



**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2021.-2030. S
DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**



Rujan, 2020.

**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2021.-2030. S
DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**

Rujan, 2020.

Sadržaj

UVOD	1
1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA	3
1.1. STRATEŠKE ODREDNICE HOPS-a PRILIKOM PLANIRANJA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE.....	3
1.2. SLJEDIVOST PLANOVA RAZVOJA	3
1.3. SCENARIJI PLANIRANJA	4
1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA	5
1.5. REVITALIZACIJE	5
1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA	5
1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA	6
1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA	6
1.9. NOVE TEHNOLOGIJE.....	6
1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI	7
1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST	7
1.12. PLAN IZGRADNJE ZAJEDNIČKIH (SUSRETNIH) OBJEKATA TS 110/x kV	7
2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆE HRVATSKE PRIJENOSNE MREŽE	9
2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI	9
2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA PRIKLJUČENIH NA PRIJENOSNU MREŽU	14
2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA.....	18
2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA.....	18
2.4.1. Regulacija snage i frekvencije	18
2.4.2. Regulacija napona i jalove snage u EES	19
2.4.3. Ostale pomoćne usluge.....	20
2.5. STAROST I ŽIVOTNI VIJEK OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI.....	20
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SHEME	24
3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE	33
3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES	33
3.1.1. Opterećenja EES u prošlosti	33
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)	35
3.1.3. Prognoza porasta opterećenja EES.....	36
3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU	39
3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a.....	39
3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP ODS: planirane TS 110/x kV.....	42
3.2.3. Zahtjevi za priključak novih elektrana izuzev vjetroelektrana i sunčanih elektrana.....	43
3.2.4. Zahtjevi za priključak vjetroelektrana	44
3.2.5. Zahtjevi za priključak sunčanih elektrana	46

3.2.6. Zahtjevi za priključak zona	48
3.2.7. Revitalizacija i povećanje odobrene priključne snage postojećih elektrana	48
3.2.8. Izlazak iz pogona postojećih elektrana.....	49
3.2.9. Postojeći i novi Korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu	49
4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU	51
4.1. RAZDOBLJE 2021. – 2023. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)	51
4.1.1. Izgradnja i priključak TS 110/x kV koje su trenutno u fazi izgradnje	51
4.1.2. Izgradnja i priključak novih planiranih TS 110/x kV	51
4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca.....	51
4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana	51
4.1.3.2. Priključak novih vjetroelektrana	52
4.1.4. Priključak građevina kupaca	52
4.1.5. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	52
4.1.5.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti.....	53
4.1.5.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije	58
4.1.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme	60
4.2. RAZDOBLJE 2024. – 2030. GODINA.....	70
4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV	70
4.2.2. Priključak novih elektrana	70
4.2.3. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	70
4.2.3.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti.....	70
4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije	71
4.2.4. Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija.....	72
4.2.5. Dodatne investicije u prijenosnu mrežu zbog priključenja VE (zonski priključci)	75
4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme	76
4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA	86
5. REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE	91
6. SUKLADNOST OVOG PLANA I ENTSO-E DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP).....	97
7. PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE.....	99
7.1. UVOD	99
7.2. PLAN 2021. – 2030.....	99
8. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI	101
8.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	101
8.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ	101
8.3. MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA U PRIJENOSNOJ MREŽI I NJIHOVI OČEKIVANI UČINCI.....	103
9. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU	106

9.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2019. GODINE.....	106
9.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2021. - 2030. GODINE	108
10. ZAKLJUČAK	123
11. LITERATURA.....	126

Popis slika

Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje krajem 2019. godine.....	9
Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2019. godine.....	10
Slika 2.3. Udjeli broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u hrvatskom EES-u (samo transformatori u vlasništvu HOPS-a)	11
Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske, stanje krajem 2019. godine	13
Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH	14
Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2019.	15
Slika 2.7. Priključak elektrana u hrvatskom EES-u po naponskim razinama (udjeli s obzirom na ukupnu instaliranu snagu elektrana)	15
Slika 2.8. Godišnji konzum i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a	16
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2019. godinu	16
Slika 2.10. Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja (MWh/h) hrvatskog EES-a	17
Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2019. godinu	17
Slika 2.12. Model vođenja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske	18
Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2019. godina	22
Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2019. godina	23
Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2019. godina	23
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2019. godine	24
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2019. godine.....	25
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2019. godine.....	26
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2019. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)	27
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2019. godine – dio 2 (Split).....	28
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2019. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	29
Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2019. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)	30
Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2019. godine – dio 2 (Zagreb).....	31
Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2019. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)	32
Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2019. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a	35
Slika 3.2. Shematski prikaz raspodjele opterećenja na TS 110/x kV	36
Slika 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2030. godine	38
Slika 4.1. Shematski pregled SINCRU.GRID projekta	54
Slika 4.2. Lokacije ugradnje kompenzacijskih uređaja u prijenosnim mrežama Hrvatske i Slovenije	54
Slika 4.3. Razine iznosa napona u Hrvatskoj prije i nakon ugradnje kompenzacijskih uređaja	55
Slika 4.4. Prijenosna mreža 220 kV i 400 kV Hrvatske i Slovenije i dalekovodi predviđeni za implementaciju DTR sustava	56
Slika 4.5. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2024. godine.....	61
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2024. godine.....	62
Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2024. godine	63
Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2024. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)	64
Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2024. godine – dio 2 (Split)	65
Slika 4.10. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2024. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	66
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2024. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	67
Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2024. godine – dio 2 (Zagreb).....	68
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2024. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)	69
Slika 4.14. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2030. godine.....	77
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2030. godine	78
Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2030. godine	79
Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2030. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)	80
Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2030. godine – dio 2 (Split)	81
Slika 4.19. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2030. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	82
Slika 4.20. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2030. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	83
Slika 4.21. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2030. godine – dio 2 (Zagreb).....	84

Slika 4.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2030. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)	85
Slika 4.23. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine ..	86
Slika 4.24. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine ..	88
Slika 4.25. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2025. godine	89
Slika 8.1. Konzum prijenosa te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2010. – 2019. g.....	102
Slika 8.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2010. – 2019.).....	103
Slika 9.1. Pregled izoršenja Plana investicija HOPS-a u 2019. godini	106
Slika 9.2. Pregled investicija za 2021. godinu	110
Slika 9.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2021.-2023.	111
Slika 9.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2021.-2030.	111
Slika 9.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2021. godinu	112
Slika 9.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2021.-2023.	113
Slika 9.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2021.-2030.	113

Popis tablica

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2019. godina)	12
Tablica 2.2. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH	12
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)	14
Tablica 2.4. Prosječni životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži	21
Tablica 3.1. Vršno i minimalno opterećenje hrvatskog EES (2010. – 2019.)	34
Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (2010. – 2019.)	34
Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2030. godine	37
Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP u vršnom opterećenju EES do 2030. godine	38
Tablica 3.5. Ukupna odobrena priključna snaga elektrana HEP Proizvodnje d.o.o.	39
Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH	40
Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a	40
Tablica 3.8. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES (priključak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2020.)	41
Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje rujan 2020.)	42
Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2021. godine)	42
Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (završetak izgradnje do kraja 2023. godine)	42
Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (završetak izgradnje do 2026. godine)	43
Tablica 3.13. Nove TS 110/x kV (početak izgradnje u razdoblju 2024. - 2030. godine)	43
Tablica 3.14. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu - potpisan ugovor o priključenju	43
Tablica 3.15. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu – pred sklapanjem ugovora o priključenju	44
Tablica 3.16. Planirane elektrane s izdanom Prethodnom elektroenergetskom suglasnosti – planirano za izgradnju u srednjoročnom/dugoročnom periodu	44
Tablica 3.17. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2021. - 2023. godine) – s ugovorom o priključenju	45
Tablica 3.18. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku)	45
Tablica 3.19. Vjetroelektrane s izdanom Prethodnom elektroenergetskom suglasnosti – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu	46
Tablica 3.20. Planirane sunčane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2021. - 2023. godine) – s ugovorom o priključenju	47
Tablica 3.21. Planirane sunčane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku)	47
Tablica 3.22. Planirane zone za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku)	48
Tablica 3.23. Planirane revitalizacije elektrana HEP Proizvodnje (za razdoblje do 2030. godine) - bez ugovora o priključenju, odnosno povećanju snage	49
Tablica 3.24. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do 2030. godine)	49
Tablica 3.25. Korisnici mreže s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2021. - 2030. godine)	50
Tablica 3.26. Korisnici mreže s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2021. - 2030. godine) – bez ugovora o priključenju	50
Tablica 6.1. Projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske unutar TYNDP 2018	97
Tablica 8.1. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2021.-2030.)	104
Tablica 9.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2019. godinu (kn)	107
Tablica 9.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2021.-2030.	109
Tablica 9.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama	112
Tablica 9.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu	114
Tablica 9.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu	115
Tablica 9.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu	116
Tablica 9.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu	117
Tablica 9.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu	118
Tablica 9.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu	119
Tablica 9.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti	120
Tablica 9.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti	121
Tablica 9.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti	122

UVOD

Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o. (u daljnjem tekstu: HOPS) je prema Zakonu o energiji (NN 120/2012, 14/2014, 95/2015, 102/2015, 68/2018), energetska subjekt odgovoran za upravljanje, pogon i vođenje, održavanje, razvoj i izgradnju prijenosne elektroenergetske mreže. Temeljem Zakona o tržištu električne energije (NN 22/2013, 95/2015, 102/2015, 68/2018, 52/2019), HOPS je kao vlasnik prijenosne mreže 110 kV do 400 kV, dužan izraditi i donijeti na temelju odobrenje Hrvatske energetske regulatorne agencije (u daljnjem tekstu: HERA), desetogodišnje, trogodišnje i jednogodišnje investicijske planove razvoja prijenosne mreže.

Tako je trenutno važeći „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2019.-2028. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“ HOPS objavio 23. srpnja 2019. godine nakon pribavljenog odobrenja HERA-e (Klasa: 003-08/18-02; Urbroj: 371-06-19-11 od 12. srpnja 2019. 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 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.

U nastavku je prikazan ovogodišnji novelirani desetogodišnji plan razvoja za razdoblje 2021. – 2030. godine, koji je rezultat najnovijih događanja u elektroenergetskom sektoru Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH) i spoznaja o faktorima koji utječu na očekivani razvoj prijenosne mreže.

Novelirani plan je također rezultat usklađivanja s novom Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu koju je Hrvatski Sabor donio u veljači 2020. godine. Nova strategija predviđa umjerenu tranziciju prema niskougljičnim energetske izvorima i obnovljivim izvorima energije te provedbu mjera energetske učinkovitosti u cilju smanjenja emisija stakleničkih plinova i smanjenja ovisnosti o uvozu energije.

Ovaj desetogodišnji plan razvoja usklađen je i s Integriranim nacionalnim energetske i klimatske planom za RH za razdoblje 2021.-2030. godine.

Sukladno prethodnom desetogodišnjem planu razvoja zadržan je tretman novih korisnika mreže na način da se u novi plan uključuju samo oni korisnici koji su s HOPS-om sklopili ugovor o priključenju. Ovaj desetogodišnji plan također obuhvaća 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 Zakonom o tržištu električne energije.

Plan razvoja je u najvećoj mogućoj mjeri usklađen s ENTSO-E TYNDP 2018 (Ten Year Network Development Plan) kao i prijedlogom ENTSO-E TYNDP 2020, budući je HOPS punopravni član ENTSO-E.

Prilikom izrade analiza u obzir su uzete i uobičajene nesigurnosti koje se pojavljuju unutar EES-a RH kao što su varijabilan angažman HE ovisno o hidrološkim okolnostima, varijabilan angažman VE i ostalih OiE ovisno o trenutnim klimatske okolnostima, kao i moguće varijacije opterećenja unutar sustava ovisno o godišnjem dobu (zima, ljeto) i dobu dana (dan, noć).

U ovom se planu prvi put analizira priključak velikih sunčanih elektrana na prijenosnu mrežu budući da je u proteklih godinu dana HOPS zabilježio povećan interes investitora u izgradnju tih proizvodnih objekata. S obzirom na moguću varijabilnost proizvodnje hidroelektrana, vjetroelektrana i sunčanih elektrana, te različita očekivanja istodobnosti njihove proizvodnje, HOPS je započeo detaljnije analizirati moguća buduća pogonska stanja u prijenosnoj mreži ovisno o realnim scenarijima proizvodnje sve tri prethodno navedene vrste proizvodnih postrojenja.

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 su evidentirani u posebnoj poglavlju ovog plana, a bit će aktivno uključeni u buduće planove kad se završi procedura sklapanja odgovarajućeg Ugovora o priključenju.

Predmetni desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže obuhvaća izgradnju novih objekata prijenosne mreže te neophodnu revitalizaciju postojećih. Najvažniji objekti su istraženi na razini studije predizvodljivosti, a prije donošenja konačnih investicijskih odluka za pojedine objekte će se provesti dodatna istraživanja njihove tehno-ekonomske opravdanosti izgradnje, te mogućnosti izgradnje s obzirom na prostorna, okolišna i druga ograničenja.

HOPS također provodi kontinuirana istraživanja ekonomske opravdanosti izgradnje pojedinih objekata prijenosne mreže kroz analize troškova i koristi (CB analize), posebno za veće investicijske projekte procijenjene vrijednosti od nekoliko desetaka milijuna kuna i više.

Ukupni troškovi razvoja i revitalizacije mreže procijenjeni su na temelju sadašnje razine jediničnih cijena visokonaponske opreme (dalekovodi, transformatorske stanice – polja, transformatori, sekundarna oprema, 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 u slučaju potpunog ostvarenja svih ulaznih pretpostavki poput porasta opterećenja, te izgradnje i priključenja svih prijavljenih korisnika mreže. 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 prijenosnog sustava (NN 67/2017), te kriterijima planiranja definiranim od strane ENTSO-E u TYNDP 2018. godine:

- tehnička ocjena projekta: fleksibilnost i elastičnost predloženog rješenja,
- troškovi izvedbe projekta: minimalni,
- utjecaj na okoliš i sociološki aspekti: minimalni,
- sigurnost opskrbe sukladno uvjetima kvalitete opskrbe,
- 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 u rješavanju imovinsko-pravnih odnosa na koridorima vodova, kao i sve veća okolišna 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 okolišna 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 započeti u razdoblju do 2030. godine.

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.
- Ispunjenje ciljeva Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske.

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, ICT infrastruktura, uređaji za kompenzaciju reaktivne snage, uređaji za regulaciju aktivne snage i ostalo), temeljem kriterija propisanih u Mrežnim pravilima prijenosnog sustava, 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, 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 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. SLJEDIVOST PLANOVA RAZVOJA

Izradi ovog desetogodišnjeg plana razvoja prethodile su brojne aktivnosti u izradi prethodnih planova, pri čemu je potrebno istaknuti posebne dodatne studije (primjerice studije mogućnosti integracije sunčanih elektrana na prijenosnoj mreži, analize troškova i koristi pojedinih velikih investicijskih projekata, studija sigurnosti napajanja hrvatskih otoka električnom energijom, primjena kriterija i



metodologije za revitalizaciju transformatorskih stanica, prijenosnih vodova i za zamjenu energetske i mrežnih transformatora, studija razvoja prijenosne mreže na području Istre te posebice "Studija izvodljivosti za jačanje glavne hrvatske prijenosne osi sjever-jug", Energetski Institut Hrvoje Požar, ožujak 2019. (engl. "Feasibility study, including social of main croatian transmission north-south axis enabling new interconnection development", izradu koje je financirao u potpunosti EBRD, itd.).

Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2021.-2030. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje izrađen je na temelju prethodnih planova uzimajući u obzir sve rezultate provedenih novoizrađenih studija i analiza, te nastale promjene u prijenosnoj mreži.

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 uzete su u obzir determinističkim više-scenarijskim analizama, sukladno Mrežnim pravilima prijenosnog sustava. Deterministički pristup planiranju provodi se analizom određenih mogućih pogonskih stanja u budućnosti, 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, angažiranost hidroelektrana, angažiranost intermitentnih izvora energije (OiE, prvenstveno VE i SE), te pravce uvoza električne energije. Definirani su sljedeći 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):

- 2021. - 2023. godina,
- 2024. - 2030. godina.

b) obzirom na opterećenje EES:

- godišnji maksimum opterećenja,
- ljetni maksimum opterećenja u promatranim godinama,
- zimski minimum opterećenja u promatranim godinama,
- godišnji (proljetni, ljetni) minimum opterećenja u promatranim 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 tj. angažiranost hidroelektrana:

- 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 (0,9 P_{inst.} VE).

f) obzirom na istodobnost angažmana HE, VE i SE te razinu opterećenja na prijenosnoj mreži:

- visok angažman SE (1 P_{inst.} SE), umjeren angažman VE (0,6 P_{inst.} VE) i HE (0,55 P_{inst.} HE) tijekom ljetnog maksimuma opterećenja i izrazito sunčanog dana u srpnju u 12 sati,



- umjeren angažman SE ($0,75 P_{\text{inst. SE}}$), visok angažman VE ($0,9 P_{\text{inst. VE}}$) i HE ($1 P_{\text{inst. HE}}$) tijekom izrazito sunčanog dana u ožujku u 12 sati,
- visok angažman SE ($0,95 P_{\text{inst. SE}}$), visok angažman VE ($0,75 P_{\text{inst. VE}}$) i HE ($0,8 P_{\text{inst. HE}}$) tijekom izrazito sunčanog dana u svibnju u 12 sati.

g) obzirom na pravce uvoza električne energije (snage):

- uvoz sa „sjevera“ preko Mađarske ili s „istoka“ preko Srbije,
- uvoz iz BiH, SLO.

1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA

Ekonomska valorizacija odnosno promatranje odnosa između koristi 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 korist od investicija u prijenosnu mrežu uključena je procjena povećanja sigurnosti napajanja kroz smanjenje očekivanih troškova neisporučene električne energije, korist od smanjenja gubitaka u mreži, korist od minimiziranja troškova preraspodjele proizvodnje elektrana u sustavu odnosno korist od smanjenja ukupnih troškova proizvodnje elektrana, korist radi smanjenja cijene električne energije u RH te ostale vrste koristi (na primjer izbjegavanje pokretanja neke druge investicije). Troškovi za svaku pojedinačnu investiciju procijenjeni su na temelju jediničnih cijena visokonaponske opreme i postrojenja. Detaljnije ekonomske analize provode se po potrebi u studijama izvodljivosti za važnije objekte prikazane u ovom planu te u zasebnim CB analizama. Rezultati CB analize za određene projekte daju redoslijed potrebnih investicija u prijenosnu mrežu i dinamiku ulaganja.

1.5. REVITALIZACIJE

U razdoblju do 2030. godine treba revitalizirati određeni broj objekata, jedinica, uređaja i komponenti u prijenosnoj mreži budući da će isti premašiti svoj životni vijek ili su narušene nazivne tehničke karakteristike. 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. Potrebno je naglasiti da je HOPS primjenom kriterija i metodologije za revitalizaciju utvrdio redoslijed potrebnih objekata za revitalizaciju u razdoblju do 2030. godine uvažavajući financijske mogućnosti.

1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA

Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 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 predložene 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 prijenosne mreže značajni objekti elektroenergetske infrastrukture, za koje je zakonom utvrđen javni interes (članak. 4. Zakona o energiji), a za koje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, u cilju pripremnih aktivnosti na realizaciji izgradnje visokonaponskih objekata i postrojenja (dalekovoda i transformatorskih stanica) potrebno je kroz više različitih pokrenutih upravnih postupaka dokazati opravdanost izgradnje predmetne građevine u prostoru, u skladu s važećim zakonima o gradnji, zakonima o prostornom uređenju i ostalom važećom zakonskom regulativom koja se odnosi na problematiku pripreme izgradnje i izgradnje ovakve vrste elektroenergetskih građevina.

1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA

Temeljem Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/2013, 153/2013, 78/2015, 118/2018), Zakona o zaštiti prirode (NN 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019) i Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/2014, 3/2017), HOPS je, kada nastupa u svojstvu investitora za dalekovode i transformatorske stanice nazivnog napona 220 kV i 400 kV, obavezan provesti Procjenu utjecaja na okoliš u upravnom postupku pri Ministarstvu nadležnom za energetiku i zaštitu okoliša. Nakon izvršene Procjene utjecaja na okoliš i odgovarajućeg rješenja nadležnog Ministarstva ostvaruje se pravo pokretanja postupka ishoda lokalacijske dozvole i nastavka aktivnosti realizacije projekta.

Za dalekovode nazivnog napona 110 kV koji se dijelom trase zaštićenog pojasa (koridora) nalaze u prostoru Ekološke mreže RH (Natura 2000), kroz postupak lokacijske dozvole koji vodi ili Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine 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 poželjno primijeniti radi poboljšanja tehničkih karakteristika mreže, ukoliko je to 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 pridobivanje potrebnih dozvola.

Uvođenje novih tehnologija vezanih za primjenu visoko-temperaturnih vodiča malog provjesa 2. generacije (HTLS vodiči) u revitalizaciji i povećanju prijenosne moći postojećih dalekovoda je već provedeno u praksi (primjerice zamjena vodiča na DV 110 kV Sinj-Dugopolje-Meterize u 2016. godini, DV 110 kV Meterize-Dujmovača-Vrboran u 2018. godini) i posebice planiranju razvoja (desetak dalekovoda nazivnog napona 110 kV i 220 kV u narednih 5 godina), pri čemu se za svaki planirani zahvat provela odgovarajuća tehno-ekonomska analiza (primjerice za zamjenu vodiča s povećanjem prijenosne moći na DV 220 kV Senj-Melina i DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje) koja je dokazala željeni konačni efekt, a to je povećanje prijenosne moći nekog koridora uz ekonomsku opravdanost primjene (s aspekta investicijskih troškova i gubitaka), te osiguranja (n-1) kriterija u pogonu prijenosne mreže.

Isti pristup vrijedi i za primjenu ostalih modernih tehnologija u prijenosu električne energije, kao što su ugradnja uređaja baziranih na energetskej elektronici (SVC) i varijabilnih prigušnica (VSR) za rješavanje problema previsokih napona u prijenosnoj mreži (primjerice SINCRO.GRID projekt), ugradnja mrežnih transformatora s mogućnosti zakretanja faza (upravljanje tokovima djelatnih snaga), uvođenje tehnologije za povećanje prijenosne moći postojećih vodova (engl. Dynamic Thermal Rating - DTR), kojima se prijenosna moć vodova povećava s obzirom na realne uvjete okoline i otklanjaju zagušenja u mreži uz značajnu odgodu novih investicija ili revitalizacija, primjena novih generacija visokonaponske opreme i ICT tehnologija u objektima prijenosne mreže, 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.

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 sljedeći:

- 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, a također analizira učinak distribuiranih izvora i smanjenja potrošnje radi mjera na provođenju energetske učinkovitosti kako je definirano novom strategijom energetskeg razvoja.

U postojećem trenutku manji OiE priključeni na distribucijsku mrežu ne utječu značajno na potreban razvoj prijenosne mreže, no dugoročno se očekuje da bi veliki broj distribuiranih izvora električne energije u kombinaciji s većim brojem OiE (VE i SE) priključenih na prijenosnu mrežu mogao dovesti do potrebe pojačanja pojedinih pravaca 400 kV mreže, posebno između južnog dijela EES i šireg riječkog područja. Problematika integracije OiE u prijenosnu i distribucijsku mrežu kontinuirano se prati i analizira u HOPS-u te se rezultati svih analiza implementiraju u planove razvoja.

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

Tijekom pripremnog razdoblja za izradu ovog plana HOPS i HEP ODS usuglasili su sve 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 srednjonaponska postrojenja, te u transformatore 110/10(20) kV (zgradu TS gradi operator koji je vlasnik transformatora 110/x kV u

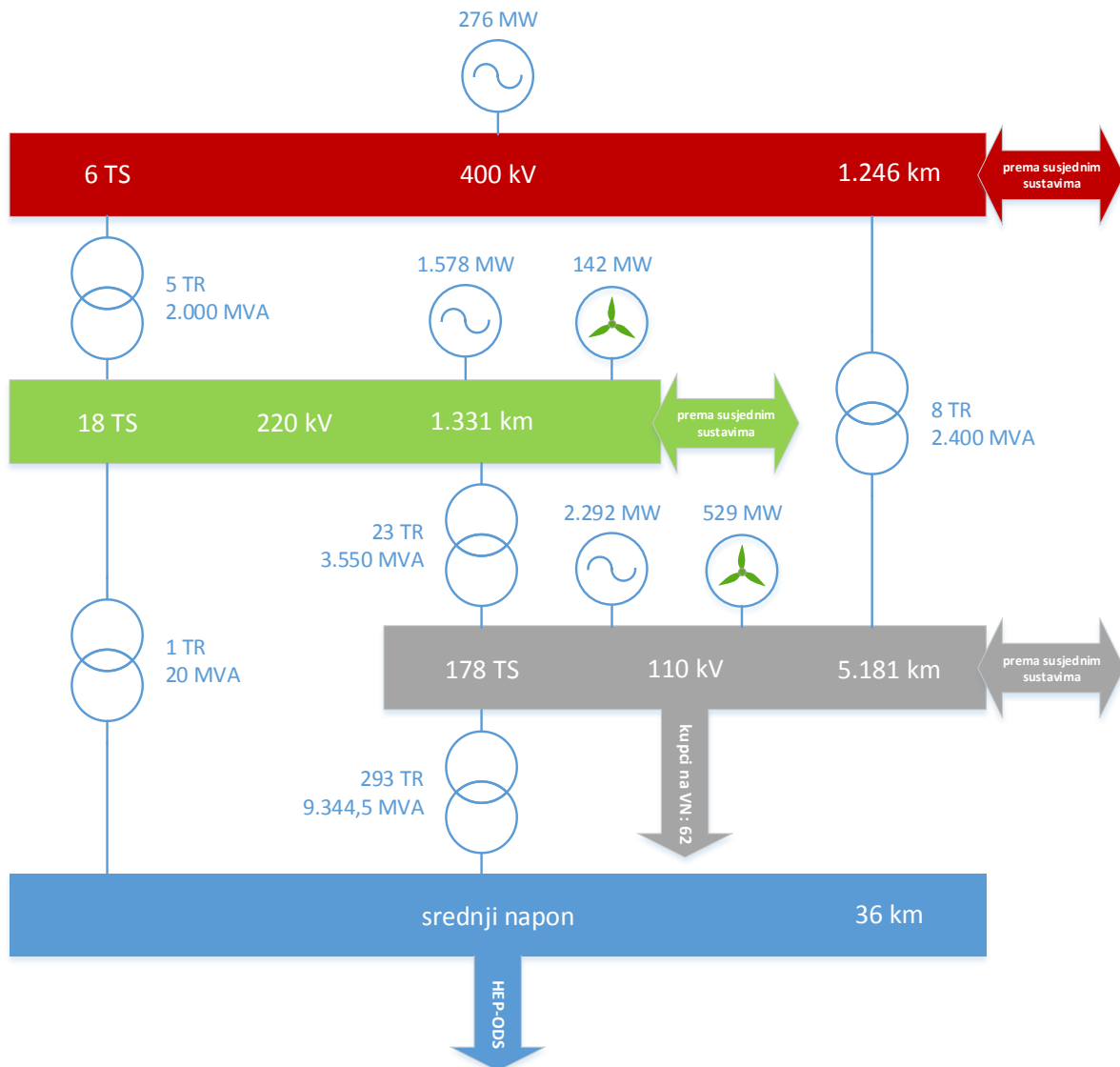
zajedničkom (susretnom) objektu). Usuglašeni zajednički (susretni) objekti i planirana dinamika njihove izgradnje prikazani su u nastavku ovog plana.

2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆE HRVATSKE PRIJENOSNE MREŽE

2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI

Hrvatski je prijenosni sustav danas (stanje krajem 2019. godine) umrežen u ukupno 6 postrojenja 400 kV razine, te u ukupno 18 postrojenja 220 kV razine - slika 2.1.

Na 110 kV naponskoj razini priključeno je ukupno 178 RP 110 kV i TS 110/x kV.



Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje krajem 2019. godine

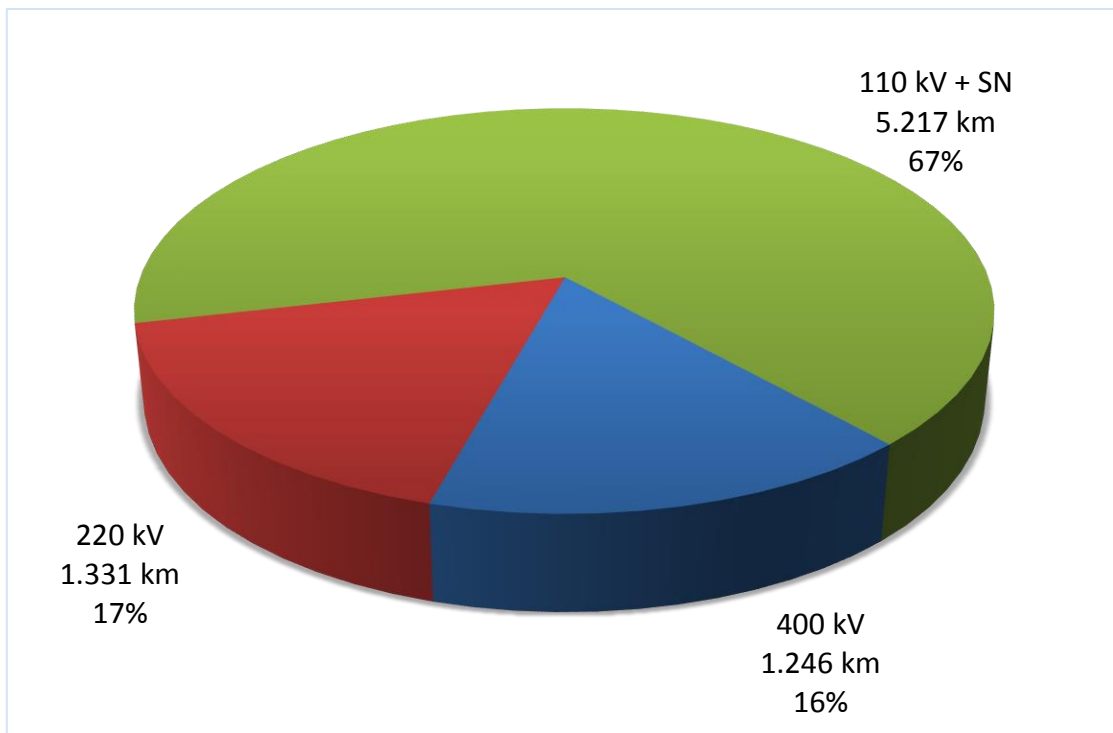
Hrvatski elektroenergetski sustav povezan je naponskim razinama 400 kV, 220 kV i 110 kV sa sustavima susjednih zemalja. Dalekovodima 400 kV naponske razine (ukupno sedam DV od čega su tri dvostruka, a četiri jednostruka) povezan je elektroenergetski sustav RH sa sustavima:

- 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 upetljena 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.

Interkonekcijska povezanost hrvatskog sustava sa susjednim članicama ENTSO-E ostvarena je i s 8 dalekovoda 220 kV. Također, hrvatski sustav je 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 2019. godine) u vlasništvu HOPS-a je bilo 7794 km visokonaponske mreže 400 kV, 220 kV i 110 kV (slika 2.2.). Također, u vlasništvu HOPS-a nalazi se i 11 km DV/KB 35 kV između TS Ernestinovo i TS Osijek 2, koji služi za napajanje vlastite potrošnje TS 400/110 kV Ernestinovo.



Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2019. 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 energetskegim paketom*, odnosno sukladno *Načelima razgraničenja djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije* koje je donijela Uprava HEP-a d.d. dana 07.03.2013. godine.

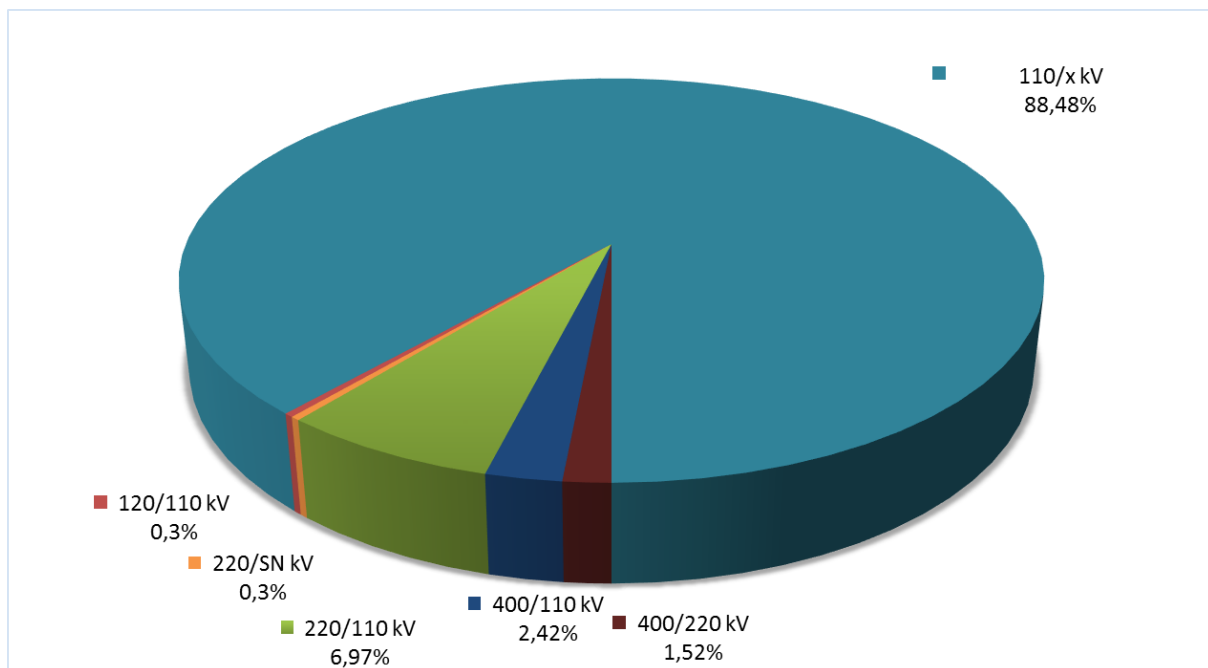
Za hrvatski prijenosni sustav karakteristična je visoka instalirana snaga u VN transformaciji. Pojedinačne snage instaliranih transformatora iznose:

- 400 MVA (400/220 kV), 300 MVA (400/110 kV),
- 150 MVA (220/110 kV),
- 63 MVA, 40 MVA, 31.5 MVA, 20 MVA, 16 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 regulacije 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 i transformator 220/110 kV u TS 220/110/35 kV Senj imaju ugrađenu mogućnost regulacije kuta/djelatne snage. TS 400/110 kV Ernestinovo opremljena je s dva regulacijska transformatora 400/110 kV s mogućnošću regulacije pod teretom.

Transformacija 120/110 kV instalirana je u TS Donji Miholjac (80 MVA; 1999. godina), a tereti se samo kad je potrebno interventno napajanje po vođu Donji Miholjac-Siklos (HU; 120 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 krajem 2019. 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, EES BiH te iz smjera EES Mađarske.

Transakcije na tržištu električne energije i moguće razmjene između pojedinih zemalja jugoistočne Europe, 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 ograničene mogućnosti regulacije napona i jalove snage prvenstveno na mreži 400 kV i 220 kV.

Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava 2019. godine prikazan je tablicom 2.1. u nastavku.

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2019. godina)

R.B.	Elektroenergetska bilanca	Energija [GWh]
1	Isporuka elektrana u prijenosnu mrežu	10.658
2	Ulaz u Hrvatsku	11.400
3 (1+2)	Ukupna dobava	22.058
4	Izlaz iz Hrvatske	5.237
5 (3-4)	Ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži	16.821
6	Isporuka krajnjim kupcima na prijenosnoj mreži	1.078
7	Crpni rad	175
8	Gubici u prijenosnoj mreži	388
9	Isporuka distribuciji	15.355
10	Tranzit	5.237

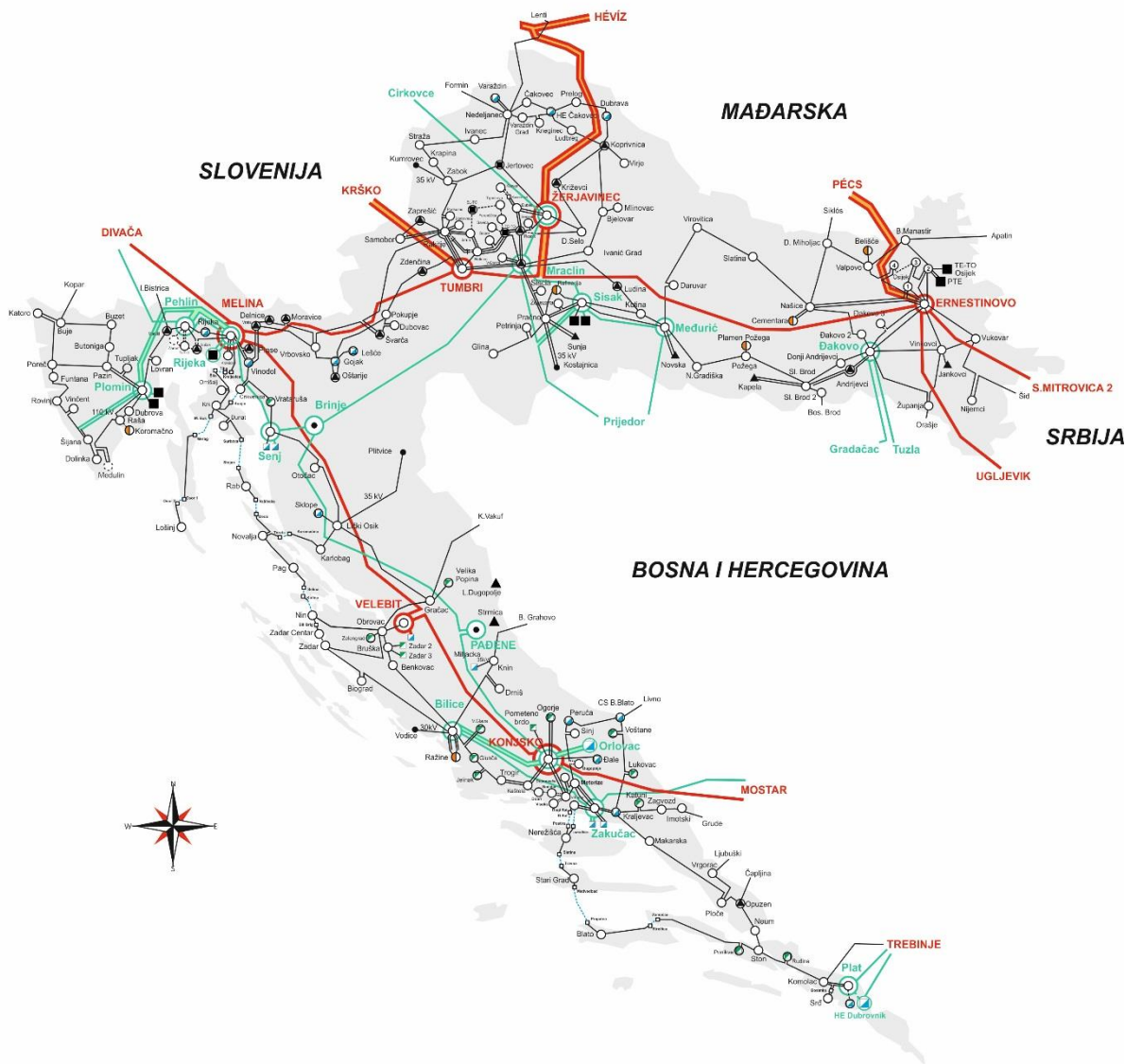
Gubici električne energije ostvareni u prijenosnoj mreži zadnjih godina prikazani su u tablici 2.2. i slikom 2.5.

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

Godina	Ukupna potrošnja (GWh)	Tranzit (GWh)	Gubici prijenosa (GWh)	Gubici prijenosa (%)
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.	16196	6227	430	1,92
2015.	16831	5532	507	2,23
2016.	16773	6054	510	2,23
2017.	17320	4778	417	1,89
2018.	17298	6532	534	2,24
2019.	16821	5237	388	1,75



HRVATSKA PRIJENOSNA MREŽA



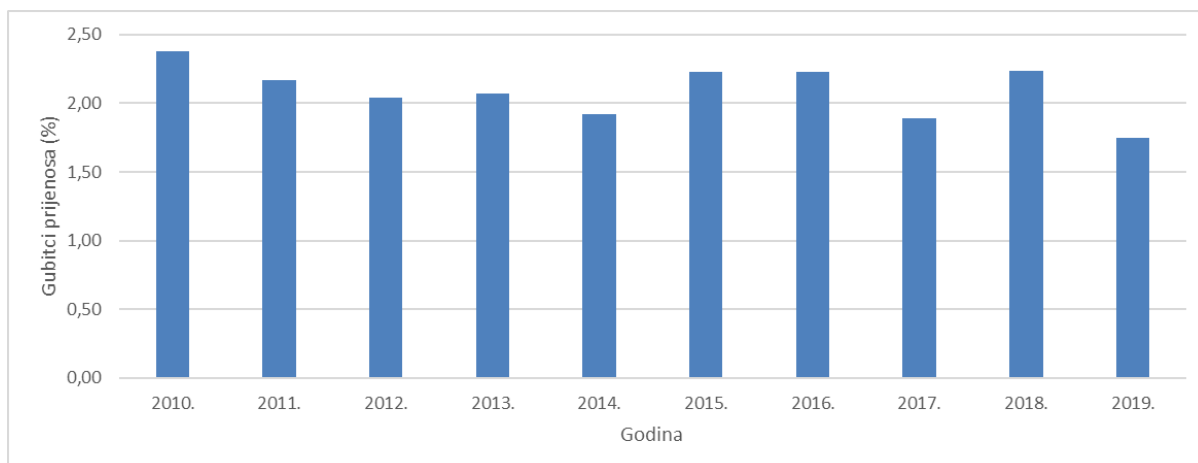
Legenda:

- | | | | |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — 400 kV dvostruki nadzemni vod — 400 kV nadzemni vod — 220 kV dvostruki nadzemni vod — 220 kV nadzemni vod --- 220 kV kabelski vod --- 110 kV nadzemni vod --- 110 kV kabelski vod --- 110 kV podmorski kabel | <ul style="list-style-type: none"> ○ TS 400/220/110 kV ○ TS 400/220/110 kV ○ TS 400/110 kV ○ TS 220/110 kV ○ TS 220/35 kV ○ TS 110/x kV ● TS (RP) 110 kV + EVP ○ TS 110/x kV U IZGRADNJI ● TS 35/x kV | <ul style="list-style-type: none"> ■ TS (RP) 220 kV + TE ● TS (RP) 220 kV + HE ○ TS (RP) 110 kV + VE ○ TS (RP) 110 kV + HE ● TS (RP) 110 kV + TE ○ TS (RP) 110 kV Kupca ○ 110 kV Kabelsko postrojenje | <ul style="list-style-type: none"> ▲ EVP ■ TE ■ HE ■ VE |
|---|--|--|---|

Studeni, 2019.
izvor: HOPS, Hrvatski Telekom, HEP

Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske, stanje krajem 2019. godine





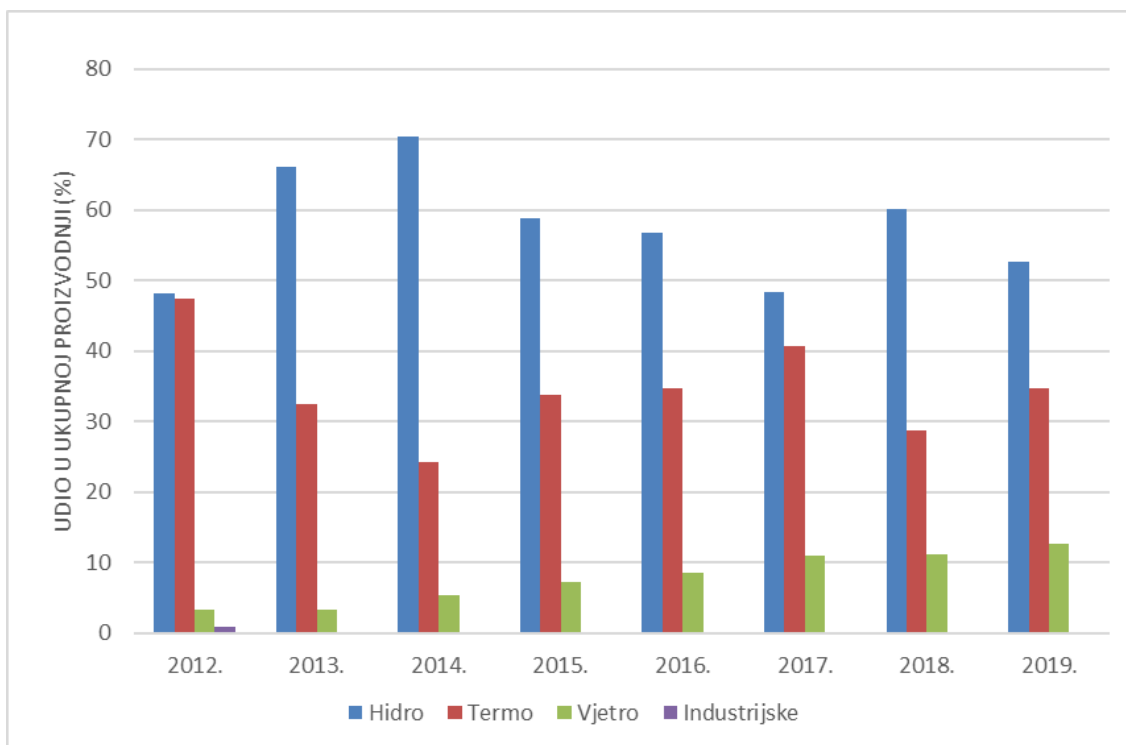
Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH

2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA PRIKLJUČENIH NA PRIJENOSNU MREŽU

Struktura proizvodnje elektrana na teritoriju RH u razdoblju 2012. – 2019. prikazana je slikom 2.6. Od 5210,2 MW instalirane snage u elektranama hrvatskog sustava (HE – 2120,6 MW; TE – 2006,83 MW; Industrijske elektrane – 212 MW; VE – 671 MW, distribuirani izvori – 393,57 MW) stanje priključenosti po naponskim razinama je sljedeće: samo 5% snage elektrana priključeno je na 400 kV razinu, 33% na 220 kV razini, 54% na 110 kV razini i 8% na srednjonaponskoj razini (slika 2.7.). Obzirom na brojnost agregata po naponskim razinama, zastupljenost na 110 kV razini je još izraženija - 1% na 400 kV, 6% na 220 kV i 93% na 110 kV.

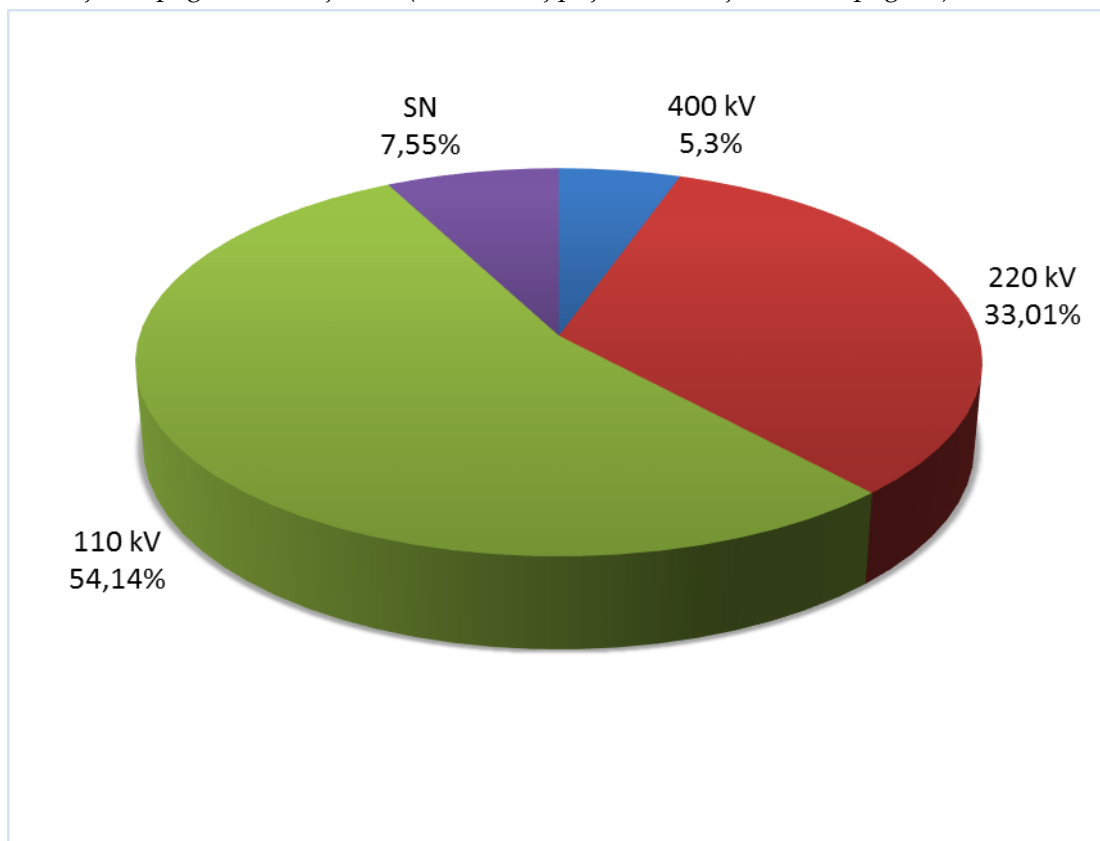
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)

Godina	Udio u ukupnoj proizvodnji (%)			
	Hidro	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
2015.	58,9	33,8	7,2	0,001
2016.	56,8	34,7	8,5	0,002
2017.	48,4	40,7	11,0	0,002
2018.	60,1	28,8	11,1	0,002
2019.	52,6	34,8	12,6	0,001



Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2019.

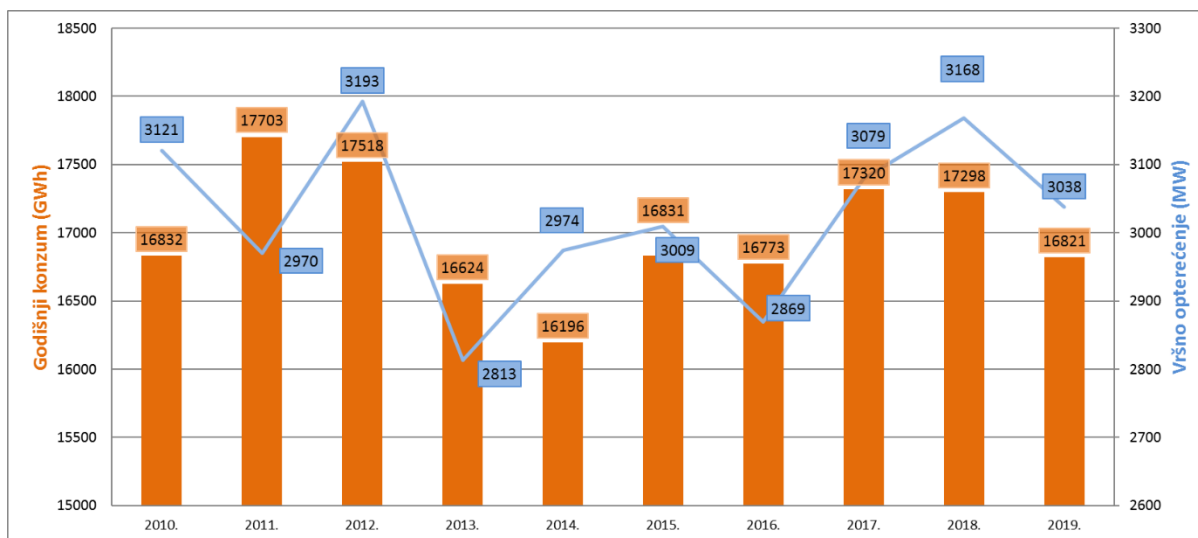
U prijenosnoj hrvatskoj mreži nema većih problema s plasmanom proizvodnje elektrana osim u predhavarijским pogonskim uvjetima (uz veći broj prijenosnih objekata van pogona).



Slika 2.7. Priključak elektrana u hrvatskom EES-u po naponskim razinama (udjeli s obzirom na ukupnu instaliranu snagu elektrana)

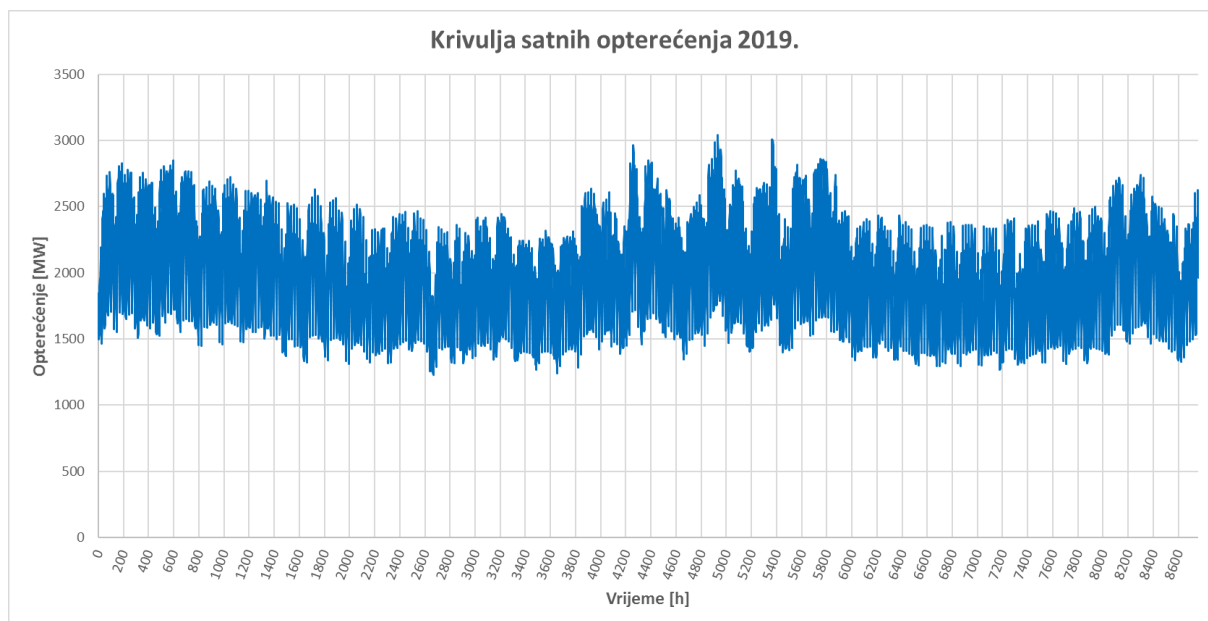
Kretanje godišnjeg konzuma i vršnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazano je na slici 2.8., a usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u razdoblju 2008. – 2019. godine na slici 2.10.

