Krško u Sloveniji). Znatan dio (ponekad i više od 50 %) potreba za električnom energijom uvozi se po tržišnoj cijeni. Pojedini veći industrijski kupci električne energije posjeduju vlastite energane (Rafinerija nafte Rijeka, Kombinat Belišće i dr.), a udio malih distribuiranih izvora poput malih hidroelektrana, fotonaponskih ćelija i sličnog, u ovom trenutku još uvijek nije značajan. Posljednjih godina došlo je do intenzivnije izgradnje vjetroelektrana, pa ih je u sadašnjem trenutku (listopad 2015. g.) na prijenosnu i distribucijsku mrežu priključeno ukupno 18, s ukupnom instaliranom snagom 420,95 MW.

Za planiranje razvoja prijenosne mreže potrebno je poznavati ili pretpostaviti plan izgradnje novih elektrana unutar elektroenergetskog sustava, odnosno njihove lokacije i snage, te način „dispečiranja“ svih agregata (postojećih i novih) unutar sustava ovisno o hidrološkim stanjima i bilanci istog (uravnotežen sustav, uvoz, izvoz). Budući da je plan izgradnje novih elektrana, kao i dekomisije postojećih, povezan s značajnom nesigurnošću, najčešće se formira više scenarija ovisnih o izgradnji novih proizvodnih postrojenja. Dodatnu nesigurnost uzrokuje nepoznata dinamika izgradnje novih vjetroelektrana, te ostalih obnovljivih i distribuiranih izvora električne energije pa nije moguće sa sigurnošću predvidjeti njihove lokacije i snage, kao ni ukupan broj.

Većinu električne energije za podmirenje potrošnje unutar hrvatskog EES-a proizvodi HEP-Proizvodnja d.o.o. koristeći svojih 25 hidroelektrana (tablica 3.6), 4 termoelektrane, te 3 termoelektrane-toplane (tablica 3.7). Više od polovice ukupne instalirane snage u proizvodnim postrojenjima unutar hrvatskog EES-a nalazi se u hidroelektranama, što znači da je mogućnost godišnje proizvodnje električne energije značajno ovisna o hidrološkom stanju promatrane godine. HE Dubrovnik izgrađena je kao zajedničko ulaganje tadašnjih elektroprivreda u Hrvatskoj te Bosni i Hercegovini, a postojeća situacija je takva da jedan blok proizvodi električnu energiju za hrvatski EES (priključen na 110 kV prijenosnu mrežu), dok drugi daje svoju proizvodnju u EES BiH (preko direktne veze 220 kV s TS Trebinje). Budući status ove elektrane, kao i mogućnost izgradnje novih blokova, u ovom trenutku još nije riješen.

Konvencionalne TE na ugljen, mazut, ekstra lako loživo ulje i prirodni plin unutar hrvatskog EES-a prikazane su tablicom 3.7. HEP je vlasnik i polovice nuklearne elektrane Krško, te raspolaže njenom snagom u iznosu od 348 MW na pragu.

Tablica 3.5. Ukupna instalirana snaga elektrana HEP-Proizvodnje d.o.o.

Vrsta elektrane	Instalirana snaga (MW)
Akumulacijske HE	1 443 MW
Protočne HE	356,2 MW
Reverzibilne HE	292,8/-256,3 MW
Kondenzacijske TE	1120 MW
Termoelektrane-toplane	549,5 MW

Tablica 3.6. Hidroelektrane unutar hrvatskog EES-a

Ime elektrane	Instalirana snaga (MW)	Broj agregata	Priključni napon (kV)
Protočne HE (356,2 MW)			
Rijeka	36	2	110
Miljacka	24	4	35
Golubić	6,5	2	35
Gojak	48	3	110
Varaždin	86,5	2	110
Čakovec	77,4	2	110
Dubrava	77,8	2	110
Akumulacijske HE (1442,1 MW)			
Senj	216	3	220 (1 agr.) i 110 (2 agr.)
Sklope	22,5	1	110
Vinodol	84	3	110
Peruća	51,4	2	110
Orlovac	237	3	220
Zakućac	486 (538)*	4	220 (2 agr.) i 110 (2 agr.)
Dubrovnik	216	2	220 (1 agr.) i 110 (1 agr.)
Đale	40,8	2	110
Kraljevac	46,4	3	110 (2 agr.) i 35 (1 agr.)
Lešće	42	2	110
Reverzibilne HE (292,8 MW / -256,3 MW)			
Velebit	276/-240	2	400
Lepenica	1,4/-1,2	1	30
Fužine	4/-4,8	1	35
Buško Blato	11,4/-10,3	3	110
Male HE	16,7 MW		
HE biološkog minimuma	3,2 MW		

* priključna snaga HE Zakućac nakon završetka revitalizacije

Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a

Ime elektrane	Instalirana snaga na pragu (MW)	Broj agregata	Priključni napon (kV)
Konvencionalne TE	1120 MW		
Plomin 1	98	1	110
Plomin 2	192	1	220
Rijeka	303	1	220
Sisak 1 i 2	396	2	220 (1 agr.) i 110 (1 agr.)
Jertovec	83	2	110
PTE Osijek	48	2	110
Termoelektrane-toplane	549,5 MW		
TETO Zagreb	415	6	110
ELTO Zagreb	92,5	4	110 (2 agr.) i 30 (2 agr.)
TETO Osijek	42	1	110
Nuklearne elektrane	348 MW		
NE Krško*	696 MW	1	400

* HEP je suvlasnik polovice elektrane (348 MW)

Vjetroelektrane priključene na prijenosnu i distribucijsku mrežu u RH prikazane su u sljedećim tablicama 3.8 i 3.9. Odlika im je promjenljiva proizvodnja, s većim varijacijama na mjesečnoj razini. Dosadašnja iskustva, relevantna za izgrađenost i pogon prijenosne mreže te vođenje sustava, pokazuju da njihova integracija dovodi do povremeno značajnije proizvodnje električne energije na dnevnoj razini unutar hrvatskog EES, no uz povećane potrebe za aktivacijom sekundarne i tercijarne rezerve u sustavu, te povremeno nisku ukupnu proizvodnju (angažman) istih.

Tablica 3.8. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES (priključak na prijenosnu mrežu – stanje listopad 2015.)

Ime VE	Snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)	Lokacija
VE Vrataruša	42	110	Senj
VE ZD2	18	110	Benkovac
VE ZD3	18	110	Benkovac
VE Pometeno brdo	20	110	Split (Konjsko)
VE Ponikve	34	110	Pelješac
VE Jelinak	30	110	Trogir
VE ST1-1 Voštane	20	110	Kraljevac
VE ST1-2 Kamensko	20	110	Kraljevac
VE Zelengrad - Obrovac	42	110	Obrovac
VE Bubrig, Crni Vrh i Velika Glava	43	110	Šibenik
VE Ogorje	44	110	Muč
VE Rudine	35	110	Ston
UKUPNO HOPS		366,0	

Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje listopad 2015.)

Ime VE	Snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)	Lokacija
VE Ravne	5,95	10	Pag
VE Trtar-Krtolin	11,2	30	Šibenik
VE Orlice	9,6	30	Šibenik
VE ZD 6 (Velika Popina)	9	35	Gračac
VE Crno Brdo	10	35	Šibenik
VE ZD4	9,2	35	Benkovac
UKUPNO HEP-ODS		54,95	

3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP - ODS: planirane TS 110/x kV

Plan izgradnje novih TS 110/x kV, kao susretnih objekata operatora prijenosnog i distribucijskog sustava, usuglašen od oba operatora, prikazan je u sljedećim tablicama.

Trenutno se grade 3 nove TS 110/x kV uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu. U razdoblju do 2018. godine usuglašen je početak izgradnje još 4 novih TS 110/x kV.

U razdoblju 2019.-2025. godine usuglašen je početak izgradnje još 9 novih TS 110/x kV, od čega se za njih 4 planira i završetak izgradnje u tom razdoblju, a za njih 5 planira se završetak izgradnje iza 2025. godine.

Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje u 2016. godini)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije / MVA)
Sesvete	110/10(20)	2x40
Turnić	110/10(20)	2x40
Srđ	110/10(20)	2x40

Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (početak izgradnje u razdoblju 2016. - 2018. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije / MVA)
Medulin	110/20	2x20
Zamet	110/10(20)	2x40
Poličnik	110/10(20)	2x20
Kapela	110/30/10(20)	2x20

Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (izgradnja u razdoblju 2019. - 2025. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Primošten	110/10(20)	2x20
Cvjetno naselje	110/10(20)	2x40
Zadar – Istok	110/10(20)	2x40
Vodice	110/10(20)	2x20
(Kaštela 2)*	110/10(20)	2x20
Maksimir*	110/10(20)	2x40
Podi*	110/10(20)	2x20
Korčula (Zamošće)*,	110/10(20)	2x20
Terminal TTTS *,	110/10(20)	2x20

* početak izgradnje u planskom razdoblju (dovršetak izgradnje nakon 2025. godine)

3.2.3. Zahtjevi za priključak: objekti TS 110/x kV u planovima kupaca

Podaci o zahtjevima kupaca za priključak njihovih planiranih objekata na prienosnu mrežu prikazani su sljedećim tablicama. Navedeni su samo objekti s sklopljenim Ugovorom o priključenju, te objekti od strateškog interesa za RH.

 Tablica 3.13. TS 110/x kV kupaca nominirani za priključak na prienosnu mrežu
 (planirano za izgradnju u razdoblju 2016. - 2018. godine)

Naziv kupca	Prijenosni omjer (kV)	Priključna snaga (MW)
ABS Sisak	110/x	48,3

 Tablica 3.14. TS 110/x kV kupaca nominirani za priključak na prienosnu mrežu
 (planirano za izgradnju u razdoblju 2019. - 2025. godine)

Naziv kupca	Prijenosni omjer (kV)	Priključna snaga (MW)
LNG Hrvatska	110/x	40
Kisikana Sisak	110/x	6

3.2.4. Zahtjevi za priključak novih elektrana izuzev vjetroelektrana

Nove elektrane s sklopljenim Ugovorom o priključenju na prijenosnu mrežu, odnosno u procesu neposredno pred sklapanjem ugovora, prikazane su u slijedećim tablicama. Rješenja priključka na prijenosnu mrežu određena su odgovarajućim studijama (PAMP, EOTRP), te su naznačena na shemama mreže.

Tablica 3.15. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2016. - 2018. godine)

Elektrana	Instalirana snaga (MW)	Priključna snaga (MW)
BE-TO Koprivnički Ivanec	18	
TE Sisak C	235	
UKUPNO		253 MW

Tablica 3.16. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2019. - 2021. godine)

Elektrana	Instalirana snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)
KKE Osijek	446	400
TE Plomin C	474,7	400
UKUPNO		920,7 MW

3.2.5. Zahtjevi za priključak vjetroelektrana

Posljednjih godina HOPS je zaprimio velik broj zahtjeva za priključak novih vjetroelektrana, ukupne snage veće od 2000 MW. Budući da se vjetroelektrane nalaze u sustavu poticaja očit je izuzetno velik interes investitora za izgradnjom i priključenjem na prijenosnu mrežu. Projekti VE u RH imaju veličine izgradnje između 20 MW i 150 MW, a većina razmatra priključak na mrežu 110 kV. S obzirom na veličinu i karakteristike hrvatskog elektroenergetskog sustava, posebno u pogledu mogućnosti regulacije snage i frekvencije, procijenjeno je da trenutno nije moguće integrirati sve VE za koje su investitori pokazali interes. U postojećem tretmanu priključaka planiranih VE na prijenosnu mrežu razlikuju se četiri osnovne kategorije:

1. VE (izgrađene, te u izgradnji), ukupne snage oko 420 MW.
2. VE koje imaju Ugovor o priključenju na prijenosnu ili distribucijsku mrežu,
3. VE koje imaju Ugovor o otkupu električne energije s HROTE, te je HOPS u skladu s novim ZOTEE, s njima već sklopio ili dovršava sklapanje Ugovora o priključenju,
4. ostale VE (s izdanim PEES, s revidiranim PAMP-om, one koje su se javile na javne pozive za izradu Plana).

Potrebno je naglasiti da ovdje prikazan plan priključenja VE ne predstavlja konačnu dinamiku njihove izgradnje i priključka na prijenosnu mrežu u razmatranom planskom razdoblju, budući da o Investitorima ovisi kako će dalje razvijati projekti.

HOPS će u budućnosti, zajedno s mjerodavnim institucijama (HERA, MINGO), i dalje raditi na potrebnim aktivnostima za povećanje mogućnosti prihvata VE, te njihovoj integraciji u elektroenergetski sustav.

Tablica 3.17. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2016. - 2018. godine)

Ime VE	Snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)
Zelengrad – Obrovac	12	110
Katuni	39	110
Lukovac	48	110
ZD 6 i ZD 6P	45	110
Krš – Pađene	142	220
Glunča	22	110
UKUPNO	308 MW	

3.2.6. Revitalizacija i povećanje instalirane snage postojećih elektrana

HEP – Proizvodnja ima namjeru revitalizirati pojedine hidroelektrane, te im na taj način povećati instaliranu snagu. Plan revitalizacije hidroelektrana prikazan je u sljedećoj tablici.

Tablica 3.18. Planirane hidroelektrane za revitalizaciju (planirano za razdoblje 2016. - 2025. godine)

Elektrana	Instalirana	Naponska razina priključka (kV)
snaga (MW)	Instalirana snaga nakon revitalizacije (MW)	110
HE Senj	216	240
HE Zakučac	486	538
HE Dubrovnik	216	252
HE Varaždin	94	105
UKUPNO	1012	1135

3.2.7. Izlazak iz pogona postojećih elektrana

Unutar planskog razdoblja do 2025. godine pojedini proizvodni blokovi postat će zastarjeli i/ili neekonomični, pa će izaći iz pogona. Plan dekomisije postojećih blokova, prema sagledavanjima HEP – a iz lipnja 2015. godine, prikazan je u sljedećim tablicama.

Tablica 3.19. Planirani blokovi za dekomisiju (planirano za razdoblje 2016. - 2025. godine)

Elektrana	Dekomisija (MW)
TE Sisak A	
TE Plomin A	
EL-TO Zagreb blok A	
TE Rijeka *	
KTE Jertovec KB A i KB B *	
EL-TO Zagreb blok H i J *	
TE-TO Osijek PTA A i B *	
UKUPNO	478,1 (611,3) *

* uvjetna dekomisija, ovisno o preostalim satima rada i potrebi osiguranja tercijarne usluge sustavu. Ovisno i o toplinskom konzumu.

Napomena: Vrijednosti snaga pojedinih elektrana predviđenih za dekomisiju, kao i godine dekomisije, nisu u gornjim tablicama prikazane temeljem Pravilnika o poslovnoj tajni u HEP-Proizvodnji d.o.o. (Bilten broj 281); u svim provedenim proračunima i analizama su te snage i godine uzimane u obzir.

3.2.8. Postojeći i novi korisnici koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu

Ostali korisnici/kupci koji su izvršili određene pripreme i iskazali interes za priključak na prijenosnu mrežu imaju različite statuse u pogledu izrade Preliminarne analize priključka na prijenosnu mrežu (PAMP), Elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključka (EOTRP), upisa u županijske prostorne planove, te ishoda lokacijske i građevinske dozvole, te sklapanje Ugovora o priključenju tek prethodi i u ovom trenutku još nije izvjesno. Ako do izrade/novelacije slijedećeg desetogodišnjeg plana razvoja za koji objekt bude sklopljen Ugovor o priključenju, njega će se onda uvrstiti u aktivni dio plana (sheme). Tablicama u nastavku su odvojeni objekti kupaca s usvojenom studijom PAMP, te objekti kupaca koji tu studiju još nisu izradili ili do trenutka izrade desetogodišnjeg plana razvoja nije prihvaćena.

Tablica 3.20. TS 110/x kV kupaca nominirani za priključak na prijenosnu mrežu s usvojenom studijom PAMP
 (nominirano za izgradnju u razdoblju 2016. - 2025. godine)

Naziv kupca	Prijenosni omjer (kV)	Priključna snaga (MW)
TPC Mejaši	110/x	22
Drvenjača d.d. Fužine	110/6	10
Calcit d.o.o., Tvornica kalcitnih punila - Gospić	110/x	18
DIV d.o.o. Tvornica vijaka – Knin	110/x	20
HŽ – EVP Horvati	110/25	20
HŽ – EVP Draganić	110/25	18
HŽ – EVP Oštarije	110/25	10,2
HŽ – EVP Katići	110/25	18
Vetropack d.o.o. , Tvornica stakla - Straža	110/x	11
Fassa Brčić, Tvornica vapna i žbuke - Obrovac	110/x	21,5
INA RNR	110/x	50

Tablica 3.21 TS 110/x kV kupaca s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (bez usvojene studije PAMP)

Naziv kupca	Prijenosni omjer (kV)	Priključna snaga (MW)
Lipik glass d.d., Tvornica stakla – Lipik	110/x	18
RZ Novska, Grad Novska	110/x	12
RZ Prgomet, Općina Prgomet	110/x	20
HŽ – EVP Osijek	110/25	20
HŽ – EVP Dujmovača	110/25	20
HŽ – EVP Sadine	110/25	20
HŽ – EVP Dolac	110/25	20
HŽ – EVP Prgomet	110/25	20
HŽ – EVP Žitnić	110/25	20
HŽ – EVP Knin	110/25	20

U pripremi podloga za izradu ovog plana potencijalni Investitori dostavili su svoje zahtjeve za priključenje planiranih elektrana koje namjeravaju izgraditi do 2025. godine. Trenutni stupanj pripremljenosti dokumentacije za izgradnju i priključak na prienosnu mrežu projekta prikazanih u sljedećim tablicama nije na visokoj razini, te za većinu njih nedostaje određena dokumentacija od studija utjecaja na okoliš, do lokacijskih i građevinskih dozvola, te sklapanje Ugovora o priključenju tek prethodi i u ovom trenutku još nije izvjesno. Stoga ovi objekti u shemama planiranog razvoja prienosne mreže nisu prikazani. Ako do izrade/novelacije slijedećeg desetogodišnjeg plana razvoja za koji objekt bude sklopljen Ugovor o priključenju, njega će se onda uvrstiti u aktivni dio plana (sheme i tablice priključenja).

Tablica 3.22. Planirane elektrane za priključak na prienosnu mrežu s usvojenom studijom PAMP (planirano za izgradnju u razdoblju 2016. - 2025. godine)

Elektrana	Instalirana snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)
EL-TO	140	110
TE Sisak C	235	220
KKE Slavonski Brod	575	400
HE Ombla	68,5	110
HE Kosinj	30	110
Spalionica PTOO	28	110
CCGT Miklavlje (Miklavija LCD)	100	110
UKUPNO	2097,2 MW	

Tablica 3.23. Planirane elektrane za priključak na prienosnu mrežu bez izrađene/usvojene studije PAMP

Elektrana	Instalirana snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)
TE Belišće	150	110
HE Zaprešić (Podsused)	42,7	110
HE Dubrovnik 2	304	220
HE Senj 2	360	220
TE Rijeka	500	220
TE Ploče	800	400
RHE Korita	600	400
HE Prečko	42	110
VHS Osijek	64,5	110
RHE Vrdovo	540	400
KKPTE Peruća	450	400
UKUPNO	3853,2 MW	

Vjetroelektrane koje su iskazale interes za priključkom na prijenosnu mrežu, te izradile odgovarajuća studiju PAMP (i eventualno EOTRP) prikazani su sljedećom tablicom. Kasnije prikazan plan razvoja prijenosne mreže određen je uz pretpostavku priključenja VE ukupne snage oko 750 MW na prijenosnu i distribucijsku mrežu. HOPS očekuje da će u navedenom razdoblju eventualno biti moguće osigurati dostatnu rezervu sekundarne i brze tercijarne P/f regulacije, što prvenstveno ovisi o realizaciji planova izgradnje novih konvencionalnih proizvodnih objekata (KTE, RHE).

U slučaju veće integracije VE od pretpostavljene u ovom planu, predviđa se priključak istih ostvariti uglavnom primjenom principa zonskog priključka. Zonski priključak predviđa formiranje jednog novog mrežnog čvora 400(220)/110 kV na ograničenom području koje obuhvaća nekoliko VE sa osnovnom zadaćom prihvata (priključenja) svih obuhvaćenih VE, odnosno novog voda 110 kV ukoliko nije potrebno povezivati mreže različitih naponskih razina. Način formiranja takve zone i financijske obveze investitora u VE bit će definirani novom Uredbom Vlade RH o uvjetima priključenja i izdavanja energetske suglasnosti (obveza Vlade prema čl. 32. Zakona o energiji) koja je u trenutku izrade ovog Plana u izradi, što je nužan uvjet za njihovo formiranje.

Tablica 3.24. Planirane vjetroelektrane za priključak na mrežu
 (planirano za izgradnju u razdoblju 2016. - 2025. godine, bez Ugovora o priključenju)

Ime VE	Snaga (MW)	Ime VE	Snaga (MW)
Opor	33	Pusto polje-Lisac	82,5
Voštane	27	Ravno Vrdovo	98
Otrić	20	Ripenda	18
ST 3-1/2 Visoka Zelovo	33	Udbina	114
Bruvno	45	Uništa	16
Mazin (Bruvno2A)	45	Vučipolje	82
Mazin 2	20	Zelovo	44
Boraja	45	Žujino polje	80
Orljak	42	Ćućin	27
Konavoska brda	120	Fužine	56
Korlat	58	Rust	120
Čemernica	43,5	Brdo-Umovi	127,5
Vrataruša II	24	Goli	72
ZD2P	48	Kozjak	36
ZD3P	33	Orlić	16
Senj	156	-	-
SVEUKUPNO		1781,5 MW	



4

PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE
OBJEKATA U SREDNJOROČNOM
RAZDOBLJU

4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU

4.1. RAZDOBLJE 2016. – 2018. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)

4.1.1. Izgradnja i priključak TS 110/x kV koje su trenutno u fazi izgradnje

U proteklom je razdoblju započela izgradnja novih TS 110/x kV pri čemu je HOPS preuzeo obavezu izgradnje ili završetka izgradnje visokonaponskih (110 kV) dijelova postrojenja i priključka na prijenosnu mrežu. Radi se o sljedećim TS: Sesvete, Turnić i Srd.

Navedene transformatorske stanice izgrađuju se temeljem dosadašnjih trogodišnjih planova razvoja HEP – ODS-a i HOPS-a, u cilju povećanja sigurnosti opskrbe kupaca na distribucijskoj mreži i priključka novih kupaca.

Udjeli HOPS-a u izgradnji novih TS odnose se na izgradnju 110 kV postrojenja u GIS ili AIS izvedbi, te priključnih nadzemnih ili kabljskih vodova 110 kV.

TS Sesevete (110 kV postrojenje) gradi se u GIS izvedbi, a na mrežu će biti povezana kabljskim uvodom/izvodom na DV 110 kV Resnik - Žerjavinec.

Nova **TS Turnić** na riječkom području izgrađena je u GIS izvedbi, a kabljski se povezuje u 110 kV mrežu prema TS Pehlin (dva kabljska voda 110 kV). Kasnije će biti izvedeno i spajanje ove TS na TS Sušak, kabljskim vodom 110 kV, koji je većim dijelom već izgrađen.

Nova **TS Srd**, kao dio programa Dubrovnik, izgrađena je u GIS izvedbi, a na mrežu se povezuje uvodom/izvodom jednog voda 110 kV između TS Plat i TS Komolac. Završne aktivnosti oko puštanja ove TS u pogon su u tijeku.

HOPS također ima obavezu izgradnje TS Kutina, gdje se radi lošeg stanja u postojećoj TS Kutina, iz koje se napaja Petrokemija Kutina, gradi novo postrojenje u GIS izvedbi uz postojeće rješenje priključka na mrežu. U istu se ugrađuju i novi transformatori za napajanje distribucijskog konzuma.

4.1.2. Izgradnja i priključak novih planiranih TS 110/x kV

U trogodišnjem razdoblju s HEP – ODS je usuglašena izgradnja (također i u poglavlju 3.2.2.) nove TS 110/20 kV Medulin, gdje HOPS ima obavezu financirati izgradnju 110 kV rasklopišta i priključka na mrežu 110 kV uvodom/izvodom voda Šijana – Dolinka.

Planira se započeti izgradnju TS 110/20 kV Poličnik (prvenstveno zbog problema sa priključenjem planiranog postrojenja za gospodarenje otpadom na distribucijsku mrežu), u prvom momentu sa priključenjem uvodom/izvodom na postojeći vod 110 kV Obrovac – Nin.

Usuglašen je početak izgradnje i TS 110/10(20) kV Zamet u GIS izvedbi, s kabljskim priključcima 110 kV na TS Pehlin i TS Turnić, kao i početak izgradnje TS 110/30/10(20) kV Kapela, s priključkom uvodom/izvodom na postojeći 110 kV vod Biograd-Bilice.

Osim prethodno navedenih novih TS 110/x kV, unutar PrP Split provode se aktivnosti na revitalizaciji TS 110/10(20) kV Sućidar izgradnjom novog postrojenja 110 kV u GIS izvedbi i kablskih priključaka na 110 kV mrežu.

4.1.3. Priključak novih elektrana i revitaliziranih elektrana

Priključak revitaliziranih proizvodnih objekata

U razdoblju do 2016. godine HEP Proizvodnja d.o.o. planira završiti revitalizaciju (zamjenu) agregata u HE Zakučac, čime joj se priključna snaga povećava na 538 MW, pri čemu se zadržava postojeći priključak agregata na mreže 220 kV i 110 kV.

Priključak novih proizvodnih objekata

BE – TO Koprivnički Ivanec

BE – TO predviđene snage 18 MW nalazi se u Koprivničko – križevačkoj županiji, općina Koprivnički Ivanec u radnoj zoni Koprivnički Ivanec. Predviđen je spoj na prijenosnu mrežu na principu uvod/izvod u DV 110 kV Koprivnica – Virje.

TE Sisak C

Na postojećoj lokaciji u Sisku izgrađen je novi blok C priključne snage 230 MW. Priključak se ostvaruje na revitalizirano rasklopište 220 kV, uz uvod/izvod DV 220 kV Mraclin – Prijedor u TS Sisak koji je u izgradnji.

Novo vjetroelektrane

Osim VE koje su trenutno u pogonu još šest vjetroelektrana ima s HOPS-om potpisan Ugovor o priključenju na prijenosnu mrežu ili je isti pred potpisivanjem (tablica 3.17). Priključak postojeće VE Zelengrad-Obrovac izveden je tako da omogući predviđeno proširenje VE za 12 MW, dok će se za preostale VE graditi priključni vodovi 110 kV koji će povezivati TS na lokacijama VE s okolnom 110 kV ili 220 kV mrežom.

Predviđeno je izvesti uvod/izvod DV 110 kV Kraljevac – Zagvozd u VE Katuni, uvod/izvod DV 110 kV Kraljevac – VE Voštane/Kamensko (ST 1-1, ST 1-2) u VE Lukovac, dok će se VE Glunča povezati na jednu trojku novog DV 2x110 kV Bilice – Trogir, a VE ZD6P će se spojiti radijalnim 110 kV vodom u TS Gračac.

VE Krš Pađene povezati će se u prvoj fazi preko RP 220 kV uvodom/izvodom voda 220 kV Konjsko – Brinje.

4.1.4. Investicije od sustavnog značaja

Kao investicije od sustavnog značaja označena su pojačanja mreže koje je potrebno kratkoročno ostvariti (unutar tri godine) radi postizanja zadovoljavajuće sigurnosti pogona mreže i opskrbe kupaca prema kriteriju N-1, te otklanjanja uočenih nedostataka u pogonu prijenosne mreže odnosno tehničkih neispravnosti.

Radi sanacije nepovoljnih naponskih okolnosti u prijenosnoj mreži, prvenstveno 400 kV i 220 kV naponskih razina (dugotrajna pojava previsokih napona), predviđa se ugradnja tri kompenzacijska postrojenja ukupne snage oko 550 Mvar. Studija izvodljivosti ukazala je na optimalno tehničko rješenje s priključkom kompenzacijskih postrojenja snaga 250 Mvar, 200 Mvar i 100 Mvar na 220 kV sabirnice TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin, a trenutno se završavaju dodatne analize sa svrhom tehničke i ekonomske optimizacije parametara te izvedbe postrojenja, pri čemu se prioritarno razmatra ugradnja statičkih Var kompenzatora (SVC). Predmetnom se investicijom trajno rješava problem pojave previsokih napona u mreži, te se ostvaruju značajne financijske uštede na godišnjoj i višegodišnjoj razini radi otklanjanja obaveze plaćanja HOPS-a pružatelju pomoćne usluge upravljanja naponom i proizvodnjom jalove energije.

HOPS namjerava financijska sredstva potrebna za projekt kompenzacije u 220 kV mreži dijelom namaknuti iz odgovarajućih fondova EU (CEF fond), jer je zajedno s slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP-ODS i SODO) pokrenuo projekt o primjeni smart-grid tehnologije u oba prijenosna sustava, po nazivom SINCRO.GRID Projekt, kojega je najvažniji dio upravo ugradnja kompenzacijskih uređaja u prijenosnoj mreži obje države, te ga nominirao za PCI listu EU.

Najnovijom odlukom Europske Komisije (*ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest*) od 18. studenog 2015, pod točkom 10.3, ovaj je projekt uvršten u PCI listu, što je neophodan uvjet za nastavak procesa traženja sredstava iz EU fondova.

U tom smislu, HOPS će navedeni projekt nominirati i u slijedeći regionalni plan razvoja prijenosne mreže unutar TYNDP ENTSO-E.

Zamjena podmorske kablске dionice DV-KB 110 kV Dugi Rat – Nerežišće (Postira) I nužna je radi tehničke neispravnosti u kojoj se ista nalazi. Radi oštećenja kabela došlo je do curenja ulja. Kako sanacija nije uspjela, nužna je kompletna zamjena tog kabela, odnosno polaganje novog u duljini od oko 8 km. Dok se predmetna investicija ne realizira, bitno je smanjena sigurnost opskrbe kupaca na području Brača, Hvara i Korčule.

Na temelju izvršenih analiza utvrđeno je da će unutar razmatranog vremenskog razdoblja, a prvenstveno ovisno o porastu potrošnje/opterećenja kupaca na području Krka, Cresa i Lošinja, biti potrebno zamijeniti podmorsku i podzemnu dionicu nadzemno-kablskog voda Crikvenica – Krk, te mu povećati prijenosnu moć. Pri tom je materijal i presjek kabela potrebno uskladiti s prijenosnom moći odgovarajuće nadzemne dionice (Al/Č 240/40 mm², 120 MVA). Za podmorsku dionicu predviđeno je polaganje trožilnog kabela Cu 630 mm². Ukoliko se zadrži postojeća kablška dionica između Crikvenice i Krka koja ograničava prijenos DV-KB 110 kV Crikvenica – Krk na 70 MVA, ispadom DV-KB 110 kV Melina – Omišalj pri visokim ljetnim opterećenjima otoka Krka, Cresa i Lošinja, a uz planirani porast opterećenja kupaca na otoku Krku, a posebno radi moguće izgradnje LNG terminala u Omišlju, moglo bi doći do preopterećenja veze Crikvenica – Krk, a time i do lančanog preopterećenja veze Krk – Rab što bi uzrokovalo prekid napajanja Krka, Cresa i Lošinja pri kritičnom ispada. Razlog za zamjenu podmorske dionice ovog voda je i njezina starost odnosno tehnička dotrajalost.

Pošto se objedinjavanjem projekata zamjena podmorskih kabela (uključujući i potrebne zamjene kabela Brač – Hvar, Hvar – Korčula i Krk – Lošinj, uključene u poglavlje o revitalizaciji objekata mreže) mogu ostvariti značajne financijske uštede, HOPS namjerava istodobno provesti aktivnosti na zamjenama svih pet podmorskih kabela.

Povremena zagušenja u prijenosnoj mreži 110 kV na potezu HE Senj – Crikvenica – Vinodol moguće je riješiti ugradnjom transformatora 220/110 kV s kosom (poprečnom) regulacijom, tj. s mogućnošću regulacije tokova djelatne snage, u HE Senj, umjesto sadašnjeg starog mrežnog transformatora kojem je životni vijek na isteku i čija je zamjena neophodna. Transformator 200 MVA je ugovoren u porethodnom razdoblju i isporučen u 2015. godini, te se trenutno završavaju radovi na njegovom puštanju u pogon. Prije planiranu izgradnju novog DV 2x110 kV na potezu HE Senj-Crikvenica, odnosno alternativno investiciju u zamjenu vodiča i povećanja prijenosne moći vodu 110 kV Crikvenica – Vrataruša, moguće je sada znatno odgoditi, predvidivo za razdoblje iza 2020. godine. Predmetnom investicijom rasterećuju se ugrožene dionice 110 kV mreže, te se omogućava povećanje snage HE Senj i eventualno priključak novih vjetroelektrana na području između Senja i Crikvenice.

Unutar razmatranog vremenskog presjeka prije je planirana ugradnja trećeg transformator 220/110 kV, 150 MVA, u TS Konjsko. Transformator je isporučen u 2015. godini, te se izvode završne aktivnosti za njegovo puštanje u pogon. Ugradnjom trećeg transformatora 150 MVA u TS Konjsko otklonjena je potreba za izgradnjom TS 220/110 kV Vrboran (2x150 MVA) za srednjoročno razdoblje (iza 2025. godine, ovisno o porastu splitskog konzuma), te je postignuta zadovoljavajuća sigurnost opskrbe šireg splitskog područja u okolnostima loših hidroloških prilika.

Povećanjem instalirane snage generatora HE Zakućac (odobrene priključne snage 538 MW) dodatno se ugrožavaju

DV 110 kV Meterize – Vrboran, Meterize – Dujmovača i Vrboran – Dujmovača, u sadašnjem trenutku privremeno rasterećeni stvaranjem veza 110 kV Zakučac – Vrboran i Konjsko – Meterize nastalih otvaranjem i međusobnim prespajanjem vodova 2x110 kV Konjsko – Vrboran i 2x110 kV Zakučac – Meterize. Da bi se omogućio plasman pune proizvodnje HE Zakučac bit će nužno povećati prijenosnu moć DV 2x110 kV Meterize/Dujmovača – Vrboran ugradnjom ACCC vodiča tipa kao Lisbon, prijenosne moći veće od 230 MVA. Osim ugradnje novih vodiča potrebna je zamjena pripadnih vodnih polja (u cijelosti ili djelomično) u TS Meterize, TS Vrboran i TS Dujmovača, te zamjena kablenskog uvoda priključnog voda u TS Dujmovača, uz demontažu serijske prigušnice u Vrboranu.

U idućem trogodišnjem razdoblju HOPS namjerava završiti izgradnju DV 110 kV Grude – Imotski koja je produžena radi rješavanja imovinsko-pravnih problema na koridoru voda.

Vod Obrovac – Zadar prijenosne je moći 90 MVA budući da je opremljen vodičima Al/Č 150/25 mm², u duljini 62,7 km. Pri visokom konzumu šireg područja Zadra isti će biti ugrožen prilikom ispada voda 110 kV Zadar centar – Nin. Ugroženi vod prolazi u blizini TS Benkovac, stoga je moguće izvesti uvod/izvod DV 110 kV Obrovac – Zadar u TS Benkovac, nakon čega ostaje kritična dionica 110 kV Benkovac – Zadar kojoj je nužno povećati prijenosnu moć ugradnjom HTLS vodiča. Ukoliko se ne bi izveo uvod/izvod ugroženog voda u TS Benkovac bilo bi potrebno rekonstruirati vod u čitavoj duljini, no uz opisani način bit će potrebno nove vodiče ugraditi samo na približno polovici duljine sadašnjeg voda. Nakon izgradnje TS Zadar istok isti će se uvesti u novu TS. Na opisani način povećava se sigurnost napajanja šireg zadarskog područja u dugoročnom razdoblju.

Vod Mraclin – Ivanić ugrožen je prema kriteriju N-1, a nije ga moguće rasteretiti preraspodjelom angažmana elektrana unutar EES. Njegovim ispadom također dolazi do nedozvoljenih naponskih prilika u TS Ivanić. Imajući u vidu procjenu troškova mogućih pojačanja mreže, kao tehno-ekonomski optimalno rješenje nameće se izgradnja novog DV 2x110 kV (duljine oko 3 km) kojim bi se postojeći vod 110 kV Mraclin – EVP Ludina uveo u TS Ivanić, i time stvorila paralela postojećem kritičnom vodu. Nakon realizacije ove investicije postojeći vod Mraclin – Ivanić znatno se rasterećuje, dok 110 kV veza od Siska preko Kutine i Ludine nije znatnije opterećena. Kriterij (n-1) je zadovoljen u promatranom dijelu mreže, a nestaju i problematične naponske prilike pri nerazpoloživosti voda Mraclin – Ivanić 1. Uvod/izvod DV 110 kV Mraclin – EVP Ludina u TS Ivanić donosi značajne uštede u troškovima neisporučene električne energije neovisno o hidrološkim scenarijima. Sva ograničenja na postojećem vodu 110 kV Mraclin – Ivanić time se u potpunosti otklanjaju, a povećanje njegove prijenosne moći kroz revitalizaciju se može odgoditi.