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.



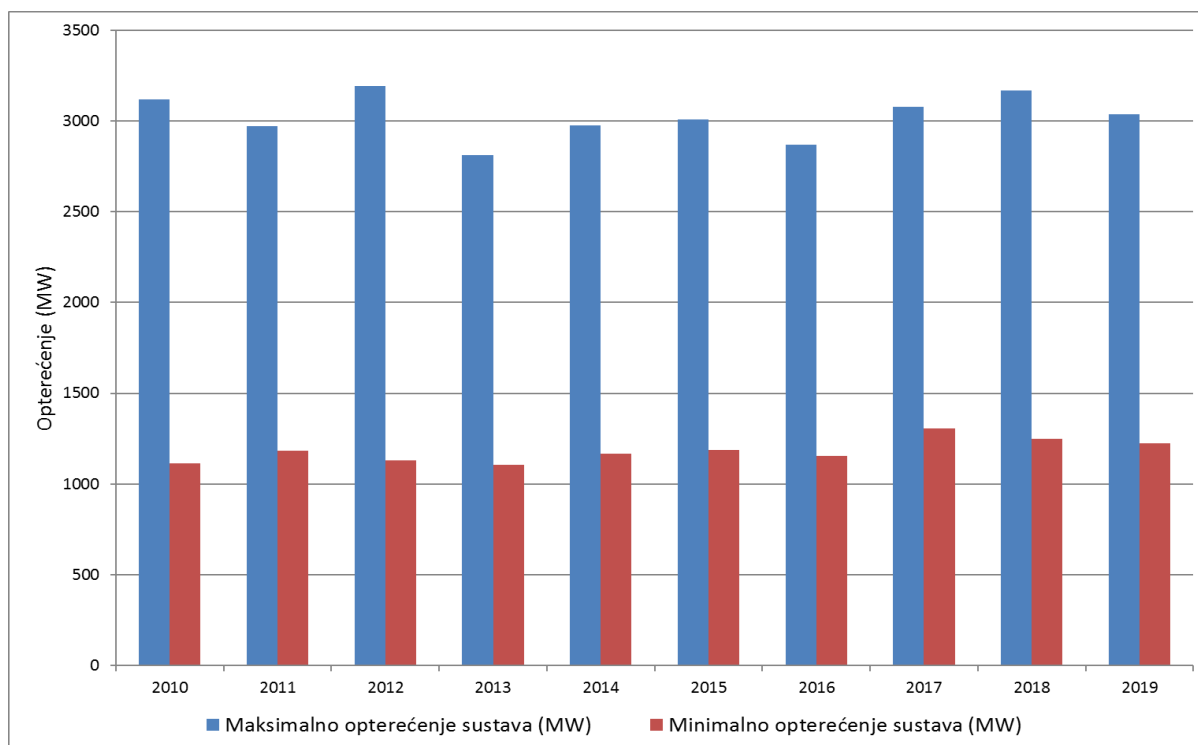
Slika 2.8. Godišnji konzum i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a

U posljednje vrijeme raste i ljetna potrošnja odnosno ljetno maksimalno opterećenje sustava radi ubrzane ugradnje klima uređaja i potrošnje električne energije za hlađenje prostora – primjerice maksimalne godišnje potrošnje zabilježene su 2017. i 2019. godine upravo ljeti, u srpnju i kolovozu mjesecu. Pojava vršnog opterećenja u predvečernjim satima upućuje na značajnu potrošnju električne energije u kućanstvima. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2019. godinu prikazana je na slici 2.9.



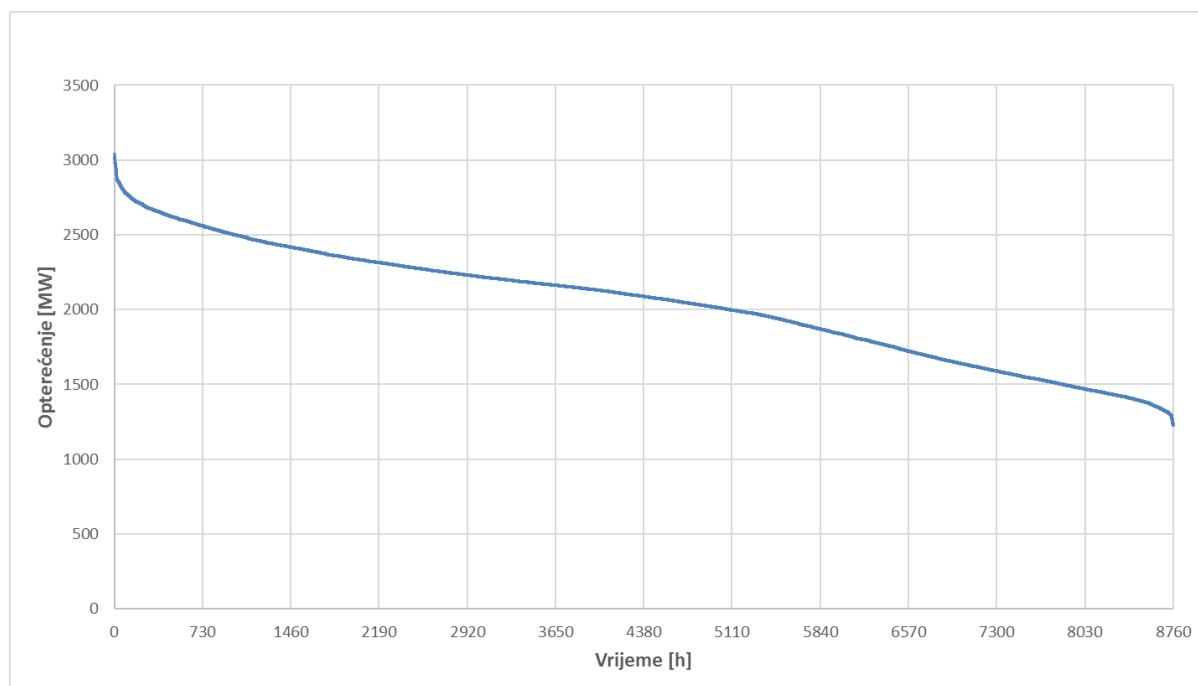
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2019. godinu

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

Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2019. godinu prikazana je na slici 2.11.

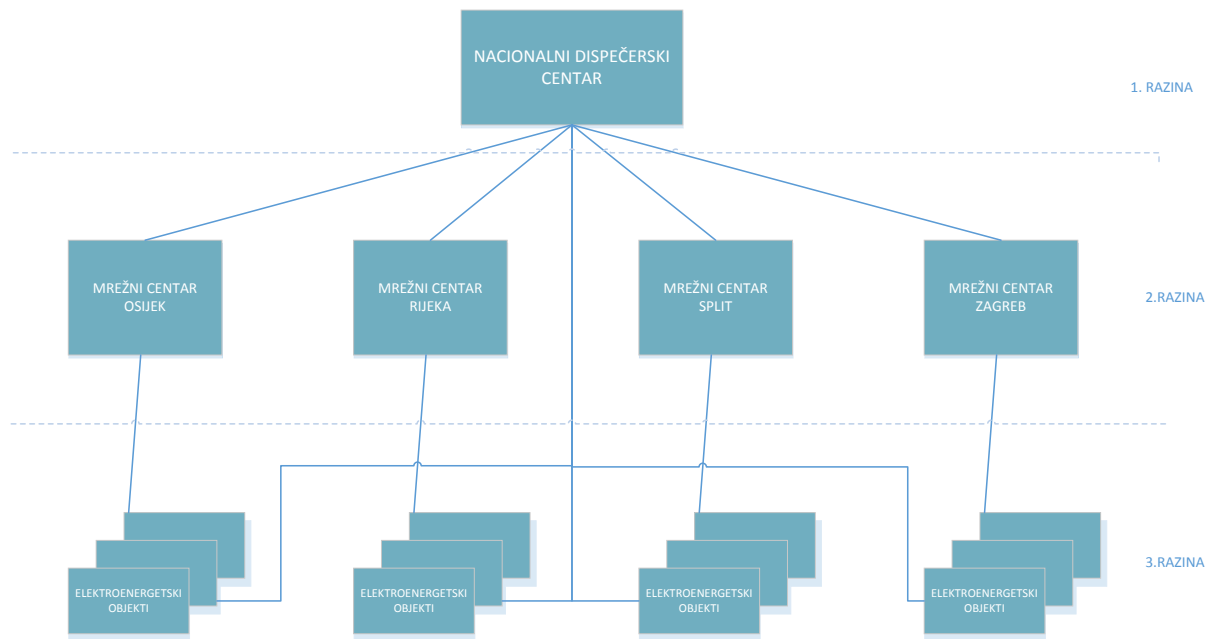


Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2019. godinu

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 2.12.) od:

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



Slika 2.12. 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, 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 98 % transformatorskih stanica i rasklopnih postrojenja prijenosne mreže, s tendencijom uključenja svih objekata u sustav u sljedećem razdoblju.

2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

2.4.1. Regulacija snage i frekvencije

Rad u interkonekciji podrazumijeva osiguravanje dovoljnih iznosa rezervi za osiguravanje regulacije frekvencije i snage razmjene (P/f regulacije) od strane operatora prijenosnog sustava.

Potrebne rezerve primarne, sekundarne i tercijarne P/f regulacije unutar hrvatskog EES određena su pravilima rada ENTSO-E. HOPS osigurava dovoljne količine rezervi putem ugovora s korisnicima mreže.

Iznos rezerve snage primarne regulacije hrvatskog EES-a utvrđuje se na godišnjoj razini na razini intrekonekcije te za 2020. godinu iznosi +/- 15 MW. Osiguravanje dostatnog iznosa primarne rezerve obveza je proizvođača priključenih na prijenosnu mrežu.

Iznosi potrebne rezerve snage sekundarne regulacije i rezerve snage tercijarne regulacije utvrđuje se na godišnjoj razini uvažavajući zahtjeve utemeljene na Smjernicama za pogon elektroenergetskog prijenosnog sustava (Uredba 2017/1485), Zajedničkom prijedlogu svih OPS-ova bloka SHB o pravilima za dimenzioniranje FRR-a u skladu s člankom 157. stavkom 1. Uredbe Komisije (EU) 2017/1485 od 2. kolovoza 2017. o uspostavljanju smjernica za pogon elektroenergetskog prijenosnog sustava (engl. LFC BLOCK SHB' proposal for the dimensioning rules for FRR in accordance with Article 157(1) of the Commission Regulation (EU) 2017/1485 of 2 August 2017 establishing a guideline on electricity transmission system operation), te Sporazumu o radu LFC bloka SHB (engl. Operational agreement of LFC block SHB).

Za 2020. godinu HOPS je planirao ugovoriti do 75 MW rezerve snage sekundarne regulacije, +120/-100 MW rezerve snage tercijarne regulacije za uravnoteženje sustava te +130 MW rezerve snage za sigurnost sustava. Rezerva snage tercijarne regulacije razložena je na dva produkta, tj. uvedena je rezerva snage za uravnoteženje sustava s neograničenim brojem aktivacija, definirana temeljem stvarnih potreba za uravnoteženjem sustava, što se može povezati s integracijom OIE u hrvatski EES.

Za osiguravanje rezerve snage sekundarne regulacije osposobljene su elektrane HE Vinodol, HE Senj, HE Zakučac i HE Dubrovnik, te se njihova aktivacija ugovara na godišnjoj razini kao pomoćna usluga. U proteklih nekoliko godina nisu zabilježeni veći problemi vezani za osiguravanje potrebnog opsega rezerve snage. Izuzetak su izrazito sušna ili izrazito kišna razdoblja, vremenski ograničena, gdje može doći do nemogućnosti osiguravanja ugovorenih iznosa rezervi.

Pored gore navedenih mehanizama, HOPS koristi i druge mehanizme, sve s ciljem uravnoteženja EES-a uz što manje troškove, kako slijedi:

- mehanizam razmjene odstupanja putem Europske platforme za proces razmjene odstupanja IGCC,
- zajedničko dimenzioniranje i razmjena potrebnih rezervi na razini zajedničkog kontrolnog bloka Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina,
- mehanizam direktne kupoprodaje energije uravnoteženja s tržišnim sudionicima u hrvatskom EES-u,
- ugovaranje havarijske isporuke električne energije sa susjednim operatorima sustava.

Vezano na razvoj mehanizama uravnoteženja, očekuje se implementacija paneuropskih platformi za aktivaciju energije uravnoteženja, u skladu sa Uredbom o uspostavljanju smjernica za električnu energiju uravnoteženja (Uredba 2017/2195). Planira se uspostava:

- PICASSO (engl. Platform for the International Coordination of Automated Frequency Restoration and Stable System Operation) Europska platforma za razmjenu energije uravnoteženja iz rezervi za ponovnu uspostavu frekvencije s automatskom aktivacijom,
- MARI (engl. Manually Activated Reserves Initiative) Europska platforma za razmjenu energije uravnoteženja iz rezervi za ponovnu uspostavu frekvencije s ručnom aktivacijom.

U hrvatskom EES-u, HOPS je za 2018. i 2019. godinu ugovorio rezerve radne snage tercijarne regulacije za sigurnost sustava upravljivom potrošnjom, sve s ciljem razvoja tržišta pomoćnih usluga i optimalnog vođenja sustava.

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 RHE Velebit u kompenzacijskom režimu rada što se ugovara kao pomoćna usluga.

Regulacija napona i jalove snage u hrvatskom EES-u trenutno nije automatska niti koordinirana na nivou sustava (zbog toga se često govori da 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 sustavne regulacije napona, što je jedan od ciljeva SINCRO.GRID projekta.

Zbog velikih varijacija iznosa napona prvenstveno u mrežama 400 kV i 220 kV, HOPS planira u razdoblju do 2021. godine primjenu modernih tehnologija ugradnjom uređaja baziranih na energetskoj elektronici (SVC) i regulacijske konvencionalne uređaje (VSR), koji će omogućiti dinamičku i kontinuiranu regulaciju iznosa napona u cjelokupnoj prijenosnoj mreži. Temeljem prethodnih studijskih istraživanja na razini studije izvodljivosti u okviru SINCRO.GRID projekta utvrđena je potreba 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 je data SVC izvedbi u TS Konjsko, te VSR u TS Melina i TS Mraclin.

U svrhu dobivanja financijskih sredstava za projekt SINCRO.GRID iz odgovarajućih fondova EU (CEF fond), HOPS je zajedno sa slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP ODS i SODO) pokrenuo navedeni projekt, kojega je najvažniji dio upravo ugradnja kompenzacijskih uređaja u prijenosnoj mreži obje države, s primjenom Smart Grid tehnologije u oba prijenosna sustava, uspješno ga nominirao za PCI listu EU te dobio suglasnost EC za financiranje ovog projekta u iznosu od 51 % ukupnih sredstava, odnosno ukupno 40,5 milijuna eura. Odgovarajući ugovor o darovnici s EU sklopljen je u svibnju 2017. godine, a ugovor o međusobnim odnosima svih partnera (promotora) na projektu sredinom srpnja 2017. godine. Detaljnije je ovaj projekt prikazan kasnije u ovom planu. Nastavno na SINCRO.GRID projekt u narednom razdoblju se planira nastavak projekta u sklopu programa (u razvoju) naziva Fleksibilnost elektroenergetskog sustava koji sadržava nadogradnju informacijske opreme i aplikativne podrške za nadzor i upravljanje, ugradnje FACTS uređaja za kontrolu tokova snage i sintetičke inercije, proširenja sustava za dinamičko praćenje opterećenja prijenosnih vodova, proširenja sustava za dinamičko praćenje opterećenja transformatora, ugradnje baterijskih spremnika.

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

2.4.3. Ostale pomoćne usluge

Pomoćne usluge beznaponskog (crnog) starta te sposobnosti otočnog rada definirane su Planom obrane EES-a od velikih poremećaja te ih HOPS-u pružaju pojedine elektrane unutar sustava temeljem godišnjih ugovora između HOPS i HEP Proizvodnje.

2.5. STAROST I ŽIVOTNI VIJEK OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI

Oprema i uređaji (komponente i jedinice) u prijenosnoj mreži troše se tijekom korištenja, a uz adekvatno održavanje 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 brojevi 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).

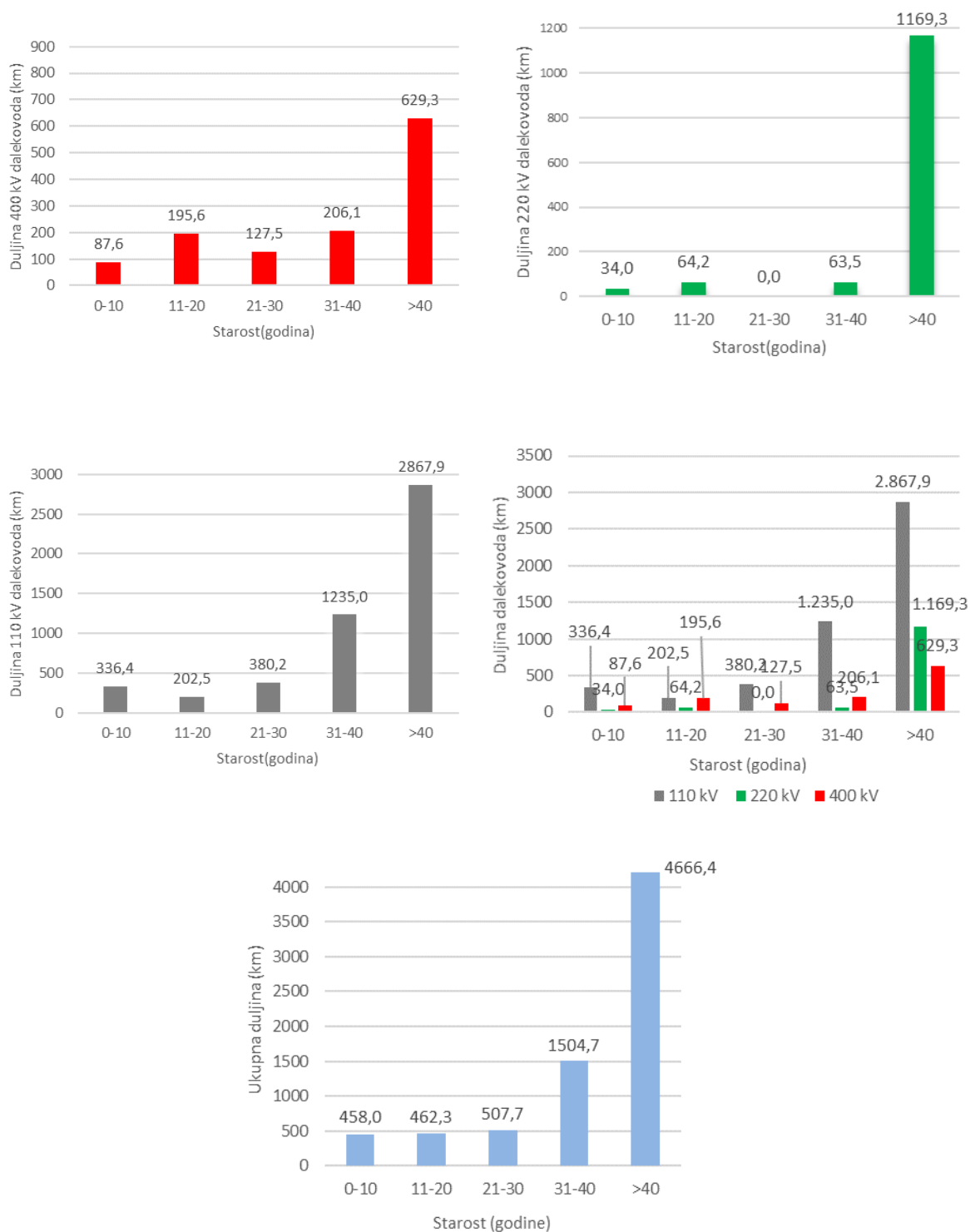
Starost primarne opreme i uvjeti pogona su osnovni parametri koji utječu na troškove redovnog i interventnog održavanja, jer je starija oprema osjetljivija na kvarove. Za stariju opremu nabava rezervnih dijelova je uglavnom otežana i u pravilu su troškovi održavanja veći. Većina nadzemnih vodova (110 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. Prosječni životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži

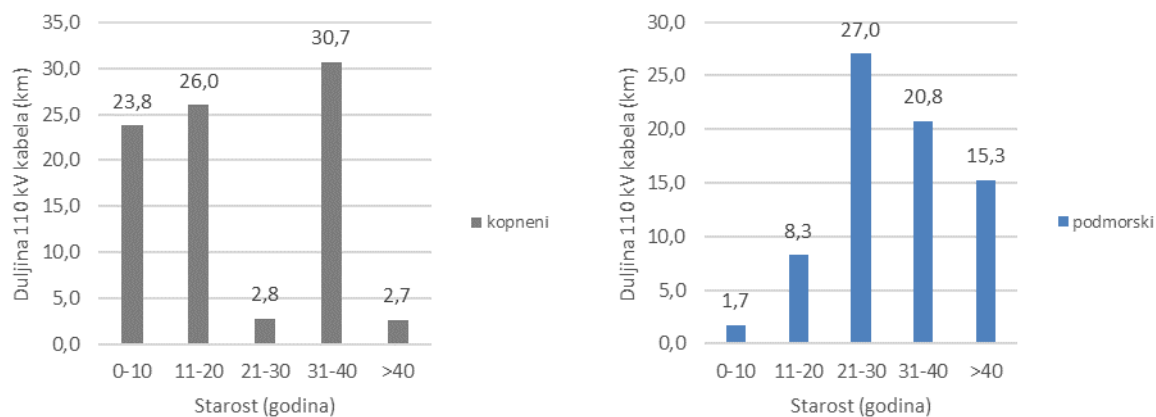
Elementi prijenosne mreže	Očekivani životni vijek	Napomena
VN polja (primarna oprema)	33	prekidači, SMT, NMT, rastavljači, odvodnici
Energetski transformatori	40	različito terećenje i posljedica kvarova
Građevine (temelji voda i aparata)	40	izloženost nepogodama, utjecaj nove tehnologije
Vodiči, uzemljivači, 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 starijim životnim vijekom.** Većina jače umreženih 110 kV i 220 kV postrojenja, te vodovi koji povezuju konzumna čvorišta i rasklopišta elektrana, stariji su od trideset, a dobar dio i od četrdeset godina.

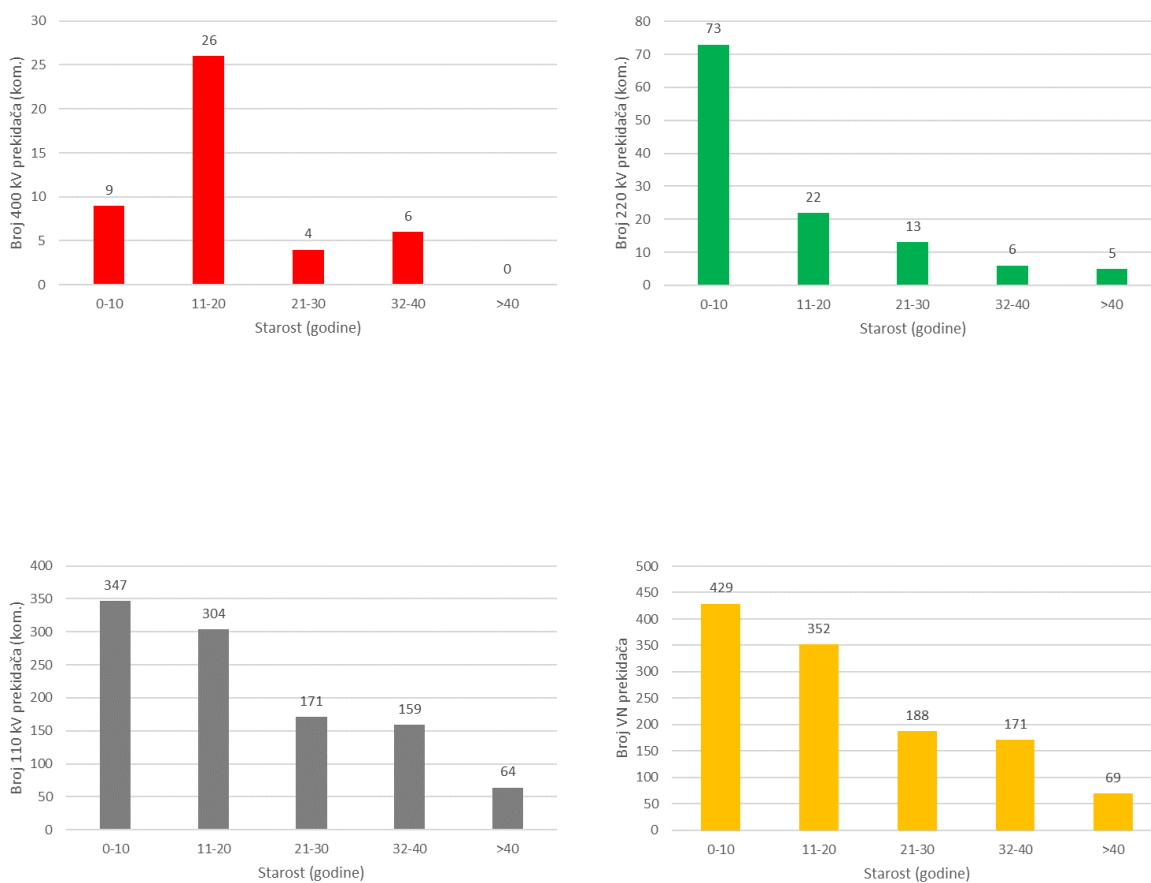
Glede starosti pojedine opreme – elemenata u prijenosnoj mreži HOPS-a, stanje u 2019. godini je predočeno na sljedećim slikama.



Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2019. godina

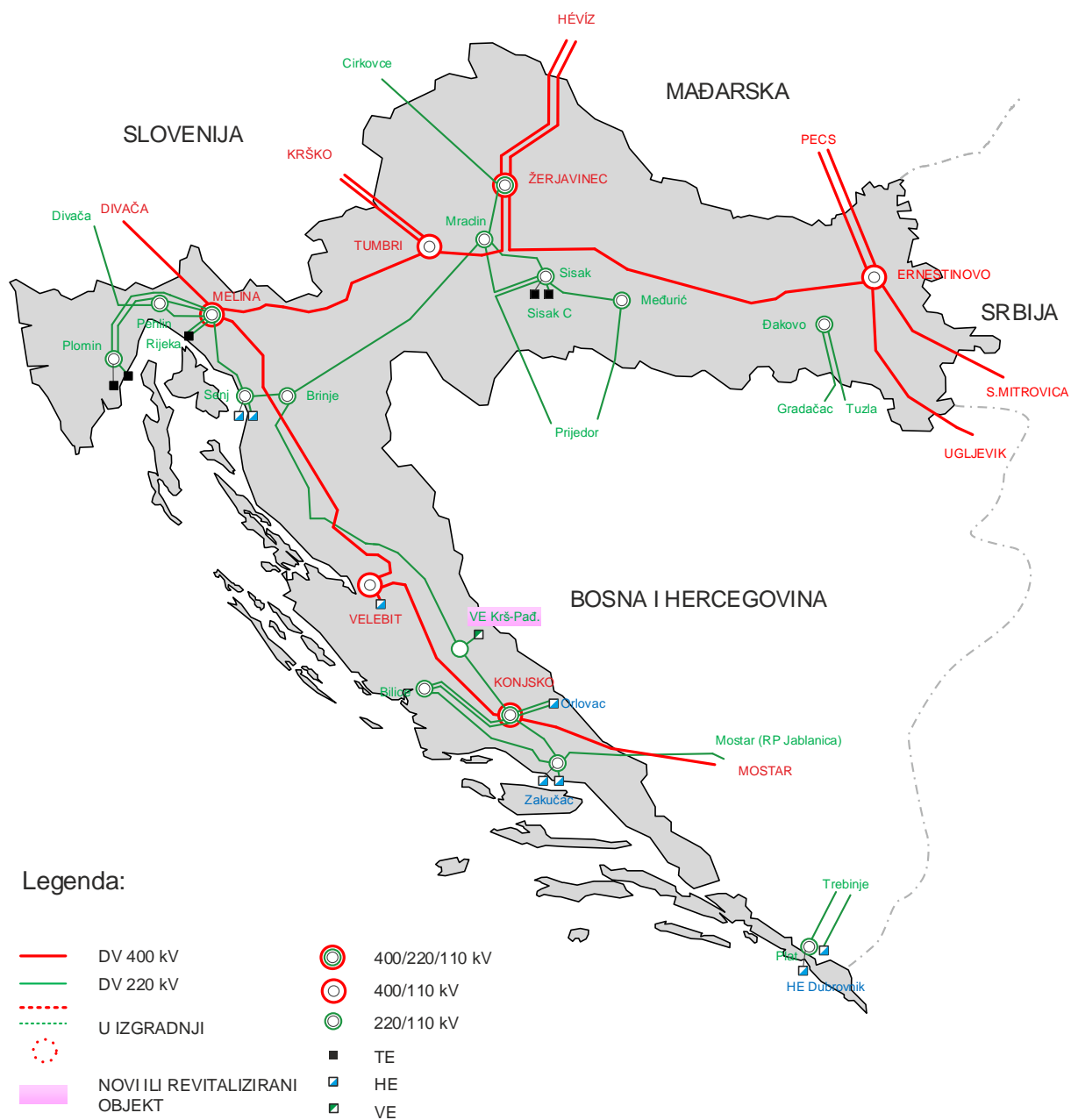


Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2019. godina

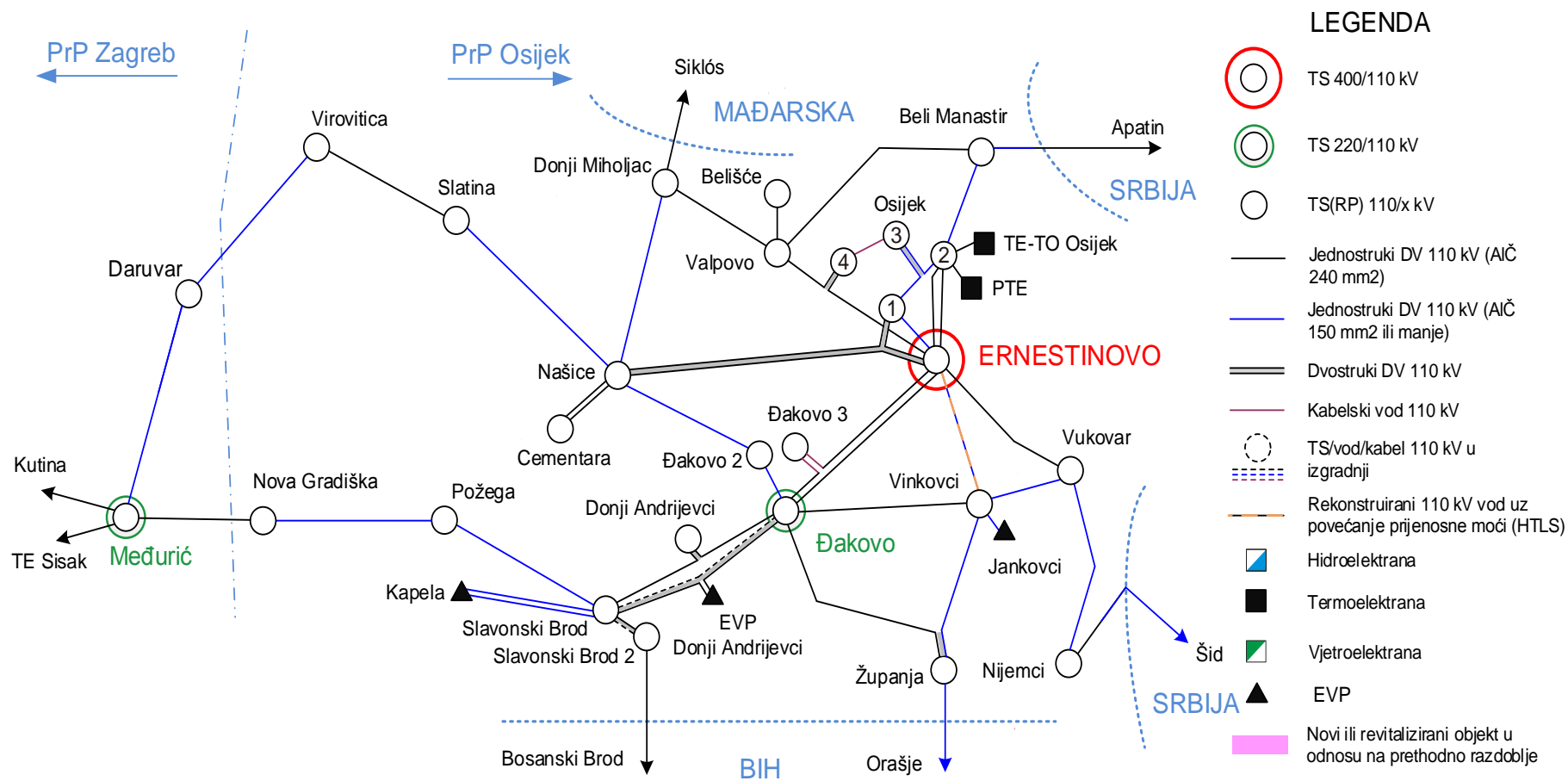


Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2019. godina

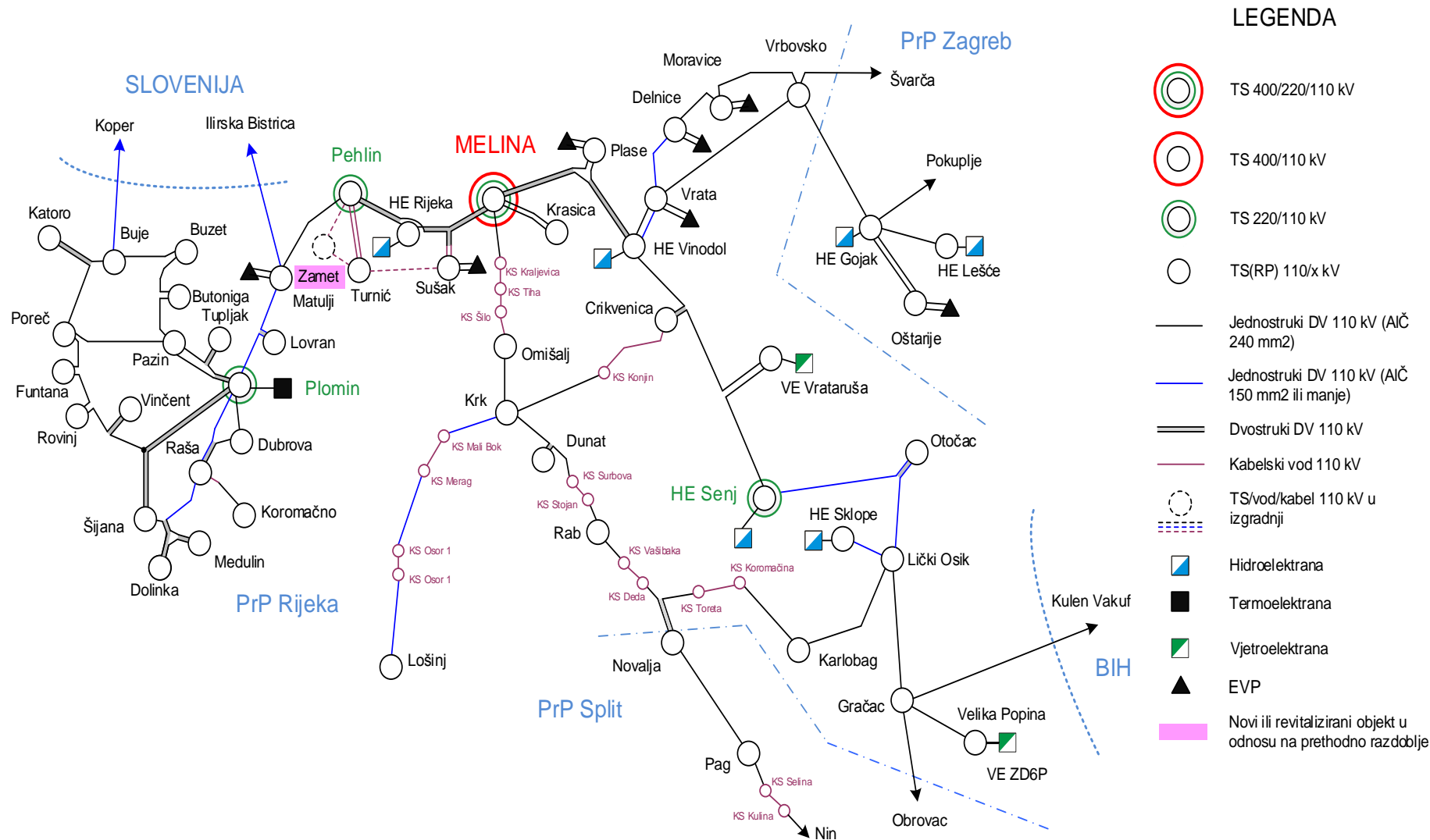
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SCHEME



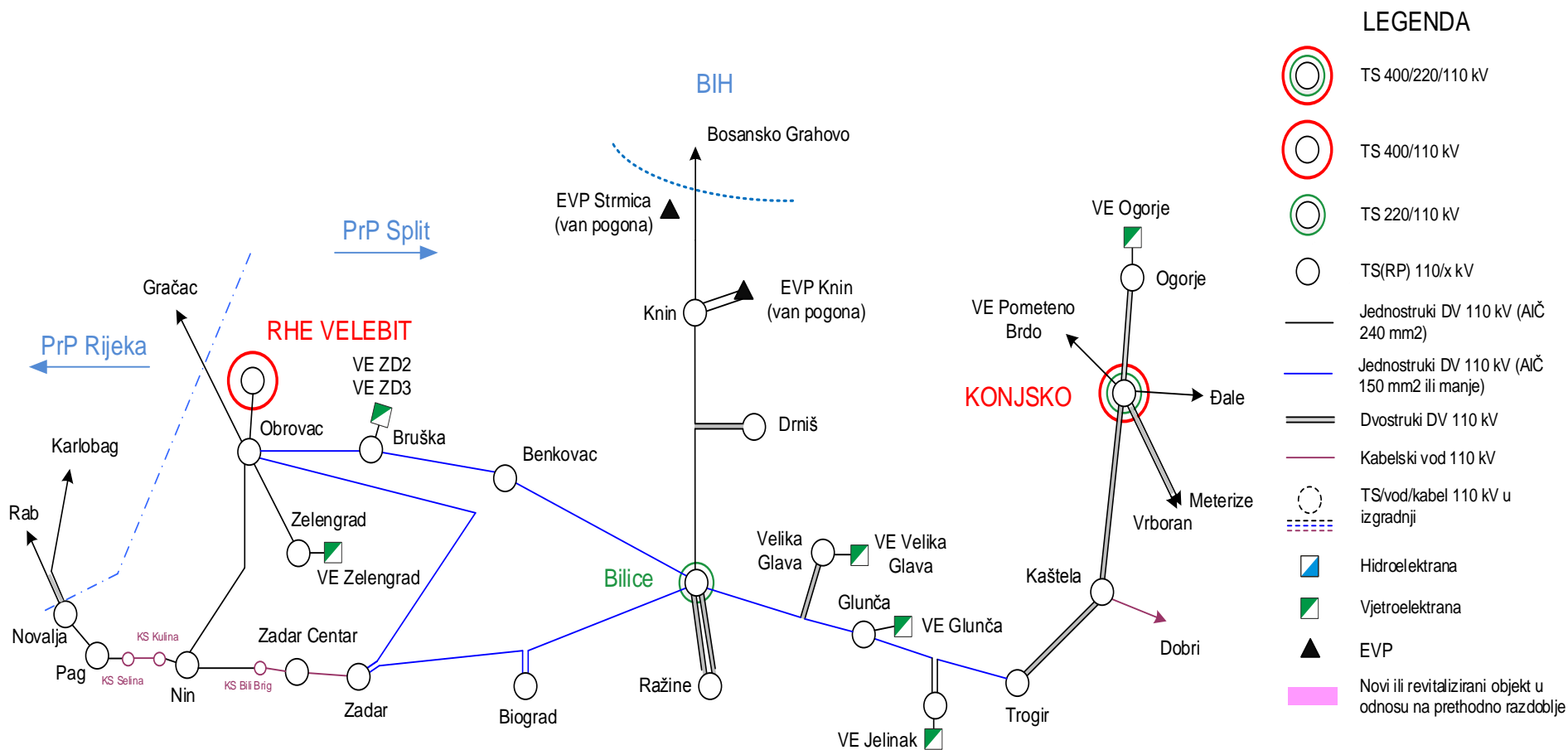
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2019. godine



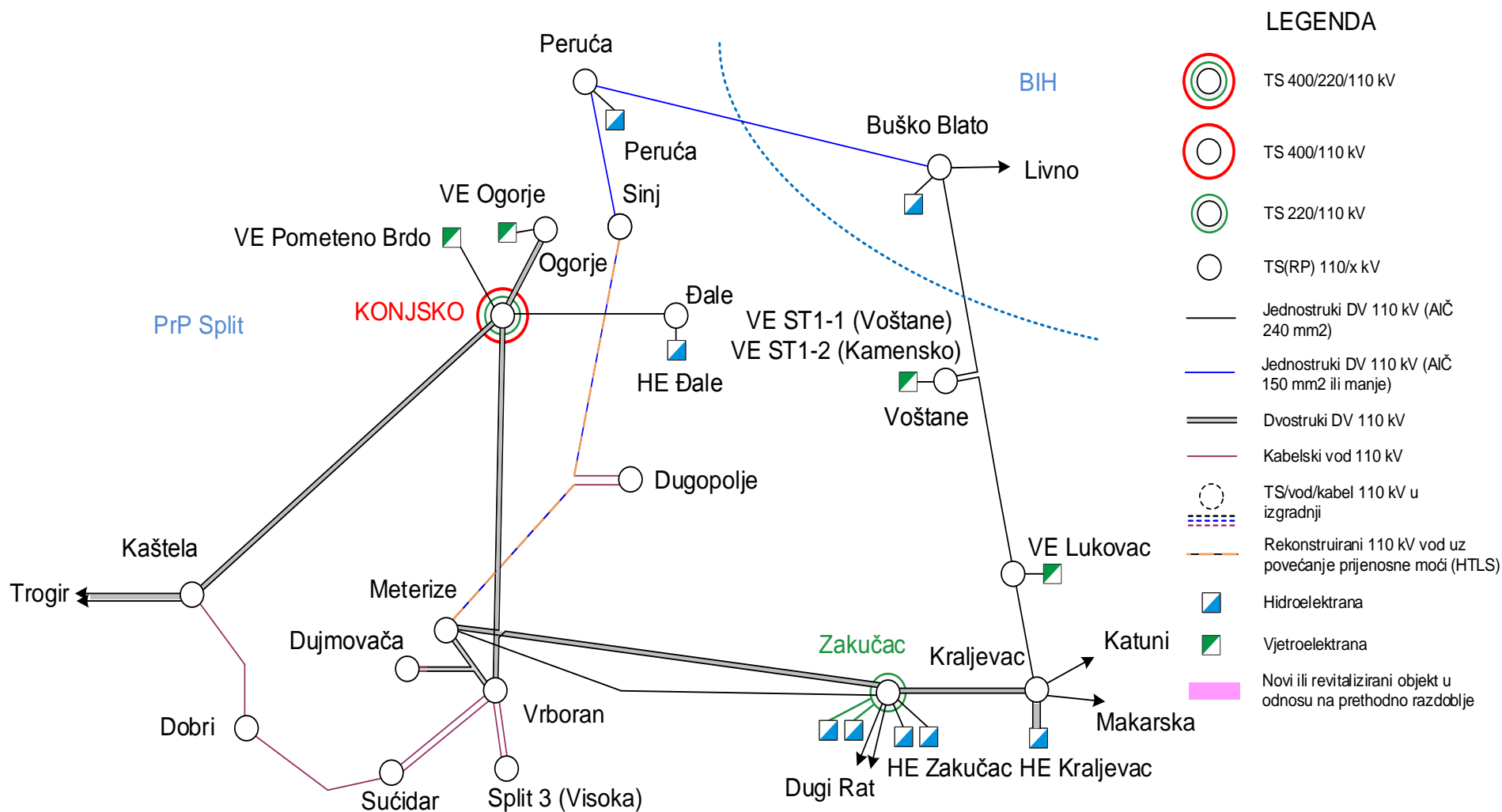
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2019. godine



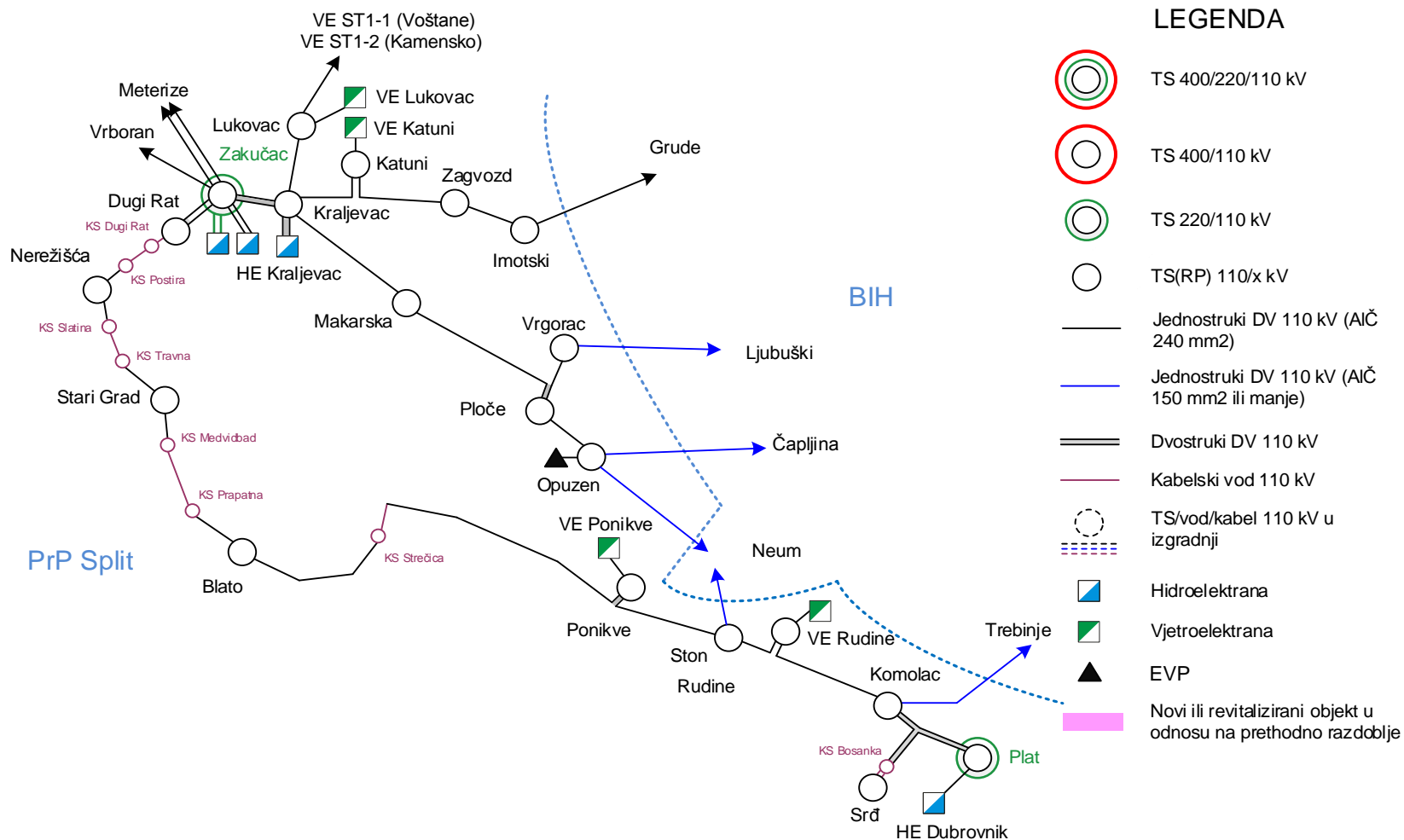
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2019. godine



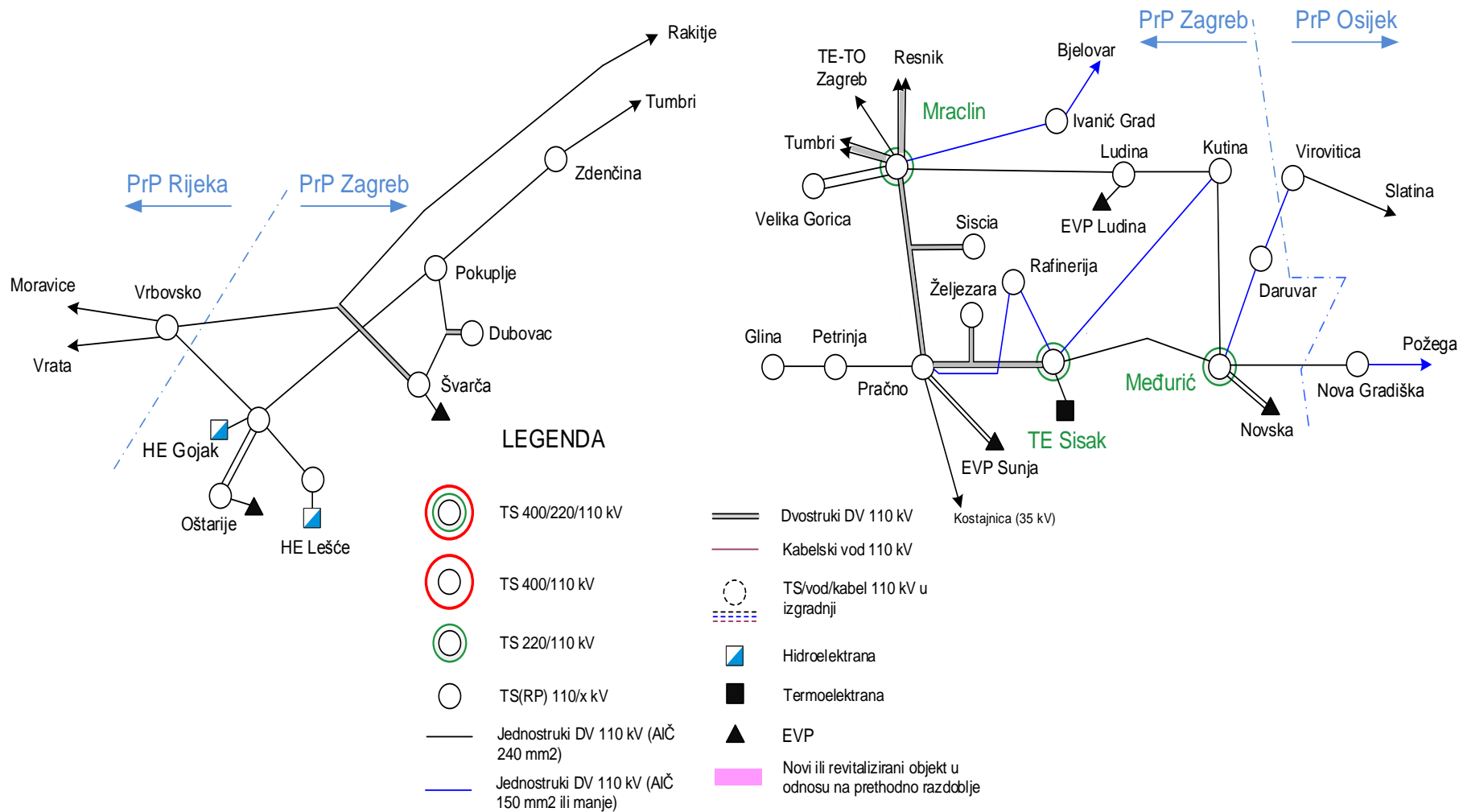
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2019. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



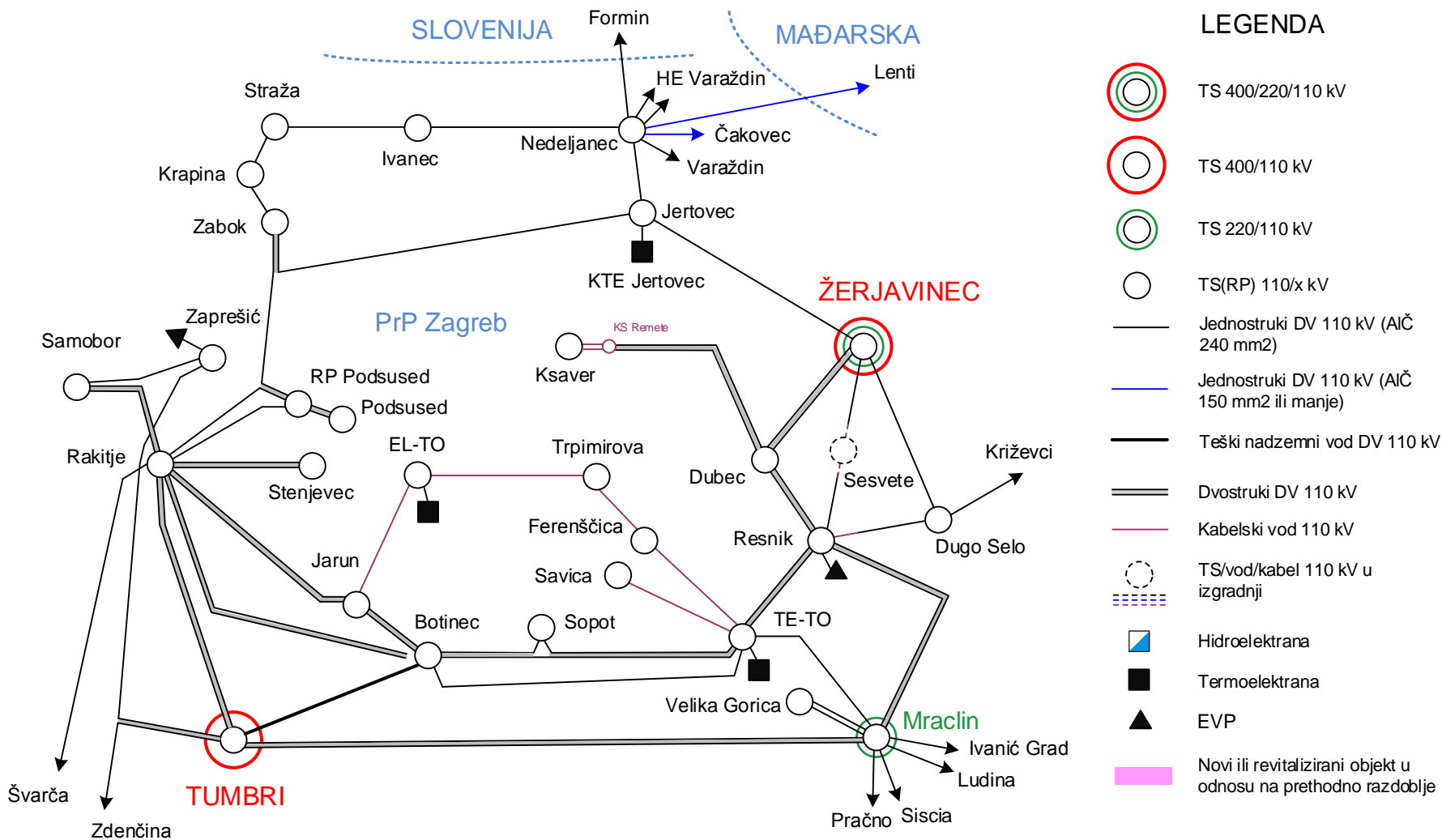
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2019. godine- dio 2 (Split)



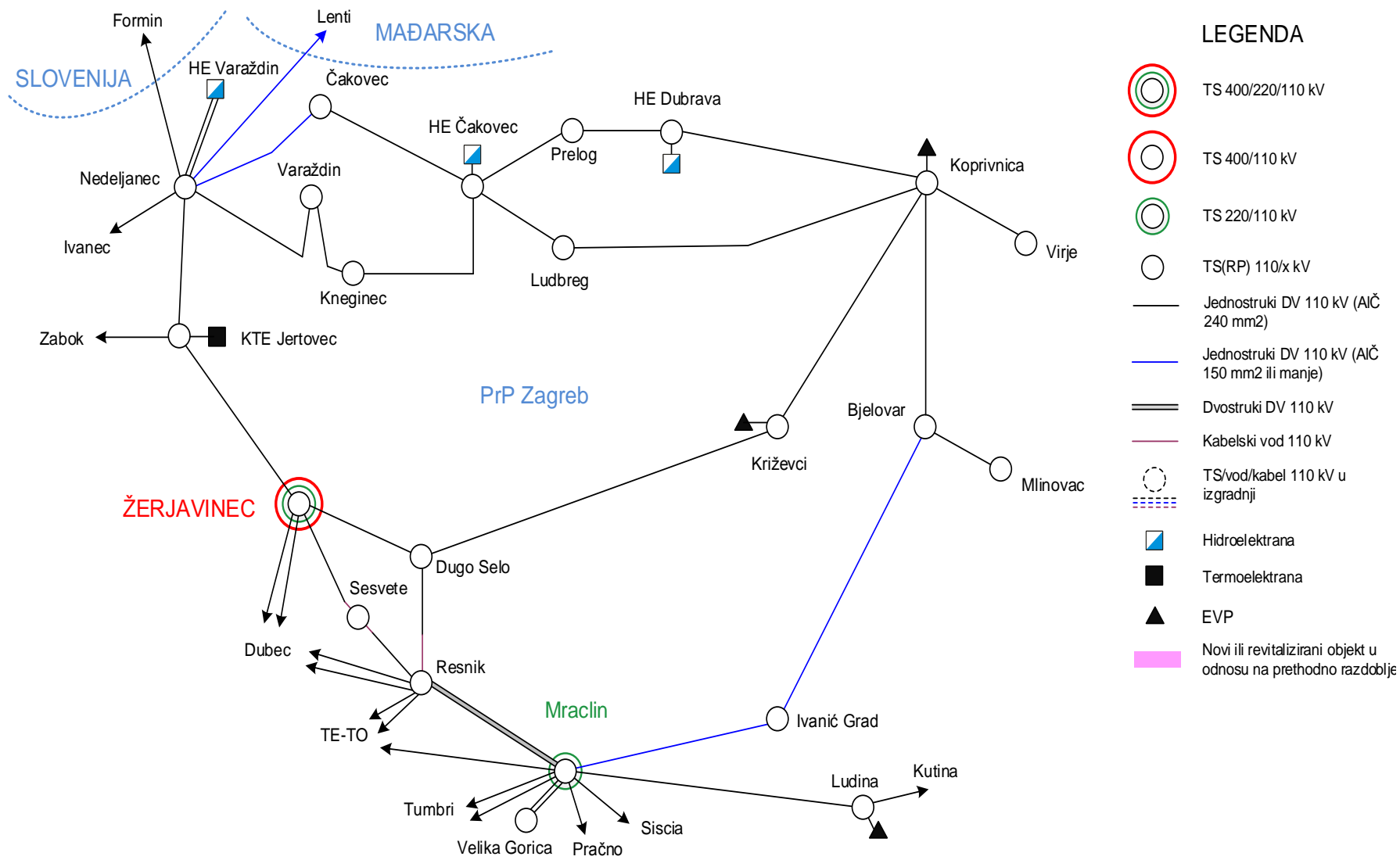
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2019. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2019. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2019. godine – dio 2 (Zagreb)



LEGENDA

- TS 400/220/110 kV
- TS 400/110 kV
- TS 220/110 kV
- TS(RP) 110/x kV
- Jednostruki DV 110 kV (AIČ 240 mm²)
- Jednostruki DV 110 kV (AIČ 150 mm² ili manje)
- Dvostruki DV 110 kV
- Kabelski vod 110 kV
- TS/vod/kabel 110 kV u izgradnji
- Hidroelektrana
- Termoelektrana
- EVP
- Novi ili revitalizirani objekt u odnosu na prethodno razdoblje

Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2019. godine – dio 3 (Varoždin, Koprivnica, Bjelovar)

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 razvoja elektroenergetskih mreža i sustava. 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. Minimalno opterećenje EES-a je također 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 imaju veće maksimalno opterećenje ljeti nego zimi, a maksimalno ljetno opterećenje EES je često veće ili značajnije od zimskog za planiranje razvoja prijenosne mreže;
- 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 potrebno je rasporediti na pojedina područja, tj. 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 te usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u zadnjih 10 godina, kao i godišnja krivulja trajanja opterećenja za 2019. godinu, prikazani su već u poglavlju 2.2. na slikama 2.8. do 2.11.

Vršno opterećenje hrvatskog EES početkom i sredinom posljednjeg desetljeća se postizalo u zimskim mjesecima, dok se posljednjih godina postiže u ljetnim mjesecima. Vršno opterećenje sustava postiže se isključivo u vrijeme radnog tjedna, te u razdoblju od 18 do 20 sati.

Opterećenja unutar hrvatskog EES značajno ovise o vanjskoj temperaturi što je očito posljedica korištenja električne energije za grijanje zimi i klima uređaja za hlađenje ljeti.

Trenutak pojave vršnog opterećenja EES stoga je direktna posljedica pojave izrazito niskih vanjskih temperatura zimi pri čemu su najhladniji mjeseci u godini upravo prosinac i siječanj, odnosno visokih temperatura ljeti (srpanj i kolovoz). 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 desetogodišnjem razdoblju vršno opterećenje sustava raslo je prosječnom stopom od 0,4 % 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 u oko 200 do 300 sati/godišnje, odnosno najviše oko 3,5 % ukupnog vremena u godini dana.

Sljedeća nepovoljna karakteristika potrošnje električne energije unutar hrvatskog EES je odnos između maksimalnog i minimalnog opterećenja sustava, prikazan detaljnije tablicom 3.1. odnosno 3.2. Minimalna opterećenja sustava postižu se u razdoblju između travnja i lipnja, u jutarnjim satima. Omjer između maksimalnog i minimalnog opterećenja EES se u proteklom desetljeću kretao u rasponu između 0,35 i 0,42, sa prosjekom od 0,39. 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, što općenito može povećati rizik ekonomske opravdanosti određenih pojačanja mreže.

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 (očekivani angažman hidroelektrana, očekivano visok angažman SE, remont pojedinih termoelektrana, planirani zastoji pojedinih prijenosnih vodova radi održavanja i dr.).

Tablica 3.1. Vršno i minimalno opterećenje hrvatskog EES (2010. – 2019.)

Godina	P _{max} (MW)	Mjesec	P _{min} (MW)	Mjesec	P _{min} / P _{max}
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
2015.	3009	7.	1188	6.	0,39
2016.	2869	7.	1155	5.	0,40
2017.	3079	8.	1305	9.	0,42
2018.	3168	2.	1249	5.	0,39
2019.	3038	7.	1226	4.	0,40

Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (2010. – 2019.)

Godina	P _{max-zima} (MW)	Mjesec	P _{max-ljeto} (MW)	Mjesec	P _{max ljeto} / P _{max zima}
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
2015.	2877	2.	3009	7.	1,05
2016.	2833	12.	2869	7.	1,01
2017.	3071	1.	3079	8.	1,00
2018.	3168	2.	2991	8	0,94
2019.	2847	1.	3038	7.	1,07

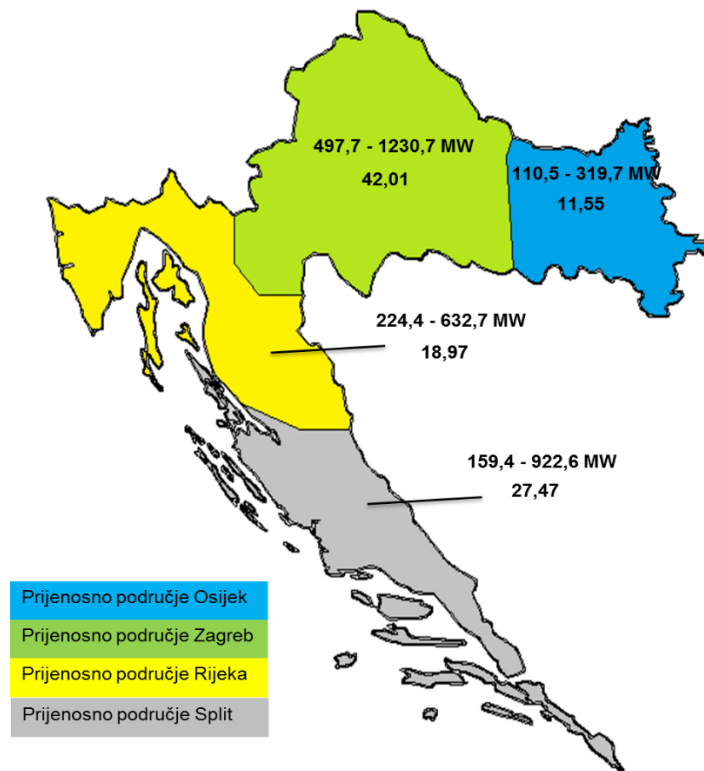
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)

Budući da je HOPS administrativno podijeljen na četiri prijenosna područja - (PrP-a: Zagreb, Rijeka, Osijek i Split), te da se u proračunima 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, primjerice [18]. Ovdje će se iznijeti samo bitni pokazatelji i zaključci dobiveni provedenim analizama.

Promatrajući neistodobna maksimalna opterećenja pojedinih prijenosnih područja u zadnjem desetljeću, te odnos između sume neistodobnih maksimuma prijenosnih područja i vršnog opterećenja EES-a, utvrđeno je da je ta suma (neistodobnih maksimuma pojedinih PrP-a) vrlo bliska iznosu vršnog opterećenja EES-a, a omjer između te dvije veličine kretao se u proteklom desetljeću između 0,98 i 1,03, s prosjekom od točno 1,00.

Minimalna opterećenja i maksimalna opterećenja svakog pojedinog prijenosnog područja u 2018. godini, kao i desetogodišnji prosječni udjel svakog pojedinog prijenosnog područja u maksimalnom opterećenju EES-a, prikazani su na slici 3.1.



Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2019. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a

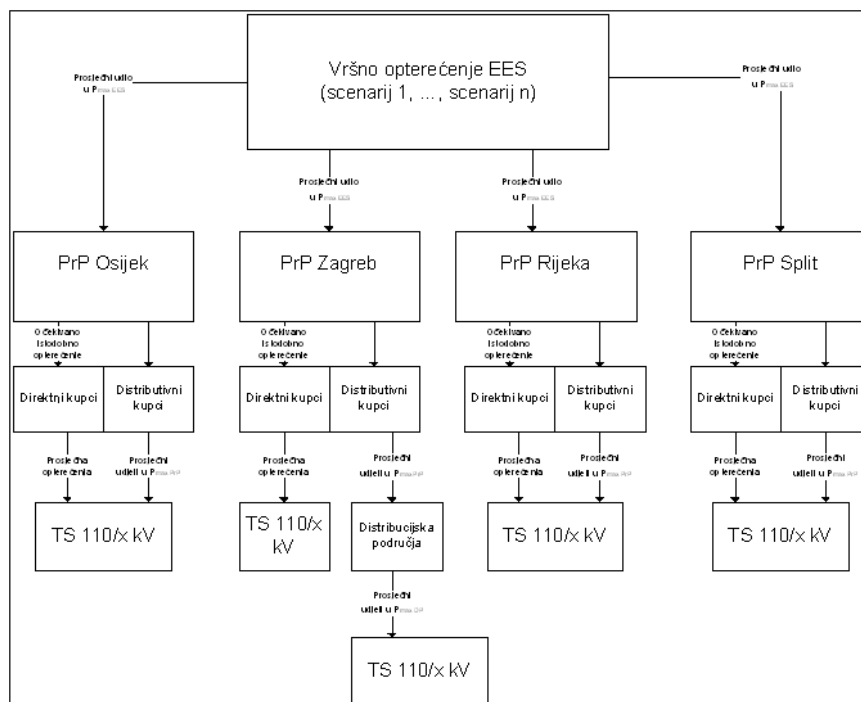
U splitskom i riječkom prijenosnom području maksimalna opterećenja pojavljuju se ljeti, stoga se o ovoj činjenici vodi računa kod raspodjele opterećenja po pojedinim TS 110/x kad se analiziraju ljetni mjeseci, posebice ljetni maksimum sustava.

Sukladno svemu navedenom u ovom i u prethodnim poglavljima ovog plana, gdje se razmatraju proračuni i scenariji koje je potrebno provesti za dobivanje jasne slike o potrebnom razvoju prijenosne mreže, vidljivo je da je za konačnu odluku potrebno analizirati mnogo scenarija, uključujući razne međusobne odnose maksimalnih i minimalnih opterećenja u sustavu.

3.1.3. Prognoza porasta opterećenja EES

Prognoze porasta potrošnje električne energije kao i karakteristika potrošnje, među njima i vršnog opterećenja EES, 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 polazi se od Podloga za izradu Strategije energetskog razvoja RH (tzv. Zelena knjiga) unutar kojih je izrađena sveobuhvatna prognoza potrošnje električne energije u RH i karakteristika potrošnje u razdoblju do 2050. godine.

Prognozirano vršno opterećenje EES u razmatranim razdobljima (kratkoročno razdoblje unutar 3 godine, srednjoročno razdoblje unutar 10 godina) 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 srednjonaponske 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 sljedećih razloga:

- neizvjestan gospodarski razvoj u budućnosti, kao i struktura BDP-a,
- nepoznata struktura potrošnje i demografski pokazatelji koji se temelje na različitim očekivanjima,
- nepoznata cjenovna elastičnost potrošnje i opterećenja,
- neizvjestan stupanj implementacije mjera energetske efikasnosti,
- moguća značajna supstitucija električne energije plinom na određenim područjima,
- očekivana cijena električne energije, te ostalih utjecajnih ekonomskih parametara (cijena CO₂ primjerice) u budućnosti,
- moguća pojava novih direktnih kupaca na određenim područjima (poduzetničke zone, terminali, autoceste i slično),
- nepoznata buduća uklopna stanja srednjonaponske mreže i opterećenja pripadnih TS 110/x kV, i dr.

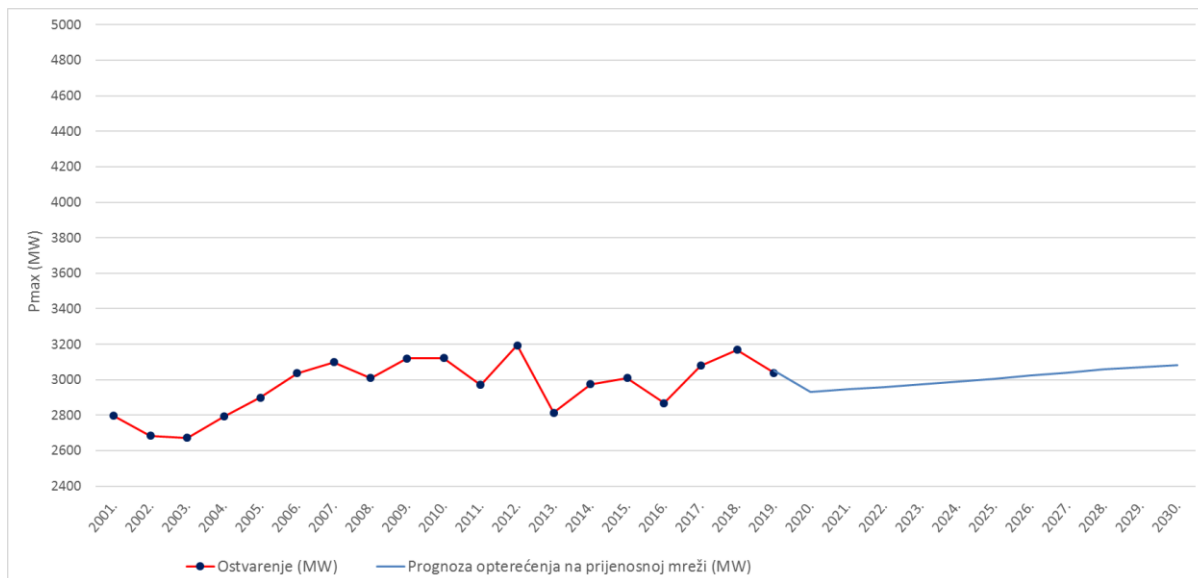
Vršno opterećenje hrvatskog EES-a u razdoblju 2001.-2019. godine, te prognoza porasta do 2030. godine temeljem koje je izrađen plan razvoja prijenosne mreže prikazani su tablicom 3.3. Prikazana opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže uključuju procjenu proizvodnje izvora priključenih na distribucijsku mrežu.

Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2030. godine

Godina	Ostvarenje (MW)	Opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže (MW)	
		Zima	Ljeto
2001.	2796		
2002.	2685		
2003.	2673		
2004.	2793		
2005.	2900		
2006.	3036		
2007.	3098		
2008.	3009		
2009.	3120		
2010.	3121		
2011.	2970		
2012.	3193		
2013.	2813		
2014.	2974		
2015.	3009		
2016.	2869		
2017.	3079		
2018.	3168		
2019.	3038		
2020.		2931	2901
2021.		2946	2916
2022.		2960	2930
2023.		2975	2945
2024.		2990	2959
2025.		3005	2974
2026.		3023	2992
2027.		3041	3010
2028.		3059	3028
2029.		3071	3051
2030.		3083	3065

Vršna opterećenja na razini prijenosne mreže određena su detaljnom analizom potrošnje energije provedenoj u sklopu priprema za izradu Strategije energetskog razvoja RH, koristeći programske pakete MAED i MESSAGE. Prema prikazanoj procjeni opterećenje na razini prijenosne mreže blago raste u razmatranom razdoblju prosječnom stopom od 0,5%, kao rezultat prognoziranih demografskih

kretanja, gospodarskih aktivnosti, izgradnje i proizvodnje distribuiranih izvora električne energije i primjene mjera energetske učinkovitosti. Unutar prognoze je zadržana pretpostavka da će ljetno maksimalno opterećenje biti nešto nižeg iznosa od zimskog maksimalnog opterećenja, no u stvarnosti će se trenutak nastupa vršnog opterećenja i dalje mijenjati (zima, ljeto) ovisno o klimatskim okolnostima promatrane godine (ovisno o maksimalnoj temperaturi ljeti i danu nastanka iste, te minimalnoj temperaturi zimi).



Slika 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2030. godine

Budući da je prijenosna mreža ovim planom određena temeljem značajno nižih stopa porasta potrošnje/opterećenja, izgradnja pojedinih objekata uključenih u prethodne planove razvoja prolongirana je za buduće razdoblje iza 2030. 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 njenoj 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 učinkovitiji električni uređaji,
- kupci će biti stimulirani kroz mjere energetske učinkovitosti na uštede u potrošnji, i dr.

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 2030. godine

PrP	Udio u vršnom opterećenju EES (MW)		
	2021.	2023.	2030.
Osijek	311	314	325
Split	815	823	854
Rijeka	557	563	583
Zagreb	1263	1275	1321
UKUPNO	2946	2975	3083

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 većina električne energije proizvodi se u konvencionalnim elektranama (termo, hidro). 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 visok. Posljednjih godina došlo je do intenzivnije izgradnje vjetroelektrana, pa ih je u sadašnjem trenutku (rujan 2020. g.) na prijenosnu i distribucijsku mrežu priključeno ukupno 25, s ukupnom odobrenom priključnom snagom 794,95 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 svoje hidroelektrane (tablica 3.6.), 3 termoelektrane, te 4 termoelektrane-toplane (tablica 3.7.). Više od polovice ukupne odobrene priključne 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 agregat 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 agregata, u ovom trenutku još nije riješen.

Konvencionalne TE na ugljen i prirodni plin te TE-TO na prirodni plin i šumsku biomasu unutar hrvatskog EES-a prikazane su tablicom 3.7.

Tablica 3.5. Ukupna odobrena priključna snaga elektrana HEP Proizvodnje d.o.o.

Vrsta elektrane	Odobrena priključna snaga (MW)
Akumulacijske HE	1386,2 MW
Protočne HE	397 MW
Reverzibilne HE	283,5 MW / -264,2 MW
Kondenzacijske TE	743 MW
Termoelektrane-toplane	1276 MW

Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH

Naziv elektrane	Odobrena priključna snaga (MW)	Broj agregata	Priključni napon (kV)
Protočne HE	397,00 MW		
Varaždin	95	2	110
Čakovec	79	2	110
Dubrava	80	2	110
Rijeka	38	2	110
Gojak	60	3	110
Kraljevac	45	2	110
Akumulacijske HE	1 386,2 MW		
Vinodol	91	3	110
Senj	219	3	220 i 110
Sklope	24	1	110
Lešće	45	2	110
Orlovac	240	3	220
Peruća	61,2	2	110
Đale	42	2	110
Zakućac	538	4	220 i 110
Dubrovnik	126	1	110
Reverzibilne HE	283,5 MW / -264,2 MW		
Velebit	276/-254	2	400
Buško Blato*	7,5/-10,2	3	110

* Buško Blato - reverzibilna s akumulacijom (BiH)

Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a

Naziv elektrane	Odobrena priključna snaga (MW)	Broj agregata	Priključni napon (kV)
Kondenzacijske TE	743 MW		
TE Rijeka	313	1	220
TE Plomin A	125	1	110
TE Plomin B	217	1	220
KTE Jertovec	88	2	110
Termoelektrane-toplane	1276 MW		
TE-TO Sisak A	198	1	110
TE-TO Sisak B	198	1	220
TE-TO Sisak C	241	1	220
TE-TO Zagreb K	221	1	110
TE-TO Zagreb L	118	1	110
TE-TO Zagreb C	120	1	110
EL-TO Zagreb	90	3	110
TE-TO Osijek	90	1	110

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 rujan 2020.)

Naziv VE	Odobrena priključna snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)	Lokacija
VE Vrataruša	42	110	Senj
VE ZD2, ZD3 (Bruška)	36	110	Obrovac-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
VE Glunča	22	110	Šibenik
VE Katuni	39	110	Šestanovac
VE ZD6 (Velika Popina)	54	110	Gračac
VE Lukovac	48	110	Cista Provo
VE Krš Pađene	142	220	Knin
VE Korlat	58	110	Benkovac
UKUPNO HOPS	729,0		

Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje rujan 2020.)

Naziv VE	Odobrena priključna 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 Crno Brdo	10	10	Šibenik
VE ZD4	9,2	10	Benkovac
VE Kom-Orjak-Greda	10	35	Omiš
VE Jasenice	10	35	Jasenice
UKUPNO HEP ODS	65,95		

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

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

Trenutno se grade 2 nove TS 110/x kV uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu (tablica 3.10.). U razdoblju do 2022. godine usuglašen je završetak izgradnje još 6 novih TS 110/x kV (tablica 3.11.), kao i početak izgradnje 3 nove TS 110/x, kojih se završetak izgradnje planira do 2025. godine (tablica 3.11.). U razdoblju 2024.-2030. godine usuglašen je početak izgradnje još 9 novih TS 110/x kV (tablica 3.13.).

Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2021. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Zamet (z. 2020.)	110/10(20)	2x40
Cvjetno Naselje (z. 2020.)	110/20	2x40
Zadar – Istok	110/10(20)-10(20)/35	2x40

Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (završetak izgradnje do kraja 2023. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Kapela	110/30(20) kV - 30/10(20)	2x40
Zamošće	110/35/10(20)	2x20
Vodice	110/10(20)	2x20
Poličnik	110/10(20)	2x20

Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (završetak izgradnje do 2026. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Terminal TTTS	110/10(20)	2x20
Primošten	110/30(20) kV - 30/10(20)	2x20
Kaštel Stari	110/10(20)	2x40
Maksimir	110/10(20)	2x40
Podi (II etapa)	110/10(20)	2x40
Ražine - TLM	110/10(20)	2x20
Sisak 2 (Rafinerija)	110/10(20)	2x20

Tablica 3.13. Nove TS 110/x kV (početak izgradnje u razdoblju 2024. - 2030. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije / MVA)
Kršnjavoga	110/10(20)	2x40
Mursko Središće	110/10(20)	2x20
Makarska Rivijera	110/10(20)	2x20
Mavrinci	110/10(20)	2x20
Lapad	110/10(20)	2x20
Novigrad	110/10(20)	2x20

3.2.3. Zahtjevi za priključak novih elektrana izuzev vjetroelektrana i sunčanih elektrana

U idućem trogodišnjem razdoblju planira se izgradnja i priključenje jedne nove elektrane - EL-TO Zagreb, blok L, snage 150 MW, za čije priključenje je sklopljen odgovarajući ugovor o priključenju. U postupku je proces revitalizacije 4 agregata u HE Zakučac čime bi se ukupna priključna snaga HE Zakučac povećala za 52 MW na ukupno 538 MW.

Tablica 3.14. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu - potpisan ugovor o priključenju

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
HE Zakučac	+52	220 i 110	2021.
EL-TO Zagreb blok L	150	110	2021.
UKUPNO	202 MW	-	-

Nove elektrane koje su u procesu aktivnosti koje prethode sklapanju Ugovora o priključenju prikazane su u sljedećoj tablici. Ovi objekti i njihovi priključci nisu prikazani u shemama i tablicama ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže. Ako do izrade/novelacije sljedećeg 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 3.15. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu – pred sklapanjem ugovora o priključenju

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	EOTRP izrađen DA/NE	Predviđena godina priključenja
HE Varaždin*	+16	110	DA	2022.
GTE Zagocha	20	110	DA	2022.
GTE Legrad	19,9	110	DA	2025.
HE Kosinj**	33,7	110	NE	2024.
CHE Vinodol**	156/-159	n/a	NE	2024
UKUPNO	245,6/-159 MW	-		-

* povećanje priključne snage na ukupno 110 MW

** izrada EOTRP-a u tijeku

Nove elektrane koje su zatražile priključak na prijenosnu mrežu, te su za njih izdane Prethodne elektroenergetske suglasnosti (PEES), ali sklapanje ugovora o priključenju još nije zatraženo, prikazane su u slijedećoj tablici. Stoga ovi objekti i njihovi priključci nisu prikazani u shemama i tablicama ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže. Ako do izrade/novelacije sljedećeg 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 3.16. Planirane elektrane s izdanom Prethodnom elektroenergetskom suglasnosti – planirano za izgradnju u srednjoročnom/dugoročnom periodu

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
RHE Vrdovo	540/-490	400	srednjoročno razdoblje
RHE Korita	600/-500	400	srednjoročno razdoblje
HE Senj 2	380	220 (400)	srednjoročno razdoblje
UKUPNO	1520 MW/-990 MW		-

3.2.4. Zahtjevi za priključak vjetroelektrana

Posljednjih godina HOPS je zaprimio velik broj zahtjeva za priključak novih vjetroelektrana, ukupne snage veće od 2554 MW. Projekti VE u RH imaju veličine izgradnje između 18 MW i 425 MW, te se zbog sve većih snaga projekata razmatraju priključci i na 220 i 400 kV mrežu. U postojećem tretmanu priključaka planiranih VE (pored VE koje su izgrađene, ukupne snage 794,95 MW – stanje u rujnu 2020.) na prijenosnu mrežu razlikuju se dvije osnovne kategorije:

1. VE koje imaju Ugovor o priključenju na prijenosnu ili distribucijsku mrežu – priključak planiran u sljedećem trogodišnjem razdoblju,
2. ostale VE (EOTRP u izradi ili izdan PEES) – priključak planiran u sljedećem desetogodišnjem razdoblju.

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.

Tablica 3.17. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2021. - 2023. godine) – s ugovorom o priključenju

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]
Zelengrad – Obrovac	12	110
ST 3-1/2 Visoka Zelovo	33	110
Bruvno	45	110
Konavoska brda	120	220
ZD2P	48	110
ZD3P	33	110
Senj	156	220
Opor*	33	110
Boraja II*	45	110
Mazin 2*	20	110
UKUPNO (3G)	545 MW	-

* Ispunjeni su svi uvjeti za sklapanje ugovora o priključenju – procesi u tijeku

Iz prethodne tablice je vidljivo da će krajem sljedećeg trogodišnjeg razdoblja na prijenosnu mrežu biti priključeno ukupno 729 MW+ 545 MW = 1274 MW vjetroelektrana.

Prethodnim elektranama mogle bi se pribrojiti i VE Ljubač (20 MW) i VE Ljubač II (10 MW), za koje je sklopljen ugovor o priključenju s HEP ODS-om. Predmetne vjetroelektrane se priključuju na distribucijsku mrežu (35 kV), pri čemu će biti potrebno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj 110 kV mreži.

Tablica 3.18. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku)

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
VE Rust	120	220 (110)	srednjoročno razdoblje
VE Karin	30	110	srednjoročno razdoblje
VE Vrataruša II	24	110	srednjoročno razdoblje
VE Zelovo	30	110	srednjoročno razdoblje
VE ST3-1/2 Visoka Zelovo - proširenje	20	110	srednjoročno razdoblje
VE Moseć i Crni Umac	139	n/a	srednjoročno razdoblje
VE Vrataruša III	32,4	110	srednjoročno razdoblje
VE Obrovac – Zelengrad faza II	18	110	srednjoročno razdoblje
VE Danilo II	47,5	110	srednjoročno razdoblje
VE Rudine II	35	110	srednjoročno razdoblje
VE Korita A	60	110	srednjoročno razdoblje
VE Lički Medvjed	425	n/a	srednjoročno razdoblje
VE Ramljane i VE Orlić	131	n/a	srednjoročno razdoblje

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
VE Ljut	200	n/a	srednjoročno razdoblje
VE Mala Žaba	61	110	srednjoročno razdoblje
UKUPNO VE	1372,9 MW		

Tablica 3.19. Vjetroelektrane s izdanom Prethodnom elektroenergetskom suglasnosti – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]
VE Bradarić Kosa	58	110
VE Kozjak	50	110
VE Oton	18	110
VE Zebar	20	110
VE Kavranica	38	110
VE Udbina	114	110
VE Pliš-Jelenje	28	110
VE Svilaja	85	110
UKUPNO	411 MW	-

Do kraja planiranog desetogodišnjeg razdoblja na prijenosnu bi mrežu moglo biti priključeno (pod uvjetom da se svi navedeni projekti VE i ostvare) ukupno:

1274 (izgrađene + sklopljen UOP) + 30 (sklopljen UOP s HEP ODS-om) + 1372,9 (izrada EOTRP-a) + 411 (PEES) = **3087,9 MW vjetroelektrana**.

U slučaju takve veće integracije VE priključak istih predviđa se, s obzirom na karakteristike postojeće prijenosne mreže, a posebice 110 kV mreže, ostvariti uglavnom primjenom principa zonskog priključka (detaljnije o zonskim priključcima u poglavlju 4.2.5 ovog plana).

Navedeni objekti koji nemaju sklopljen ugovor o priključenju (ili sklapanje nije u tijeku) nisu prikazani u shemama i tablicama ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže. Ako do izrade/novelacije sljedećeg desetogodišnjeg plana razvoja za koji objekt bude sklopljen ugovor o priključenju, njega će se onda uvrstiti u aktivni dio plana (sheme i tablice priključenja).

3.2.5. Zahtjevi za priključak sunčanih elektrana

Od 2017. pa do rujna 2020. godine u HOPS-u je zaprimljen znatan broj zahtjeva za priključenjem sunčanih elektrana na prijenosnu elektroenergetsku mrežu RH ukupne snage preko 2413 MW. Predviđene snage pojedinih elektrana se kreću od 12 pa do 150 MW.

Trenutno je samo za jednu sunčanu elektranu sklopljen Ugovor o priključenju na prijenosnu mrežu. Radi se o SE Drava International priključne snage 12,4 MW u blizini Osijeka.

Tablica 3.20. Planirane sunčane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2021. - 2023. godine) – s ugovorom o priključenju

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
SE Drava International	12,4	110	2023.
UKUPNO SE	12,4 MW	-	-

Ovim sunčanim elektranama mogle bi se pridodati i SE Vrbnik (5 MW), SE Pliskovo (5 MW) za koje je sklopljen ugovor o priključenju s HEP Operatorom distribucijskog sustava. Predmetne sunčane elektrane se priključuju na distribucijsku mrežu (35 kV), pri čemu će biti potrebno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj 110 kV mreži.

U nastavku je dana tablica s popisom elektrana za koje je u tijeku izrada EOTRP-a.

Tablica 3.21. Planirane sunčane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku)

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
SE Benkovac	60	110	2024.
SE Kruševo	17	110	2022.
SE Sukošan	45	110	2022.
SE Kolarina	38	110	2024.
SE Raštevčić	41	110	2024.
SE Konačnik	35	110	2022.
SE Korlat	75	110	2022.
SE ENNA SolarPark	40	220	2024
SE Rasinja	50	110	2024
SE Vrataruša	10	110	2024
SE Benkovac 1	60	110	2024
SE Benkovac 2	40	110	2024
SE Pristeg	66,26	110	2024
SE Benkovac 3	30	110	2024
SE Lečevica	55	220	2024
SE Bisko	24	110	2024
SE Drniš 1	105	110	2024
SE Lišane	40	110	2024
SE Donji Vidovec	18	110	2024
SE Velika Ludina	50	110	2024
SE Sv. Petar Ludbreški	39	110	2024
SE Promina	150	400	2024
SE Obrovac Sinjski	130	220	2024
UKUPNO SE	1218,26 MW		

Veći dio navedenih SE nalazi se u dalmatinskom zaleđu, na područjima Splitsko-dalmatinske i Šibensko-kninske županije. Za priključke SE u tim županijama bit će potrebna izgradnja zonskih priključaka te značajno ulaganje u stvaranje tehničkih uvjeta u prijenosnoj mreži. Konačno rješenje priključaka SE bit će određeno temeljem revidiranih EOTRP-ova. Evidentno je da će izgradnja i priključenje ovih SE značajno utjecati na razvoj prijenosne mreže u srednjoročnom razdoblju na promatranom području. Uočljiv je i trend povećanja zahtjeva za SE u kontinentalnoj Hrvatskoj.

Ovi objekti i njihovi priključci nisu prikazani u shemama i tablicama ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže. Ako do izrade/novelacije sljedećeg desetogodišnjeg plana razvoja koji ugovor o priključenju bude sklopljen za određeni objekt, isti će biti uvršten u aktivni dio plana (sheme i tablice investicija). Za priključenje SE Promina predviđena je izgradnja zonskog priključka u vidu izgradnje novog čvorišta 400/110 kV i njegovog priključka na DV 400 kV Konjsko – Velebit.

3.2.6. Zahtjevi za priključak zona

U nastavku je dana tablica s popisom zona za koje su iskazani interesi, a za koje je u tijeku izrada EOTRP-a.

Tablica 3.22. Planirane zone za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku)

Naziv zone	Predviđena priključna snaga [MW]	Udio snage po tehnologijama	Predviđena godina priključenja
SE Pometeno brdo faza I SE Pometeno brdo faza II SE Pometeno brdo faza III	49,7	SE – 49,7 MW	2024.
SE Tarabnik Faza I SE Tjarica Faza I	40	SE – 40 MW	2024.
HP Kunovac HP Ventus SE Karin i SE Karin proširenje	191,9	VE – 162 MW SE – 29,9 MW	2024.
SE Sutina faza I SE Sutina faza II SE Sutina faza III SE Sutina faza IV	35	SE – 35 MW	2024.
SE Kula SE Kula P VE ZD4P	120	SE – 100 MW VE – 20 MW	2024.
VE Ramljane VE Orlić	131	VE – 131 MW	2024.
VE Brda Umovi Battery Storage System	163,5	VE – 127,5 MW Spremnik energije – 50 MW	2024.
VE Lisac i SE Velika Popina	402	VE – 304 MW SE – 98 MW	2024
UKUPNO Zone	1133,1 MW	VE – 744,5 MW SE – 352,6 MW Spremnik energije – 50 MW	

3.2.7. Revitalizacija i povećanje odobrene priključne snage postojećih elektrana

HEP Proizvodnja ima namjeru revitalizirati pojedine hidroelektrane, te im na taj način povećati odobrenu priključnu snagu. Zaprimljeni planovi revitalizacije i povećanja snage elektrana prikazani su u tablici ispod. Trenutno nije sklopljen ni jedan ugovor o priključenju, odnosno povećanju snage za

navedene objekte, iako su pojedine aktivnosti (primjerice izrada EOTRP-a za povećanje snage HE Senj) u tijeku.

Tablica 3.23. Planirane revitalizacije elektrana HEP Proizvodnje (za razdoblje do 2030. godine) - bez ugovora o priključenju, odnosno povećanju snage

Elektrana	Instalirani novi kapaciteti (MW)	Razdoblje revitalizacije/izgradnje
HE Gojak	+16,5	do 2020.
HE Senj	+32	do 2023.
HE Rijeka	+8,2	do 2023.
HE Orlovac	+5	do 2025.
Ukupno	+61,7	

3.2.8. Izlazak iz pogona postojećih elektrana

Unutar planskog razdoblja do 2030. godine pojedini proizvodni blokovi postat će zastarjeli i/ili neekonomični pa će izaći iz pogona. Plan dekomisije postojećih blokova, prema sagledavanjima HEP – Proizvodnje, prikazan je u tablici 3.24.

Tablica 3.24. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do 2030. godine)

Elektrana	Dekomisija (MW)
TE-TO Sisak blok A	
TE-TO Sisak blok B	
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.

3.2.9. Postojeći i novi Korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu

Korisnici mreže koji su izvršili određene pripremne radnje i iskazali interes za priključak na prijenosnu mrežu imaju različite statuse u pogledu izrade EOTRP-a, upisa u županijske prostorne planove, ishoda lokacijske i građevinske dozvole, te sklapanju ugovora o priključenju, prikazani su tablicama u nastavku. Ako do izrade/novelacije sljedećeg desetogodišnjeg plana razvoja koji ugovor o priključenju bude sklopljen za određeni objekt, isti će biti uvršten u aktivni dio plana (sheme i tablice investicija).

Tablica 3.25. Korisnici mreže s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2021. - 2030. godine)

Naziv KM	Predviđena snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Sklopljen UOP	EOTRP u izradi
INA RNR	48	110	DA	
EVP Križevci (povećanje snage)	1,254	110	DA	
EVP Plase (povećanje snage)	3,1	110	DA	
EVP Moravice (povećanje snage)	2,65	110	DA	
Drava International	7,15 (kupac sa sunčanom elektranom)	110	DA	
Calcit Lika*	16,5	35	DA	
EVP Sušak (povećanje snage)	7,18	110	NE	DA
EVP Matulji (povećanje snage)	1,56	110	NE	DA
CIMM - tvornica grafitnih elektroda	12	110	NE	DA
Našicecement (povećanje snage)	9	110	NE	DA
Rimac Automobili	15	110	NE	DA
SE Dub P	54,8	-	NE	NE
SE Gajevi	30	-	NE	NE
SE Torine	9,9	-	NE	NE
SE Dugobabe	19,9	-	NE	NE
SE Vidukin Gaj	19,9	-	NE	NE
SE Zemunik	9,9	-	NE	NE
VE ZD4P	20	-	NE	NE
VE Medviđa	80	-	NE	NE
VE ZD5	48	-	NE	NE
HP** Vršak	170	-	NE	NE
Ukupno	585,794 MW			

*korisnik se priključuje na mrežu HEP ODS-a, ali je potrebno stvaranje tehničkih uvjeta u prijenosnoj 110 kV u mreži - povećanje postojeće snage transformacije 110/35 kV

** Hibridno postrojenje (VE+SE)

Tablica 3.26. Korisnici mreže s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2021. - 2030. godine) – bez ugovora o priključenju

Naziv kupca	Predviđena snaga [MW]	Naponska razina priključka [kV]
HŽ - EVP Ludina	2,294	110
HŽ - EVP Novska	2,602	110
HŽ - EVP Zdenčina	+2,84 (9)	110
HŽ - EVP Mrzlo Polje (Švarča)	+1,65 (9)	110
DIV d.o.o. Tvornica vijaka - Knin	7,5	110
Ukupno kupci (10 G)	16,886 MW	

4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU

4.1. RAZDOBLJE 2021. - 2023. 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 3 nove 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: Zamet, Cvjetno Naselje, Zadar Istok

Navedene transformatorske stanice izgrađuju se temeljem usuglašenih 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 kabelskih vodova 110 kV.

Izgradnja 110 kV postrojenja TS 110/10(20) kV Zamet u GIS izvedbi, s kabelskim priključcima 110 kV na TS Pehlin i TS Turnić je u tijeku. Završetak se planira u 2020. godini.

Započela je također izgradnja TS 110/10(20) kV Cvjetno Naselje, sa 110 kV postrojenjem u GIS izvedbi (završetak do kraja 2021. godine), koja će na zagrebačku 110 kV mrežu biti priključena najprije kabelskom vezom 110 kV na TS Savica (2021. godina), a zatim i na TS Jarun (predvidivo do 2024. godine, ovisno o vremenu završetka izgradnje novog planiranog 110 kV GIS postrojenja u TS Jarun).

Za TS 110/10(20) - 35/10(20) kV Zadar Istok su ugovoreni oprema i radovi te je očekivano puštanje u pogon tijekom 2021. godine. Priključak navedene TS je priključkom na postojeći vod 110 kV Biograd - Zadar.

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

U trogodišnjem razdoblju predviđen je početak i završetak izgradnje TS 110/30(20) kV - 30/10(20) kV Kapela, s priključkom uvodom/izvodom na postojeći 110 kV vod Bilice - Biograd i TS 110/35/10(20) kV Zamošće, sa 110 kV postrojenjem u GIS izvedbi i priključenjem na postojeći vod 110 kV Blato-Ponikve, koja se gradi zbog, između ostalog, potrebe napajanja distribucijske mreže za most Kopno-Pelješac.

Usuglašen je također početak izgradnje TS 110/10(20) kV Vodice, sa priključkom na TS Bilice (postojeći DV 110 kV, trenutno pod naponom 35 kV) čiji završetak se planira 2023. godine. Predviđene su i aktivnosti na izgradnji TS 110/10(20) kV Poličnik, sa priključenjem uvodom/izvodom na postojeći vod 110 kV Obrovac - Nin i TS Kapela (novi DV 110 kV vod), čiji završetak se planira 2024. godine.

U ovom razdoblju započet će izgradnja TS 110/10(20) kV Terminal (TTTS), sa priključenjem na DV Zakućac-Meterize/3, TS 110/10(20) kV - 30/10(20) kV Primošten (postrojenje 110 kV u AIS izvedbi, priključak s DV 2x110 kV na južnu trojku budućeg DV 2x110 kV Bilice-Trogir), TS 110/10(20) kV Maksimir, sa priključenjem uvodom/izvodom na postojeći vod 110 kV Dubec - Resnik i TS Ražine - TLM koja će se izgraditi u blizini postojećeg 110 kV postrojenja.

4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca

4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana

U trogodišnjem razdoblju planira se izgradnja bloka L u EL-TO Zagreb, 150 MW, s priključkom u TS EL-TO Zagreb. Izgradnja priključka je planirana krajem 2020. godini, priključenje novih blokova u 2021., a izgradnja dvostruke kabelske 110 kV veze ELTO-Stenjevec (STUM) 2023. godine. Takvim zahvatom osigurat će se i 2 nova 110 kV polja za priključak 2 nova energetska transformatora 110/20 kV za potrebe HEP ODS-a u TS EL-TO.

4.1.3.2. Priključak novih vjetroelektrana

Osim VE koje su trenutno u pogonu još sedam budućih vjetroelektrana ima s HOPS-om potpisan ugovor o priključenju na prijenosnu mrežu (Tablica 3.17). Priključak za ove VE će se ostvariti izgradnjom priključnih vodova 110 kV i 220 kV, koji će povezivati TS na lokacijama VE s okolnom 110 kV ili 220 kV mrežom.

VE Krš Pađene priključena je 2019. godini preko RP 220 kV uvodom/izvodom na vod 220 kV Konjsko – Brinje.

Za postojeću VE Zelengrad-Obrovac predviđeno je povećanje snage za 12 MW.

VE Konavoska Brda priključit će se vlastitim 220 kV vodom investitora na TS Plat (planirani završetak 2022. godine).

VE ST 3-1/2 Visoka-Zelovo priključit će se na 110 kV postrojenje TS Sinj (planirani završetak 2022. godine).

VE ZD2P i VE ZD3P priključuje se proširenjem postojeće TS Bruška i dodatnim uvodom/izvodom na DV 110 kV Obrovac-Benkovac-Zadar (planirani završetak 2023. godine). Kroz stvaranje tehničkih uvjeta u mreži za priključenje VE ZD2P i VEZD3P predviđena je rekonstrukcija 2xDV 110 kV Bruška-Obrovac s povećanjem prijenosne moći.

VE Bruvno će biti priključena uvodom/izvodom na DV 110 kV Gračac-Kulen Vakuf, pri čemu se završetak planira 2021. godine.

VE Senj će biti priključena 220 kV vodom na TS 220/35 kV Brinje s planiranim završetkom 2023. godine.

VE Korlat je u 2020. priključena na DV 110 kV Benkovac – Zadar po principu ulaz / izlaz. Kroz stvaranje tehničkih uvjeta u mreži za priključenje VE Korlat predviđeno je povećanje prijenosne moći DV 110 kV Zadar-Benkovac, dionica DV 110 KV Zadar-Korlat.

Za 3 nove vjetroelektrane (Opor, Boraja II i Mazin 2) stvoreni su preduvjeti za sklapanje ugovora o priključenju.

Za 15 vjetroelektrana navedenih u Tablici 3.18. u tijeku je izrada EOTRP-a temeljem kojih će HOPS ponuditi sklapanje ugovora o priključenju za navedene projekte.

4.1.4. Priključak građevina kupaca

Drava International – u tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja postrojenja kupca s vlastitom solarnom elektranom u blizini Osijeka. Priključak postrojenja je novo vodno polje u TS Osijek 1, te se priključenje planira u 2023.

INA RNR - u tijeku je sklapanje ugovora o priključenju za postrojenje INA RNR priključne snage 48 MW. Za potrebe priključenja postrojenja INA RNR potrebno je izgraditi TS 110/35 kV INA RNR koja će se sastojati od dva vodna polja 110 kV, dva sustava glavnih sabirnica 110 kV (GIS), dva transformatorska polja 110 kV, sektorskog i mjernog polja 110 kV te priključka na 0,4 kV distribucijsku mrežu radi napajanja vlastite potrošnje RP 110 kV. TS 110/35 kV INA RNR će se priključiti na TS Melina i TS Krasica izgradnjom priključnog voda DV (KB) 2×110 kV do mjesta prepleta u blizini TS Krasica.

4.1.5. Investicije u prijenosnu mrežu 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.

U ovom sažetom pregledu podijeljene su na nove objekte i revitalizacije, redosljedom sukladnom Tablicama investicija u Prilogu 1 ovog plana.

4.1.5.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti

SINCRO.GRID PROJEKT

Jedan od strateških projekata HOPS-a koji se nalazi u investicijskoj fazi je SINCRO.GRID Projekt, koji se temelji na primjeni naprednih mreža (engl. Smart Grid); korištenjem naprednih tehničkih sustava i algoritama s ciljem poboljšanja kvalitete napona u elektroenergetskom sustavu, povećanju prijenosne moći postojećih vodova s konačnim ciljem osiguravanja integracija OIE i povećanja sigurnost opskrbe kupaca.

Trenutni status projekta

SINCRO.GRID projekt je početkom 2015.g. nominiran Europskoj komisiji za ulazak na PCI (engl. Projects of Common Interest) listu projekata naprednih mreža. Na 2. sastanku tematske grupe Europske komisije „Smart Grid deployment“, koji je održan u Bruselsu, Belgija 17. travnja 2015. godine, izvršena je stručna evaluacija projekta od strane znanstvenog centra Europske komisije „Joint Research Center“, koja je pokazala da je projekt SINCRO.GRID vrlo dobar prema svim glavnim tehničkim kriterijima ocjene projekata.

PCI status SINCRO.GRID projekta potvrđen je objavom druge liste projekata od zajedničkog europskog interesa dana 18. studenog 2015. godine. U toj evaluaciji je ocijenjen najboljim projektom u području pametnih mreža u EU!

Sljedeći korak je bio izrada potrebne dokumentacije (poslovni plan, analiza troškova i koristi – CBA, itd.) i apliciranje promotora projekta (HOPS i HEP ODS iz Hrvatske i ELES i SODO iz Slovenije) za fond Europske komisije CEF (engl. Connecting Europe Facilities) za angažiranje bespovratnih sredstava u iznosu od 51 % procijenjene ukupne investicije, što je realizirano sa 08.11.2016.

Konačna evaluacija projekta i dobivanje zatraženih bespovratnih sredstava od 51 %, odnosno ukupno 40,5 milijuna EUR, su potvrđeni od Europske Komisije i EU članica 17.02.2017. godine, a ugovor o darovnici iz CEF fonda potpisan s predstavnikom EU 22.05.2017.

Konačno, nakon ostvarenja zadanog cilja, partneri-promotori su potpisali ugovor o međusobnim odnosima 11.07.2017. godine.

Krajem 2019. godine dovršeni su postupci javne nabave u sklopu SINCRO.GRID projekta. U trenutku pisanja ovog plana razvoja situacija je sljedeća: prilagodba mrežne infrastrukture je završena, regulacijska prigušnica u TS Mraclin puštena je u trajni rad, dok se ulazak regulacijske prigušnice u TS Melina u trajni rad očekuje krajem 2020. godine. U tijeku su građevinski radovi za SVC postrojenje u TS Konjsko. Također, u tijeku je ugradnja procesnih tehničkih sustava za podršku regulacije napona i jalove snage EES-a te dinamičko praćenje opterećenja dalekovoda.

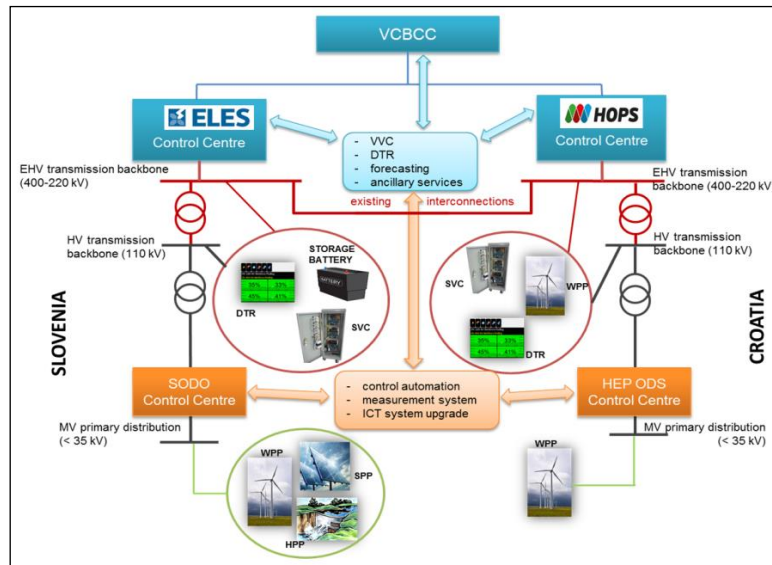
Tijekom 2021. godine očekuje se doprema, ispitivanje i puštanje u pogon SVC postrojenja u TS Konjsko. Trajanje implementacije SINCRO.GRID projekta predviđeno je do studenog 2021. godine (pokusni rad i optimizacija sustava).

Sažeti opis projekta

Na prostoru RH SINCRO.GRID obuhvaća ugradnju 3 uređaja za kompenzaciju jalove energije u postojećim transformatorskim stanicama Konjsko, Melina i Mraclin, ugradnju sustava za dinamičko određivanje prijenosne moći (engl. *Dynamic Thermal Rating - DTR*) te implementaciju naprednog virtualnog kontrolnog centra (engl. *Virtual Cross-Border Control Center - VCBC*) za koordiniranje i optimizaciju iznosa napona u EES u Hrvatskoj i Sloveniji, te koordinaciju rezerve sekundarne P/f regulacije i potrošnje uključivo operatore distribucijskih sustava u obje zemlje.

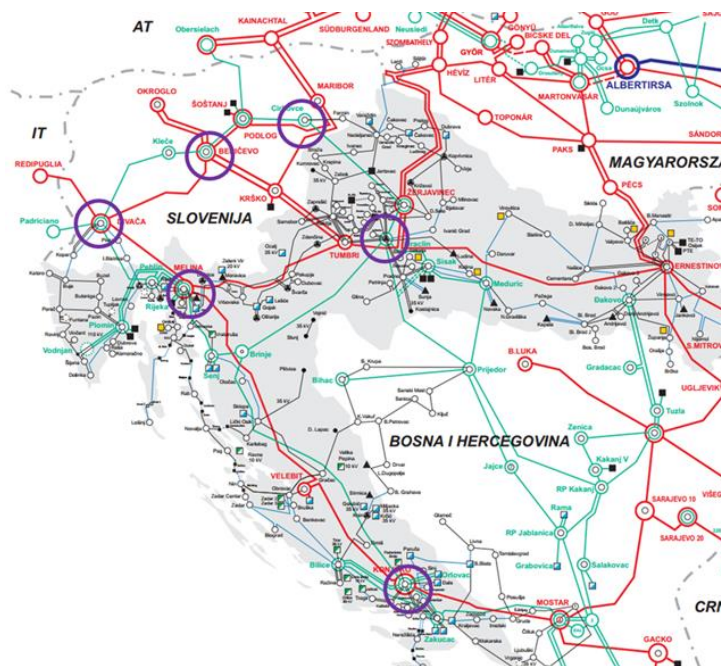
Temeljni problem u prijenosnoj mreži Hrvatske i Slovenije su previsoki naponi, pogotovo u 220 kV i 400 kV mreži, kao i sve izraženiji problem nedostatka sekundarne rezerve regulacije sustava. Navedeni čimbenici mogli bi ugroziti operativnu pouzdanost elektroenergetskog sustava te daljnji razvoj objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije.