Vod 110 kV Ernestinovo – Vinkovci, duljine 22,7 km, opremljen vodičima Al/Č 150/25 mm² prijenosne moći 90 MVA, ugrožen je ukoliko u trenutku visokog opterećenja konzuma na području PrP Osijek iz pogona ispadne vod 110 kV Ernestinovo – Vukovar. Preopterećenja je moguće otkloniti povećanjem prijenosne moći voda 110 kV Ernestinovo – Vinkovci kroz zamjenu vodiča, predviđeno ugradnjom HTLS vodiča prijenosne moći oko 140 MVA.

U prethodnom razdoblju započela je revitalizacija dotrajalog DV 110 kV Đakovo-EVP Andrijevcima – Sl. Brod na način da se postojeći 110 kV vod zamjenjuje izgradnjom novog dvostrukog 110 kV voda u istom koridoru. Također se predviđa na jednu trojku tako dobivenog dalekovoda priključiti TS Sl. Brod 2, čime će se omogućiti dvostrano napajanje TS Sl. Brod 2 na hrvatskom teritoriju.

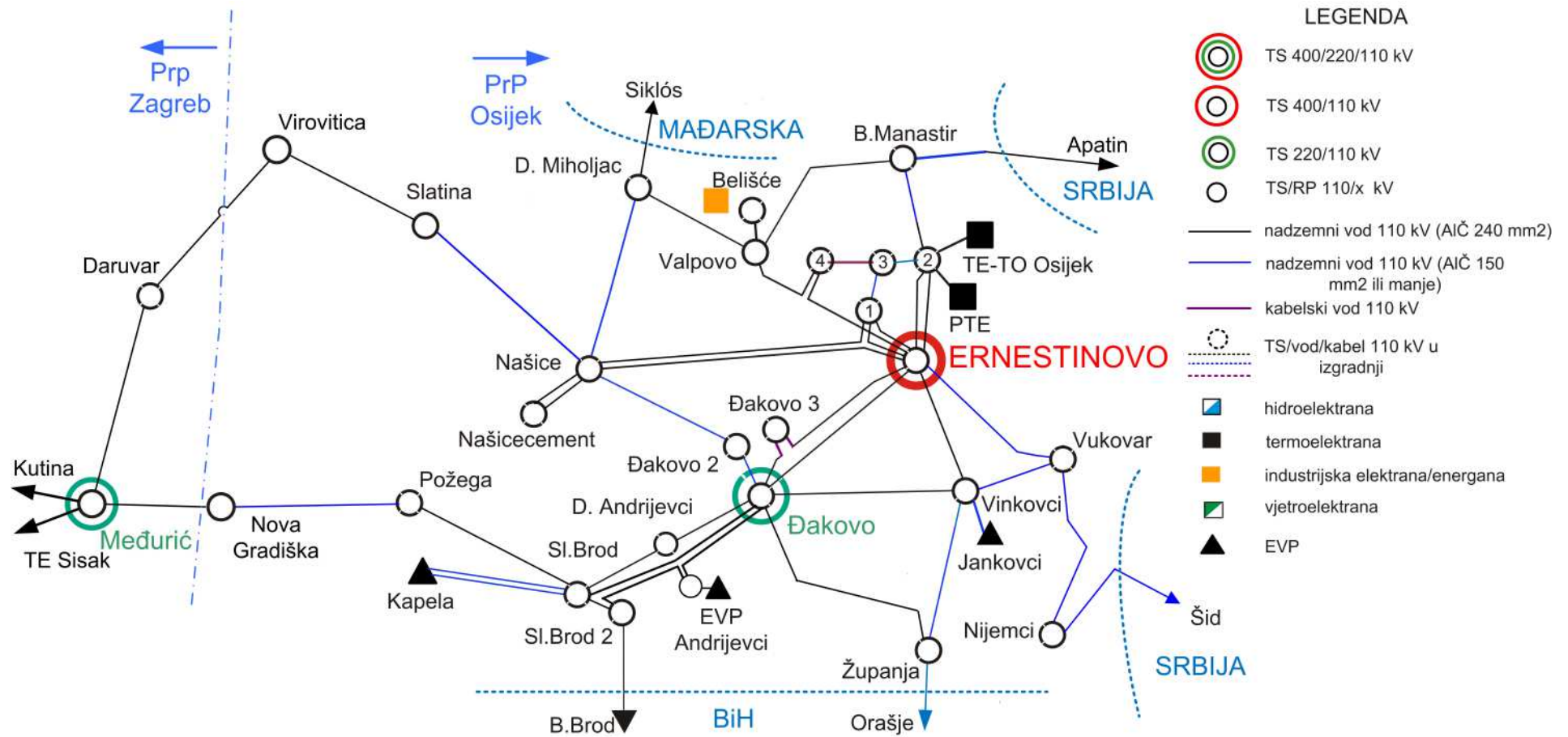
4.1.5. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme

Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na početku 2019. godine nakon isteka planskog trogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima predviđenim za izgradnju. Shemama su posebno prikazane mreže 400 kV i 220 kV, a posebno mreže 110 kV prema regionalnoj podjeli (Osijek, Rijeka, Split, Zagreb).

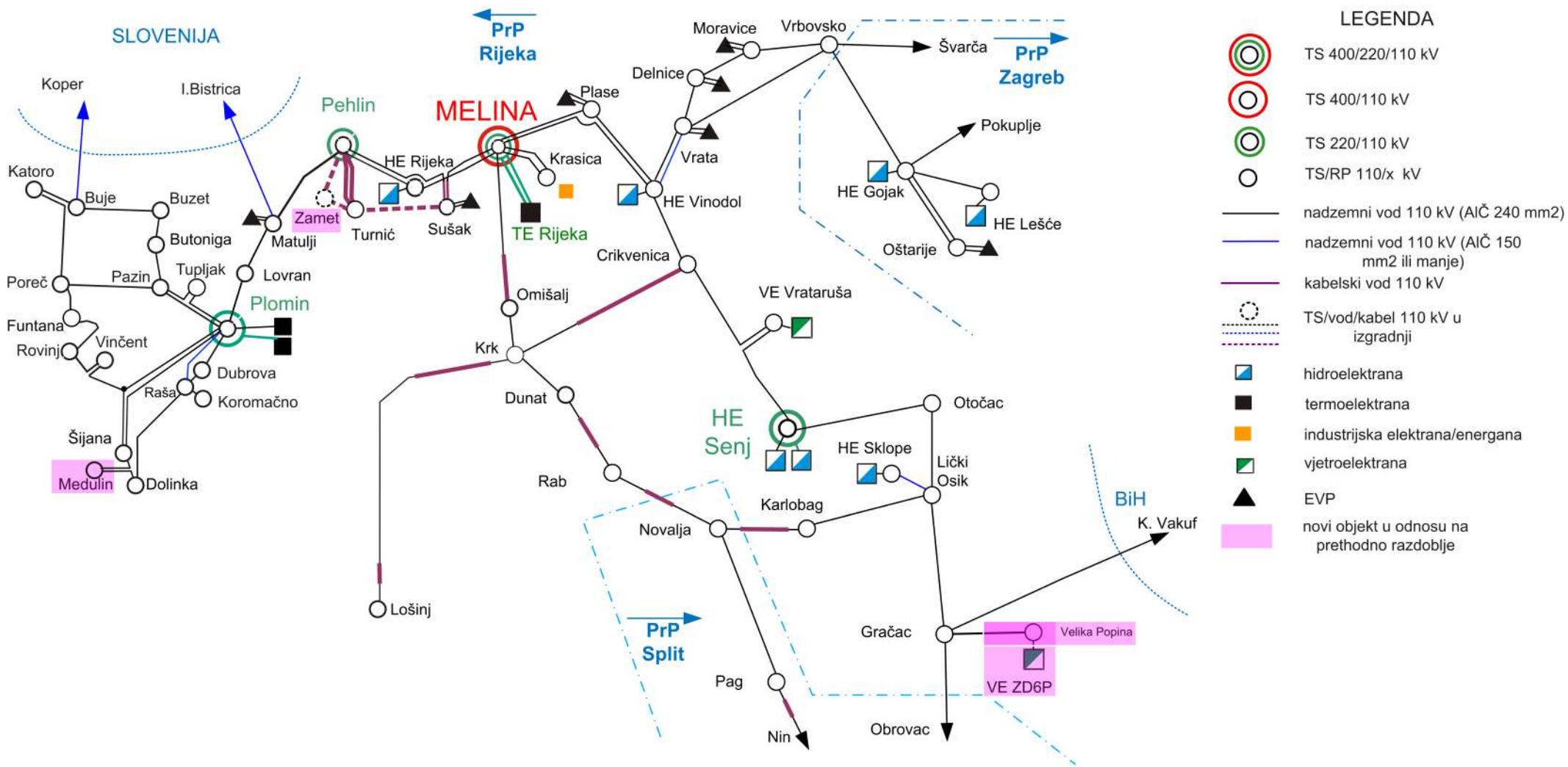
Napomena: novi objekti osjenčani su rozom bojom



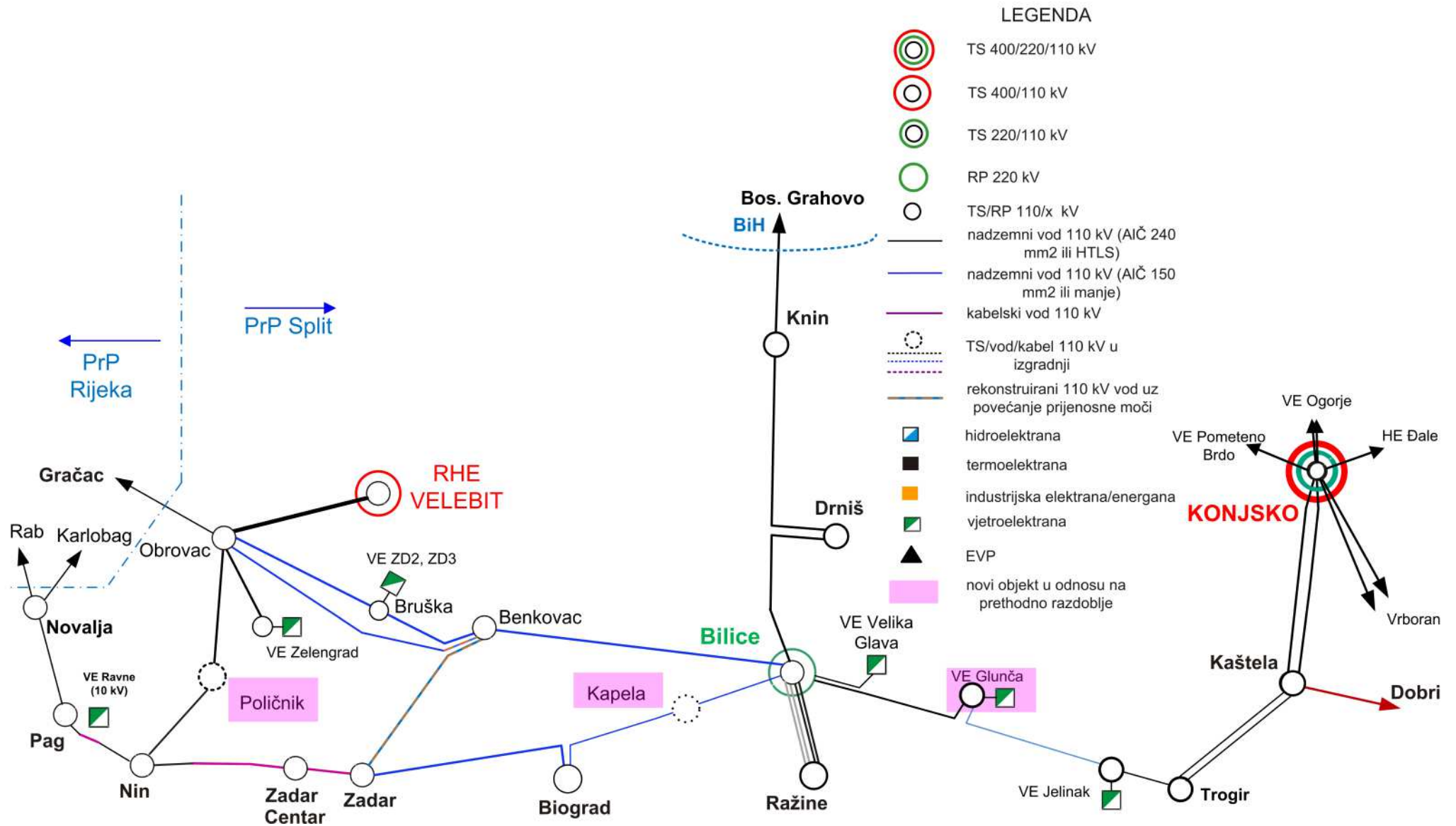
Slika 4.1. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2019. godine



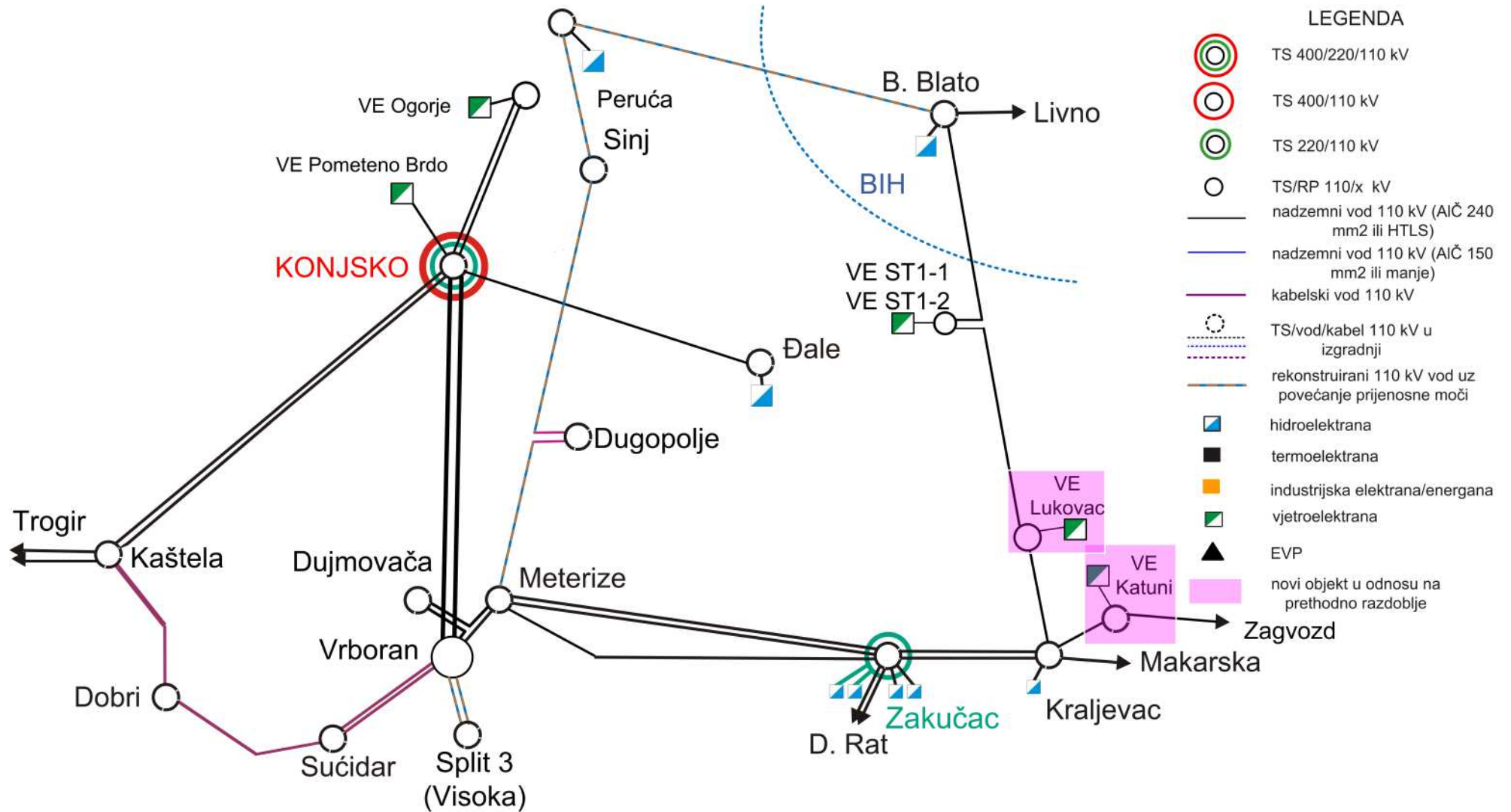
Slika 4.2. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2019. godine



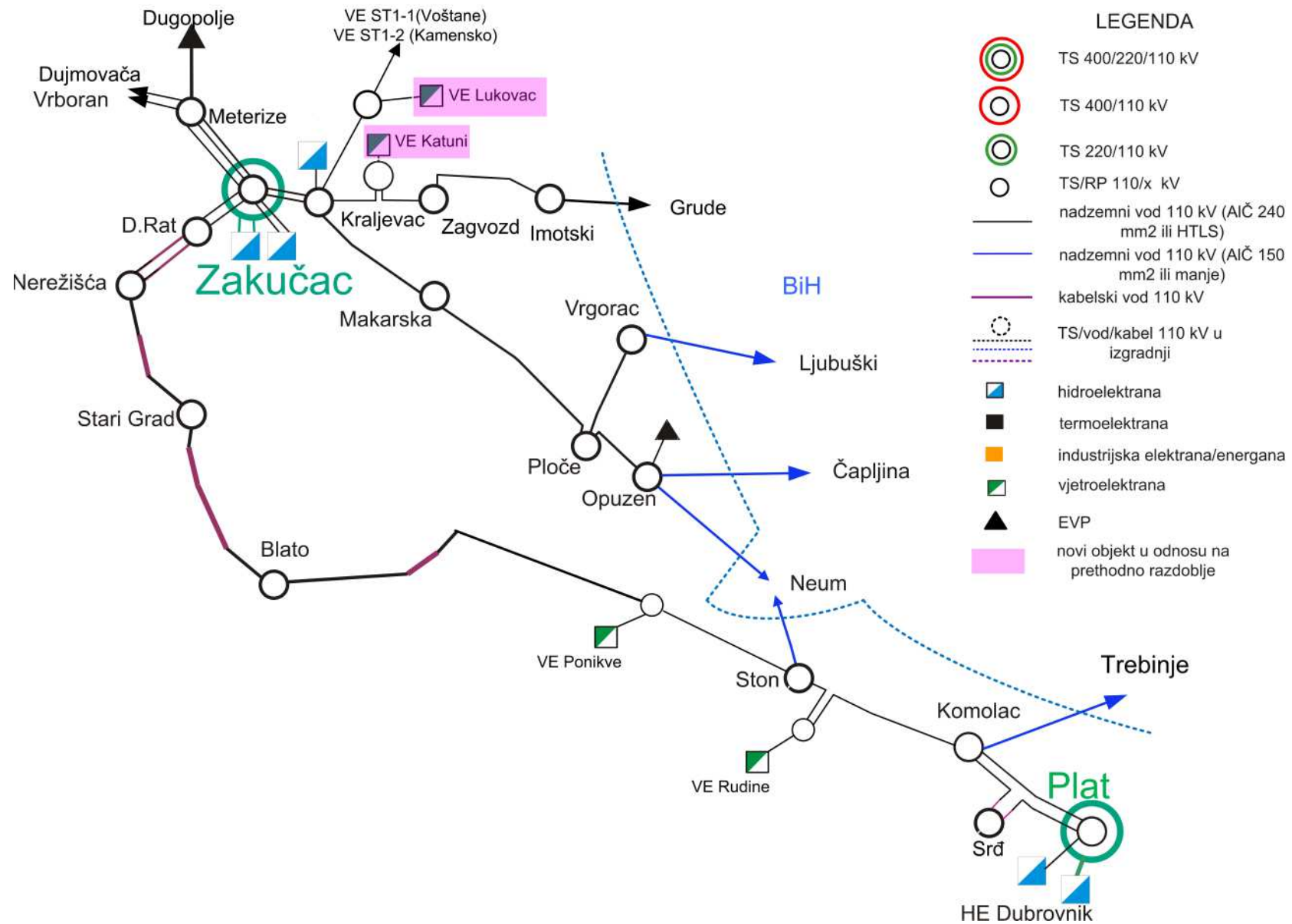
Slika 4.3. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2019. godine



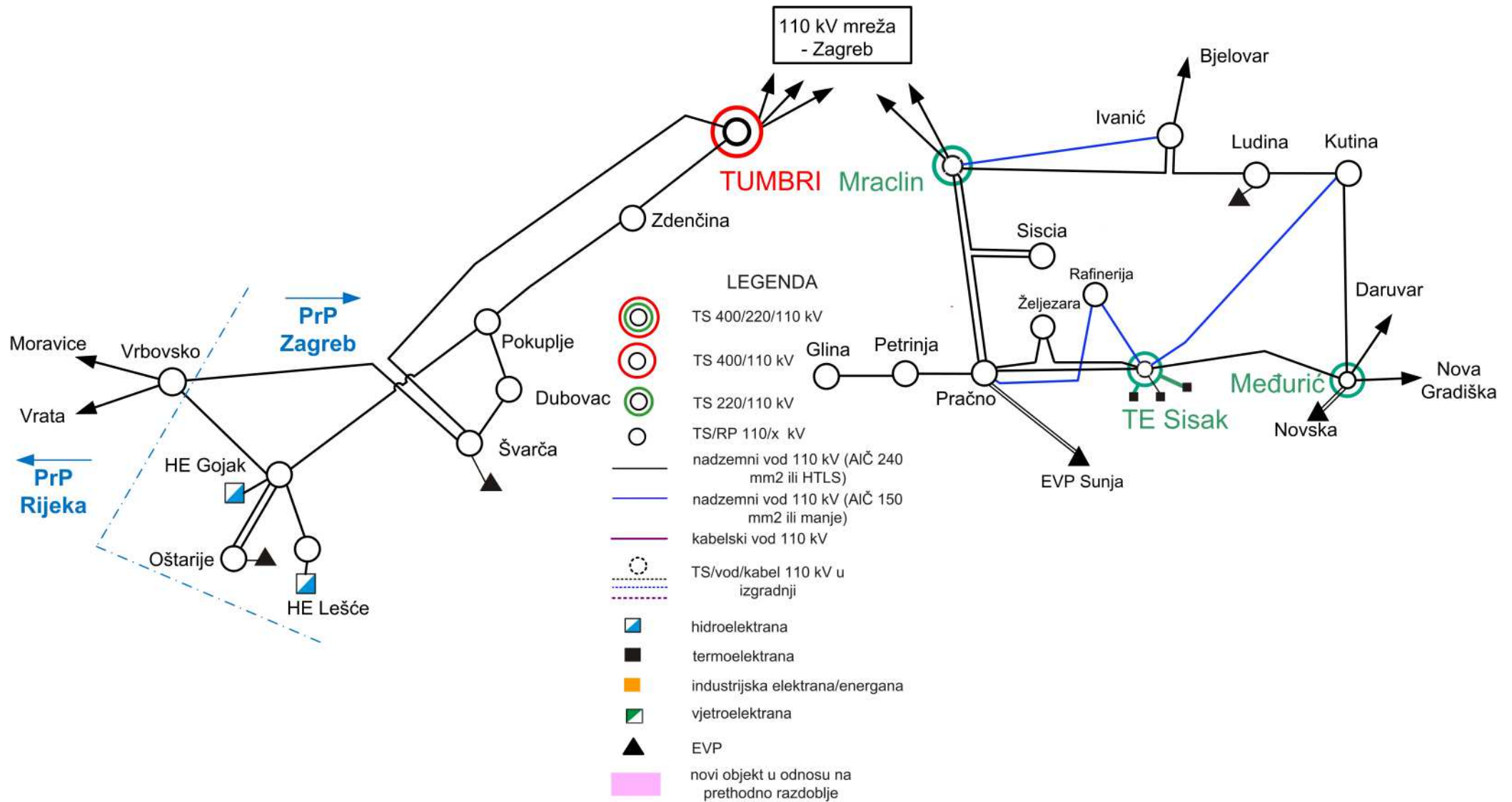
Slika 4.4. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2019. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



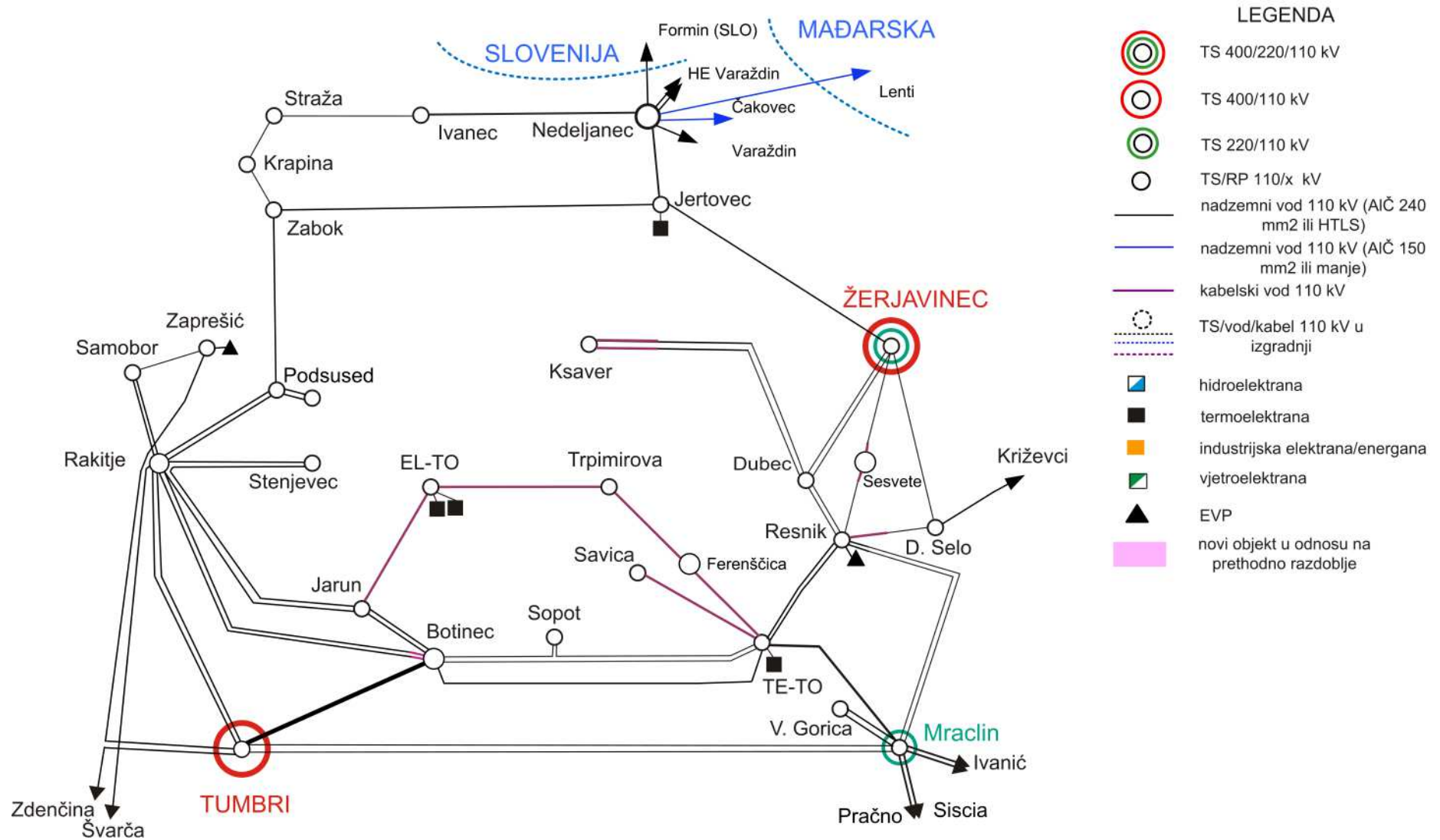
Slika 4.5. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2019. godine – dio 2 (Split)



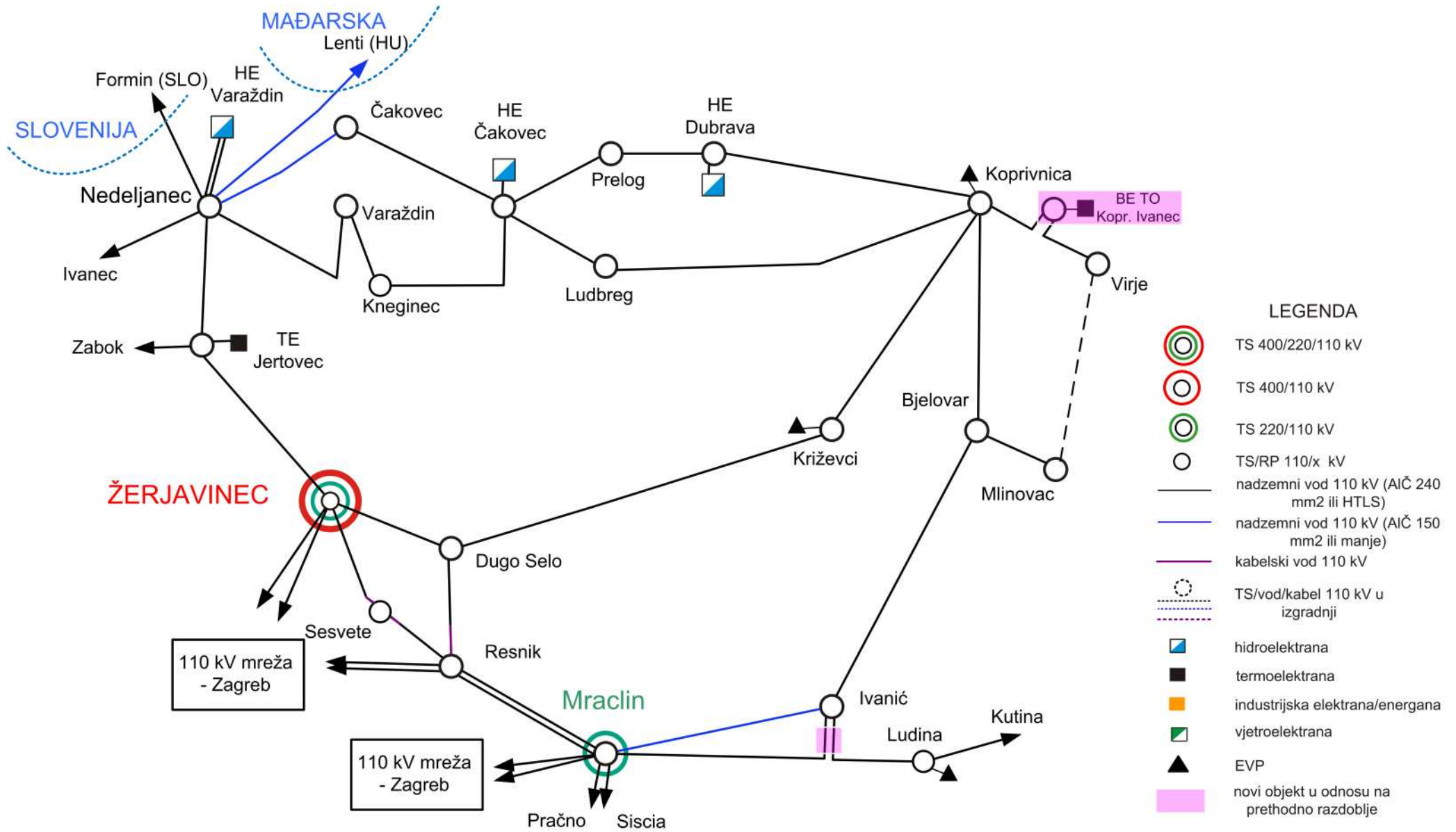
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2019. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2019. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2019. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2019. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.2. RAZDOBLJE 2019. – 2025. GODINA

4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV

Prema dogovoru HOPS i HEP-ODS u razdoblju od 2019.g. do 2025.g. planira se izgradnja 4 novih TS 110/x kV, te početak izgradnje dodatnih 5 TS 110/x kV, prikazanih u tablici 3.12. Navedeni se objekti planiraju priključiti na prijenosnu mrežu interpolacijom u postojeće vodove ili izgradnjom novih vodova.

Osim susretnih objekata s HEP-ODS, planirana je izgradnja TS 110/x kV za potrebe napajanja velikih kupaca (LNG terminal, Kisikana). Navedeni se objekti planiraju priključiti na prijenosnu mrežu interpolacijom u postojeće vodove ili izgradnjom novih vodova. Za potrebe priključenja planiranog LNG terminala u Omišlju potrebno je izgraditi novi DV/KB 110 kV Melina – Kraljevica – Omišalj – LNG.

4.2.2. Priključak novih elektrana i revitaliziranih elektrana

Priključak revitaliziranih proizvodnih objekata

U razdoblju do 2025.g. HEP Proizvodnja d.o.o. planira izvršiti revitalizaciju postojećih agregata u HE Senj, HE Dubrovnik i HE Varaždin. Iznosi povećanja snage nisu značajni obzirom na trenutne iznose priključnih snaga pa će zadržati postojeći način priključenja navedenih elektrana.

Priključak novih proizvodnih objekata

KKE Osijek

Na postojećoj lokaciji TE – TO Osijek planirana je gradnja novog bloka priključne snage 446 MW. Za priključak je potrebno izgraditi 400 kV rasklopište na lokaciji elektrane i 2×400 kV priključni dalekovod koji će se priključiti na TS 400/110 kV Ernestinovo.

TE Plomin C

Na postojećoj lokaciji TE Plomin planirana je gradnja novog bloka priključne snage 474,7 MW. Za priključak je potrebno izgraditi 2×220 kV priključni dalekovod (vodiči Al/Č 2x490/65 mm²) koji će se priključiti na TS 400/220/110 kV Melina, uz ugradnju trećeg transformatora 400/220 kV, 400 MVA u TS Melina.

4.2.3. Investicije od sustavnog značaja

Trenutno stanje na tržištu električne energije i ostalih energenata, karakteristično po niskoj cijeni električne energije te visokoj cijeni plina, dovelo je drugačijih okolnosti u zagrebačkoj 110 kV mreži budući da se očekuje smanjenje angažmana kogeneracijskih plinskih proizvodnih blokova u gradu. Smanjen angažman EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb uzrokuje ubrzanu potrebu za pojačanjem 110 kV veze između TS Tumbri i TS Rakitje, odnosno 110 kV veze između TS Tumbri i TS Botinec, što je najpovoljnije izvesti uvodom/izvodom DV 110 kV Rakitje – Švarča u TS Tumbri i/ili izgradnjom novog DV 110 kV Tumbri – Botinec 2. Dugoročno će se jedna trojka novoformiranog voda Tumbri – Rakitje koristiti i za priključak planiranog EVP Horvati. HOPS dodatno analizira mogućnosti povećanja sigurnosti opskrbe kupaca u zapadnom dijelu grada Zagreba kroz prespajanja 110 kV vodova ispred TS Rakitje (u koju je trenutno umreženo trinaest vodova).

Vod 110 kV Nedeljanec – Čakovec, duljine 13,7 km, opremljen vodičima Al/Č 150/25 mm² prijenosne moći 90 MVA, ugrožen je ukoliko u trenutku visokog opterećenja konzuma šireg varaždinskog i koprivničkog područja, a uz nizak angažman HE Čakovec i HE Dubrava, iz pogona ispadne DV 110 kV Nedeljanec – Varaždin. Preopterećenje istoga napovoljnije je riješiti uvodom/izvodom DV 110 kV Nedeljanec – Lenti u TS Čakovec uz procjenjeni trošak od oko 7,5 milijuna kuna. Revitalizaciju i zamjenu vodiča oba voda (Nedeljanec – Čakovec i Nedeljanec – Lenti) moguće je tada odgoditi za dugoročno razdoblje.