S ciljem pronalaska rješenja koje bi bilo primjenjivo u obje države, operatori prijenosnog sustava Hrvatske (HOPS) i Slovenije (ELES) uz podršku operatora distribucijskih sustava iz Hrvatske (HEP ODS) i Slovenije (SODO), započeli su suradnju na zajedničkom projektu SINCRO.GRID (slika 4.1.).



Slika 4.1. Shematski pregled SINCRO.GRID projekta

Kompenzacijski uređaji ugrađuju se u prijenosnim mrežama Hrvatske i Sloveniji na lokacijama koje su detaljnije prikazane na slici 4.2.

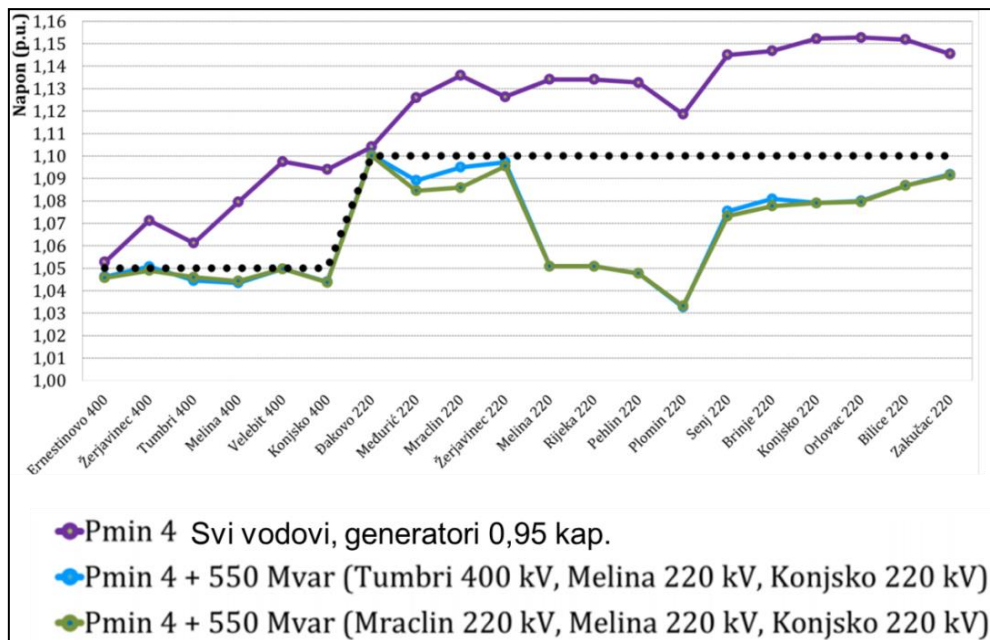


Slika 4.2. Lokacije ugradnje kompenzacijskih uređaja u prijenosnim mrežama Hrvatske i Slovenije

U Hrvatskoj je predviđena ugradnja kompenzacijskih uređaja (SVC - statički var kompenzator i VSR - regulacijska prigušnica) ukupne snage 550 Mvar na sljedećim lokacijama:

- SVC 250 Mvar u TS 400/220/10 kV Konjsko
- VSR 200 Mvar TS 400/220/110 kV Melina
- VSR 100 Mvar u TS 220/110/10 kV Mraclin

Kompenzacijski uređaji ugrađuju se na 220 kV naponsku razinu jer su u tom slučaju sveukupni gubitci u prijenosnoj mreži najmanji. Ukupno predviđeni efekti ugradnje kompenzacije predočeni su slikom 4.3.



Slika 4.3. Razine iznosa napona u Hrvatskoj prije i nakon ugradnje kompenzacijskih uređaja

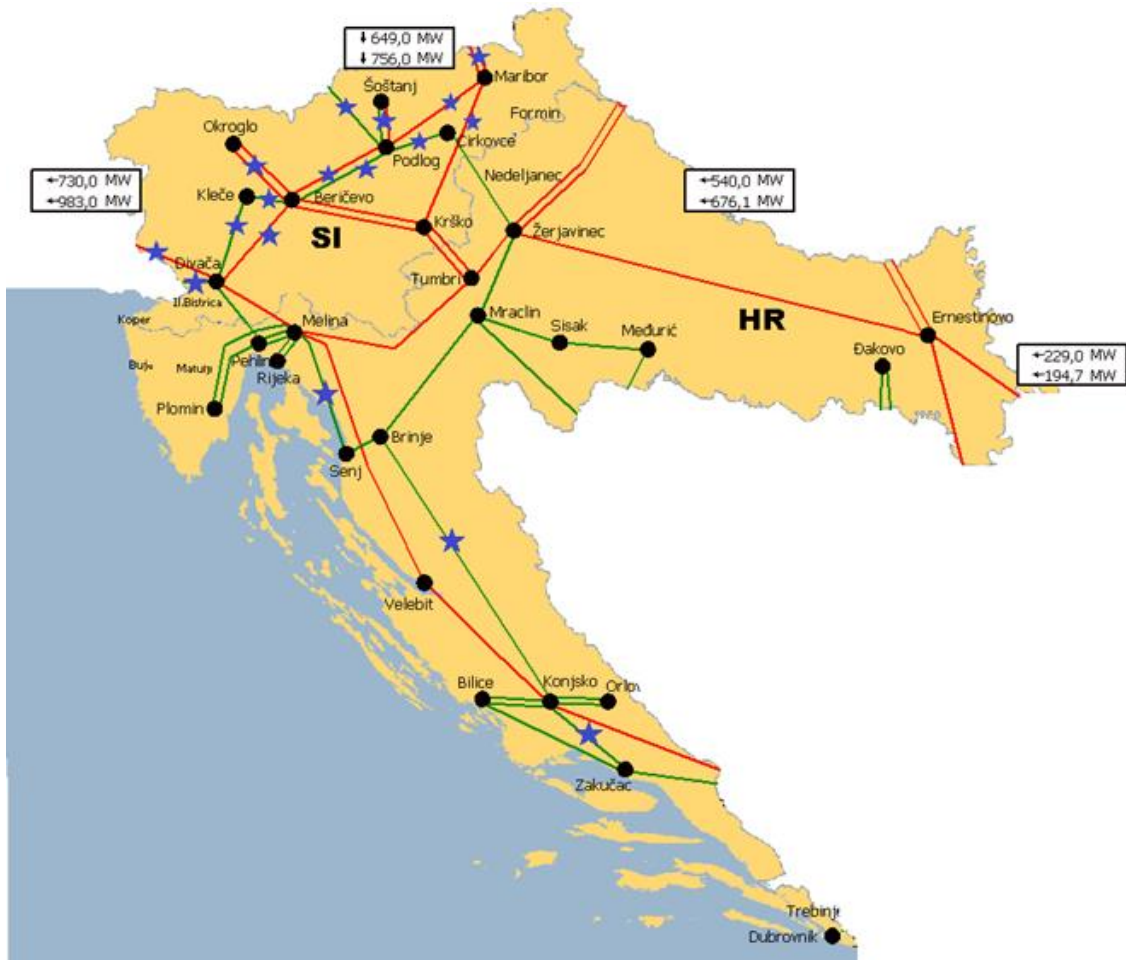
Bitno je napomenuti da su iznosi reaktivne snage kompenzacijskih uređaja za svaku državu optimirane odgovarajućim proračunima, uz daljnju optimizaciju snaga pojedinih uređaja u obje države, obzirom na međusobne moguće utjecaje. Utvrđeno je nedvojbeno da je na teritoriju svake države obvezna koordinacija rada svih uređaja da bi se uopće postigli potrebni efekti, te da se najveći efekti postižu dodatnom koordinacijom između operatora prijenosnih sustave svake države. To je bio i jedan od glavnih razloga započete suradnje sudionika na ovom projektu.

Implementacija sustava za dinamičko određivanje prijenosne moći (engl. Dynamic Thermal Rating - DTR) postojećih vodova (bez potrebe za fizičkim zahvatima na stupovima i vodičima dalekovoda) ugradnjom posebnih vremenskih stanica na nadzemne vodove, pruža uvid u realno stanje opterećenja prijenosnog voda te omogućava veću prijenosnu moć te stabilnost prijenosnog sustava.

U Hrvatskoj su obuhvaćeni sljedeći dalekovodi: DV 220 kV Konjsko – Brinje, DV 220 kV Senj – Melina i DV 220 kV Konjsko-Zakučac (označeni zvjezdicom na slici 4.4.).

Zajednički virtualni kontrolni centar (VCBCC) HOPS-a i ELES-a omogućava centraliziranu koordinaciju i kontrolu napona i optimizaciju gubitaka u elektroenergetskim sustavima Hrvatske i Slovenije, kao i sposobnost za nadzor, prognozu i kontrolu obnovljivih izvora energije s ciljem održavanja stabilnog rada cijelog područja upravljanja. VCBCC predstavlja implementaciju moderne ICT tehnologije u povezivanju nacionalnih dispečerskih centara HOPS-a i ELES-a i njihovih SCADA sustava s odgovarajućim centrima i SCADA sustavima operatora distribucijskih sustava (HEP ODS i SODO), te upotrebom inovativnih računalnih (softverskih) rješenja i programa za rješavanje optimizacijskih

zadataka u regulaciji napona, gubitaka u mreži, sekundarnoj P/f regulaciji, internim zagušenjima i prognozi proizvodnje OIE i potrošnje.



Slika 4.4. Prijenosna mreža 220 kV i 400 kV Hrvatske i Slovenije i dalekovodi predviđeni za implementaciju DTR sustava

OSTALE INVESTICIJE OD SUSTAVNOG ZNAČAJA - NOVI OBJEKTI

Na početku ovog poglavlja treba najprije spomenuti jednu aktivnost koja zapravo po svojoj naravi nije predstavljala investiciju i nije teretila HOPS, a to je izrada studije izvodljivosti i procjena utjecaja na okoliš za planirane prijenosne objekte 400(220) kV hrvatske mreže na potezu Konjsko - Brinje - Melina (uključivo i interkonekciju 400 kV prema Banja Luci u BIH). Navedeni projekti sadržani su u projektu No 343. *Regionalnog investicijskog plana za regiju kontinentalna jugoistočna Europa* unutar *ENTSO-E desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže (TYNDP) 2018* - detaljniji opis u poglavlju 4.2.4. ovog plana. Studija je završena i revidirana u ožujku 2019. godine, a s iznosom od oko 9 milijuna kuna (oko 1.150.000 EUR) u cjelosti ju je financirao EBRD.

U studiji je predložena zamjena vodiča i povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje do 2023. godine, te izgradnja novog DV 400 kV Konjsko - Lika - Melina do 2028. godine, ukoliko se izgradi veći broj novih proizvodnih postrojenja u Dalmaciji. Analiza troškova i koristi (CB analiza) provedena za nove 400 kV vodove dokazala je njihovu ekonomsku opravdanost pod uvjetom ostvarenja bitnih ulaznih pretpostavki (izgradnja novih elektrana u Dalmaciji, koja je sukladno navedenom u poglavlju 3.2, a posebice u 3.2.4. i 3.2.5 ovog plana, više nego izvjesna).

U sljedećem trogodišnjem razdoblju planira se niz zahvata u prijenosnoj mreži HOPS-a koji obuhvaćaju ugradnju transformatora, izgradnju novih vodova, transformatorskih stanica i kompenzacijskih uređaja.

Sukladno trenutnom stanju transformacije u prijenosnoj mreži prioritet predstavljaju zamjena mrežnog energetskog transformatora 220/110 kV, 150 MVA u TE Sisak i transformatora 400/110 kV 300 MVA u TS Tumbri, koji je potrebno hitno zamijeniti zbog kvara.

Zbog stanja energetskog transformatora i starosti te nemogućnosti popravka zamijenit će se transformator 110/35 (30) kV, 40 MVA u TS Daruvar na području PrP-a Zagreb. Primjenjujući rezultate kriterija i metodologije za zamjenu energetskih transformatora napravljena je lista transformatora koje bi trebali zamijeniti. Zamjena transformatora se planira poslije 2025. godine uvažavajući kriterije za zamjenu.

U razmatranom trogodišnjem periodu do 2023. godine planira se završiti s izgradnjom objekata prijenosne mreže za koje su pripremne aktivnosti završene ili je izgradnja započela odnosno u tijeku.

Zbog priključenja susretnih objekata i zahtjeva za integracijom obnovljivih izvora neophodno je pojačati vezu između TS Bilice i TS Trogir te se iz tog razloga pristupilo izgradnji novog dvostrukog prijenosnog voda DV 2x110 kV Bilice-Trogir čija će izgradnja započeti 2021. godine. Za navedeni prijenosni vod je provedena CB analiza čiji su rezultati pokazali ekonomsku opravdanost u pretpostavljenoj dinamici izgradnje. Slična situacija je i s uvodom/izvodom (1,3 km) DV 110 kV Obrovac – Zadar u TS Benkovac (završetak planiran do kraja 2021. godine). Vod Obrovac – Zadar prijenosne je moći 90 MVA budući 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 u TS Benkovac, nakon čega ostaje kritična dionica 110 kV Benkovac – Zadar kojoj je nužno povećati prijenosnu moć ugradnjom HTLS vodiča, između ostalog i zbog planiranog priključenja VE Korlat na taj vod (detaljnije kasnije u tekstu). 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. Prema rezultatima CB analize navedeni projekt s iskazanom dinamikom je ekonomski isplativ.

DV 110 kV Mraclin – Ivanić ugrožen je u velikom broju mogućih scenarija 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 izabrana je 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 neraspodivnosti voda Mraclin – Ivanić 1. Uvod/izvod DV 110 kV Mraclin – EVP Ludina u TS Ivanić donosi značajne uštede u mogućim troškovima neisporučene električne energije neovisno o angažiranosti HE na Dravi. Sva ograničenja na postojećem vodu 110 kV Mraclin – Ivanić time se u potpunosti otklanjaju, a povećanje njegove prijenosne moći kroz revitalizaciju se može odgoditi do daljnjeg. Planirani rok završetka je 2021. godina. Kako bi se u budućnosti mogao osloboditi prostor za mogućnost izgradnje još jedne veze između TS Tumbri i TS Botinec pokazuje se potrebnim da se izvede i kabelski uvod/izvod DV 2x110 kV Rakitje - Botinec i DV 110 kV TETO-Botinec 3 u TS Botinec. Zbog porasta pojedinih područja na području Grada Zadra u gusto naseljene zone stambene i poslovne namjene, kojim trenutno prolaze paralelne trase dalekovoda DV 110 kV Biograd – Zadar i DV 110 kV Obrovac – Zadar, kao jedino tehničko trajno rješenje, kojim bi se osigurala pouzdanost i sigurnost pogona dalekovoda nameće se kabliranje dijela trase KB 2x110 kV Zadar - Zadar istok.

Na širem području grada Šibenika predviđena je izgradnja TS 110/10(20) kV Vodice u svrhu saniranja postojećeg stanja i stvaranja uvjeta za priključenje novih korisnika mreže na ovom području. Uslijed mogućih preopterećenja pojedinih vodova te loših naponskih prilika u mreži, pri čemu uglavnom nije ispunjen kriterij „n-1“, planiranu TS 110/30(20)-30/10(20) kV Kapela potrebno je povezati novim vodom DV 110 kV Kapela – Vodice.

Na području krajnjeg istoka Republike Hrvatske koje se na relativno velikom prostoru napaja isključivo distribucijskim vodovima iz TS 110/35/10 kV Nijemci kao stabilne točke nazivne naponske razine 110 kV, potrebno je osigurati dodatni smjer rezervnog napajanja iz prijenosne elektroenergetske mreže Republike Hrvatske. Kao optimalno rješenje pokazala se izgradnja novog voda DV 2x110 kV Vukovar – Ilok s priključkom na TS 110/35/10 kV Nijemci – 1. faza izgradnje, a koji će stvoriti preduvjete za daljnji razvoj prijenosne mreže na navedenom području u slučaju porasta konzuma u budućnosti.

U suradnji sa ELES-om predviđena je u ovom razdoblju i izgradnja DV 2x400 kV od TS Cirkovce - Pince u Sloveniji do mađarske granice, koji manjim dijelom prelazi i preko teritorija RH. Predviđeno je da se jedna trojka priključi na trojku DV 2x400 kV Žerjavinec – Heviz.

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 najpovoljnije je riješiti uvodom/izvodom DV 110 kV Nedeljanec – Lenti u TS Čakovec. Početak i završetak izgradnje planira se u promatranom trogodišnjem razdoblju, do kraja 2021. godine. Prije planiranu revitalizaciju i zamjenu vodiča oba voda (Nedeljanec – Čakovec i Nedeljanec – Lenti) moguće je tada odgoditi za dugoročno razdoblje.

U sljedećem trogodišnjem periodu do kraja 2023. godine planira se započeti, a dobrim dijelom i završiti, izgradnju nekoliko izuzetno važnih prijenosnih objekata.

U prijenosnoj mreži splitskog područja neophodna je i planirana izgradnja nove TS 110/10(20) kV Sućidar s postrojenjem 110 kV u GIS izvedbi (zamjena za staro 110 kV postrojenje u AIS izvedbi u samom centru Splita) i kablskim priključcima na 110 kV mrežu, uključujući ugradnju novih transformatora 110/10(20) kV i novi rasplet sredjonaponske mreže koje će provesti HEP ODS (završetak planiran 2022. godine).

U razmatranom periodu HOPS planira i izgradnju GIS 110 kV postrojenja u postojećoj TS 110/10(20) Split 3 – Visoka (u današnjem stanju energetski transformatori su spojeni direktno na kablске 110 kV vodove iz TS Vrboran) – završetak planiran 2021. godine; a zbog omogućavanja povećanja snage transformacije 110/10(20) kV u TS Visoka za dostatno napajanje konzuma.

Svi navedeni zahvati u splitskoj prijenosnoj mreži su neophodni za postizanje potrebne razine sigurnosti napajanja grada Splita.

Porastom opterećenja na zapadnom dijelu grada Zagreba kao i zbog izrazito nepovoljnog okruženja kojeg karakterizira visoko urbanizirani prostor s gustim rasporedom stambenih zgrada potrebno je umjesto postojećeg visokonaponskog postrojenja TS 110 kV na otvorenome sagraditi zamjensku TS 110/20 kV Stenjevec (GIS) smješteno u zgradi.

Kako bi se riješio problem preniskih napona na području Istre koji se mogu pojaviti u scenarijima visokog ljetnog konzuma (>300 MW), koji uzrokuje pad napona na potezu Poreč-Funtana-Rovinj-Vinčent-Šijana-Dolinka-Medulín-Raša, biti će potrebno ugraditi kondenzatorske baterije kako bi se iznosi napona zadržali na prihvatljivim razinama.

U navedenom razdoblju nastavlja se i aktivnosti na izgradnji pogonsko-poslovnih zgrada u Splitu i Osijeku. Za niz važnih objekata prijenosne mreže se u razmatranom razdoblju planira započeti pripreme aktivnosti i započeti izgradnju. To su DV 400 kV Konjsko – Lika, TS 400/110 kV Lika, DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac, itd. Objašnjenje razloga izgradnje ovih novih objekata bit će dano kasnije u ovom planu, za razdoblje 2026.-2030. godina.

4.1.5.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije

PROJEKT ZAMJENE PODMORSKIH 110 KV KABELA

U prethodnim planovima zamjena kablске dionice DV/KB 110 kV Crikvenica –Krk planirana je krajem razmatranog trogodišnjeg razdoblja. Naime, postojeća kablсka dionica između Crikvenice i Krka ograničava prijenos DV-KB 110 kV Crikvenica – Krk na 70 MVA, a ispadom DV/KB 110 kV Melina – Omišalj pri visokim ljetnim opterećenjima otoka Krka, Cresa i Lošinja, uz planirani porast opterećenja, dolazi 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 ispadu. Zbog ovog nezadovoljenja kriterija (n-1) planirano je zamijeniti podmorsku i podzemnu dionicu nadzemno-kabelskog 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, 115 MVA za ljetni period i oko 140 MVA za zimski). Drugi razlog takvog planiranja zamjene podmorske dionice ovog voda bio je i njezina starost odnosno tehnička dotrajalost.

Zadnji razlog se nažalost pokazao prioritelnijim. Naime, u 2017. godine vod je uslijed kvara na podmorskoj dionici ispaao iz pogona. Aktivnostima koje su poduzete utvrđeno je da podmorski kabel nije moguće popraviti, odnosno da je nužna njegova zamjena.

Stoga su, s obzirom na važnost ovog voda po sigurnost prijenosne mreže šireg područja, pokrenute potrebne aktivnosti na zamjeni kabelskog dijela voda.

S obzirom na rezultate novih analiza, uključujući nedavno izrađenu Tehno-ekonomsku analizu i CB analizu zamjene podmorskih kabela, HOPS je donio odluku da projekt realizira etapno, pri čemu će se u idućem trogodišnjem razdoblju položiti novi kabela na vodovima 110 kV Crikvenica – Krk i Dugi Rat – Postira (Brač), dok će se preostala četiri kabela zamijeniti u razdoblju nakon toga, najkasnije do 2025. godine.

U dugoročnom razdoblju biti će potrebno zamijeniti kableske dionice DV/KB 110 kV –Dunat-Rab: dio KK Surbova – KK Stojan (10,6km) i DV/KB 110 kV –Melina-Krk: dio KK Tiha – KK Šilo (3,7km) s obzirom na tehnologiju izrade i trenutno stanje kabela, tj. njihov očekivani životni vijek. Zamjenom predmetnih kabela značajno se smanjuje utjecaj na okoliš, povećava se sigurnost opskrbe i omogućava se razvoj otoka u cilju integracije obnovljivih izvora energije.

OSTALE INVESTICIJE OD SUSTAVNOG ZNAČAJA – REVITALIZACIJE

Na temelju kriterija i metodologije i za neke provedene CB analize utvrđeno je da je tehnički i ekonomski daleko najpovoljnije zamijeniti postojeće vodiče novim HTLS vodičima, koji će uz zadržavanje postojećih stupova, omogućiti značajno povećanje prijenosne moći uz smanjenje gubitaka na vodu i smanjenje provjesa – povećanje sigurnosnih udaljenosti.

Stoga se u trogodišnjem razdoblju planiraju završiti takvi zahvati na vodovima na kojima je utvrđeno kritično stanje vodiča i/ili je potrebno povećati prijenosnu moć za osiguranje (n-1) i ostalih kriterija. To su prije svih DV 220 kV Zakučac-Konjsko (primjenom ACCC vodiča tipa Stockholm 3L – planirani završetak 2022. godine), DV 220 kV Senj – Melina (planirani završetak 2023. godine) i DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje (planirani završetak 2023. godine).

Na DV 220 kV Senj – Melina neophodna je zamjena vodiča i podizanje prijenosne moći radi osiguranja (n-1) kriterija u prijenosnoj mreži. Naime, uslijed mogućeg ispada DV 400 kV Velebit - Melina u scenariju visoke hidrologije i velikog angažmana vjetroelektrana (posebice u periodu od kasne jeseni do ranog proljeća i posebice kad VE dostignu 700 MW ili više) dolazi do mogućeg preopterećenja niza paralelnih vodova 220 kV i 110 kV uključujući i Senj - Melina, jer se cjelokupni tokovi proizvedene električne energije u Dalmaciji tada preusmjere na preostalu 220 kV i 110 kV mrežu. Zbog činjenice da se ovakvi pogonski uvjeti pojavljuju pri visokoj vjetrovitosti i ranim jutarnjim satima, moguće je dozvoliti preopterećenje do 120% (granica prema Mrežnim pravilima prijenosnog sustava) nazivne prijenosne moći i to ugradnjom DTR-a. Naime vjetar i niža temperatura omogućuju bolje odvođenje topline pa je moguće i veće preopterećenje. Na DV 220 kV Senj – Melina moguća preopterećenja dosižu 140 % (znatno premašivanje gornje granice prema Mrežnim pravilima), tako da je primjena HTLS vodiča neophodna i hitna. Nedavno izrađena CB analiza čiji su rezultati pokazali ekonomsku opravdanost realizacije investicije pri čemu je odlučeno da se ugrade vodiči ACCC Stockholm 3L Ice+Hard zbog specifičnih klimatskih uvjeta duž trase voda.

Radi osiguranja zadovoljavajuće razine sigurnosti istarske prijenosne mreže u slučaju neraspoloživosti TE Plomin 2 (TE Plomin 1 je van pogona od 2017. godine), planirana je zamjena vodiča DV 110 kV poteza Matulji-Lovran-Plomin (planirani završetak 2021. godine). Primjenom ACCC vodiča tipa Rovinj omogućit će se prijenosna moć iznad 160 MVA na ovom potezu. Zbog mogućeg narušavanja napajanja istarskog konzuma tijekom turističke sezone također se predviđa zamjena vodiča na DV 110 kV Buje –

Koper HTLS vodičima zbog neophodnog povećanja prijenosne moći. Također zbog loših naponskih prilika uz prethodno navedene uvjete ugradit će se dva kondenzatora snage 2x25 Mvar.

Na DV 110 kV Benkovac – Zadar, primjenom ACCC vodiča tipa Rovinj (nakon uvida/izvoda DV 110 kV Obrovac – Zadar u TS Benkovac, što je opisano ranije u ovom planu) omogućit će se prijenosna moć iznad 160 MVA na ovom potezu. Planirano vrijeme završetka aktivnosti je 2022. godina, što je ubrzanje u odnosu na prethodni plan zbog realizacije izgradnje VE Korlat (potpisan Ugovor o priključenju).

Usljed prije objašnjenih razloga, na nizu prijenosnih vodova je u ovom razdoblju planirana zamjena vodiča i implementacija HTLS vodiča (primjerice DV 110 kV Otočac – Senj, DV 110 kV Otočac – Lički Osik, DV 110 kV Jertovec - Žerjavinec) dok je revitalizacija voda uz zadržavanje klasičnih vodiča predviđena na vodovima DV 110 kV BILICE - TROGIR - dionica Velika Glava-Glunča, DV Bilice - spoj sa uvodom u TS Velika Glava, DV 110 kV Moravice-Vrbovsko i DV (2x)110 kV HE Gojak – Pokuplje (dvostruki vod koji trenutno ima opremljen samo jednu trojku).

DV 2x220 kV Plomin-Pehlin-Melina izuzetno je važan za napajanje područja Istre, posebice u situaciji kad niti jedan blok u Plominu ne proizvodi. Stoga se u razmatranom trogodišnjem razdoblju planira ugradnja štapnih odvodnika prenapona uzduž voda, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri izbjegao istovremeni ispad obje trojke ovog dvostrukog voda uslijed udara munje u stup i/ili zaštitno uže.

U staroj TS Meterize je neophodna izgradnja novog 110 kV postrojenja (završetak planiran 2022. godine), ne samo zbog ostarjelosti VN opreme, već i zbog značajnog povećanja prijenosne moći (iznad 220 MVA) postojećih 110 kV vodova Meterize – Dujmovača i Meterize – Vrboran.

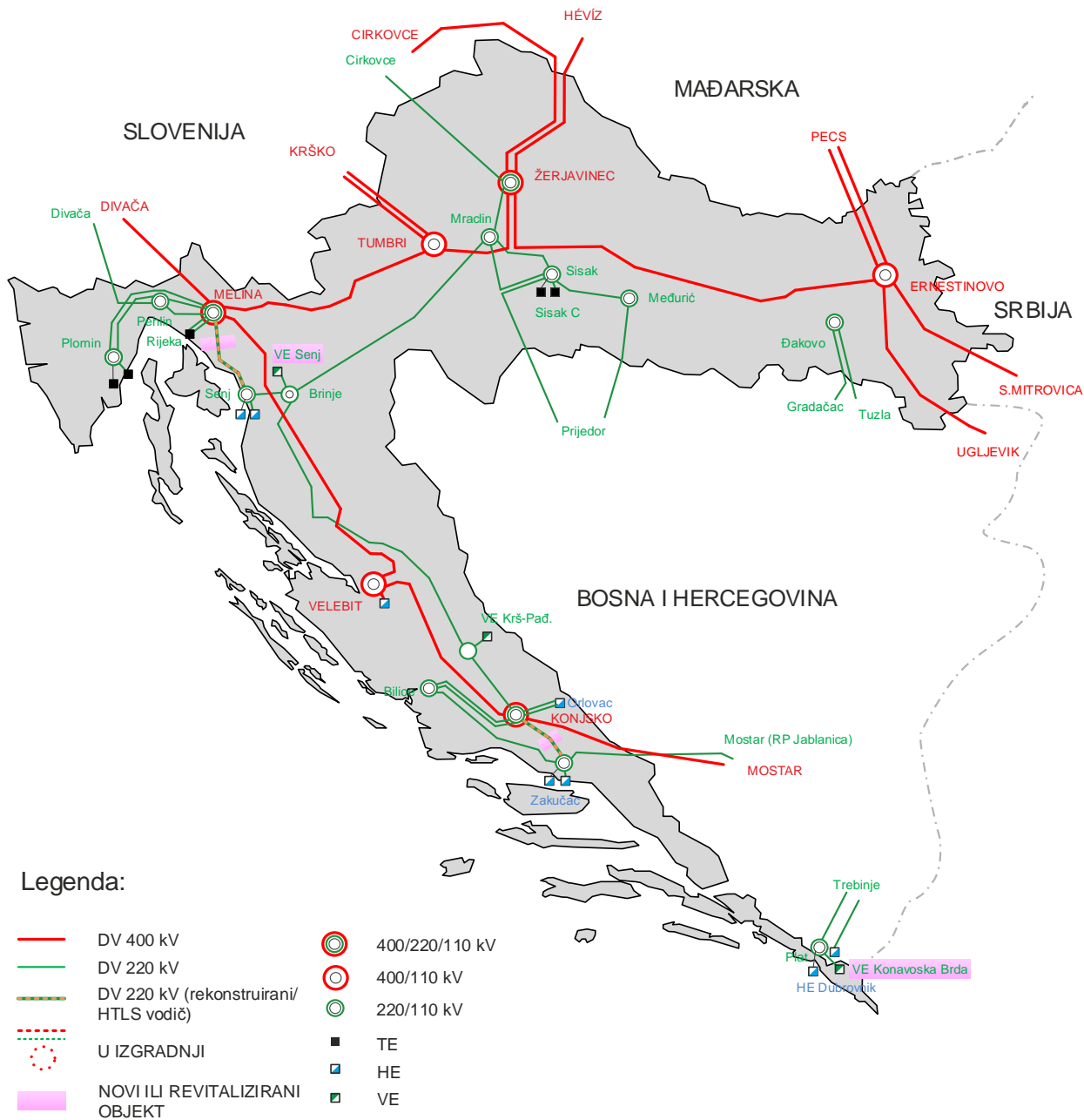
Za niz transformatorskih stanica u kojima je ostarjela VN oprema i/ili sekundarna oprema, planira se ovim planom revitalizacija odnosno zamjena dotrajale opreme u promatranom trogodišnjem razdoblju. Najznačajniji su TS Melina, HE-TS Vinodol, TS Pehlin, TS Đakovo 220/110 kV (110 kV postrojenje), TS Crikvenica, TS Ston, TS Resnik, TS Mraclin (220 kV) i posebice TS Rakitje itd. Popis svih TS dan je detaljnije u tablicama investicija u Prilogu 1.1. ovog plana, stavka 2.2 Revitalizacije TS sukladno rezultatima metodologije za revitalizaciju.

4.1.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju - sheme

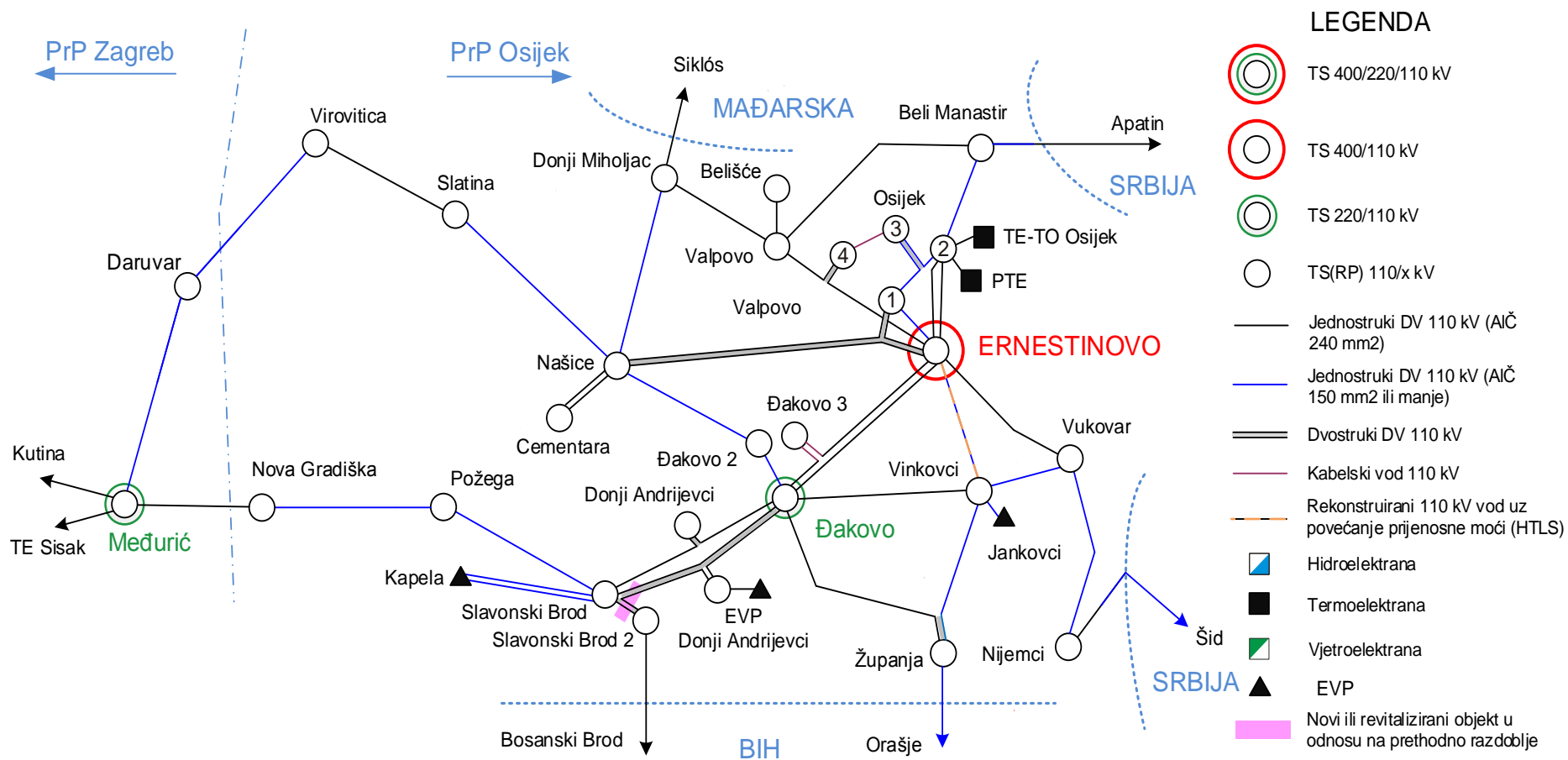
Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na početku 2024. godine nakon isteka planskog trogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano).

Shemama su posebno prikazane mreže 400 kV i 220 kV, a posebno mreže 110 kV prema regionalnoj podjeli (Osijek, Rijeka, Split, Zagreb).

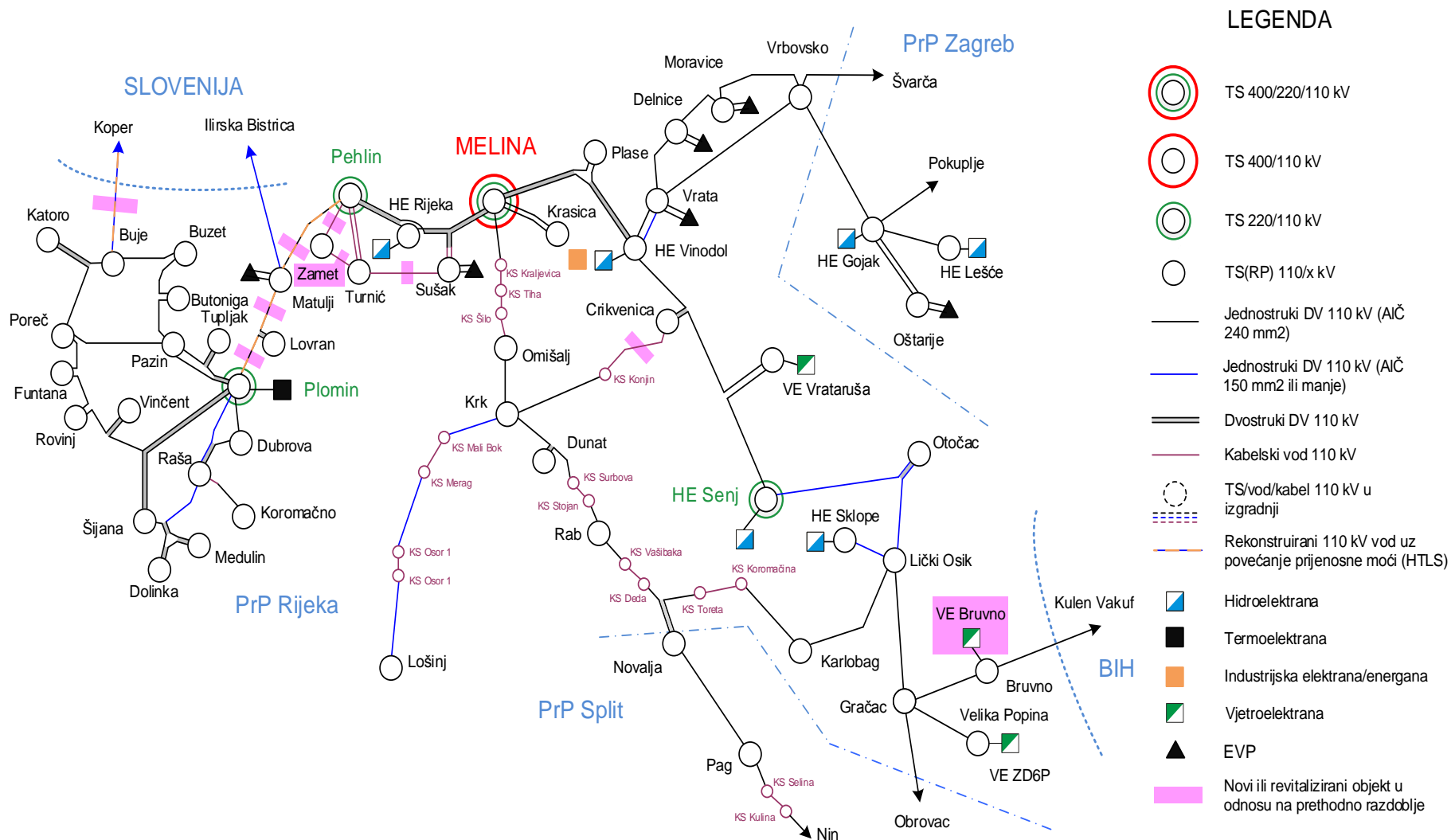
Napomena: imena novih objekata osjenčana su ružičastom bojom



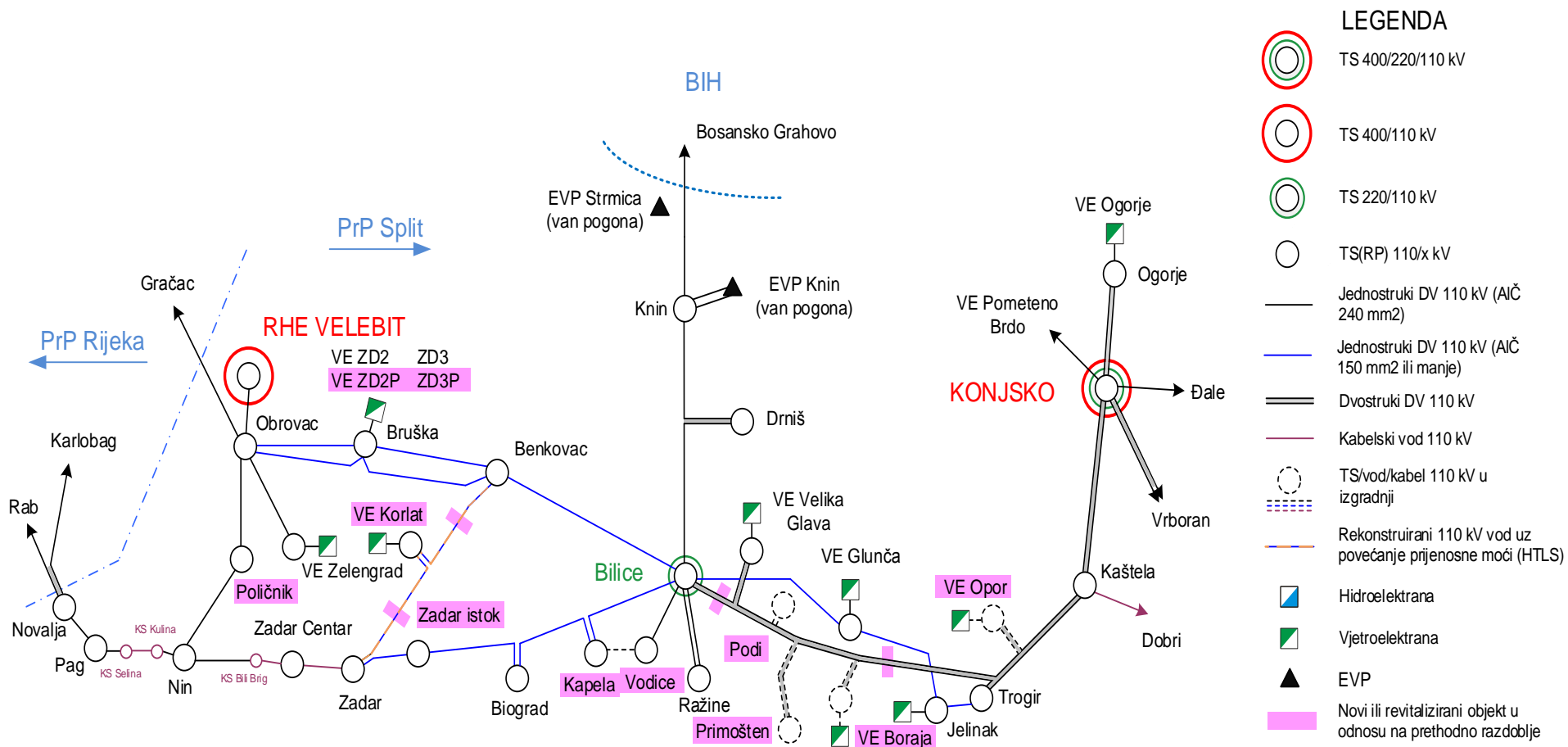
Slika 4.5. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2024. godine



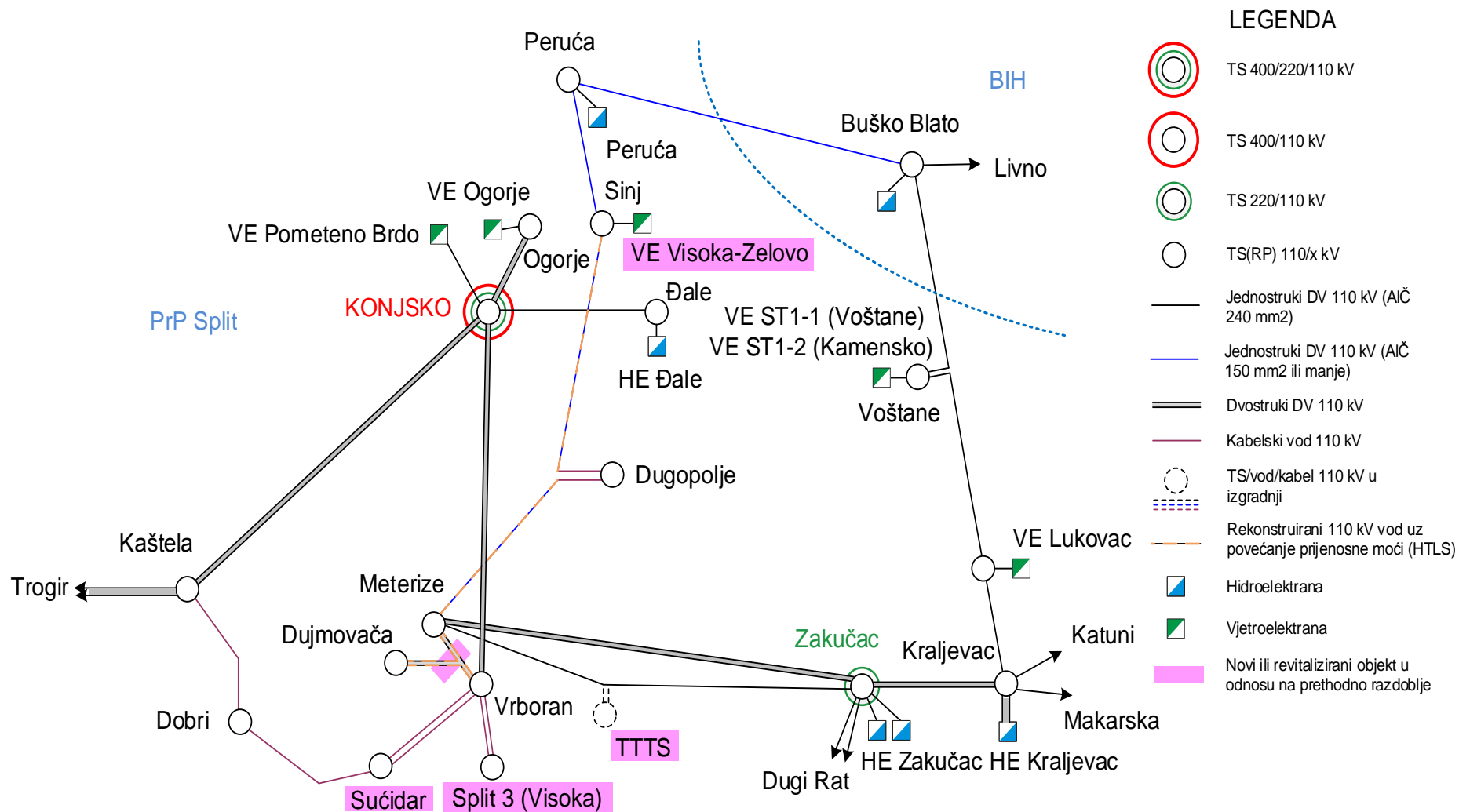
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2024. godine



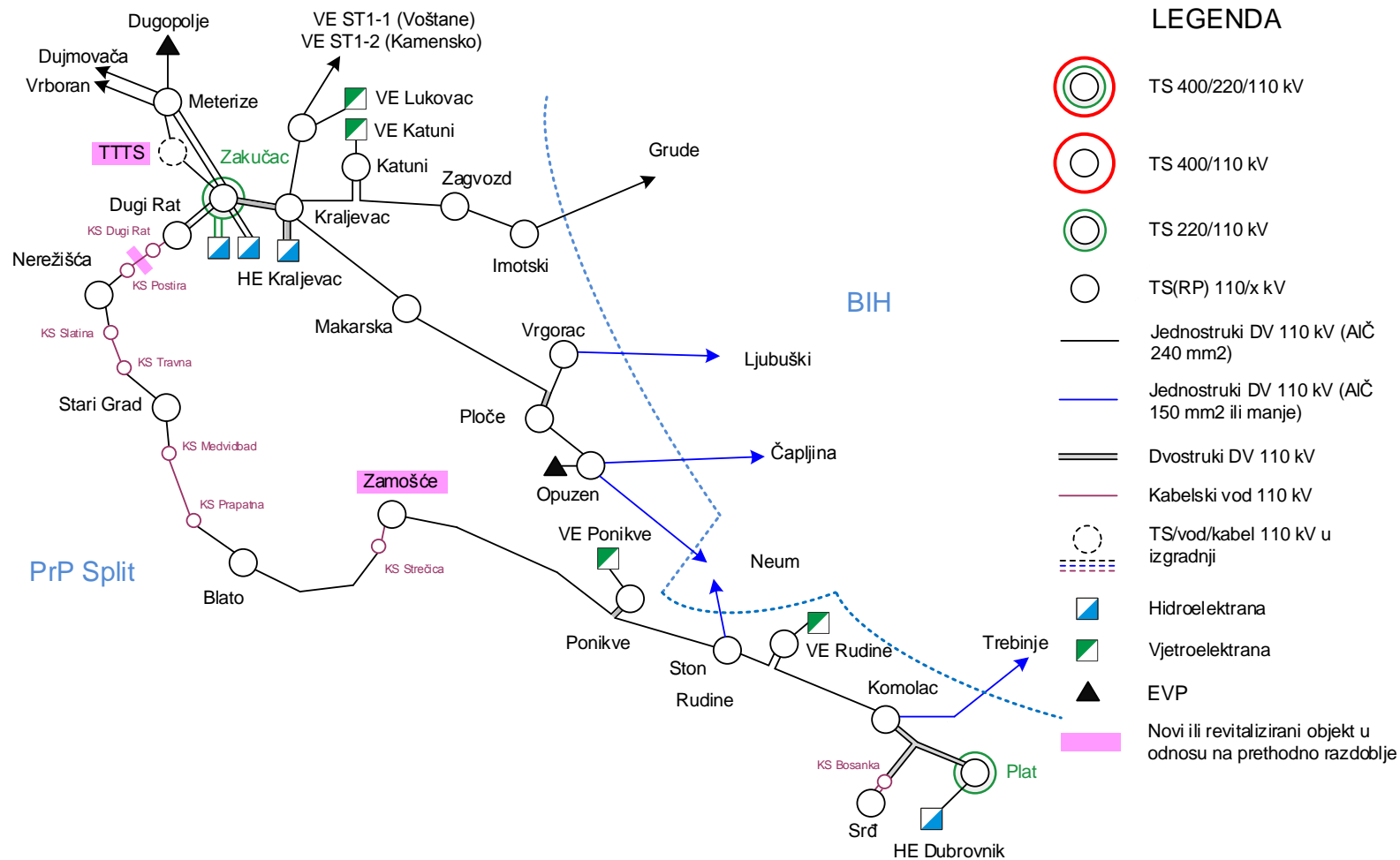
Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2024. godine



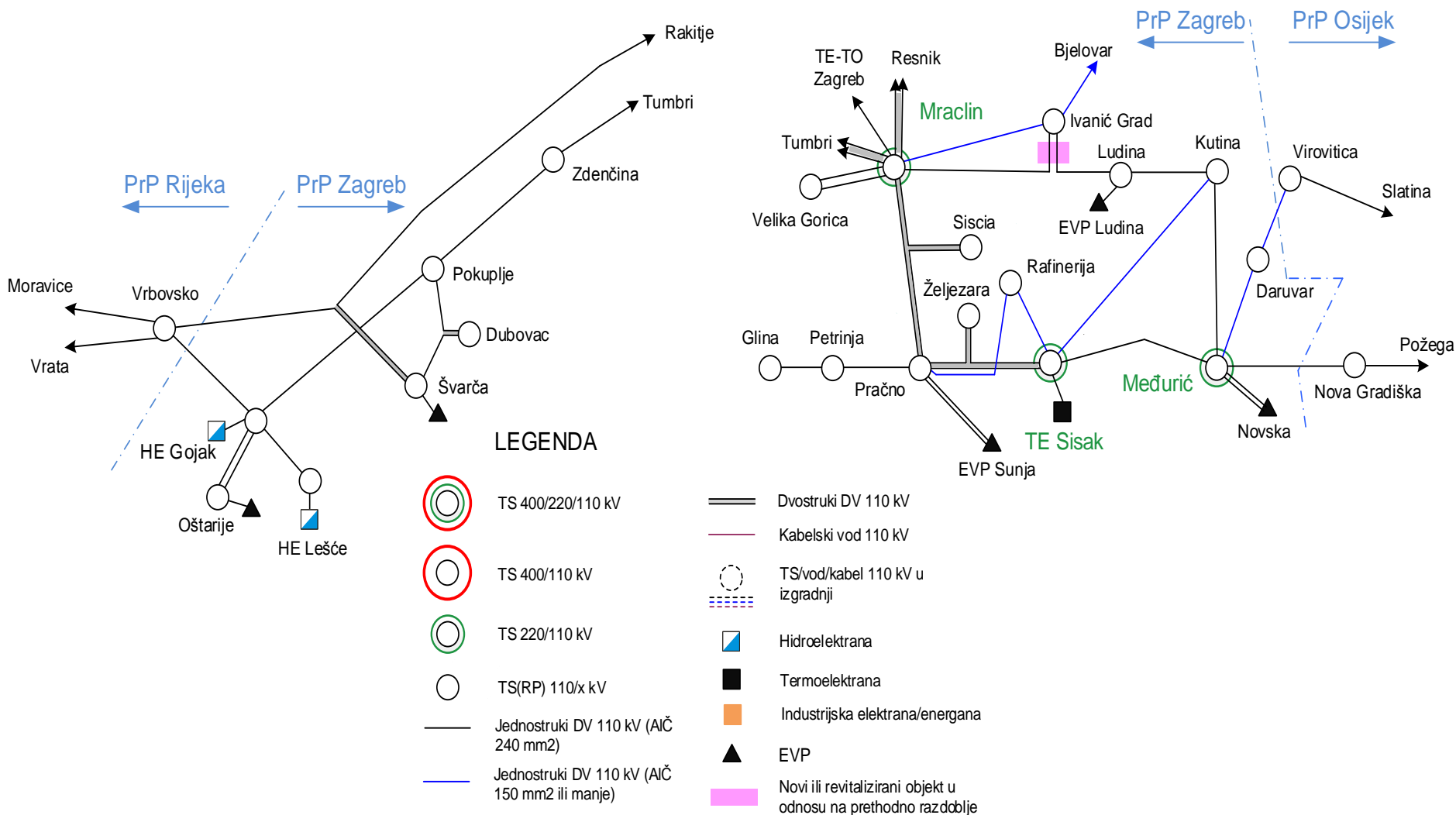
Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2024. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



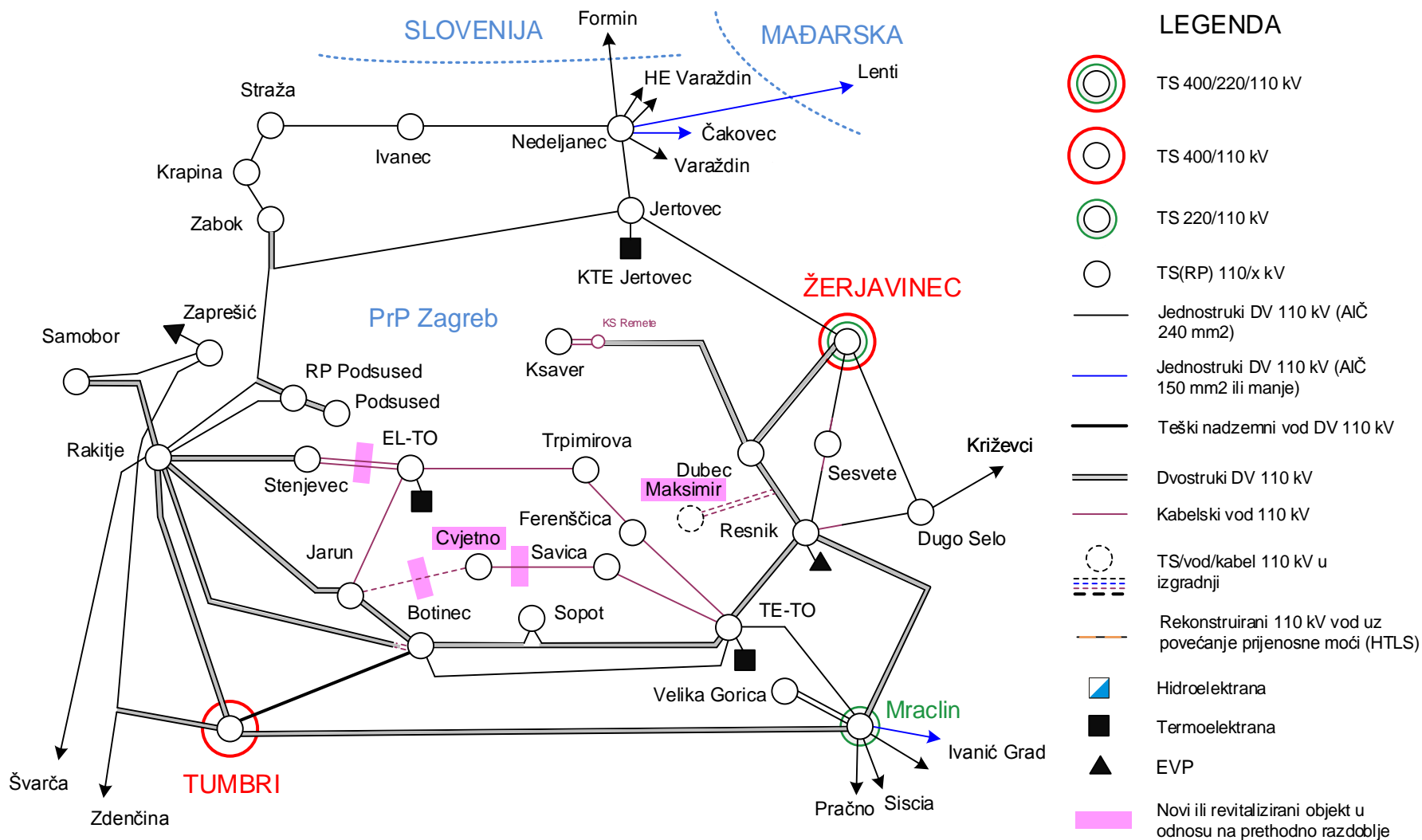
Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2024. godine - dio 2 (Split)



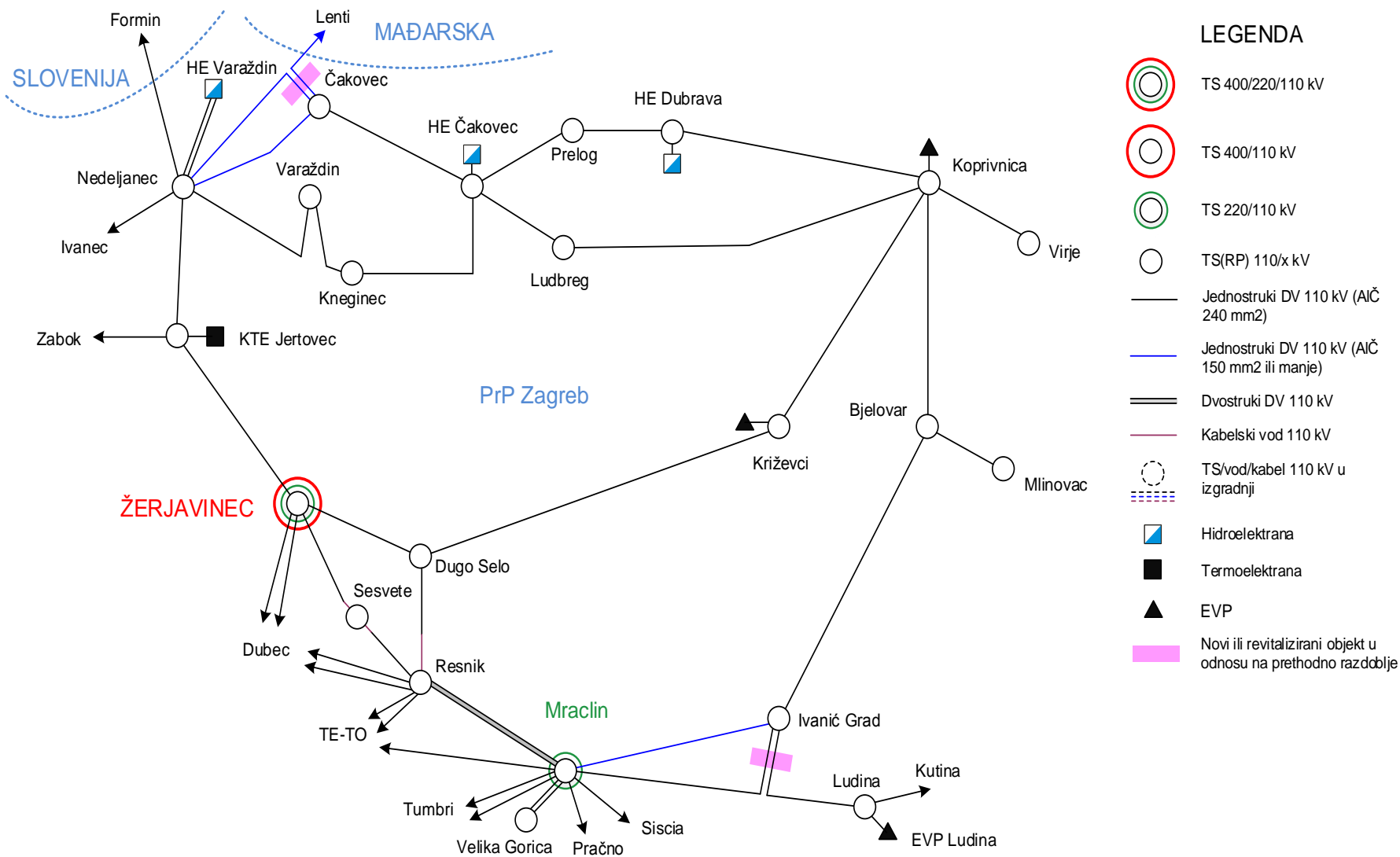
Slika 4.10. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2024. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2024. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2024. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2024. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.2. RAZDOBLJE 2024. - 2030. GODINA

4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV

Sukladno usuglašenim planovima razvoja i izgradnje zajedničkih (susretnih) objekata HOPS-a i HEP ODS-a u razdoblju od 2024.-2030. planira se završetak izgradnje četiri TS 110/x kV, čija će izgradnja započeti u trogodišnjem razdoblju ovog plana (tablica 3.12.), te početak i završetak izgradnje dodatnih devet TS 110/x kV, prikazanih u tablici 3.13. Navedeni se objekti planiraju priključiti na prijenosnu mrežu interpolacijom u postojeće vodove ili izgradnjom novih vodova.

4.2.2. Priključak novih elektrana

U razdoblju do 2030. g. iskazan je interes za priključenje velikog broja elektrana, vjetroelektrana i sunčanih elektrana – više o tome u poglavlju 3. ovog plana.

Za neke njih su izrađeni PAMP-ovi i/ili EOTRP-ovi, te definirani priključak i stvaranje uvjeta u prijenosnoj mreži (primjerice RHE Vrdovo, HE Senj 2, RHE Korita, SE Promina, itd.), dok je za najveći broj njih u postupku izrada EOTRP-a

Obzirom da do završetka ovog plana razvoja niti s jednim investitorom nije sklopljen ugovor o priključenju, priključenja tih objekata nisu uvrštena u ovaj plan. U slučaju da do sljedeće novelacije plana razvoja dođe do sklapanja kojeg ugovora o priključenju, taj/ti objekti će biti uvršteni u naredni plan.

HOPS u definiranju uvjeta za potrebne analize prilikom zahtjeva za izradu EOTRP-a za neki proizvodni objekt o navedenim činjenicama vodi računa. Sukladno novim propisima koji uređuju uvjete priključenja („Uredba o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu“ (NN 7/2018); zatim propisi navedeni pod [11], [31] i [34]) izrada PAMP-a i ishođenje nekadašnje Prethodne elektroenergetske suglasnosti (PEES) više nisu potrebni prilikom utvrđivanja priključka na prijenosnu mrežu.

4.2.3. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja

Kao investicije od sustavnog značaja označena su pojačanja mreže koje je potrebno srednjoročno ostvariti radi postizanja zadovoljavajuće sigurnosti pogona mreže i opskrbe kupaca prema kriteriju (n-1) ili drugim tehničkim kriterijima.

U ovom sažetom pregledu podijeljene su na nove objekte i revitalizacije, redosljedom sukladnom Tablicama investicija u Prilogu 1 ovog plana. Detaljnije su objašnjene samo najvažnije investicije, a kompletan popis dat je u Prilogu 1. ovog plana (primjerice Prilog 1.1.).

4.2.3.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti

Radi očekivanog porasta opterećenja na području Istre do razmatranog vremenskog presjeka potrebno je završiti izgradnju TS 220/110 kV Vodnjan, u veličini izgradnje transformacije 220/110 kV od 2x150 MVA, te uz podizanje pogona DV 2x110(220) kV Plomin – Vodnjan na 220 kV. U situaciji maksimalnog ljetnog opterećenja 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. Rezultati CB analize pokazali su ekonomsku opravdanost izgradnje TS 220/110 kV Vodnjan do 2034. godine.

U zagrebačkoj prijenosnoj mreži, pored izgradnje usuglašenih zajedničkih TS 110/x kV (TS Cvjetno, TS Maksimir, TS Kršnjavoga (zamjena za prije planiranu TS Savska), planira se izgradnja nove TS 110 kV Jarun u GIS izvedbi (čime se napokon uklanja vanjsko AIS 110 kV postrojenje iz središta Jaruna, rasplet 110 kV vodova).

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

Ferenščica. U slučaju značajnijeg porasta konzuma na području Zagreba i niske raspoloživosti proizvodnih postrojenja u centru Zagreba, biti će potrebno izgraditi DV 110 kV Tumbri – Botinec 2.

Scenarij visokih tranzita iz smjera Mađarske prema TS Tumbri generirao bi potrebu za izgradnjom DV 2x400 kV Tumbri – Veleševac, budući da bi gubitak postojeće 400 kV veze od TS Žerjavinec do TS Tumbri prouzrokovao preopterećenje zagrebačke 110 kV mreže. Navedena investicija je odgođena s obzirom na prethodne planove budući da će izgradnja DV 2x400 Cirkovce – Pince smanjiti razine tranzita na tom potezu.

U postojećem stanju 110 kV mreže TS 110/x kV Virje i TS 110/x kV Mlinovac radijalno se napajaju iz TS Koprivnica i TS Bjelovar, uz rezervna napajanja putem distribucijske mreže. U trenutku kada konzum napajan preko razmatranih TS poraste na vrijednosti pri kojima neće biti osigurana rezerva putem distribucijske mreže, neophodno je osigurati (n-1) kriterij planiranom izgradnjom novog DV 110 kV Virje – Mlinovac, (kraj izgradnje planiran do 2027. godine, s time da će se u trogodišnjem razdoblju izvršiti kompletne pripremne aktivnosti, prvenstveno rješavanje imovinsko-pravnih poslova, koji su, pored usklađivanja s prostorno-planskom dokumentacijom jedan od glavnih razloga kasnije planiranog završetka ove investicije u odnosu na prethodni plan). Ovim zahvatom rješava se ne samo navedeni (n-1) problem, već se i dodatno povezuje 110 kV mreža kopriivničkog i bjelovarskog područja, povećavajući tako sigurnost prijenosne mreže šireg područja.

U slučaju porasta konzuma na širem zadarskom području u razmatranom vremenskom presjeku u prijašnjim planovima se planirao izgraditi DV 110 kV Obrovac (ili Zelengrad) – Poličnik kako bi se izbjegla preopterećenja voda od Obrovca do Poličnika pri ispadu voda Benkovac – Zadar, čime bi se značajno povećala i sigurnost napajanja cjelokupnog zadarskog područja. Ista je situacija s prije planiranim vodom 110 kV Poličnik – Zadar istok, koji se planirao radi osiguravanja (n-1) kriterija u mreži šireg zadarskog područja u slučaju značajnijeg porasta konzuma. Zbog izuzetno teške trase (uokolo zadarskog groblja) traži se nova alternativa – (koja je i uvrštena u ovaj plan) primjerice novi vod Velebit-Korlat-Zadar- Istok, koji bi uspješno zamijenio oba prethodno spomenuta prije planirana voda, što će biti uskoro detaljnije istraženo primjerenim studijskim analizama. Kako je već ranije u poglavlju 3.2.5. ovog plana navedeno, u izradi su također EOTRP-ovi za priključenje velikog broja sunčanih elektrana u ovom području. Prema preliminarnim radnim rezultatima EOTRP-ova, za njihovo priključenje bit će potrebna izgradnja zonskog priključka u vidu izgradnje novog čvorišta 400/110 kV i njegovog priključka na DV 400 kV Konjsko - Velebit ili značajno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj mreži (novi transformator 400/110 kV, 300 MVA, u RHE Velebit i značajno pojačanje postojeće 110 kV mreže tog područja). Konačno rješenje bit će određeno temeljem revidiranih EOTRP-ova. Evidentno je da će izgradnja i priključenje ovih SE značajno utjecati na razvoj prijenosne mreže u srednjoročnom razdoblju na promatranom području.

Već u današnjem stanju sa stanovišta (n-1) kriterija sigurnosti 110 kV mreže, kriterij nije teoretski zadovoljen u napajanju TS Lošinj budući da pri visokim mogućim ljetnim opterećenjima ispadom voda 110 kV Krk – Lošinj dolazi do redukcije dijela konzuma radi ograničenja i mogućeg preopterećenja (oko 10 MW) paralelne 35 kV srednjonaponske mreže. Kao rješenje osiguranja (n-1) kriterija sigurnost TS Lošinj planirana je nadzemno-kabelska veza 110 kV Plomin – Cres, uz izgradnju RP 110 kV Cres. CB analiza zahvata bit će provedena tijekom 2021. godine.

Rješenje problema sigurnosti napajanja otoka Cresa i Lošinja u srednjoročnom razdoblju postići će se u suradnji HOPS-a, HEP ODS-a te ostalih mjerodavnih institucija. Prijedlog uključen u ovaj plan je da HEP ODS kroz zamjenu vodiča na 35 kV vodovima omogući rezervno napajanje većine današnjeg konzuma (opterećenja do 20 MW) dok će HOPS u idućem petogodišnjem razdoblju zamijeniti podmorske kabele Mali Bok – Merag i Osor1 – Osor2 i time povećati pouzdanost i raspoloživost postojeće 110 kV veze od Krka do Lošinja.

4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije

Zbog starosti vodiča i potrebe njihove zamjene te potrebe povećanja prijenosne moći za osiguranje (n-1) kriterija, za niz vodova je utvrđeno da je tehnički i ekonomski daleko najpovoljnije zamijeniti postojeće vodiče novim HTLS vodičima, koji će uz zadržavanje postojećih stupova, omogućiti značajno povećanje prijenosne moći, sve uz smanjenje gubitaka na vodu i smanjenje provjesa – povećanje sigurnosnih udaljenosti.

Stoga se u sljedećem srednjogodišnjem razdoblju planiraju završiti takvi zahvati na vodovima na kojima je utvrđeno kritično stanje vodiča i/ili je potrebno povećati prijenosnu moć za osiguranje (n-1) kriterija, kao što je već istaknuto za početno trogodišnje razdoblje.

To se prije svega odnosi na dalekovode u dalmatinskom području (primjerice DV 110 kV Peruća – Sinj) i slavonskom području (primjerice DV 110 kV Đakovo-Vinkovci i DV 110 kV Našice – Slatina).

Za revitalizaciju u razmatranom periodu je predviđen također niz 110 kV vodova, posebice u širem zagrebačkom području te neki 220 kV vodovi - primjerice DV Zakućac-Bilice, DV 220 kV Zakućac – Mostar, DV Đakovo – Gradačac, itd., (detaljan popis svih u Prilogu 1.1 ovog plana, stavka 2.1.3 Revitalizacije – ostali vodovi).

U većini analiziranih scenarija detektirana su moguća ograničenja i slučajevi nezadovoljenja (n-1) kriterija unutar sjeverozapadnog dijela EES, s aspekta mogućeg preopterećenja DV 110 kV Nedeljanec – Formin, Jertovec – Nedeljanec, 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 vodova 110 kV koji su bitni za napajanje sjeverozapadnog dijela EES: Mraclin – Ivanić 1, 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).

Radi moguće pojave novih ograničenja u 110 kV mreži zagrebačkog područja između TS Tumbri i TS Rakitje, a posebno ako 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, te DV 2x110 kV Botinec-Jarun, ugradnjom visokotemperaturnih vodiča malog provjesa (HTLS).

Konačni opseg revitalizacije i eventualna implementacija HTLS vodiča za svaki vod odredit će se odgovarajućim tehno-ekonomskim analizama.

Unutar razmatranog razdoblja planira se otkloniti u potpunosti moguća ograničenja u 110 kV mreži između HE Senj, VE Vrataruša i TS Crikvenica, revitalizacijom i povećanjem prijenosne moći DV 110 kV Crikvenica – Vrataruša – Senj. 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), bit će potrebno izgraditi novi DV 2x110 kV Senj – Crikvenica/Novi – Vinodol. Time bi se trajno riješili i drugi uočeni problemi u ovom dijelu prijenosne mreže. 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, posebice zbog najavljenog povećanja snage VE Vrataruša 2 i HE Senj zbog čega će biti neophodno (u okviru STUM-a) povećati prijenosnu moć navedenog voda.

Za revitalizaciju, odnosno zamjenu ostarjele VN opreme i/ili sekundarne opreme predviđen je u srednjoročnom razdoblju niz transformatorskih stanica. Detaljan popis i potrebna objašnjenja dani su u poglavlju 5. ovog plana, odnosno u Prilogu 1.1. stavka 2.2. Revitalizacije TS.

Također treba ponovno napomenuti, sukladno poglavlju 4.1.4.2. ovog plana, da će se u ovom razdoblju, sa planiranim završetkom do okvirno 2025. godine, nastaviti projekt zamjene podmorskih 110 kV kabela.

4.2.4. Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija

Pojedini projekti i investicije značajni su za sigurnost pogona prijenosne mreže na području RH i veću integraciju vjetroelektrana na ličkom i dalmatinskom području, ali i s aspekta regionalnog tržišta električnom energijom.

Prvenstveno se to odnosi na projekt koji u ENTSO-E TYNDP 2016 ima broj 136 (bio je publiciran i u TYNDP 2012 i TYNDP 2014) i koji se sastoji od sljedećih investicija:

- 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)

Navedeni projekt 136 nalazio se na prvoj listi projekata od zajedničkog europskog interesa (PCI Lista) koja je publicirana krajem 2013. godine.

Nažalost, daljnji razvoj događaja na europskoj sceni nije pogodovao realizaciji ovih projekata u razdoblju neposredno iza 2020. godine, kako se prvobitno planiralo. Naime, Europska Komisija je 18. studenog 2015. donijela drugu listu PCI projekata, na kojoj se nije nalazio projekt 136.

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

Stoga se planira početak izgradnje ovih projekata oko 2024. odnosno 2026. godine, te završetak do 2029. odnosno do 2030. godine, uključivo novu interkonekciju s BiH ovisno o dogovoru sa Elektroprijenos BiH i NOS BiH.

Za potrebe TYNDP 2018 i nacionalnog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže 2021. – 2030. projekt 136 (sada kao projekt 343) je po prvotnom broju objekata reducirana, ali s dodatkom drugog voda od Like prema Melini, na sljedeće četiri investicije:

- RP 400 kV Lika (Brinje II)
- DV 400 kV Lika (Brinje II) - Banja Luka (BiH), ovisno o budućem dogovoru s BiH stranama
- DV 400 kV Konjsko – Lika
- DV 400 kV Lika - Melina 2

Studija financirana od strane EBRD [27] zaključila je sljedeće:

- Do 2023. godine preporuča se zamjena vodiča na DV 220 kV Konjsko – Krš Pađene – Brinje uz korištenje HTLS vodiča.
- Do 2028. godine preporuča se izgradnja novog DV 400 kV Konjsko – Lika po novog trasi uz zadržavanje u pogonu revitaliziranog voda 220 kV Konjsko – Krš Pađene – Brinje.
- Uz izgradnju prethodnog 400 kV voda nužno je izgraditi dodatno DV 400 kV Lika – Melina 2.
- Izgradnja DV 400 kV Lika – Banja Luka ovisiti će o situaciji na tržištu električne energije, prvenstveno o potrebama EES BiH za uvozom ili izvozom električne energije, ovisno o cijenama emisija CO₂ u budućnosti.

Sukladno zaključcima predmetne studije slijedi tehnički opis investicija (dodatno o njima i u poglavlju 6. ovog plana).

Zamjena vodiča na DV 220 kV Konjsko – Krš Pađene - Brinje

Izvršene analize ukazuju da je postojeći vod 220 kV Konjsko – Brinje nakon izgradnje VE Krš Pađene 142 MW, kao i ostalih planiranih VE i SE, ugrožen pri ispadima voda 400 kV Melina – Velebit ukoliko je istodobno visoka proizvodnja HE i VE u Dalmaciji. Da bi se omogućio priključak većeg broja novih proizvodnih objekata u Dalmaciji nužno je, do izgradnje novog 400 kV voda od Konjskog do Like i Meline, povećati prijenosnu moć postojećeg 220 kV voda. CB analiza ukazuje na ekonomsku neopravdanost ove investicije ukoliko je u potpunosti realizira HOPS vlastitim sredstvima, no uz dovoljnu društveno-ekonomsku korist za društvo i korisnike mreže ukoliko se barem 20% procijenjene investicije osigura iz drugih izvora (primjerice kao STUM prilikom priključenja novih proizvodnih

objekata) . HOPS, kako je već u poglavlju 3.2. navedeno, može sa velikom izvjesnošću računati da će značajan dio potrebnih sredstava osigurati na ime stvaranja tehničkih uvjeta u mreži kod priključka novih VE i SE ukupne predvidive snage oko 500 MW, što neće značajno opteretiti investicije u nove proizvodne objekte. Zamjena vodiča na ovom vodu se planira izvesti do 2025. godine.

Rasklopište 400 kV ili transformatorska stanica 400/220 kV Lika

Izgradnja nove transformatorske stanice Lika vezana je bila najprije uz izgradnju nove HE Senj 2 (snage 380 MW), za koju postoji idejno rješenje i za koju je izrađena studija PAMP, a čija je izgradnja predviđena u razdoblju oko 2026. godine.

Za priključak ove HE biti će neophodna izgradnja dvostrukog DV 220(400) kV do najbližeg 220(400) 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, koje omogućuje optimalno spajanje postojećih (i budućih) 400 kV vodova iz pravca Zagreba i Rijeke te Splita.

Izgradnja ovog RP i DV 400 kV Banja Luka - Lika, te eventualna izgradnja novog 400 kV voda na potezu Konjsko - Lika - Melina predstavlja izuzetno značajnu investiciju u Jugoistočnoj Europi za duže razdoblje.

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

Dalekovodi 400 kV Konjsko - Lika - Melina

Uz visoku izgradnju planiranih VE i SE na području Dalmacije povećavati će se prijenos električne energije iz smjera TS Konjsko prema RHE Velebit i TS Melina. U opisanim okolnostima doći će povremeno pri visokom istodobnom angažmanu prvenstveno HE i VE (dodatno i SE) do nezadovoljenja kriterija (n-1) usprkos planiranom povećanju prijenosne moći paralelne 220 kV veze od TS Konjsko do TS Brinje unutar kratkoročnog budućeg razdoblja.

Da bi se omogućio priključak novih elektrana u Dalmaciji nužno je izgraditi nove vodove 400 kV od TS Konjsko do RP Lika (duljine ~203 km) i dalje do TS Melina (duljine ~66 km), čime će se osigurati sigurno preuzimanje proizvodnje iz novih OiE i ostvariti velika korist za društvo u cjelini. Rezultati CB analize pokazuju ekonomsku opravdanost ove investicije.

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

Procijenjena duljina voda iznosi 155 km, od čega 45 km u Hrvatskoj. Njegova izgradnja bi značajno učvrstila 400 kV mrežu u tom dijelu regije i povećala prekogranični kapacitet između Hrvatske i Bosne i Hercegovine te pridonijela integraciji tržišta električnom energijom u regiji.

Provedene analize ukazuju na upitnu ekonomsku opravdanost izgradnje ovog voda ovisno o pretpostavkama oko cijena CO₂ u budućnosti, a koje mogu značajno varirati temeljem prognoza iz ENTSO-E scenarija za izradu TYNDP 2018. O cijenama emisija ovisi da li će doći do smanjenja proizvodnje TE na ugljen u BiH i nastanka potreba za značajnim uvozom energije u BiH, što dalje izrazito utječe na potrebu izgradnje ovog voda.

Ostali projekti od značaja za jugoistočnu Europu i Hrvatsku

U sklopu izrade ENTSO-E desetgodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže Europe (TYNDP 2016), koji je publiciran krajem 2016. godine, rađene su tržišne i mrežne analize koje su sugerirale povećanje bilateralnih prijenosnih kapaciteta sa Srbijom i Bosnom i Hercegovinom.

Slijedom navedenog u TYNDP 2018 se navodi izgradnja dalekovoda 400 kV Sombor (RS) - Ernestinovo (HR) kao projekt broj 243, za kojeg je provedena procjena troškova i koristi sukladno ENTSO-E CBA metodologiji. Realizacija projekta predviđena je nakon 2030. godine.

Također nominiran je projekt broj 241 koji doprinosi povećanju bilateralnih prijenosnih kapaciteta između Bosne i Hercegovine i Hrvatske, a sastoji se od sljedećih investicija:

- Revitalizacija TS 220/x kV Đakovo s izgradnjom rasklopišta 400 kV,
- Revitalizacija postojećeg dalekovoda 220 kV Đakovo – Tuzla i podizanje na 400 kV razinu,
- Revitalizacija postojećeg dalekovoda 220 kV Đakovo – Gradačac i podizanje na 400 kV razinu,
- Novi DV 400 kV Đakovo – Razbojište.

Za projekt 241 je provedena procjena troškova i koristi sukladno ENTSO-E CBA metodologiji. Realizacija projekta predviđena je nakon 2030. godine

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

Zonski priključak predviđa formiranje jednog novog mrežnog čvorišta 400(220)/110 kV na ograničenom području koje obuhvaća nekoliko VE i/ili SE sa osnovnom zadaćom prihvata (priključenja) svih obuhvaćenih VE/SE. Način formiranja takve zone i financijske obveze investitora u VE/SE su definirani novom Uredbom Vlade RH o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu (NN 7/2018) i Metodologijom utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje odobrene priključne snage postojećih korisnika mreže (NN 51/2017, 31/2018).

U slučaju izgradnje VE ukupne snage veće od 1000 MW, te njihove značajnije koncentracije na pojedinom području HOPS predviđa izvesti njihovo priključenje putem zonskog priključka, pretežito izgradnjom novih TS 400(220)/110 kV kojima bi se proizvodnja VE koncentriranih na nekom području prenosila u 400 (220) 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. Isto vrijedi i za eventualne SE koje traže priključak na prijenosnu mrežu.

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

Zona Gračac

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

Zona Zadar

U širem zaleđu Zadra i Benkovca nalazi se veći broj planiranih VE ukupne odobrene priključne snage od najmanje 250 MW te isto tako veći broj SE od najmanje 350 MW. Kako je već ranije u poglavlju 3.2.5. ovog plana navedeno, u izradi su EOTRP-ovi za priključenje velikog broja sunčanih elektrana u ovom području. Prema preliminarnim radnim rezultatima EOTRP-ova, za njihovo priključenje bit će potrebna izgradnja zonskog priključka u vidu izgradnje novog čvorišta 400/110 kV i njegovog priključka na DV 400 kV Konjsko - Velebit ili značajno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj mreži (novi transformator 400/110 kV, 300 MVA, u RHE Velebit i značajno pojačanje postojeće 110 kV mreže tog područja). Konačno rješenje bit će određeno temeljem revidiranih EOTRP-ova. Evidentno je da će izgradnja i priključenje ovih SE značajno utjecati na razvoj prijenosne mreže u srednjoročnom razdoblju na promatranom području.

Zona Knin (Promina)

Na širem području oko Knina postoji značajan broj planiranih VE ukupne odobrene priključne snage od najmanje 300 MW. Za potrebe priključenja ovih VE bit će potrebno formirati novo mrežno čvorište TS 400/110 kV u široj okolici Knina. Kako je već ranije u poglavlju 3.2.5. ovog plana navedeno, za priključenje SE Promina (150 MW) predviđena je izgradnja zonskog priključka u vidu izgradnje novog čvorišta 400/110 kV na lokaciji Promina (otprilike na sredini između TS Bilice i TS Knin) i njegovog priključka na DV 400 kV Konjsko – Velebit.

Zona Bilice-Kaštela

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

Zona Cetina

Na širem području Sinja i Trilja postoji značajan broj planiranih VE i SE ukupne odobrene priključne snage preko 350 MW. Osim novog mrežnog čvorišta 400/110 kV, za priključenje istih potrebno je izgraditi nove DV 110 kV Ogorje – Peruća, DV 110 kV Ogorje – Rust i eventualno DV 110 kV Đale – Kukuzovac – Sinj, kao i rekonstruirati/povećati presjek postojećih DV 110 kV Peruća – Sinj (DV 110 kV Sinj – Dugopolje – Meterize je 2016. godine revitaliziran s povećanjem prijenosne moći primjenom ACCC vodiča). Kao prikladna 400 kV čvorišta mogle bi poslužiti i TS 400/110 kV Hrvace (koja će se graditi ako se realizira projekt RHE Vrdovo), i/ili TS 400/110 kV Otok (ako se gradi RHE Korita) ili neko 400 kV čvorište južnije, u blizini postojećeg 400 kV voda Konjsko-Mostar, ovisno o lokacijama potencijalnih elektrana za formiranje zonskog priključka.

Zona Šestanovac

Na širem području Šestanovca planira se izgradnja VE i SE ukupne odobrene priključne snage najmanje 200 MW. Za potrebe njihovog priključenja potrebno je formirati novo čvorište TS 400(220)/110 kV u široj okolici Šestanovca. Dakako, ovim načelno definiranim zonskim područjima nisu ograničene mogućnosti zonskih priključaka. Primjer za to je upravo budući eventualni priključak SE Obrovac Sinjski (130 MW) i VE Rust (120 MW) i predviđeno stvaranje potencijalnog zajedničkog zonskog priključka na 220 kV rasklopište u HE Orlovac, uz odgovarajuće stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u 220 kV prijenosnoj mreži.

Ugradnja trećeg transformatora 400/220 kV u TS Konjsko

Sve provedene analize u nekoliko zadnjih studija priključenja (primjerice PAMP-ovi za RHE Vrdovo i RHE Korita, nekoliko SE, itd.) pokazuju da će u slučaju povećane izgradnje VE i SE u Dalmaciji (ukupno VE oko 1000 MW ili više) biti neophodno povećati postojeću transformaciju 400/220 kV u TS Konjsko ugradnjom trećeg transformatora 400/220 kV, 400 MVA.

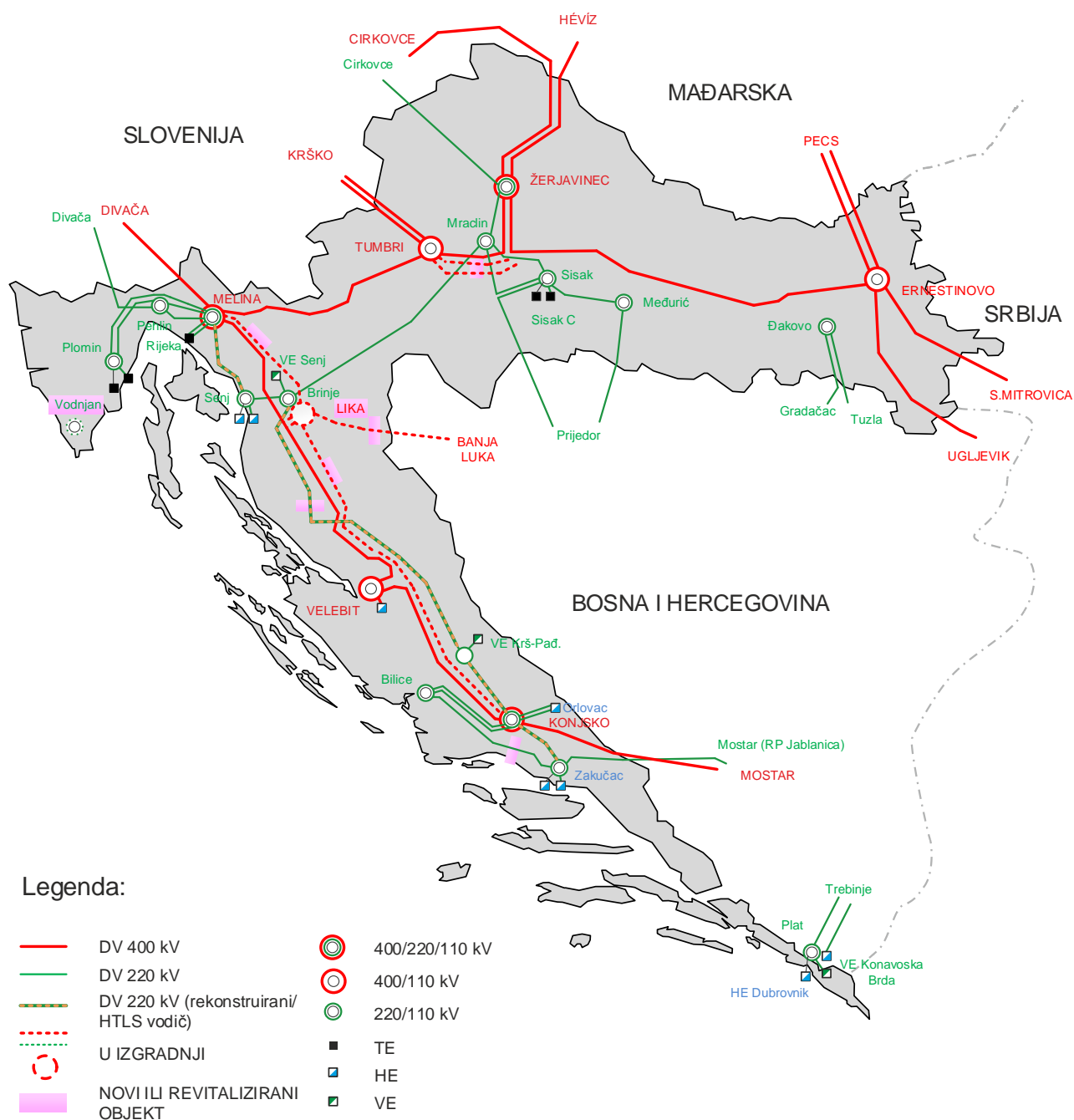
Ova investicija moći će se uvrstiti u plan razvoja onda kada planovi investitora u VE budu izvjesniji nego danas, odnosno kad se sklope odgovarajući ugovori o priključenju.

4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme

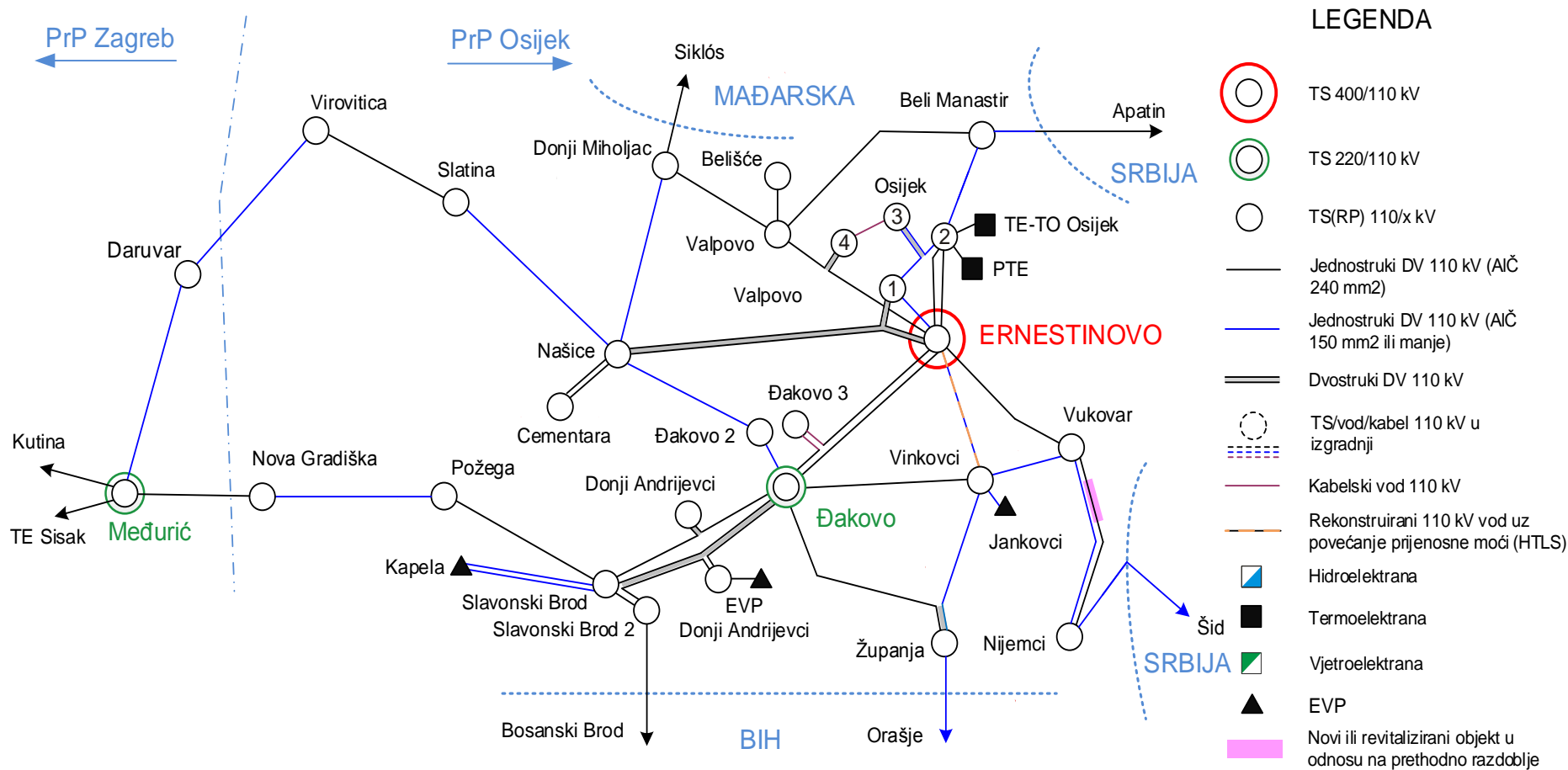
Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na kraju 2030. godine nakon isteka planskog desetogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano). Objekti za koje će biti provedene potrebne pripreme aktivnosti, ali se ne predviđa sam početak (fizičke) izgradnje do tog perioda nisu prikazani u shemama. Shemama su posebno prikazane mreže 400 kV i 220 kV, a posebno mreže 110 kV prema regionalnoj podjeli (Osijek, Rijeka, Split, Zagreb).

Napomena: imena novih objekata u odnosu na trogodišnji plan su osjenčani ružičastom bojom.

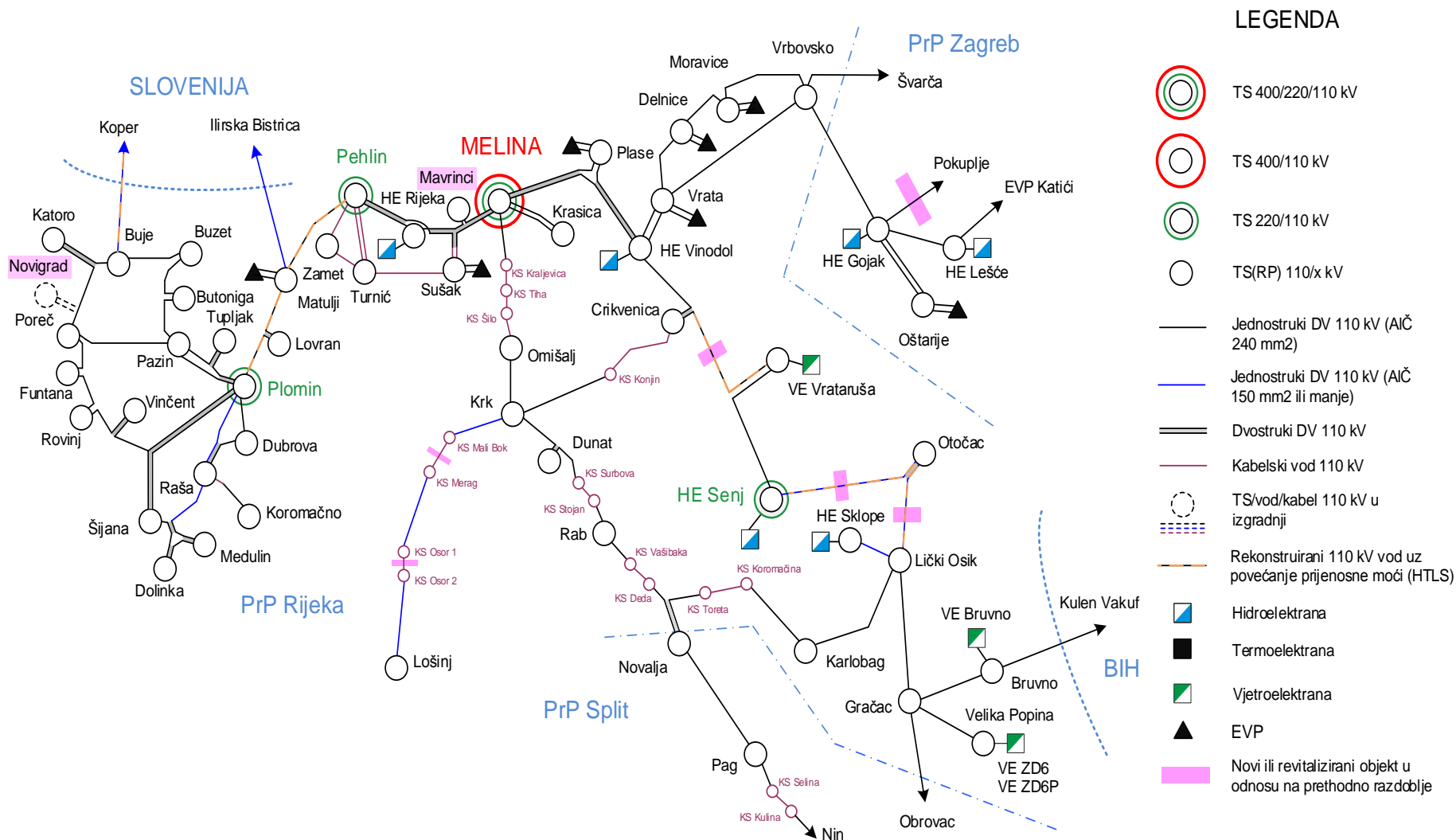




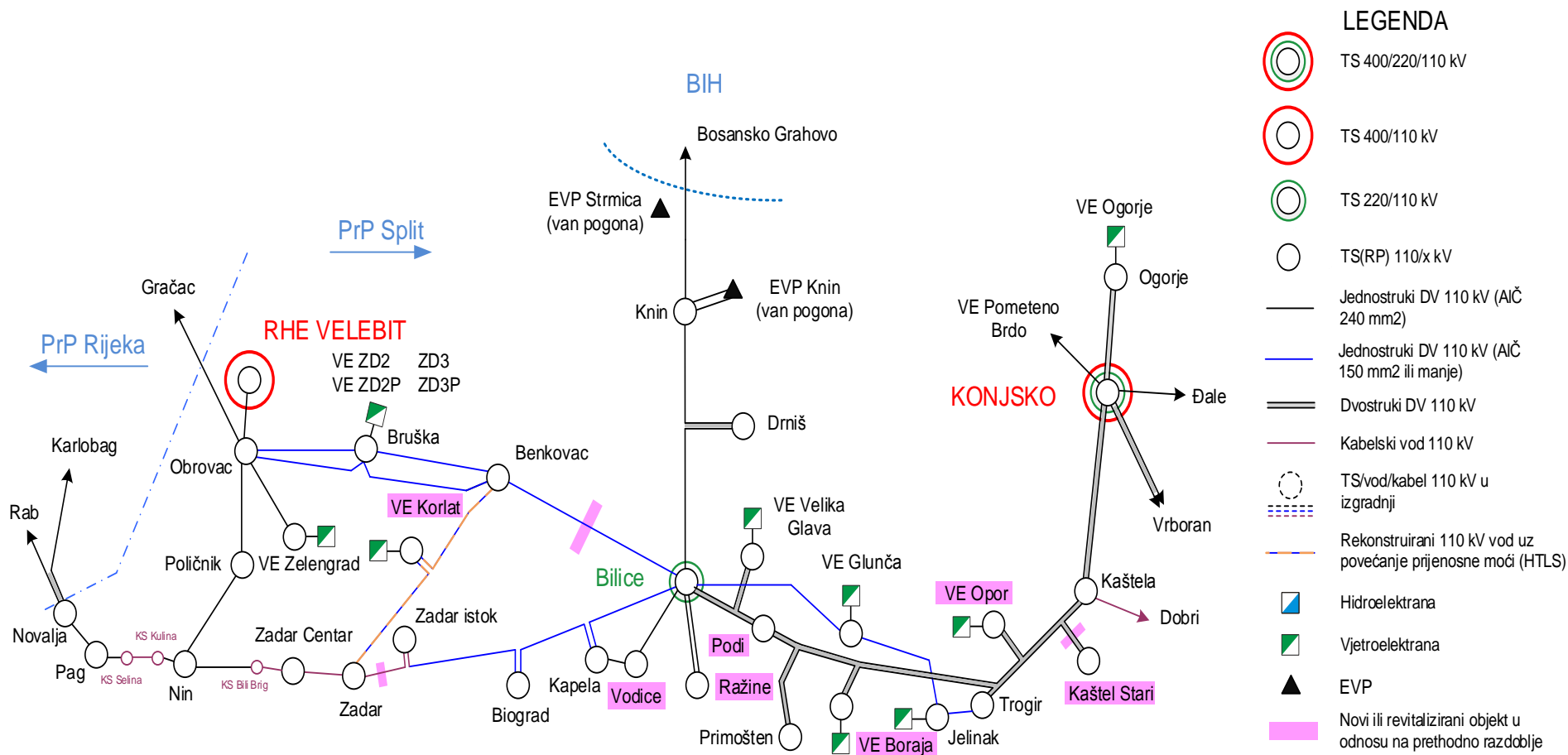
Slika 4.14. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2030. godine



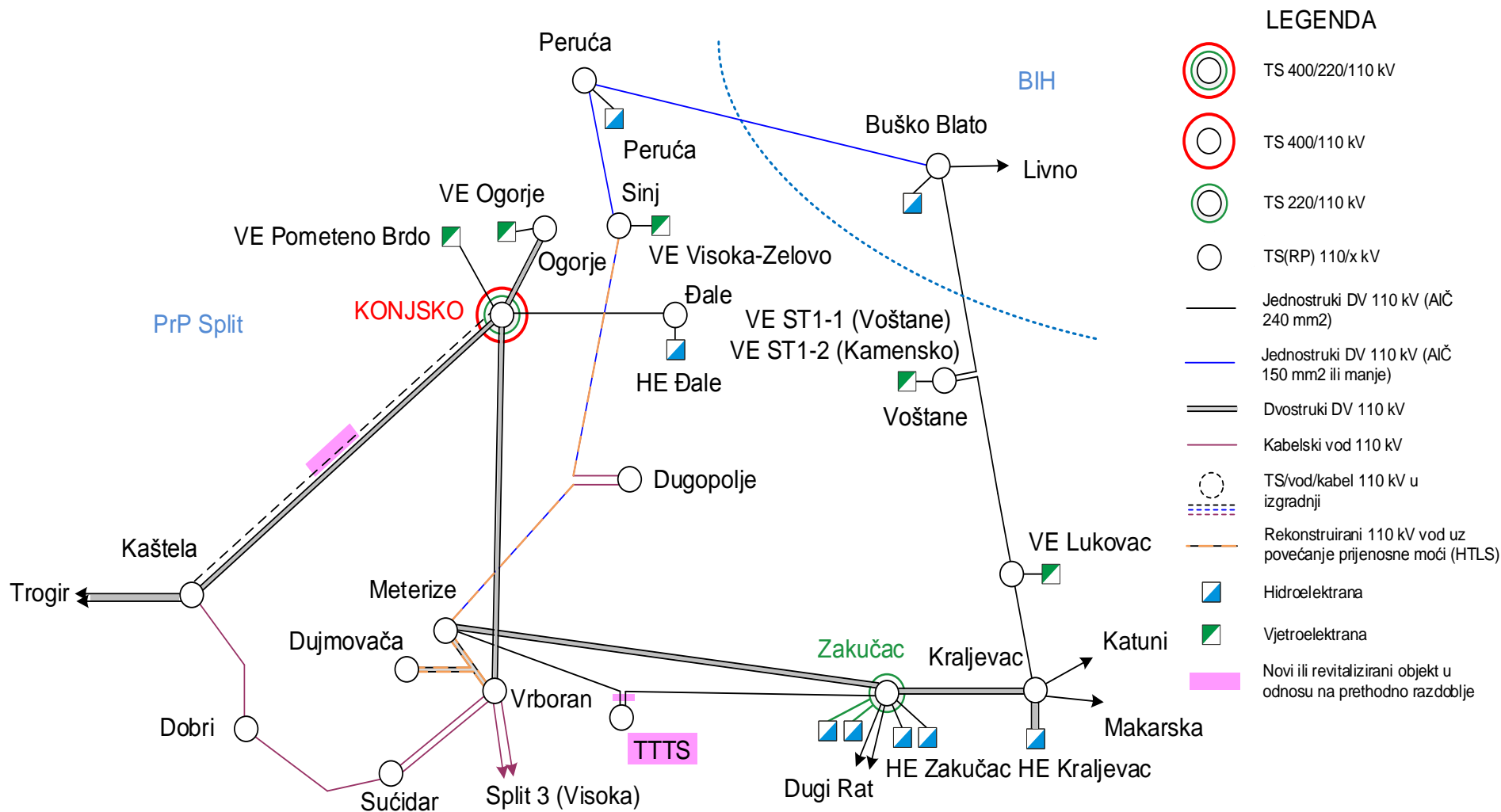
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2030. godine



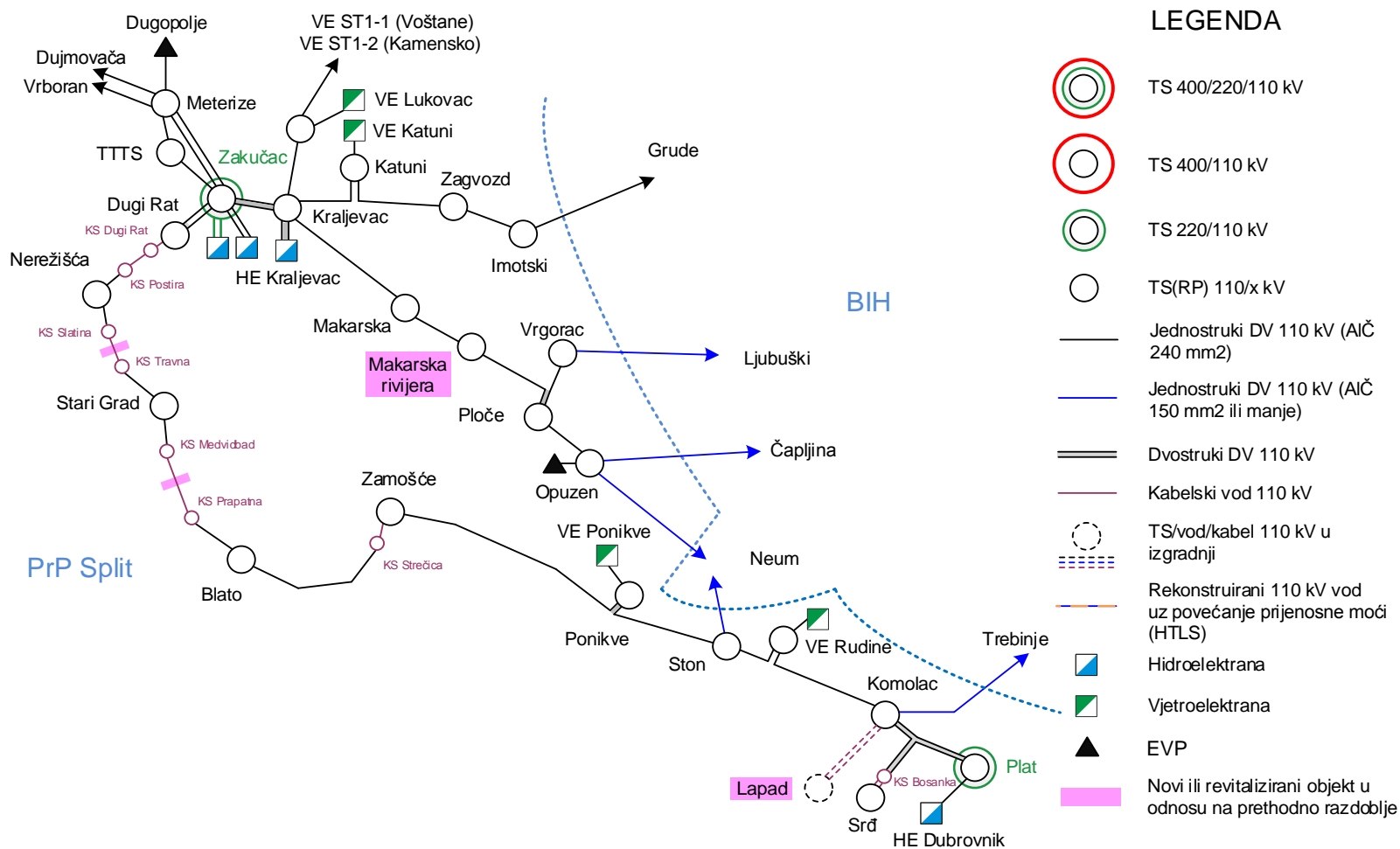
Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2030. godine