Radi očekivanog porasta opterećenja na području Istre do razmatranog vremenskog presjeka potrebno je završiti izgradnju TS 220/110 kV Vodnjan, u prvoj etapi najprije u veličini 1x150 MVA uz zadržavanje pogona jedne trojke DV 2x220 kV Plomin – Vodnjan pod 110 kV naponom. U situaciji maksimalnog ljetnog opterećenja pri kraju razmatranog perioda moguća su blaga preopterećenja transformatora 220/110 kV u Plominu ispadom paralelnog transformatora, što upućuje na potrebu ugradnje i drugog transformatora 220/110 kV u TS 220/110 Vodnjan i puštanja u pogon pod nazivnim naponom i druge trojke DV 2x220 kV Plomin – Vodnjan do 2025. godine.

U većini analiziranih scenarija detektirana su ograničenja i slučajevi nezadovoljenja N-1 kriterija unutar sjeverozapadnog dijela EES, s aspekta mogućeg preopterećenja DV 110 kV Nedeljanec – Formin, Jertovec – Nedeljanec, Jertovec – Žejavinec, Nedeljanec – Varaždin i Bjelovar – Ivanić, izrazito u stanju ekstremno suhe hidrologije i niskog angažmana dravskih HE. Probleme u napajanju razmatranog dijela EES riješilo bi formiranje TS 400/110 kV Drava (1x300 MVA), no radi visokih troškova (oko 100 milijuna kn zajedno s raspletom vodova 110 kV) njena izgradnja se može odgoditi za dalju budućnost ukoliko se kroz revitalizacije pojedinim kritičnim vodovima 110 kV poveća prijenosna moć ugradnjom HTLS vodiča, kako je i predviđeno ovim planom (poglavlje 5). Stoga je u plan razvoja uključena revitalizacija i povećanje prijenosne moći sljedećih vodova 110 kV koji su bitni za napajanje sjeverozapadnog dijela EES: Mraclin – Ivanić 1, Žerjavinec – Jertovec, Bjelovar – Ivanić, Nedeljanec – Formin, Podused – Zabok i Nedeljanec – Čakovec 1. U tom se slučaju izgradnja TS 400/110 kV Drava odgađa za vremensko razdoblje kada će zbog porasta opterećenja visoko postati opterećeni transformatori 400/110 kV u Žerjavincu (uzimajući u obzir kriterij sigurnosti N-1).

Unutar razmatranog razdoblja planira se otkloniti u potpunosti moguća ograničenja u 110 kV mreži između VE Vrataruša i TS Crikvenica, revitalizacijom i povećanjem prijenosne moći DV 110 kV Crikvenica – Vrataruša. Da bi se na siguran način mogla priključiti EVP Ledenice (iz programa visokoučinske nizinske pruge Zagreb-Rijeka, priključak na buduću TS Novi), te sigurno napajati buduća autocesta od Križišća do Žute Lokve (koridor Jonska autoceste A7), bilo bi potrebno izgraditi novi DV 2x110 kV Senj – Crikvenica/Novi – Vinodol. Time će se trajno riješiti i drugi uočeni problemi u ovom dijelu prijenosne mreže - moguća eventualna preopterećenja vodova 110 kV Vrataruša – Novi i Crikvenica – Novi pri ispadi DV 220 kV Senj – Melina u stanju visokog angažmana HE Senj. To je također značajno za slučaj eventualnog povećanja snage VE Vrataruša. U tom slučaju ne bi bilo potrebno revitalizirati vod 110 kV Crikvenica – Vrataruša i ugrađivati HTLS vodiče. Budući da trenutno nije poznata dinamika realizacije nove trase autoputa A7, kao i EVP Ledenice, u ovaj plan uključeno je rješenje s revitalizacijom postojećeg voda.

Radi moguće pojave novih ograničenja u 110 kV mreži zagrebačkog područja između TS Tumbri i TS Rakitje, a posebno ako zbog visoke cijene plina bude ograničena proizvodnja električne energije u proizvodnim blokovima u Zagrebu (TETO i ELTO), predviđeno je ovim planom revitalizirati i povećati prijenosnu moć DV 2x110 kV Tumbri – Rakitje, ugradnjom visokotemperaturnih vodiča malog provjesa (HTLS). U slučaju realizacije predviđene izgradnje novog CCCGT bloka snage 140 MW u ELTO Zagreb, ova investicija može se odgoditi za kasniji period.

U slučaju da se u razdoblju do 2025. godine ne izgrade nove konvencionalne elektrane nominirane u ovom planu, pogotovo veći objekti poput TE Plomin C i KKE Osijek, realno je očekivati povećanje uvoza električne energije u EES RH, a time i dodatnog opterećenja DV 400 kV Tumbri – Žerjavinec čiji ispad u okolnostima visokih tokova snaga iz smjera TS Heviz ugrožava 110 kV mrežu zagrebačkog područja. Radi povećanja sigurnosti opskrbe kupaca na zagrebačkom području u tom se slučaju predviđa izgradnja novog DV 2x400 kV Tumbri – Veleševac, bez izgradnje RP 400 kV Veleševac, čija bi se jedna trojka spojila na 400 kV vod prema TS Ernestinovo a druga trojka na dionicu postojećeg voda Ernestinovo – Žerjavinec na potezu od Veleševca do Žerjavineca.

Ovisno o raspoloživosti postojećih transformatora 400/110 kV u TS Ernestinovo te načinu zamjene blokova TE-TO i PTE Osijek, odnosno mogućoj izgradnji nove KKE Osijek, porastom konzuma Slavonije pojavljuje se potreba za ugradnjom trećeg transformatora 400/110 kV, 300 MVA u TS Ernestinovo. Priključak eventualno novih blokova na 110 kV mrežu u Osijeku odgađa potrebu za novim transformatorom, no uz priključak nove KTE na 400 kV mrežu ta potreba se ubrzava. Dugoročno će u slučaju izgradnje nove TS 400/110 kV u Đakovu biti moguće treći transformator iz Ernestinova preseliti u Đakovo.

Zbog pouzdanog napajanja konzuma Slavonije i Baranje, u slučaju značajnijeg porasta opterećenja razmatranog područja u budućnosti te ograničenja u transformaciji 400/110 kV Ernestinovo do kojih će doći bez obzira na planiranu ugradnju i trećeg transformatora 300 MVA, eventualno će biti potrebno započeti izgradnju rasklopišta 400 kV unutar TS 220/110 kV Đakovo uz transformaciju 400/110 kV, 300 MVA. Rasklopište 400 kV unutar TS Đakovo priključilo bi se na vod 2x400 kV od KKE S. Brod do lokacije Razbojište, a TS Đakovo konačno povezala na visokonaponskoj strani na hrvatski EES. Odluka o formiranju TS 400/110 kV Đakovo ovisi i o dogovoru s NOS BiH i Elektroprijenos BiH o sudbini vodova 220 kV Đakovo – Gradačac i Đakovo – Tuzla, za koje se u regionalnom planu razvoja prijenosne mreže razmatra revitalizacija prijelazom na 400 kV razinu, no ovog trenutka ovaj proces nije okončan jer su adekvatna studijska istraživanja u tijeku.

Postojeća veza 110 kV od TS Bilice do TS Trogir, na koju su priključene VE Velika Glava i VE Jelinak, ukupne duljine 41 km izgrađen je 1948. g. na armirano betonskim stupovima tipa „portal“ s bakrenim vodičima nazivnog presjeka 95 mm². Obzirom na opterećenje TS Kaštela i TS Trogir, planiranu izgradnju novih TS 110 kV (Primošten), potencijalnih EVP-a, te nekoliko potencijalnih lokacija za vjetroelektrane, u srednjoročnom vremenskom razdoblju predviđena je izgradnja novog DV 2 x 110 kV Bilice – Podi – Trogir.

U slučaju porasta konzuma na širem zadarskom području u razmatranom vremenskom presjeku bit će potrebno izgraditi DV 110 kV Obrovac (Zelengrad) – Poličnik kako bi se izbjegla preopterećenja voda od Obrovca do Poličnika pri ispadu voda Benkovac – Zadar, uz izveden priključak voda Obrovac- Zadar kao U/I u TS Benkovac, čime se značajno povećava i sigurnost napajanja cjelokupnog zadarskog područja.

Izgradnja novog voda 110 kV Poličnik – Zadar istok bit će nužna radi osiguravanja N-1 kriterija u mreži šireg zadarskog područja u slučaju značajnijeg porasta konzuma. Novi vod moći će se iskoristiti i za priključak TS Crno (potencijalna poduzetnička zona) ukoliko se pokaže potreba za njenom izgradnjom.

U postojećem stanju mreže 110 kV TS 110/x kV Virje i Mlinovac radijalno se napajaju iz TS Koprivnica i TS Bjelovar, uz rezervna napajanja putem distribucijske mreže. Maksimalno opterećenje konzuma napajanog preko TS Virje iznosi oko 16 MW, dok za TS Mlinovac iznosi oko 13 MW. U trenutku kada konzum napajan preko razmatranih TS poraste na vrijednosti pri kojima neće biti osigurana rezerva putem distribucijske mreže, bit će potrebno osigurati N-1 kriterij izgradnjom novog voda 110 kV Virje – Mlinovac, čiji je početak izgradnje planiran početkom razmatranog razdoblja.

Već u današnjem stanju sa stanovišta 110 kV mreže kriterij sigurnosti (n-1) kriterij nije zadovoljen u napajanju TS Lošinj budući da pri visokim ljetnim opterećenjima ispadom voda 110 kV Krk – Lošinj dolazi do redukcije dijela konzuma radi ograničenja na oko 10 MW mogućeg opterećenja paralelnog 35 kV kabela. Ispitivanja na modelu pokazuju da će prije planirana nadzemno-kabelska veza 110 kV Plomin – Cres, uz izgradnju RP 110 kV Cres, nakon zamjene bloka 1 u TE Plomin, biti slabo ili vrlo slabo opterećena, pa se stoga postavlja pitanje ekonomske isplativosti ove investicije (oko 100 milijuna kuna, odnosno oko 135 milijuna kuna zajedno s novim DV 110 kV Cres – Lošinj 2). Rješenje problema sigurnosti napajanja otoka Cresa i Lošinja trebati će stoga tražiti u suradnji HOPS-a, HEP – ODS-a te ostalih mjerodavnih institucija (Ministarstvo, HERA), kako bi se definirala optimalna varijanta (pojačanja mreže 110 kV, pojačanja mreže 35 kV, izgradnja interventnih diesel agregata i slično). Troškovi rješavanja problema napajanja ovih otoka stoga nisu uvršteni u ovaj plan.

Vodovi 110 kV HE Đale – (Kukuzovac) – Sinj i HE Lešće – Švarča potrebni su radi osiguranja kriterija N-1 u priključku HE Đale i HE Lešće na 110 kV mrežu. Dinamika njihove realizacije ovisiti će i o interesu HEP – Proizvodnje, a u slučaju voda od HE Lešće do TS Švarča i o dinamici izgradnje potencijalne EVP Katići za koju je predviđen priključak na ovaj vod.

Drugi KB 110 kV TETO – Ferenščica 2 potreban je u srednjoročnom razdoblju ako konzum užeg centra Zagreba poraste, te ukoliko se napajanje dijela konzuma istočnog dijela grada prebaci na TS Ferenščica.

4.2.4. Problematika pogona i razvoja 110 kV mreže na području grada Zagreba

Prijenosnu mrežu grada Zagreba općenito karakteriziraju izrazito dobra uzamčenost na 110 kV razini, te visok stupanj instalirane snage proizvodnih objekata, zbog čega se javljaju problemi s visinama struja kratkog spoja i mogućim zagušenjima u 110 kV mreži uslijed ispada u 400 kV mreži (DV 400 kV Tumbri – Žerjavinec). Upravo zbog opisanih problema, od strane MC Zagreb često je korištena operativna protumjera promjene topologije pri kojoj se, isključenjem spojnog polja SP 110 kV u TE-TO, uspostavlja sekcionirani pogon prijenosne mreže.

Navedeni problemi bili su osjetno izraženiji prošlih godina dok je trenutačno stanje s aspekta sigurnosti mreže povoljnije, prvenstveno zbog izrazito slabog angažmana proizvodnih jedinica uzrokovanih ekonomskim razlozima (visoka cijena plina kojeg koriste EL-TO i TE-TO Zagreb, u odnosu na trenutne cijene električne energije na tržištu).

Dugoročno rješenje opisanih problema planirat će se ovisno o brojnim faktorima, od kojih je potrebno izdvojiti:

- porast opterećenja u gradu Zagrebu,
- razvojne planove operatora sustava u regiji – izdvaja se očekivana izgradnja dodatne veze na 400 kV između Slovenije i Mađarske (DV 400 kV Cirkovce-Heviz),
- razvojne planove HEP-ODS-a u Zagrebu – priključak TS Cvjetno, TS Sesvete, itd.,
- razvojne planove HEP Proizvodnje – ELTO, TETO, HE Prečko, itd.

Ovisno o općenitom razvoju situacije prema navedenim faktorima i učestalosti pojave opisanih problema u prijenosnoj mreži grada Zagreba odredit će se dugoročno rješenje problema. Dugoročno rješenje odabrat će se na temelju tehnno-ekonomske analize raznih mogućih varijanti, od kojih se u ovom trenutku izdvajaju:

- izgradnja DV 2x400 kV Tumbri-Veleševac (prespajanjem na DV 400 kV Tumbri-Žerjavinec 2 i DV 400 kV Tumbri-Ernestinovo),
- izgradnja FCL prigušnice ili FACTS postrojenja za spajanje različitih sabirničkih sustava 110 kV u TS Tumbri ili TE-TO,
- ostala moguća rješenja.

Aktivnosti HOPS-a trenutno su usmjerene na povećanje sigurnosti napajanja konzuma iz 110 kV mreže, realizacijom pojačanja iste (DV 2x110 kV Rakitje – Botinec, uvod/izvod DV 110 kV Rakitje – Švarča u TS Tumbri, DV 110 kV Tumbri – Botinec 2, rasterećenje TS Rakitje kroz prespajanja vodova 110 kV i dr.).

4.2.5. Dodatne investicije u prijenosnu mrežu (zonski priključci VE)

U slučaju izgradnje VE ukupne snage veće od 800 MW, te njihove značajnije koncentracije na pojedinom području HOPS predviđa izvesti njihov zonski priključak, pretežito izgradnjom novih TS 400(220)/110 kV kojima bi se proizvodnja VE koncentriranih na nekom području prenosila u 400 kV mrežu te u udaljenija područja unutar EES, odnosno izgradnjom novih vodova 110 kV ili revitalizacijom postojećih pri čemu bi VE na pojedinom području morale participirati u stvaranju tehničkih uvjeta u mreži.

Dinamika izgradnje zonskih priključaka odnosno novih TS 400(220)/110 kV ovisit će u potpunosti o dinamici razvoja projekata VE, njihovim lokacijama i instaliranim snagama. S obzirom na sadašnje spoznaje i prijavljene projekte izgradnje vjetroelektrana, HOPS je definirao šest mogućih područja za zonski priključak VE:

Zona Gračac

Zbog potreba preuzimanja proizvodnje planiranih VE ukupne snage od oko 450 MW, koje se nalaze u široj okolici Gračaca, potrebno je formirati novi mrežni čvor TS 400(220)/110 kV Gračac Vučipolje na lokaciji Vučipolje. Osim toga potrebno je u taj mrežni čvor uvesti postojeći DV 110 kV K. Vakuf – Gračac i planirani DV 110 kV Gračac-Velika Popina (potreban za povezivanje planiranih VE na lokaciji Popina). Pored toga bit će potrebno izgraditi novi DV 110 kV Lički Osik –Gračac 2 (paralelno postojećem vodu).

Zona Obrovac

U širem zaleđu Zadra i Benkovca nalazi se veći broj planiranih VE ukupne priključne snage od oko 250 MW. Za potrebe priključenja istih je potrebno izvršiti rekonstrukciju/povećanje prijenosnih moći postojećih DV 110 kV Obrovac-Zadar i DV 110 kV Obrovac-Bruška-Benkovac, odnosno povećanje prijenosne moći DV 110 kV Benkovac – Zadar u slučaju uvida voda 110 kV Obrovac – Zadar u TS Benkovac.

Zona Knin

Na širem području oko Knina postoji značajan broj planiranih VE ukupne priključne snage od oko 300 MW. Za potrebe priključenja ovih VE potrebno je formirati novi mrežni čvor TS 400(220)/110 kV Knin Pađene na lokaciji Pađene. Pored toga potrebno je izgraditi nove DV 2×110 kV Knin Pađene - Knin i DV 110 kV Knin – Kozjak.

Zona Bilice-Kaštela

Na području između Bilica i Kaštela planira se izgradnja nekoliko novih VE ukupne priključne snage oko 100 MW. Za priključenje istih nužna je pretpostavka izgradnja novog DV 2×110 kV Bilice – Podi – Trogir.

Zona Cetina

Na širem području Sinja i Trilja postoji značajan broj planiranih VE ukupne priključne snage oko 350 MW. Za priključenje istih potrebno je izgraditi nove DV 110 kV Ogorje – Peruča, DV 110 kV Ogorje – Rust i eventualno DV 110 kV Đale – Kukuzovac – Sinj, kao i rekonstruirati/povećati presjek postojećih DV 110 kV Peruča – Sinj – Dugopolje – Meterize.

Zona Šestanovac

Na području Šestanovca planira se izgradnja VE ukupne priključne snage oko 130 MW. Za potrebe priključenja ove VE potrebno je formirati novi čvor TS 220/x kV Šestanovac.

4.2.6. *Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija*

Pojedine investicije značajne za sigurnost pogona prijenosne mreže na području RH i veću integraciju vjetroelektrana na ličkom i dalmatinskom području, ali značajne i s aspekta regionalnog tržišta električnom energijom, HOPS je delegirao unutar TYNDP te zatražio za iste oznaku PCI (*Projects of common interests*).

U travnju 2012. godine Europska komisija (EC) je započela proces određivanja projekata od zajedničkog europskog interesa za elektroenergetsku i plinsku infrastrukturu. Sve zemlje članice EU i Republika Hrvatska pozvane su putem nadležnih ministarstava da identificiraju projekte kandidate i podnesu prijave EC za stjecanje statusa PCI.

Republika Hrvatska je, nakon provedenih konzultacija između HOPS-a, Ministarstva gospodarstva i Agencije, u srpnju 2012. godine prijavila sljedeće projekte za stjecanje statusa PCI:

- Transformatorska stanica 400/220 kV Brinje (Hrvatska) – planirani završetak u razdoblju do 2021.g.
- Transformatorska stanica 400/110 kV Lika (Hrvatska) – planirani završetak u razdoblju do 2021.g.
- Dalekovod 400 kV Lika – Brinje (Hrvatska) – planirani završetak 2021.g.
- Dalekovod 400 kV Banja Luka (Bosna i Hercegovina) – Lika (Hrvatska) – planirani završetak 2022.g.
- Dalekovod 400 kV Lika – Velebit (Hrvatska) – planirani završetak 2021.g.
- Dalekovod 400 kV Konjsko – Velebit (Hrvatska) – planirani završetak 2021.g.

Nakon provedene procedure sukladno europskim propisima EC je dodijelila prijavljenim hrvatskim projektima status projekata od zajedničkog europskog interesa. Sukladno europskoj legislativi, projekti koji su stekli status PCI, moraju se navesti u tablici projekata desetogodišnjeg plana razvoja ENTSO-E (TYNDP) koji je publiciran 2014. godine. Za sve navedene projekte provedena je procjena troškova i koristi sukladno tzv. CBA (eng. Cost Benefit Analysis) metodologiji koju je izradio ENTSO-E.

Dana 17. travnja 2013. godine Europski parlament i Vijeće Europe objavili su Uredbu 347/2013 vezano za Trans-Europsku energetska infrastrukturu. U Uredbi se određuje organizacija i maksimalno trajanje procesa ishoda potrebnih dozvola za realizaciju projekata od zajedničkog interesa, transparentnost i uključivanje javnosti u proces, uloga europskog koordinatora u procesu realizacije, provođenje procjene troškova i koristi, način određivanja pogodnosti pojedinih projekata za sufinanciranje sredstvima EU te brojni drugi aspekti. Slijedi tehnički opis tadašnjih PCI projekata (dodatno o njima i u poglavlju 6):

Transformatorske stanice 400/220 kV Brinje i 400/110 kV Lika

Izgradnja nove transformatorske stanice Brinje vezana je najprije uz izgradnju nove HE Senj 2 (snage 330 do 365 MW, ovisno o protoku te izvedbi sa ili bez akumulacije Kosinj), za koju postoji idejno rješenje i čija izgradnja je bila predviđena u razdoblju oko ili nakon 2020. godine.

Za priključak te HE biti će neophodna izgradnja dvostrukog DV 220 do najbližeg 220 kV rasklopišta, koje se sagledava na lokaciji Brlog. Proširenje današnje TS 220/35 kV Brinje nije moguće, pa je lokacija Brlog kraj Žute Lokve optimalna s obzirom na raspoloživi prostor i blizinu svih 400 kV i 220 kV vodova u tom području.

Time bi se omogućilo i formiranje snažnog mrežnog 400 kV čvorišta s transformacijom 400/220 kV, koje omogućuje optimalno spajanje postojećih (i budućih) 400 kV vodova iz pravca Zagreba i Rijeke te Splita.

Transformacijom 400/220 kV omogućuje se značajno pojačanje postojeće 220 kV mreže u tom dijelu HR, te se rješavaju problemi za slučaj ispada DV 220 kV Senj – Melina. Također se omogućuje optimizacija revitalizacije i etapni prijelaz starih 220 kV vodova na 400 kV razinu te priključak novih eventualnih VE s okolnih lokacija, za koje već postoje određeni interesi i planovi.

U prvobitnim planovima sagledavala se i izgradnja transformatorske stanice Lika (prvobitna lokacija Lički Osik). Potrebno je napomenuti da će se u studiji izvodljivosti, za čiju izradu se uskoro očekuje sklapanje ugovora s EBRD, svih ovih objekata razmatrati i opcija izgradnje samo jedne transformatorske stanice 400/220 kV na lokaciji Brlog kraj Žute Lokve (zajedničkog radnog imena Lika), koja omogućuje vjerojatno i povoljniju trasu dalekovoda 400 kV za povezivanje s Banja Lukom (BiH) i koja omogućuje značajno smanjenje ukupnih investicija.

Planirano je da se TS Lika poveže interkonektivnim vodom 400 kV s elektroenergetskim sustavom Bosne i Hercegovine odnosno s TS Banja Luka.

Izgradnja ove TS i DV 400 kV Banja Luka - Lika, te revitalizacijom i podizanjem na 400 kV razinu starog DV 220 kV Konjsko - Brinje (a potom dugoročno i Brinje – Mraclin) predstavlja izuzetno značajnu investiciju u Jugoistočnoj Europi za duže razdoblje.

Zajedno s izgradnjom ostalih projekata koji su bili stekli PCI status omogućilo bi se kvalitetnije povezivanje južne i središnje Hrvatske 400 kV vezom, povećala bi se sigurnost opskrbe električnom energijom, unaprijedila integracija tržišta električne energije Bosne i Hercegovine i Hrvatske te šire jugoistočne Europe.

Dalekovod 400 kV Banja Luka (Bosna i Hercegovina) – Lika (Hrvatska)

Procijenjena duljina voda iznosi 155 km, od čega 45 km u Hrvatskoj. Njegova izgradnja će značajno učvrstiti 400 kV mrežu u tom dijelu regije i povećati prekogranični kapacitet između Hrvatske i Bosne i Hercegovine te pridonijeti integraciji tržišta električnom energijom u regiji. Zajedno s pripadajućim transformatorskim stanicama omogućiti će i značajnu integraciju vjetroelektrana u regiji.

Revitalizacija dalekovoda 220 kV Konjsko-Brinje i podizanje na 400 kV

Zbog starosti bit će neophodna revitalizacija ovog 215 km dugačkog 220 kV dalekovoda, koju se po etapama planiralo započeti oko 2020. godine. Tada je tehno-ekonomski opravdano izvršiti prijelaz na 400 kV razinu, što je europska praksa već danas, a slični su planovi, iz razumljivih razloga, mnogobrojni gotovo u svim zemljama EU.

Potrebu izgradnje ovih novih 400 kV veza, posebice između zagrebačkog područja i Dalmacije može ubrzati izgradnja dva nova veća proizvodna postrojenja u Dalmaciji – poput PTE Obrovac i RHE Korita ili jedne od navedenih elektrana uz velik broj vjetroelektrana.

Revitalizaciju i prijelaz na 400 kV će trebati izvesti u etapama, uz planirano uvođenje u TS 400/220 kV Lika (Brinje), TS 400/110 kV Velebit i u TS 400/220/110 Konjsko, te u TS 400/110 kV Gračac i u TS 400/110 kV Knin – Pađene ovisno o izgradnji vjetroelektrana na području Knina i Like.

Ovu investiciju treba sagledavati zajedno s već spomenutim ostalim povezanim objektima. Završetkom svih tih povezanih investicija dobiva se snažna 400 kV transverzala koja omogućuje prihvat svih sagledivih novih elektrana (HE, TE, VE) u široj regiji, značajne tranzite te osigurava sigurnost sustava i u najkritičnijim sagledivim situacijama.

Nadalje, time će se omogućiti početak stvaranja preduvjeta i za eventualne nove interkonekcije s istočne obale Jadrana prema Italiji, što je jedan od nekoliko strateških koridora kojeg se izdvaja na europskoj razini za razmatrano razdoblje unutar tzv. Energetskog infrastrukturnog paketa EU (eng. Energy Infrastructure Package - EIP).

S obzirom na znatna sredstva koja će trebati investirati, bilo je realno očekivati da će se ovi projekti, kao projekti od šireg regionalnog značenja, moći financirati i iz odgovarajućih fondova EU, za što je dobivanje statusa PCI projekta bilo neophodno.

DV 400 kV Lika – Melina 2

Nakon izgradnje TS 400/220 kV Lika (nominirane u sklopu ENTSO-E TYNDP), te povezivanja HE Senj 2 (ako se izgradi) na ovu TS, podizanja pogonskog napona postojećoj vezi 220 kV Konjsko – Brinje na 400 kV, te priključka većeg broja VE na području Like i Dalmacije na mrežu 400 kV, nužno bi bilo pojačati 400 kV pravac od TS Lika do TS Melina izgradnjom novog 400 kV voda Lika – Melina 2. Stoga se planiralo isti također kandidirati za ENTSO-E TYNDP te pokušati pronaći izvor financiranja iz odgovarajućih fondova.

Nažalost, daljnji razvoj događaja na europskoj sceni nije pogodovao realizaciji ovih projekata u razdoblju neposredno iza 2020. godine, kako je prvobitno planiralo. Naime, Europska Komisija je 18. studenog 2015. donijela novu odluku o aktualnoj PCI listi (ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest) kojom ove investicije nisu više na PCI listi EU, jer ne obuhvaćaju dvije zemlje članice EU!

Kako su time izgubile neophodan uvjet za eventualno dobivanje sredstava iz EU fondova, što je bio prethodni plan i uvjet planiranog početka izgradnje, ove se investicije u aktualnom ovom planu moralo odgoditi sukladno procijenjenim raspoloživim vlastitim sredstvima HOPS-a za desetogodišnje razdoblje.

Stoga se planira početak izgradnje ovih projekata oko 2023. godine, te završetak u periodu iza 2025. godine. Interkonekcija s BIH se stoga odgađa za razdoblje iza 2025. godine; detaljnije o tome i u poglavlju 6. ovog Plana.

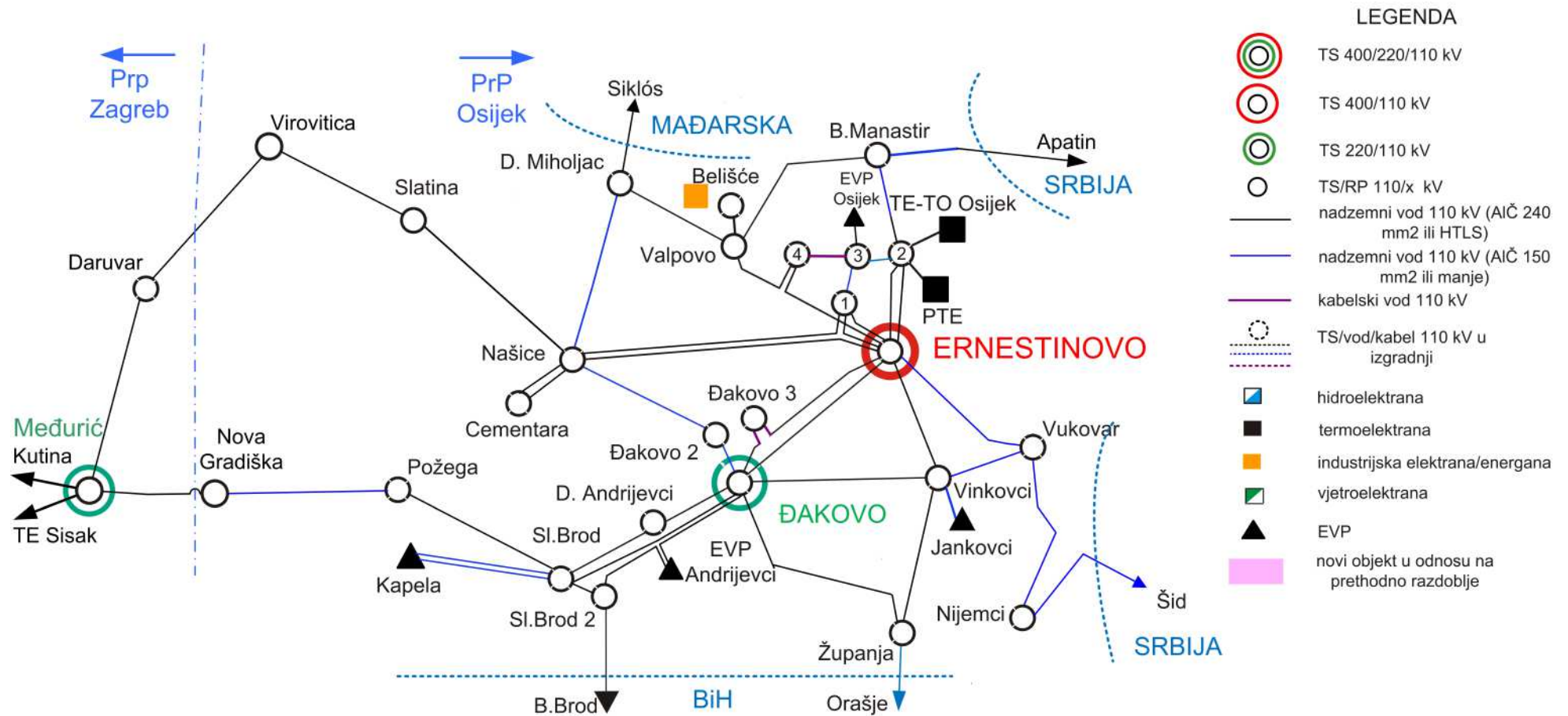
4.2.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme

Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na kraju 2025. godine nakon isteka planskog desetogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima predviđenim za izgradnju. Shemama su posebno prikazane mreže 400 kV i 220 kV, a posebno mreže 110 kV prema regionalnoj podjeli (Osijek, Rijeka, Split, Zagreb).

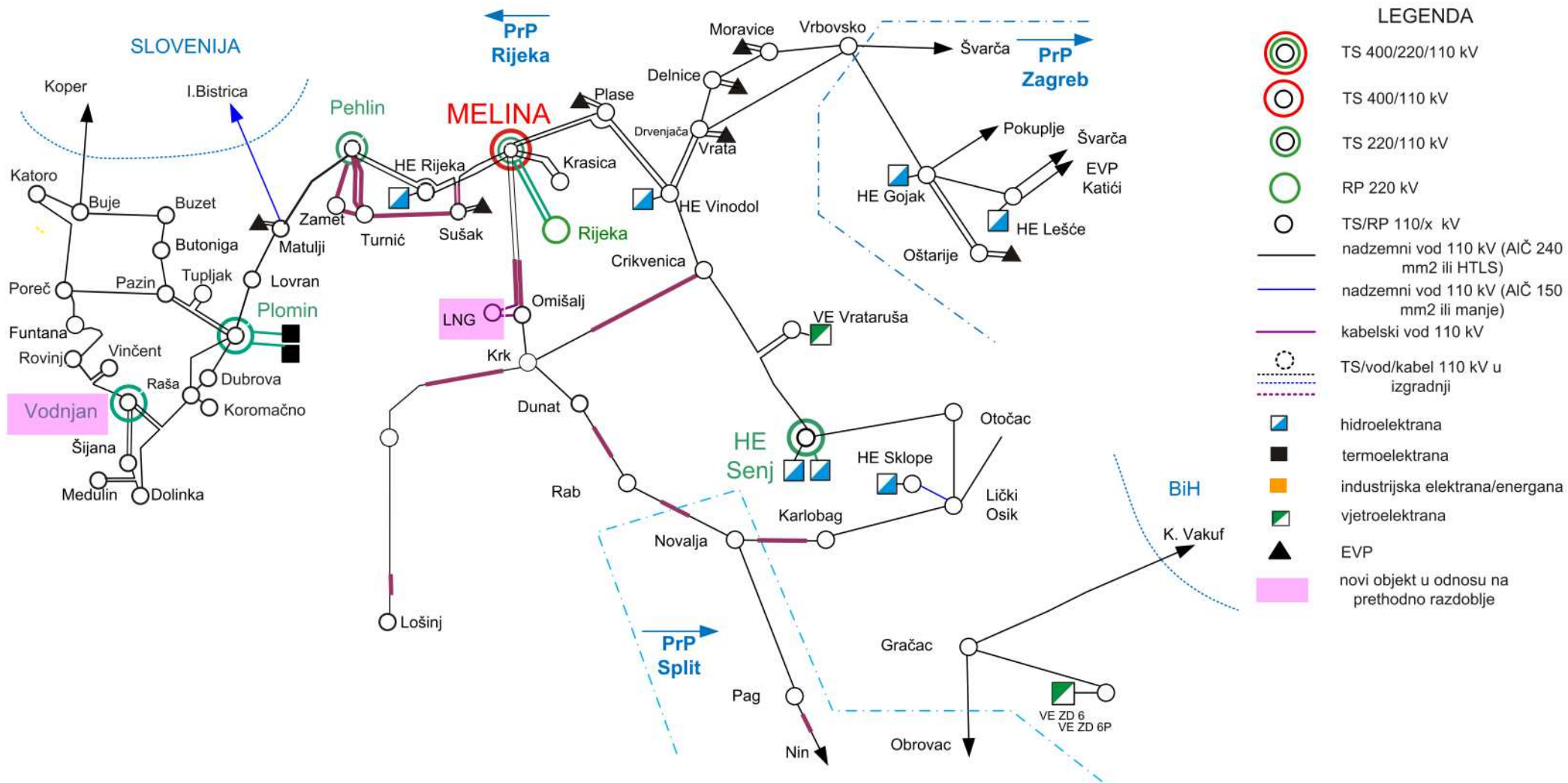
Napomena: novi objekti su osjenčani rozom bojom