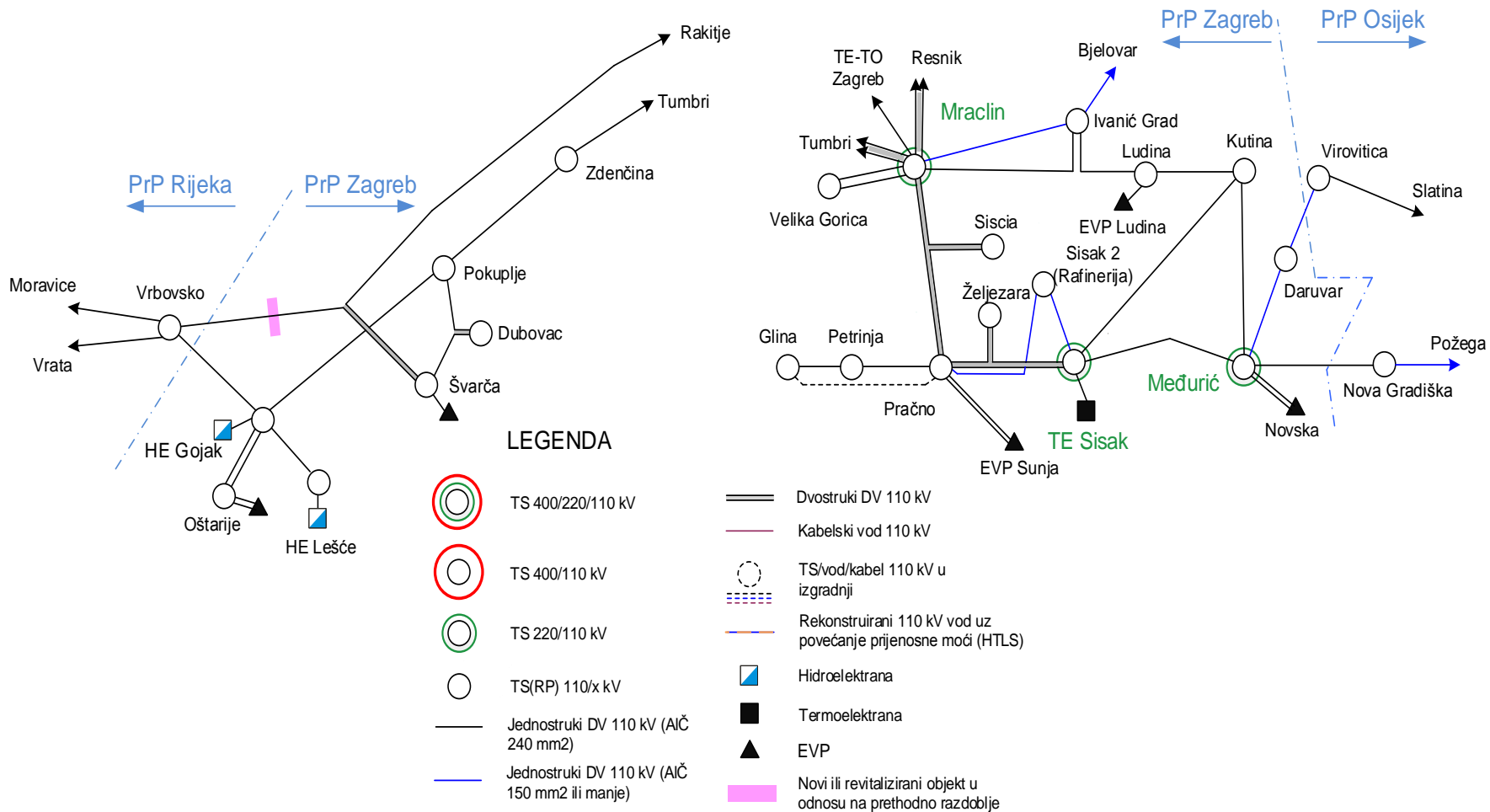
Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2030. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



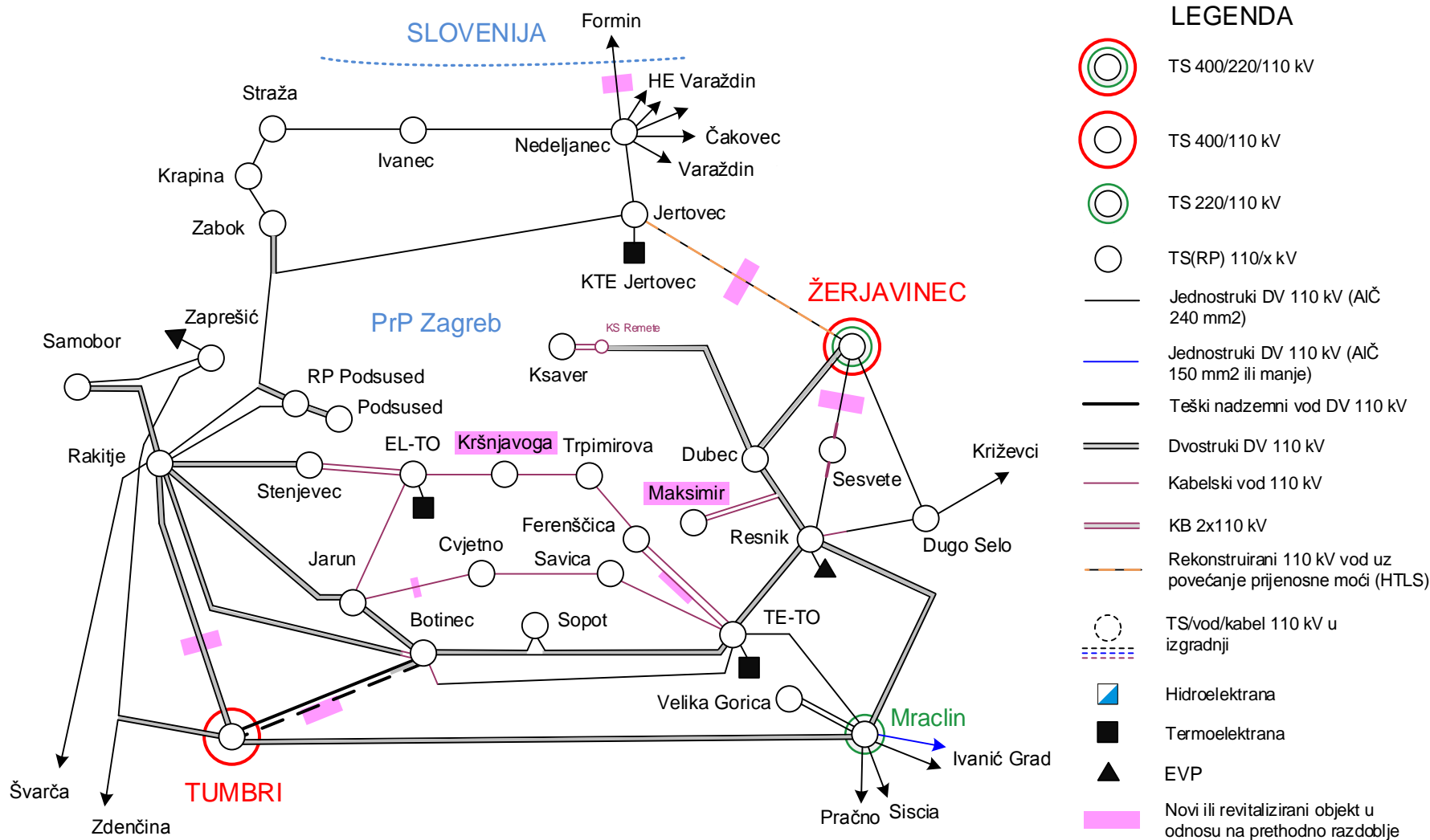
Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2030. godine- dio 2 (Split)



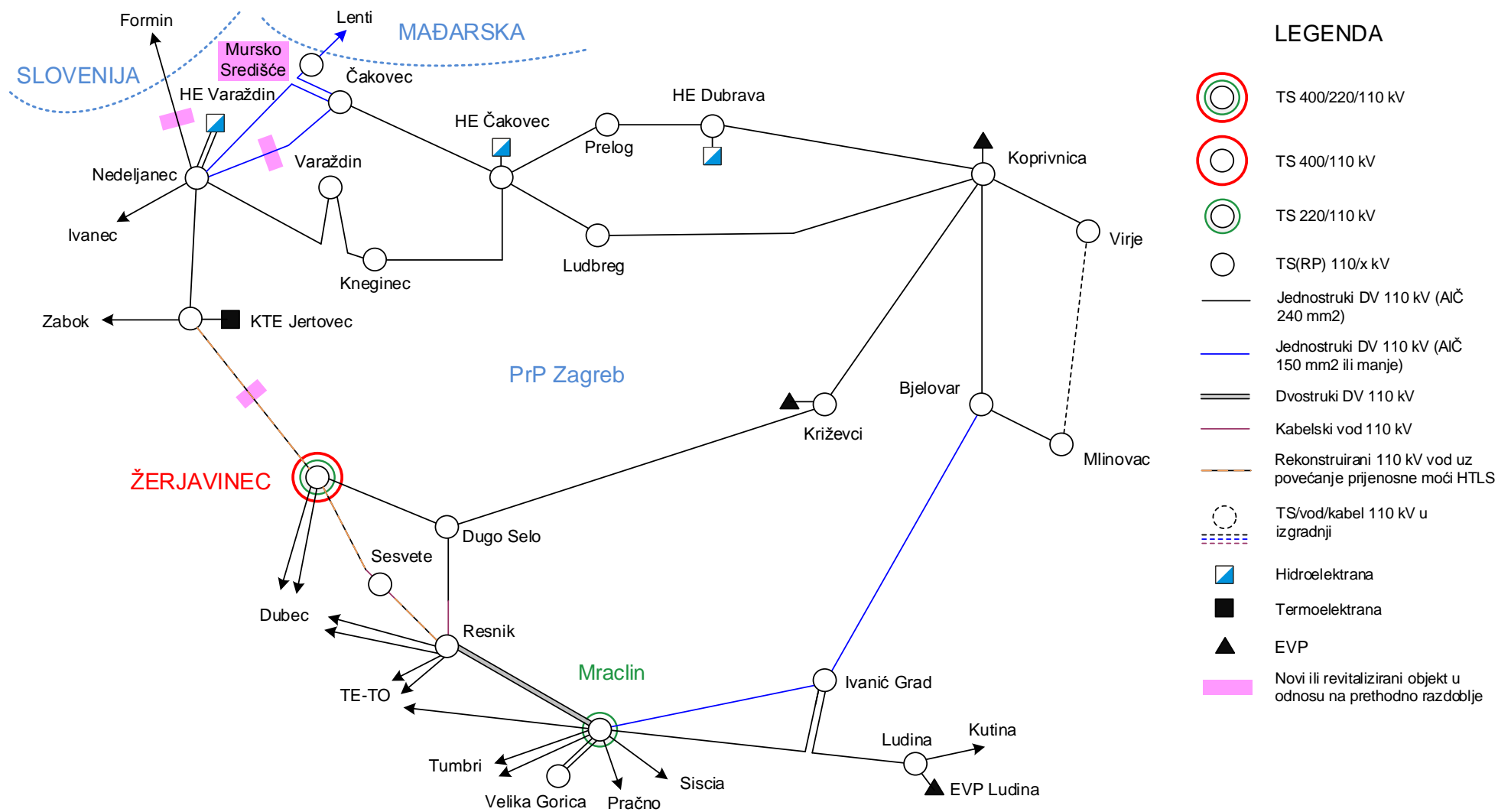
Slika 4.19. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2030. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.20. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2030. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.21. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2030. godine – dio 2 (Zagreb)

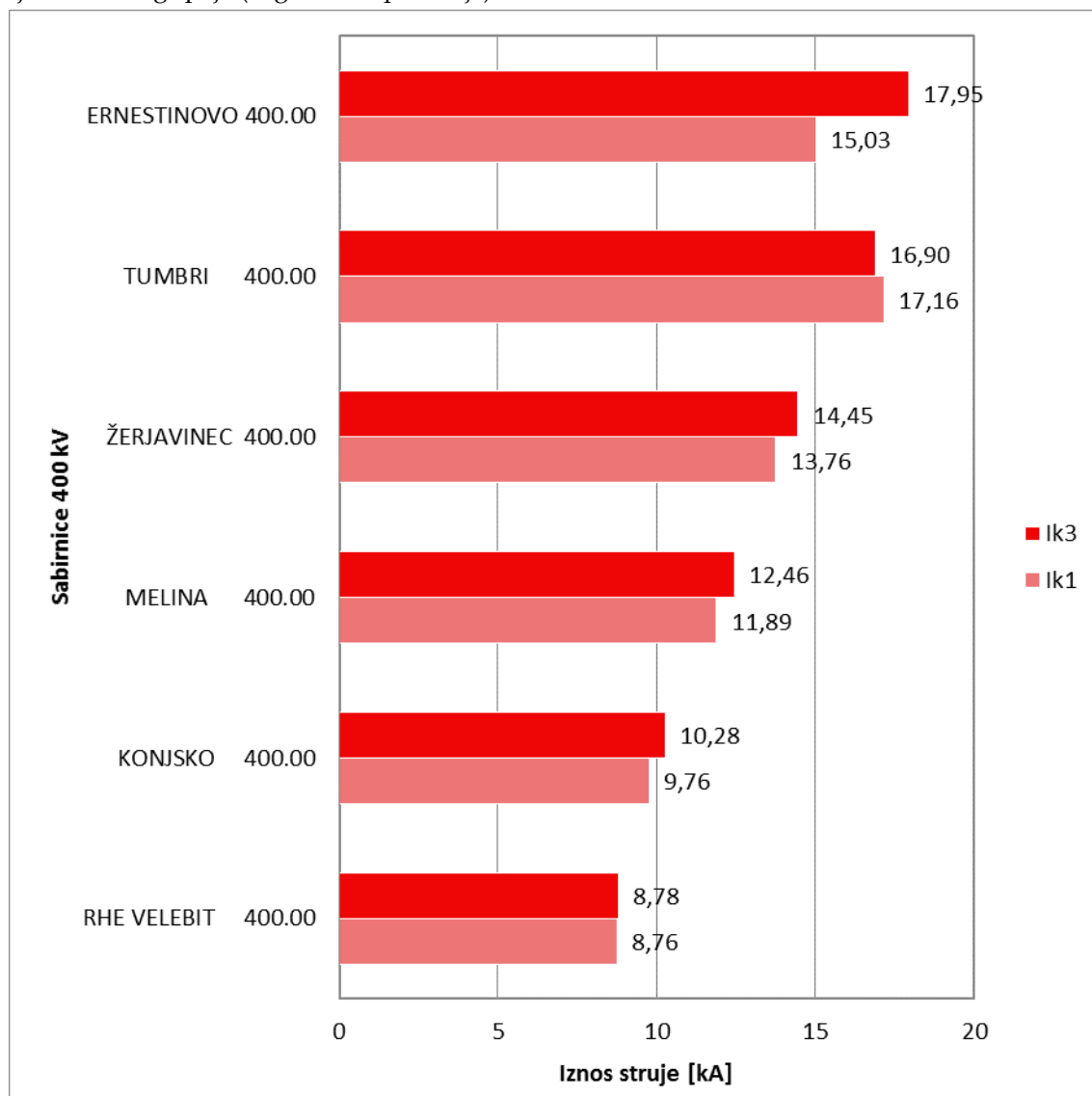


Slika 4.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2030. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

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 2025. godine prikazani su na slici 4.23. za 400 kV mrežu, slici 4.24. za 220 kV mrežu, te na slici 4.25. za dio 110 kV mreže s najvećim strujama kratkog spoja (zagrebačko područje).



Slika 4.23. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine

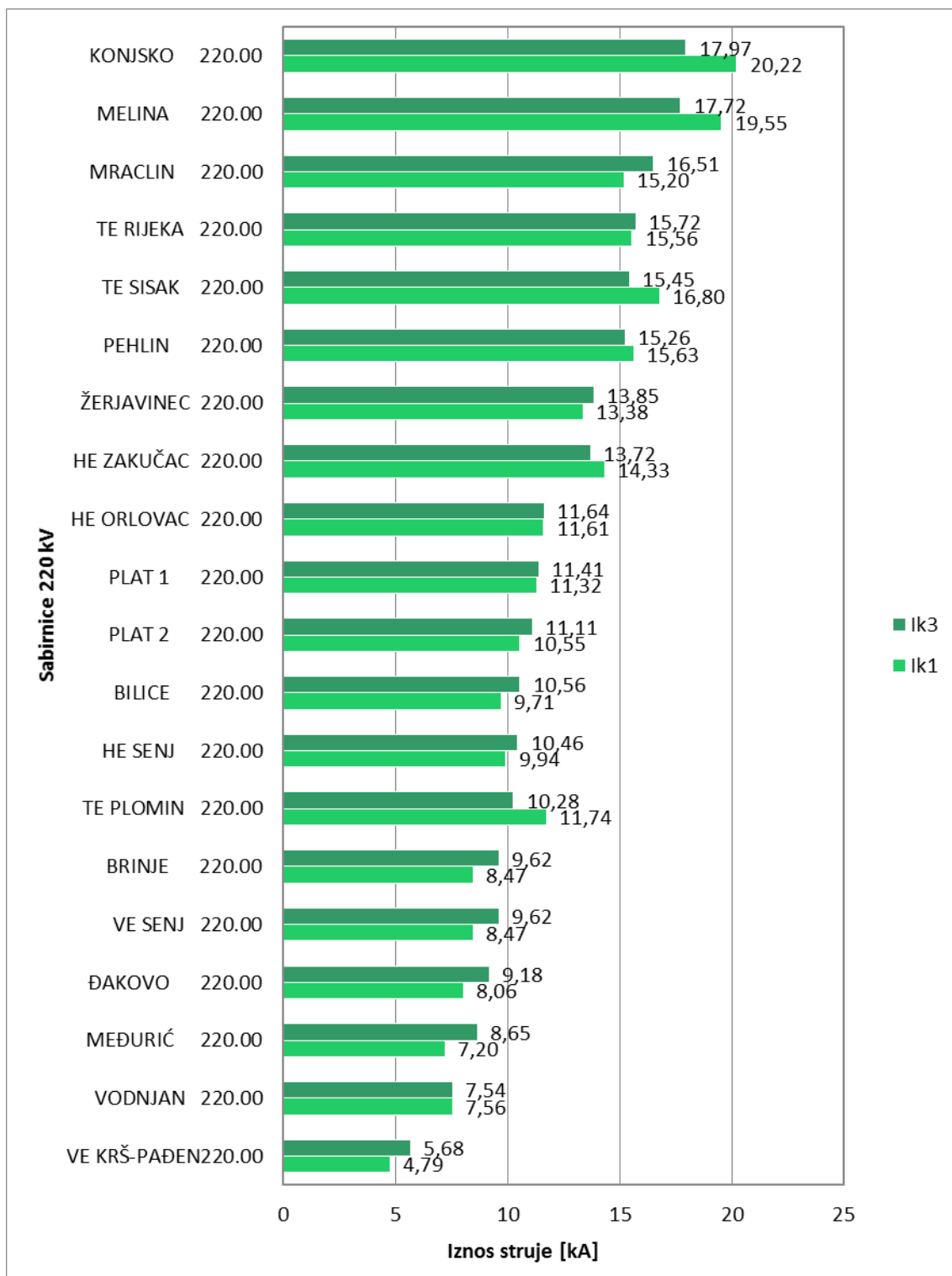
Porast struja kratkog spoja za navedeno razdoblje se prije svega odnosi na dio prijenosne mreže PrP-a Zagreb u kojem se u tom razdoblju planira izgradnja DV 2x400 kV Tumbri – lokacija Veleševac te prespajanje postojećih DV 400 kV Žerjavinec – Tumbri i DV 400 kV Žerjavinec – Ernestinovo.

Proračuni za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu, za razdoblje do 2025. godine ukazuju da se očekuje prelazak razine jednopolne i trolne struje kratkog spoja od 40 kA u TS Tumbri, međutim primjenom odgovarajuće topologije 110 kV mreže sa sekcioniranjem u TE-TO Zagreb nastojati će se održati

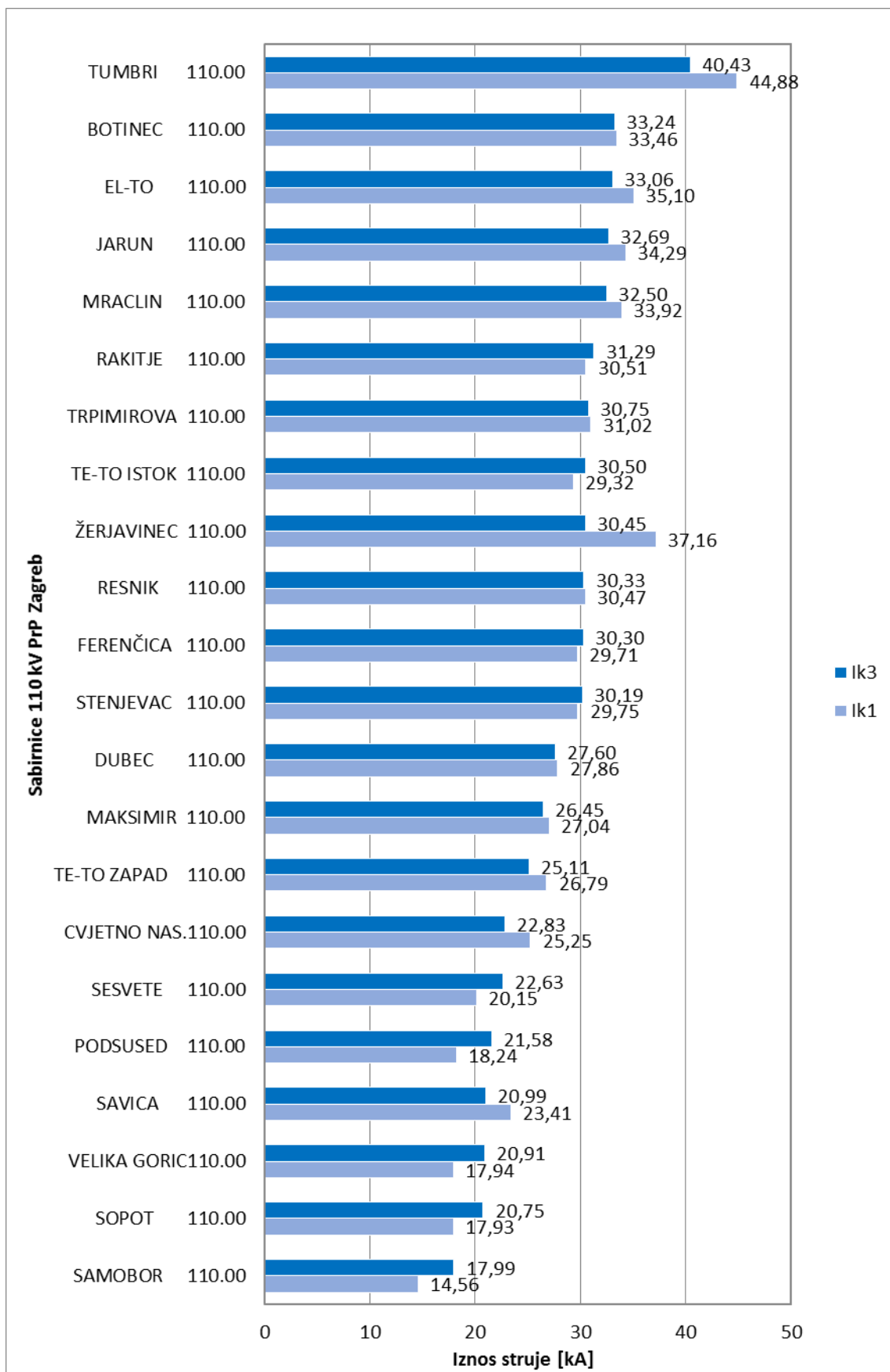
zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA, uz zadržavanje povoljnih tokova snaga.

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 –sustavima istosmjerne struje visokog napona (*engl.* back-to-back HVDC, ugradnja FCL prigušnice) ili FACTS postrojenja u SCCL izvedbi na pogodnim mjestima u 110 kV postrojenju TS Tumbri ili na drugom pogodnom mjestu u zagrebačkoj mreži.

FCL prigušnica ili FACTS postrojenje će se koristiti za spajanje različitih sabirničkih sustava TS Tumbri dok bi se „back-to-back“ HVDC rješenje moglo koristiti i u nekoj drugoj transformatorskoj stanici, 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 4.24. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine



Slika 4.25. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2025. godine

Struje kratkih spojeva u TS Tumbri izračunate su uz pretpostavku uključenih sva tri energetska transformatora 400/110 kV u TS Tumbri i sva tri energetska transformatora u TS 220/110 kV Mraclin. Kako je u normalnom pogonu uobičajeno da su samo po dva transformatora istovremeno u pogonu u navedenim TS, struje kratkog spoja će biti u dopuštenim razinama na 110 kV sabirnicama u TS Tumbri. Daljnje sniženje struja kratkog spoja moguće je isključenjem DV 2x110 kV Tumbri - Mraclin (što će trajno biti moguće kad se izgradi DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac).

5. REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE

U razdoblju do 2030. 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. Koristeći prihvaćenu metodologiju i kriterije sastavljena je lista za revitalizaciju/rekonstrukciju kapitalne opreme i objekata u prijenosnoj mreži (vodovi, energetske i mrežni transformatori i transformatorske stanice).

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.

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 podzemskih kabela (Projekt zamjene 110 kV podzemskih kabela je strateški projekt HOPS-a koji se planira dovršiti 2025. godine). 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 150 MVA, uz minimalne zahvate na građevinskim dijelovima vodova ovisno o ocjeni njihovog stanja i preostalog životnog vijeka.

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.

Vodovi predviđeni za revitalizaciju ili revitalizaciju s povećanjem prijenosne moći s planiranim početkom radova do 2025. godine uvršteni su pojedinačno u plan investicija u Prilogu 1.1. ovog Plana. Sljedeća tablica prikazuje listu vodova koji nisu pojedinačno navedeni u Prilogu 1.1. ovog Plana, a predviđeni su za revitalizaciju s početkom u razdoblju 2026. – 2030. godine.

Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju u razdoblju 2026.-2030. godina

DV	L (km)	Napomena
DV 110 KV Međurić - TE Sisak - revitalizacija (43,4 km)	43,4	Nastavak revitalizacije započete ranije.
DV 110 KV Pračno - TE Sisak revitalizacija (5,6 km)	5,6	Moguća i prijevremena revitalizacija ovisno o povećanju snage Željezare Sisak.

DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Đakovo - Vinkovci - revitalizacija	32	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Našice-Slatina	37,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Peruća - Sinj - revitalizacija	31,7	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. dionica s Al/Č 150/25 mm ² zbog priključenja novih korisnika mreže.
DV 110 kV Peruća - Buško Blato - revitalizacija	13,3	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. dionica s Al/Č 150/25 mm ² zbog priključenja novih korisnika mreže. Potreban dogovor sa Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Crikvenica - Vrataruša - revitalizacija 25,1 km	25,1	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju zbog priključenja novih korisnika mreže.
DV 110 kV Vrbovsko - Gojak - zamjena elektromontažne opreme	17,7	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Žerjavinec - Sesvete	8,3	Revitalizacija zbog starosti opreme (eventualno nova trasa).
DV 110 kV Cres - Lošinj	45,9	Revitalizacija zbog starosti opreme .
DV 220 kV Mraclin - (Sisak) - Prijedor	98,8	Moguća odgoda revitalizacije. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Vrbovsko - Švarča	49,4	Revitalizacija zbog starosti (dionica voda).
DV 110 kV Nedeljanec - Formin	21,9	Povećanje prijenosne moći zbog priključenja novih korisnika mreže. Potreban dogovor s ELES.
DV 110 kV Nedeljanec - Čakovec 2	14,5	Odgođena revitalizacija radi uvođenja voda Nedeljanec - Lenti u TS Čakovec.
DV 220 kV TE Sisak - Mraclin 1	44	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Prijedor - Međurić	32	Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Vinodol - Crikvenica	7,7	Revitalizacija zbog starosti.
DV 2x110 kV Mraclin - Tumbri	20,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.

DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Nedeljanec - Čakovec 1	13,7	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Nedeljanec - Lenti u TS Čakovec.
DV 110 kV TE Sisak - Kutina	33,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Mraclin - Ivanić 1	29,3	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Mraclin - EVP Ludina u TS Ivanić.
DV 110 kV Bilice - Biograd	51,4	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Međurić - Kutina	11	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Plomin - Raša 2	13,8	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Neum - Ston	6,8	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Nin - Pag	27,1	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica).
DV 110 kV Biograd - Zadar	27,1	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 220 kV Đakovo-Gradačac - revitalizacija	27,3	Revitalizacija zbog starosti. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 220 kV Đakovo - Tuzla - revitalizacija	26,3	Revitalizacija zbog starosti. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 220 kV Zakučac - Mostar - revitalizacija	49,3	Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 2x110 kV TETO - Resnik - revitalizacija	8,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 2x110 kV Mraclin - Resnik - revitalizacija	21,3	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 2x110 kV Pračno - Mraclin - revitalizacija	35,4	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Daruvar - Virovitica - revitalizacija	40,2	Revitalizacija zbog starosti opreme (29 km Al/Č 150 mm ²).

DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Bjelovar - Ivanić - revitalizacija	36,5	Revitalizacija zbog starosti. i povećanja prijenosne moći
Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabliranje dijela DV 110 kV Novalja - Karlobag	7,1	Rekonstrukcija zbog stanja voda (posolica).
DV 110 kV Bilice - Benkovac - revitalizacija	41	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju zbog priključenja novih korisnika mreže.
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 Našice - Cementara 1 (revitalizacija)	8,6	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Našice - Cementara 2 (revitalizacija)	8,6	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Vinodol- Vrata 2	11,8	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
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 Vinkovci - Županja	28,9	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Vrata-Vrbovsko	31,4	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
UKUPNO (km)	1202,2	

Transformatorske stanice predviđene za revitalizaciju s planiranim početkom radova do 2025. godine uvrštene su pojedinačno u plan investicija u Prilogu 1.1. ovog Plana.

Sljedeća tablica prikazuje listu transformatorskih stanica koje nisu pojedinačno navedene u Prilogu 1.1. ovog Plana, a predviđene su za revitalizaciju s početkom u razdoblju 2026. - 2029. godine.

Tablica 5.2. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju s početkom realizacije u periodu 2026.-2029. godina

TS	Napomena
Rekonstrukcija TS Zaprešić	Revitalizacija postojeće TS.
Revitalizacija TS Rab (GIS) + priključak	Revitalizacija postojeće TS.
Revitalizacija TS Novalja (GIS) + Priključak	Revitalizacija postojeće TS.
TS Krasica	Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme.
RP 110 kV OMIŠALJ- rekonstrukcija rasklopišta	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 220/110 kV Brinje	Zamjena sekundarne opreme.
TE 220/110 kV Rijeka	Zamjena primarne opreme 220 kV postrojenja.
TS 110/35 kV Dolinka	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Delnice	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Buje	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Dunat	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Gračac	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Karlobag	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Lički Osik	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Lošinj	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Matulji	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
EVP 110/35 kV Moravice	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Otočac	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Raša	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Rovinj	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Sušak	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Vincent	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Vrbovsko	Zamjena sekundarne opreme.
EVP 110/35 kV Plase	Zamjena primarne opreme.
EVP 110/35 kV Vrata	Zamjena primarne opreme.

TS	Napomena
TS 110/35 kV Vrataruša	Zamjena sekundarne opreme.
TS 220/110/35 Plomin	Nabava i ugradnja energetskog transformatora TR 220/110 kV 150 MVA.
TS 110/35 kV Funtana	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35 kV Buzet	Zamjena sekundarne opreme.
TS Požega	Zamjena primarne opreme i sabirnica.
TS Vinkovci	Zamjena primarne opreme i sabirnica.
TS Vukovar	Zamjena primarne opreme i sabirnica.
TS Beli Manastir	Zamjena primarne opreme i sabirnica.
RP HE Dubrovnik	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS Knin - rekonstrukcija postrojenja	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS Blato - rekonstrukcija dijela postrojenja	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS Vrboran	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS Obrovac - rekonstrukcija dijela postrojenja	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
RP 110 kV HE Peruča	Ugradnja transformatora TS 110/35 kV.
RP 110 kV HE Zakučac - rekonstrukcija (GIS)	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/20 kV GLINA	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
RP 110 kV HE DUBRAVA	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
RP 110 kV HE GOJAK	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 400/220/110/20 kV ŽERJAVINEC - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite	Zamjena sekundarne opreme.
TS 110/35/20 kV NEDELJANEC	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV DARUVAR	Zamjena primarne i sekundarne opreme.
TS 110/35 kV BJELOVAR	Zamjena primarne i sekundarne opreme.

6. SUKLADNOST OVOG PLANA I ENTSO-E DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP)

a) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2018.

ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2018. (engl. Ten Year Network Development Plan 2018 – TYNDP 2018) je publiciran krajem 2018. godine,

ENTSO-E je predstavio jedan razvojni scenarij za 2025. godinu i tri razvojna scenarija za 2030.g. u TYNDP 2018:

1. Najbolja procjena 2025 (engl. Best estimate 2025)
2. Održiva tranzicija 2030 (engl. Sustainable transition),
3. Distribuirana proizvodnja 2030 (engl. Distributed generation),
4. EUCO 2030.

Kroz navedene scenarije su prezentirani europski ciljevi koji uzimaju u obzir integraciju obnovljivih izvora, primjenu mjera energetske učinkovitosti, smanjenje emisija CO₂, pojačanje bilateralnih prijenosnih kapaciteta, itd.

TYNDP 2018 sadrži između ostalog i tijekom 2017. godine objavljeni Regionalni investicijski plan za regiju kontinentalna jugoistočna Europa i listu projekata koja sadrži popis svih planiranih investicija (projekata) naponske razine > 150 kV, a koji su ocijenjeni CBA (engl. *Cost-Benefit Analysis*) metodologijom i kojima je pridijeljen status pan-europskog značaja. Kao projekti pan-europskog značaja označeni su oni projekti koji predstavljaju skup visokonaponskih postrojenja i objekata naponske razine veće od 150 kV, lociranih u potpunosti ili dijelom u jednoj od 32 zemlje članice ENTSO-E.

U listi projekata od pan-europskog značaja unutar TYNDP 2018 prezentirani su sljedeći projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske:

Tablica 6.1. Projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske unutar TYNDP 2018

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije
320	1558	Cirkovce (SI)	Heviz (HU), Žerjavinec (HR)	Novi dvostruki DV 400 kV u Sloveniji (dionica Cirkovce-Pince, od čega cca 1,3 km prolazi preko teritorija RH) i nova TS 400 kV Cirkovce. Novi DV bit će spojen s trojkom postojećeg dvostrukog DV 400 kV Heviz (HU) – Žerjavinec (HR), stvarajući dvije nove prekogranične veze: Heviz (HU) – Cirkovce (SI) i Cirkovce (SI) – Žerjavinec (HR).
241	1531	Gradačac (BA)	-	Rekonstrukcija postojeće TS 220/x kV Gradačac na 400 kV razinu.
	1278	Đakovo	-	Nadogradnja rasklopišta na 400 kV razinu.
	1530	Gradačac (BA)	Tuzla (BA)	Podizanje postojećeg DV 220 kV Gradačac-Tuzla na 400 kV razinu.
	1276	Đakovo	Tuzla	Revitalizacija prijelazom na 400 kV razinu.
	1277	Đakovo	Gradačac	Revitalizacija prijelazom na 400 kV razinu.
	1279	Đakovo	Razbojište	Novi 2x400 kV vod koji omogućuje povezivanje planirane 400 kV TS Đakovo na 400 kV vod Žerjavinec - Ernestinovo

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije
243	1269	Ernestinovo	Sombor	Nova interkonekcija 400 kV između HR i Srbije.
343	1535	Lika (HR)	-	Nova TS 400/110 kV, 2x300 MVA.
	1532	Banja Luka (BA)	Lika (HR)	Nova interkonekcija 400 kV između HR i BiH.
	1533	Lika(HR)	Melina(HR)	Nova dionica DV 400 kV između postojeće TS Melina u buduće TS Lika
	1534	Lika(HR)	Konjsko(HR)	DV 400 kV između postojeće TS Konjsko i buduće TS Lika.

Osim projekta Hrvatske i Bosne i Hercegovine, u TYNDP 2018 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. Radi se o projektu broj 320 (projekt 141 u TYNDP 2016), a njegovi promotori su slovenski i mađarski operatori prijenosnog sustava.

b) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2018.

Cjelokupni ENTSO-E TYNDP 2018 paket je publiciran krajem 2018 godine i dostupan je na internetskoj stranici ENTSO-E. ACER je dao mišljenje broj 11/2019 na 25. ožujka 2019. godine. U ACER-ovom mišljenju daju se detaljne preporuke za unaprjeđenje pojedinih metodologija, izračuna i prikaza dokumenata koji čine sastavni dio TYNDP 2018.

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 2021. – 2030.

Planom razvoja i izgradnje informacijskih tehnologija procesnog sustava HOPS-a za sljedeće desetogodišnje 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,
- Uspostavljanje centraliziranog sustava za razmjenu informacija za tržište električne energije (DATAHUB),
- Izgradnja i uspostava sustava za praćenje rada agregata u primarnoj regulaciji,
- Unapređenje sustava za razmjenu podataka i analizu sigurnosti (engl. *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 uključivanje 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.

Plan izgradnje informacijsko komunikacijske tehnologije (ICT) 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 uključenje novih objekata u sustav daljinskog vođenja, sigurno vođenje cijelog elektroenergetskog sustava i djelovanje tržišta električnom energijom.

Naglašava se novi ciklus - početak aktivnosti nadogradnje postojećih sustava za SCADA/AGC/EMS/DTS funkcije - Network Manager (NM) zbog zastarjelosti HW i SW opreme, poglavito operativnih sustava i infrastrukturnih servisa poslužitelja i radnih stanica (jer je istekla podrška proizvođača Microsoft, Linux, Oracle), ograničenog kapaciteta postojećeg NM sustava zbog proširenja sustava vođenja novim EE objektima, uvođenja novih poslovnih procesa za operatore sustava temeljem ENTSO-E i ostale EU regulative, a koje ne može podržati postojeća inačica NM-a te zbog usklađivanja s projektom SINCRO.GRID.

8. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI

8.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Zakonom o tržištu električne energije (NN 22/2013, 95/2015, 102/2015, 68/2018, 52/2019), koji je na snazi od 03.10.2015., člankom 30. stavak 39., propisana je obveza operatora prijenosnog sustava da prilikom donošenja desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže definira iznos godišnje energetske uštede u postotku od prosječne godišnje ukupne isporučene električne energije u prethodne tri godine, te pri tome uzme u obzir upravljanje potrošnjom i distribuiranu proizvodnju, koji mogu eventualno odgoditi potrebu za pojačanjem prijenosne mreže.

Donošenjem Zakona o energetske učinkovitosti (NN 127/2014, 116/2018, 25/2020) se u zakonodavstvo Republike Hrvatske prenijela Direktiva 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012. o energetske učinkovitosti. Tim se zakonom uređuje područje učinkovitog korištenja energije, donošenje planova na lokalnoj, područnoj (regionalnoj) i nacionalnoj razini za poboljšanje energetske učinkovitosti te njihovo provođenje, mjere energetske učinkovitosti, obveze energetske učinkovitosti, obveze regulatornog tijela za energetiku, operatora prijenosnog sustava, itd.

Odredbe iz članka 16. stavka 4. Zakona o energetske učinkovitosti obuhvaćaju procjenu potencijala za povećanje energetske učinkovitosti infrastrukture za električnu energiju (prijenosne i distribucijske mreže), koja obuhvaća analizu mogućnosti primjene različitih mjera i naprednih tehnologija za povećanje energetske učinkovitosti u mrežama, kao što su:

- smanjenje tehničkih gubitaka u prijenosnoj i distribucijskoj mreži i
- učinkovitiji pogon postojećih objekata u mreži, što može dovesti do eventualnog smanjenja gubitaka u prijenosnoj i distribucijskoj mreži ali i ukupno potrebnih ulaganja u nove objekte prijenosne i distribucijske mreže.

U trećem Nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti RH za razdoblje 2014. do 2016. godine, koji je izrađen prema predlošku koji je utvrdila Europska komisija i kojeg se pridržavaju države članice Europske unije, HOPS je predložio i provodio mjere poboljšanja energetske učinkovitosti, kao što su zamjena dionica podmorskih kabela i energetske transformatora s ciljem smanjenja gubitaka električne energije. Za razdoblje 2014. do 2016. godine, procijenjena godišnja energetska ušteda je bila oko 0,03 % prosječne ukupne isporučene električne energije.

U četvrtom Nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti RH za razdoblje 2017. do 2019. godine, HOPS je predložio i planirao provesti sljedeće mjere poboljšanja energetske učinkovitosti:

- zamjene starih energetske transformatora s novima transformatorima manjih gubitaka
- revitalizacije starih dalekovoda s zamjenom vodiča, upotrebom visokotemperaturnih vodiča malih provjesa (HTLS vodiči) te većim presjekom aluminijskog plašta odnosno manjim gubicima
- optimiranje vođenja pogona EES-a i pojedinih elemenata

Za razdoblje 2019. do 2021. godine, u prethodnim planu razvoja HOPS je procijenio da će godišnja energetska ušteda biti oko 0,077 % prosječne ukupne isporučene el. energije godišnje u zadnje tri godine.

8.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ

Do gubitaka u prijenosu električne energije dolazi prvenstveno radi prolaska struje kroz vodiče nadzemnih vodova, podzemnih i podmorskih kabela, te energetske transformatora (uz gubitke radi magnetiziranja jezgre istih), ali i radi ostalih postrojenja unutar prijenosne mreže poput



kompensacijskih uređaja, napajanja sekundarnih sustava unutar transformatorskih stanica, mjerne opreme, i sličnog.

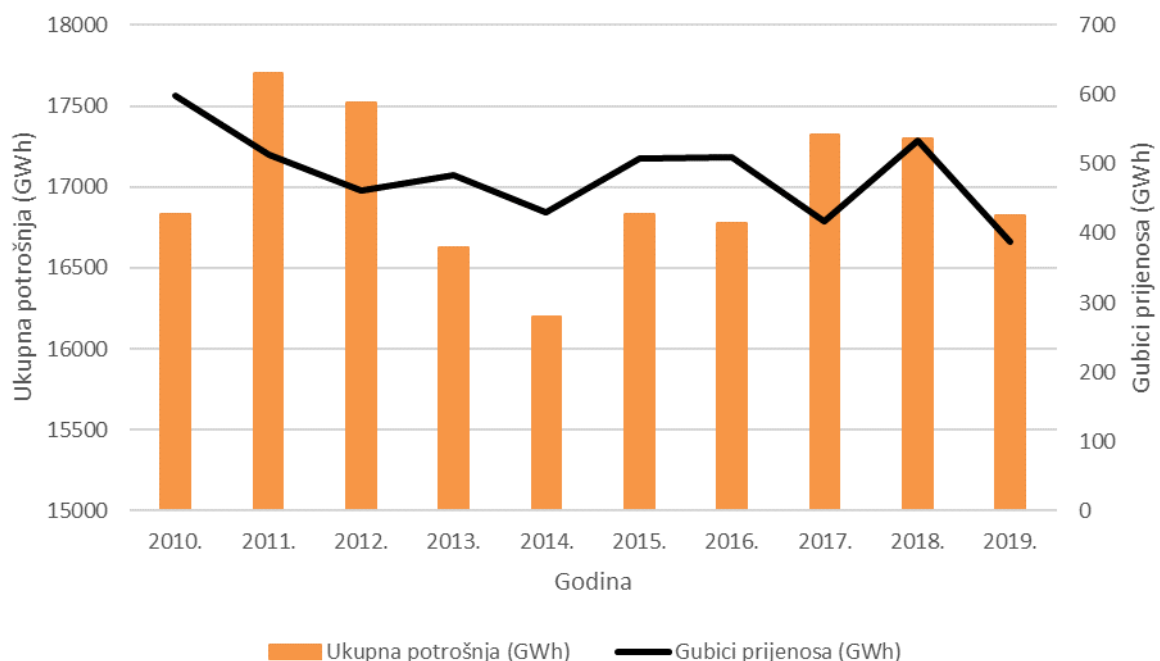
Najveći je udio gubitaka radi prolaska struja kroz vodiče i radi magnetiziranja jezgri velikih energetskih transformatora. Budući da su gubici proporcionalni kvadratu iznosa struje i djelatnom otporu vodiča, mjerama energetske efikasnosti nastoji se utjecati na te dvije veličine, bilo kroz dodatna financijska ulaganja u zamjenu vodiča i opreme, bilo kroz vođenje elektroenergetskog sustava kojim se nastoji utjecati na pojedine parametre pogona (na primjer napone i struje u mreži, tokove aktivne i reaktivne energije kroz pojedine jedinice mreže), te tako minimizirati gubitke u prijenosu električne energije.

Analizama prošlih bilanci hrvatskog EES, kao i izvršenim proračunima, redovno provedenim u HOPS-u, a posebice u zadnje vrijeme, pokazano je da iznos godišnjih gubitaka u prijenosnoj mreži ovisi o čitavom nizu faktora, od kojih su najznačajniji:

- bilanci sustava odnosno godišnjem uvozu i izvozu električne energije, odnosno iznosu tranzita prijenosnom mrežom,
- potrošnji električne energije od strane domaćih kupaca,
- angažmanu elektrana u hrvatskom EES, ovisnom o hidrološkim značajkama promatrane godine i stanju na tržištu električne energije,
- ostalim faktorima (raspoloživost mreže, vođenje sustava i dr.).

Ukupni gubici u prijenosnoj mreži na godišnjoj razini za razdoblje 2010.-2019. godina prikazani su detaljnije tablicom 2.2. i slikom 2.5. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana, iz kojih je razvidno da su ukupni gubici prijenosne mreže u Hrvatskoj u zadnjim godinama na razini oko 390-530 GWh, odnosno oko 2 % ukupno prenesene električne energije, što je uobičajeni prosjek i u većini prijenosnih mreža u EU. Važno je naglasiti da su gubici u 2019. godini iznosili svega 1,75 % prenesene energije, odnosno 388 GWh u apsolutnom iznosu.

Na slici 8.1. prikazani su konzum (ukupna potrošnja) i gubici prijenosa u razdoblju 2010.-2019. Iz slike je vidljivo da ne postoji korelacija apsolutnog iznosa gubitaka i ukupne potrošnje, odnosno da gubici nužno ne prate varijacije u konzumu prijenosa. U razdoblju 2010. pa do danas, konzum prijenosa je varirao, dok su gubici u prijenosnoj mreži relativno stagnirali između 400-500 GWh.

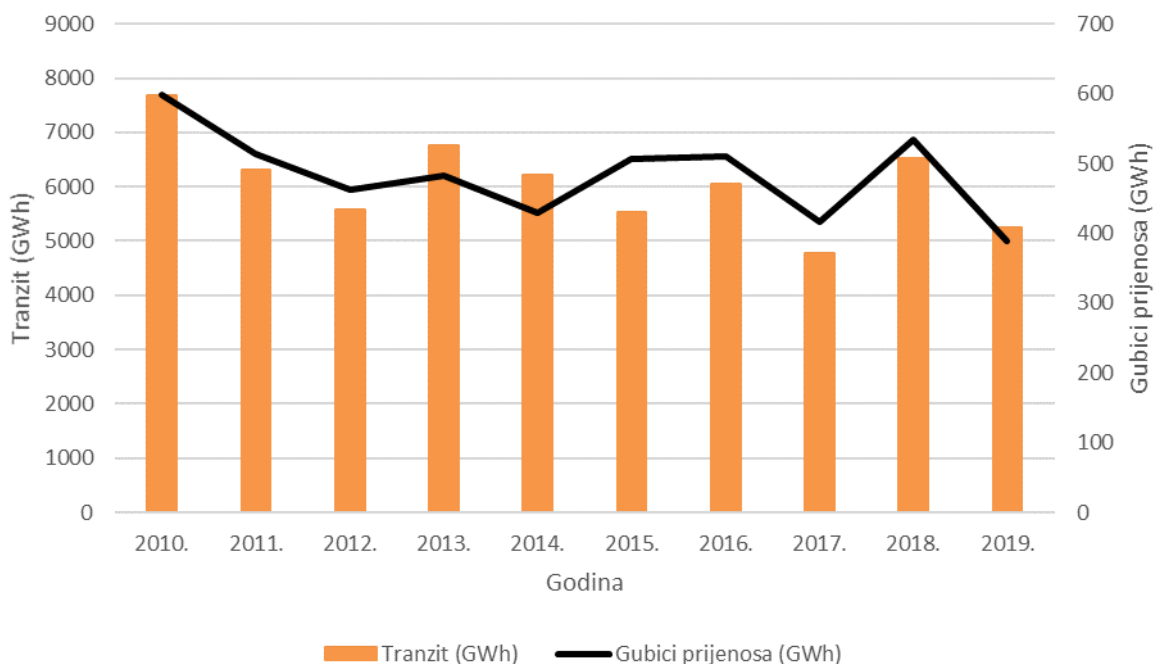


Slika 8.1. Konzum prijenosa te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2010.-2019. godine

S druge strane, važna karakteristika hrvatske prijenosne mreže, kako s aspekta sigurnosti pogona i podržavanja tržišnih aktivnosti, tako i s aspekta gubitaka je izuzetno jaka povezanost sa susjednim

elektroenergetskim sustavima. Dok se s jedne strane time značajno povećava sigurnost pogona, s druge strane se zbog tranzita povećavaju gubici u mreži.

Na slici 8.2. prikazani su tranziti prijenosnom mrežom i apsolutni iznos gubitaka u prijenosu u razdoblju 2010.-2019., te je vidljivo da u tom razdoblju tranziti direktno utječu na iznos gubitaka (porast tranzita uzrokuje porast gubitaka i obrnuto). U razmatranom razdoblju 2010. do 2019. godine tranziti hrvatskom prijenosnom mrežom kretali su se u rasponu od 5,5 TWh do 7,7 TWh, a u posljednjem petogodišnjem razdoblju prosječni iznos tranzita je 5,62 TWh godišnje, a gubitaka 471 GWh godišnje (tablica 2.2. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana).



Slika 8.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2010.-2019.)

8.3. MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA U PRIJENOSNOJ MREŽI I NJIHOVI OČEKIVANI UČINCI

Budući da HOPS ne utječe na vozne redove elektrana, proizvodnju vjetroelektrana i ostalih OiE, kao ni tržišne transakcije uključujući uvoz električne energije, te tranzite prijenosnom mrežom za potrebe trećih zemalja, moguć utjecaj HOPS-a na iznos gubitaka u prijenosnoj mreži ograničen je sljedećim mjerama odnosno aktivnostima:

1. Mjere vezane za vođenje pogona EES-a:
 - topološke promjene u mreži ovisno o trenutnom pogonskom stanju,
 - promjena uklopnog stanja transformatora 400/220 kV, 400/110 kV, 220/110 kV i 110/x kV u vlasništvu/nadležnosti HOPS-a i optimiranje rada transformatora s kosom regulacijom (TS Žerjavinec, TS-HE Senj)
 - upravljanje naponima i optimiranje tokova snaga u mreži,
 - optimiranje rada generatora (radne točke s faktorom snage u granicama 0,95 -1)

2. Mjere vezane uz kratkoročni i dugoročni razvoj prijenosne mreže

- zamjene starih energetske transformatora s novima transformatorima manjih gubitaka
- revitalizacije starih dalekovoda s zamjenom vodiča, upotrebom HTLS vodiča s većim presjekom aluminijskog plašta odnosno manjim gubicima
- zamjena podmorskih 110 kV kabela
- planirana pojačanja prijenosne mreže (izgradnja novih vodova)
- ugradnja uređaja za kompenzaciju reaktivne energije (VSR, SVC)
- planirana zamjena nadzemnih 110 kV vodova kabelskim vodovima

Upravljanje potrošnjom (*Demand-side management*) je skup mjera kojima se nastoji postići visoka elastičnost potrošnje na način da kupci brzo reagiraju na trenutnu tržišnu cijenu električne energije, smanjujući svoju potrošnju u razdoblju visoke cijene, te povećavajući potrošnju u razdoblju niske cijene. Međutim, na prijenosnu su mrežu direktno priključeni samo veliki industrijski kupci koji za svoje najčešće energetske intenzivne proizvodne procese trebaju neprekidnu i pouzdanu dobavu električne energije, te ne dozvoljavaju česte i/ili nepredvidljive promjene.

HOPS je 2018. godine pokrenuo Pilot projekt „Osiguravanje rezerve radne snage tercijarne regulacije upravljivom potrošnjom“ (engl. „Demand Side Response“, DSR). Jedinice s upravljivom potrošnjom mogu biti bilo koji uređaji čiju je potrošnju moguće smanjiti na nalog operatora prijenosnog sustava, a dio su postrojenja krajnjeg kupca, kao na primjer električne peći, hladnjače, pumpe, kompresori i sl. HOPS će i nadalje nastaviti s razvojem sustava upravljanja potrošnjom.

U sklopu izrade odgovarajućih studija razvoja prijenosne mreže, provedenim analizama i proračunima analizirani su i gubici odnosno očekivane uštede u gubicima u prijenosnoj mreži, te je procijenjeno da je gore navedenim mjerama u ovom desetogodišnjem planu razvoja moguće očekivati odgovarajuće uštede u gubicima koje su detaljnije prikazane tablicom 8.1.

Tablica 8.1. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2021.-2030.)

Mjera	Procjena mogućih ušteda u gubicima (GWh / godišnje)		
	2021. - 2023.	2024.- 2025.	2026. - 2030.
Zamjena vodiča na nadzemnim vodovima (HTLS vodiči)	0,4	0,5	0,6
Zamjena podmorskih 110 kV kabela	0,9	1,5	1,5
Planirana pojačanja mreže	7,8	14,9	18,8
Ugradnja kompenzacijskih uređaja (2xVSR + 1x SVC)	-3,2	-3,5	-3,5
Planirane zamjene energetske transformatora	0,2	0,2	0,3
Planirano kabliranje nadzemnih vodova 110 kV	0,1	0,4	0,5
Optimiranje tokova snaga	0,7	0,7	0,7
Optimiranje rada generatora	2,6	4,1	5,0
Optimiranje rada energetske transformatora	5,6	6,8	7,3
SUMA PRIMJENE SVIH MJERA (GWh / godišnje)	15,1	25,6	31,2

Prema tim procjenama proizlazi da je u razdoblju 2021. - 2023. godine moguće očekivati uštedu u gubicima električne energije oko **15,1 GWh** prosječno godišnje, u razdoblju 2024. - 2025. godine oko 25,6 GWh prosječno godišnje, a u razdoblju od 2026. do 2030. godine oko 31,2 GWh prosječno godišnje.

Ove vrijednosti su sukladne vrijednostima u prethodnom planu.