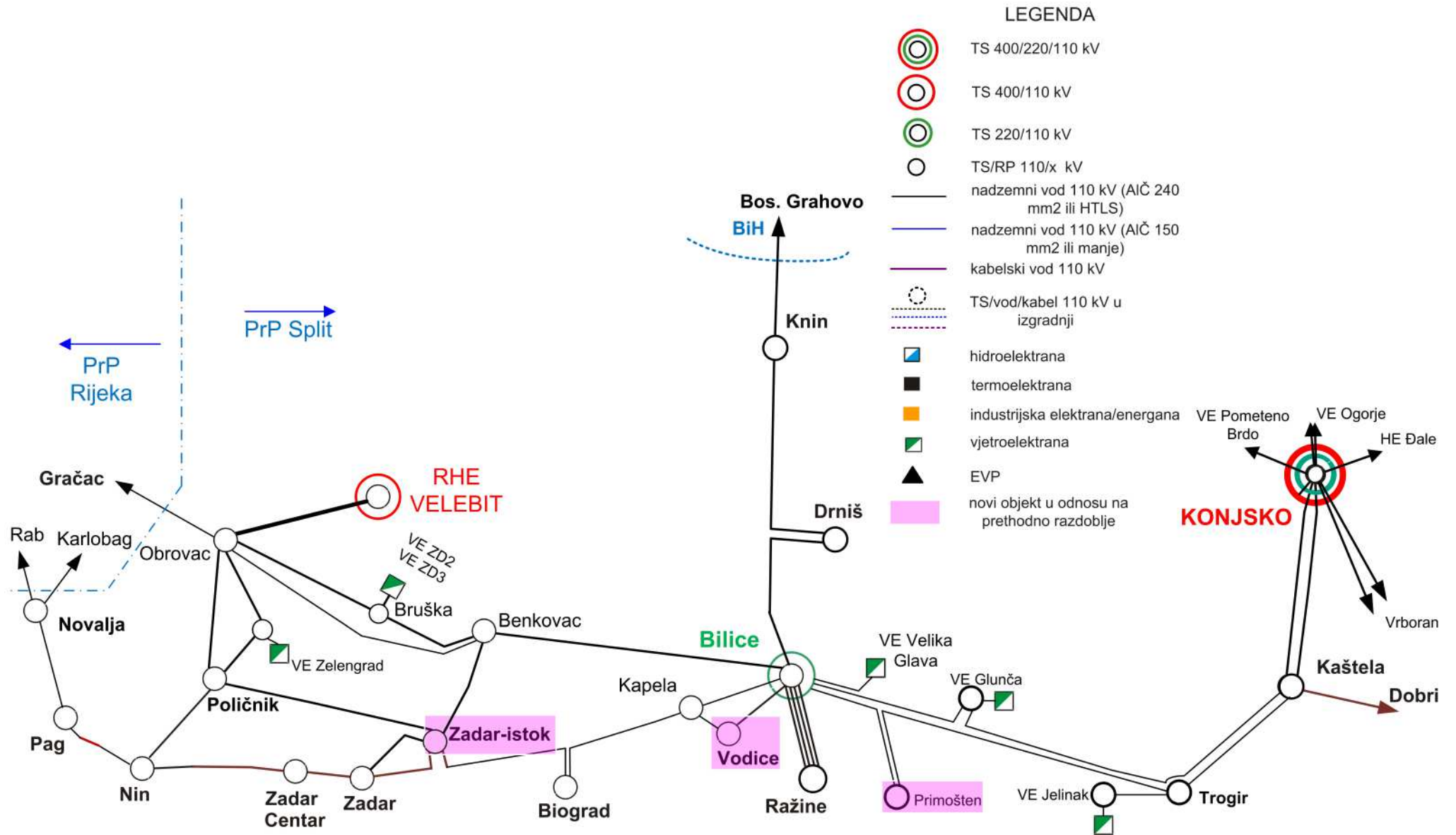
Slika 4.10. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2025. godine



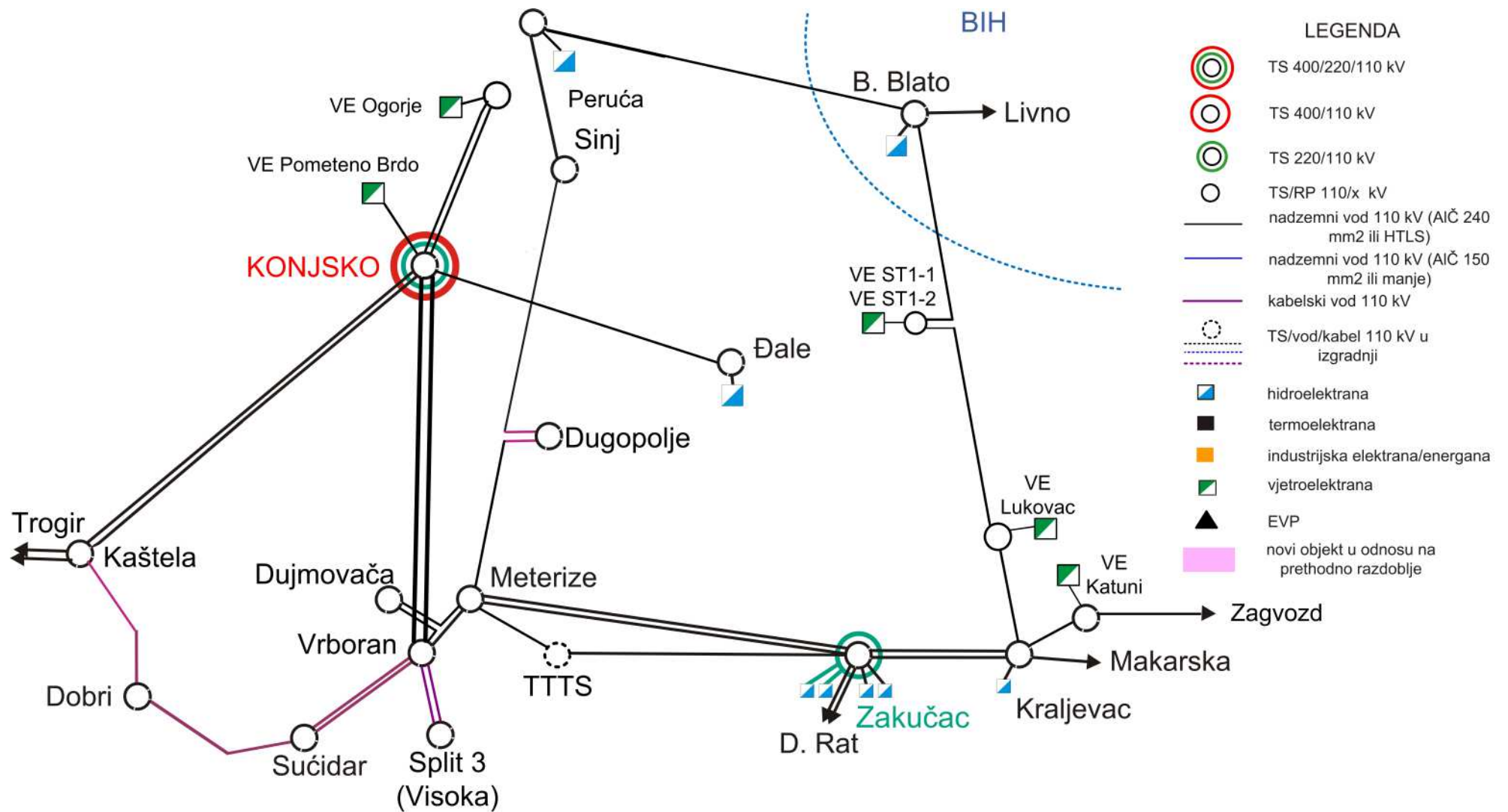
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2025. godine



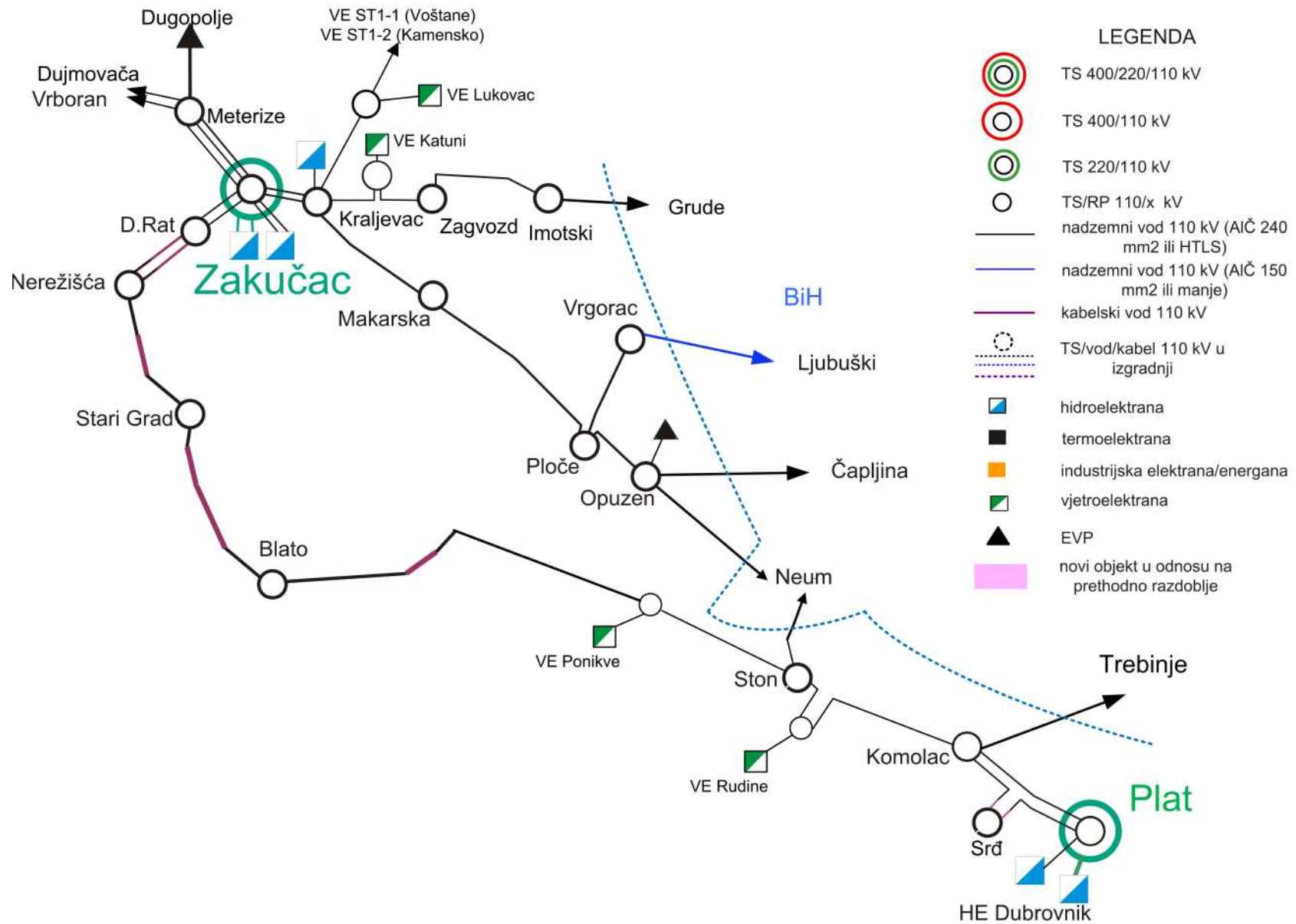
Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2025. godine



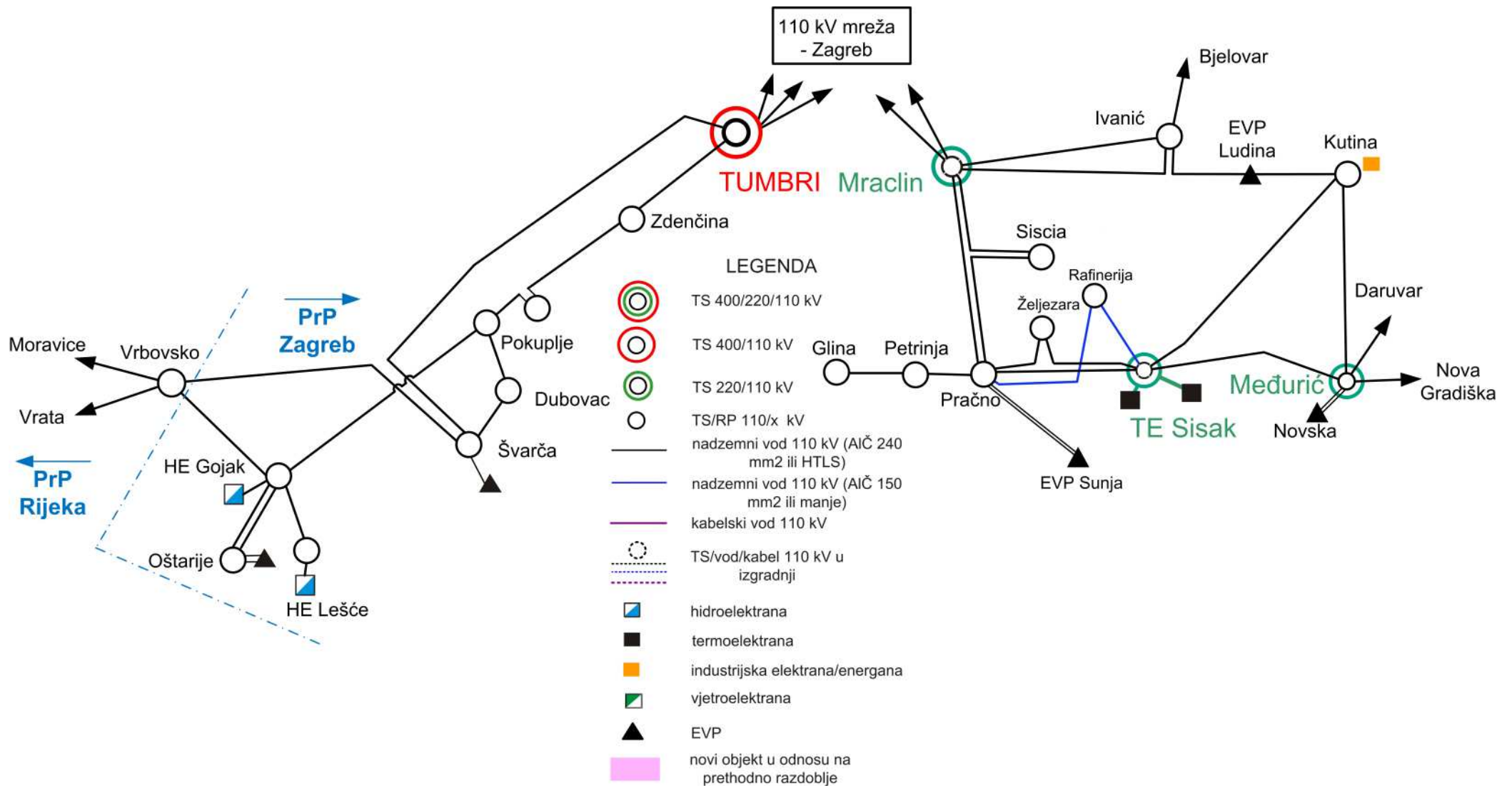
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2025. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



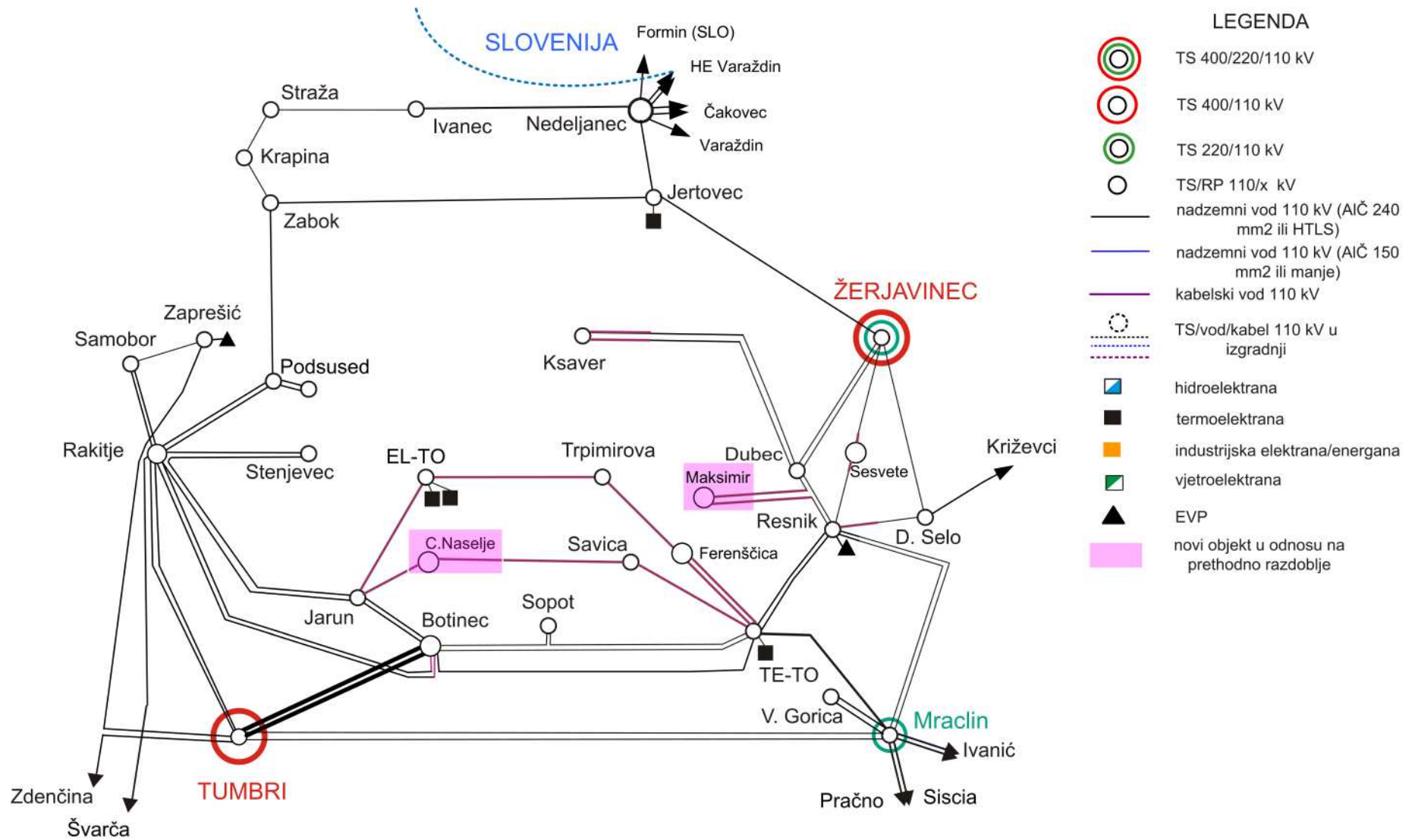
Slika 4.14. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2025. godine– dio 2 (Split)



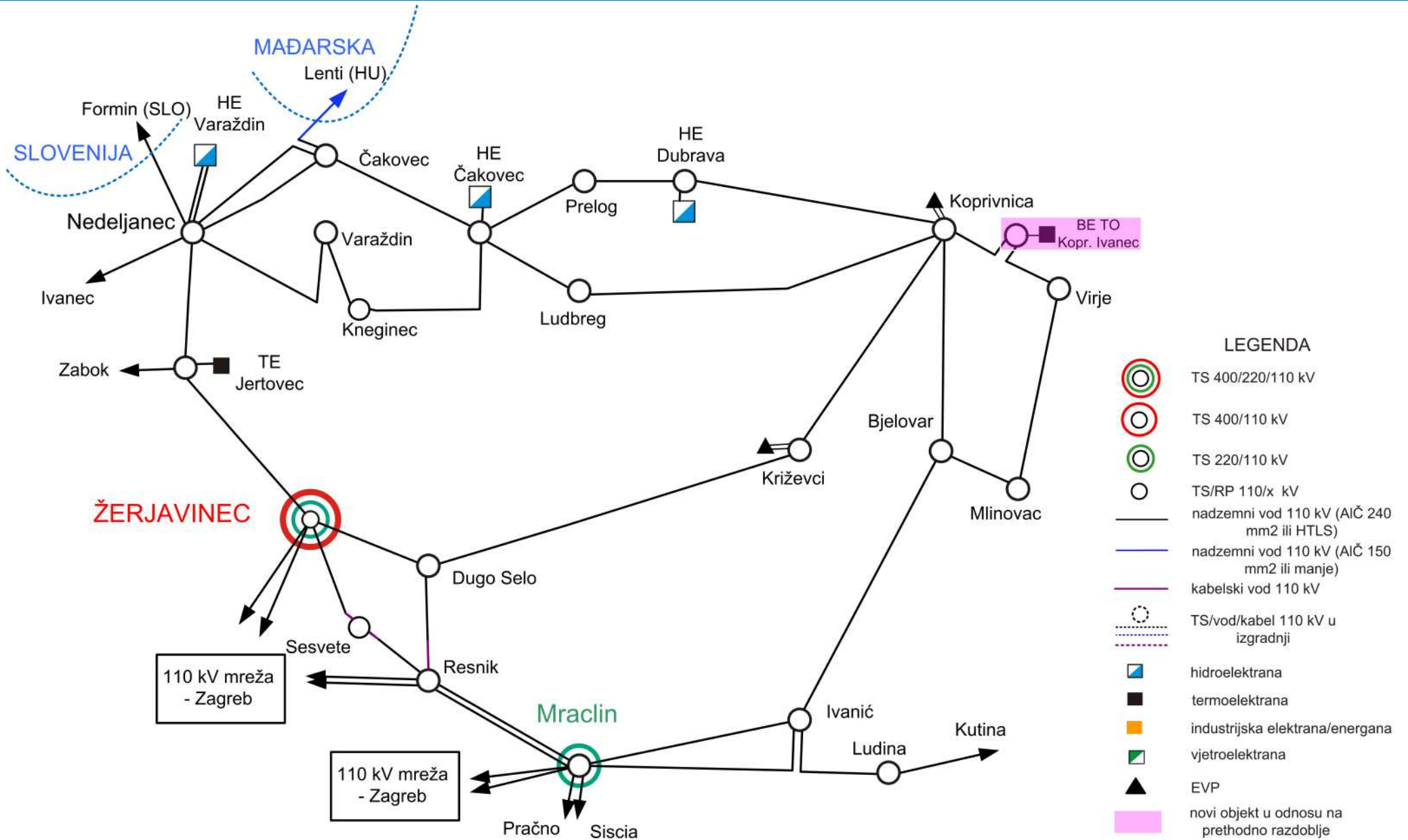
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2025. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2025. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2025. godine – dio 2 (Zagreb)

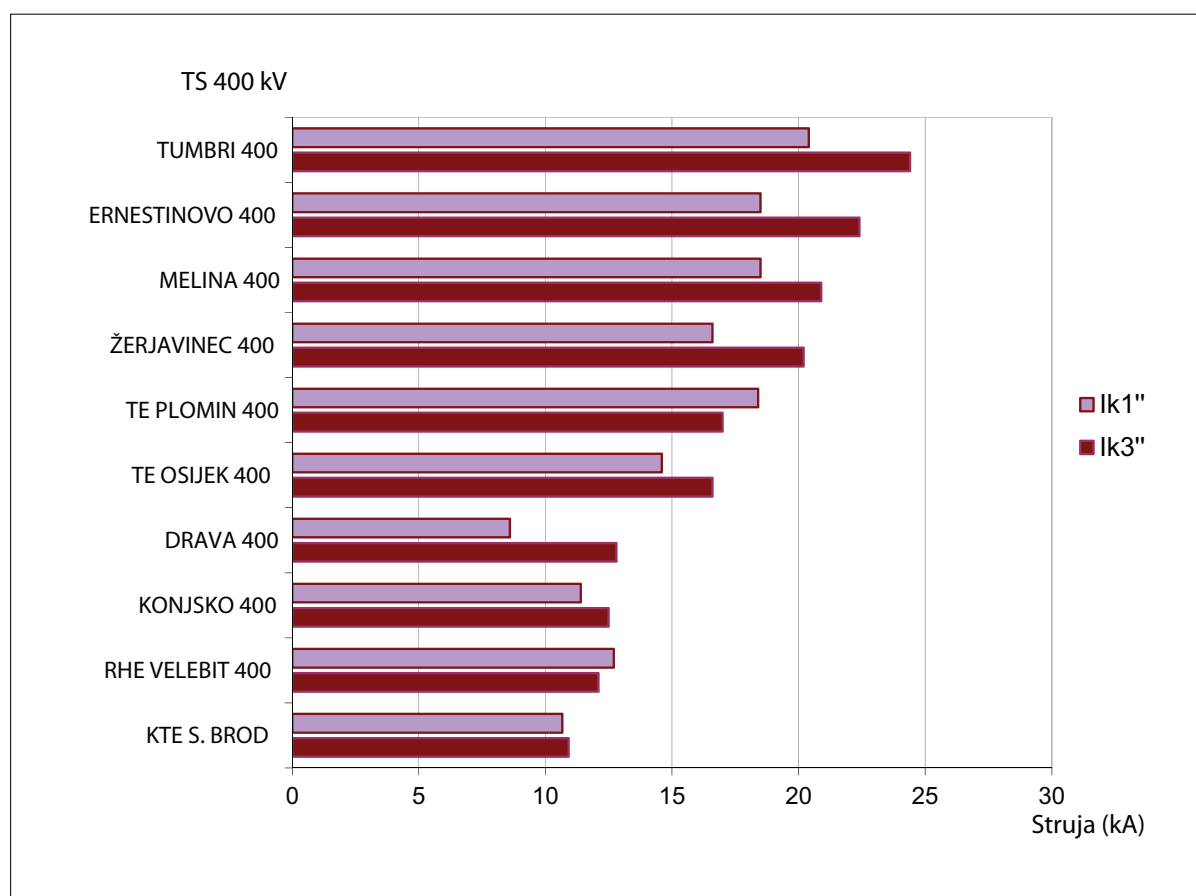


Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2025. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA

Kako je u prethodnim poglavljima već navedeno, osim proračuna tokova snaga, analiza po kriteriju sigurnosti n-1 te ekonomsko-financijskih analiza, za sva razmatrana stanja provedeni su i proračuni struja kratkih spojeva, kako u temeljnim studijama za izradu ovog desetogodišnjeg plana, tako i u specijalističkim studijama.

Rezultati za maksimalno moguće struje kratkih spojeva (svi elementi mreže u pogonu, sekcionirana 110 kV prijenosna mreža u zagrebačkom području) za planirano stanje 2020. godine prikazani su na slici 4.19 za 400 kV mrežu, slici 4.20 za 220 kV mrežu, te na slici 4.21 za dio 110 kV mreže s najvećim strujama kratkog spoja (zagrebačko područje).

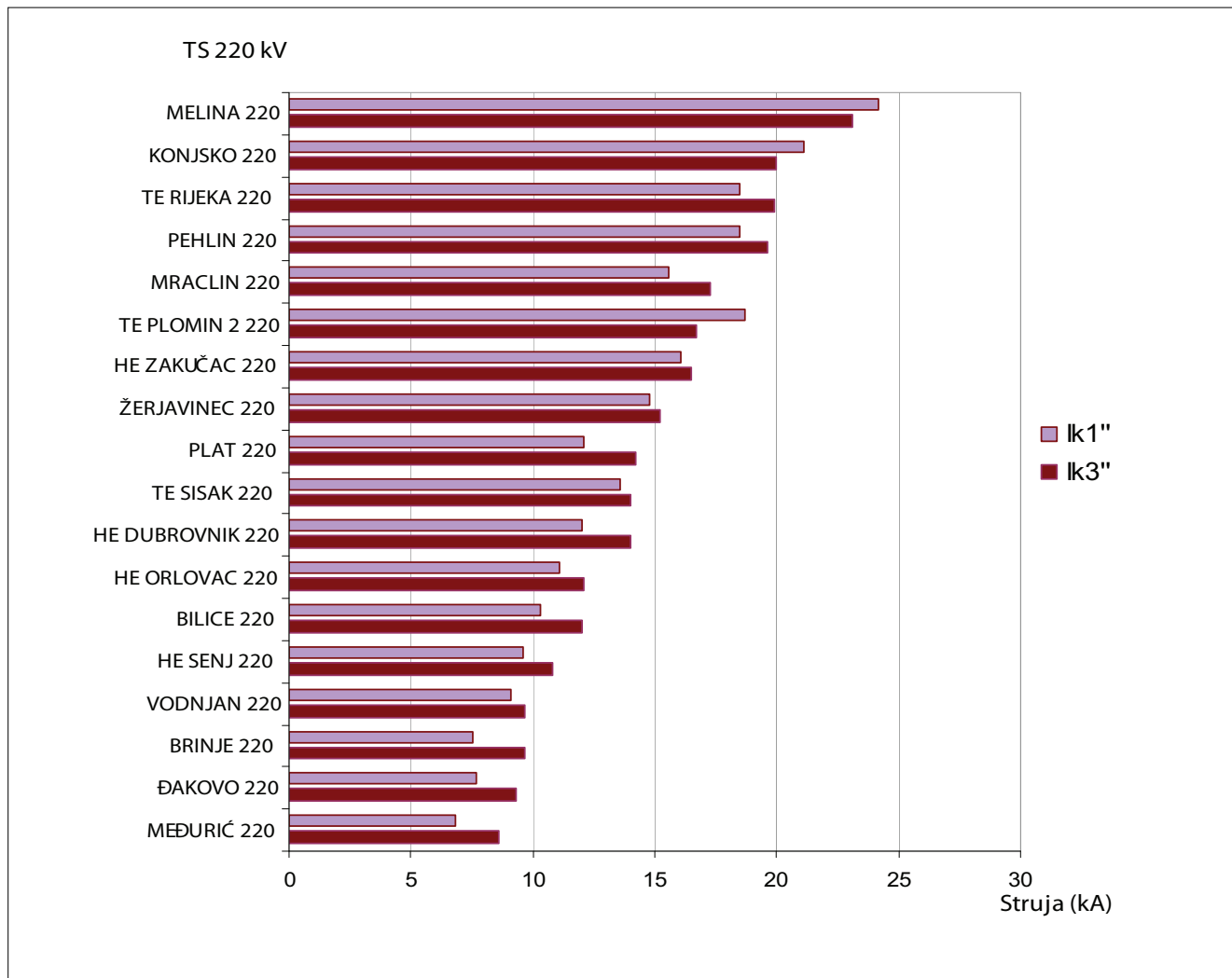


Slika 4.19. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2020. godine

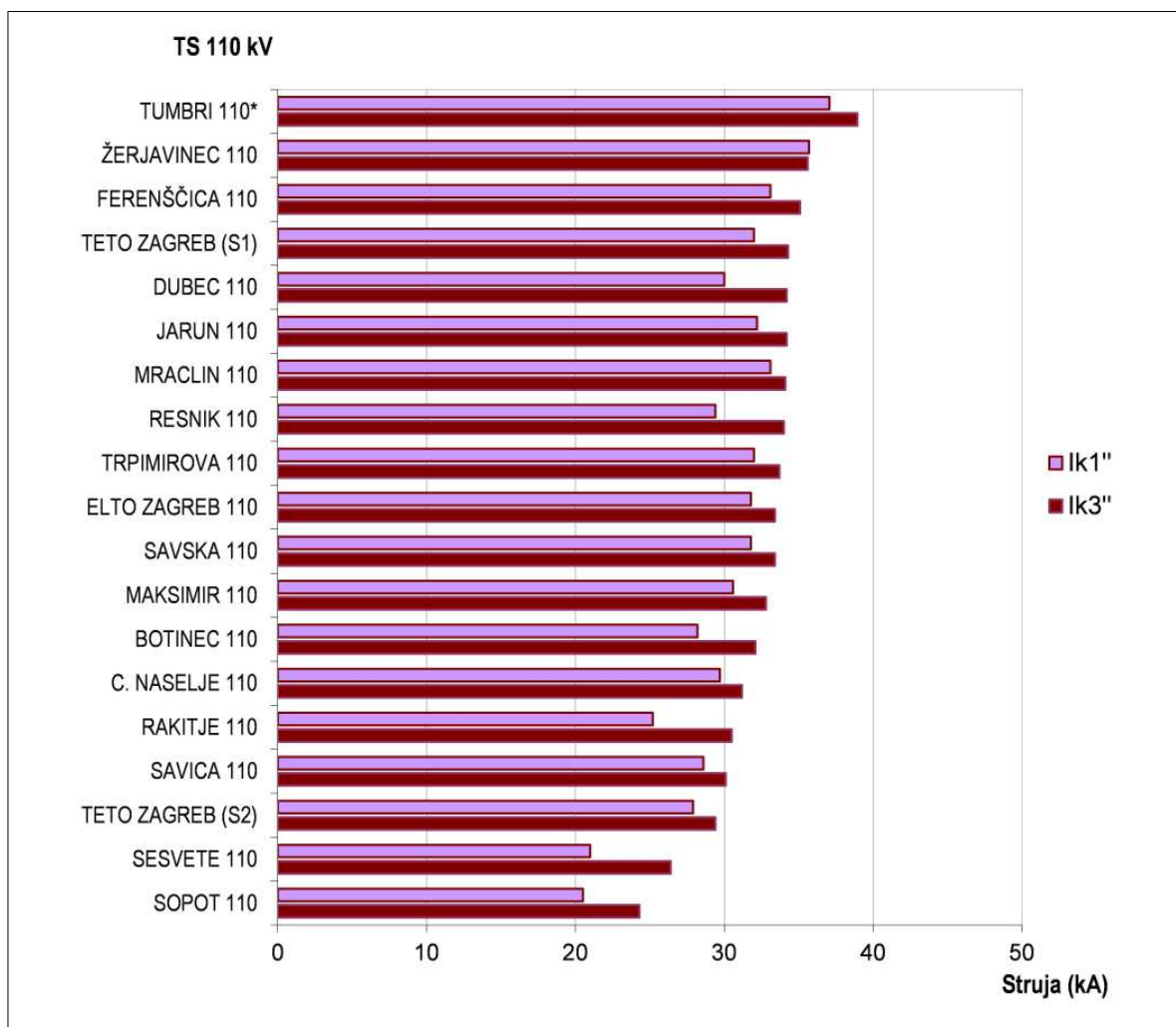
Dodatnim analizama za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu, za razdoblje do 2020. godine utvrđeno je da se primjenom odgovarajuće topologije 110 kV mreže sa sekcioniranjem u TE-TO Zagreb održavaju zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA ni u TS Tumbri, uz zadržavanje povoljnih tokova snaga.

Za kasnije razdoblje, kad zagrebački konzum dostigne odgovarajuće visoko opterećenje, odnosno kad dođe do potrebe za daljnjim smanjenjem struja kratkih spojeva i/ili do potrebe za upravljanjem tokovima radnih snaga, bit će neophodna primjena visokotehnoloških modernih rješenja - ugradnja FCL prigušnice ili FACTS postrojenja u SCCL izvedbi u 110 kV postrojenju TS Tumbri.

FCL prigušnica ili FACTS postrojenje će se koristiti za spajanje različitih sabirničkih sustava u toj TS, pri čemu se osim smanjenja struja kratkih spojeva omogućuje i optimalno upravljanje tokovima snage u zagrebačkoj mreži. Koje tehnološko rješenje će tada biti optimalno odabrati ovisit će o daljnjem razvoju i pretpostavljenom padu cijena ovih tehnologija.



Slika 4.20. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2020. godine



Slika 4.21. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2020. godine

* Struje kratkih spojeva u TS Tumbri izračunate su uz pretpostavku isključenja TR3 400/110 kV u TS Tumbri i TR3 220/110 kV Mraclin u normalnom pogonu. Daljnje sniženje moguće je isključenjem DV 2x110 kV Tumbri – Mraclin..



5

REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE

5. REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE

U razdoblju do 2025. godine određeni broj objekata, jedinica, uređaja i komponenti u prijenosnoj mreži premašiti će svoj životni vijek pa će ih trebati popravljati ili zamjenjivati, odnosno revitalizirati. Pod revitalizacijom podrazumijevamo aktivnosti na zamjenama pojedinih jedinica i komponenti u prijenosnoj mreži kako bi se očuvala njihova tehnička funkcionalnost. Pri izradi plana revitalizacije nužno je racionalno planirati financijska sredstva u pogledu raspodjele na određeno vremensko razdoblje i objekte prijenosne mreže. Kratkoročni plan revitalizacije treba postaviti uzimajući u obzir stvarno stanje promatranih jedinica odnosno opreme prijenosne mreže i njihovu ulogu u prijenosnoj mreži.

Uvažavajući izdvajanje prijenosne djelatnosti od 2. srpnja 2013. godine postignuti su sporazumi s HEP-Proizvodnjom i HEP-Operatorom distribucijskog sustava, na osnovu kojih je jedan dio postrojenja predan HOPS-u na upravljanje i održavanje, odnosno u vlasništvo. Pregledom preuzetih postrojenja utvrđena je potreba povećanog obima ulaganja zbog starosti opreme i potrebitosti hitne revitalizacije.

Sljedom preuzetih obveza iz Zakona o tržištu električne energije po pitanju razgraničenja djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije potrebno je opremiti veći broj obračunskih mjernih mjesta na sučelju sa HEP-Proizvodnjom i HEP-ODS-om. Obveze su se morale obaviti do 2015.g. uz značajna financijska sredstva koja je bilo potrebno osigurati.

Koristeći prihvaćenu metodologiju i kriterije sastavljena je lista za revitalizaciju/rekonstrukciju kapitalne opreme i objekata u prijenosnoj mreži (vodovi, transformatorske stanice).

Revitalizacija starog voda 220 kV Konjsko – Brinje predviđena je za razdoblje do 2025. godine, uz prijelaz na 400 kV razinu. S obzirom na važnost ovog zahvata, on je posebno opisan u poglavlju 4.

Sljedeće tablice prikazuju listu vodova za revitalizaciju u razdoblju 2016. – 2018., te 2019. – 2025. godine.

HOPS u razmatranom desetogodišnjem razdoblju planira revitalizirati oko 2 000 km dalekovoda 220 kV i 110 kV, od kojih će većina u trenutku revitalizacije biti starija od 60 godina. Dio će se starijih vodova revitalizirati radi povećanja prijenosne moći, a dio i radi lošeg stanja (stanje stupova, uzemljivača, posljedice posolice). Velika sredstva trebati će rezervirati radi zamjene podmorskih kabela starije dobi (Crikvenica – Krk, Krk – Cres, D. Rat – Brač, Brač – Hvar, Hvar – Korčula), čija je pouzdanost bitno smanjena. Aktivnosti na revitalizaciji nekih vodova trebati će usuglasiti sa susjednim operatorima prijenosnih sustava (NOS BiH i Elektroprijenos BiH, te ELES).

Općeniti princip pri revitalizaciji vodova bit će zamjena vodiča Al/Č 150/25 mm² te manjeg presjeka novim HTLS vodičima prijenosne moći od minimalno 120 MVA, uz minimalne zahvate na građevinskim dijelovima vodova ovisno o ocjeni njihovog stanja i preostale životne dobi.

Povećanje prijenosne moći pojedinih prijenosnih vodova Al/Č 240/40 mm² i većih presjeka obaviti će se prema potrebama radi što boljeg iskorištenja postojećih prijenosnih koridora, ugradnjom novih HTLS vodiča s obzirom na stanje postojećih stupova.

Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju s početkom realizacije u razdoblju 2016.-2018. godina

DV	L (km)	Napomena
Podmorski kabeli 110 kV	44,1	Zamjena dotrajalih podmorskih kabela, povećanje prijenosnih moći pojedinih dionica.
DV 110 kV Meterize – Vrboran	1,4	Povećanje prijenosne moći (ugradnja HTLS vodiča prijenosne moći 230 MVA).
DV 110 kV Meterize – Dujmovača	2,9	Povećanje prijenosne moći (ugradnja HTLS vodiča prijenosne moći 230 MVA).
DV 110 kV Vrboran - Dujmovača	2,1	Povećanje prijenosne moći (ugradnja HTLS vodiča prijenosne moći 230 MVA).
DV 110 kV Ernestinovo – Vinkovci	22,7	Povećanje prijenosne moći (ugradnja HTLS vodiča prijenosne moći 145 MVA).
DV 110 kV Žerjavinec – Resnik	11	Revitalizacija zbog starosti opreme (nezadovoljenje provjesa, zamjena vodiča HTLS vodičima).
DV 110 kV Sinj – Dugopolje – Meterize	23,8	Povećanje prijenosne moći (ugradnja HTLS vodiča prijenosne moći 145 MVA).
DV 110 kV Ernestinovo – Osijek 1/2	2,6	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Dunat-Rab	25,6	Revitalizacija KS Surbova i Stojan + zamjena staklenih kapastih izolatora sa silikonskim štapnim izolatorima
DV 110 kV Vinkovci - Županja	33,1	Ugradnja štapnih silikonskih izolatora.
UKUPNO (km)	169,3	-

Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju u razdoblju 2019.-2025. godina

DV	L (km)	Napomena
DV 220 kV Zakučac – Konjsko	24,8	Revitalizacija zbog starosti.
DV 110 kV Jertovec – Žerjavinec	22,4	Revitalizacija zbog starosti opreme. Povećanje prijenosne moći.
DV 110 kV Moravice - Vrbovsko	3,5	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
DV 110 kV Delnice – Moravice	18,5	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
DV 110 kV Grude – Imotski	6,9	Revitalizacija dijela voda izgradnjom nove dionice (stari vodiči Cu 95 mm ²).
DV 110 kV Sl. Brod – EVP Andrijevci	19,5	Revitalizacija zbog starosti izgradnjom novog voda.
DV 110 kV Đakovo – EVP Andrijevci	15,7	Revitalizacija zbog starosti izgradnjom novog voda.
DV 110 kV Brod 1 – Brod 2	4,2	Revitalizacija zbog starosti.
DV 110 kV Vrbovsko - Gojak	17,7	Revitalizacija zbog starosti.



DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Pokupje – Gojak	38,1	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Tumbri – Zdenčina	4,1	Revitalizacija zbog starosti opreme (dionica iz 1956. godine).
DV 110 kV Zdenčina – Pokupje	24,4	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Tumbri - Zaprešić	18,5	Revitalizacija dionice Tumbri-Rakitje.
DV 2x110 kV TETO – Resnik	8,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV HE Peruća - Sinj	11,2	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Senj – Otočac	34,6	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju.
DV 110 kV Međurić – Daruvar	31,4	Revitalizacija zbog starosti opreme (18,1 km Al/Č 150 mm ²).
DV 110 kV Daruvar – Virovitica	40,2	Revitalizacija zbog starosti opreme (29 km Al/Č 150 mm ²).
DV 110 kV Matulji – Lovran	8,8	Revitalizacija zbog starosti i povećanja prijenosne moći Al/Č 150/50 mm ² .
DV 110 kV Lovran - Plomin	23,5	Revitalizacija zbog starosti i povećanja prijenosne moći Al/Č 150/50 mm ² .
DV 110 kV Otočac – Lički Osik	34,5	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Bjelovar - Ivanić	36,5	Revitalizacija zbog starosti i povećanja prijenosne moći.
DV 110 kV Raša – Dolinka (dionica Raša – Stup 1)	28,9	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Pračno – Željezara – TE Sisak	5,4	Moguća i prijevremena revitalizacija ovisno o povećanju snage Željezare Sisak.
DV 110 kV Slavonski Brod - Požega	35,4	Revitalizacija zbog starosti.
KB 110 kV Hvar - Brač	4,6	Revitalizacija zbog starosti (kabelska dionica), nadzemna dionica Al/Č 150 mm ² duljine 14,7 km.
DV 110 kV Peruća – Buško blato	35,3	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² . Potreban dogovor sa Elektroprijenos BiH.
KB 110 kV Hvar - Korčula	17,5	Revitalizacija zbog starosti.
KB 110 kV Krk - Lošinj	7,8	Revitalizacija zbog starosti – zamjena podmorskog kabela.
DV 110 kV Nin – Pag	29,5	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica).
DV 110 kV Pag – Novalja	15,5	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica).
DV 110 kV Rab – Novalja	11,4	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica). Nadzemni vod.
DV 110 kV Karlobag – Novalja	17,3	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica). Obuhvaća kabliranje nadzemne dionice na otoku Pagu (7,1 km).

DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Vinodol – Vrata 2	11,9	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
DV 110 kV Švarča – Rakitje	2,7	Zamjena dionice Cu 150 mm ² .
DV 110 kV Vrbovsko – Švarča	38,3	Revitalizacija zbog starosti (dionica voda).
DV 110 kV Nedeljanec – Jertovec	36,3	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Zabok – Jertovec	23,5	Revitalizacija zbog starosti opreme (dionica 23,5 km iz 1952.).
DV 110 kV Zabok – Podsused	18,2	Revitalizacija zbog starosti opreme (dionica 18,2 km iz 1952.).
DV 110 kV Rakitje – Podsused 1	0,2	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju (dionica Cu 150 mm ² 0,2 km).
DV 110 kV Vrata - Vrbovsko	31,4	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
DV 2x110 kV Mraclin – Resnik	21,3	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 2x110 kV Pračno – (Siscia) – Mraclin	35,4	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Vinodol – Crikvenica	7,7	Revitalizacija zbog starosti.
DV 220 kV Žerjavinec – Cirkovce	64,9	Revitalizacija zbog starosti.
DV 220 kV Mraclin – (Sisak) - Prijedor	62	Moguća odgoda revitalizacije. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 220 kV Đakovo-Gradačac	27,3	Revitalizacija zbog starosti. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV TE Sisak – Kutina	33,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Međurić – TE Sisak	43,4	Nastavak revitalizacije započete ranije.
DV 110 kV Bilice - Benkovac	41	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju.
DV 220 kV Đakovo-Tuzla	26,3	Revitalizacija zbog starosti. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 220 kV Senj – Melina	55,2	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Mogućnost ranije revitalizacije za slučaj izgradnje HE Senj 2.
DV 110 kV Bilice - Biograd	51,4	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Biograd - Zadar	27,1	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Čapljina – Opuzen	12,3	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Nedeljanec - Formin	21,9	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s ELES.
DV 110 kV Nedeljanec – Čakovec 1	13,7	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Nedeljanec – Lenti u TS Čakovec.
DV 110 kV Nedeljanec – Čakovec 2	14	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Nedeljanec – Lenti u TS Čakovec.

DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Mraclin – Ivanić 1	29,3	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Mraclin – EVP Ludina u TS Ivanić.
DV 110 kV EVP Ludina – Kutina	23,6	Revitalizacija zbog starosti opreme.
Obrovac – Benkovac – Zadar	62,6	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Bjelovar – Koprivnica	32,1	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Pračno – Rafinerija	6,6	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Cres - Lošinj	42	Revitalizacija zbog starosti opreme .
DV 110 kV Našice – Slatina	37,8	Povećanje prijenosne moći.
DV 220 kV Mostar – Zakučac	49,5	Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Buje -Kopar	4,1	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Potreban dogovor s ELES - om Slovenija (12,3 km) Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Neum – Ston	6,8	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Opuzen – Neum	19,5	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Vinkovci – Županja	31,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Žerjavinec – Mraclin	26,4	Revitalizacija zbog starosti.
DV 2x110 kV Mraclin – Tumbri	20,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Plomin – Raša 2	13,4	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 220 kV Senj – Brinje	15,5	Moguća ranija revitalizacija zbog priključenja HE Senj 2.
DV 110 kV Pračno – TE Sisak	5,65	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Međurić – Kutina	11	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 2x110 kV Međurić – Novska	15,3	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV TE Sisak – Mraclin	44	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Međurić – TE Sisak	45	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Zakučac – Bilice	75,1	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Prijedor – Međurić	62	Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
UKUPNO (km)	2057,45	-

Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju prikazana je tablicama 5.3. i 5.4.

Tablica 5.3. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju s početkom realizacije u periodu 2016-2018. godina

TS	Napomena
TS Krk	Zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja.
TS 220/110 kV Pehlin	Zamjena preostale VN, sekundarne i pomoćne opreme, te građevinski i elektromontažni radovi u RP 220 kV, Sekundarna oprema, pomoćni pogoni i uvođenje VN polja 110 kV u GIS. Zamjena mrežnog transformatora AT1 220/110 kV, 150 MVA.
HE-TS Rijeka	Zamjena primarne i sekundarne opreme - oprema i radovi.
TS 400/220/110 kV Melina	Nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja.
TS Slavonski Brod 2	VP Andrijevci.
TS Sl. Brod	-
TS Sl.Brod 2	Zamjena sekundarnog sustava.
TS 110/35 kV Osijek 1	-
TS 220/110 kV Đakovo	VP 110 kV Sl. Brod.
TE Jertovec	Revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme.
TS 400/220/110/10 kV Konjsko	Ugradnja trećeg transformatora 220/110 kV, 150 MVA i ugradnja pripadne primarne opreme TP 220 i 110 kV.

Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju s početkom realizacije u periodu 2019-2025. godina

TS	Napomena
TS 400/110/30 kV Tumbri	Rekonstrukcija nosača cijevnih 400 kV sabirnica. Zamjena zaštite sabirnica 400 kV i 110 kV postrojenja.
TS 400/220/110 kV Melina	Zamjena preostale primarne i sekundarne opreme i dogradnja drugog sabirničkog sustava RP 400 kV; Izgradnja dva vodna polja za prihvata 2x400 kV Plomin. Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV.
TS 220/110 kV Đakovo	Revitalizacija RP 110 kV
TS 220/110 kV Bilice	Revitalizacija trafo polja TR 2
TS 220/110/35 kV Međurić	Revitalizacija RP 110 kV; Zamjena sustava za nadzor i upravljanje i rekonstrukcija 220 VDC
TS 220/110/10 kV Mraclin	Zamjena rastavljača 220 kV i prekidača 110 kV. Rekonstrukcija sabirnica 220 kV.
TS 110/35 kV Slavonski Brod	Zamjena primarne i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Osijek 1	Revitalizacija
TS 110/35/10 kV Osijek 2	Revitalizacija
TS 110/35/10 kV Vinkovci	Zamjena sekundarnih sustava

TS	Napomena
TS 110/35/10 kV Našice	Revitalizacija
TS 110/35 kV Nova Gradiška	Zamjena rastavljača te sustava za nadzor i upravljanje
TS 110/35/10 kV Beli Manastir	Zamjena jednog transformatora
TS 110/35/10 kV Slatina	Zamjena transformatora
TS 110/35/10 kV Đakovo 2	Zamjena prekidača i rastavljača
TS 110/35 kV Virovitica	Rekonstrukcija
TS 110/35 kV Kraljevac	Rekonstrukcija RP 110 kV i pomoćnih postrojenja, ugradnja drugog trafo polja i uvođenje u SDV, zamjena jednog transformatora
TS 110/35/10 kV Dugi Rat	Zamjena dijela primarne i sekundarne opreme i uvođenje u SDV
TS 110/35 kV Kaštela	Ugradnja novog transformatora i trafo polja te usklađenje obračunskih mjernih mjesta s korisnicima mreže (ODS, Cemex i Željezara)
TS 110/35 kV Opuzen	Zamjena dijela primarne i sekundarne opreme i uvođenje u SDV
TS 110/35 kV Pag	Ugradnja drugog transformatora i opremanje pripadnog trafo polja
TS 110/35 kV Zadar	Zamjena jednog transformatora Zamjena dijela primarne i sekundarne opreme
TS 110/10(20) kV Biograd	Rekonstrukcija RP 110 kV i zamjena sustava upravljanja
TS 110/35/10(20) kV Makarska	Ugradnja trećeg transformatora i opremanje pripadnog trafo polja
TS 110/35 kV Stari Grad	Zamjena jednog transformatora
TS 110/10 kV Split 3 (Visoka)	Izgradnja 110 kV sabirničkog sustava i ugradnja trećeg transformatora radi zadovoljenja kriterija n-1
TS 110/(20)10 kV Sućidar	Igradnja GIS 110 kV postrojenja
RP 220 kV Orlovac	Rekonstrukcija 220 kV postrojenja i uvođenje u SDV
TS 110/35 kV Knin	Zamjena jednog transformatora
TS 110/30(20) kV Jarun	Ugradnja GIS 110 kV postrojenja
TS 110/30/10 kV Rakitje	Revitalizacija primarne i sekundarne opreme RP 110 kV
TS 110/35 kV Pračno	Revitalizacija primarne i sekundarne opreme RP 110 kV
TS 110/35 kV Križevci	Zamjena rastavljača te sustava za nadzor i upravljanje
TS 110/35 kV Koprivnica	Revitalizacija 110 kV postrojenja i uvođenje u SDV
TS 110/35 kV Buje	Zamjena transformatora 110/35(20) kV
RP 110 kV Omišalj	Revitalizacija/rekonstrukcija rasklopišta 110 kV
TS 110/35 kV Lički Osik	Zamjena jednog transformatora
TS 110/35 kV Otočac	Zamjena jednog transformatora
TS 110/35 kV Meterize	Kompletna rekonstrukcija TS i rekonstrukcija uvoda dalekovoda
TS 220/110 kV Zakučac	Rekonstrukcija pomoćnih pogona
TS 110/x kV Stari grad	Ugradnja kompenzacije (kondenzatorske baterije) zbog rješavanja problema niskih napona kod otvorenog prstena

TS	Napomena
TS 400/220/110 kV Melina	Zamjena transformatora AT1 i AT2 400/220 kV 400 MVA i AT5 220/110 kV, 150 MVA zbog starosti
TS 220/110/10 kV Mracilin	Rekonstrukcija postrojenja 220 kV i 110 kV
TS 220/110/35 kV Pehlin	Zamjena mrežnih transformatora 220/110 kV, 150 MVA AT1 i AT2 (zbog starosti)
TS 110/35 kV Pazin	Zamjena primarne opreme osim prekidača
TS 110/35 kV Crikvenica	Zamjena primarne i sekundarne opreme, osim prekidača
TS 110/35/10 kV Poreč	Zamjena sekundarne oprema
TS 110/35/10 kV Dolinka	Zamjena transformatora T2 110/35/10 kV 20(40) MVA zbog starosti i sekundarne opreme
TS 110/10 kV Matulji	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/35 kV Krk	Zamjena primarne opreme osim prekidača i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Lički Osik	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/10 kV Lovran	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/35 kV Delnice	Zamjena sekundarne oprema
TS 110/35/10 kV Rovinj	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/35 kV Gračac	Zamjena transformatora T1 i T2 110/35 kV 20(40) MVA zbog starosti i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Lošinj	Zamjena primarne i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Otočac	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/20 kV Rab	Zamjena primarne i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Raša	Zamjena transformatora T1 i T3 110/35(20)kV zbog starosti
TS 110/35 kV Šijana	Zamjena transformatora T1 i T2 110/35 kV 40 MVA zbog starosti i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Krasica	Zamjena primarne i sekundarne opreme, osim prekidača
TS 110/35 kV Nedeljanec	Rekonstrukcija sabirničkog sustava
TS 110/35 kV Bjelovar	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/20/10 kV Samobor	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/30 kV Dugo Selo	Zamjena sekundarne opreme
RP 110 kV + EVP 110/25 kV Moravice	Zamjena sekundarne opreme
TS 400/110 kV RHE Velebit	Rekonstrukcija 400 i 110 kV postrojenja i pomoćnih pogona
TS 110/35 kV Knin	Rekonstrukcija primarne i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Sinj	Rekonstrukcija primarne i sekundarne opreme
TS 110/35 kV Trogir	Rekonstrukcija primarne i sekundarne opreme

* u tijeku je ocjena stanja i procjena ulaganja u postrojenja koje je HOPS-u na upravljanje predala HEP – Proizvodnja, od kojih će dio trebati revitalizirati poput HE Čakovac, 110 kV RP TE Sisak i HE Dubrava



6

**ENTSO-E DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP) I PROJEKTI
OD ZAJEDNIČKOG INTERESA (PCI)**

6. ENTSO-E DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP) I PROJEKTI OD ZAJEDNIČKOG INTERESA (PCI)

a) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2014

ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2014 (eng. Ten Year Network Development Plan 2014 – TYNDP 2014) objavljen je u srpnju 2014. godine, te je nakon javne rasprave upućen ACER-u na mišljenje, koje je dostavljeno u veljači 2015. godine. TYNDP 2014 sadrži, između ostalog, Regionalni investicijski plan za regiju kontinentalna jugoistočna Europa i Tablicu projekata koja sadrži popis svih planiranih investicija (projekata) naponskog nivoa > 150 kV koji su ocijenjeni CBA (Cost-Benefit Analysis) metodologijom i kojima je pridjeljen status pan-europskog značaja. Kao projekti pan-europskog značaja označeni su oni projekti koji predstavljaju skup visokonaponskih postrojenja i objekata naponske razine veće od 220 kV (150 kV), lociranih u potpunosti ili dijelom u jednoj od 32 zemlje obrađene kroz TYNDP, a koji zadovoljavaju unaprijed propisane kriterije u pogledu povećanja prekogranične prijenosne moći (GTC – Grid Transfer Capability > 500 MW), priključenja novih elektrana uključujući OiE (omogućavaju priključak veći od 1 GW/1000 km²), te omogućavaju sigurnost opskrbe za narednih barem 10 godina promatrajući određeno područje i pripadni konzum veći od 1 TWh/godišnje. U listi projekata od pan-europskog značaja unutar TYNDP 2014 prezentiran je sljedeći projekt od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske:

Tablica 6.1. Projekt Hrvatske i Bosne i Hercegovine od pan-europskog značaja unutar TYNDP

Oznaka	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije
227	Banja Luka (BA)	Lika (HR)	Nova interkonekcija 400 kV između HR i BiH.
617	Lika(HR)	Brinje(HR)	DV 400 kV u dužini 55 km koji zamjenjuje dionicu postojećeg DV 220 kV Brinje – Konjsko.
618	Lika(HR)	Velebit(HR)	DV 400 kV u dužini 60 km koji zamjenjuje dionicu postojećeg DV 220 kV Brinje – Konjsko.
619	Lika (HR)	-	Nova TS 400/110 kV, 2x300 MVA.
620	Brinje (HR)	-	Nova TS 400/220 kV, 1x400 MVA.
633	Konjsko	Velebit	DV 400 kV u dužini 100 km koji zamjenjuje dionicu postojećeg DV 220 kV Brinje – Konjsko.

Osim projekta Hrvatske i Bosne i Hercegovine, u TYNDP 2014 kao PCI projekt uključena je i izgradnja DV 2x400 kV od TS Cirkovce u Sloveniji do mađarske granice, čija bi se jedna trojka trebala priključiti na trojku DV 2x400 kV Žerjavinec – Heviz.

Sastavni dio TYNDP 2014 je i Regionalni investicijski plan za jugoistočnu Europu koji u listi projekata od regionalnog interesa uključuje izgradnju kompenzacijskih postrojenja snage 150 Mvar u TS Konjsko i TS Ernestinovo, a koju HOPS trenutno revidira s obzirom na rezultate studije izvodljivosti, te DV 2x400 kV Plomin – Melina zajedno s transformatorom 400/220 kV unutar TE Plomin od kojeg je HOPS nakon dodatnih istraživanja odustao. Unutar Regionalnog investicijskog plana nabrojani su i projekti od nacionalnog značaja kako je prikazano sljedećom tablicom.

Tablica 6.2. Projekti od nacionalnog značaja unutar TYNDP 2014. (Regionalni plan)

Lokacija 1	Lokacija 2	Oznaka	Opis investicije
TS 400/110 kV Drava		HR15TS400	Izgradnja na širem području Koprivnice (nakon 2020. godine, odnosno kasnije, ovisno o izgradnji elektrana i porastu potrošnje električne energije).
TS 220/110 kV Vrboran		HR16TS220	Izgradnja na području Dalmacije (nakon 2020.g., odnosno kasnije, ovisno o izgradnji elektrana i porastu potrošnje električne energije).
TS 400/220/110 kV Đakovo		HR17TS400	Dogradnja postojeće TS 220/110 kV Đakovo rasklopištem 400 kV ovisno o porastu potrošnje Slavonije i Baranje
TS 220/110 kV Vodnjan		HR18TS220	Dovršetak izgradnje (do 2020.g.) ovisno o izgradnji TE Plomin C i porastu potrošnje električne energije na području Istre.
TS 400/110 kV Gračac	-	HR19TS400	Ovisno o izgradnji vjetroelektrana na širem području Like, predvidivo lokacija Vučipolje.
TS 400/110 kV Knin - Pađene	-	HR20TS400	Ovisno o izgradnji vjetroelektrana na širem području oko Knina, predvidivo lokacija Knin - Pađene.
TS 400/220/110 kV Nova Sela		HR21TS400	Ovisno o izgradnji TE Ploče nazivne snage 800 MW.
Tumbri	Veleševac	HR22DV400	DV 2x400 kV Tumbri – Veleševac, zbog povećanja sigurnosti opskrbe na zagrebačkom području.
Nova Sela	Plat	HR23DV220	DV 2x220 kV Nova Sela – Plat, ovisno o izgradnji TE Ploče i ostalih proizvodnih postrojenja.
KKE Osijek	TS Ernestinovo	HR24DV400	Priključak KKE Osijek nazivne snage 500 MW na TS 400/110 kV Ernestinovo
KKE Slavonski Brod	Razbojište	HR25DV400	Priključak KKE Slavonski Brod nazivne snage 570 MW na rasklopno postrojenje 400 kV na lokaciji Razbojište
Lika	Melina	HR26DV400	Izgradnja DV 400 kV Lika – Melina nužna zbog predvidive izgradnje proizvodnih postrojenja (HE i VE) te zbog povećanja sigurnosti opskrbe.
RHE Korita	Konjsko	HR27DV400	Priključak RHE Korita snage 600 MW na rasklopno postrojenje 400 kV unutar TS Konjsko.

Sukladno već prije iznijetom, izgradnja priključaka korisnika prijenosne mreže (elektrane, VE, veliki kupci, itd.) ovisi prvenstveno o stvarnoj realizaciji izgradnje tih objekata. U ovaj plan glede priključenja su uvršteni samo objekti koji imaju sklopljen Ugovor o priključenju ili su proglašeni državnim projektima (primjerice Plomin C i LNG Hrvatska), a realiziraju li se koji ostali objekti (i sklope Ugovor o priključenju s HOPS-om), bit će uvršteni u budući novelirani plan razvoja prijenosne mreže.

b) Hrvatski projekti od zajedničkog europskog interesa (eng. Project of common interest) – PCI projekti

U travnju 2012. godine Europska komisija (u daljnjem tekstu: EC) započela je proces određivanja projekata od zajedničkog europskog interesa (eng. Project of common interest – PCI) za elektroenergetsku i plinsku infrastrukturu. Sve zemlje članice EU i Republika Hrvatska pozvane su putem nadležnih ministarstava da identificiraju projekte kandidate i podnesu prijave EC za stjecanje statusa PCI.

Republika Hrvatska je, nakon provedenih konzultacija između HOPS-a, Ministarstva gospodarstva i HERE, u srpnju 2012. godine (neposredno nakon objave TYNDP 2012) prijavila sljedeće projekte za stjecanje statusa PCI:

- Transformatorska stanica 400/220 kV Brinje (Hrvatska)
- Transformatorska stanica 400/110 kV Lika (Hrvatska)
- Dalekovod 400 kV Lika-Brinje (Hrvatska)
- Dalekovod 400 kV Banja Luka (Bosna i Hercegovina) – Lika (Hrvatska)
- Dalekovod 400 kV Lika – Velebit (Hrvatska)
- Dalekovod 400 kV Konjsko – Velebit (Hrvatska)

Nakon provedene procedure sukladno europskim propisima Europska komisija je dodijelila (u listopadu 2013.g.) prijavljenim hrvatskim projektima status projekata od zajedničkog europskog interesa, te su isti objavljeni na internetskim stranicama Europske komisije na sljedeći način:

3.5. Klaster Bosna i Hercegovina – Hrvatska između Banja Luke i Like koji uključuje sljedeće projekte od zajedničkog europskog interesa (PCI):

3.5.1 Interkonekcija između Banja Luke i Like – novi DV 400 kV duljine 155 km (u Hrvatskoj 45 km).

3.5.2 Interni dalekovod (HR) između transformatorskih stanica Brinje-Lika-Velebit-Konjsko – novi DV 400 kV između Brinja i Konjskog koji zamjenjuje postojeći DV 220 kV s proširenjem TS Brinje i TS Konjsko te nova TS Lika na području Like (na kopnu).

Sukladno europskoj legislativi, projekti koji su stekli status PCI, morali su biti navedeni u tablici projekata desetogodišnjeg plana razvoja ENTSO-E (TYNDP). Za klaster navedenih projekata provedena je procjena troškova i koristi sukladno tzv. CBA (eng. Cost Benefit Analysis) metodologiji koju je izradio ENTSO-E.

Dana 17. travnja 2013. godine Europski parlament i Vijeće Europe objavili su Uredbu 347/2013 vezano za Trans-Europsku energetska infrastrukturu. U Uredbi se određuje organizacija i maksimalno trajanje procesa ishodenja potrebnih dozvola za realizaciju projekata od zajedničkog interesa, transparentnost i uključivanje javnosti u proces, uloga europskog koordinатора u procesu realizacije, provođenje procjene troškova i koristi, način određivanja pogodnosti pojedinih projekata za sufinanciranje sredstvima EU te brojni drugi aspekti.

Važno je naglasiti kako će HOPS tijekom realizacije izrade studije izvodljivosti istražiti mogućnost izgradnje jedne TS 400/220/110 kV Lika na lokaciji Brlog kraj Žute Lokve, na koju bi bio spojen i 400 kV dalekovod iz Banja Luke (BiH). Time bi se umjesto dvije (TS 400/220 kV Brinje i TS 400/110 kV Lika) izgradila samo jedna TS 400/220/110 kV. Pretpostavlja se da bi navedeno rješenje u potpunosti zadovoljilo potrebe za izgradnjom i revitalizacijom mreže (vezano za PCI projekte) te da bi se na taj način postigla financijska ušteda.

Nažalost, kako je prije spomenuto, daljnji razvoj događaja na europskoj sceni nije pogodio realizaciji ovih projekata u razdoblju neposredno iza 2020. godine, kako je prvobitno planiralo. Naime, Europska Komisija je 18. studenog 2015. donijela novu odluku o aktualnoj PCI listi (*ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest*) kojom ove investicije nisu više na PCI listi EU, jer ne obuhvaćaju dvije zemlje članice EU!

Kako su time izgubile neophodan uvjet za eventualno dobivanje sredstava iz EU fondova, što je bio prethodni plan i uvjet planiranog početka izgradnje, ove se investicije u aktualnom planu moralo odgoditi sukladno procijenjenim raspoloživim vlastitim sredstvima HOPS-a za sve planirane investicije za desetogodišnje razdoblje.

Stoga se planira početak izgradnje ovih projekata oko 2023. godine, te završetak u periodu iza 2025. godine. Interkonekcija s BiH se stoga odgađa za razdoblje iza 2025. godine.

Prva lista projekata od zajedničkog europskog interesa-PCI objavljena je u studenom 2013.g. na stranicama Europske komisije. Prilikom prijave za prvu PCI listu (srpanj 2012.g.) kandidiralo se 6 pojedinačnih investicija koje su posljedično uvrštene u TYNDP 2014 te čine projekt (klaster 136) za koji je provedena procjena troškova i koristi. Rokovi izgradnje navedeni u TYNDP 2014 istovjetni su rokovima navedenim u prijavi za 1. PCI listu.

Gore navedeni projekt ne nalazi se na drugoj PCI listi koja je objavljena u studenom 2015.g. te je zbog toga odlučeno da se produži rok za njegovu realizaciju do 2030.g., kako je već naprijed izloženo.

U nacionalnom 10g planu navode se 3 investicije koje su u biti istovjetne 6 investicija iz TYNDP 2014. Jedino otvoreno pitanje, koje se planira riješiti studijom izvodljivosti, jest da li će se graditi jedna TS Lika/Brinje II ili dvije TS – TS 400/x kV Lika i TS 400/x kV Brinje.

Godine 2015. objavljen je Regionalni investicijski plan kontinentalne jugoistočne Europe koji će biti sastavni dio TYNDP 2016. Kako se je očekivalo da će projekt 136 biti i na drugoj PCI listi u upitniku koji je dostavljen ACER-u u travnju 2015.g. HOPS navodi da će rokovi izgradnje biti sljedeći: dionica Brinje – Konjsko revitalizacija na 400 kV napon – dovršetak 2021.g., novi DV 400 kV Lika – Banja Luka – dovršetak 2022.g. Navedeni rokovi korišteni su posljedično za TYNDP 2016.

Gore navedeni projekt ne nalazi se na drugoj PCI listi koja je objavljena u studenom 2015.g. te je zbog toga odlučeno da se produži rok za njegovu realizaciju do 2030.g., kako je prije navedeno u ovom nacionalnom 10g planu.

U proljeće 2015.g. ENTSO-E je radio tzv. „Common planning studies - CPS” korištenjem europskog modela i programskog paketa za tržište električne energije za viziju 4. Europska zelena revolucija – 2030.g. CPS su pokazale da je nužno povećati bilateralne prijenosne kapacitete između Srbije i Hrvatske te BiH i Hrvatske. Zbog toga su za TYNDP 2016 nominirane investicije:

- Rekonstrukcija na 400 kV DV Đakovo – Tuzla (Gradačac);
- Izgradnja DV 400 kV Ernestinovo – Sombor .

Objektive investicije nominirane su u TYNDP 2016 za izgradnju s početkom 2030.g. i kasnije.

Razlozi uvrštavanja navedenih projekata u TYNDP 2016 proizlaze upravo iz rezultata CPS za viziju 4. Europska zelena revolucija – 2030.g. Za sve navedene projekte trenutno se provodi procjena troškova i koristi sukladno ENTSO-E CBA metodologiji za sljedeće vizije razvoja za 2030.g. – 1. Najsporiji napredak (eng. Slowest progress), 2. Ograničeni napredak (eng. Constrained progress), 3. Nacionalna zelena tranzicija (eng. National green transition), 4. Europska zelena revolucija (eng. European green revolution). Rezultati CBA analize bit će objavljeni u pan-EU TYNDP 2016. Obzirom da su svi projekti između Hrvatske (zemlja članica EU) i Srbije i BIH (nisu članice EU) tek treba razmotriti mogućnost njihove kandidature za PCI listu, PEI listu, itd.

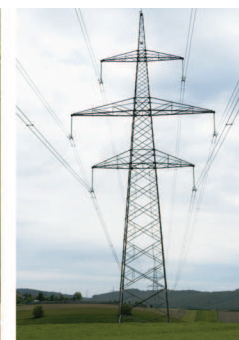
S druge strane, istom odlukom EC od 18. studenog 2015. (*ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest*), pod točkom 10.3, jedan drugi hrvatski projekt je uvršten na PCI listu! Radi se o projektu pod nazivom **SINCRO.GRID**, kojeg je HOPS zamislio i pokrenuo zajedno s slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP-ODS i SODO), te su ga nominirali početkom 2015. godine za PCI listu, u čemu su operatori sustava Slovenije i Hrvatske, dviju zemalja članica EU, u potpunosti uspjeli.

SINCRO.GRID je projekt primjene smart-grid tehnologije u oba prijenosna sustava Hrvatske i Slovenije za rješavanje postojećih problema previsokih napona u 400 i 220 kV prijenosnim mrežama Hrvatske i Slovenije, lakšu i efikasniju integraciju obnovljivih izvora energije, povećanje prijenosnih mogućnosti između dva sustava uz poboljšano upravljanje tokovima električne energije i mehanizmima uravnoteženja snage i frekvencije oba sustava.

S hrvatske strane, njegov najvažniji dio je ugradnja kompenzacijskih uređaja moderne tehnologije baziranih na energetskej elektronici (SVC, FACTS) u prijenosnoj mreži, zatim ugradnja uređaja za dinamičko praćenje opterećenja prekograničnih vodova (DTR tehnologija) i učešće u izgradnji zajedničkog virtualnog upravljačkog centra (Virtual Real Time Control Center) za upravljanje i koordinaciju međusobnih tokova električne energije, napona čvorova u prijenosnim mrežama, uravnoteženja snage i frekvencije sustava u realnom vremenu, itd.

U trenutku izrade ovog plana pri kraju su detaljna studijska istraživanja na razini studije izvodljivosti, koja su odredila potrebu izgradnje kompenzacijskih postrojenja snaga 250 Mvar u TS Konjsko, 200 Mvar u TS Melina i 100 Mvar u TS Mraclin (ukupno 550 Mvar), s priključkom na mrežu 220 kV radi manjih očekivanih gubitaka i investicija u odnosu na priključak na mrežu 400 kV.

HOPS (kao i ELES na slovenskoj strani) namjerava oko 50% financijskih sredstva potrebnih za projekt kompenzacije u 220 kV mreži namaknuti iz odgovarajućih fondova EU (CEF fond), za što je najnovijom odlukom Europske Komisije realiziran neophodan uvjet za nastavak procesa traženja sredstava iz EU fondova predvidivo početkom travnja 2016. godine.



7

PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE

7. PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE

7.1. UVOD

Kontinuirani razvoj sustava vođenja EES-a i pratećih ICT sustava garancija je očuvanja njegove sigurnosti, funkcionalnosti i stabilnosti. To podrazumijeva nadogradnju i modernizaciju postojećih sustava, te primjenu suvremenih tehnologija i novih računalnih alata. Nadalje, razvoj tržišta električnom energijom moguće je provesti intenzivnim korištenjem i primjenom moderne ICT tehnologije.

Plan razvoja i izgradnje prijenosne mreže u dijelu koji se odnosi na informacijsko komunikacijske tehnologije HOPS-a izrađen je na temelju dosadašnjih razvojnih planova i aktivnosti. Izgradnja mrežnih centara i ICT procesnih podsustava mora slijediti izgradnju prijenosne mreže, zahtjeve ENTSO-E, promjene zakonske regulative, bilateralne sporazume između susjednih operatora i omogućiti uključivanje novih objekata u sustav daljinskog vođenja, sigurno vođenje cijelog elektroenergetskog sustava i djelovanje tržišta električnom energijom.

Planove za srednjoročni period razvoja procesne i poslovne informatike nije moguće kvalitetno pripremiti zbog brzih tehnoloških promjena sistemskih koncepcija i tehnologija na području ICT-a kao i značajnih promjena u životnom ciklusu korištenja opreme. Predloženi plan u najboljoj namjeri nastavlja već prije započetu inicijativu osiguravanja cjelovite potpore procesne informatike u poslovanju HOPS-a na operativnom taktičkom i strateškom nivou. Najviši prioritet pridijeljen je projektu modernizacije mrežnih centara prijenosne mreže uključivo i svih neophodno potrebnih aktivnosti i zahvata u elektroenergetskim objektima i telekomunikacijskoj mreži. Modernizacija mrežnih centara ima strateški značaj ne samo za HOPS, nego za cjelokupni razvoj i sigurnost rada hrvatskog elektroenergetskog sustava, te djelovanje i razvoj tržišta električnom energijom u Hrvatskoj.