Prema tablici 2.2. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana, prosječna godišnja ukupno isporučena električna energija prijenosne mreže (ukupna potrošnja ili konzum + tranzit) u zadnje tri godine (2017. - 2019.) iznosila je **22 662 GWh**, što za naredno trogodišnje razdoblje (2021. - 2023.) daje sljedeću očekivanu prosječnu godišnju uštedu:

Očekivana prosječna godišnja ušteda (2021.-2023.) = $15,1 \times 100 / 22\ 662 = 0,067\ %$

S obzirom da se uz planirani porast potrošnje (opterećenja) očekuje i porast gubitaka u prijenosu, očekivane uštede od primjene pojedinačnih mjera djelomično će kompenzirati očekivani porast gubitaka u mreži, što znači da je moguće uz određene pretpostavke (na primjer bez značajnijeg povećanja tranzita preko hrvatske prijenosne mreže u budućnosti, na što HOPS ne može utjecati, odnosno može vrlo ograničeno utjecati) očekivati da se gubici i u budućnosti kreću oko 2 % ukupno prenesene električne energije prijenosnom mrežom.

Do daljnjeg smanjenja gubitaka u budućnosti može doći razvojem novih i energetski efikasnijih tehnologija, te daljnjom revitalizacijom i izgradnjom mreže koristeći vodiče najnovije generacije s manjim električnim otporom, odnosno manjim gubicima.

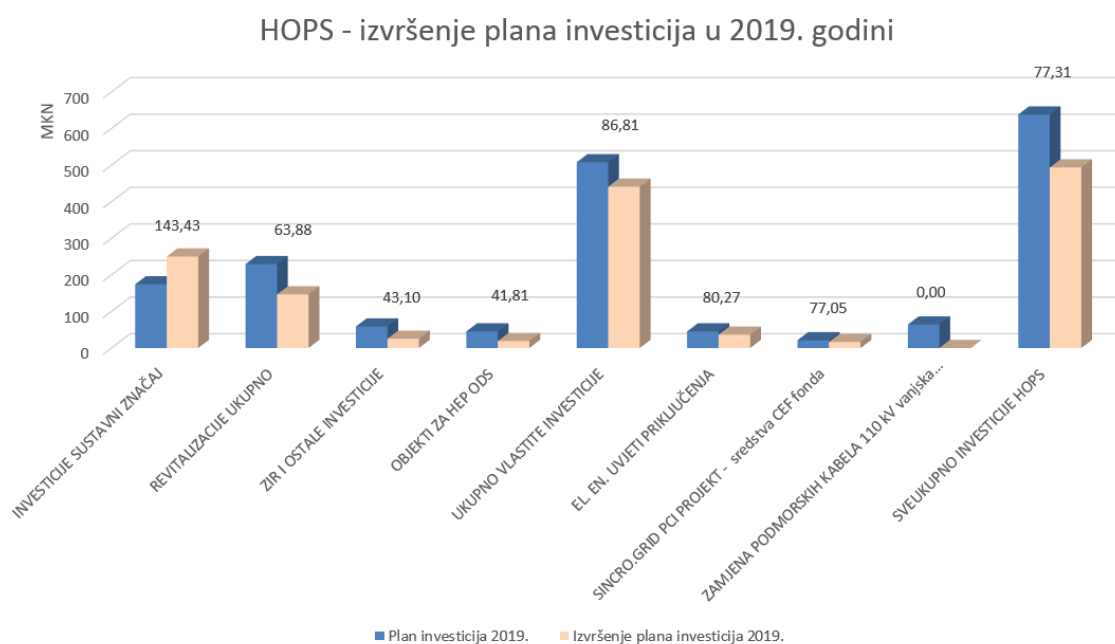
9. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU

9.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2019. GODINE

Plan investicija HOPS-a za 2019. godinu je donesen odlukom Uprave HOPS-a, temeljem prethodne suglasnosti Nadzornog Odbora HOPS-a i pribavljenog odobrenja HERA-e na „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2019.- 2028. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, kojeg je Plan investicija za 2019. godinu sastavni dio, te javno objavljen sredinom 2019. godine.

Plan je danom 31. prosinca 2019. godine, uključujući priključenja na prijenosnu mrežu, izvršen u ukupnom iznosu od 493.363.553 kn ili 77,3% u odnosu na nominalni plan koji je donijela Uprava HOPS-a.

Pregled izvršenja Plana investicija 2019. godine po stavkama odnosno strukturi investicija je prikazan u tablici 9.1., a grafički prikazan na slici 9.1.



Slika 9.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2019. godini

Vlastite investicije HOPS-a u prijenosnu mrežu u 2019. godini realizirane su s 86,8%, dok su priključenja realizirana 80,3%.

Realizacija priključenja vjetroelektrana na prijenosnu mrežu manja je od planirane zbog kasnijeg završetka pojedinih VE.

Tablica 9.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2019. godinu (kn)

R. br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Plan investicija 2019. (kn)	Obračunato na 31.12.2019. (kn)	Izvršenje plana (%)	Odstupanje od plana (kn)
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	174.190.015	249.847.561	143,43	75.657.546
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - HOPS VLASTITA SREDSTVA	20.373.220	15.698.484	77,05	-4.674.736
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	29.265.000	52.908.892	180,79	23.643.892
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	87.122.795	115.439.796	132,50	28.317.001
1.4.	ICT	25.959.000	52.320.455	201,55	26.361.455
1.5.	PRIPREMA INVESTICIJA	11.470.000	13.479.934	117,52	2.009.934
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO	229.346.469	146.497.723	63,88	-82.848.746
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI	126.000.000	22.126.284	17,56	-103.873.716
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV - HOPS vlastita sredstva	72.500.000	10.521.034	14,51	-61.978.966
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	28.250.000	7.122.924	25,21	-21.127.076
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI	25.250.000	4.482.326	17,75	-20.767.674
2.2.	REVITALIZACIJE TS	103.346.469	124.371.439	120,34	21.024.970
3	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	58.731.250	25.311.049	43,10	-33.420.201
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	35.831.250	0	0,00	-35.831.250
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	18.600.000	22.248.557	119,62	3.648.557
3.3.	RAZVOJ	4.300.000	3.062.492	71,22	-1.237.508
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	45.250.000	18.917.554	41,81	-26.332.446
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	507.517.734	440.573.887	86,81	-66.943.847
6.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - EU (CEF) sredstva (51 %)	21.204.780	16.339.238	77,05	-4.865.542
7.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV vanjska sredstva (bespovratna)	64.000.000	0	0,00	-64.000.000
8.	HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 7.) - bez priključaka	592.722.514	456.913.125	77,09	-135.809.389
9.	EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA	45.412.500	36.450.428	80,27	-8.962.072
9.1.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA KUPACA	8.412.500	0	0,00	-8.412.500
9.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	0	0	0,00	0
9.3.	PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	37.000.000	36.450.428	98,51	-549.572
10.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS	638.135.014	493.363.553	77,31	-144.771.461

Razlozi odstupanja izvršenja u odnosu na usvojeni plan, u najvećoj mjeri uzrokovani su:

- veći broj objekata/projekata u planu investicija odnosi se na značajnije investicije po opsegu i vrijednosti te se za realizaciju istih sklupa više ugovora (oprema, radovi, usluge). Posljedično, čest je slučaj da zbog toga povremeno dolazi do promjena planirane dinamike i vrijednosti, što onda utječe i na izvršenje predmetnih stavki u promatranom vremenskom periodu. Također provođenje postupaka javne nabave može prouzrokovati značajna odstupanja u dinamici realizacije objekata.
- problemima u rješavanju imovinsko pravnih odnosa (velik broj čestica, nedostupni stvarni vlasnici, vjerodostojnost posjednika, kašnjenja ispunjenja obveze drugih subjekata i dr.).
- promjene dinamike radova na pojedinim objektima, koji su uvjetovani stanjem u mreži
- realizacija (dinamika) izgradnje i revitalizacije objekata prijenosne mreže, između ostalog, značajno ovisi o vremenskim (ne)prilikama. Zbog vremenskih prilika je također došlo do

promjene u realizaciji pojedinih projekata revitalizacije, što je pomaklo samu realizaciju u odnosu na planiranu dinamiku.

Zbog prethodno navedenih odstupanja, tijekom 2019. godine, provedene su prenamjene sredstava u planu investicija, te je dio sredstava preusmjeren u projekte čije je izvršenje moglo biti veće od prvotno planiranog u 2019. godini (primjerice dio Revitalizacije vodova u izgradnju ostalih objekata u prijenosnoj mreži, ubrzanje nabave pojedinih energetskih transformatora, itd.). Takav pristup omogućio je predočeno dobro izvršenje plana vlastitih investicija HOPS-a od 86,8 % u 2019. godini.

Zajedno sa smanjenim izvršenjem priključaka vjetroelektrana u odnosu na planirano, ukupno izvršenje plana investicija za 2019. godinu manje je od planiranog (77,3 %).

9.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2021. - 2030. GODINE

U ovom su poglavlju sumarno prikazane planirane investicije u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže po godinama za trogodišnje razdoblje 2021.-2023., te sumarno za razdoblje 2024.-2030. 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 tablici 9.2. je predočen sumarni pregled ulaganja za prve tri godine (2021.-2023.), te zbirno za razdoblje 2024.-2030. godina, a u nastavku su putem grafičkih prikaza i tablica ova ulaganja u razvoj prijenosne mreže detaljnije predočena.

Tablica 9.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2021.-2030.

R. br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	232.220.167	168.082.538	94.772.000	495.074.705	1.067.563.949	1.562.638.654
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT HOPS - vlastita sredstva (49 %)	47.444.086	0	0	47.444.086	0	47.444.086
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	22.400.000	14.350.000	0	36.750.000	147.850.000	184.600.000
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	93.443.881	83.109.538	39.500.000	216.053.419	491.598.949	707.652.368
1.4.	HR projekti unutar TYNDP 2018 ENTSO-E	0	0	0	0	53.000.000	53.000.000
1.5.	ICT	43.591.400	42.970.000	32.620.000	119.181.400	220.350.000	339.531.400
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA	25.340.800	27.653.000	22.652.000	75.645.800	154.765.000	230.410.800
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO (PRILOG 1.1. - R.BR. 2.)	227.585.207	286.288.881	242.461.360	756.335.448	2.073.842.934	2.830.178.382
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI - UKUPNO (KB+DV)	96.940.000	154.660.000	135.300.000	386.900.000	1.092.245.224	1.479.145.224
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV	52.840.000	42.000.000	0	94.840.000	286.170.224	381.010.224
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	15.000.000	64.060.000	70.800.000	149.860.000	74.700.000	224.560.000
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI	29.100.000	48.600.000	64.500.000	142.200.000	731.375.000	873.575.000
2.2.	REVITALIZACIJE TS	130.645.207	131.628.881	107.161.360	369.435.448	981.597.710	1.351.033.158
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	88.399.500	54.994.200	53.348.000	196.741.700	406.911.900	603.653.600
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	49.459.500	40.804.200	36.438.000	126.701.700	275.771.900	402.473.600
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	34.940.000	12.190.000	14.710.000	61.840.000	103.140.000	164.980.000
3.3.	RAZVOJ	4.000.000	2.000.000	2.200.000	8.200.000	28.000.000	36.200.000
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	55.543.050	72.193.028	69.115.146	196.851.224	356.417.550	553.268.774
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 4.)	603.747.924	581.558.647	459.696.506	1.645.003.077	3.904.736.333	5.549.739.410
6.	Ukupno investicije financirane iz sredstava EU Fondova i RH	50.935.579	350.000	0	51.285.579	0	51.285.579
	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - EU (CEF) sredstva (51 %)	49.380.579	0	0	49.380.579	0	49.380.579
	Ostali projekti koji se financiraju iz EU Fondova i RH	1.555.000	350.000	0	1.905.000	0	1.905.000
7.	HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 6.) - bez priključaka	654.683.503	581.908.647	459.696.506	1.696.288.656	3.904.736.333	5.601.024.989
8.	PRIKLJUČENJA OBJEKATA (SREDSTVA INVESTITORA)	19.673.000	36.687.110	31.957.266	88.317.376	67.976.538	156.293.914
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (7. + 8.)	674.356.503	618.595.757	491.653.772	1.784.606.032	3.972.712.871	5.757.318.903

Kao što je vidljivo, u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući priključke, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko **1,69 milijarde kuna**, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko **5,6 milijardi kuna**.

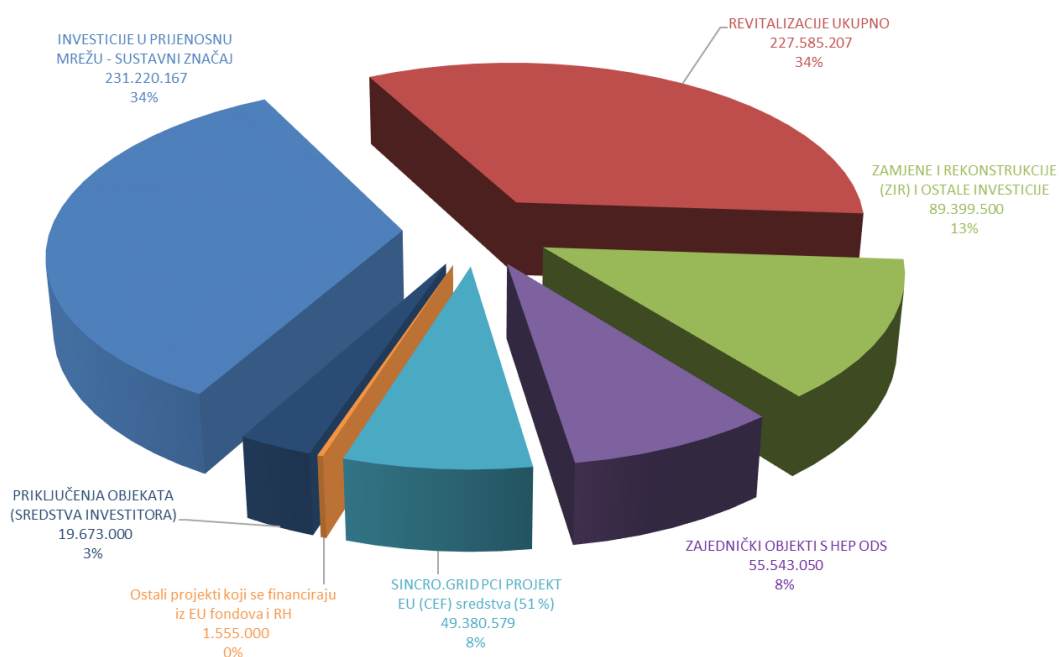


Visina potrebnih ulaganja za priključenja korisnika prijenosne mreže (elektrane, VE, veliki kupci, itd.) ovisi prvenstveno o stvarnoj realizaciji izgradnje tih objekata. U ovaj plan glede priključenja su uvršteni samo objekti koji imaju sklopljen ugovor o priključenju, te su ukupna ulaganja za **priključke** predviđena u iznosu od oko **68 milijuna kuna u trogodišnjem**, odnosno **156 milijuna kuna u desetogodišnjem** razdoblju.

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

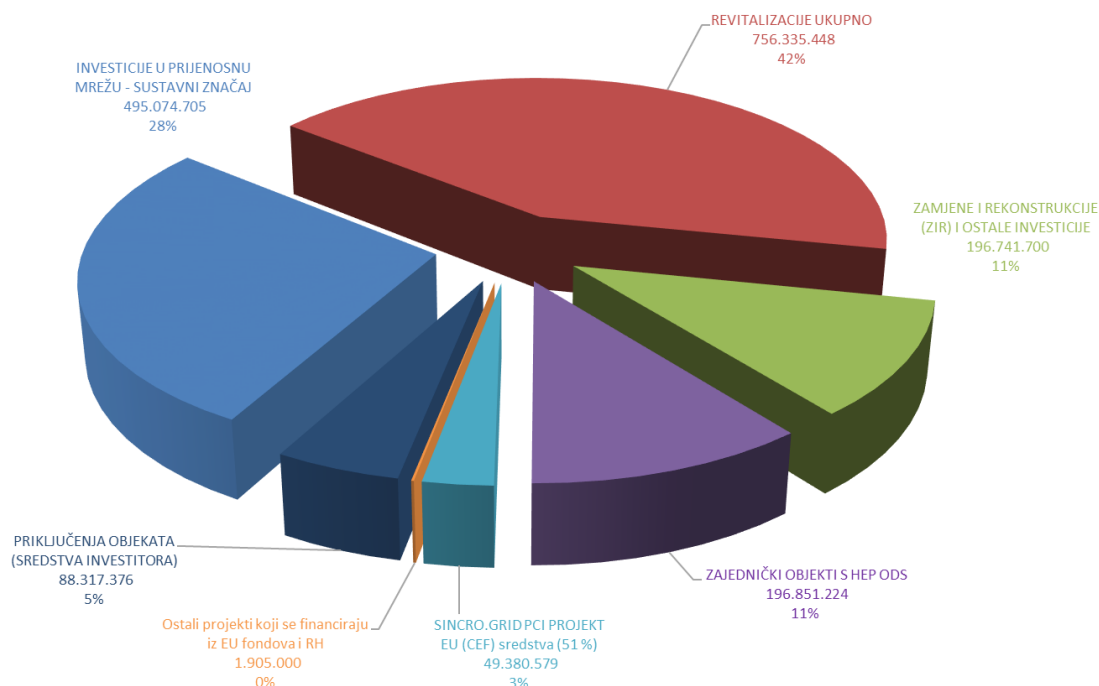
Na sljedećim su slikama podaci iz prethodne tablice i grafički predloženi.

Iznos ulaganja (u kunama) i udio pojedinih investicijskih kategorija u ukupnim investicijama za 2021. godinu



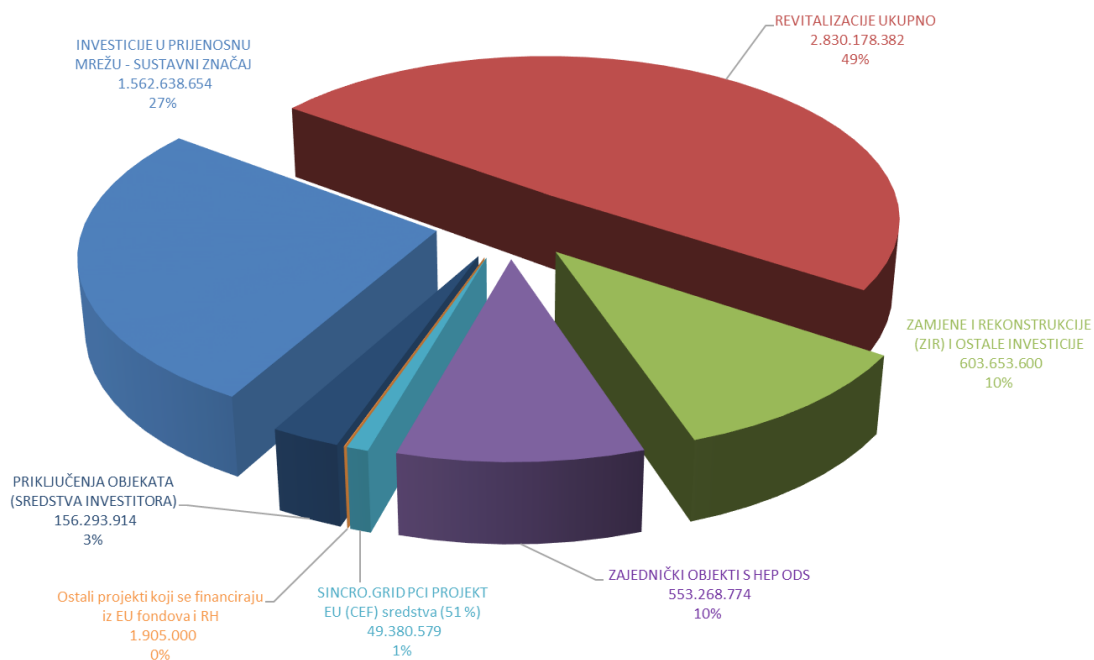
Slika 9.2. Pregled investicija za 2021. godinu

Iznos ulaganja (u kunama) i udio pojedinih investicijskih kategorija u ukupnim investicijama za razdoblje 2021.-2023. godine



Slika 9.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2021.-2023.

Iznos ulaganja (u kunama) i udio pojedinih investicijskih kategorija u ukupnim investicijama za razdoblje 2021.-2030. godine



Slika 9.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2021.-2030.

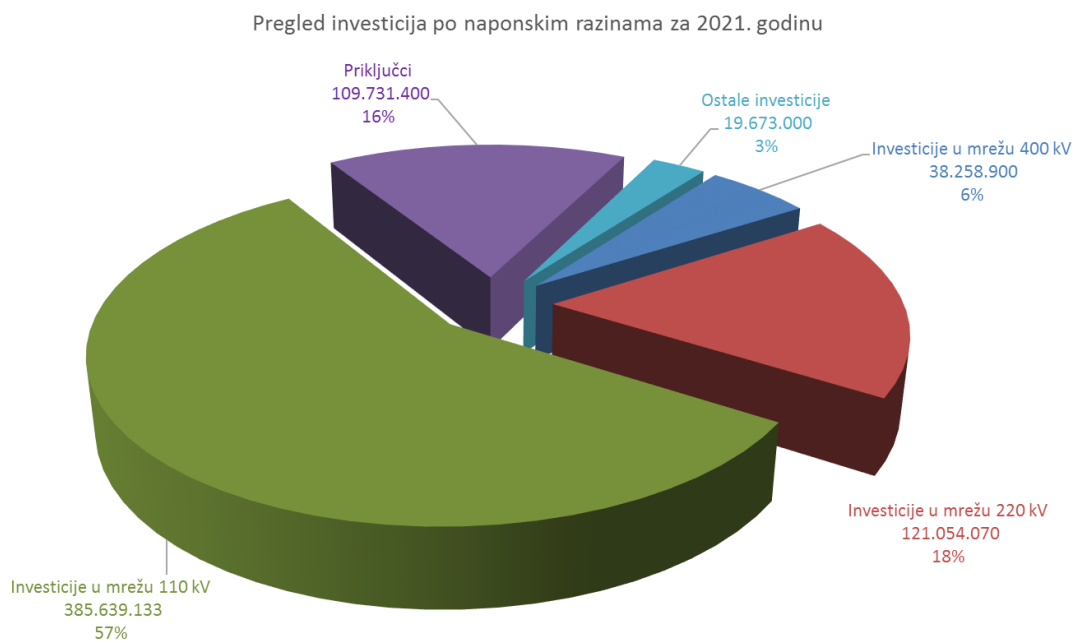
Potrebno je naglasiti da će temeljem realizacije kratkoročnih planova razvoja, ostvarene stope porasta opterećenja, dinamike izlaska iz pogona postojećih i izgradnje novih izvora, te dinamike izgradnje vjetroelektrana, biti nužna ažuriranja kako kratkoročnih planova, tako i desetogodišnjeg plana razvoja 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 9.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama

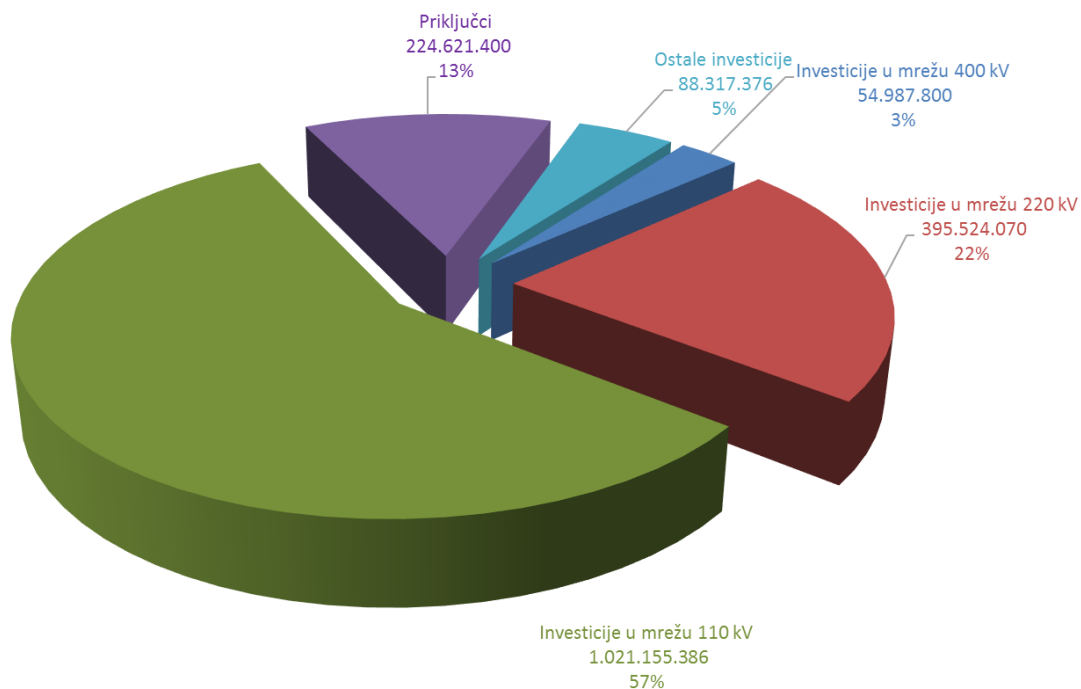
	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021.-2023.	Ukupna ulaganja od 2024.-2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.
Investicije u mrežu 400 kV	38.258.900	7.038.900	9.690.000	54.987.800	358.243.404	413.231.204
Investicije u mrežu 220 kV	121.054.070	133.450.000	141.020.000	395.524.070	449.975.000	845.499.070
Investicije u mrežu 110 kV	385.639.133	376.059.747	259.456.506	1.021.155.386	2.633.428.980	3.654.584.366
Priključci	109.731.400	65.360.000	49.530.000	224.621.400	463.088.949	687.710.349
Ostale investicije	19.673.000	36.687.110	31.957.266	88.317.376	67.976.538	156.293.914
UKUPNO	674.356.503	618.595.757	491.653.772	1.784.606.032	3.972.712.871	5.757.318.903

Prethodni podaci iz tablice 9.3. su i grafički predloženi na sljedećim slikama.



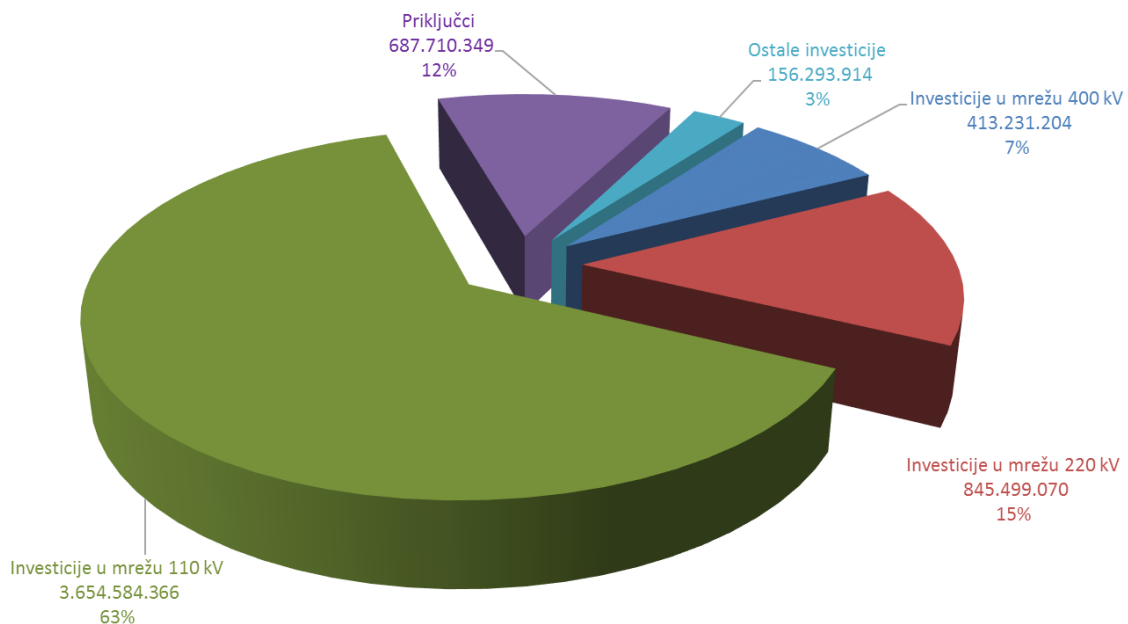
Slika 9.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2021. godinu

Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2021.-2023.



Slika 9.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2021.-2023.

Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2021.-2030.



Slika 9.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2021.-2030.

Tablica 9.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	450.826.327	78.815.123	16.258.900	1.638.900	2.290.000	20.187.800	108.823.404	129.011.204
2.	Transformator	106.500.000	0	20.500.000	0	0	20.500.000	77.000.000	97.500.000
3.	Nadzemni vod	942.814.966	5.214.966	1.500.000	4.500.000	4.800.000	10.800.000	166.000.000	176.800.000
4.	Kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Podmorski kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Uređaj za kompenzaciju	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	ICT	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Ostalo	9.920.000	0	0	900.000	2.600.000	3.500.000	6.420.000	9.920.000
9.	UKUPNO	1.510.061.293	84.030.089	38.258.900	7.038.900	9.690.000	54.987.800	358.243.404	413.231.204



Tablica 9.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	426.318.399	154.853.994	11.329.405	21.970.000	29.620.000	62.919.405	138.545.000	201.464.405
2.	Transformator	93.139.392	11.389.392	1.400.000	9.500.000	0	10.900.000	70.850.000	81.750.000
3.	Nadzemni vod	675.908.801	25.808.801	11.000.000	97.600.000	109.800.000	218.400.000	226.500.000	444.900.000
4.	Kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Podmorski kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Uređaj za kompenzaciju	205.206.727	108.382.062	96.824.665	0	0	96.824.665	0	96.824.665
7.	ICT	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Ostalo	20.560.000	0	500.000	4.380.000	1.600.000	6.480.000	14.080.000	20.560.000
9.	UKUPNO	1.421.133.319	300.434.249	121.054.070	133.450.000	141.020.000	395.524.070	449.975.000	845.499.070



Tablica 9.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	2.124.921.051	413.522.146	159.973.102	174.423.276	138.453.360	472.849.738	1.058.211.856	1.531.061.594
2.	Transformator	160.396.471	17.046.471	500.000	4.850.000	0	5.350.000	0	5.350.000
3.	Nadzemni vod	2.028.594.296	159.892.935	94.368.481	66.527.733	52.730.146	213.626.360	822.275.000	1.035.901.360
4.	Kabel	364.715.221	34.845.820	26.943.050	41.384.538	36.035.000	104.362.588	205.500.000	309.862.588
5.	Podmorski kabel	457.792.267	76.782.043	52.840.000	42.000.000	0	94.840.000	286.170.224	381.010.224
6.	Uređaj za kompenzaciju	12.000.000	0	500.000	11.000.000	0	11.500.000	0	11.500.000
7.	ICT	486.051.000	146.519.600	43.591.400	42.970.000	32.620.000	119.181.400	220.350.000	339.531.400
8.	Ostalo	1.229.213.319	499.365.244	116.654.500	58.264.200	49.148.000	224.066.700	504.010.849	728.077.549
9.	UKUPNO	6.863.683.625	1.347.974.259	495.370.533	441.419.747	308.986.506	1.245.776.786	3.096.517.929	4.342.294.715



Tablica 9.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	473.400.000	0	0	0	0	0	13.000.000	13.000.000
2.	Loše stanje/ starost opreme	97.038.604	6.135.200	12.100.000	1.150.000	3.100.000	16.350.000	74.553.404	90.903.404
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	547.922.689	77.894.889	26.158.900	3.888.900	3.590.000	33.637.800	234.690.000	268.327.800
5.	Kvaliteta napona	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Povećanje PPK-a	383.700.000	0	0	2.000.000	3.000.000	5.000.000	28.000.000	33.000.000
7.	Ostalo	8.000.000	0	0	0	0	0	8.000.000	8.000.000
8.	UKUPNO	1.510.061.293	84.030.089	38.258.900	7.038.900	9.690.000	54.987.800	358.243.404	413.231.204



Tablica 9.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Loše stanje/ starost opreme	745.068.399	154.293.994	12.729.405	26.350.000	32.070.000	71.149.405	312.425.000	383.574.405
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	470.708.193	37.758.193	11.500.000	107.100.000	108.800.000	227.400.000	137.550.000	364.950.000
5.	Kvaliteta napona	205.206.727	108.382.062	96.824.665	0	0	96.824.665	0	96.824.665
6.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	150.000	0	0	0	150.000	150.000	0	150.000
8.	UKUPNO	1.421.133.319	300.434.249	121.054.070	133.450.000	141.020.000	395.524.070	449.975.000	845.499.070



Tablica 9.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	22.457.902	21.457.902	1.000.000	0	0	1.000.000	0	1.000.000
2.	Loše stanje/ starost opreme	3.792.554.961	567.609.388	230.277.602	206.252.181	134.019.360	570.549.143	1.859.976.430	2.430.525.573
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	25.711.469	12.011.469	700.000	0	500.000	1.200.000	12.500.000	13.700.000
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	1.893.497.844	338.841.926	149.561.531	156.007.566	122.610.146	428.179.243	749.752.550	1.177.931.793
5.	Kvaliteta napona	12.000.000	0	500.000	11.000.000	0	11.500.000	0	11.500.000
6.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	1.117.461.449	408.053.574	113.331.400	68.160.000	51.857.000	233.348.400	474.288.949	707.637.349
8.	UKUPNO	6.863.683.625	1.347.974.259	495.370.533	441.419.747	308.986.506	1.245.776.786	3.096.517.929	4.342.294.715



Tablica 9.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	1.229.214.966	5.514.966	1.500.000	4.500.000	4.800.000	10.800.000	200.100.000	210.900.000
2.	Revitalizacija	91.109.704	8.126.300	12.100.000	250.000	500.000	12.850.000	70.133.404	82.983.404
3.	Rekonstrukcija/zamjena	9.920.000	0	0	900.000	2.600.000	3.500.000	6.420.000	9.920.000
4.	Dogradnja postojećeg objekta	91.316.623	70.388.823	4.158.900	1.388.900	1.790.000	7.337.800	13.590.000	20.927.800
5.	Zamjena transformatora	88.500.000	0	20.500.000	0	0	20.500.000	68.000.000	88.500.000
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	UKUPNO	1.510.061.293	84.030.089	38.258.900	7.038.900	9.690.000	54.987.800	358.243.404	413.231.204



Tablica 9.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	80.595.000	3.645.000	450.000	500.000	0	950.000	8.000.000	8.950.000
2.	Revitalizacija	1.021.632.200	177.017.795	21.879.405	119.070.000	139.420.000	280.369.405	357.045.000	637.414.405
3.	Rekonstrukcija/zamjena	20.560.000	0	500.000	4.380.000	1.600.000	6.480.000	14.080.000	20.560.000
4.	Dogradnja postojećeg objekta	205.206.727	108.382.062	96.824.665	0	0	96.824.665	0	96.824.665
5.	Zamjena transformatora	93.139.392	11.389.392	1.400.000	9.500.000	0	10.900.000	70.850.000	81.750.000
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	UKUPNO	1.421.133.319	300.434.249	121.054.070	133.450.000	141.020.000	395.524.070	449.975.000	845.499.070



Tablica 9.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	1.794.040.474	431.696.478	155.862.531	147.402.566	111.092.146	414.357.243	695.642.550	1.109.999.793
2.	Revitalizacija	3.333.929.064	374.622.643	203.912.102	179.137.981	114.331.360	497.381.443	1.679.354.530	2.176.735.973
3.	Rekonstrukcija/zamjena	627.506.657	253.608.057	50.514.500	35.874.200	32.238.000	118.626.700	255.271.900	373.898.600
4.	Dogradnja postojećeg objekta	26.699.900	3.199.900	1.350.000	16.695.000	1.795.000	19.840.000	3.160.000	23.000.000
5.	Zamjena transformatora	160.396.471	17.046.471	500.000	4.850.000	0	5.350.000	0	5.350.000
6.	Ostalo	921.111.059	267.800.710	83.231.400	57.460.000	49.530.000	190.221.400	463.088.949	653.310.349
7.	UKUPNO	6.863.683.625	1.347.974.259	495.370.533	441.419.747	308.986.506	1.245.776.786	3.096.517.929	4.342.294.715



10. ZAKLJUČAK

Novelirani desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže za razdoblje 2021.-2030. pripremljen je s osnovnom pretpostavkom porasta potrošnje električne energije i opterećenja EES prema nacrtu Strategije energetskeg razvoja RH 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 sljedeće iznose maksimalnog opterećenja na razini prijenosne mreže po razmatranim vremenskim razdobljima:

- Kratkoročno razdoblje (3g) $P_{max} = 2975$ MW (u 2023. godini)
- Srednjoročno razdoblje (10g) $P_{max} = 3083$ MW (u 2030. 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 sljedeće situacije:

- maksimalno ljetno opterećenje,
- minimalno godišnje opterećenje,
- visok i nizak angažman hidroelektrana, vjetroelektrana i sunčanih elektrana 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 novih Mrežnih pravila prijenosnog sustava (NN 67/17), 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 (analiza tokova snaga, n-1 analiza sigurnosti), predviđa i izradu odgovarajućih ekonomsko-financijskih analiza (CBA), sve kako bi se dobili prijedlozi tehno-ekonomski optimalnih potrebnih investicija u prijenosnu mrežu.

HOPS, kao članica interkonekcije u okviru ENTSO-E i zemlja članica Europske Unije ima obvezu staviti na raspolaganje dovoljnu količinu prekograničnih kapaciteta u skladu sa člankom 16. stavak 8. Uredbe (EU) 2019/943 Europskog parlamenta i Vijeća od 05. lipnja 2019. o unutarnjem tržištu električne energije (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) 2019/943). U skladu s tim 26.03.2020. donesena je "Metodologija i projekti koji pružaju dugoročno rješenje za uzroke odstupanja od obveza propisanih člankom 16. stavak 8. Uredbe (EU) 2019/943"(u daljnjem tekstu MiP). Slijedom odredbi MiP-a HOPS će kontinuirano analizirati sve utjecajne faktore dugoročnih mjera navedenih u MiP-u, te po potrebi predlagati razvoj prijenosne mreže u skladu s tim. Očekivano je da će najviše utjecaja na plan razvoja prijenosne mreže imati:

- Početak primjene regionalnog izračuna kapaciteta za dan unaprijed temeljenog na tokovima snaga,
- Sklapanje sporazuma Core regije s trećim zemljama po pitanju uzimanja u obzir tokova trećih zemalja u procesima regionalnih izračuna kapaciteta,
- Donošenje regionalnih pravila za aktivaciju koordiniranog redispečinga i trgovanja u suprotnom smjeru na temelju članka 35. Uredbe CACM i pravila za raspodjelu troškova od takvih aktivacija na temelju članka 74. Uredbe CACM.

U perspektivi, u slučaju da se ne bude mogla osigurati dovoljna količina prekograničnih kapaciteta u skladu sa člankom 16. stavak 8. Uredbe (EU) 2019/943, moguće je da nadležno Ministarstvo u suradnji s regulatorom donese akcijski plan u skladu s člankom 15. Uredbe (EU) 2019/943, a koji može podrazumijevati i promjene u planu razvoja prijenosne mreže. Sukladno dinamici stupanja na snagu utjecajnih faktora i potencijalno donesenom akcijskom planu, očekivano je da će 10g Plan razvoja za period 2022.-2031. biti odgovarajuće prilagođen po potrebi.

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 desetogodišnjeg plana razvoja za razdoblje 2019. – 2028. 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 sljedeće:

- zbog velike integracije obnovljivih izvora neophodno je u kratkoročnom razdoblju pojačati prijenosnu mrežu što će se na temelju provedenih analiza ostvariti revitalizacijom i povećanjem prijenosne moći DV 220 kV Senj – Melina, DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje, te izgradnjom novog RP 400 kV Lika i izgradnjom nove 400 kV veze Konjsko – Lika – Melina u srednjoročnom razdoblju, čiji se završetak izgradnje planira krajem razmatranog desetogodišnjeg perioda,
- u slučaju velike izgradnje vjetroelektrana na pojedinim područjima gdje je 110 kV mreža nedostatna za prihvata proizvodnje VE i SE bit će potrebno izgraditi objekte za zonski priključak istih, odnosno nove TS 400(220)/110 kV (primjerice Zadar, Knin/Promina, Cetina, ali i druge) kojima bi se proizvodnja grupa VE, SE i HE prenosila u 400(220) kV mrežu. Potrebno je napomenuti da za razmatrani scenarij izgradnje VE i SE ukupne snage do 1000 MW nema još potrebe za izgradnjom prethodno navedenih zonskih TS, no u scenariju izgradnje 1000 MW i više, pojavljuje se potreba barem za jednim zonskim priključkom ovisno o prostornoj raspodjeli VE i SE,
- radi održavanja dozvoljenog naponskog profila u 400 i 220 kV mreži planira se 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. To se ostvaruje realizacijom SINCRO.GRID projekta, za kojeg je HOPS uspio osigurati 51 % financijskih nepovratnih sredstava potrebnih za cjelokupnu investiciju iz fondova EU (CEF fond), zajedno s slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP ODS i SODO), s kojima je pokrenuo projekt o primjeni *smart-grid* tehnologije u oba prijenosna sustava i uspješno tijekom 2017. godine završio aplikaciju za CEF fond,
- važan dio SINCRO.GRID projekta je upravo ugradnja kompenzacijskih uređaja u prijenosnoj mreži obje države, ali i realizacija virtualnog kontrolnog centra (VCBCC – engl. *Virtual Cross-Border Control Center*) koji predstavlja implementaciju moderne ICT tehnologije u povezivanju nacionalnih dispečerskih centara HOPS-a i ELES-a i njihovih SCADA sustava s odgovarajućim centrima i SCADA sustavima operatora distribucijskih sustava (HEP ODS i SODO), s upotrebom inovativnih računalnih (softverskih) rješenja i programa za rješavanje optimizacijskih zadataka u regulaciji napona, gubitaka u mreži, sekundarnoj P/f regulaciji, internim zagušenjima i prognozi proizvodnje OIE i potrošnje,
- unutar razmatranog razdoblja vidljiva je potreba za pripremom izgradnje TS 220/110 kV Vodnjan u slučaju daljnjeg porasta konzuma na zapadnom području Istre (područje Pule) nakon 2030. godine kao i izgradnja TS 220/110 kV Vrboran ovim planom prolongira u razdoblje nakon 2030. godine,
- u HE Senj je u prethodnom razdoblju ugrađen 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 šireg područja, te odgoditi potreba za izgradnjom novog 110 kV dalekovoda na potezu Senj – Crikvenica,
- 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 revitalizaciju i povećanje prijenosne moći nekoliko važnih vodova 220 kV, a posebice na potezima Zakučac – Konjsko i Senj – Melina, te već ranije spomenuti Konjsko-Krš Pađene – Brinje,
- 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 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,
- izgradnja DV 2x400 kV Tumbri – lokacija Veleševac i prespajanje na postojeće 400 kV vodove prema TS Žerjavinec i TS Ernestinovo je odgođena u odnosu na prethodne planove jer su modelska ispitivanja i CB analiza pokazali da će se izgradnjom DV 2x400 kV Cirkovce – Pince dio tranzita iz smjera Mađarske prema Italiji preusmjeriti na Sloveniju što će dovesti do značajnog rasterećenja DV 400 kV Tumbri – Žerjavinec, a time i do otklanjanja opasnosti od preopterećenja pojedinih vodova zagrebačke 110 kV mreže u slučaju ispada tog voda,
- značajne investicije će biti potrebne za zamjenu ostarjelih 110 kV podmorskih kabela koji povezuju kopno s otocima, čiji je početak neophodan već na početku razmatranog razdoblja. HOPS je stoga pokrenuo „Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela“, te pokreće realizaciju projekta zamjene u dvije etape s polaganjem kabela na vodovima Crikvenica – Krk i Dugi Rat Nerežišća I u kratkoročnom razdoblju te zamjenom i preostalim kabela (Krk – Cres – Lošinj, Hvar – Brač i Hvar – Korčula) do 2025. godine,
- u splitskoj prijenosnoj mreži bit će potrebna revitalizacija starih odnosno izgradnja nekoliko novih transformatorskih stanica, važnih za sigurnost opskrbe šireg područja, a posebice TS Sućidar i TS Meterize,
- s HEP ODS-om je usklađen plan razvoja i izgradnje zajedničkih (susretnih) objekata TS 110/x kV u razmatranom periodu. Trenutno se grade 4 nove TS 110/x kV uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu. U razdoblju do 2023. godine usuglašen je početak izgradnje još 6 novih TS 110/x kV, a u razdoblju 2024.-2030. godine usuglašen je početak izgradnje još 9 novih TS 110/x kV,
- u predviđeni razvoj i izgradnju, te revitalizaciju prijenosne mreže, bez priključaka, trebat će unutar promatranog razdoblja do 2030. godine investirati oko 5,6 milijardi kuna, od čega će oko 1,7 milijardi kuna trebati uložiti u idućem trogodišnjem razdoblju,
- jedan dio budućih ograničenja u mreži može se otkloniti redispečingom i ostalim aktivnim mjerama u vođenju pogona sustava, posebice planiranom primjenom DTR (engl. *Dynamic Thermal Rating*) sustava na nizu 110 kV i 220 kV vodova, 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 prijenosu električne energije,
- značajnija integracija VE i SE u EES Hrvatske podrazumijeva značajno povećanje investicijskih ulaganja u potrebna pojačanja prijenosne mreže, posebice kod vrlo visoke razine integracije VE i SE, kao i značajno povećanje troškova za energiju uravnoteženja, odnosno za pomoćne usluge.

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 okolišna ograničenja, te druge utjecajne faktore.

11. LITERATURA

- [1] Potrebna izgradnja elektroenergetskih objekata i postrojenja u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2001. do 2020. godine (Master plan), Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 2001.
- [2] Zakon o tržištu električne energije; Narodne novine br. 22/2013, 95/2015, 102/2015, 68/2018, 52/2019
- [3] Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže Narodne novine br. 51/2017
- [4] Godišnje izvješće, HEP-OPS u razdoblju 1999. – 2016., Zagreb
- [5] UCTE Planning Handbook, UCTE, 2004.
- [6] Statistika pogonskih događaja u prijenosnoj mreži 1995. - 2012. HEP-OPS, Zagreb, objavljivano u razdoblju 1996. – 2013.
- [7] Dodatni tehnički uvjeti za priključak i pogon vjetroelektrana na prijenosnoj mreži, HEP-OPS, Zagreb, 2009.
- [8] Indikativni srednjoročni plan razvoja hrvatske prijenosne mreže, HEP-OPS, Zagreb, 2012.
- [9] Strateški energetske objekti; Podloga za uvrštenje u Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, HEP-OPS, Zagreb, kolovoz 2012.
- [10] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2014. – 2023.), HOPS, Zagreb, srpanj 2014.
- [11] Novelirane analize mogućnosti integracije vjetroelektrana u hrvatski elektroenergetski sustav, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, listopad 2014.
- [12] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2015. – 2024.), HOPS, Zagreb, listopad 2014.
- [13] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2014 (TYNDP 2014), ENTSO-E, 2014.
- [14] Razvoj prijenosne mreže šireg splitskog područja, Dalekovod projekt, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, rujan 2015.
- [15] 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.
- [16] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2016.-2025. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, ožujak 2016.
- [17] „Mogućnosti prihvata obnovljivih izvora energije u hrvatski elektroenergetski sustav“ EIHP, svibanj 2016., - sažetak
- [18] Studija razvoja zagrebačke mreže, EIHP, rujan 2016.

- [19] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2017.-2026. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2017.
- [20] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2016 (TYNDP 2016)
ENTSO-E, 2016
- [21] Mrežna pravila prijenosnog sustava,
Narodne novine br. 67/2017
- [22] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2018.-2027. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2018.
- [23] Integralna analiza dosadašnjih učinaka razvoja i izgradnje obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj u razdoblju od 2007. do 2016. godine,
Energetski institut Hrvoje Požar i Ekonomski institut Zagreb, Zagreb, 2018.
- [24] Pravila o priključenju na prijenosnu mrežu,
HOPS 04/2018.
- [25] Studija razvoja mreže 110 kV u Istri,
EIHP, svibanj 2018.
- [26] Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske - Zelena knjiga,
EIHP, prosinac 2018.
- [27] Feasibility study, including social and environmental assessment study, for strengthening of main Croatian transmission north-south axis enabling new interconnection development,
EIHP, Dalekovod projekt, AF Consult, ožujak 2019.
- [28] Nacrt prijedloga Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu,
EIHP, svibanj 2019.
- [29] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2019.-2028. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, srpanj 2019.
- [30] Prijedlog „Desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže 2020.-2029. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2020.

PRILOG 1 -

TABLICE INVESTICIJA

JEDNOGODIŠNJI PLAN (1G)
TROGODIŠNJI PLAN (3G)
DESETOGODIŠNJI PLAN (10G)

Prilog 1. - ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE

Prilog 1.1. - PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn)

Prilog 1.2. - PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ICT

Prilog 1.3. - PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

Prilog 1.4. - PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

Prilog 1.5. - PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - PRIPREMA INVESTICIJA

Prilog 1.6. - PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS



**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE
MREŽE 2021. - 2030. S DETALJNOM RAZRADOM ZA
POČETNO TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE - Prilog 1**



Zagreb, rujan 2020.

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1
ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2020. GODINE - (kn)

R. br.	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Plan 2021.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	232.220.167
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - HOPS VLASTITA SREDSTVA	47.444.086
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	22.400.000
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	93.443.881
1.4.	ICT	43.591.400
1.5.	PRIPREMA INVESTICIJA	25.340.800
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO	227.585.207
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI	96.940.000
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV - HOPS vlastita sredstva	52.840.000
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	15.000.000
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI	29.100.000
2.2.	REVITALIZACIJE TS	130.645.207
3	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	88.399.500
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	51.014.500
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	34.940.000
3.3.	RAZVOJ	4.000.000
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	55.543.050
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	603.747.924
6.	Ukupno investicije financirane iz sredstava EU Fondova i RH	50.935.579
6.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - EU (CEF) sredstva (51 %)	49.380.579
6.2.	Ostali projekti koji se financiraju iz EU Fondova i RH	1.555.000
7.	HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 7.) - bez priključaka	654.683.503
8.	EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA	19.673.000
8.1.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA KUPACA	0
8.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	0
8.3.	PRIKLJUČAK VJETROELEKTRANA	19.673.000
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS	674.356.503



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1

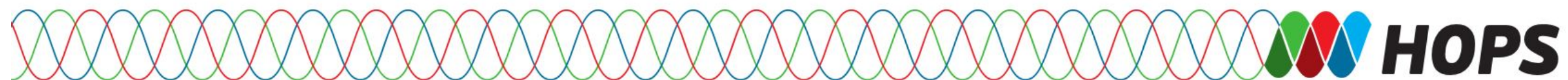
ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - (kn)

R. br.	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	232.220.167	168.082.538	94.772.000	495.074.705	1.067.563.949	1.562.638.654
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT HOPS - vlastita sredstva (49 %)	47.444.086	0	0	47.444.086	0	47.444.086
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	22.400.000	14.350.000	0	36.750.000	147.850.000	184.600.000
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	93.443.881	83.109.538	39.500.000	216.053.419	491.598.949	707.652.368
1.4.	HR projekti unutar TYNDP 2018 ENTSO-E	0	0	0	0	53.000.000	53.000.000
1.5.	ICT	43.591.400	42.970.000	32.620.000	119.181.400	220.350.000	339.531.400
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA	25.340.800	27.653.000	22.652.000	75.645.800	154.765.000	230.410.800
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO (PRILOG 1.1. - R.BR. 2.)	227.585.207	286.288.881	242.461.360	756.335.448	2.073.842.934	2.830.178.382
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI - UKUPNO (KB+DV)	96.940.000	154.660.000	135.300.000	386.900.000	1.092.245.224	1.479.145.224
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV	52.840.000	42.000.000	0	94.840.000	286.170.224	381.010.224
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	15.000.000	64.060.000	70.800.000	149.860.000	74.700.000	224.560.000
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI	29.100.000	48.600.000	64.500.000	142.200.000	731.375.000	873.575.000
2.2.	REVITALIZACIJE TS	130.645.207	131.628.881	107.161.360	369.435.448	981.597.710	1.351.033.158
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	88.399.500	54.994.200	53.348.000	196.741.700	406.911.900	603.653.600
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	49.459.500	40.804.200	36.438.000	126.701.700	275.771.900	402.473.600
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	34.940.000	12.190.000	14.710.000	61.840.000	103.140.000	164.980.000
3.3.	RAZVOJ	4.000.000	2.000.000	2.200.000	8.200.000	28.000.000	36.200.000
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	55.543.050	72.193.028	69.115.146	196.851.224	356.417.550	553.268.774
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 4.)	603.747.924	581.558.647	459.696.506	1.645.003.077	3.904.736.333	5.549.739.410
6.	Ukupno investicije financirane iz sredstava EU Fondova i RH	50.935.579	350.000	0	51.285.579	0	51.285.579
	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - EU (CEF) sredstva (51 %)	49.380.579	0	0	49.380.579	0	49.380.579
	Ostali projekti koji se financiraju iz EU Fondova i RH	1.555.000	350.000	0	1.905.000	0	1.905.000
7.	HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 6.) - bez priključaka	654.683.503	581.908.647	459.696.506	1.696.288.656	3.904.736.333	5.601.024.989
8.	PRIKLJUČENJA OBJEKATA (SREDSTVA INVESTITORA)	19.673.000	36.687.110	31.957.266	88.317.376	67.976.538	156.293.914
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (7. + 8.)	674.356.503	618.595.757	491.653.772	1.784.606.032	3.972.712.871	5.757.318.903

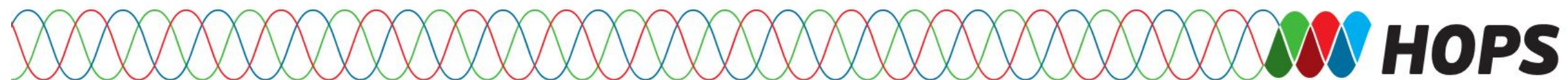


10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.1.

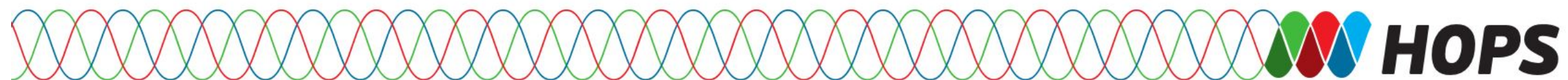
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis	
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ					3.648.398.586	611.066.827	281.600.746	168.082.538	94.772.000	544.455.284	1.067.563.949	1.612.019.233					
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - UGRADNJA KOMPENZACIJE 400 kV i 220 kV NAPONA - SVC i VSR					205.138.827	108.314.162	96.824.665	0	0	96.824.665	0	96.824.665					
1	HR09PR220	220	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - vlastita sredstva HOPS-a (49%) (Ugradnja VN Kompenzacije u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin, SVC i VSR)	2014	2021									Dogradnja postojećeg objekta	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	550	
2	HR09PR220	220	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - sredstva EU (51%) (Ugradnja VN Kompenzacije u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin, SVC i VSR)	2017	2021									Dogradnja postojećeg objekta	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona		
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI					342.489.392	11.389.392	22.400.000	14.350.000	0	36.750.000	147.850.000	184.600.000					
1.2.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 400/220/110 kV					199.639.392	11.389.392	21.900.000	9.500.000	0	31.400.000	147.850.000	179.250.000					
1	HR101ET400	400	TS Konjsko - energetski transformator 400 MVA	2026	2028									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400	
2	HR118ET400	400	Nabava i ugradnja TR 3 400/110 kV Ernestinovo	2030	2031									Novi objekt	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	300	
3	HR102ET220	220	TS Bilice - nabava i ugradnja transformatora 150 MVA	2028	2030									Zamjena transformatora	Transformator	Loše stanje/starost opreme	150	
4	HR103ET220	220	TS Konjsko - nabava i ugradnja transformatora 150 MVA	2027	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150	
5	HR52ET220	220	TE SISAK - nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/6.3 kV, 150 MVA	2021	2022									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150	
6	HR53ET220	220	TS 220/110/35 kV MEĐURIC - nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/10 kV, 150 MVA	2027	2028									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150	
7	HR51ET110	220	TS Zakučac - ugradnja transformatora 150 MVA i VN oprema transformatorskih polja	2030	2030									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150	
8	HR100ET400	400	TS 400/220/110 Melina - nabava i ugradnja dva energetska transformatora TR 400/220 kV 400 MVA	2028	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400	
9	HR124TS400	220	TS 400/220/110/35 Melina - nabava i ugradnja energetskog transformatora TR 220/110 kV 150 MVA	2029	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150	
10	HR120ET400	400	TS 400/110/30 kV TUMBRI - nabava i ugradnja energetskog transformatora 300 MVA	2021	2021									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	300	
1.2.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 110/35(30) kV					142.850.000	0	500.000	4.850.000	0	5.350.000	0	5.350.000					
1	HR57ET110	110	TS 110/35 kV DARUVAR - nabava i ugradnja energetskog transformatora -T1, 110/35 kV, 40 MVA	2021	2022									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
2	HR71ET110	110	TS Slavonski Brod 2, TR2, ugradnja transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
3	HR233TS110	110	TS Slatina, TR 2, zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
4	HR76ET110	110	TS Đakovo 2, TR2, zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
5	HR77ET110	110	TS B. Manastir, TR1, zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
6	HR78ET110	110	TS 110/35 kV Nova Gradiška - zamjena transformatora TR2, 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
7	HR79ET110	110	TS Vukovar, TR2, zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
8	HR81ET110	110	TS Vukovar, TR1, zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
9	HR119ET110	110	TS 110/35/10 kV Požega, zamjena transformatora 110/35 kV 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
10	HR87ET110	110	TS Dugi Rat - Zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
11	HR89ET110	110	TS Ston - Zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
12	HR104ET110	110	TS Krajevica - Zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
13	HR105ET110	110	TS Blato - Zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
14	HR106ET110	110	TS Obrovac - Zamjena transformatora 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	
15	HR113ET110	110	TS 110/35 kV Delnice - dva energetska transformatora 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20+20	
16	HR114ET110	110	TS 110/35 kV Dubrova - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20	
17	HR116ET110	110	TS 110/35 kV Katoro - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20	
18	HR115ET110	110	TS 110/35 kV Dolinka - energetski transformator 110/35 kV 40 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40	



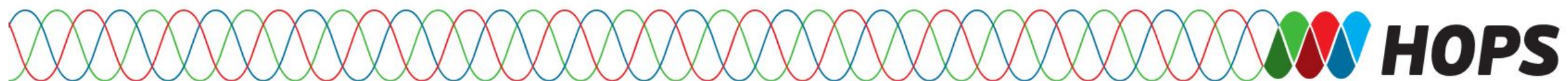
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
19	HR93ET110	110	TS 220/110/35 kV MEDURIC - nabava i ugradnja energetskog transformatora 110/35/10 kV, 40 MVA	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
20	HR108ET110	110	TS 110/3 kV Gračac - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
21	HR109ET110	110	TS 220/110/35 kV Pehlin - energetski transformator 110/35 kV 40 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
22	HR110ET110	110	TS 110/35 kV Raša - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
23	HR117ET110	110	TS 110/35 kV Lošinj - dva energetska transformatora 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20+20
24	HR111ET110	110	TS 110/35 kV Šijana - energetski transformator 110/35 kV 40 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
25	HR112ET110	110	TS 110/35 kV Vinodol - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2030	2032									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU					1.315.231.349	280.866.455	93.443.881	83.109.538	39.500.000	216.053.419	491.598.949	707.652.368				
1.3.1.	HOPS					1.037.217.186	155.221.767	68.743.881	76.809.538	39.500.000	185.053.419	372.000.000	557.053.419				
1	HR18TS220	220	TS 220/110 kV Vodnjan	2030	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	6VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
2	HR68TS110	110	TS 110/20 kV Jarun (GIS)	2024	2027									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	8 VP + 3 TP + 1 MP + 1 SP
3	HR110DV110	110	DV 110 kV Obrovac - Poličnik	2026	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	30
4	HR114DV110	110	DV 110 kV Poličnik - Zadar Istok	2026	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	16
5	HR113DV400	400	DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac	2029	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,7
6	HR97DV110	110	DV 2x110 Bilice-Trogir	2015	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41,8
7	HR98DV110	110	Uvod/izvod DV 110 kV Obrovac-Zadar u TS Benkovac	2015	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	1,3
8	HR88TS110	110	TS 110/20(10) kV Sućidar	2015	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	3KP + 3 TP + 1 SP + 1 MP
9	HR120DV110	110	DV 110 kV Konjsko - Kaštela - 3. vod s pripadajućim vodnim poljima	2030	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	12,6
10	HR100DV110	110	UII DV 110 kV Mraclin-Ludina u TS Ivanić	2017	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	4,9
11	HR118KB110	110	KB 110 kV TE-TO Ferenščica	2027	2028									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	7
12	HR652DV110	110	UII DV 110 kV Nedeljanec - Lenti u TS Čakovec	2019	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	2,1
13	HR678DV110	110	DV 110 kV Virje-Mlinovac	2025	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
14	HR69DV110	110	DV 110 kV Tumbri - Botinec (teški vod)	2028	2029									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
15	HR695TS110	110	TS 110/20 kV Stenjevec (GIS)	2020	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	4VP+3TP+1MP+1SP
16	HR96TS110	110	TS 110/10(20) Split 3 (Visoka)	2018	2021									Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	4KP+3TR+1MP+1SP
17	HR177DV110	110	UII DV 2x110 kV Rakitje -Botinec i DV 110 kV TETO-Botinec 3 u TS Botinec;	2023	2025									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	3,5
18	HR672TS110	110	Priključak ELTO Zagreb - STUM-KB 110 kV -trošak HOPS-a	2021	2023									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,7
19	HR626KB110	110	KB 2x110 kV Zadar - Zadar istok	2023	2027									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,1
20	HR728DV110	110	DV 2x110 kV Vukovar - Ilok s priključkom na TS 110/35/10 kV Nijemci - 1. faza izgradnje	2023	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
21	HR729DV110	110	DV 110 kV Kapela – Vodice	2023	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	5,5
22	HR30PR110	110	Ugradnja kondenzatorskih baterija 2x25MVar u TS 110/x kV	2022	2022									Dogradnja postojećeg objekta	Uredaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	2x25 MVar
23	HR627KB110	110	KB/DV 110 kV Plomin-Lošinj	2028	2031									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	75,77
24	HR740DV400	400	DV 2x400 kV Cirkovce-Pince	2022	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a	1,25
25	HR725TS110	110	Dogradnja VP Vodice u TS Bilice	2024	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	1VP
1.3.2.	Rijeka					63.204.644	61.434.118	0	0	0	0	0	0				
1.3.3.	Osijek					97.409.519	59.409.519	24.000.000	6.000.000	0	30.000.000	8.000.000	38.000.000				
1	HR863TS400	400	Opremanje TP 400 kV i 110 kV za TR 3 u TS Ernestinovo	2028	2029									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Ostalo	TP
2	HR255OS	Ostalo	Poslovna zgrada PrP Osijek	2014	2022									Novi objekt	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
1.3.4.	Split					44.900.000	2.301.051	700.000	300.000	0	1.000.000	41.598.949	42.598.949				
1	HR274OS	Ostalo	Pogonsko-poslovni prostor PrP-a Split na lokaciji Vrboran	2015	2027									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
1.3.5.	Zagreb					72.500.000	2.500.000	0	0	0	0	70.000.000	70.000.000				
1	HR749OS	Ostalo	Pogonsko-poslovni kompleks PrP-a Zagreb na lokaciji Jarun	2026	2028									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
1.4.	HR projekti unutar TYNDP ENTSO-E					1.005.100.000	0	0	0	0	0	53.000.000	53.000.000				
1	HR06TS400	400	Izgradnja TS 400/220 Lika	2029	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a	10VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
2	HR740TS400	400	Proširenje TS Konjsko (VP 400 kV)	2029	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a	VP
3	HR741TS400	400	Proširenje TS Melina (VP 400 kV)	2029	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a	VP
4	HR02DV400	400	Izgradnja DV 400 kV Lika - Banja Luka (BiH) (HR dio)	2029	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a	58
5	HR116DV400	400	DV 400 kV Lika - Melina 2	2029	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	68
6	HR05DV400	400	Izgradnja DV 400 kV Lika-Konjsko	2029	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	210,2
1.5.	ICT					486.051.000	146.519.600	43.591.400	42.970.000	32.620.000	119.181.400	220.350.000	339.531.400				
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA - ZBIRNO (PRILOG 1.5.)					294.388.018	63.977.218	25.340.800	27.653.000	22.652.000	75.645.800	154.765.000	230.410.800				
2.	REVITALIZACIJE					4.443.537.011	623.581.368	227.585.207	286.288.881	242.461.360	756.335.448	2.073.842.934	2.830.178.382				
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI					2.491.374.093	175.022.056	96.940.000	154.660.000	135.300.000	386.900.000	1.092.245.224	1.479.145.224				
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV					457.792.267	76.782.043	52.840.000	42.000.000	0	94.840.000	286.170.224	381.010.224				
2.1.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV					457.792.267	76.782.043	52.840.000	42.000.000	0	94.840.000	286.170.224	381.010.224				
1	HR29PK110	110	DV KB 110 kV Crikvenica - Krk (5,6 km ukupno) Zamjena podmorskog kabela dio Crikvenica-Krk (4,6 km)	2012	2022									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,6
2	HR31PK110	110	Zamjena 110 kV kabela (8,1 km) Dugi Rat-Postira (Brač)	2013	2022									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	8,1
3	HR32PK110	110	Zamjena 110 kV KABELA - južna petlja, dionica Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS (5,3 km)	2013	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,3
4	HR30PK110	110	DVKB 110 kV Krk - Lošinj (7,6 km) Zamjena kabela dio Krk (Mali Bok) - Cres (Merag)	2015	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	7,6
5	HR110PK110	110	DVKB 110 kV Krk - Lošinj (1 km) Zamjena kabela dio Cres (Osor 1) - Lošinj (Osor2)	2015	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	1
6	HR33PK110	110	Zamjena 110 kV Kabela - južna petlja, dionica Hvar - Korčula (17,0 km) sa rekonstrukcijom pripadnih KS	2017	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	17
2.1.1.2.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV vanjska sredstva (ostali izvori)					0	0	0	0	0	0	0	0				
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI					287.134.397	62.567.584	15.000.000	64.060.000	70.800.000	149.860.000	74.700.000	224.560.000				
1	HR736DV220	220	Povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Padene Brinje	2022	2025									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	144,3
2	HR43DV110	220	DV 220 kV Zakučac - Konjsko - revitalizacija	2015	2022									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,9
3	HR779DV110	110	DV 110 kV Buje -Kopar	2022	2022									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,06
4	HR780DV110	110	DV 110 kV Pehlin-Matulji - Povećanje prijenosne moći	2022	2022									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	7,26
5	HR46DV110	110	DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija (DIO HOPS)	2018	2022									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI					245.737.129	35.437.129	29.100.000	48.600.000	64.500.000	142.200.000	68.100.000	210.300.000				
1	HR37DV110	110	DV 110 kV Matulji - Lovran (8,74 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,74
2	HR51DV110	110	DV 110 kV HE Gojak - Pokuplje - revitalizacija (dvostuki dalekovod)	2023	2027									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	38,1
3	HR655DV110	110	DV 110 kV Tumbri - Zdenčina - zamjena elektromontažne opreme	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,1
4	HR38DV110	110	DV 110 kV Lovran - Plomin (23,5 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	23,5
5	HR87DV110	110	Rekonstrukcija DV 110 kV BILICE - TROGIR - dionica Velika Glava-Glunča	2017	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	41
6	HR653DV110	110	DV 110 kV Jertovec - Žerjavinec	2023	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	22,4



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
7	HR724DV110	110	DV Bilice - spoj sa uvodom u TS Velika Glava - zamjena vodiča	2018	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	6
8	HR136DV220	220	DV 220 kV Senj-Melina - revitalizacija	2018	2023									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
9	HR75DV110	110	DV 110 kV Moravice-Vrbovsko	2015	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,2
10	HR727DV220	220	DV 2x220 kV Plomin-Pehlin/Plomin-Melina - revitalizacija ugradnja štapnih odvodnika prenapona	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
11	HR39DV110	110	DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći	2022	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,6
12	HR40DV110	110	DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći	2022	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,5
2.1.3.1.	VODOVI ZA REVITALIZACIJU 2026-2030 - ZBIRNO					1.500.710.300	235.300	0	0	0	0	663.275.000	663.275.000				
1		220	Popis DV 220 kV prema Tablici 5.2. iz teksta 10G plana	2026	2030									Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	
2		110	Popis DV 110 kV prema Tablici 5.2. iz teksta 10G plana	2026	2030									Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	
2.2.	REVITALIZACIJE TS					1.952.162.918	448.559.312	130.645.207	131.628.881	107.161.360	369.435.448	981.597.710	1.351.033.158				
2.2.1.	HOPS					84.579.063	33.579.063	20.600.000	19.600.000	5.600.000	45.800.000	5.200.000	51.000.000				
1	HR113TS110	110	TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija	2021	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR686TS110	110	TS 110/35 kV ČAKOVEC - proširenje i revitalizacija postrojenja 110 kV + provizorij	2020	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.2.	Rijeka					383.424.497	242.063.553	35.294.700	8.651.244	14.790.000	58.735.944	82.625.000	141.360.944				
1	HR219TS400	400	TS MELINA - dogradnja drugog sabirničkog sustava, zamjena VN i sekundarne opreme 400 kV postrojenja	2010	2029									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR225TS110	110	HE-TS VINODOL-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice	2019	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
3	HR76TS220	220	TS 220/110/35 kV Pehlin - revitalizacija	2011	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR228TS110	110	TS Crikvenica - zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja	2020	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
5	HR224TS400	220	TS 400/220/110 kV Melina - nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja	2010	2030									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	HR646TS220	220	TS 220/110 kV Plomin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja	2017	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
7	HR366OS	110	TS 110/20kV POREČ - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
8	HR178TS110	110	TS 110/35 kV Šijana - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	HR679TS110	110	TS 110/35 kV Lički osik - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja(dio HOPS - Calcit)	2020	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
10	HR745TS110	110	TS 110/35 kV Butoniga - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
11	HR749TS110	110	TS 110/35 kV Katoro - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
12	HR960OS	Ostalo	Uređenje komandne zgrade i izgradnja skladišne hale u TS Pehlin	2019	2022									Revitalizacija	Ostalo	ostalo	Nekretnine
2.2.3.	Osijek					154.257.480	59.814.683	31.495.800	31.407.637	19.039.360	81.942.797	12.500.000	94.442.797				
1	HR230TS110	110	TS 110/35 kV Osijek 2 - revitalizacija	2014	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR380OS	110	TS Našice revitalizacija	2014	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR728TS110	400	TS Ernestinovo, zamjena sustava upravljanja i nadzora	2019	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
4	HR763TS110	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Županja	2020	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
5	HR764TS110	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Beli Manastir	2022	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
6	HR397OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Sl. Brod s izgradnjom nove zgrade za smještaj	2024	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
7	HR677OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Nova Gradiška	2024	2024									Revitalizacija	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
8	HR864TS110	110	TS 220/110 Đakovo - Rekonstrukcija postrojenja 110 kV	2020	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
2.2.4.	Split					121.913.404	19.080.000	21.950.000	27.850.000	27.900.000	77.700.000	25.133.404	102.833.404				
1	HR767TS110	110	TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja	2020	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR95TS110	110	TS Meterize - rekonstrukcija	2015	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR94TS400	400	RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja	2024	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR713TS110	110	TS Ston - rekonstrukcija postrojenja i pogonske zgrade	2019	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme



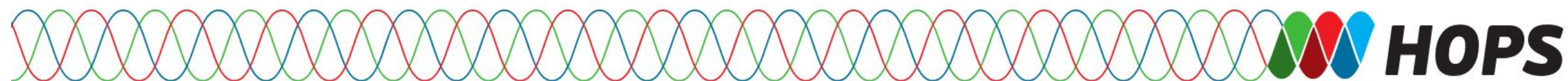
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
5	HR769TS220	220	Zamjena prigušnice u TS Vrboran	2021	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.5.	Zagreb					359.193.707	89.726.552	21.304.707	44.120.000	39.832.000	105.256.707	176.060.000	281.316.707				
1	HR112TS220	220	TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 220 kV	2015	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR103TS110	110	TS 110/20 kV RAKITJE - revitalizacija postrojenja 110 kV	2015	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR239TS110	110	KTE JERTOVEC - revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme	2016	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR886TS400	400	TS 400/110/30 kV Tumbri - Zamjena rastavljača i pripadajuće opreme 400 kV	2024	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
5	HR105TS220	110	TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 110 kV	2025	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	HR107TS110	110	TE SISAK - revitalizacija postrojenja 110 kV	2025	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
7	HR106TS110	110	HE ČAKOVEC - revitalizacija postrojenja 110 kV	2025	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
8	HR714TS110	110	TS 110/30 kV RESNIK - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite	2020	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.6.	TRAFOSTANICE ZA REVITALIZACIJU 2026. - 2030.					848.794.767	4.295.461	0	0	0	680.079.306	680.079.306					
1		400	Popis revitalizacija TS 400 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2026	2030									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2		220	Popis revitalizacija TS 220 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2026	2030									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3		110	Popis revitalizacija TS 110 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2026	2030									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3.	ZIR I OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.3.)					977.996.716	372.438.116	89.954.500	55.344.200	53.348.000	198.646.700	406.911.900	605.558.600				
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE - ZBIRNO					657.836.657	253.458.057	51.014.500	41.154.200	36.438.000	128.606.700	275.771.900	404.378.600				
3.2.	OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO					270.321.256	105.341.256	34.940.000	12.190.000	14.710.000	61.840.000	103.140.000	164.980.000				
3.3.	RAZVOJ					49.838.803	13.638.803	4.000.000	2.000.000	2.200.000	8.200.000	28.000.000	36.200.000				
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS					681.274.950	82.181.312	55.543.050	72.193.028	69.115.146	196.851.224	356.417.550	553.268.774				
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIENOSNU MREŽU (1. DO 4.)					9.751.207.263	1.689.267.623	654.683.503	581.908.647	459.696.506	1.696.288.656	3.904.736.333	5.601.024.989				
6.	EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA (6.1. + 6.2. + 6.3.)					298.607.479	142.313.566	19.673.000	36.687.110	31.957.266	88.317.376	67.976.538	156.293.914				
6.1.	INVESTICIJE U OBJEKTE KUPACA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)					72.456.938	4.850.400	0	0	2.630.000	2.630.000	64.976.538	67.606.538				
6.2.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)					91.293.755	61.966.489	0	0	29.327.266	29.327.266	0	29.327.266				
6.3.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK VJETROELEKTRANA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)					134.856.787	75.496.677	19.673.000	36.687.110	0	56.360.110	3.000.000	59.360.110				
SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (5.+6.)						10.049.814.742	1.831.581.188	674.356.503	618.595.757	491.653.772	1.784.606.032	3.972.712.871	5.757.318.903				



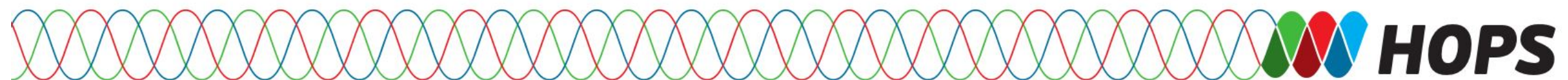
10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.2.

PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ICT

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1.5.	ICT					486.051.000	146.519.600	43.591.400	42.970.000	32.620.000	119.181.400	220.350.000	339.531.400				
1.5.1.																	
1	HR187OS	Ostalo	Proširenje sustava vođenja	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
2	HR750OS	Ostalo	Nadogradnja SCADA/AGC/EMS/OTS sustava na višu inačicu	2020	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
3	HR188OS	Ostalo	Procesni LAN u objektima	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
4	HR189OS	Ostalo	Nabava i ugradnja mrežne i sigurnosne opreme i pripadajuće programske podrške	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
5	HR190OS	Ostalo	Redundantne veze prema objektima za potrebe SDV-a	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
6	HR191OS	Ostalo	Poslovno tehnički sustav (ISOHOPS, HOPSINFO, ostalo)	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
7	HR961OS	Ostalo	E-PASIS projekt	2020	2022									Ostalo	ICT	Ostalo	
8	HR962OS	Ostalo	E-PASIS projekt - vanjska sredstva	2020	2022									Ostalo	ICT	Ostalo	
9	HR636OS	Ostalo	Poslovni informacijski sustav	2017	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
1.5.2.																	
1	HR217OS	Ostalo	PRIPREMA INVESTICIJA ICT	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
1.5.3.																	
1	HR480OS	Ostalo	Geoprostorni informacijski sustav	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
2	HR481OS	Ostalo	Platforme za razvoj i testiranje	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
3	HR483DC	Ostalo	Uključenje obnovljivih izvora (vjetar, sunce, ostalo) u sustav vođenja EES-a	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
4	HR484OS	Ostalo	Implementacija CGMES	2016	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
5	HR485OS	Ostalo	Izveštajni sustavi HOPS-a (web portal, EMPIF i dr.)	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
6	HR489OS	Ostalo	Programska podrška za funkcije obračuna	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
7	HR490OS	Ostalo	Nadzor EES-a u realnom vremenu (WAMS)	2017	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
8	HR491OS	Ostalo	Hrvatski dinamički model EES-a	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
9	HR492OS	Ostalo	Uspostava WRF prognostičkog modela	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
10	HR680OS	Ostalo	MATLAB nadogradnja	2016	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
11	HR682OS	Ostalo	Proširenje sustava SLAP	2016	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
12	HR963OS	Ostalo	Praćenje kvalitete opskrbe električne energije	2021	2022									Ostalo	ICT	Ostalo	
13	HR495OS	Ostalo	Sustavi za podršku tržišnim funkcijama	2014	2030									Ostalo	ICT	Ostalo	
1.5.4.																	
1	HR294OS	Ostalo	Software											Ostalo	ICT	Ostalo	



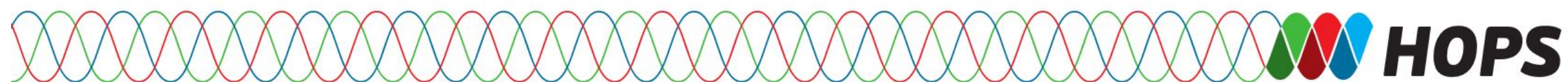
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	HR295OS	Ostalo	Ostale investicije ICT											Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR296OS	Ostalo	Namještaj za sistem salu i drugo											Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR685OS	Ostalo	Informatička tehnologija - ostalo											Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR297OS	Ostalo	Informatička tehnologija											Ostalo	ICT	Ostalo



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.6.

PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP-ODS

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganja u 10G razdoblju
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.						681.274.950	82.181.312	55.543.050	72.193.028	69.115.146	196.851.224	356.417.550	553.268.774
4.1.	Zajednički (susretni) objekti unutar 3G Plana												
1		110	TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje	2018	2021								
1.1.	HR615KB110	110	TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV CVJETNO NASELJE	2018	2021 (2024)								
1.2.	HR651TS110	110	TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2018	2021								
1.3.			TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2015	2022								
1.4.			TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2023								
2		110	TS 110/10(20) kV Zadar Istok	2016	2021								
2.1.	HR685DV110	110	TS 110/10(20) kV Zadar Istok - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV ZADAR ISTOK	2020	2021								
2.2.	HR653TS110	110	TS 110/10(20) kV Zadar Istok - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2016	2021								
2.3.			TS 110/10(20) kV Zadar Istok - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2016	2021								
2.4.			TS 110/10(20) kV Zadar Istok - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2022								
3		110	TS 110/30/10(20) kV Kapela	2017	2023								
3.1.	HR698DV110	110	TS 110/30/10(20) kV Kapela - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV KAPELA	2017	2023								
3.2.	HR675TS110	110	TS 110/30/10(20) kV Kapela - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2017	2023								
3.3.			TS 110/30/10(20) kV Kapela - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2017	2024								
3.4.			TS 110/30/10(20) kV Kapela - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2024								
4		110	TS 110/35/10(20) kV Zamošće	2017	2022								
4.1.	HR693DV110	110	TS 110/35/10(20) kV Zamošće - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV ZAMOŠĆE	2022	2022								
4.2.	HR662TS110	110	TS 110/35/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2018	2022								
4.3.			TS 110/35/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2018	2023								
4.4.			TS 110/35/10(20) kV Zamošće - KB 10(20) kV RASPLET	2021	2023								
5		110	TS 110/10(20) kV Vodice	2019	2023								
5.1.	HR687DV110	110	TS 110/10(20) kV Vodice - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV VODICE	2019	2023								



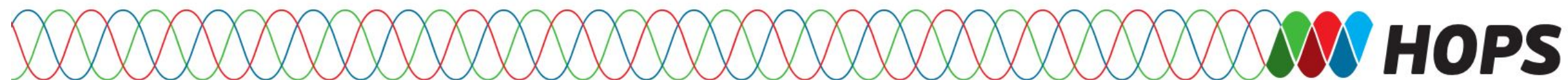
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganja u 10G razdoblju
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.2.	HR655TS110	110	TS 110/10(20) kV Vodice - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2021	2023								
5.3.			TS 110/10(20) kV Vodice - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2022	2025								
5.4.			TS 110/10(20) kV Vodice - KB 10(20) kV RASPLET	2023	2025								
6		110	TS 110/20 kV Poličnik s priključkom	2016	2023								
6.1.	HR534DV110	110	TS 110/10(20) kV Poličnik - 110 kV PRIKLJUČAK	2017	2023								
6.2.	HR861TS110	110	TS 110/10(20) kV Poličnik - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2016	2023								
6.3.			TS 110/10(20) kV Poličnik - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2021	2024								
6.4.			TS 110/10(20) kV Poličnik - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2024								
4.2.	Zajednički (susretni) objekti izvan 3G Plana												
1		110	TS 110/10(20) kV Terminal TTTS	2019	2024								
1.1.	HR616KB110	110	TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV TERMINAL TTTS	2019	2024								
1.2.	HR654TS110	110	TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2020	2023								
1.3.			TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2018	2023								
1.4.			TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2023								
2		110	TS 110/30/10(20) kV Primošten	2019	2024								
2.1.	HR686DV110	110	TS 110/30/10(20) kV Primošten - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV PRIMOŠTEN	2019	2024								
2.2.	HR652TS110	110	TS 110/30/10(20) kV Primošten - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2019	2024								
2.3.			TS 110/30/10(20) kV Primošten - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2016	2023								
2.4.			TS 110/30/10(20) kV Primošten - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2023								
3		110	TS 110/10(20) kV Kaštel Stari	2025	2026								
3.1.	HR692DV110	110	TS 110/10(20) kV Kaštel Stari - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV Kaštel Stari	2025	2026								
3.2.	HR661TS110	110	TS 110/10(20) kV Kaštel-Stari - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2025	2026								
3.3.			TS 110/10(20) kV Kaštel Stari - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2024	2027								
3.4.			TS 110/10(20) kV Kaštel Stari - KB 10(20) kV RASPLET	2024	2027								
4		110	TS 110/10(20) kV Maksimir	2022	2025								
4.1.	HR618KB110	110	TS 110/10(20) kV Maksimir - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV MAKSIMIR	2022	2025								
4.2.	HR664TS110	110	TS 110/10(20) kV Maksimir - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2022	2025								
4.3.			TS 110/10(20) kV Maksimir - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2023	2026								



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganja u 10G razdoblju
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.4.			TS 110/10(20) kV Maksimir - KB 10(20) kV RASPLET	2024	2026								
5		110	TS 110/10(20) kV Podi (II etapa)	2019	2025								
5.1.	HR689DV110	110	TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV PODI (II ETAPA)	2023	2025								
5.2.	HR657TS110	110	TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2019	2025								
5.3.			TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2025	2027								
5.4.			TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - KB 10(20) kV RASPLET	2025	2027								
6		110	TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM	2020	2025								
6.1.	HR329TS110	110	TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - DIO HOPS	2020	2025								
6.2.	HR708DV110	110	TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - PRIKLJUČAK 110 kV	2021	2025								
6.3.			TS 110/10(20)kV RAŽINE - TLM - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2024	2027								
6.4.			TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - KB 10(20) kV RASPLET *	2024	2027								
7		110	TS 110/10(20) kV SISAK 2 (Rafinerija)	2024	2026								
7.1.	HR335TS110	110	TS 110/10(20) kV SISAK 2 (Rafinerija) - DIO HOPS	2025	2026								
7.2.	HR535DV110	110	TS 110/10(20) kV SISAK 2 (Rafinerija) - PRIKLJUČAK 110 kV	2024	2026								
7.3.			TS 110/10(20)kV SISAK 2 (Rafinerija) - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2025	2027								
7.4.			TS 110/10(20) kV SISAK 2 (Rafinerija)- KB 10(20) kV RASPLET *	2025	2027								
8		110	TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA	2026	2028								
8.1.	HR336TS110	110	TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - PRIKLJUČAK 110 kV	2027	2028								
8.2.	HR348DV110	110	TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - dio HOPS	2026	2028								
8.3.			TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - DISTRIBUCIJSKI DIO	2025	2027								
8.4.			TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA	2026	2028								
9		110	TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE	2026	2028								
9.1.	HR338TS110	110	TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - DIO HOPS	2026	2028								
9.2.	HR350DV110	110	TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - PRIKLJUČAK 110 kV	2026	2028								
9.3.			TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2027	2029								
9.4.			TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - KB 10(20) kV RASPLET *	2028	2030								
10		110	TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA	2026	2028								
10.1.	HR742DV110	110	TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - PRIKLJUČAK 110 kV	2026	2028								



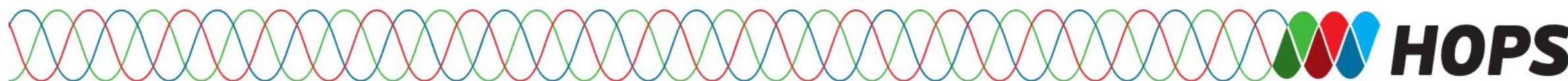
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganja u 10G razdoblju
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10.2.	HR777TS110	110	TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - DIO HOPS	2026	2028								
10.3.			TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - DISTRIBUCIJSKI DIO	2027	2030								
10.4.			TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA -KB 10(20) kV RASPLET	2028	2031								
11		110	TS 110/10(20) kV MAVRINCI	2025	2027								
11.1.	HR743DV110	110	TS 110/10(20) kV MAVRINCI - PRIKLJUČAK 110 kV	2027	2027								
11.2.	HR778TS110	110	TS 110/10(20) kV MAVRINCI - DIO HOPS	2025	2027								
11.3.			TS 110/10(20) kV MAVRINCI - DISTRIBUCIJSKI DIO	2025	2027								
11.4.			TS 110/10(20) kV MAVRINCI - KB 10(20) kV RASPLET	2026	2028								
12		110	TS 110/10(20) kV LAPAD	2029	2032								
12.1.	HR744DV110	110	TS 110/10(20) kV LAPAD - PRIKLJUČAK 110 kV	2029	2032								
12.2.	HR779TS110	110	TS 110/10(20) kV LAPAD - DIO HOPS	2029	2032								
12.3.			TS 110/10(20) kV LAPAD - DISTRIBUCIJSKI DIO	2024	2027								
12.4.			TS 110/10(20) kV LAPAD - KB 10(20) kV RASPLET	2024	2027								
13		110	TS 110/10(20) kV NOVIGRAD	2029	2032								
13.1.	HR745DV110	110	TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - PRIKLJUČAK 110 kV	2029	2032								
13.2.	HR780TS110	110	TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - DIO HOPS	2029	2032								
13.3.			TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - DISTRIBUCIJSKI DIO	2029	2032								
13.4.			TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - KB 10(20) kV RASPLET	2030	2032								
4.3.	Ostali zajednički (susretni) objekti - Proširenja												
1	HR731TS110	110	TS Daruvar povećanje snage transformacije 2x40 MVA	2021	2023								



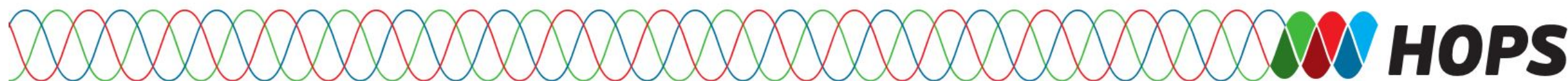
10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.3.

PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

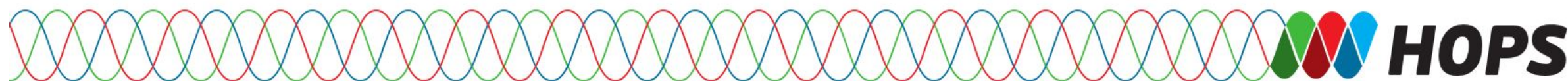
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3.1.			ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	51.014.500	41.154.200	36.438.000	128.606.700	275.771.900	404.378.600			
3.1.1.			Rijeka	8.543.500	11.739.200	6.950.000	27.232.700	69.333.900	96.566.600			
1	HR768OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Rab							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR964OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Butoniga							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR965OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Katoro							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR774OS	400	Nabava 400kV prekidača u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR782OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Rab							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR785OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Vinodol							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR787OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Krasica							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR792OS	400	Nabava mjernih transformatora 400 kV u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR793OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Gračac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR794OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Krk							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR795OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Pazin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR796OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Poreč							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
13	HR797OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR798OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Delnice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR799OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Otočac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR800OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Dolinka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
17	HR801OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Matulji							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
18	HR802OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Lošinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
19	HR803OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Rovinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
20	HR804OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Šijana							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
21	HR806OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u EVP Moravice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
22	HR966OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Lički Osik							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
23	HR807OS	220	Nabava rastavljača 220 kV u RP Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
24	HR808OS	220	Nabava rastavljača 220 kV u TS Pehlin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
25	HR809OS	220	Nabava rastavljača 220 kV u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
26	HR363OS	110	Zamjena AKU baterija 220V i 48V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
27	HR367OS	110	Zamjena PIRN-a 220 V i 48 V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
28	HR368OS	110	Zamjena odvodnika prenapona za VN postrojenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme



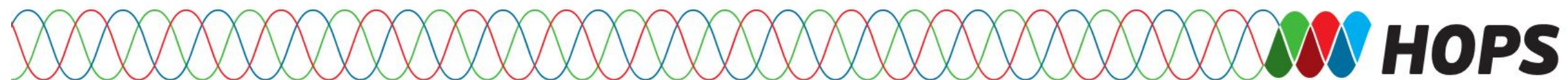
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	HR761OS	110	Zamjena diesel agregata po postrojenjima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
30	HR369OS	110	Mjerna oprema za usklađenje/opremanje mjernih mjesta u skadu s Tehničkim pravilima prema HEP-ODS-u u 20 trafostanica (zakonska obveza)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
31	HR370OS	110	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	Loše stanje/starost opreme
32	HR372OS	110	Zamjena SCADA poslužitelja i daljinskih stanica DAS 8							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
33	HR373OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
34	HR702OS	110	Sustavi vatrodojave po VN postrojenjima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
35	HR708OS	110	Nabava uređaja zaštite i upravljanja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
36	HR709OS	110	Sustav tehničke zaštite							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
37	HR744OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju - PrP Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
38	HR967OS	110	Nadogradnja aplikacija i servera za nadzor sustava mjerenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Ostalo
39	HR725OS	110	ZIR-PrP Rijeka - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3.1.2.				9.495.000	2.700.000	2.900.000	15.095.000	60.900.000	75.995.000			
1	HR822OS	110	TS 110/35/10 kV Valpovo - prekidači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR823OS	110	TS 110/35/10 kV Nijemci - prekidači i rastavljači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR824OS	110	TS 110/35/10 kV Sl. Brod 2 - prekidači i rastavljači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR825OS	110	TS 110/10 kV Osijek 3 - prekidači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR827OS	110	TS D. Miholjac - prekidači + radovi							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR829OS	110	TS Sl. Brod 2 - mjerni transformatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR384OS	110	AKU baterije 220 i 48 V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR385OS	110	Odvodnici prenapona							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR688OS	110	Kabelski ulaz zračnog dalekovoda u TS 110 kV Požega							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR689OS	110	Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR690OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR811OS	110	TS Osijek 4 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
13	HR812OS	110	TS Đakovo 3 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR813OS	110	TS D. Andrijevi – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR814OS	110	TS D. Miholjac – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR815OS	110	TS Vukovar – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
17	HR816OS	110	TS Sl. Brod 2 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
18	HR817OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 3							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
19	HR818OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Vukovar							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
20	HR819OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Donji Andrijevi							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme



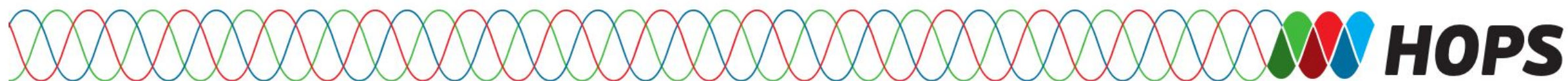
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21	HR820OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 4							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
22	HR821OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Đakovo 3							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
23	HR986OS	110	Modifikacija obračunskih mjernih mjesta u TS Osijek 3							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
24	HR987OS	110	Ugradnja uređaja za nadzor kvalitete u TS EVP Andrijevci							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
25	HR988OS	110	TS Našice - izmještanje 35 kV mjernih transformatora u OMM							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
26	HR968OS	110	TS Donji Miholjac - izmještanje 35 kV mjernih transformatora u OMM							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
27	HR969OS	110	TS Valpovo - izmještanje i nabava 35 kV mjernih transformatora u OMM							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
28	HR970OS	110	TS Slatina - izmještanje i nabava 35 kV mjernih transformatora u OMM							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
29	HR971OS	110	TS Nijemci - izmještanje 35 kV mjernih transformatora u OMM							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
30	HR989OS	110	TS Požega-nabava i zamjena VN opreme u 3 polja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
31	HR990OS	110	TS Slavonski Brod 2-nabava i zamjena VN, MT opreme u 3 polja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
32	HR991OS	110	TS Vinkovci-nabava i zamjena VN opreme u 4 polja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
33	HR992OS	110	TS Beli Manastir-nabava i zamjena VN opreme u 3 polja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
34	HR9893OS	110	TS Nijemci - nadogradnja ProzaNET SCADA sustava							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
35	HR994OS	110	Zaštita ptica - Kopački rit - vlastita sredstva							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
36	HR995OS	110	Zaštita ptica - Kopački rit - EU							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
37	HR975OS	110	TS Županja - revitelizacija uljnih kada ispod transformatora i PPZ							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
38	HR976OS	110	TS Valpovo - revitelizacija uljnih kada ispod transformatora i PPZ							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
39	HR728OS	110	ZIR-PrP Osijek - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3.1.3.		Split		14.896.000	11.300.000	10.850.000	37.046.000	65.800.000	102.846.000			
1	HR400OS	110	Usklađenje obračunskih mjernih mjesta							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR405OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Novalja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR834OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Nerežišća							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR836OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Makarska							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR837OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Komolac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR838OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Konjsko							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR839OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Pag							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR841OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Sinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR844OS	220	Nabava 220 i 110 kV mjernih transformatora za TS Bilice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR845OS	110	Nabava mjernih transformatora za TS Konjsko							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR847OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Vrboran							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR848OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Biograd							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme



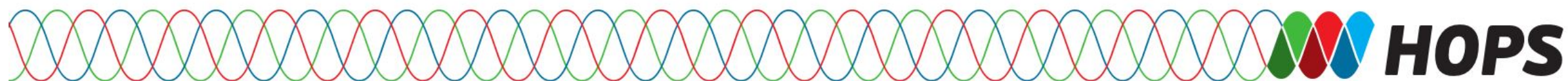
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	HR850OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Makarska							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR850OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Zadar							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR850OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za KS							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR977OS	110	Zamjena i ugradnja agregata							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
17	HR978OS	110	Akumulatorske baterije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
18	HR413OS	110	Nabavka odvodnika prenapona							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
19	HR414OS	110	TS Vrboran - zamjena sekundarne opreme za upravljanje i zaštitu							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
20	HR417OS	110	Zamjena neadekvatne sklopne opreme							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
21	HR418OS	110	Zamjena sustava pomoćnih napajanja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
22	HR419OS	110	Zamjena neadekvatne sekundarne opreme							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
23	HR650OS	110	Nabava sekundarne opreme za upravljanje, zaštitu i komunikaciju							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
24	HR678OS	110	TS Bilice - zamjena opreme polja TR 2 i portala sabimičkih sustava							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
25	HR679OS	110	Zamjena sustava AC napajanja u objektima PrP Split - usklađenja prema načelima razgraničenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
26	HR637OS	110	Nadogradnja aplikacija i servera za nadzor sekundarnih sustava							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
27	HR422OS	110	Nadogradnja telekomunikacijskog sustava							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
28	HR746OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju - PrP Split							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
29	HR830OS	110	RHE Velebit - zamjena sekundarne opreme i pomoćnih napajanja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
30	HR831OS	110	Zamjena neadekvatne primarne opreme							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
31	HR729OS	110	ZIR-PrP Split - zbimo/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme



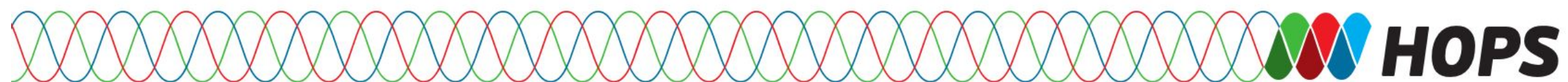
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3.1.4.			Zagreb	18.080.000	15.415.000	15.738.000	49.233.000	79.738.000	128.971.000			
1	HR237OS	110	Projektiranje i ugradnja sustava vatrodjave u TS							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR855OS	400	Nabava 400 kV mjernih transformatora za TS 400/110/30 kV Tumbri							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR860OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20 kV Botinec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR863OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/10/(20) kV Petrinja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR864OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za RP 110 kV Podsused							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR865OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35/10 kV Švarča							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR866OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20(10) kV Ivanec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR867OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20 kV Zdenčina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR868OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35 kV Virje							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR869OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35/10 kV Križevci							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR870OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/30/20/10 kV D. Selo							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR871OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35 kV Oštarije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
13	HR872OS	400	Nabava 400 kV prekidača za TS 400/110/30 kV Tumbri							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR875OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/10/(20) kV Dubec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR876OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/35/10 kV Straža							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR877OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/35/20/10 kV Varaždin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
17	HR878OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/10/(20) kV Petrinja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
18	HR432OS	110	Mjerni transformatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
19	HR433OS	110	Akumulatorske baterije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
20	HR434OS	110	Potporni izolatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
21	HR435OS	110	Odvodnici prenapona							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
22	HR436OS	110	Mali djelatni otpornik							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
23	HR437OS	110	Sklopna oprema i VN rastavljači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
24	HR438OS	110	NN kabeli							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
25	HR439OS	110	Bakreno uže							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
26	HR441OS	110	Provodni izolatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
27	HR453OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta PrP Zagreb							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
28	HR459OS	110	Nabava i ugradnja sigurnosnog sustava za penjanje i rad na visini							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
29	HR472OS	110	Nabava numeričkih brojila el. energije s pripadajućim kućištima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
30	HR473OS	110	Nabava uređaja za nadzor kvalitete el. energije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
31	HR475OS	110	Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
32	HR654OS	110	Rekonstrukcija podsustava pomoćnih napajanja u TS (PIRN 220 V, PIRN -48 V, pretvarači 220/48 V DC, podrazvodi 0,4 kV 50 Hz, SBN 230 V 50 Hz)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
33	HR658OS	110	Projektiranje, nabava i ugradnja sustava tehničke zaštite u TS							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
34	HR476OS	110	Nabava opreme za telefoniju							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
35	HR493DC	110	NDC Zagreb rekonstrukcija (napajanje)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
36	HR713OS	110	Revitalizacija sustava za nadzor kvalitete električne energije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
37	HR714OS	110	Nabava i ugradnja uređaja za relejnu zaštitu, nadzor i upravljanje							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
38	HR715OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
39	HR748OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
40	HR851OS	110	Zamjena stupova br. 8 na DV 110 kV Medurić - Novska I i II							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
41	HR852OS	110	Zamjena stupa br.82 dalekovoda DV 110 kV Nedeljanec - Jertovec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
42	HR853OS	110	Rekonstrukcija dijela dalekovoda DV 110 kV Zabok - Podsused							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
43	HR854OS	110	Rekonstrukcija dijela dalekovoda DV 110 kV Medurić - N. Gradiška							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
44	HR982OS	110	Spojna i ovjesna oprema DV 110 kV							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
45	HR983OS	220	Spojna i ovjesna oprema DV 220 kV							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
46	HR984OS	110	Nadogradnja i uređenja skladišta u TS Tumbri							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
47	HR721OS	110	ZIR-PrP Zagreb - zbimo/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3.2. OSTALE INVESTICIJE				34.940.000	12.190.000	14.710.000	61.840.000	103.140.000	164.980.000			
3.2.1. UPRAVA DRUŠTVA				11.500.000	2.000.000	5.000.000	18.500.000	35.000.000	53.500.000			
1	HR242OS	Ostalo	Poslovni sustavi (sustavi za podršku poslovanja HOPS-a)							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR663OS	Ostalo	Tehnički sustavi zaštite-elektronski sustavi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR882OS	Ostalo	Uređenje zgrade NDC i PrP-a							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR730OS	Ostalo	Ostale investicije - HOPS - zbimo/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.2. RIJEKA				1.320.000	1.320.000	1.320.000	3.960.000	11.040.000	15.000.000			
1	HR245OS	Ostalo	Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR246OS	Ostalo	Namještaj, inventar i oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR248OS	Ostalo	Oprema SDV,MTU i KOMUNIKACIJA							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR249OS	Ostalo	Relejna zaštita, mjerni i ispitni uređaji							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR666OS	Ostalo	Informatička tehnologija							Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR731OS	Ostalo	Ostale investicije - PrP Rijeka - zbimo/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.3. OSIJEK				1.810.000	1.810.000	1.810.000	5.430.000	7.000.000	12.430.000			



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	HR251OS	Ostalo	Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR253OS	Ostalo	Namještaj, inventar i oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR254OS	Ostalo	Oprema sustava tehničke zaštite							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR257OS	Ostalo	MONOPS - novi moduli							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR258OS	Ostalo	Klimatizacija prostorija							Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR259OS	Ostalo	Uklopne motke, indikatori napona, ispitne motke i sl.							Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR260OS	Ostalo	Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR261OS	Ostalo	Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR262OS	Ostalo	Ispitni uređaji i instrumenti							Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR696OS	Ostalo	Uređaji i oprema za sekundarne sustave							Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR263OS	Ostalo	Telekomunikacijski uređaji							Ostalo	Ostalo	Ostalo
12	HR734OS	Ostalo	Ostale investicije - PrP Osijek - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.4.			SPLIT	3.870.000	2.120.000	2.070.000	8.060.000	18.590.000	26.650.000			
1	HR269OS	Ostalo	Uredska oprema PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR270OS	Ostalo	Oprema za rad na siguran način							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR687OS	Ostalo	Nabava alata, ispitne i mjerne opreme							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR688OS	Ostalo	Poslovno - Informatička oprema PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR689OS	Ostalo	Nabava licenci za nadogradnju opreme sekundarnih sustava							Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR690OS	Ostalo	Ugradnja sustava videonadzora u trafostanicama PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR693OS	Ostalo	Nabavka i ugradnja klima uređaja SPLIT SUSTAV							Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR694OS	Ostalo	Zamjena rasvjete u objektima PrP Split - ostvarenje energetske učinkovitosti							Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR695OS	Ostalo	Uredski namještaj PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR712OS	Ostalo	Ugradnja sustava vatrodjave u trafostanicama PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR736OS	Ostalo	TS Konjsko - izgradnja skladišta ulja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
12	HR735OS	Ostalo	Ostale investicije - PrP Split - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.5.			ZAGREB	2.540.000	2.740.000	2.510.000	7.790.000	17.510.000	25.300.000			
1	HR277OS	Ostalo	Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR891OS	Ostalo	Vatrogasni aparati							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR738OS	Ostalo	Oprema za rad na visini							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR279OS	Ostalo	Sredstva za osiguranje mjesta rada							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR280OS	Ostalo	Split klima uređaji i grijalice							Ostalo	Ostalo	Ostalo



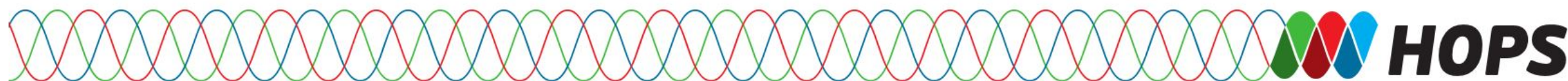
R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	HR281OS	Ostalo	Sigurnosni sustav zaključavanja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR283OS	Ostalo	Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR285OS	Ostalo	Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR290OS	Ostalo	Ispitni uređaji i instrumenti							Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR291OS	Ostalo	Namještaj, inventar, oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR739OS	Ostalo	Ostale investicije - PrP Zagreb - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.6.				800.000	800.000	800.000	2.400.000	5.600.000	8.000.000			
1	HR673OS	Ostalo	Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR674OS	Ostalo	Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR675OS	Ostalo	Namještaj i ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR740OS	Ostalo	Ostale investicije - SzRII - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.7.				13.100.000	1.400.000	1.200.000	15.700.000	8.400.000	24.100.000			
1	HR243OS	Ostalo	Rezervirana sredstva							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR893OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR664OS	Ostalo	Teretna i osobna vozila							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.3.				4.000.000	2.000.000	2.200.000	8.200.000	28.000.000	36.200.000			
1	HR741OS	Ostalo	Primjena AM i monitoring sustava							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR742OS	Ostalo	DTR projekt 110 kV							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR299OS	Ostalo	Ostali razvojni projekti i istraživački projekti							Ostalo	Ostalo	Ostalo



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.4.

PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2020.g.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Dužina dalekovoda (km)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6.						298.607.479	142.313.566	19.673.000	36.687.110	31.957.266	88.317.376	67.976.538	156.293.914				
6.1.						72.456.938	4.850.400	0	0	2.630.000	2.630.000	64.976.538	67.606.538				
1	HR734TS110	110	EVP Zdenčina	2019	2021									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
2	HR735TS110	110	EVP Mrzlo Polje	2019	2021									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
3	HR781TS110	110	EVP Križevci	2019	2020									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
4	HR782TS110	110	EVP Koprivnica	2019	2021									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
5	HR730DV110	110	Priključak INA RNR	2018	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	5,5
6	HR865TS110	110	Priključak postrojenja CIMM	2020	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
7	HR746DV110	110	Priključak postrojenja Drava International	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
8	HR866TS110	110	Priključak Rimac Automobili	2020	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
9	HR781DV110	110	Priključak Našicecement	2020	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
6.2.						91.293.755	61.966.489	0	0	29.327.266	29.327.266	0	29.327.266				
1	HR736TS110	110	Priključak Bloka 150 MW ELTO Zagreb	2019	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	5,7
2	HR783TS220	220	REKONSTRUKCIJA HE SENJ - PRIKLJUČENJE	2019	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
3	HR747DV110	110	PRIKLJUČAK GTE ZAGOSHA	2020	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
4	HR782DV110	110	Priključak GTE Legrad 1	2020	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
5	HR784TS110	110	Rekonstrukcija priključka za priključenje HE Varaždin s povećanjem priključne snage s 95 MW na 110 MW	2019	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-
6.3.						134.856.787	75.496.677	19.673.000	36.687.110	0	56.360.110	3.000.000	59.360.110				
1	HR629TS400	220	Priključak VE Krš - Padene	2018	2019									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	0,1
2	HR719TS110	220	Priključak VE Konavoska Brda	2015	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
3	HR720TS110	110	Priključak VE ST 3-1/2 Visoka-Zelovo	2013	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
4	HR721TS110	110	Priključak VE ZD2P i VE ZD3P	2013	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	0,4
5	HR731DV220	220	Priključak VE Senj	2016	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
6	HR748DV110	110	PRIKLJUČAK VE KARIN	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
7	HR749DV110	110	PRIKLJUČAK SE BENKOVAC	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
8	HR750DV110	110	PRIKLJUČAK SE KRUŠEVO	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
9	HR751DV110	110	PRIKLJUČAK SE SUKOŠAN	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
10	HR752DV110	110	PRIKLJUČAK VE ZELOVO	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
11	HR753DV110	110	PRIKLJUČAK SE KOLARINA	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
12	HR754DV110	110	PRIKLJUČAK VE VRATARUŠA II	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
13	HR755DV110	110	PRIKLJUČAK SE RAŠTEVIĆ	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
14	HR756DV110	110	PRIKLJUČAK SE KORLAT	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
15	HR757DV110	110	PRIKLJUČAK VE KORLAT	2013	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.5.

PLAN INVESTICIJA 2021.-2030. GODINE - dinamika realizacije (kn) - PRIPREMA INVESTICIJA

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja od 2021. - 2023.	Ukupna ulaganja od 2024. - 2030.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1	2	3	4	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA			25.340.800	27.653.000	22.652.000	75.645.800	154.765.000	230.410.800			
1.6.1.	Sektor za razvoj, investicije i izgradnju			11.575.600	15.495.000	10.195.000	37.265.600	122.665.000	159.930.600			
1	HR532OS	110	Priprema investicija ostalo							Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
2	HR755OS	110	Izrada projekta izvedenog stanja nadzemnih vodova korištenjem LIDAR tehnologije							Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
3	HR199DV110	110	Uvod DV/KB 2x110 kV Rakitje-Botinec u TS Botinec							Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
4	HR301KB110	110	Priključak DV 2x110 kV Komolac-Plat u TS Srđ							Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR631TS220	220	TS 220/110/x Vodnjan							Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
6	HR699DV110	110	DV 110 kV Virje-Mlinovac							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR700TS110	110	TS 110/20 kV Zaprešić							Revitalizacija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
8	HR623KB110	110	DV-KB 2x110 kV Priključak TS 110/x kV Maksimir							Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
9	HR718DV400	400	DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
10	HR719DV110	110	DV 110 kV Tumbri - Botinec (teški vod)							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR723TS110	110	TS 110/35/20 kV Švarča-Opremanje RP 110 kV							Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)