7.2. PLAN 2016 – 2025

Planom razvoja i izgradnje informacijskih tehnologija procesnog sustava HOPS-a za sljedeće desetgodišnje razdoblje predviđeno je:

- Nastavak modernizacije i razvoja SCADA/EMS/AGC/OTS sustava u svim centrima prijenosne mreže i njihova kontinuirana nadogradnja i proširenje,
- Razvoj i instalacija aplikacija i programskih sustava za nadzor rada obnovljivih i distribuiranih izvora energije u skladu s novim zahtjevima u okruženju,
- Zamjena i nadogradnja sustava neprekidnog napajanja u NDC,
- Nadogradnja platformi za razvoj i testiranje,
- Tržišne funkcija – potpora djelovanju tržišta električnom energijom, trajna nadogradnja dodavanjem novih funkcionalnosti i aplikacija u skladu s donošenjem novih pravilnika, usvajanja zakonske regulative i sklapanja bilateralnih sporazuma sa susjedima,
- Izgradnja i uspostava sustava za praćenje rada agregata u primarnoj regulaciji,

- Unapređenje sustava za razmjenu podataka i analizu sigurnosti (Common tool for data exchange and n-1 security assessment – CTDS) u okviru TSC-a,
- Implementaciju zajedničkog modela podataka (CDM) i nastavno CGMES u NDC,
- Nadogradnja i proširenje sustava za upravljanje mrežom i sigurnošću za procesni sustav,
- Nadogradnja i proširenje sustava nadzora EES-a u realnom vremena (WAMS) i postupni prijelaz prema smart grid tehnologiji i aplikacijama,
- Proširenje sustava sekundarne regulacije radne snage i frekvencije i uključenje novih elektrana,
- Modernizacija poslovno tehničkog i poslovnog informacijskog sustava te dodavanje novih aplikacija za cjelovitu potporu odvijanju svih poslovnih procesa,
- Nadogradnja i proširenje izvještajnih sustava HOPS-a,
- Opremanje rezervnog dispečerskog centra sa svim funkcionalnostima,

Proširenje i nadogradnja komunikacijskog sustava i procesnog LAN-a u EE objektima isključivo za potrebe procesnog sustava.



8

**PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U
IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE
U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU**

8. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU

8.1. PREGLED REALIZACIJE PLANA INVESTICIJA 2014. GODINE

Odlukom Uprave Društva broj 8.10.13. od 13. listopada 2013.g., usvojen je prijedlog Plana investicija Hrvatskog Operatora Prijenosnog sustava d.o.o. za 2014.g. u iznosu od 465.748.741 kn. Nadzorni odbor Društva je, Odlukom broj: 28.4.13. od 31. listopada 2013.g., dao suglasnost na prijedlog Plana investicija HOPS-a d.o.o. za 2014.g.

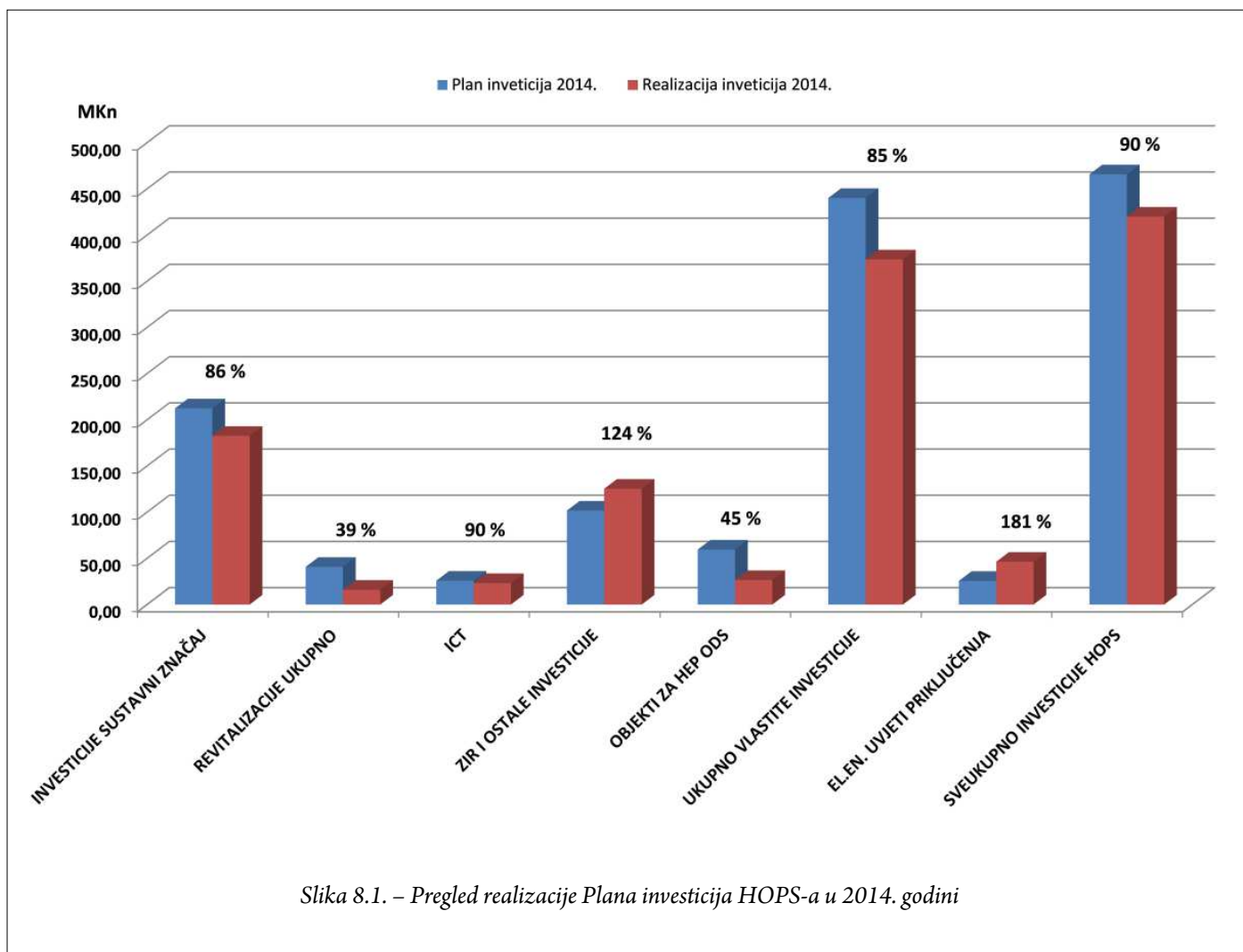
Plan je na dan 31. prosinca 2014. godine realiziran 90,15%, odnosno u iznosu od 419.890.844 kn. Pregled najvažnijih objekata i stavki Plana je prikazan u tablici 8.1.

Razlozi odstupanja realizacije investicija u 2014.g. u odnosu na usvojeni Plan investicija za 2014. godinu, u najvećoj mjeri uzrokovani su:

1. Problemima u pripremi realizacije investicijskih projekata, posebice u postupcima javne nabave; tijekom godine pokrenuto je tridesetak žalbenih postupaka (na predmete nabave ukupno procijenjene vrijednosti 162 milijuna kuna) što je značajno utjecalo na početno planiranu dinamiku realizacije po mjesecima (primjerice, isto je utjecalo na promjenu dinamike realizacije za objekte: DV 2x110 kV Konjsko-Ogorje, DV/KB 2x110 kV/uvod DV 2x110 kV Komolac-Plat u TS Srđ, KB 2x110 Pehlin-Turnić, DV 110 kV Beli Manastir-Kneževi Vinogradi)
2. Problemima u rješavanju imovinsko pravnih odnosa (velik broj čestica, nedostupni stvarni vlasnici, vjerodostojnost posjednika i dr.).
3. Kašnjenjem radova koji su uvjetovani stanjem u mreži
4. Realizacija (dinamika) izgradnje i revitalizacije objekata prijenosne mreže, između ostalog, značajno ovisi o vremenskim (ne)prilikama. Obzirom na to da je zbog vremenskih prilika tijekom zimskih mjeseci došlo do zastoja u realizaciji pojedinih projekata, isto je pomaklo samu realizaciju u odnosu na planiranu dinamiku
5. veći broj objekata/projekata u planu investicija HOPS-a odnosi se na značajnije investicije po opsegu i vrijednosti te se za realizaciju istih sklapa više ugovora (oprema, radovi, usluge). Posljedično, čest je slučaj da se na pojedinom gradilištu nalazi više izvođača (i njihovih podizvoditelja), čije su radnje međusobno povezane, odnosno ovisne jedni o drugima, te zbog toga povremeno dolazi do pomicanja planirane dinamike izgradnje, što onda utječe i na realizaciju predmetnih stavki u promatranom vremenskom periodu.

Tablica 8.1 – Pregled realizacije godišnjeg plana investicija za 2014. godinu

R.br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Plan investicija 2014.	Obračunato 31.12.2014.	Obračunato 31.12.2014. (%)	Odstupanje od Plana investicija
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU SUSTAVNI ZNAČAJ	212.344.048	182.571.650	85,98%	-29.772.398
1.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	25.388.160	35.767.357	140,88%	10.379.197
1.2.	VODOVI I TRANSFORMATORSKE STANICE	4.600.000	5.386.616	117,10%	786.616
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	157.965.440	134.400.717	85,08%	-23.564.723
1.4.	PRIPREMA INVESTICIJA	24.390.448	7.016.960	28,77%	-17.373.488
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO	40.788.850	15.938.859	39,08%	-24.849.991
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI	19.188.850	5.828.768	30,38%	-13.360.082
2.2.	REVITALIZACIJE TS	21.600.000	10.110.091	46,81%	-11.489.909
3.	ICT	25.790.432	23.201.645	89,96%	-2.588.787
3.1.	PROCESNA, POSLOVNA INFORMATIKA I TELEKOMUNIKACIJE	25.790.432	23.201.645	89,96%	-2.588.787
4.	ZIR I OSTALE INVESTICIJE	101.694.361	125.356.499	123,27%	23.562.138
4.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	69.614.614	104.862.313	150,63%	35.247.699
4.2.	OSTALE INVESTICIJE	29.179.747	17.494.186	59,95%	-11.685.561
4.3.	RAZVOJ	2.900.000	3.000.000	103,45%	100.000
5.	OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A (obveze HOPS-a preuzete kod razgraničenja)	59.479.650	26.521.637	44,59%	-32.958.013
6.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 5.)	440.097.341	373.590.290	84,89%	-66.607.051
7.	EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA (7.1. + 7.2. + 7.3.)	25.611.400	46.300.554	180,78%	20.689.154
7.1.	PRIKLJUČAK OBJEKTA KUPACA	4.622.000	0	0,00%	-4.622.000
7.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	20.989.400	7.476.630	35,62%	-13.512.770
7.3.	PRIKLJUČAK VE	0	38.823.924	0,00%	38.823.924
SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (6. + 7.)		465.708.741	419.890.844	90,16%	-45.917.897



8.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2016.- 2025. GODINE

U ovom su poglavlju sumarno prikazane planirane investicije u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže po godinama za trogodišnje razdoblje 2016.-2018., te sumarno za razdoblje 2019.-2025. godina.

Procjena potrebnih ulaganja u izgradnju vodova, transformatorskih stanica, sustav vođenja, pripadnu ICT infrastrukturu i revitalizaciju postojećih prijenosnih objekata, te zamjene i rekonstrukcije, određena je na temelju planskih jediničnih cijena opreme i radova i detaljno prikazana Tablicama investicija u Prilogu 1 ovog plana.

Sukladno Tablicama investicija u Prilogu 1, u slijedećoj tablici je predočen sumarni pregled ulaganja za prve tri godine (2016.-2018.), te zbirno za razdoblje 2019.-2025. godina, a u nastavku su putem grafičkih prikaza i tablica ova ulaganja u razvoj prijenosne mreže detaljnije predočena.

Tablica 8.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2016.-2025.

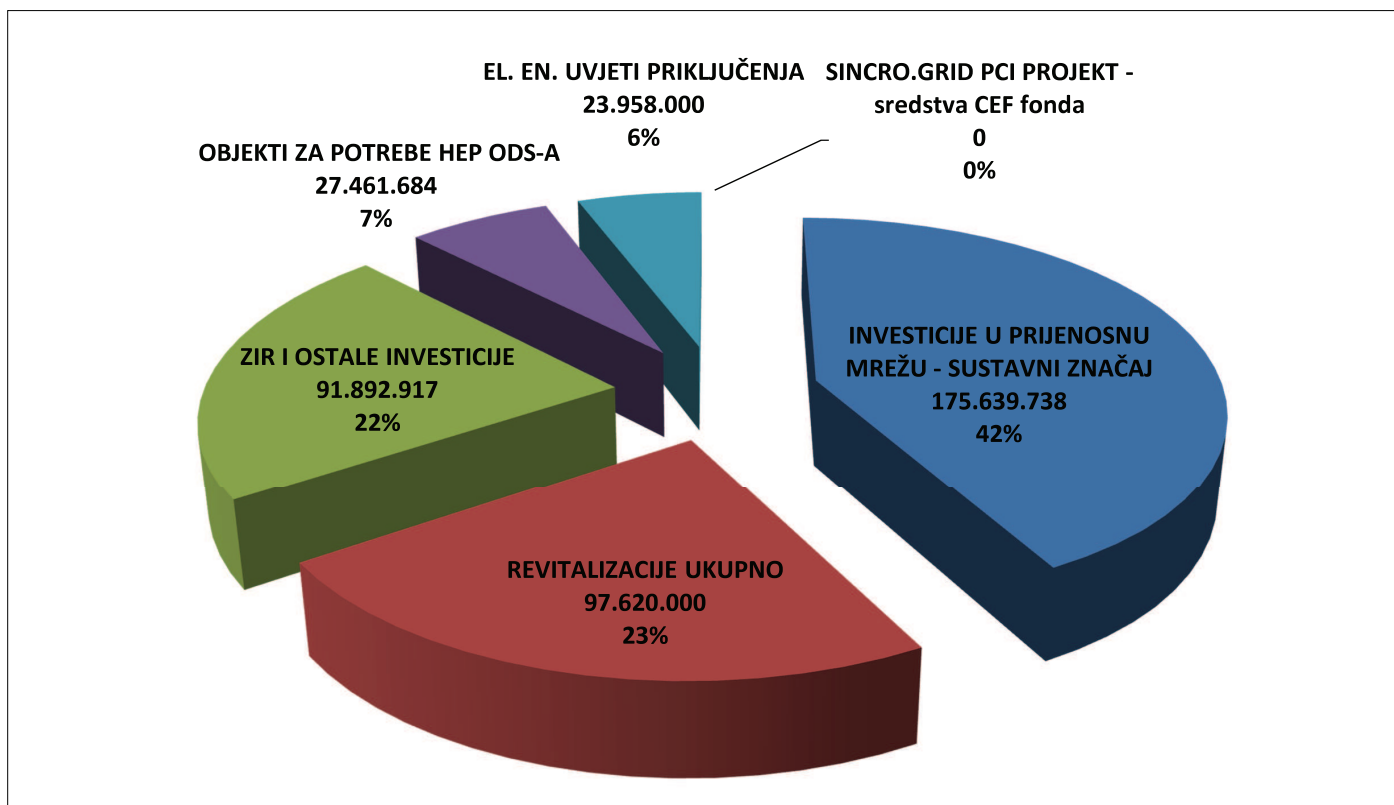
R. br.	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja u 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja u 2019. - 2025.	Ukupna ulaganja u 2016.-2025.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	175 639 738	200 454 117	187 330 183	563 424 037	1 462 112 294	2 025 536 331
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - vlastita sredstva HOPS-a	4 000 000	15 000 000	30 000 000	49 000 000	83 506 900	132 506 900
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	24 100 000	37 767 145	19 324 637	81 191 781	148 500 000	229 691 781
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	106 613 921	110 566 972	103 305 546	320 486 439	575 705 394	896 191 833
1.4.	EU PCI PROJEKTI - HR PROJEKTI UNUTAR TYNDP 2014 ENTSO-E	100 000	0	0	100 000	479 000 000	479 100 000
1.5.	ICT	27 682 451	24 720 000	22 700 000	75 102 451	99 400 000	174 502 451
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA	13 143 366	12 400 000	12 000 000	37 543 366	76 000 000	113 543 366
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO (PRILOG 1.1. - R.BR. 2.)	97 620 000	114 230 556	244 397 363	456 247 919	1 567 949 017	2 024 196 936
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI	41 160 000	32 126 108	139 740 001	213 026 109	1 020 179 221	1 233 205 330
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV	5 310 000	3 000 000	95 840 000	104 150 000	233 059 640	337 209 640
2.1.2.	"VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI"	18 300 000	27 943 218	38 200 001	84 443 219	208 006 781	292 450 000
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI	17 550 000	1 182 890	5 700 000	24 432 890	579 112 800	603 545 690
2.2.	REVITALIZACIJE TS	56 460 000	82 104 448	104 657 362	243 221 810	547 769 796	790 991 606
3.	ZIR I OSTALE INVESTICIJE	91 892 917	79 292 282	75 494 340	246 679 539	620 769 588	867 449 127
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	56 111 380	60 401 370	55 964 340	172 477 090	427 609 470	600 086 560
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	35 081 537	16 690 912	17 330 000	69 102 449	174 060 118	243 162 567
3.3.	RAZVOJ	700 000	2 200 000	2 200 000	5 100 000	19 100 000	24 200 000
4.	OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	27 461 684	27 577 354	27 870 000	82 909 038	260 830 000	343 739 038
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 4.)	392 614 339	421 554 309	535 091 886	1 349 260 533	3 911 660 899	5 260 921 432
6.	EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA (6.1. + 6.2. + 6.3)	23 958 000	98 237 800	73 579 755	195 775 555	538 088 300	733 863 855
6.1.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA KUPACA	1 890 000	0	0	1 890 000	152 476 900	154 366 900
6.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	8 768 001	38 537 800	21 579 755	68 885 556	385 611 400	454 496 956
6.3.	IZGRADNJA OBJEKATA (radi potreba priključka VE)	13 299 999	59 700 000	52 000 000	124 999 999	0	124 999 999
7.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - sredstva CEF fonda	0	15 000 000	30 000 000	45 000 000	83 506 900	128 506 900
8.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (5. + 6. + 7.)	416 572 339	534 792 109	638 671 641	1 590 036 088	4 533 256 099	6 123 292 187

Kao što je vidljivo, u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući priključke, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko 1,4 milijarde kuna, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko 5,39 milijardi kuna (R.br.5 + R.br.7), što je sukladno procjenama iz prethodnih srednjoročnih planova.

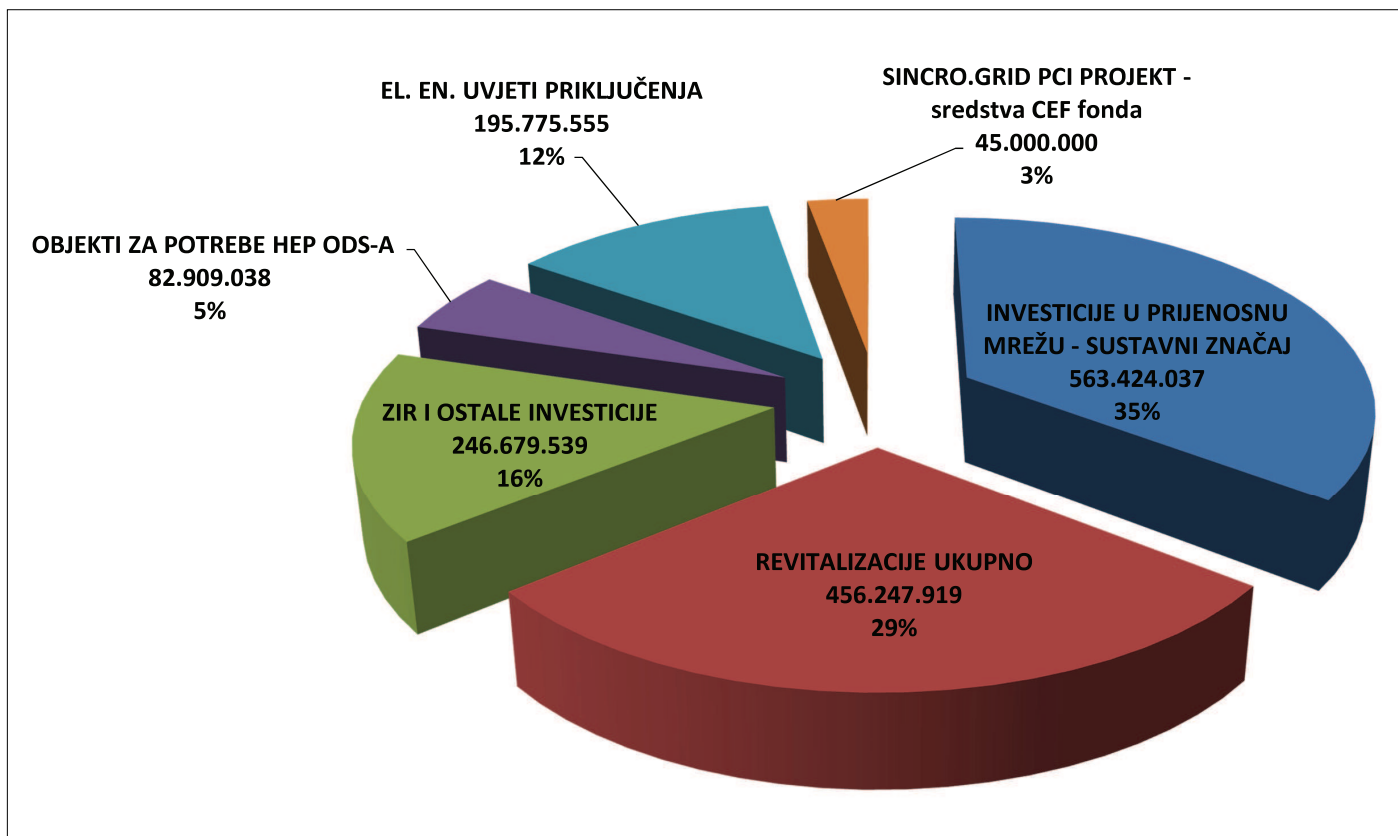
Visina potrebnih ulaganja za priključenja korisnika prijenosne mreže (elektrane, VE, veliki kupci, itd.) ovisi prvenstveno o stvarnoj realizaciji izgradnje tih objekata. U ovaj plan glede priključenja su uvršteni samo objekti koji imaju sklopljen Ugovor o priključenju ili su proglašeni državnim projektima (primjerice Plomin C i LNG Hrvatska), te su ukupna ulaganja za priključke predviđena u iznosu od oko 196 milijuna kuna u trogodišnjem, odnosno ukupno oko 730 milijuna kuna u desetogodišnjem razdoblju, što je značajno manje od ovih iznosa u prethodnim planovima, a što je rezultat primjene prethodno objašnjenog strožijeg kriterija.

Dakako, ako koji objekt dođe do realizacije i sklopi Ugovor o priključenju s HOPS-om, to će se uvrstiti u priključenja u budućim novelacijama plana.

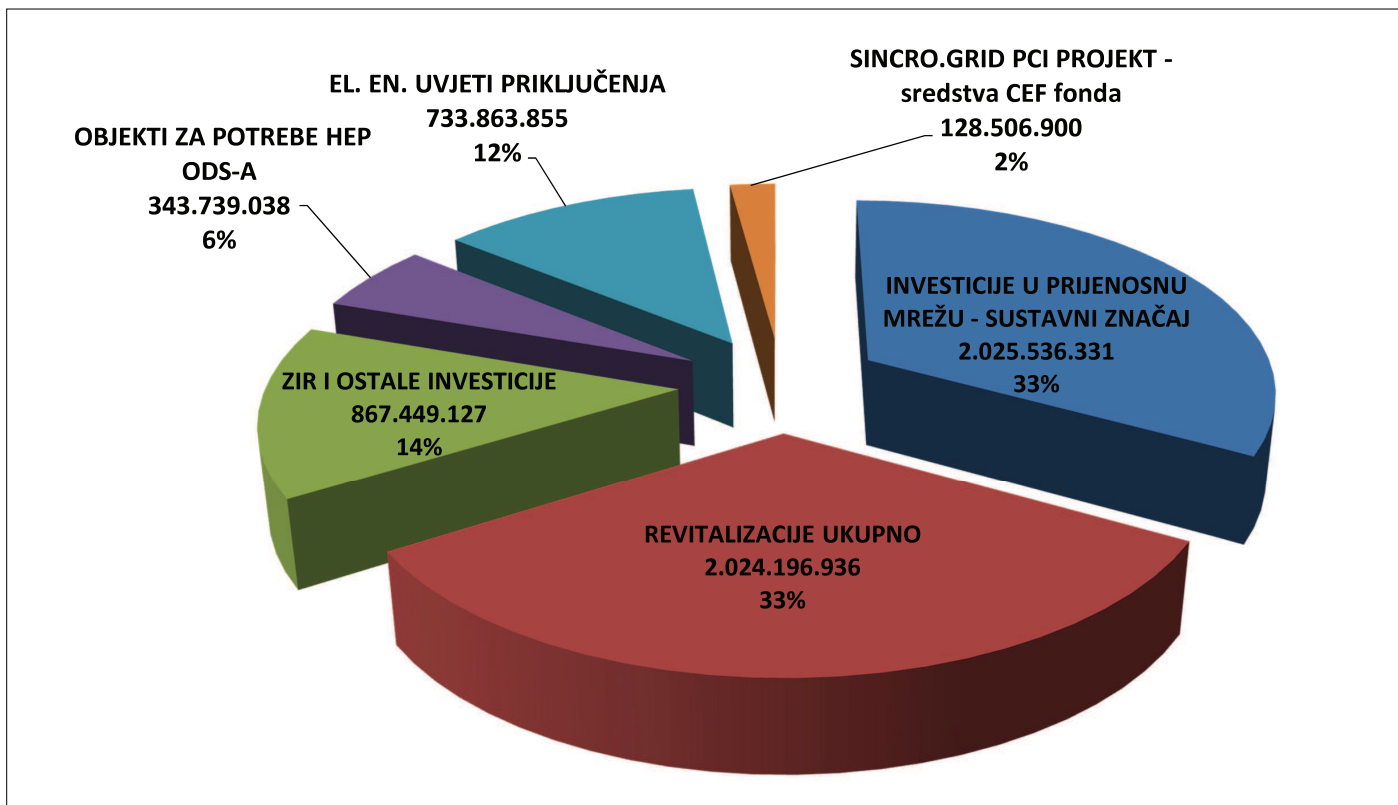
Na sljedećim su slikama podaci iz prethodne tablice i grafički predočeni.



Slika 8.2. Iznosi ulaganja (kuna) i udio pojedinih investicijskih kategorija u ukupnim investicijama u 2016. godini



Slika 8.3. Iznosi ulaganja (kuna) i udio pojedinih investicijskih kategorija u ukupnim investicijama za razdoblje 2016.-2018.



Slika 8.4. Iznosi ulaganja (kuna) i udio u ukupnim troškovima razvoja prijenosne mreže u razdoblju 2016.-2025. godine za pojedine investicijske kategorije

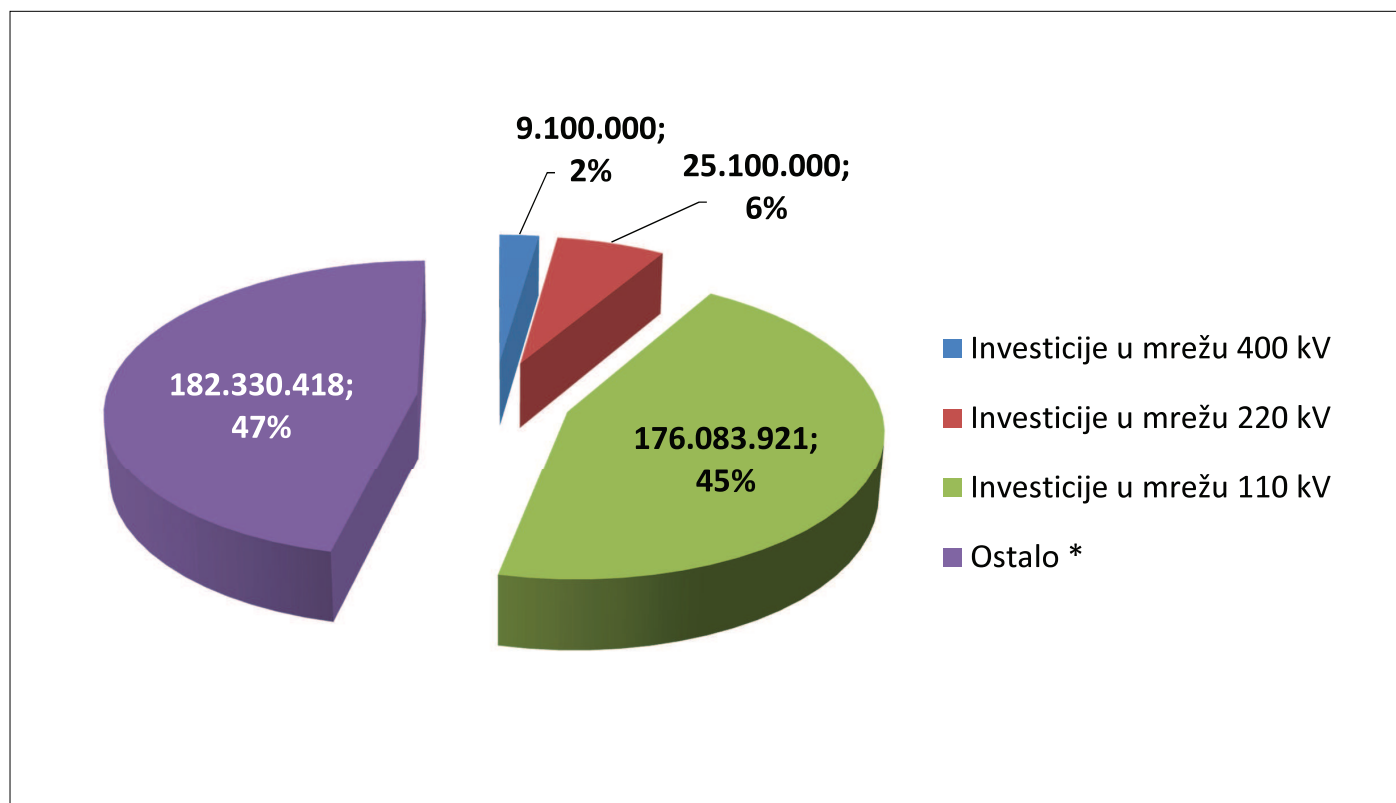
Potrebno je naglasiti da će temeljem realizacije kratkoročnih planova razvoja, ostvarene stope porasta opterećenja, dinamike izlaska iz pogona postojećih i izgradnje novih izvora, te dinamike izgradnje vjetroelektrana, biti nužna ažuriranja kako kratkoročnih planova, tako i desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže.

Tablicama u nastavku su prikazane investicije po tipu, razlogu i vrsti, te podijeljene po pojedinim naponskim razinama 400 kV, 220 kV i 110 kV.

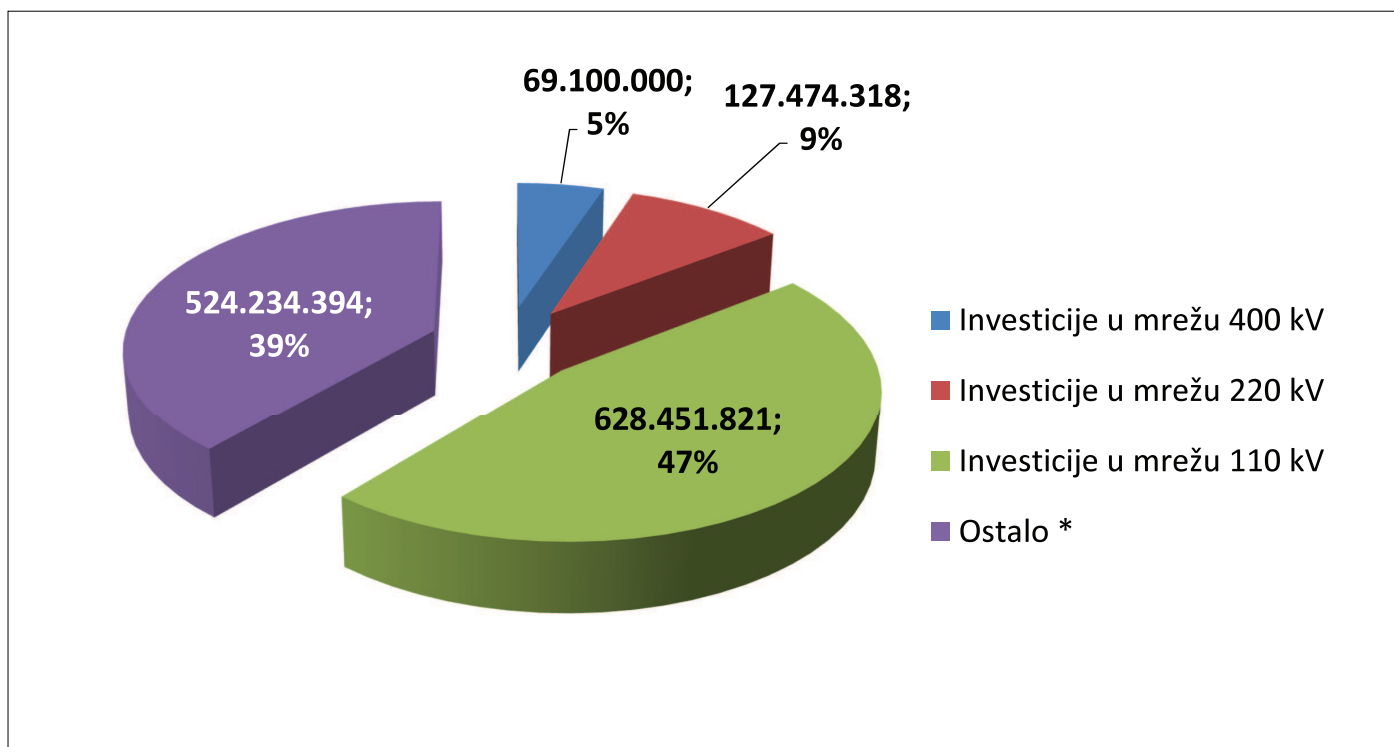
Tablica 8.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama

	2016.	2017.	2018.	2016. - 2018.	2019. - 2025.	2016. - 2025.
Investicije u mrežu 400 kV	9.100.000	20.000.000	40.000.000	69.100.000	857.506.900	926.606.900
Investicije u mrežu 220 kV	25.100.000	52.117.682	50.256.636	127.474.318	465.590.000	593.064.318
Investicije u mrežu 110 kV	176.083.921	169.566.991	282.800.910	628.451.821	1.531.564.411	2.160.016.232
Ostalo *	182.330.418	179.869.636	162.034.340	524.234.394	1.056.999.588	1.581.233.982
UKUPNO	392.614.339	421.554.309	535.091.886	1.349.260.533	3.911.660.899	5.260.921.432

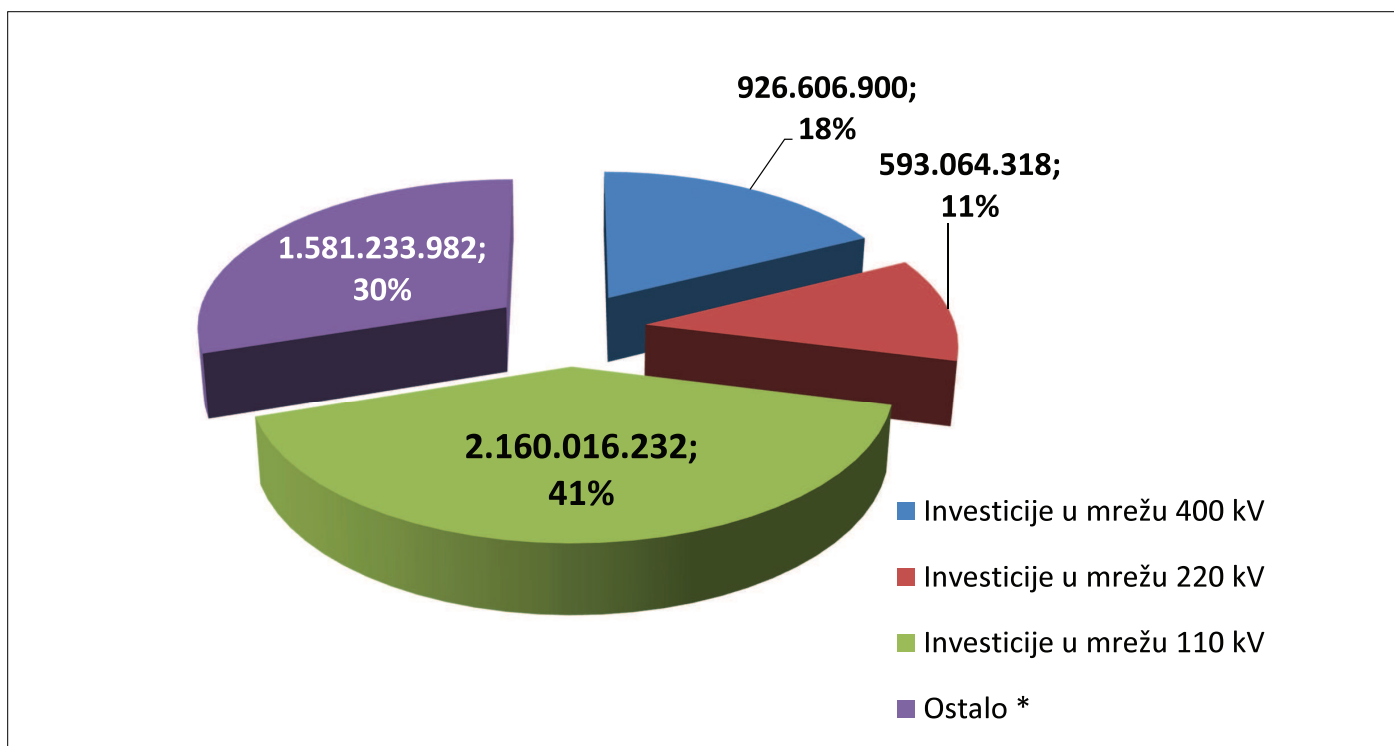
Prethodni podaci su i grafički predloženi na slijedećim slikama.



Slika 8.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2016. godinu



Slika 8.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2016.-2018.



Slika 8.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2016.-2025.

Tablica 8.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	451 000 000	27 000 000	5 000 000	5 000 000	10 000 000	20 000 000	253 000 000	273 000 000
2.	Transformator	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Nadzemni vod	767 100 000	0	100 000	0	0	100 000	521 000 000	521 100 000
4.	Kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Pomorski kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Uređaj za kompenzaciju	133 500 000	993 100	4 000 000	15 000 000	30 000 000	49 000 000	83 506 900	132 506 900
7.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Ukupno	1 351 600 000	27 993 100	9 100 000	20 000 000	40 000 000	69 100 000	857 506 900	926 606 900

Tablica 8.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	417 500 000	95 678 189	17 000 000	24 425 174	30 256 636	71 681 810	170 140 000	241 821 810
2.	Transformator	135 607 508	37 415 000	8 000 000	17 692 508	10 000 000	35 692 508	62 500 000	98 192 508
3.	Nadzemni vod	388 350 000	300 000	100 000	10 000 000	10 000 000	20 100 000	232 950 000	253 050 000
4.	Kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Pomorski kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Uređaj za kompenzaciju	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Ukupno	941 457 508	133 393 189	25 100 000	52 117 682	50 256 636	127 474 318	465 590 000	593 064 318

Tablica 8.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	1 408 651 453	137 837 579	99 084 016	97 658 746	112 836 272	309 579 034	491 234 840	800 813 874
2.	Transformator	158 999 273	27 500 000	16 100 000	20 074 637	9 324 637	45 499 273	86 000 000	131 499 273
3.	Nadzemni vod	1 121 222 486	61 779 041	44 389 905	46 833 608	57 500 001	148 723 514	610 569 931	759 293 445
4.	Kabel	103 000 000	0	0	0	2 000 000	2 000 000	101 000 000	103 000 000
5.	Pomorski kabel	348 500 000	11 290 360	5 310 000	3 000 000	95 840 000	104 150 000	233 059 640	337 209 640
6.	Uređaj za kompenzaciju	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	29 200 000	1 000 000	11 200 000	2 000 000	5 300 000	18 500 000	9 700 000	28 200 000
8.	Ukupno	3 169 573 212	239 406 980	176 083 921	169 566 991	282 800 910	628 451 821	1 531 564 411	2 160 016 232

Tablica 8.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elemenata mreže	390 100 000	0	100 000	0	0	100 000	290 000 000	290 100 000
2.	Loše stanje opreme	90 000 000	0	0	0	0	0	40 000 000	40 000 000
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	353 000 000	27 000 000	5 000 000	5 000 000	10 000 000	20 000 000	255 000 000	275 000 000
5.	Kvaliteta napona	133 500 000	993 100	4 000 000	15 000 000	30 000 000	49 000 000	83 506 900	132 506 900
6.	Starost opreme	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ekonomski kriteriji	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Povećanje PPK-a	385 000 000	0	0	0	0	0	189 000 000	189 000 000
9.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	Ukupno	1 351 600 000	27 993 100	9 100 000	20 000 000	40 000 000	69 100 000	857 506 900	926 606 900

Tablica 8.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elemenata mreže	36 000 000	26 915 000	4 000 000	5 085 000	0	9 085 000	0	9 085 000
2.	Loše stanje opreme	564 500 000	95 678 189	17 000 000	23 425 174	29 256 636	69 681 810	184 140 000	253 821 810
3.	Priključenje kupca/proizvođača	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	340 957 508	10 800 000	4 100 000	23 607 508	21 000 000	48 707 508	281 450 000	330 157 508
5.	Kvaliteta napona	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Starost opreme	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ekonomski kriteriji	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	Ukupno	941 457 508	133 393 189	25 100 000	52 117 682	50 256 636	127 474 318	465 590 000	593 064 318

Tablica 8.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elemenata mreže	15 500 000	0	800 000	4 500 000	8 700 000	14 000 000	1 500 000	15 500 000
2.	Loše stanje opreme	2 147 931 453	185 156 999	99 670 000	103 758 746	196 656 272	400 085 018	802 689 436	1 202 774 454
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	3 000 000	0	0	1 000 000	2 000 000	3 000 000	0	3 000 000
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	992 441 759	54 249 981	64 913 921	60 308 245	75 444 638	200 666 803	727 374 975	928 041 778
5.	Kvaliteta napona	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Starost opreme	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ekonomski kriteriji	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Ostalo	10 700 000	0	10 700 000	0	0	10 700 000	0	10 700 000
10.	Ukupno	3 169 573 212	239 406 980	176 083 921	169 566 991	282 800 910	628 451 821	1 531 564 411	2 160 016 232

Tablica 8.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti

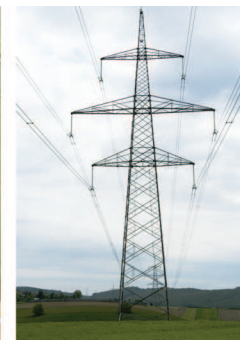
R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	668 000 000	0	0	0	0	0	421 000 000	421 000 000
2.	Revitalizacija	90 000 000	0	0	0	0	0	40 000 000	40 000 000
3.	Rekonstrukcija/ zamjena	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Dogradnja postojećeg objekta	593 600 000	27 993 100	9 100 000	20 000 000	40 000 000	69 100 000	396 506 900	465 606 900
5.	Zamjena transformatora	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ukupno	1 351 600 000	27 993 100	9 100 000	20 000 000	40 000 000	69 100 000	857 506 900	926 606 900
8.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Ostalo	10 700 000	0	10 700 000	0	0	10 700 000	0	10 700 000
10.	Ukupno	3 169 573 212	239 406 980	176 083 921	169 566 991	282 800 910	628 451 821	1 531 564 411	2 160 016 232

Tablica 8.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Revitalizacija	732 850 000	95 978 189	17 100 000	33 425 174	39 256 636	89 781 810	332 090 000	421 871 810
3.	Rekonstrukcija/ zamjena	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Dogradnja postojećeg objekta	73 000 000	0	0	1 000 000	1 000 000	2 000 000	71 000 000	73 000 000
5.	Zamjena transformatora	135 607 508	37 415 000	8 000 000	17 692 508	10 000 000	35 692 508	62 500 000	98 192 508
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ukupno	941 457 508	133 393 189	25 100 000	52 117 682	50 256 636	127 474 318	465 590 000	593 064 318
8.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Ostalo	10 700 000	0	10 700 000	0	0	10 700 000	0	10 700 000
10.	Ukupno	3 169 573 212	239 406 980	176 083 921	169 566 991	282 800 910	628 451 821	1 531 564 411	2 160 016 232

Tablica 8.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti

R.br.	Tip	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	369 501 453	11 697 092	23 905 921	33 107 500	50 435 546	107 448 967	240 205 394	347 654 361
2.	Revitalizacija	2 622 822 486	199 109 888	124 928 000	110 384 854	223 040 727	458 353 581	1 205 359 017	1 663 712 598
3.	Rekonstrukcija/ zamjena	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Dogradnja postojećeg objekta	7 550 000	1 100 000	450 000	6 000 000	0	6 450 000	0	6 450 000
5.	Zamjena transformatora	158 999 273	27 500 000	16 100 000	20 074 637	9 324 637	45 499 273	86 000 000	131 499 273
6.	Ostalo	10 700 000	0	10 700 000	0	0	10 700 000	0	10 700 000
7.	Ukupno	3 169 573 212	239 406 980	176 083 921	169 566 991	282 800 910	628 451 821	1 531 564 411	2 160 016 232
8.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Ostalo	10 700 000	0	10 700 000	0	0	10 700 000	0	10 700 000
10.	Ukupno	3 169 573 212	239 406 980	176 083 921	169 566 991	282 800 910	628 451 821	1 531 564 411	2 160 016 232



9

ZAKLJUČAK

9. ZAKLJUČAK

Novelirani desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže pripremljen je s osnovnom pretpostavkom porasta potrošnje električne energije i opterećenja EES prema umjerenijim stopama porasta u odnosu na one koje su sagledavane u prošlim planovima, te na temelju Ugovora o priključenju sklopljenim s postojećim i novim korisnicima prijenosne mreže. U obzir su uzeti planovi izgradnje novih elektrana, izlaska iz pogona postojećih elektrana, priključenja novih korisnika mreže, te planovi izgradnje zajedničkih (susretnih) objekata HOPS-a i HEP – ODS-a. Prijenosna mreža je planirana za slijedeće iznose vršnog opterećenja po razmatranim vremenskim razdobljima:

- Razdoblje do 2020. godine $P_{max} = 3470$ MW
- Razdoblje iza 2020. godine $P_{max} = 3832$ MW (u 2025. godini)

Pri izradi podloga za plan razvoja formirano je više scenarija ovisnih o izgradnji elektrana unutar hrvatskog EES, hidrološkim prilikama, te pravcima uvoza električne energije. Također su dodatno na osnovne scenarije analizirane slijedeće situacije:

- maksimalno ljetno opterećenje,
- minimalno godišnje opterećenje,
- visok i nizak angažman vjetroelektrana unutar EES,
- različiti scenariji ovisni o priključku novih objekata (korisnika) na prijenosnu mrežu.

Korištena metodologija ovog desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže odgovara u potpunosti kriterijima planiranja mreže definiranim unutar postojećih Mrežnih pravila, a također je usklađena, kroz međunarodnu suradnju HOPS-a u okviru ENTSO-E i projekata EU, koliko je to primjenjivo, s odgovarajućim metodologijama operatora prijenosnih sustava u većini zemalja EU.

Ta metodologija, osim izrade klasičnih, determinističkih analiza (tokovi snaga, n-1 analiza sigurnosti), predviđa i izradu odgovarajućih ekonomsko-financijskih analiza, sve kako bi se dobili prijedlozi tehno-ekonomski optimalnih potrebnih investicija u prijenosnu mrežu.

Plan revitalizacije određen je koristeći kriterije i metodologiju utemeljenu na stvarnom stanju promatranih jedinica, na očekivanom životnom vijeku i ulozi pojedinačnih jedinica unutar EES.

Ovaj plan predstavlja sintezu rezultata Desetogodišnjih planova razvoja za razdoblje 2014. – 2023. te 2015. – 2024. godine, te svih dosadašnjih pojedinačnih studijskih istraživanja s ciljem utvrđivanja potrebnih i objektivnih elektroenergetskih podloga za optimalno planiranje razvoja prijenosne mreže. Samim time predstavlja i moguću važnu podlogu za izradu drugih relevantnih planskih dokumenata na državnoj razini, te za kvalitetnije sudjelovanje u izradi odgovarajućih planova na regionalnoj i paneuropskoj razini, kao i ostvarivanje (su)financiranja investicija kroz odgovarajuće EU fondove i druge prikladne izvore.

Prema izvršenim analizama može se kao najvažnije zaključiti slijedeće:

- 400 kV mrežu (vodove) unutar razmatranog razdoblja će, pored neposrednih priključka novih proizvodnih postrojenja i uz uspostavu 400 kV polu-prstena oko zagrebačke mreže (izgradnju DV 2x400 kV Tumbri-lokacija Veleševac i prespajanje na postojeće 400 kV vodove prema TS Žerjavinec i TS Ernestinovo), biti potrebno dodatno pojačavati u slučaju izgradnje većeg broja proizvodnih postrojenja na području Like i Dalmacije (TE, HE, VE snage 800 MW ili više).

- Takvo pojačanje se ostvaruje i planiranom revitalizacijom DV 220 kV Brinje-Konjsko i prijelazom na 400 kV razinu, te izgradnjom nove TS 400/220 kV Lika, na lokaciji Brinje-Brlog, čiji se početak izgradnje planira krajem razmatranog desetogodišnjeg perioda, što predstavlja određenu vremensku odgodu tih prethodno planiranih investicija, obzirom na najnoviju odluku Europske Komisije od 18. studenog 2015. (ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest) kojom ove investicije nisu više na PCI listi EU. Kako su time izgubile neophodan uvjet za eventualno dobivanje sredstava iz EU fondova, što je bio prethodni plan i uvjet ranije planiranog početka izgradnje, ove se investicije moralo odgoditi sukladno iznijetom.
- unutar razmatranog razdoblja predviđala se prethodnim planom i izgradnja novog interkonektivnog 400 kV dalekovoda od nove TS 400/220 kV Lika prema BiH, do Banja Luke, sukladno takvom prethodnom regionalnom planu razvoja prijenosne mreže (RgIp) na području jugoistočne Europe (RG CSE), odnosno sukladno prethodnom TYNDP 2014 unutar ENTSO-E. S obzirom da se najnovijom odlukom Europske komisije od 18. studenog 2015. i ova investicija ne nalazi više na PCI listi, njezin početak je odgođen za period iza 2025. godine.
- potreba za izgradnjom nove TS 400/110 kV Drava u sjeverozapadnom dijelu EES, te za izgradnjom TS 400/110 kV Đakovo, prolongirana je ovim planom u razdoblje nakon 2025. godine, a u stvarnosti će ovisiti o porastu konzuma na području sjeverozapadne Hrvatske i Slavonije,
- u slučaju velike izgradnje vjetroelektrana na pojedinim područjima gdje je 110 kV mreža nedostatna za prihvrat proizvodnje VE (područja oko Gračaca i Knina) planirani su objekti za zonski priključak istih, odnosno nove TS 400(220)/110 kV Gračac i Knin-Pađene kojima bi se proizvodnja grupa VE prenosila u 400(220) kV mrežu, koje bi se odmah dimenzionirale i za planirani prijelaz voda 220 kV Konjsko – Brinje(Lika) na 400 kV. Potrebno je napomenuti da za razmatrani scenarij izgradnje VE ukupne snage do 800 MW nema još potrebe za izgradnjom prethodno navedenih TS, no u scenariju izgradnje 1000 MW i više, pojavljuje se potreba barem za jednim zonskim priključkom ovisno o prostornoj raspodjeli VE,
- radi održavanja dozvoljenog naponskog profila u 400 i 220 kV mreži potrebno je početkom promatranog razdoblja u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin ugraditi odgovarajuća kompenzacijska postrojenja ukupne snage 550 MVar, s priključkom na mrežu 220 kV radi manjih očekivanih gubitaka i investicija u odnosu na priključak na mrežu 400 kV. HOPS namjerava financijska sredstva potrebna za projekt kompenzacije dijelom namaknuti iz odgovarajućih fondova EU (CEF fond), jer je zajedno s slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP-ODS i SODO) pokrenuo projekt o primjeni smart-grid tehnologije u oba prijenosna sustava, po nazivom SINCRO.GRID, kojega je najvažniji dio upravo ugradnja kompenzacijskih uređaja u prijenosnoj mreži obje države, te ga nominirao za PCI listu EU. Najnovijom odlukom Europske Komisije (ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest) od 18. studenog 2015, pod točkom 10.3, ovaj je projekt uvršten u PCI listu, što je neophodan uvjet za nastavak procesa traženja sredstava iz EU fondova
- unutar razmatranog razdoblja vidljiva je potreba za izgradnjom TS 220/110 kV Vodnjan (prva faza 1x150 MVA, druga faza 2x150 MVA), dok se puštanje u pogon TS 220/110 kV Vrboran ovim planom prolongira u razdoblje nakon 2025. godine;
- u HE Senj trenutno se ugrađuje novi transformator s kosom regulacijom 220/110 kV, 200 MVA. Novi je transformator sposoban regulirati tokove djelatne snage čime će se ublažiti problem mogućih zagušenja u 110 kV mreži, te odgoditi potreba za izgradnjom novog 110 kV dalekovoda na potezu Senj – Crikvenica odnosno povećanjem prijenosne moći postojećeg dalekovoda 110 kV između TS Crikvenica i VE Vrataruša,
- ostalu 220 kV mrežu unutar razmatranog razdoblja bit će potrebno pojačavati sukladno planovima priključenja novih proizvodnih objekata, planovima povezivanja 400 kV i 220 kV razine, uključujući već spomenutu revitalizaciju i prijelaz na 400 kV razinu starih 220 kV dalekovoda na potezu Konjsko – Brinje (Lika),

- značajni dio ukupnih investicija u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže odnosi se na 110 kV mrežu, koju će trebati lokalno pojačavati bilo izgradnjom novih vodova, bilo povećanjem prijenosne moći prilikom revitalizacije postojećih vodova primjenom novih tehnologija visokotemperaturnih vodiča malog provjesa (HTLS, odnosno ACCC i ACCR vodiči), vodeći računa o ekonomskoj opravdanosti takvih zahvata,
- za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu je za razmatrano razdoblje utvrđeno da se primjenom odgovarajuće topologije 110 kV mreže sa sekcioniranjem u TE TO Zagreb održavaju zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA, uz zadržavanje povoljnih tokova snaga,
- u predviđeni razvoj i izgradnju, te revitalizaciju prijenosne mreže, bez priključaka, trebat će unutar promatranog razdoblja do 2025. godine investirati oko 5,3 milijardi kuna ukupno, od čega će oko 1,4 milijardi kuna trebati uložiti u iduće trogodišnje razdoblje, a 3,9 milijardi kuna nakon toga,
- jedan dio budućih ograničenja u mreži može se otkloniti redispjećingom i ostalim aktivnim mjerama u vođenju pogona sustava, što upućuje na nužnost stalnog usavršavanja sustava vođenja EES, kako tehnološki ulaganjem u ICT infrastrukturu tako i u pogledu ljudskih resursa, budući da poboljšanja u sustavu vođenja mogu dovesti do vidljivih ušteda u troškovima prijenosa električne energije,
- značajnija integracija VE u EES Hrvatske podrazumijeva značajno povećanje troškova za energiju uravnoteženja, kao i za pomoćne usluge (pored značajnog povećanja investicijskih ulaganja u potrebna pojačanja prijenosne mreže kod vrlo visoke razine integracije VE), pri čemu je potrebno jasno razlučiti da takvi troškovi ne bi smjeli dodatno opterećivati poslovanje HOPS-a kako ga ne bi onemogućili u izvršavanju svojih ostalih obveza i prema drugim korisnicima prijenosne mreže. Takva značajnija integracija VE u hrvatski EES neće biti moguća ukoliko se efikasno i cjelovito ne riješi problem regulacije snage i frekvencije te energije uravnoteženja u cijelom hrvatskom EES-u.

Predmetni desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže u Republici Hrvatskoj obuhvaća nove objekte prijenosne mreže koji su studijski istraženi na razini studije pred-izvodljivosti, što znači da će se pri izradi kratkoročnih planova razvoja provoditi dodatna istraživanja njihove tehno-ekonomske opravdanosti izgradnje, te mogućnosti izgradnje s obzirom na prostorna, ekološka i druga ograničenja. To znači da će se vršiti novelacije prilikom donošenja novog desetogodišnjeg plana s obzirom na nove spoznaje i informacije, eventualna prostorna i ekološka ograničenja, te druge utjecajne faktore.

10. LITERATURA

- [1] Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske, Narodne novine br. 130/09
- [2] Prilagodba i nadogradnja strategije energetskega razvoja Republike Hrvatske, Nacrt „zelene knjige“, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, UNDP, Zagreb, 2008.
- [3] Potrebna izgradnja elektroenergetskih objekata i postrojenja u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2001. do 2020. godine (Master plan), Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 2001.
- [4] Plan razvoja i izgradnje prijenosne mreže za razdoblje 2008. – 2010. godine, HEP-OPS d.o.o., Zagreb, 2007.
- [5] Trogodišnji plan razvoja i izgradnje distribucijske mreže 2008 - 2010, HEP– ODS d.o.o., Zagreb, 2007.
- [6] Plan razvoja i izgradnje prijenosne mreže za razdoblje 2010. – 2012. godine, HEP-OPS d.o.o., Zagreb, 2010.
- [7] Plan razvoja i izgradnje prijenosne mreže za razdoblje 2012. – 2014. godine, HEP-OPS d.o.o., Zagreb, 2012.
- [8] Plan razvoja i izgradnje prijenosne mreže za razdoblje 2013. – 2015. godine, HEP-OPS d.o.o., Zagreb, 2013.
- [9] Trogodišnji plan razvoja i izgradnje distribucijske mreže 2012. – 2014., HEP ODS, Zagreb, 2012. godine
- [10] Mrežna pravila elektroenergetskog sustava, Narodne novine br. 36/06
- [11] Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage, HERA, 2006
- [12] Godišnje izvješće, HEP-OPS u razdoblju 1999. – 2012., Zagreb
- [13] ENTSO-E Pilot Ten Year Network Development Plan 2010 (TYNDP 2010); ENTSO-E, 2010
- [14] UCTE Planning Handbook, UCTE, 2004
- [15] Statistika pogonskih događaja u prijenosnoj mreži 1995 - 2012, HEP-OPS, Zagreb, objavljivano u razdoblju 1996. – 2013.
- [16] Dodatni tehnički uvjeti za priključak i pogon vjetroelektrana na prijenosnoj mreži, HEP-OPS, Zagreb, 2009.
- [17] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2012 (TYNDP 2012); ENTSO-E, 2012.
- [18] Indikativni srednjoročni plan razvoja hrvatske prijenosne mreže; HEP-OPS, Zagreb, 2012.
- [19] Strateški energetske objekti; Podloga za uvrštenje u Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, HEP-OPS, Zagreb, kolovoz 2012.
- [20] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2014. – 2023.), HOPS, Zagreb, srpanj 2014.
- [21] Novelirane analize mogućnosti integracije vjetroelektrana u hrvatski elektroenergetski sustav, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, listopad 2014.
- [22] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2015. – 2024.), HOPS, Zagreb, prijedlog, listopad 2014.
- [23] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2014 (TYNDP 2014); ENTSO-E, 2014.
- [24] Razvoj prijenosne mreže šireg splitskog područja, Dalekovod projekt, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, rujan 2015.
- [25] Zakon o tržištu električne energije; Narodne novine br. 22/13, 95/15, 102/15
- [26] ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest, EC, 18. studeni 2015.



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

PRILOG 1.1.

PLAN INVESTICIJA 2016.-2025. GODINE - dinamika realizacije (kn)

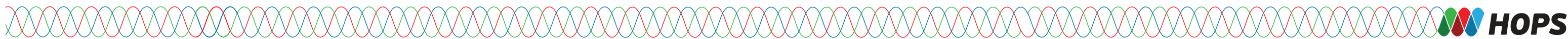
R. br.	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
1.		INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ			175 639 738	200 454 117	187 330 183	563 424 037	1 462 112 294	2 025 536 331				
1.1.		SINCRO.GRID PCI PROJEKT - UGRADNJA KOMPENZACIJE 400 kV NAPONA - FACTS			4 000 000	15 000 000	30 000 000	49 000 000	83 506 900	132 506 900				
1	400	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - vlastita sredstva HOPS-a (Ugradnja VN Kompenzacije u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin, FACTS)	2015	2020							Dogradnja postojećeg objekta	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	550
1.2.		ENERGETSKI TRANSFORMATORI			24 100 000	37 767 145	19 324 637	81 191 781	148 500 000	229 691 781				
1.2.1.		ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV			8 000 000	17 692 508	10 000 000	35 692 508	62 500 000	98 192 508				
1	220	HE-TS Senj - energetski transformator s kutnom regulacijom i regulacijom napona 220/110kV 200 MVA, i radovi za zamjenu transformatora, primarne i sekundarne opreme.	2014	2017							Zamjena transformatora	Transformator	Preopterećenje elementa mreže	200
2	220	Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/6 kV kV, 200 MVA u TE Sisak	2016	2019							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	200
3	220	Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110 kV, 150 MVA u TS 220/110/35 kV Međurić	2020	2021							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
4	220	Ugradnja TR3 220/110 kV u TS Konjsko - samo opremanje 220 kV i 110 kV polja	2015	2016							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	TP
5	220	TS Zakučac - ugradnja transformatora 150 MVA i VN oprema transformatorskih polja	2021	2023							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
6	220	TS 220/110 kV PLOMIN - energetski transformator s regulacijom napona 220/110 kV 150 MVA (nabava i ugradnja)	2015	2017							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
7	220	TS 220/110/35 kV PEHLIN- energetski transformator s regulacijom napona 220/110 kV 150 MVA (nabava i ugradnja)	2016	2019							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
8	220	TS 400/220/110/35 Melina - nabava i ugradnja energetskog transformatora TR 220/110 kV 150 MVA	2023	2025							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
1.2.2.		ENERGETSKI TRANSFORMATORI 110/35(30) kV			16 100 000	20 074 637	9 324 637	45 499 273	86 000 000	131 499 273				
1	110	TS Osijek 1, TR1 zamjena transformatora	2014	2016							Zamjena transformatora	Transformator	Loše stanje/starost opreme	40
2	110	Ugradnja TR 2 u TS D. Miholjac (1 TR) 110/35 kV 20 MVA	2015	2016							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
3	110	Nabava i ugradnja transformatora u TS Našice 40 MVA	2014	2016							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
4	110	Nabava i ugradnja dva energetska transformatora 110/35 kV, 40 MVA u TS 110/35 Koprivnica	2018	2021							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
5	110	Nabava i ugradnja energetskog transformatora 110/35 kV, 40 MVA u TS Ludbreg	2016	2017							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
6	110	TS Bilice - zamjena drugog transformatora 63MVA	2017	2017							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	63
7	110	TS Opuzen - zamjena transformatora 40 MVA	2015	2016							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
8	110	TS Kraljevac - zamjena transformatora 40 MVA	2019	2020							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
9	110	TS Obrovac - zamjena transformatora 20 MVA	2020	2021							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
10	110	TS Stari Grad - zamjena transformatora 40 MVA	2020	2021							Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40



11	110	TS Zadar - Zamjena transformatora 63 MVA	2015	2016						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	63
12	110	TS Virovitica, TR2 zamjena transformatora 40 MVA s prilagodbom postrojenja	2014	2017						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
13	110	TS Valpovo, zamjena dva transformatora 40 MVA	2016	2019						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
14	110	TS Osijek 2, zamjena dva transformatora 40 MVA	2016	2019						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
15	110	TS Slavonski Brod 2, TR2, ugradnja transformatora 40 MVA	2019	2021						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
16	110	TS Slatina zamjena transformatora TR2 40 MVA	2020	2021						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
17	110	TS Đakovo 2, TR2	2020	2021						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
18	110	TS B. Manastir, TR1	2020	2021						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
19	110	TS N. Gradiška, TR2	2021	2022						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
20	110	TS Vukovar, TR2	2021	2023						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
21	110	TS S. Brod, TR1	2023	2024						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
22	110	TS Vukovar, TR1	2024	2025						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
23	110	TS S. Brod, TR2	2025	2026						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
24	110	TS 220/110/35 kV PEHLIN - dva energetska transformatora 110/35 kV 40 MVA (nabava i ugradnja)	2017	2019						Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
1.3.		INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU			106 613 921	110 566 972	103 305 546	320 486 439	575 705 394	896 191 833			
1.3.1.		HOPS			3 905 921	14 607 500	25 220 000	43 733 421	538 205 394	581 938 815			
1	220	TS 220/110 kV Vodnjan	2017	2022						Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	6VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
2	110	TS 110/20 kV Jarun (GIS)	2018	2022						Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	9 VP + 2 TP + 1 MP + 1 SP
3	110	DV 110 kV Obrovac - Poličnik	2021	2025						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	30
4	100	DV 110 kV Poličnik - Zadar Istok	2021	2025						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	16
5	400	DV 400 kV Lika - Melina 2	2021	2024						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	68
6	400	DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac	2023	2025						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,7
7	110	DV 110 kV GRUDE-IMOTSKI	2012	2017						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8
9	110	DV 2x110 Bilice-Trogir	2015	2020						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41,8
10	110	Uvod/izvod DV 110 kV Obrovac-Zadar u TS Benkovac	2015	2017						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	5
11	110	TS 110/20(10) kV Sućidar	2015	2019						Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	5KP + 3 TP + 1 SP + 1 MP



12	110	DV 110 kV Konjsko - Kaštela - 3. vod s pripadajućim vodnim poljima - provjeriti 10G plan	2025	2027						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	12,6
13	110	U/IDV 110 kV Mraclin-Ludina u TS Ivanić	2016	2019						Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	3
14	110	KB 110 kV TE-TO Ferenščica	2018	2020						Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	7
15	110	U/IDV 110 kV Nedeljanec - Lenti u TS Čakovec	2017	2019						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	2,1
16	110	DV 110 kV Virje-Mlinovac	2017	2020						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
17	110	Uvod/izvod DV 110 kV Rakitje-Švarča u TS Tumbri (alternativa DV 110 kV Tumbri - Botinec (teški vod))	2019	2022						Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
18	110	TS 110/10(20) kV Sušak - KB 110 kV Turnić-Sušak (dionica Orehovica - Sušak)	2018	2019						Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	2
19	110	TS 110/10(20) kV Sušak - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a (Polje TS Turnić)	2018	2019						Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	VP
20	400	TS 400/110 Đakovo	2025	2028						Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	6VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
1.3.2.	Rijeka				21 608 000	20 000 000	9 970 000	51 578 000	0	51 578 000			
1	110	DV 110 kV Delnice-Moravice	2015	2016						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,5
2	110	DV 110 kV Moravice-Vrbovsko	2015	2016						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,2
3		Poslovna zgrada PrP Rijeka	2015	2018						Novi objekt	Ostalo	Ostalo	
1.3.3.	Osijek				17 500 000	25 100 000	18 900 000	61 500 000	0	61 500 000			
1	110	DV 110 kV Đakovo - Andrijevci	2012	2016						Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	15,7
2	110	DV 110 kV Sl. Brod - Andrijevci	2012	2018						Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	19,5
3		Poslovna zgrada PrP Osijek	2014	2018						Novi objekt	Ostalo	Ostalo	
1.3.4.	Split				25 600 000	20 380 000	23 000 000	68 980 000	32 500 000	101 480 000			
1	110	TS Dugi Rat- rekonstrukcija postrojenja 110 kV i uvođenje u SDV	2012	2016						Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	110	Rekonstrukcija DV 110 kV BILICE - TROGIR - 1. dionica	2017	2018						Revitalizacija	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	41
3	110	TS Kraljevac - rekonstrukcija	2015	2017						Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	110	TS Zadar - rekonstrukcija postrojenja	2014	2017						Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	110	TS Meterize - rekonstrukcija	2015	2019						Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme



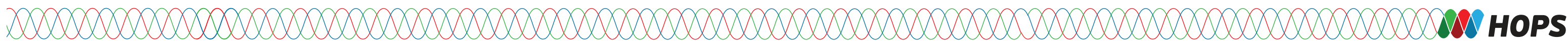
6	400	RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja	2019	2021						Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
7		Preseljenje voznog parka na Vrboran	2015	2018						Ostalo	Ostalo	Ostalo	
1.3.5.	Zagreb				38 000 000	30 479 472	26 215 546	94 695 018	5 000 000	99 695 018			
1	110	TS 110/35 kV Koprivnica - zamjene primarne i sekundarne opreme	2013	2017						Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	110	TS 220/110/35 kV Međurić - rekonstrukcija postrojenja 110 kV	2013	2017						Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	110	TS 110/10 kV Kutina - 110 kV postrojenje	2014	2019						Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Postrojenje iz AIS u GIS i zamjena sek. opreme
1.4.	EU PCI projekti HR projekti unutar TYNDP 2012 ENTSO-E pripremne aktivnosti		2016	2027	100 000	0	0	100 000	479 000 000	479 100 000		ostalo	
1	400	Izgradnja TS 400/220 Lika (Brinje II)	2022	2027						Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a	10VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
2	400	Izgradnja DV 400 kV Lika(Brinje II) - Banja Luka (BiH)	2025	2030						Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a	58
3	400	Podizanje DV 220 kV Brinje-Konjsko na 400 kV razinu	2020	2025						Dogradnja postojećeg objekta	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	210,2
1.5.	ICT				27 682 451	24 720 000	22 700 000	75 102 451	99 400 000	174 502 451			
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA - ZBIRNO (PRILOG 1.5.)				13 143 366	12 400 000	12 000 000	37 543 366	76 000 000	113 543 366			
2.	REVITALIZACIJE				97 620 000	114 230 556	244 397 363	456 247 919	1 567 949 017	2 024 196 936			
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI				41 160 000	32 126 108	139 740 001	213 026 109	1 020 179 221	1 233 205 330			
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV				5 310 000	3 000 000	95 840 000	104 150 000	233 059 640	337 209 640			
1	110	DV KB 110 kV Crikvenica - Krk (5,6 km) Zamjena kabela dio Crikvenica-Krk	2012	2020						Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,6
2	110	Zamjena 110 kV kabela Dugi Rat-Postira (Brač)	2013	2020						Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	8,1
3	110	Zamjena 110 kV KABELA - južna petlja, dionica Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS	2013	2020						Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,3
4	110	DVKB 110 kV Krk - Lošinj (7,8 km) Zamjena kabela dio Krk - Cres	2015	2020						Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	7,8
5	110	Zamjena 110 kV Kabela - južna petlja, dionica Hvar - Korčula (17,5 km) sa rekonstrukcijom pripadnih KS	2018	2020						Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	17,5

2.1.2.		"VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI"			18 300 000	27 943 218	38 200 001	84 443 219	208 006 781	292 450 000				
1	110	DV 110 kV Medurić - TE Sisak - revitalizacija (43,4 km)	2020	2022							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	43,4
2	110	DV 110 kV Pračno - TE Sisak revitalizacija (5,6 km)	2020	2021							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,6
3	110	Zamjena vodiča na DV 110 kV Resnik - Žerjavinec radovi i oprema	2016	2017							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11,2
4	110	DV 110 kV Sinj-Meterize - revitalizacija (23,8 km)	2015	2016							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	22
5	110	Revitalizacija DV 110 kV između TS Meterize, TS Dujmovača i TS Vrboran	2015	2017							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	12
6	110	DV 110 kV Ernestinovo - Osijek 1/2 - revitalizacija	2014	2016							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,6
7	110	DV 110 kV Ernestinovo - Vinkovci - revitalizacija	2013	2018							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	22,7
8	110	DV 110 kV Đakovo - Vinkovci - revitalizacija	2014	2019							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	32
9	220	DV 220 kV Zakučac - Konjsko - revitalizacija	2015	2019							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,9
10	110	DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći	2018	2019							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,6
11	110	DV 110 kV Matulji - Lovran (8,74 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2016	2019							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,74
12	110	DV 110 kV Peruća - Sinj - Buško Blato - revitalizacija	2018	2020							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,7
13	110	DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći	2018	2019							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,5
14	110	DV 110 kV Lovran - Plomin (23,5 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2019	2021							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	23,5
15	220	DV 220 kV Zakučac - Bilice - revitalizacija	2019	2021							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	75,2
16	110	DV 110 kV Obrovac - (Benkovac) - Zadar - revitalizacija	2017	2020							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	62,7
17	110	DV 110 kV HE Gojak - Pokupje - revitalizacija 38,1 km - dvostruki dalekovod	2015	2022							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	38,1
18	110	DV 110 kV Crikvenica - Vrataruša - revitalizacija 25,1 km	2018	2020							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	25,1
2.1.3.		REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI			17 550 000	1 182 890	5 700 000	24 432 890	324 112 800	348 545 690				
1	110	DV 110 kV Dunat-Rab revitalizacija KS Surbova i Stojan + zamjena staklenih kapastih izolatora sa silikonskim štapnim izolatorima	2013	2017							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	36,6
2	110	"DV 110 kV Vinkovci - Županja (rekonstrukcija dalekovoda – ugradnja štapnih silikonskih izolatora)"	2016	2016							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	35,1
3	110	DV 110 kV Vinodol- Vrata 2	2018	2019							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11,8
4	110	DV 110 kV Vrata-Vrbovsko	2018	2019							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,4

5	110	DV 110 kV Sl. Brod 1-Sl. Brod 2 (rekonstrukcija)	2014	2019						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,2
6	220	DV 220 kV Senj-Melina - revitalizacija	2019	2020						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
7	220	DV 220 kV Đakovo-Gradačac - revitalizacija	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,3
8	220	DV 220 kV Đakovo - Tuzla - revitalizacija	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	26,3
9	220	DV 220 kV Zakučac - Mostar - revitalizacija	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	49,3
10	110	DV 110 kV Jertovec – Žerjavinec	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	22,4
11	110	DV 110 kV Vrbovsko - Gojak	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	17,7
12	110	DV 110 kV Tumbri – Zdenčina	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,1
13	110	DV 110 kV Zdenčina – Pokupje	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,4
14	110	DV 110 kV Tumbri - Zaprešić	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	18,5
15	110	DV 2x110 kV TETO – Resnik	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
16	110	DV 110 kV Međurić – Daruvar	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,4
17	110	DV 110 kV Daruvar – Virovitica	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	40,2
18	110	DV 110 kV Bjelovar - Ivanić	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	36,5
19	110	DV 110 kV Raša – Dolinka (dionica Raša – Stup 1)	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	28,9
20	110	Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabliranje dijela DV	2018	2021						Revitalizacija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	
21	110	DV 110 kV Nin – Pag	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	29,5
22	110	DV 110 kV Pag – Novalja	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	15,5
23	110	DV 110 kV Rab – Novalja	2019	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11,4
24	110	DV 110 kV Našice - Cementara 1 (revitalizacija)	2020	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,6
25	110	DV 110 kV Našice - Cementara 2 (revitalizacija)	2020	2021						Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,6
26	110	DV pokretni stupovi za hitne intervencije	2016	2016						Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2.1.3.1.		VODOVI ZA REVITALIZACIJU 2022-2025 - ZBIRNO			0	0	0	0	255 000 000	255 000 000			
27	220	Popis DV 220 kV prema Tablici 5.2. iz teksta 10G plana	2022	2030						Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	
28	110	Popis DV 110 kV prema Tablici 5.2. iz teksta 10G plana	2022	2030						Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	

2.2.		REVITALIZACIJE TS			56 460 000	82 104 448	104 657 362	243 221 810	547 769 796	790 991 606				
2.2.1.		HOPS			4 570 000	11 500 000	21 200 000	37 270 000	56 430 000	93 700 000				
1	110	TS 110/35 kV Pračno - revitalizacija 110 kV postrojenja	2013	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
2	110	TS 110/35 kV Ivanić Grad	2019	2023							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
3	110	TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija	2018	2020							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	110	Rekonstrukcija postrojenja 110 kV u HE Čakovec	2016	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.2.	Rijeka				24 500 000	26 574 448	28 857 362	79 931 810	101 800 000	181 731 810				
1	400	TS MELINA - dogradnja drugog sabirničkog sustava, zamjena VN i sekundarne opreme 400 kV postrojenja	2014	2019							Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
2	110	TS Krk - zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja	2016	2017							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
3	220	TS 220/110/35 kV Pehlin - revitalizacija	2011	2018							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	110	HE-TS VINODOL-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice	2019	2020							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
5	110	TS Krasica -Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja sa izgradnjom relejne kućice u 110 kV postrojenju	2019	2021							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
6	110	HE-TS Rijeka - Zamjena primarne i sekundarne opreme - oprema i radovi	2015	2018							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
7	110	TS Crikvenica - zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja	2019	2020							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
8	110	RP 110 kV OMIŠALJ- rekonstrukcija rasklopišta	2018	2020							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	220	TS 400/220/110 kV Melina - nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja	2014	2018							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
10	220	TS 220/110 kV Plomin - Zamjena sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja	2017	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
11	110	TS 110/20kV POREČ - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2018	2020							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme

12	110	TS 110/35 kV Dolinka	2019	2023							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
13	110	TS 110/35 kV Šijana	2019	2023							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.3.	Osijek				16 820 000	23 500 000	17 100 000	57 420 000	35 130 000	92 550 000				
1	110	TS Slavonski Brod 2 VP Andrijevi	2014	2017							Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
2	110	TS Sl. Brod: revitalizacija	2011	2016							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Sl. Brod 2	2017	2018							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
4	110	TS 110/35 kV Osijek 1 revitalizacija	2012	2016							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	110	TS 110/35 kV Osijek 2 - revitalizacija	2014	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Nova Gradiška	2018	2020							Revitalizacija	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
7	110	TS Đakovo 220/110 kV, VP 110 kV Sl. Brod	2013	2017							Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
8	110	TS Našice revitalizacija	2014	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	110	TS 220/110 kV Đakovo - revitalizacija 110 kV postrojenja	2018	2020							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.4.	Split				2 500 000	9 000 000	17 000 000	28 500 000	15 000 000	43 500 000				
1	220	Revitalizacija postrojenja 220 kV u RP HE Orlovac	2014	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	400	TS 400/220/110 kV Konjsko - rekonstrukcija sekundarnih sustava	2014	2019							Revitalizacija	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
2.2.5.	Zagreb				8 070 000	11 530 000	20 500 000	40 100 000	139 409 796	179 509 796				
1	220	TS 220/110/10 kV Mraclin - rekonstrukcija postrojenja 220 kV	2015	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	110	TS 220/110/10 kV Mraclin - rekonstrukcija postrojenja 110 kV	2019	2022							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	110	Rekonstrukcija postrojenja 110 kV u TE Sisak	2016	2020							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme



4	110	TS 110/30/10(20) kV Rakitje - revitalizacija postrojenja 110 kV	2013	2019							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	110	TE Jertovec - revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme	2014	2018							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	110	Rekonstrukcija postrojenja 110 kV u TS 110/20 kV Glina	2019	2021							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.6.		TRAFOSTANICE ZA REVITALIZACIJU 2022. - 2025.			0	0	0	0	200 000 000	200 000 000				
1	400	Popis revitalizacija TS 400 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2022	2030							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	220	Popis revitalizacija TS 220 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2022	2030							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	110	Popis revitalizacija TS 110 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2022	2030							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3.		ZIR I OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.3.)			91 892 917	79 292 282	75 494 340	246 679 539	620 769 588	867 449 127				
3.1.		ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE - ZBIRNO			56 111 380	60 401 370	55 964 340	172 477 090	427 609 470	600 086 560				
3.2.		OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO			35 081 537	16 690 912	17 330 000	69 102 449	174 060 118	243 162 567				
3.3.		RAZVOJ			700 000	2 200 000	2 200 000	5 100 000	19 100 000	24 200 000				
4.		OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A			27 461 684	27 577 354	27 870 000	82 909 038	260 830 000	343 739 038				
5.		"HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 4.)"			392 614 339	421 554 309	535 091 886	1 349 260 533	3 911 660 899	5 260 921 432				
6.		"EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA (6.1. + 6.2. + 6.3 + 6.4.)"			23 958 000	98 237 800	73 579 755	195 775 555	538 088 300	733 863 855				
6.2.		INVESTICIJE U OBJEKTE KUPACA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)			1 890 000	0	0	1 890 000	152 476 900	154 366 900				
6.3.		INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)			8 768 001	38 537 800	21 579 755	68 885 556	385 611 400	454 496 956				
6.4.		IZGRADNJA OBJEKATA (radi potreba priključka VE) - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)			13 299 999	59 700 000	52 000 000	124 999 999	0	124 999 999				
7.	400	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - sredstva CEF fonda	2017	2020	0	15 000 000	30 000 000	45 000 000	83 506 900	128 506 900	Dogradnja postojećeg objekta	Uredaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	
SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (5.+6.+7)					416 572 339	534 792 109	638 671 641	1 590 036 088	4 533 256 099	6 123 292 187				



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

PRILOG 1.2.

PLAN INVESTICIJA 2016.-2025. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ICT

R. br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.5.	ICT			27 682 451	24 720 000	22 700 000	75 102 451	99 400 000	174 502 451			
1.5.1.				16 462 451	18 620 000	16 600 000	51 682 451	63 900 000	115 582 451			
1	Nadogradnja, upgrade i proširenje sustava vođenja, opremanje RDC	2014	2023							Ostalo	ICT	Ostalo
2	Procesni LAN	2014	2023							Ostalo	ICT	Ostalo
3	Nabava i ugradnja mrežne i sigurnosne opreme i pripadajuće programske podrške	2014	2023							Ostalo	ICT	Ostalo
4	Redundantne veze prema objektima za potrebe SDV-a	2014	2023							Ostalo	ICT	Ostalo
5	Poslovno tehnički sustav (ISOHOPS, ostalo)	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
6	Program MONOPS - nadogradnja	2016	2016							Ostalo	ICT	Ostalo
7	Poslovni informacijski sustav	2017	2020							Ostalo	ICT	Ostalo
8	HOPS-Funkcije vođenja	2011	2017							Ostalo	ICT	Ostalo
1.5.2.				0	100 000	100 000	200 000	700 000	900 000			
1	PRIPREMA INVESTICIJA ICT	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
1.5.3.				3 400 000	3 800 000	3 700 000	10 900 000	17 800 000	28 700 000			
1	Geoprostorni informacijski sustav	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
2	Platforme za razvoj i testiranje	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
3	Uključenje obnovljivih izvora (vjetar i sunce) u sustav vođenja EES-a	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
4	Implementacija CGMES	2016	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
5	Izveštajni sustavi HOPS-a (web portal, EMPIF i dr.)	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
6	Programska podrška za funkcije obračuna	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
7	Nadzor EES-a u realnom vremenu (WAMS)	2017	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
8	Hrvatski dinamički model EES-a	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
9	PSS nadogradnja	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
10	NDC Zagreb rekonstrukcija (napajanje)	2014	2018							Ostalo	ICT	Ostalo
11	MATLAB nadogradnja	2016	2016							Ostalo	ICT	Ostalo

12	Proširenje NDC klima sustava	2016	2016							Ostalo	ICT	Ostalo
13	Proširenje sustava SLAP	2016	2016							Ostalo	ICT	Ostalo
14	Proširenje IBM programske podrške	2016	2016							Ostalo	ICT	Ostalo
15	Sustavi za podršku tržišnim funkcijama	2014	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
1.5.4.				7 820 000	2 200 000	2 300 000	12 320 000	5 000 000	17 320 000			
1	Software	2016	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
2	Ostale investicije ICT	2016	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
3	Namještaj za sistem salu i drugo	2016	2016							Ostalo	ICT	Ostalo
4	Dogradnja poslovnih aplikacija	2016	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
5	Informatička tehnologija - ostalo	2016	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
6	Informatička tehnologija	2016	2025							Ostalo	ICT	Ostalo
1.5.5.				0	0	0	0	12 000 000	12 000 000			
1	Automatsko vođenje prijenosnog sustava	2019	2023							Ostalo	ICT	Ostalo



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

PRILOG 1.3.

PLAN INVESTICIJA 2016.-2025. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

R. br.	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Razlog investicije
3.1.		ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	56 111 380	60 401 370	55 964 340	172 477 090	427 609 470	600 086 560				
3.1.1.		Rijeka	14 965 000	16 445 000	13 557 540	44 967 540	110 653 470	155 621 010				
1		PrP Rijeka - Zamjena 110kV prekidača u VN postrojenjima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
2		PrP Rijeka - Zamjena 220kV prekidača u VN postrojenjima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
3		Mjerni transformatori 110 kV							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
4		Mjerni transformatori 220kV							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
5		Zamjena AKU baterija 220V i 48V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
6		TS 110/20kV POREČ - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
7		Zamjena PIRN-a 220 V i 48 V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
8		Zamjena odvodnika prenapona za VN postrojenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
9		Mjerna oprema za usklađenje/opremanje mjernih mjesta u skadu s Tehničkim pravilima prema HEP-ODS-u u 20 trafostanica (zakonska obveza)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	
10		Zamjena postojećih brojila koja su komunicirala preko FAG-a, zbog prestanka servisiranja FAG-a u tvornici i nemogućnosti nabave dijelova za servisiranje							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	
11		DV 220 kV Senj-Melina - priprema za revitalizaciju							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
12		MC Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	
13		Modifikacija sustava lokalnog i daljinskog nadzora i upravljanja ugradnjom SCADA sustava i NUZM opreme polja u skladu sa uvjetima razgraničenja s HEP Proizvodnjom (TE Rijeka, TS Rijeka, TE Plomin, HE Senj) i HEP-ODS (TS Vinčent i TS Vrbovsko)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	
14		"Zamjena SCADA poslužitelja i daljinskih stanica DAS 8"							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
15		Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
16		Sustavi vatrodjave po VN postrojenjima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
17		TS 220/110 kV Plomin - Zamjena sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
18		Ostalo										Ostalo
												Ostalo
3.1.2.		Osijek	13 540 000	13 146 600	14 446 800	41 133 400	126 881 000	168 014 400				Ostalo

1		Mjerni transformatori 220 kV								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
2		Mjerni transformatori 110 kV								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
3		Mjerni transformatori 35 kV								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
4		VN rasklopna oprema za PrP Osijek 220 kV								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	Ostalo
5		VN rasklopna oprema za PrP Osijek 110 kV								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
6		AKU baterije 220 i 48 V								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
7		Odvodnici prenapona								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
8		TS Donji Miholjac, opremanje TP2, primarno opremanje polja								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
9		TS Đakovo 2, zamjena prekidača 110 kV								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
10		Zamjena sekundarnih sustava u TS Našice - priprema								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
11		Zamjena sekundarnog sustava u TS Sl.Brod 2 - priprema								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
12		Projekt izvedenog stanja uzemljivača TS								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
13		DV 400 kV Ernestinovo - Žerjavinec (ugradnja sigurnosnih sustava za penjanje na stupove dalekovoda; dionica od st.br.1-99)								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
14		DV 2 x 400 kV Ernestinovo - Pecs 1 i 2 (ugradnja sigurnosnih sustava za penjanje na stupove dalekovoda)								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
15		Rekonstrukcija mjernih mjesta								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
16		Rekonstrukcija sustava pomoćnih napajanja u TS Đakovo 2								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
17		DV 400 kV Ernestinovo - Ugljevik (ugradnja sigurnosnih sustava za penjanje na stupove dalekovoda)								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
18		DV 400 kV Ernestinovo - S.Mitrovica2 (ugradnja sigurnosnih sustava za penjanje na stupove dalekovoda)								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
20		Zamjena elektromontažne opreme na 110 kV dalekovodima - radovi i oprema (kritični prijelazi preko cesta i objekata)								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
21		Kabelski ulaz zračnog dalekovoda u TS 110 kV Požega								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
22		Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
23		Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
24		TS Nijemci - rekonstrukcija sustava napajanja istosmjernim naponom								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
25		TS Našice - rekonstrukcija sustava napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
26		TS Nova Gradiška - rekonstrukcija sustava napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
27		TS Županja - rekonstrukcija sustava napajanja izmjeničnim naponom								Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	

28		TS Beli Manastir - rekonstrukcija sustava napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
29		TS Valpovo - rekonstrukcija sustava napajanja izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
30		Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 2							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
31		Zamjena sekundarnog sustava u TS Virovitica							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
32		Zamjena sekundarnog sustava u TS Valpovo							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
33		Zamjena sekundarnog sustava u TS Županja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
34		Zamjena sekundarnog sustava u TS Beli Manastir							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
35		Zamjena sustava upravljanja i nadzora u TS Slatina							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
36		Zamjena sustava upravljanja i nadzora u TS Đakovo 2							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
37		TS Ernestinovo, zamjena sustava upravljanja i nadzora							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
38		TS Đakovo zamjena sekundarnih sustava							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
39		Zamjena sustava vatrodajave							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
40		Projektiranje i rekonstrukcije sustava istosmjernog i izmjeničnog razvoda u TS 110/x							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
41		Ostalo										
3.1.3.		Split	8 870 000	10 450 000	9 050 000	28 370 000	82 300 000	110 670 000				
1		Usklađenje obračunskih mjernih mjesta							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
2		Nabavka mjernih transformatora							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
3		TS Makarska - proširenje TS zbog ugradnje TR3 - priprema							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
4		Nabavka odvodnika prenapona							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
5		TS Vrboran - zamjena sekundarne opreme za upravljanje i zaštitu							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
6		Ugradnja linijskih odvodnika prenapona							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
7		Zamjena neadekvatne sklopne opreme							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
8		Zamjena sustava pomoćnih napajanja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
9		Zamjena neadekvatne sekundarne opreme							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
10		Nabava sekundarne opreme za upravljanje, zaštitu i komunikaciju							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
11		TS Bilice - zamjena opreme polja TR 2 i portala sabirničkih sustava							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	

12		Zamjena sustava AC napajanja u objektima PrP Split - usklađenja prema načelima razgraničenja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
13		TS Novalja - zamjena sustava upravljanja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
14		TS Komolac - zamjena sustava upravljanja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
15		Nadogradnja aplikacija i servera za nadzor sekundarnih sustava							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
16		Nadogradnja telekomunikacijskog sustava (SDH, PDH, RR veze)							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
17		HE Zakučac - rekonstrukcija uklopnice							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
18		HE Đale - zamjena sekundarne opreme vodnih polja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
19		Ostalo							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
3.1.4.		Zagreb	18 736 380	20 359 770	18 910 000	58 006 150	107 775 000	165 781 150				
1		"Projektiranje i ugradnja sustava vatrodajave za TS u SDV - zakonska obveza Prebačeno u ZIR Zagreb iz Revitalizacija TS - Zagreb"							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
2		Mjerni transformatori							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
3		Akumulatorske baterije							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
4		Potporni izolatori IP123 C10							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
5		Odvodnici prenapona							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
6		Mali djelatni otpornik							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
7		Rastavljači 110 kV							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
8		NN kabeli							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
9		Bakreno uže							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
10		Rastavljači za MDO							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
11		Provodni izolatori							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
12		Zamjena podsustava istosmjernih razvoda i napajanja 48 V DC (IS) - projektiranje, oprema i radovi							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
13		Uređenje obračunskih mjernih mjesta PrP Zagreb							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
14		Nabava i ugradnja zaštite sabirnica 400 i 110 kV u TS 400/110/30 kV Tumbri							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
15		Nabava izolatorskih članaka							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
16		Ugradnja sigurnosnog sustava za penjanje i rad na visini							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
17		Zamjena kondenzatorskih baterija u TS 220/110/10 kV Mraclin							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	

18		Zamjena podsustava izmjeničnog napajanja 0,4 kV u TS Dubovac							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
19		Zamjena podsustava istosmjernog razvoda i napajanja 220 V DC u TS 110/10 kV Dubovac - nabava opreme i radovi							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
20		Zamjena podsustava istosmjernog razvoda i napajanja 220 V DC u TS 110/35/10 kV Straža - nabava opreme i radovi							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
21		Zamjena podsustava istosmjernog razvoda i napajanja 220 V DC u TS 110/35/10 kV Švarča - projektiranje, oprema i radovi							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
22		Zamjena podsustava istosmjernog razvoda i napajanja 220 V DC u TS 110/35 kV Daruvar - projektiranje, oprema i radovi							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
23		Nabava i ugradnja zaštite sabirnica 220 i 110 kV u TS 220/110/30 kV Mraclin							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
24		Nabava i ugradnja zaštite sabirnica 220 i 110 kV u TS 220/110/30 kV Međurić							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
25		Nabava i ugradnja numeričkih releja za objekate preuzete od HEP Proizvodnje i ODS-a							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
26		Kompletiranje sustava relejne zaštite 110 kV mreže grada Zagreba (nabava nadstrujnih i uzdužnih diferencijalnih releja)							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
27		Nabava numeričkih brojala el. energije s pripadajućim kućištima							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
28		Nabava uređaja za nadzor kvalitete el. energije							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
29		Oprema za usklađivanje OMM s važećim propisima (QM ormari, ormarići naponskih grana, signalne jedinice, preklopnici)							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
30		Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
31		Izrada izvedbene projektne dokumentacije za zamjene i rekonstrukcije PIRN-a 220 V za TS 110 kV							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
32		Izvedbeni projekti za usklađenje OMM u TS preuzetima od HEP-ODS-a na području PRP-a Zagreb							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
33		Rekonstrukcija postojećih sustava pomoćnih napajanja u TS Tumbri 230 V AC (UPS), 220 V DC i -48 V DC (IS) - projektiranje, oprema i radovi							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
34		Nabava i ugradnja zaštite 400 kV i 220 kV dalekovoda u TS Tumbri i TS Međurić							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
35		Izrada projektne dokumentacije za ugradnju sustava tehničke zaštite u TS Pračno							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
36		Ugradnja sustava tehničke zaštite u TS Pračno							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
37		Dogradnja sustava tehničke zaštite u TS Žerjavinec							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
38		Uvođenje TS 20/0,4 kV MC Zagreb u SDV HOPS-a							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
39		Sklopna oprema 220 kV							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
40		Sklopna oprema 110 kV							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
41		Proširenje postrojenja 110 kV u TS 110/30/10(20) kV Dugo Selo							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
42		Rekonstrukcija sabirničkog sustava 110 kV u TS 110 /35 kV Nedeljanec							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	



43		Rekonstrukcija sustava zaštite od munje, vanjske rasvjete i sustava uzemljenja u TS 110/20 kV Botinec							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
44		Zamjena mikrovalnih radijskih veza							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
45		Nadogradnja komutacije u objektima PrP Zagreb							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
46		Uvođenje u SDV objekata preuzetih od HEP Proizvodnje i ODS-a							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
47		TS Ludbreg - migracija sustava nadzora i upravljanja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
48		Izrada izvedbenog projekta migracije sustava nadzora, upravljanja i zaštite u TS Ludbreg							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
49		Nabava opreme za telefoniju							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
50		Sustav nadzora i upravljanja postrojenja SN i pomoćnih pogona u TS 400/110/30 kV Tumbri							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
51		Zamjena sustava za gašenje požara Halonom u TS Mraclin							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
52		Projektiranje, nabava opreme i radovi dogradnje VN aparata u DV poljima 110 kV Pračno i Glina u TS 110/10(20) kV Petrinja							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
53		Ostalo							Rekonstrukcija/ zamjena	Ostalo	Starost opreme	
3.2.		OSTALE INVESTICIJE	35 081 537	16 690 912	17 330 000	69 102 449	174 060 118	243 162 567				
3.2.1.		HOPS	27 070 000	7 300 000	7 300 000	41 670 000	74 120 118	115 790 118				
1		Poslovni sustavi (sustavi za podršku poslovanja HOPS-a)							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2		Rezervirana sredstva							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3		Tehnički sustavi zaštite-elektronski sustavi							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
4		Teretna i osobna vozila							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
5		Rekonstrukcija zgrade NDC-a i Prijenosa u Zagrebu							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
6		Uredski namještaj, inventar i oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
7		Ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3.2.2.		RIJEKA	971 537	1 590 912	1 500 000	4 062 449	26 500 000	30 562 449				
1		Transportna sredstva							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2		Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3		Namještaj, inventar i oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
4		Oprema SDV,MTU i KOMUNIKACIJA							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
5		Relejna zaštita, mjerni i ispitni uređaji							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
6		Informatička tehnologija							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
7		Ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3.2.3.		OSIJEK	2 470 000	1 630 000	1 530 000	5 630 000	26 540 000	32 170 000				
1		Transportna sredstva							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2		Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo	

3		Oprema za mjerenje napona koraka i dodira							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
4		Namještaj, inventar i oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
5		Oprema sustava tehničke zaštite							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
6		Uređenje vanjskog skladišta u TS Ernestinovo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
7		MONOPS - novi moduli							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
8		Klimatizacija prostorija							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
9		Uklopne motke, indikatori napona, ispitne motke i sl.							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
10		Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
11		Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
12		Ispitni uređaji i instrumenti							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
13		Uređaji i oprema za sekundarne sustave							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
14		Telekomunikacijski uređaji							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
15		Ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3.2.4.		SPLIT	2 300 000	1 350 000	1 100 000	4 750 000	12 000 000	16 750 000				
1		Uredska oprema PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2		Oprema za rad na siguran način							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3		Nabava alata, ispitne i mjerne opreme							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
4		Poslovno - Informatička oprema PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
5		Nabava licenci za nadogradnju opreme sekundarnih sustava							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
6		Izgradnja sustava tehničke zaštite u trafostanicama PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
7		Uređenje ureda u zgradi Vrboran							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
8		Klimatizacijski sustav upravljačnica Konjsko							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
9		Nabavka i ugradnja klima uređaja SPLIT SUSTAV							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
10		Zamjena ravjete u objektima PrP Split - ostvarenje energetske učinkovitosti							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
11		Uredski namještaj PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
12		Ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3.2.5.		ZAGREB	1 670 000	4 220 000	5 300 000	11 190 000	32 500 000	43 690 000				
1		TRANSPORTNA SREDSTVA (radna vozila, kamioni, dizalice, prikolice, ostalo)							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2		Osobna vozila							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3		Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
4		Nabava i opremanje Kombi-mobilnog izvora pomoćnog napajanja 220 V DC i 48 V DC za održavanje TS							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
5		Sredstva za osiguranje mjesta rada							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
6		Split klima uređaji i grijalice							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
7		Sigurnosni sustav zaključavanja							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
8		Natpisne pločice s identifikacijskom oznakom u TS							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
9		Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
10		Serveri i pripadajuća oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
11		Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
12		LAN / WAN							Ostalo	Ostalo	Ostalo	

13		Oprema za mjerenje napona koraka i dodira							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
14		Mjerna oprema za održavanje podsustava istosmjernih razvoda i napajanja u TS							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
15		Teleobjektivi za termovizijsku kameru							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
16		Ispitni uređaji i instrumenti							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
17		Namještaj, inventar, oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
18		Uređenje tehničke dokumentacije u postojećim i objektima PrP Zagreb koji su preuzeti u postupku razgraničenja							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
19		Ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3.2.6.		Sektor Izgradnje	600 000	600 000	600 000	1 800 000	2 400 000	4 200 000				
1		Transportna sredstva							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2		Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3		Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
4		Namještaj i ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
5		Ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3.3.		RAZVOJ	700 000	2 200 000	2 200 000	5 100 000	19 100 000	24 200 000				
1		Licenca za software za modeliranje i analizu tržišta							Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2		Ostali razvojni projekti i istraživački projekti							Ostalo	Ostalo	Ostalo	



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

PRILOG 1.4.

PLAN INVESTICIJA 2016.-2025. GODINE - dinamika realizacije (kn) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2021.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Dužina dalekovoda (km)
6.			OSTALI OBJEKTI (izvor financiranja: Investitori)				45 444 365	23 958 000	98 237 800	73 579 755	195 775 555	398 088 300	140 000 000	733 863 855				
6.1.			INVESTICIJE U OBJEKTE KUPACA				123 100	1 890 000	0	0	1 890 000	12 476 900	140 000 000	154 366 900				
1	HR521TS110	110	Priključak Kisikane Sisak	2015	2019										Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/ proizvođača	Priključak na SN
2	HR525TS110	110	Priključak LNG Terminal	2016	2023										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	12,5
3	HR697DV110	110	Priključak ABS Sisak	2016	2016										Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/ proizvođača	Priključak na SN
6	HR108TS110	110	TS 110/20 kV Švarča - proširenje za HŽ	2016	2016										Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/ proizvođača	Priključak na sabirnice
7	HR696DV220	220	Rekonstrukcija DV 2x220kV Pehlin-Plomin za potrebe HC	2016	2016										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	Izmještanje 2 stupa
8	HR707OS	110	TS Gračac - izrada projektne dokumentacije i ormara sekundarne opreme za postrojenje 110 kV	2016	2016										Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/ proizvođača	Dokumentacija
6.2.			INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA				32 821 265	8 768 001	38 537 800	21 579 755	68 885 556	385 611 400	0	454 496 956				
1	HR13DV220	220	Priključak Bloka C TE Sisak	2014	2017										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	17,5
2	HR497DV110	110	Priključak TETO Osijek - priključak vlastite potrošnje	2015	2016										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	0,1
3	HR519OS		Usklađenje obračunskih mjernih mjesta sa proizvodnim objektima HEP-a	2015	2017										Novi objekt	Ostalo	Priključenje kupca/ proizvođača	
4	HR520TS110	110	Priključak TE Koprivnički Ivanec	2015	2018										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	0,3

5	HR616DV400	400	Priključak KKE Osijek	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	10	
6	HR695DV400	220	Priključak TE PLOMIN blok C	2016	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	85	
6.3.		IZGRADNJA OBJEKATA (radi potreba priključka VE)				12 500 000	13 299 999	59 700 000	52 000 000	124 999 999	0	0	124 999 999					
1	HR498DV110	110	Priključak VE Ogorje	2015	2015									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	15,9	
2	HR501DV110	110	Priključak VE Rudine	2015	2016									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	0,3	
3	HR701DV110	110	Priključak VE Katuni	2017	2017									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	0,1	
4	HR702DV110	110	Priključak VE Lukovac	2017	2017									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	0,2	
5	HR703DV110	110	Priključak VE Glunča	2018	2018									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	1,8	
6	HR704DV110	110	Priključak VE ZD 6 i ZD 6P	2017	2017									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	16,6	
7	HR629TS400	220	Priključak VE Krš - Pađene	2018	2018									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/ proizvođača	0,4	



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

PRILOG 1.5.

PLAN INVESTICIJA 2016.-2025. GODINE - dinamika realizacije (kn) - PRIPREMA INVESTICIJA

R. br.	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018.	Ukupna ulaganja od 2019. - 2021.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2025.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.6.		PRIPREMA INVESTICIJA	13 143 366	12 400 000	12 000 000	37 543 366	36 000 000	40 000 000	113 543 366			
1.6.1.			13 143 366	12 400 000	12 000 000	37 543 366	36 000 000	40 000 000	113 543 366			
1		Priprema investicija ostalo										Ostalo
2	110	Priključak 2x110 kV Plat-Komolac na TS Srđ								Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
3	110	TS 110/35 kV Virovitica-rekonstrukcija								Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
4	110	Uvod DV/KB 2x110 kV Rakitje-Botinec u TS Botinec								Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	110	TS 110/35 kV Virje								Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
6	110	TS 110/20 kV Jarun								Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	110	TS 110/30 kV Rakitje, rasplet i priključak DV 110 kV								Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	110	TS 110/20 kV Kostajnica								Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
9	110	Uvod DV 110 kV Mraclin-Ludina u TS Ivanić								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
10	110	DV 2X110 kV Priključak TS MEDULIN IMPO								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	110	DV 2x100 kV Vukovar - Ilok sa priključkom na TS110/35/10 kV Nijemci								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
12	110	TS 110/20/10 kV Nemetin								Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
13	110	DV 2x110 kV Osijek 2 - Nemetin								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
14	110	DV 110 kV Beli Manastir - Kneževi Vinogradi								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
15	110	DV 2x110 kV Virje - Virovitica								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
16	110	Rekonstrukcija DV 2x110 kV Pračno-Mraclin - projektiranje								Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
17	110	Rekonstrukcija DV 2x110 kV Mraclin-Resnik - projektiranje								Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
18	110	Rekonstrukcija DV 2x110 kV TETO-Resnik - projektiranje								Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
19	220	TS 220/110/x Vodnjan								Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme

20	110	TS 110/10(20) kV Split 3 (Visoka)								Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača
21	110	TS 110/20 kV Poličnik s priključkom								Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača
22	110	DV 110 kV Virje-Mlinovac								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
23	110	TS Meterize - rekonstrukcija								Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
24	110	U/IDV 110 kV Nedeljanec - Lenti u TS Čakovec								Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
25	220	TS 220/110/35/20(10) kV Plat i priključni vodovi								Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)

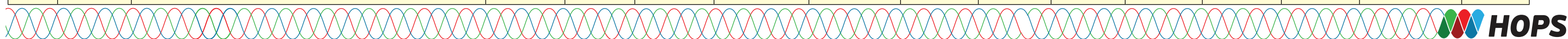


10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE

PRILOG 1.6.

PLAN INVESTICIJA 2016.-2025. GODINE - dinamika realizacije (kn) - OBJEKTI ODS-a

R. br.	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2015.g.	Ukupna ulaganja u 2016.	Ukupna ulaganja u 2017.	Ukupna ulaganja u 2018.	Ukupna ulaganja od 2016. - 2018."	Ukupna ulaganja od 2019. - 2025.	Ulaganja u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
4.		OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A (obveze HOPS-a preuzete kod razgraničenja + obvezni zajednički (susretni) objekti)			568 274 382	84 285 344	27 461 684	27 577 354	27 870 000	82 909 038	260 830 000	343 739 038			
4.1.		Obveze HOPS-a preuzete kod razgraničenja			93 269 382	79 785 344	6 461 684	7 022 354	0	13 484 038	0	13 484 038			
1.	110	TS 110/10(20) Srd	2009	2017											
1.1.		TS 110/10(20) kV Srd - Priključak 2x110 kV Plat-Komolac na TS Srd	2014	2017									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe
1.2.		TS 110/10(20) kV Srd - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2009	2015										Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
1.3.		TS 110/10(20) kV Srd - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a													
1.4.		TS 110/10(20) kV Srd - KB 10(20) kV RASPLET													
2	110	TS 110/10/(20) TURNIĆ	2012	2016											
2.1.		TS 110/10(20) kV Turnić - KB 2X110 kV PEHLIN - TURNIĆ	2012	2016									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe
2.2.		TS 110/10(20) kV Turnić - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a											Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
2.3.		TS 110/10(20) kV Turnić - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a													
2.4.		TS 110/10(20) kV Turnić - KB 10(20) kV RASPLET													
3	110	TS 110/10(20) kV SESVETE	2013	2017											
3.1.		TS 110/10(20) kV Sesvete - Priključak TS SESVETE na mrežu 110 kV	2014	2017									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe
3.2.		TS 110/10(20) kV Sesvete - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2013	2016									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
3.3.		TS 110/10(20) kV Sesvete - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a													
3.4.		TS 110/10(20) kV Sesvete - KB 10(20) kV RASPLET													
4.2.		Zajednički (susretni) objekti unutar 3G Plana			102 090 000	4 500 000	21 000 000	16 875 000	24 870 000	62 745 000	34 845 000	97 590 000			
1	110	TS 110/20 kV Medulin	2015	2017											
1.1.		TS 110/10(20) kV Medulin - Priključni DV 110 kV na TS 110/20 kV Medulin	2015	2017									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe
1.2.		TS 110/10(20) kV Medulin - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2015	2017									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
1.3.		TS 110/10(20) kV Medulin - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a													
1.4.		TS 110/10(20) kV Medulin - KB 10(20) kV RASPLET													



8	110	TS 110/10(20) kV Korčula (Zamošće)	2025	2028											
8.1.		TS 110/10(20) kV Zamošće - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV ZAMOŠĆE	2025	2028									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe
8.2.		TS 110/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2025	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
8.3.		TS 110/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a													
8.4.		TS 110/10(20) kV Zamošće - KB 10(20) kV RASPLET													
9	110	TS 110/10(20) kV Terminal TTTS	2025	2028											
9.1.		TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV TERMINAL TTTS	2025	2028									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe
9.2.		TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2025	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
9.3.		TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a													
9.4.		TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - KB 10(20) kV RASPLET													
4.4.		Ostali zajednički (susretni) objekti - Proširenja			44 200 000	0	0	3 680 000	3 000 000	6 680 000	17 520 000	24 200 000			
1	110	Proširenje TS EL-TO Zagreb	2017	2020									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
2	110	TS Makarska - proširenje TS zbog ugradnje TR3 ODS	2017	2017									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
3	110	Proširenje TS Sopot	2018	2019									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
4	110	Proširenje TS Zaprešić	2018	2019									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe
5	110	TS 110/10(20) Split 3 (Visoka)	2023	2026									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe