



**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2022.-2031. S
DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**



Prosinac, 2021.

**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2022.-2031. S
DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**

Prosinac, 2021.

Sadržaj

UVOD	8
1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA	10
1.1. STRATEŠKE ODREDNICE HOPS-a PRILIKOM PLANIRANJA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE.....	10
1.2. SLJEDIVOST PLANOVA RAZVOJA	10
1.3. SCENARIJI PLANIRANJA	11
1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA	12
1.5. REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJE.....	12
1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA	12
1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA	13
1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA	13
1.9. NOVE TEHNOLOGIJE.....	13
1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI.....	14
1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST	14
1.12. PLAN IZGRADNJE ZAJEDNIČKIH (SUSRETNIH) OBJEKATA TS 110/x kV	15
2. HRVATSKI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV	16
2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI HRVATSKOG PRIJENOSNOG SUSTAVA	17
2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA HRVATSKOG EES-a	22
2.2.1. Struktura proizvodnje hrvatskog EES.....	22
2.2.2. Struktura proizvodnja hrvatskog prijenosnog sustava.....	22
2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA.....	26
2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA.....	27
2.4.1. Regulacija snage i frekvencije	27
2.4.2. Regulacija napona i jalove snage u EES	28
2.4.3. Ostale pomoćne usluge.....	28
2.5. STAROST I ŽIVOTNI VIJEK OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI.....	28
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SHEME	32
3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE	41
3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES.....	41
3.1.1. Opterećenja EES u prošlosti	41
3.1.2. Prognoza porasta opterećenja EES.....	44
3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU	47
3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a.....	47
3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP ODS: planirane TS 110/x kV	50
3.2.3. Projekti sa sklopljenim ugovorima o priključenju	51
3.2.4. Projekti u postupku priključenja bez sklopljenog ugovora o priključenju.....	52

3.2.5. Izlazak iz pogona postojećih elektrana.....	54
3.2.6. Postojeći i novi korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu.....	54
4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU	56
4.1. RAZDOBLJE 2022. - 2024. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)	56
4.1.1. Izgradnja i priključak TS 110/x kV koje su trenutno u fazi izgradnje	56
4.1.2. Izgradnja i priključak novih planiranih TS 110/x kV	56
4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca.....	56
4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana	56
4.1.3.2. Priključak novih vjetroelektrana	57
4.1.4. Priključak građevina kupaca	57
4.1.5. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	57
4.1.5.1. Investicije od sustavnog značaja - novi objekti.....	58
4.1.5.2. Investicije od sustavnog značaja - revitalizacije i rekonstrukcije	59
4.1.6. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja.....	61
4.1.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju - sheme.....	61
4.2. RAZDOBLJE 2025. - 2031. GODINA.....	71
4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV	71
4.2.2. Priključak novih elektrana	71
4.2.3. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja.....	71
4.2.3.1. Investicije od sustavnog značaja - novi objekti.....	71
4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja - revitalizacije	72
4.2.4. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja.....	72
4.2.5. Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija.....	73
4.2.6. Dodatne investicije u prijenosnu mrežu zbog priključenja novih korisnika mreže (zonski priključci).....	75
4.2.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju - sheme	76
4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA	85
5. REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE	90
6. ULAGANJA U PRIJENOSNU MREŽU ZA PROVEDBU ZELENE ENERGETSKE TRANZICIJE I DIGITALIZACIJE.....	97
7. SUKLADNOST OVOG PLANA I ENTSO-E DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP).....	99
8. PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE.....	102
8.1. UVOD	102
8.2. PLAN 2022. - 2031.....	102
9. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI	104
9.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	104
9.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ	105
9.3. MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA U PRIJENOSNOJ MREŽI I NJIHOVI OČEKIVANI UČINCI.....	106

10. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU	109
10.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2020. GODINE.....	109
10.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2022. - 2031. GODINE	112
11. ZAKLJUČAK	126
12. LITERATURA.....	130

Popis slika

Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje krajem 2020. godine u hrvatskom prijenosnom sustavu (stanje koncem 2020. godine).....	17
Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2020. godine.....	18
Slika 2.3. Udjeli broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u hrvatskom EES-u (samo transformatori u vlasništvu HOPS-a).....	19
Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske s okruženjem, stanje početkom 2021. godine.....	21
Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH.....	22
Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2020.....	23
Slika 2.7. Priključak elektrana u hrvatskom EES-u po naponskim razinama (udjeli s obzirom na ukupnu instaliranu snagu elektrana).....	23
Slika 2.8. Godišnji konzum i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a.....	24
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2020. godinu.....	24
Slika 2.10. Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja (MWh/h) hrvatskog EES-a.....	25
Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2020. godinu.....	25
Slika 2.12. Model vođenja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske.....	26
Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2020. godina... ..	30
Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2020. godina.....	31
Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2020. godina.....	31
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2020. godine.....	32
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2020. godine.....	33
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2020. godine.....	34
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2020. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin).....	35
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2020. godine– dio 2 (Split).....	36
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2020. godine – dio 3 (južna Dalmacija).....	37
Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2020. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	38
Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2020. godine – dio 2 (Zagreb).....	39
Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2020. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....	40
Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2020. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a.....	43
Slika 3.2. Shematski prikaz raspodjele opterećenja na TS 110/x kV.....	44
Slika 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2031. godine.....	46
Slika 4.1. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2025. godine.....	62
Slika 4.2. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2025. godine.....	63
Slika 4.3. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2025. godine.....	64
Slika 4.4. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2025. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin).....	65
Slika 4.5. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2025. godine – dio 2 (Split).....	66
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2025. godine – dio 3 (južna Dalmacija).....	67
Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2025. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	68
Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2025. godine – dio 2 (Zagreb).....	69
Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2025. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....	70
Slika 4.10. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2031. godine.....	76
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2031. godine.....	77
Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2031. godine.....	78
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2031. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin).....	79
Slika 4.14. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2031. godine– dio 2 (Split).....	80
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2031. godine – dio 3 (južna Dalmacija).....	81
Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2031. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	82
Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2031. godine – dio 2 (Zagreb).....	83
Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2031. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....	84
Slika 4.19. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine.....	85
Slika 4.20. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine.....	87

<i>Slika 4.21. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2025. godine</i>	<i>88</i>
<i>Slika 9.1. Konzum prijenosa te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2011.-2020. godine</i>	<i>105</i>
<i>Slika 9.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2011.-2020.).....</i>	<i>106</i>
<i>Slika 10.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2020. godini</i>	<i>109</i>
<i>Slika 10.2. Pregled investicija za 2022. godinu.....</i>	<i>113</i>
<i>Slika 10.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2022.-2024.....</i>	<i>114</i>
<i>Slika 10.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2022.-2031.....</i>	<i>114</i>
<i>Slika 10.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2022. godinu</i>	<i>115</i>
<i>Slika 10.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2022.-2024.</i>	<i>116</i>
<i>Slika 10.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2022.-2031.</i>	<i>116</i>

Popis tablica

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2020. godina).....	20
Tablica 2.2. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH	20
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)	22
Tablica 2.4. Prosječni životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži.....	29
Tablica 3.1. Vršno i minimalno opterećenje hrvatskog EES (2011. – 2020.)	42
Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (2011. – 2020.).....	42
Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2031. godine	45
Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP u vršnom opterećenju EES do 2031. godine.....	46
Tablica 3.5. Ukupna odobrena priključna snaga elektrana HEP Proizvodnje d.o.o.....	47
Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH.....	48
Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a	48
Tablica 3.8. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES (priključak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2021.).....	49
Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje rujan 2021.) ..	50
Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2024. godine).....	50
Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje do kraja 2024. godine).....	50
Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje nakon 2024. godine).....	50
Tablica 3.13. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do 2031. godine)	54
Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju u tijeku ili s početkom radova do 2026. godine.....	92
Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju s početkom radova u razdoblju 2027. – 2031. godine.....	93
Tablica 5.3. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom radova do 2026. godine.....	94
Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju čija je realizacija u tijeku i s početkom realizacije u periodu 2027.-2031. godine	96
Tablica 7.1. Projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske unutar TYNDP 2020	99
Tablica 9.1. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2022.-2031.)	107
Tablica 10.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2020. godinu (kn).....	110
Tablica 10.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2022.-2031.	112
Tablica 10.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama	115
Tablica 10.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu	117
Tablica 10.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu	118
Tablica 10.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu	119
Tablica 10.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu.....	120
Tablica 10.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu.....	121
Tablica 10.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu.....	122
Tablica 10.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti.....	123
Tablica 10.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti.....	124
Tablica 10.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti.....	125

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), energetske 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 odobrenja 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 2021.-2030. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“ HOPS objavio 17. ožujka 2021. godine nakon pribavljenog odobrenja HERA-e (Klasa: 003-08/20-01/3; Urbroj: 371-06-21-20 od 3. ožujka 2021.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 2022. – 2031. 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 sa Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu koju je Hrvatski Sabor donio u veljači 2020. godine. 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 2020 (Ten Year Network Development Plan) kao i prijedlogom ENTSO-E TYNDP 2022, 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 posebnom 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 rekonstrukciju/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 budućih korisnika mreže sukladno scenariju umjerene tranzicije Strategije energetskog razvoja RH. 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, 128/2020), te kriterijima planiranja definiranim od strane ENTSO-E u TYNDP 2020. 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 2031. 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 energetskog razvoja Republike Hrvatske.

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

- Kontinuirana ulaganja u rekonstrukciju, odnosno zamjene i revitalizacije, dotrajalih jedinica prijenosne mreže.
- Ulaganja u izgradnju novih jedinica mreže (vodovi, transformatori, ICT infrastruktura, uređaji za kompenzaciju jalove 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 energetskoj 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 zamjenu i rekonstrukciju elemenata prijenosne mreže, 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 2022.-2031. godine 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):

- 2022. - 2024. godina,
- 2025. - 2031. 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 visokog angažmana HE,
- stanje niskog angažmana HE.

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_{inst.} SE), visok angažman VE (0,9 P_{inst.} VE) i HE (0,9 P_{inst.} HE) tijekom izrazito sunčanog dana u ožujku u 12 sati,
- visok angažman SE (0,95 P_{inst.} SE), visok angažman VE (0,75 P_{inst.} VE) i HE (0,8 P_{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. REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJE

U razdoblju do 2031. godine treba rekonstruirati i 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 rekonstrukcije i 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 rekonstrukciju i revitalizaciju utvrdio redoslijed potrebnih objekata za rekonstrukciju i revitalizaciju u razdoblju do 2031. 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

Pod zakonsku regulativu koja može imati znatan utjecaj na razvoj prijenosne mreže spada paket Čista energija za sve Europljane, posebno Uredba (EU) 2019/943 Europskog parlamenta i Vijeća od 5. lipnja 2019. o unutarnjem tržištu električne energije. Navedena Uredba operatorima prijenosnih sustava propisuje minimalne razine raspoloživog kapaciteta za prekozonsku trgovinu koje trebaju staviti na raspolaganje sudionicima na tržištu, te da, u slučaju da to ne mogu napraviti zbog prepoznatih strukturnih zagušenja u mreži, moraju postupiti prema odluci o utvrđivanju nacionalnih ili multinacionalnih planova, odnosno prema odluci o preispitivanju i izmjeni svoje konfiguracije zone trgovanja, ovisno koju odluku država članica u suradnji sa svojim operatorom prijenosnog sustava donese. Bilo koja od ovih odluka može značajno utjecati na prioritete razvoja prijenosne mreže. Trenutno se utvrđuje postoje li strukturna zagušenja u prijenosnoj mreži i izrađuje studija koja bi ukazala na optimalni način rješavanja uočenih strukturnih zagušenja, čiji bi se izlazni rezultati mogli na odgovarajući način uvrstiti u plan razvoja prijenosne mreže za razdoblje 2023.-2032. godine.

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, 12/2018,118/2018), 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 lokacijske 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 pridobivanja 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-a, šireg riječkog i zagrebačkog 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. HRVATSKI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV

Hrvatski EES čine proizvodni objekti i postrojenja, prijenosna i distribucijska mreža i potrošači električne energije na području Republike Hrvatske. Radi sigurne i kvalitetne opskrbe kupaca električnom energijom i razmjene električne energije, hrvatski EES povezan je s EES-ovima susjednih država i ostalim sustavima članica ENTSO-E koji zajedno tvore sinkronu mrežu kontinentalne Europe. Kupci u Republici Hrvatskoj opskrbljuju se električnom energijom iz elektrana na području Hrvatske te nabavom električne energije iz inozemstva. Svojom veličinom hrvatski EES spada u manje sustave u Europi.

Hrvatski EES povezan je naponskim razinama 400 kV, 220 kV i 110 kV sa sustavima susjednih zemalja. Dalekovodima 400 kV naponske razine (ukupno sedam DV od čega su tri dvosustavna, a četiri jednosustavna) povezan je hrvatski EES 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 - Hévíz, DV 2x400 kV Ernestinovo - Pécs),
- Slovenije (DV 2x400 kV Tumbri - Krško, DV 400 kV Melina - Divača).

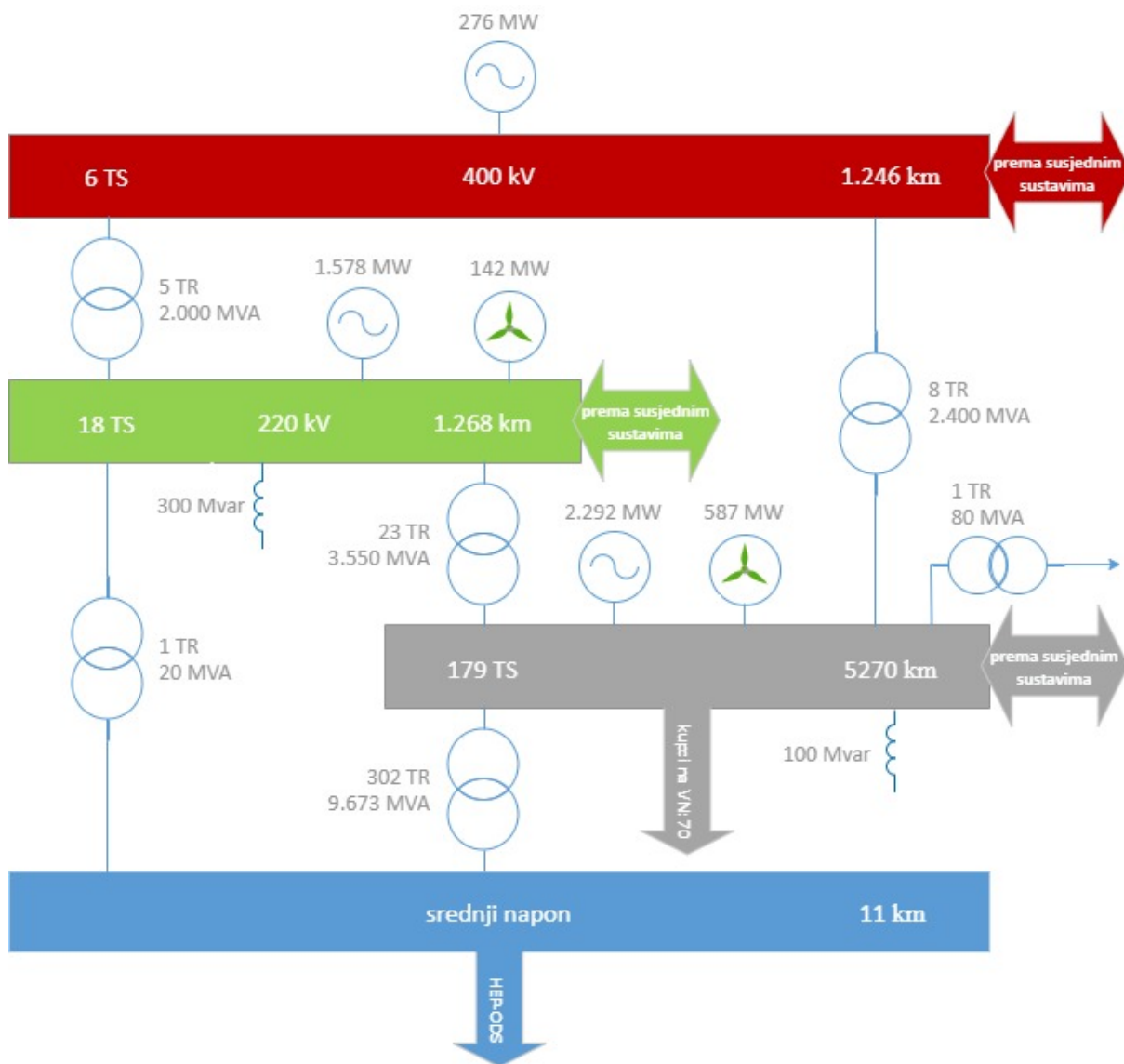
Interkonekcija hrvatskog EES-a sa susjednim članicama ENTSO-E ostvarena je i s 8 dalekovoda 220 kV. Također, hrvatski EES umrežen je s okruženjem i na 110 kV razini (ukupno 18 dalekovoda u trajnom ili povremenom pogonu). Dobra povezanost sa susjednim EES-ovima omogućuje značajnije izvoze, uvoze i tranzite električne energije preko prijenosne mreže te svrstava Republiku Hrvatsku u vrlo važnu poveznicu EES-ova srednje i jugoistočne Europe.

2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI HRVATSKOG PRIJENOSNOG SUSTAVA

Tehnički pokazatelji hrvatskog prijenosnog sustava po naponskim razinama sa stanjem krajem 2020. godine prikazani su na slici 2.1.

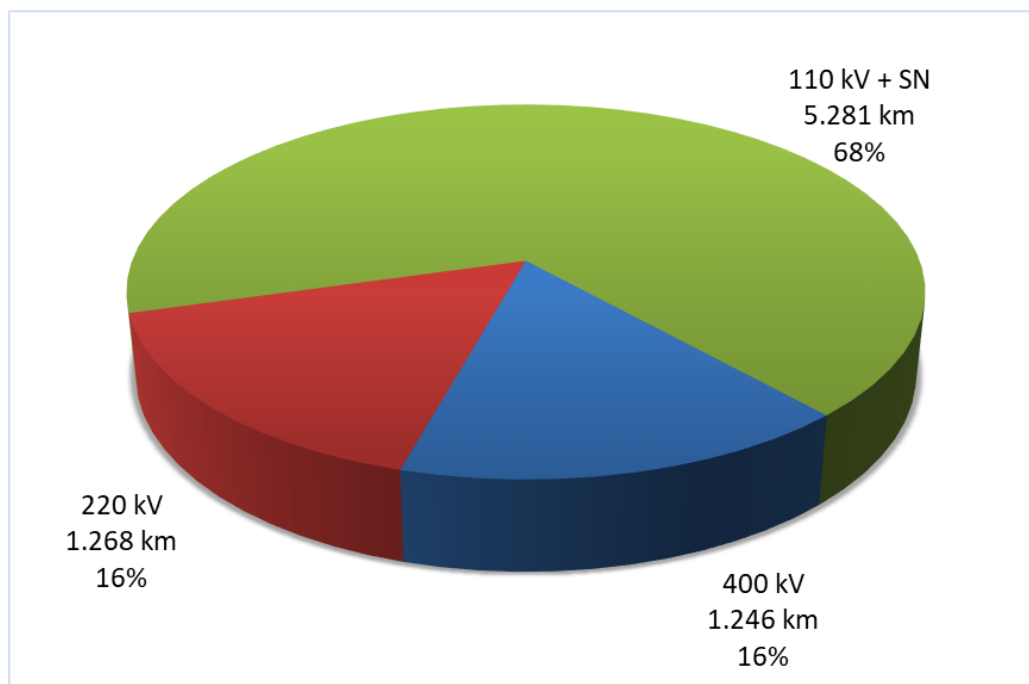
Hrvatski je prijenosni sustav danas (stanje krajem 2020. godine) umrežen u ukupno 6 postrojenja 400 kV razine, te u ukupno 18 postrojenja 220 kV razine - slika 2.1.

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 2020. godine u hrvatskom prijenosnom sustavu (stanje koncem 2020. godine)

U hrvatskom prijenosnom sustavu (stanje krajem 2020. godine) u vlasništvu HOPS-a je bilo 7795 km visokonaponske mreže 400 kV, 220 kV i 110 kV (slika 2.2.).



Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2020. 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 energetske paketa*, odnosno sukladno *Načelima razgraničenja djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije* koje je donijela Uprava HEP-a d.d. dana 07.03.2013. godine.

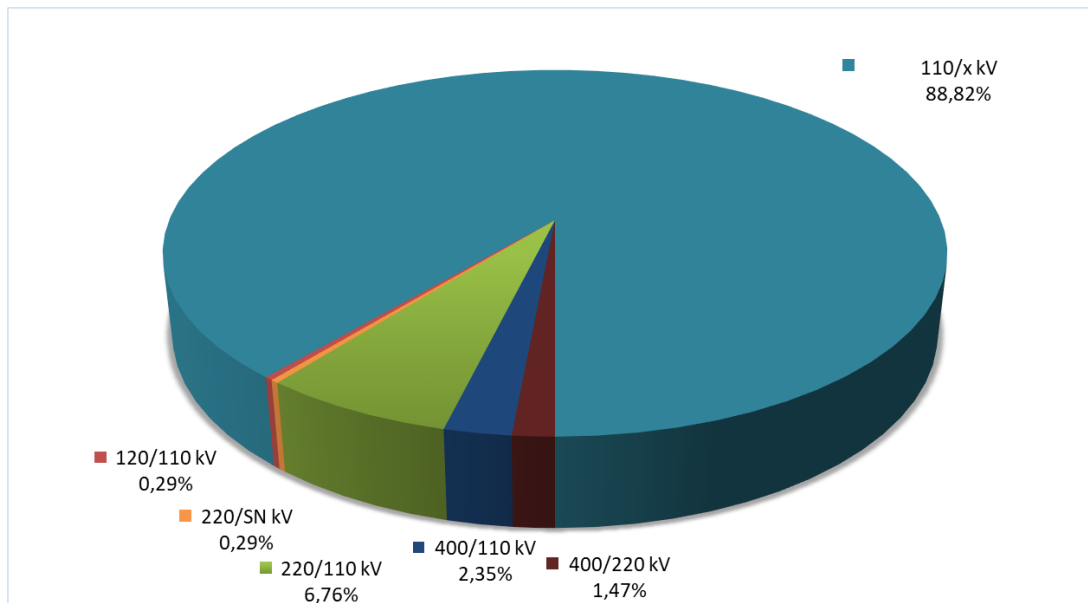
Za hrvatski prijenosni sustav karakteristična je visoka instalirana snaga u VN transformaciji. Pojedinačne snage instaliranih transformatora iznose:

- 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 napona pod teretom.

U TS Donji Miholjac instaliran je mrežni transformator 120/110 kV (80 MVA; 1999. godina) koji se tereti samo kad je potrebno interventno napajanje po vodu Donji Miholjac-Siklos (HU; 132 kV).



Slika 2.3. Udjeli 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 2020. 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.

Prijenosna mreža 400 kV napona nije upetljana na teritoriji Hrvatske, već se prostire od njenog istočnog dijela (Ernestinovo), preko sjeverozapadnog (Zagreb) do zapadnog (Rijeka) i južnog (Split) dijela (Slika 2.4.).

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 2020. godine prikazan je tablicom 2.1. u nastavku.

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2020. godina)

R.B.	Elektroenergetska bilanca	Energija [GWh]
1	Isporuka elektrana u prijenosnu mrežu	10.801
2	Uvoz u Hrvatsku	10.490
3 (1+2)	Ukupna dobava	21.291
4	Izvoz iz Hrvatske	5.434
5 (3-4)	Ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži	15.857
6	Isporuka krajnjim kupcima na prijenosnoj mreži*	1.057
7	Crpni rad**	231
8	Ostala vlastita potrošnja***	81
9	Gubici u prijenosnoj mreži	373
10	Neto isporuka distribuciji	14.428
11 (min(2,4))	Tranzit	5.434

* Kategorija 7 i kategorija 8 uključene su u kategoriju 6.

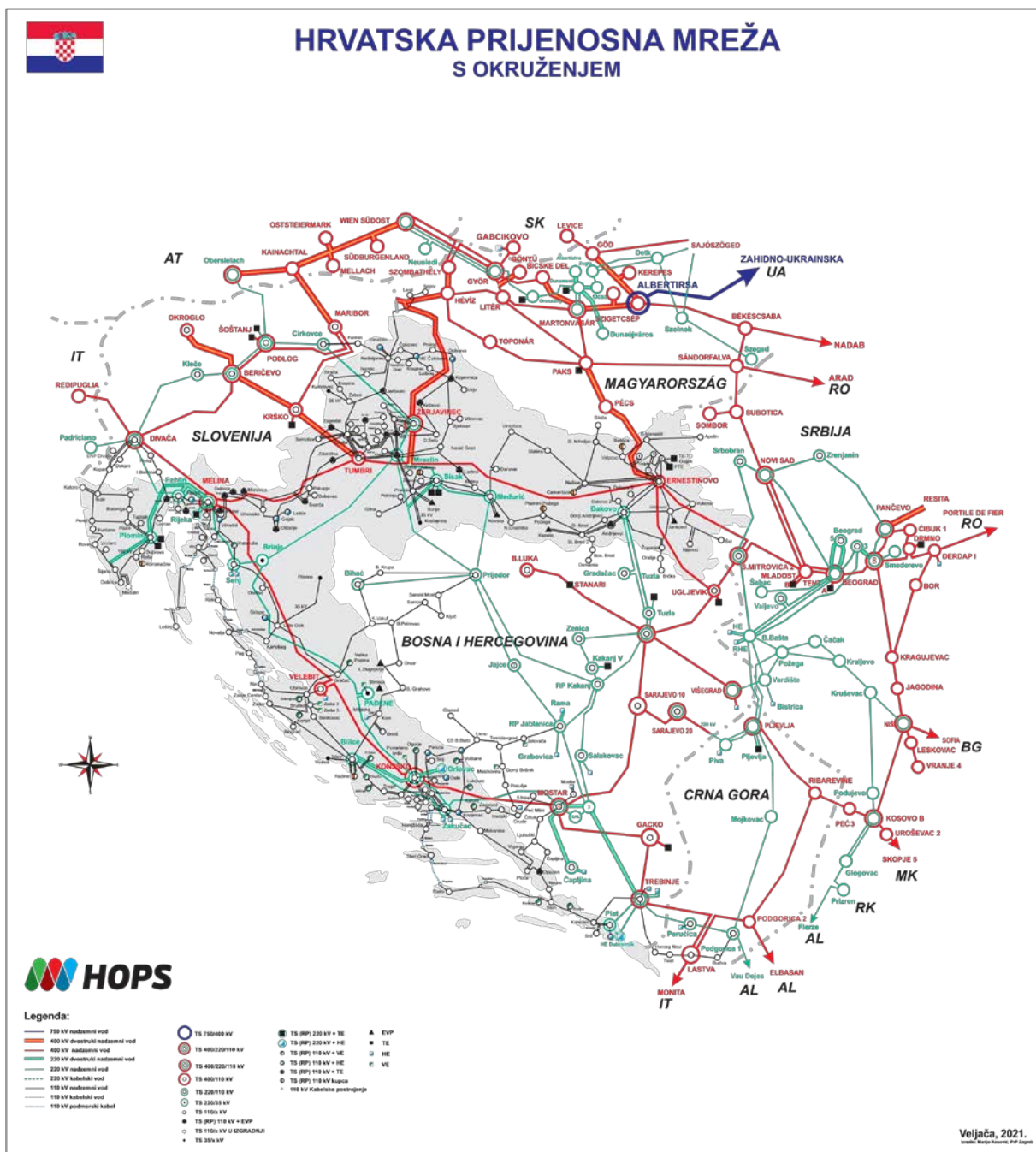
** Kategorija 7 je zbroj potrošnje za crpni rad u RHE Velebit (228,98 GWh) i CS Buško Blato (1,73 GWh).

*** Kategorija 8 je zbroj isporuke termoelektranama, vjetroelektranama i hidroelektranama bez crpnog rada.

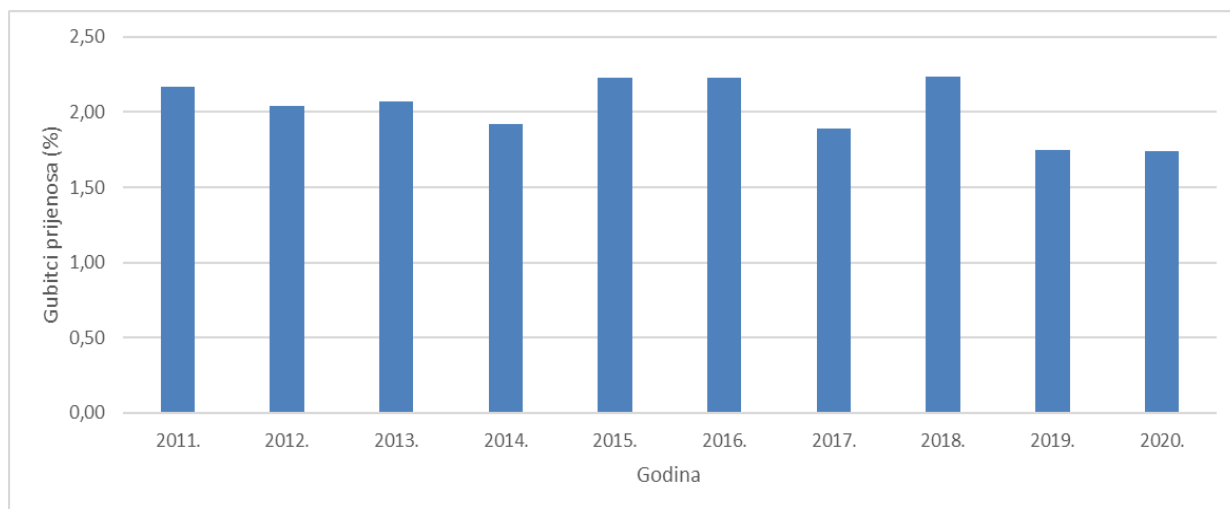
Gubici električne energije ostvareni u prijenosnoj mreži zadnjih godina prikazani su u tablici 2.2. i slikom 2.5. Najvažniji utjecajni parametri koji utječu na iznose gubitaka u pojedinoj godini su ostvareni tranziti i godišnja proizvodnja hidroelektrana unutar hrvatskog EES-a.

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
2020.	15857	5434	373	1,74



Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske s okruženjem, stanje početkom 2021. godine



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

2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA HRVATSKOG EES-a

2.2.1. Struktura proizvodnje hrvatskog EES

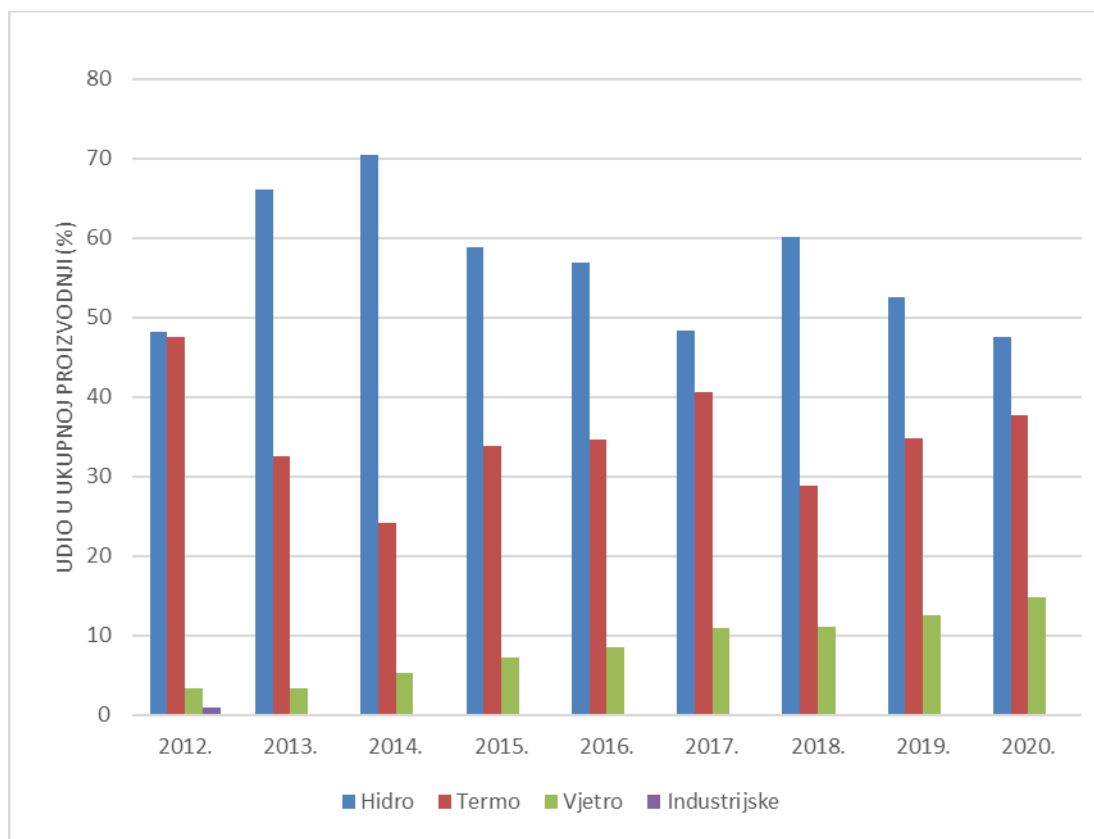
Struktura proizvodnje elektrana na teritoriju RH u razdoblju 2012. – 2020. prikazana je slikom 2.6. Od 5590,54 MW instalirane snage u elektranama hrvatskog sustava (HE – 2126,6 MW; TE – 2019,0 MW; Industrijske elektrane – 212 MW; VE – 801,3 MW, distribuirani izvori – 431,635 MW) stanje priključenosti po naponskim razinama je sljedeće: samo 5,2% snage elektrana priključeno je na 400 kV razinu, 32,41% na 220 kV razini, 54,25% na 110 kV razini i 8,13% na sredjonaponskoj 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
2020.	47,53	37,71	14,763	0,001

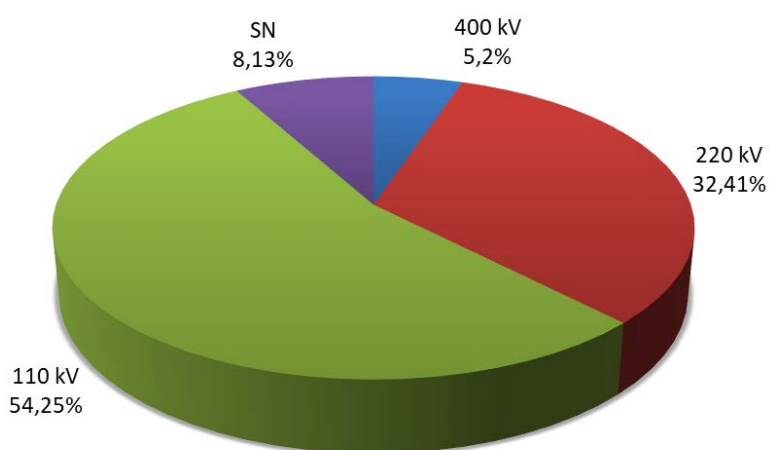
2.2.2. Struktura proizvodnje hrvatskog prijenosnog sustava

Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu u razdoblju 2012. – 2020. prikazani su slikom 2.7. i tablicom 2.3.



Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2020.

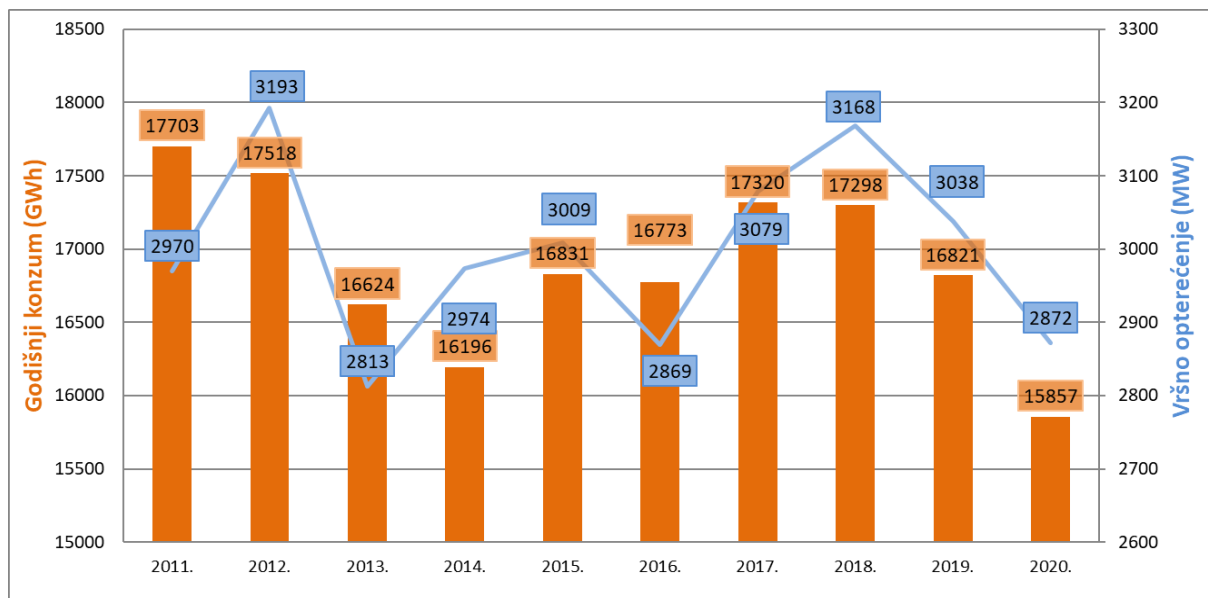
U prijenosnoj hrvatskoj mreži nema većih problema s plasmanom proizvodnje elektrana osim u predhavariskim pogonskim uvjetima (uz veći broj prijenosnih objekata van pogona).



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

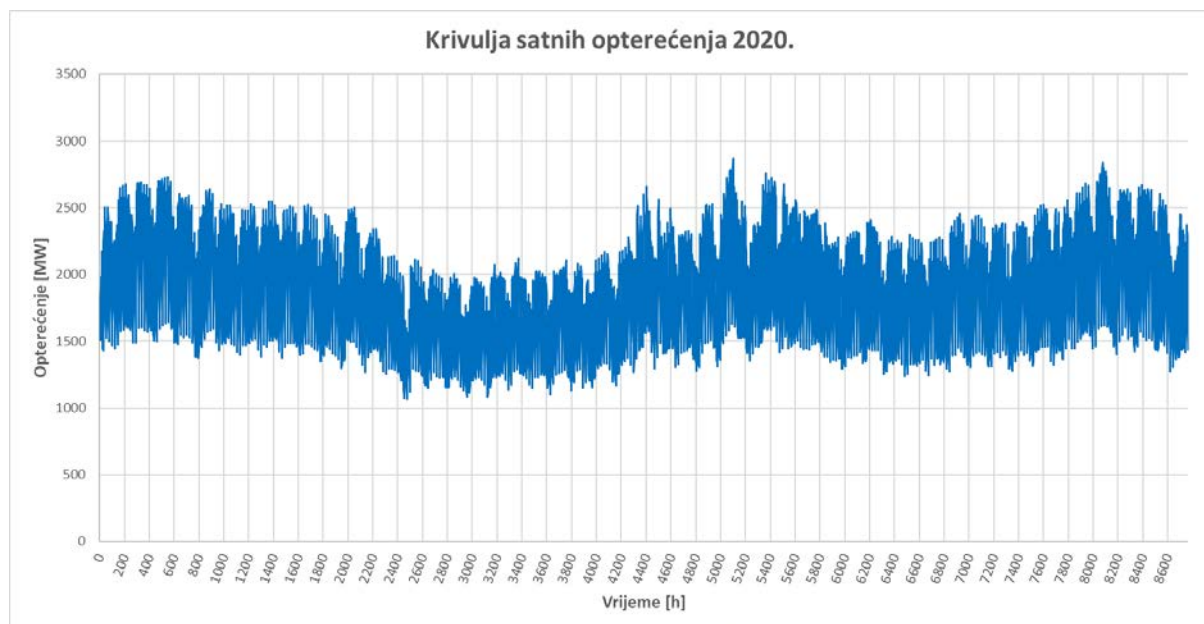
Kretanje godišnje potrošnje na prijenosnoj mreži vršnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazano je na slici 2.8., a usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u razdoblju 2008. – 2020. godine na slici 2.10.

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.



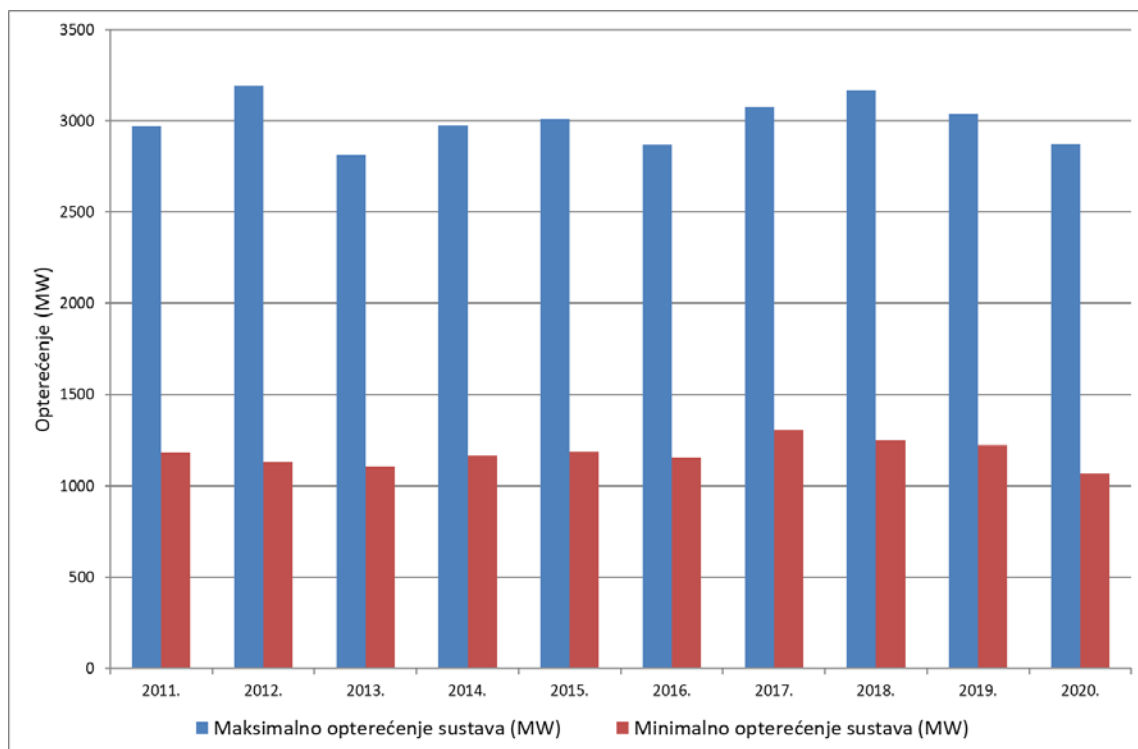
Slika 2.8. Godišnja potrošnja na prijenosnoj mreži i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a

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 2020. godinu prikazana je na slici 2.9.



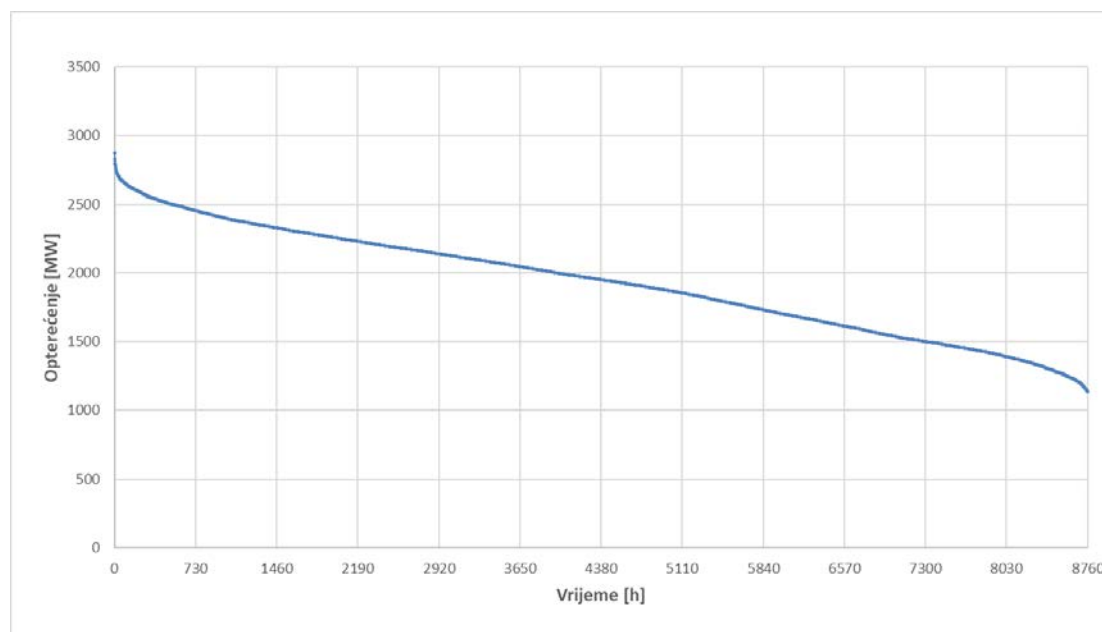
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2020. godinu

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). Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazana je na slici 2.11.



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

Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2020. godinu prikazana je na slici 2.11.

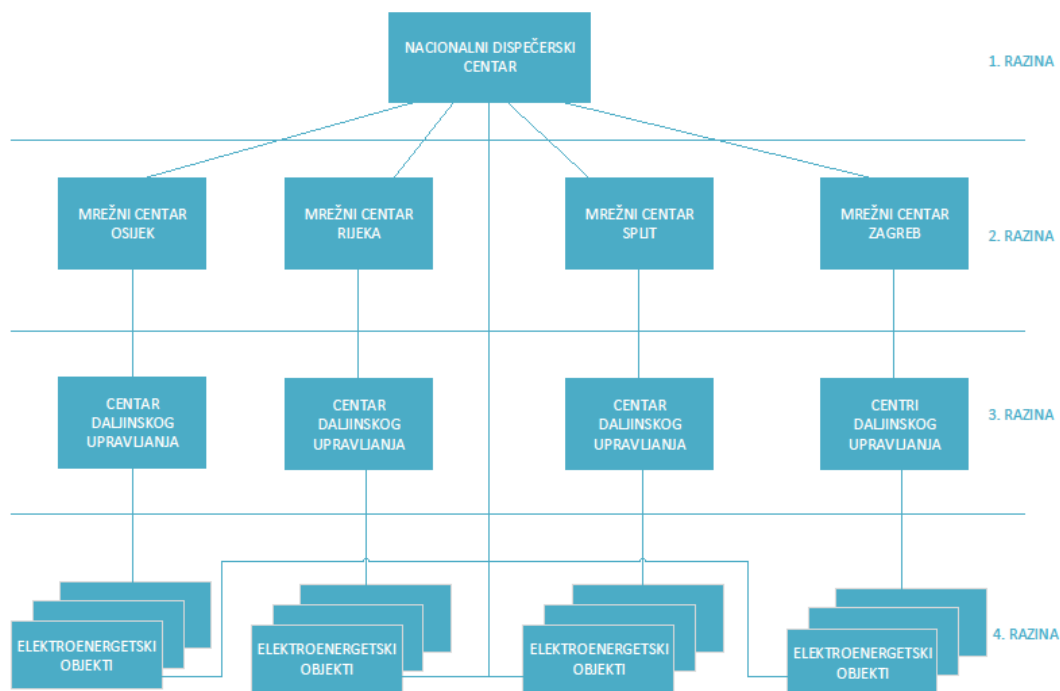


Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2020. godinu

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),
- centara daljinskog upravljanja (CDU) u prijenosnim područjima,
- 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 određene su temeljem propisa Europske Unije. HOPS osigurava dovoljne količine rezervi putem ugovora s korisnicima mreže, na reguliranoj ili na tržišnoj osnovi.

Iznos rezerve snage primarne regulacije hrvatskog EES-a utvrđuje se na godišnjoj razini na razini intrekonekcije te za 2021. 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 2021. 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 uspostaviti:

- 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.

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 sustavno automatska niti koordinirana (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 rješavaju se kvalitetno 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, kroz primjenu modernih tehnologija na razini prijenosne mreže provodi se ugradnja uređaja baziranih na energetskej elektronici (SVC) i regulacijskih konvencionalnih uređaja (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 +70/-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 brojčani 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 očekivanog životnog vijeka uz propisano održavanje (periodički pregled, redovno održavanje, revizija, remont).

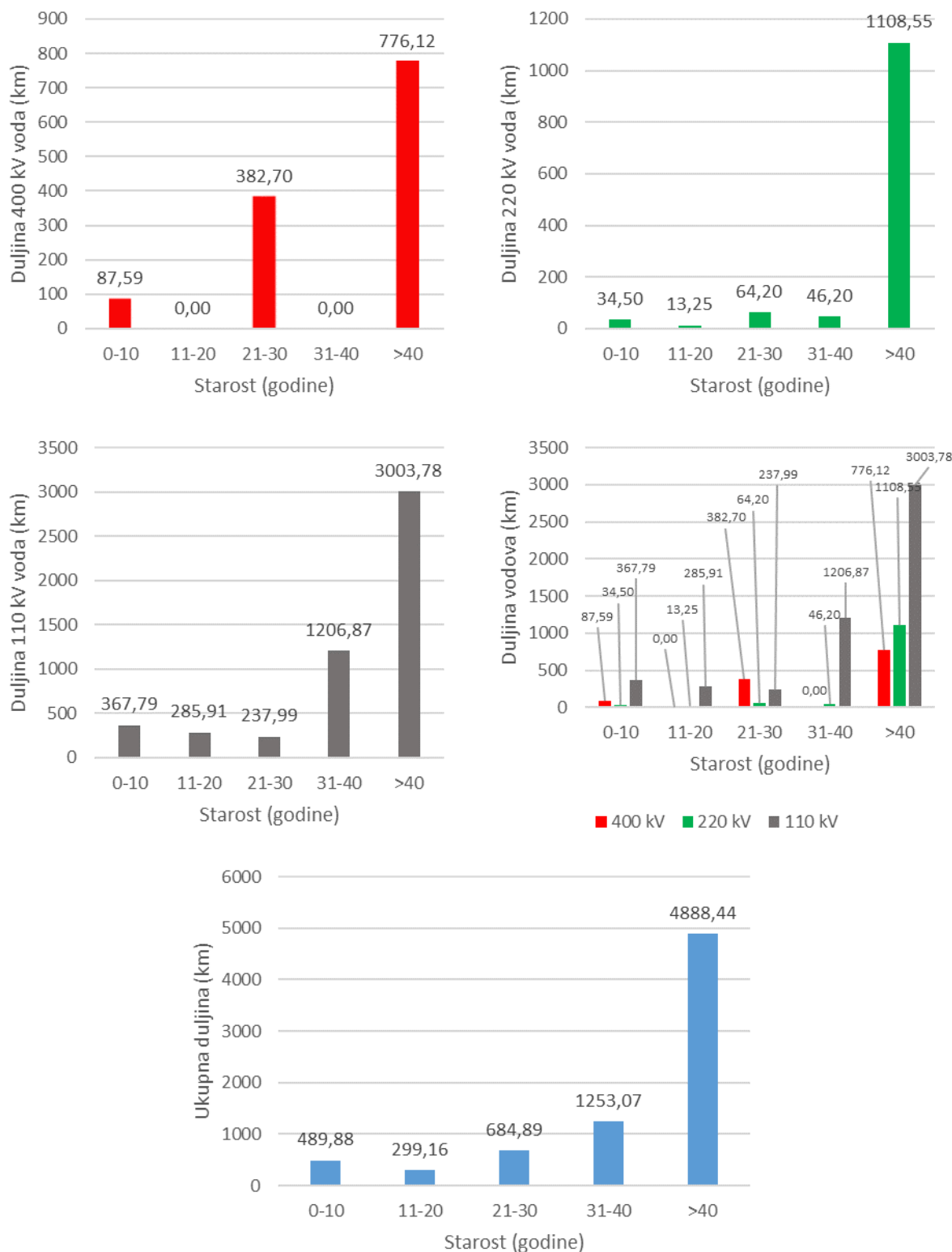
Starost primarne opreme i uvjeti pogona su osnovni parametri koji utječu na troškove redovnog i interventnog održavanja, jer je starija oprema osjetljivija na kvarove. Za stariju opremu nabava rezervnih dijelova je uglavnom otežana i u pravilu su troškovi održavanja veći. Većina nadzemnih vodova (110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

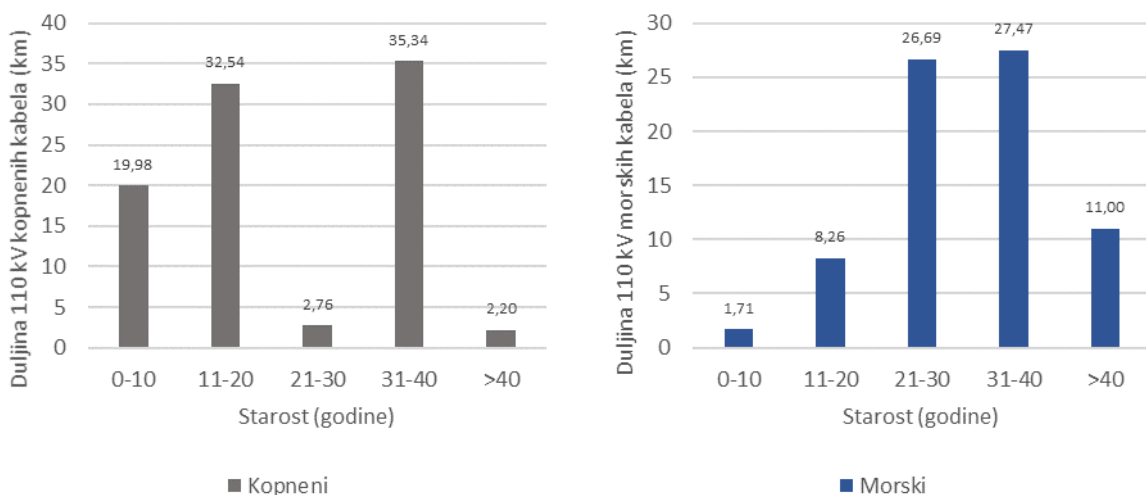
Elementi prijenosne mreže	Prosječni životni vijek	Napomena
VN polja (primarna oprema)	33	prekidači, SMT, NMT, rastavljači, odvodnici
Energetski transformatori	40	različnost terećenja i posljedica kvarova
Građevine (temelji voda i aparata)	40	izloženost nepogodama, utjecaj nove tehnologije
Vodiči, uzemljivači,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

Pored kriterija stanja pojedinih objekata i pokazatelja statistike pogonskih događaja, objekti predviđeni za zamjenu određuju se i prema isteku životnog vijeka. **Za hrvatski sustav karakteristična je brojnost prijenosnih objekata sa 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.

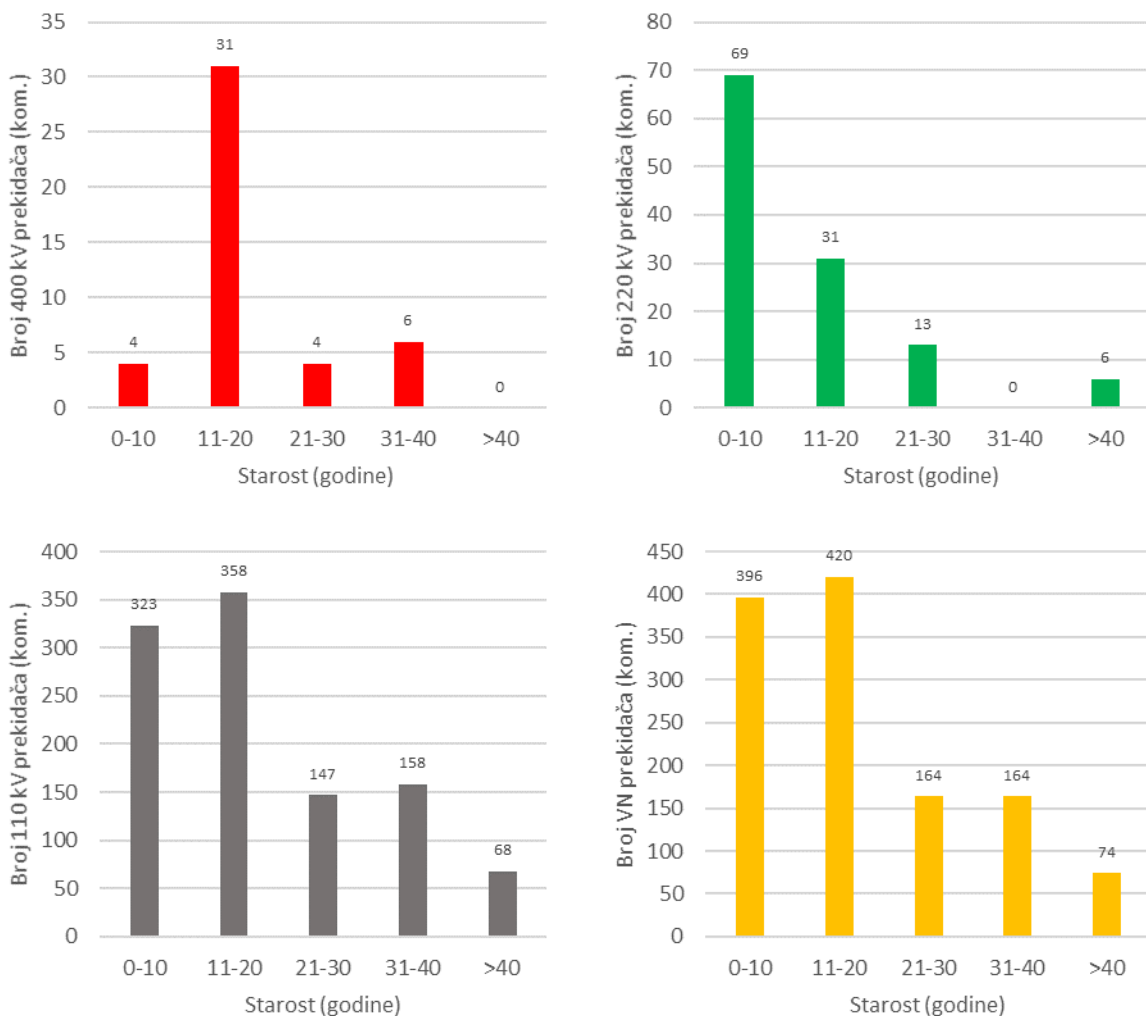
Glede starosti pojedine opreme – elemenata u prijenosnoj mreži HOPS-a, stanje u 2020. godini je predočeno na sljedećim slikama.



Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2020. godina

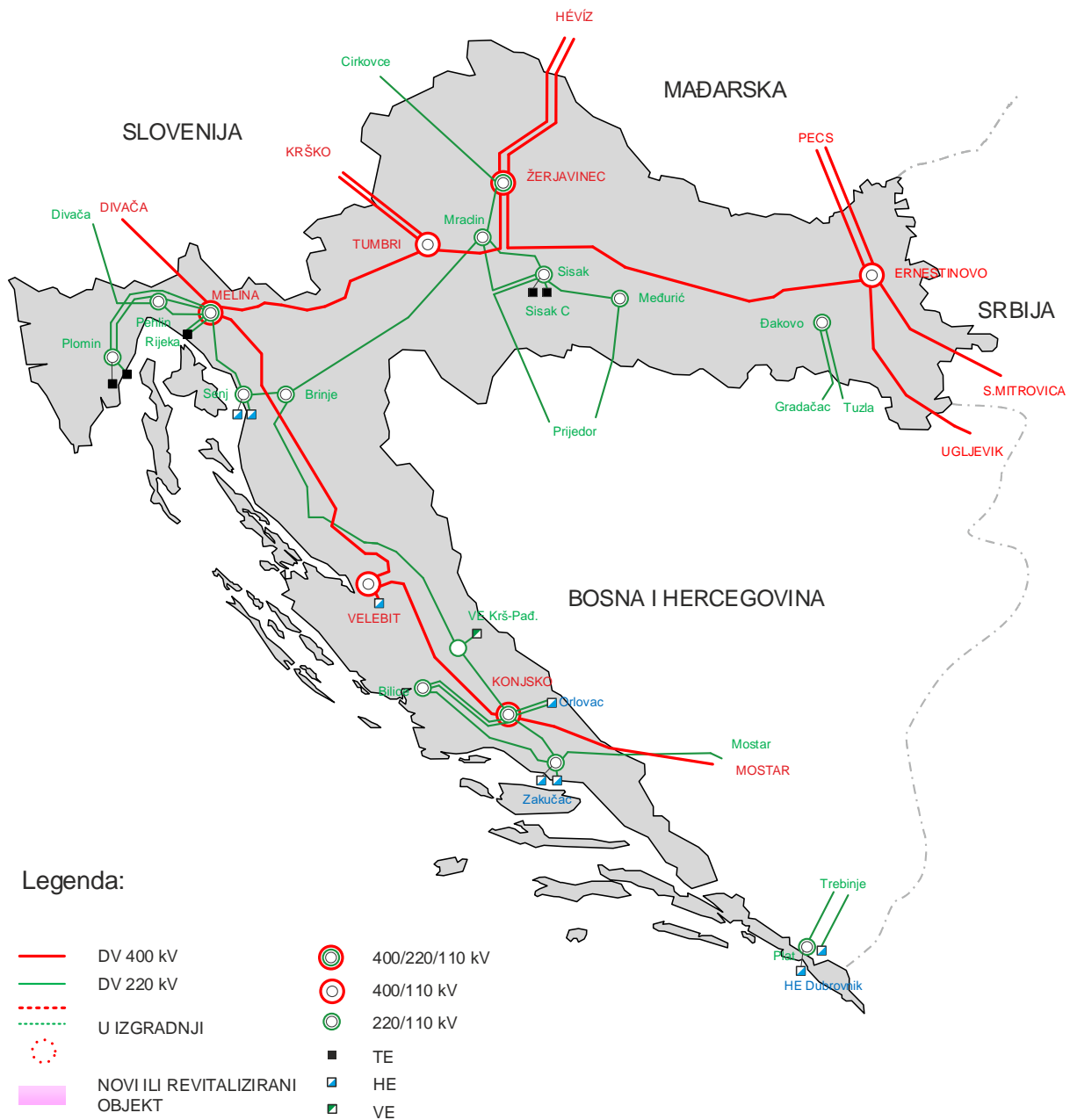


Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2020. godina

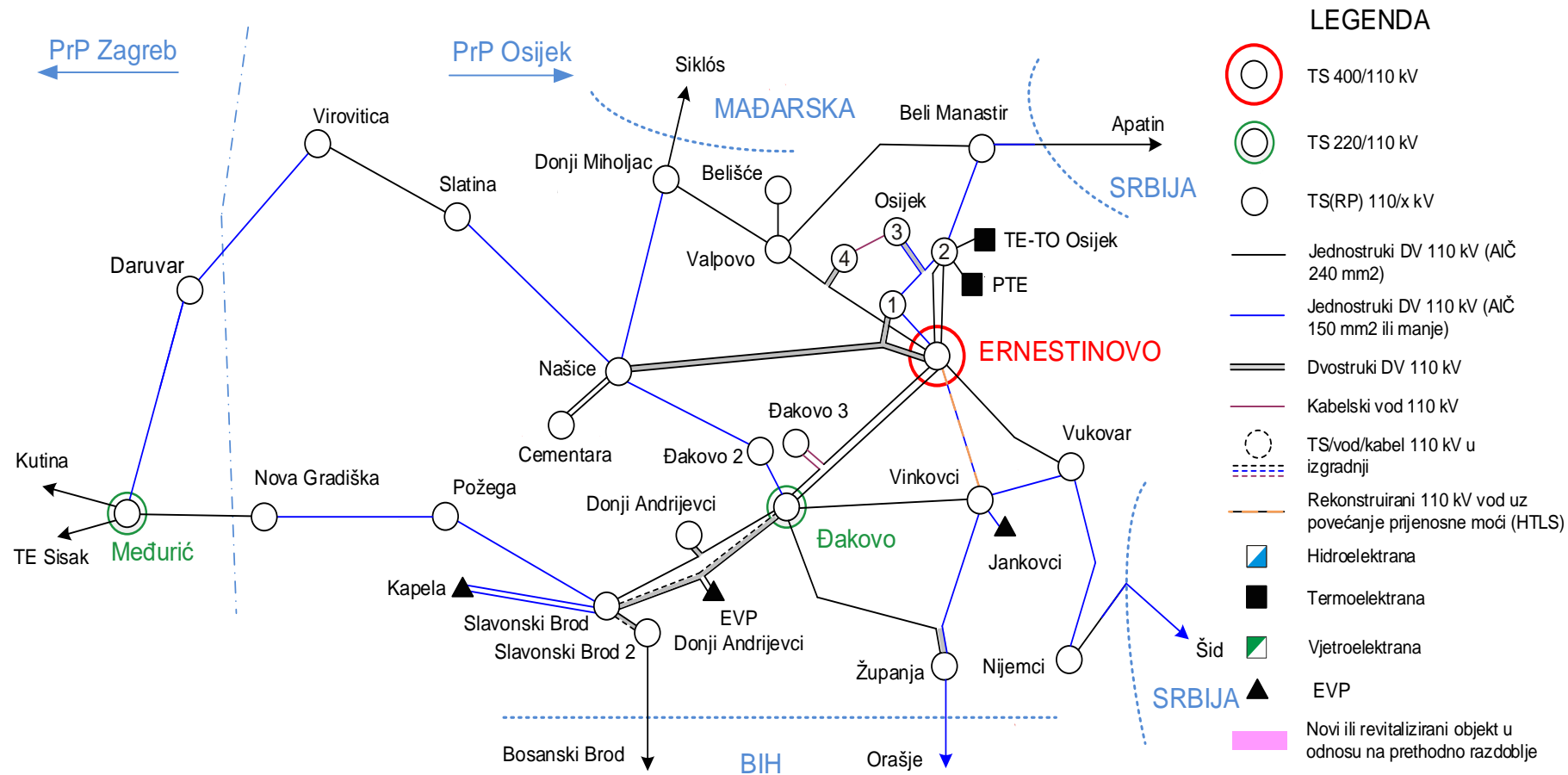


Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2020. godina

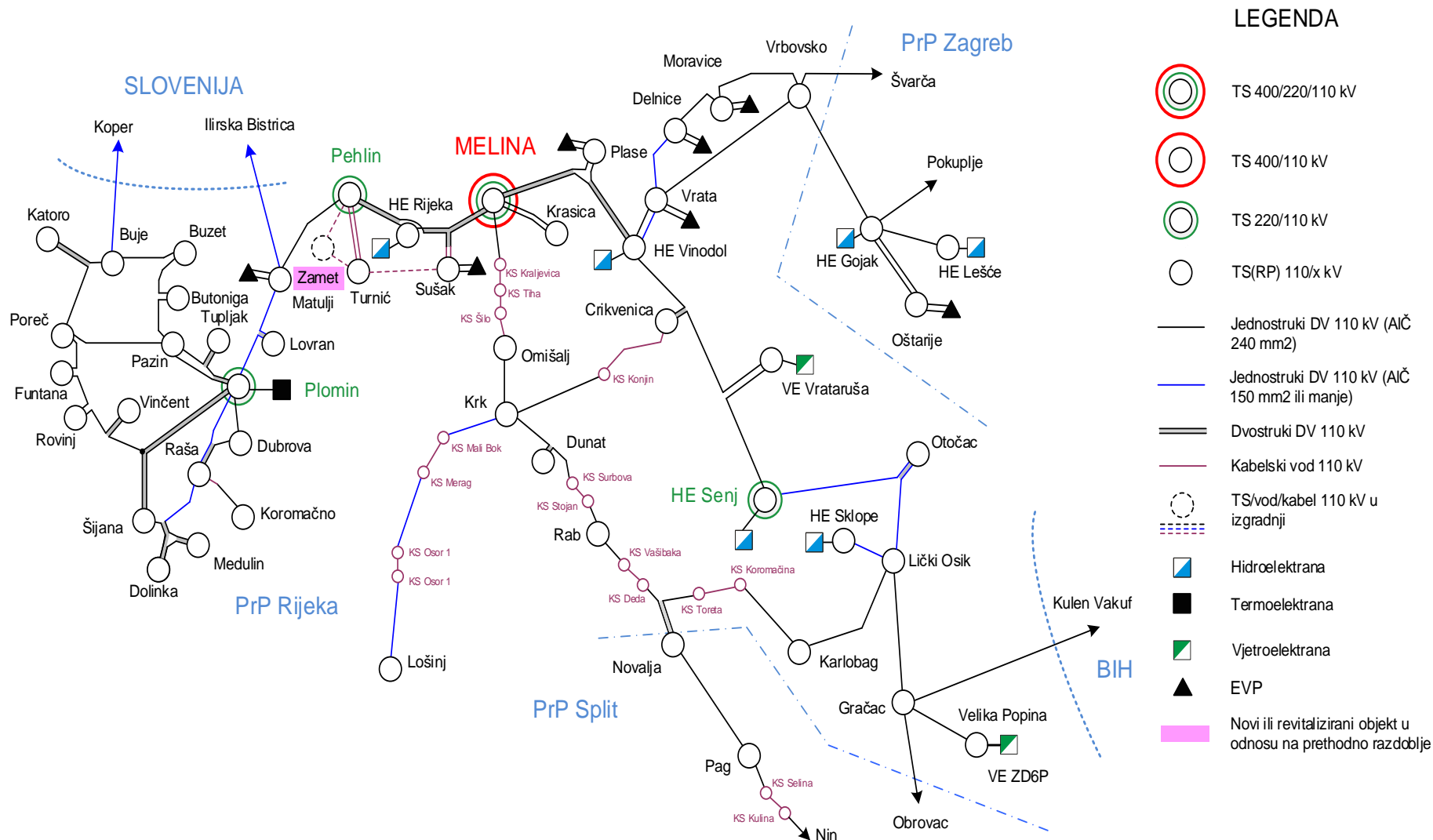
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SCHEME



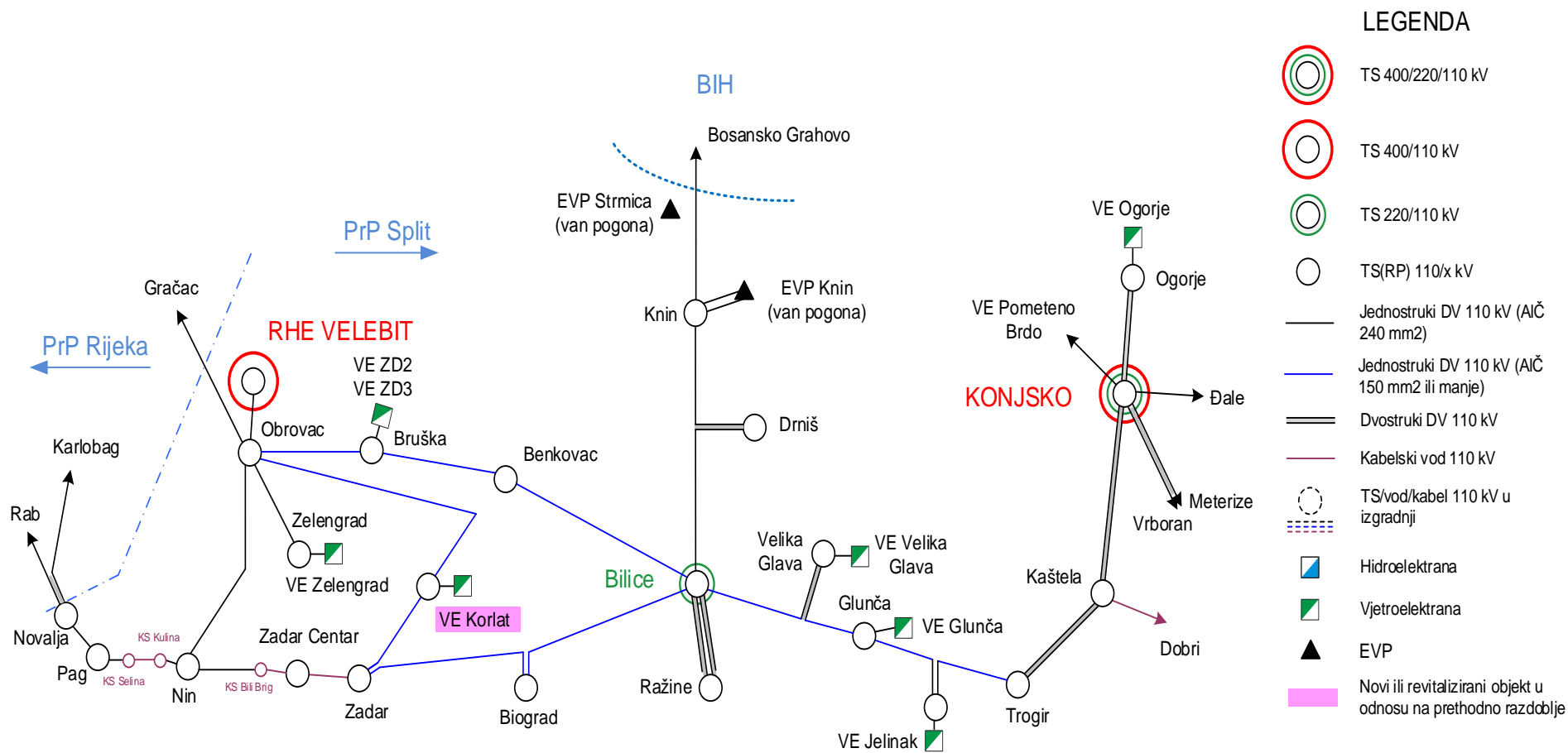
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2020. godine



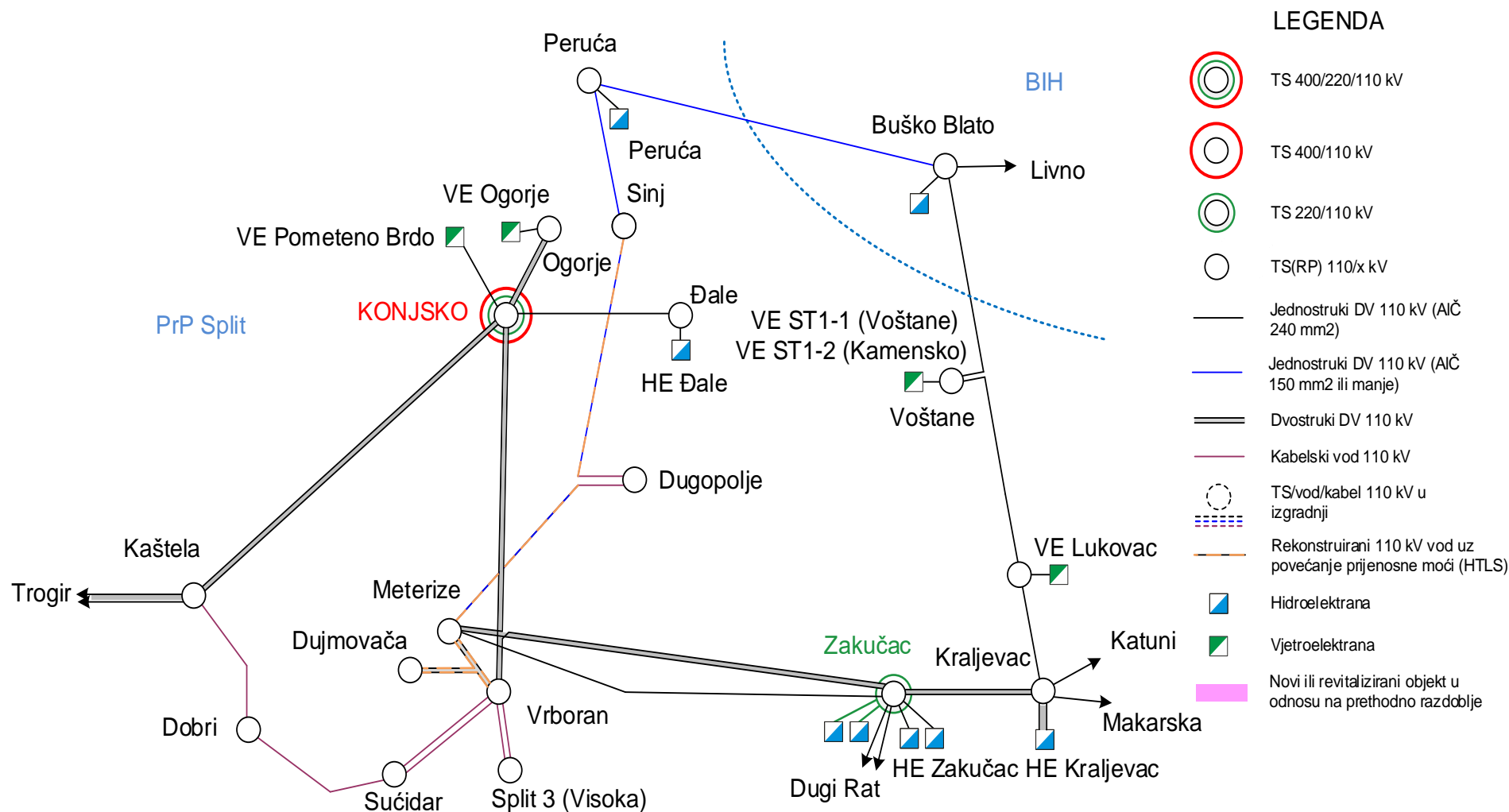
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2020. godine



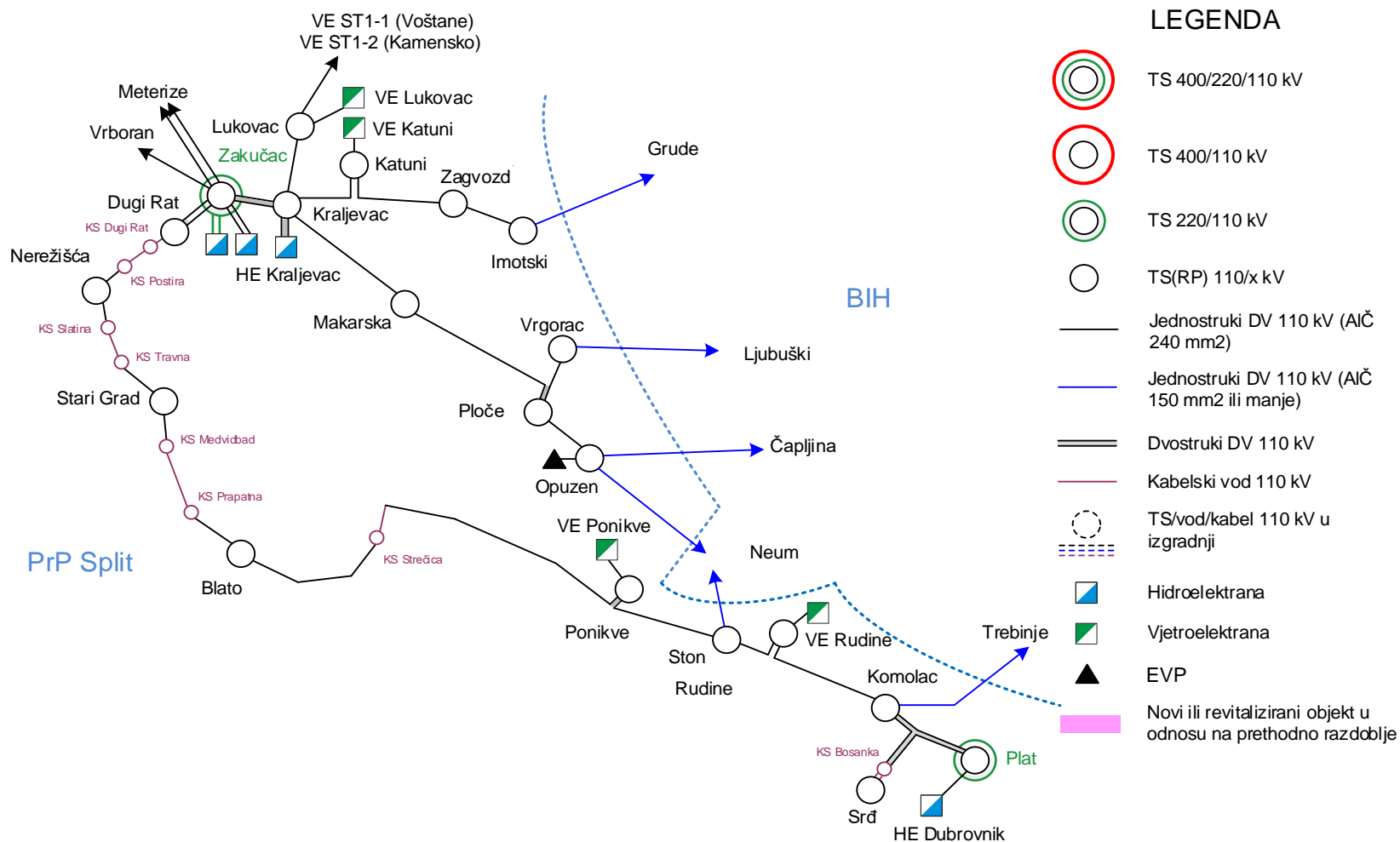
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2020. godine



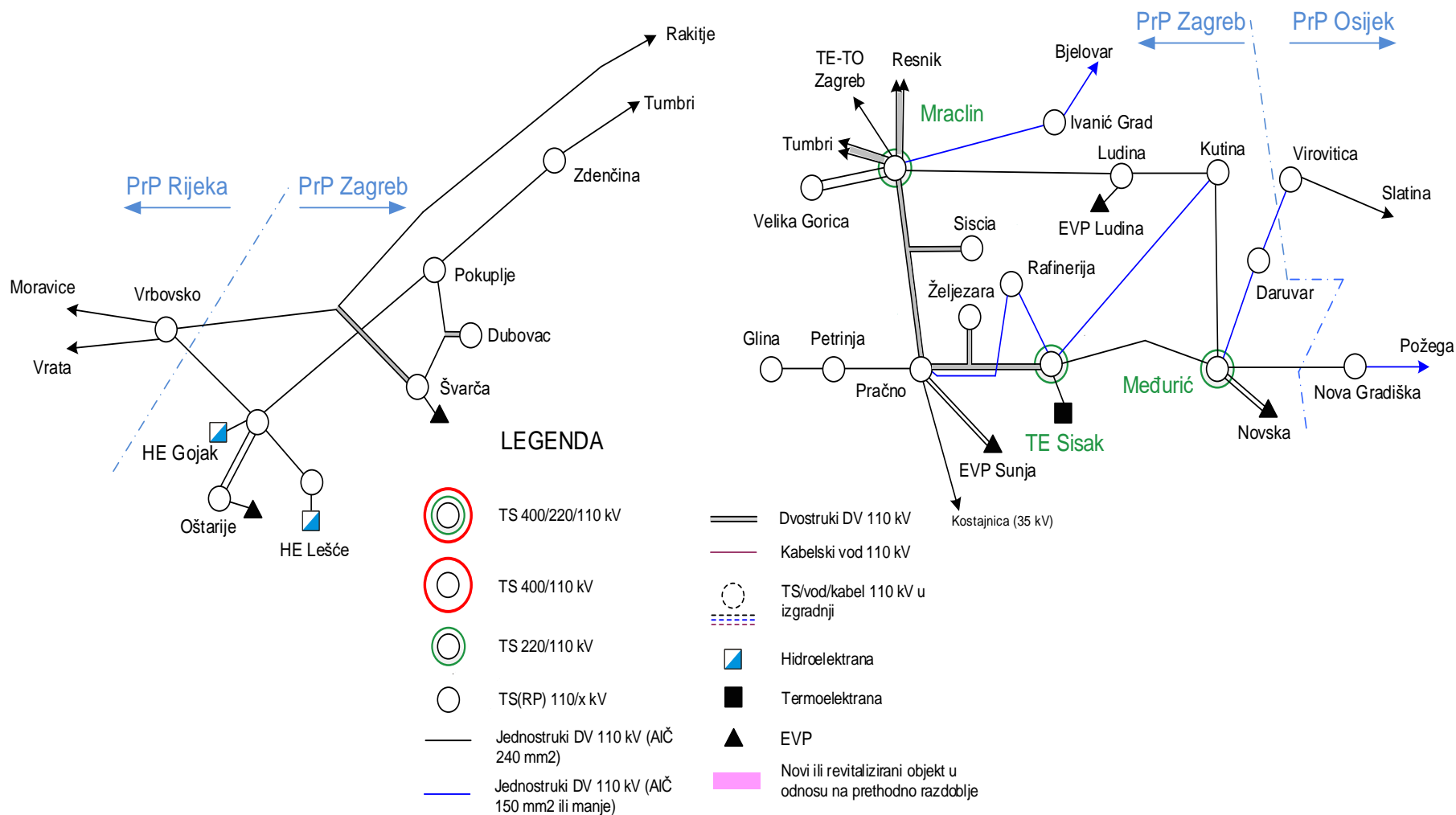
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2020. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



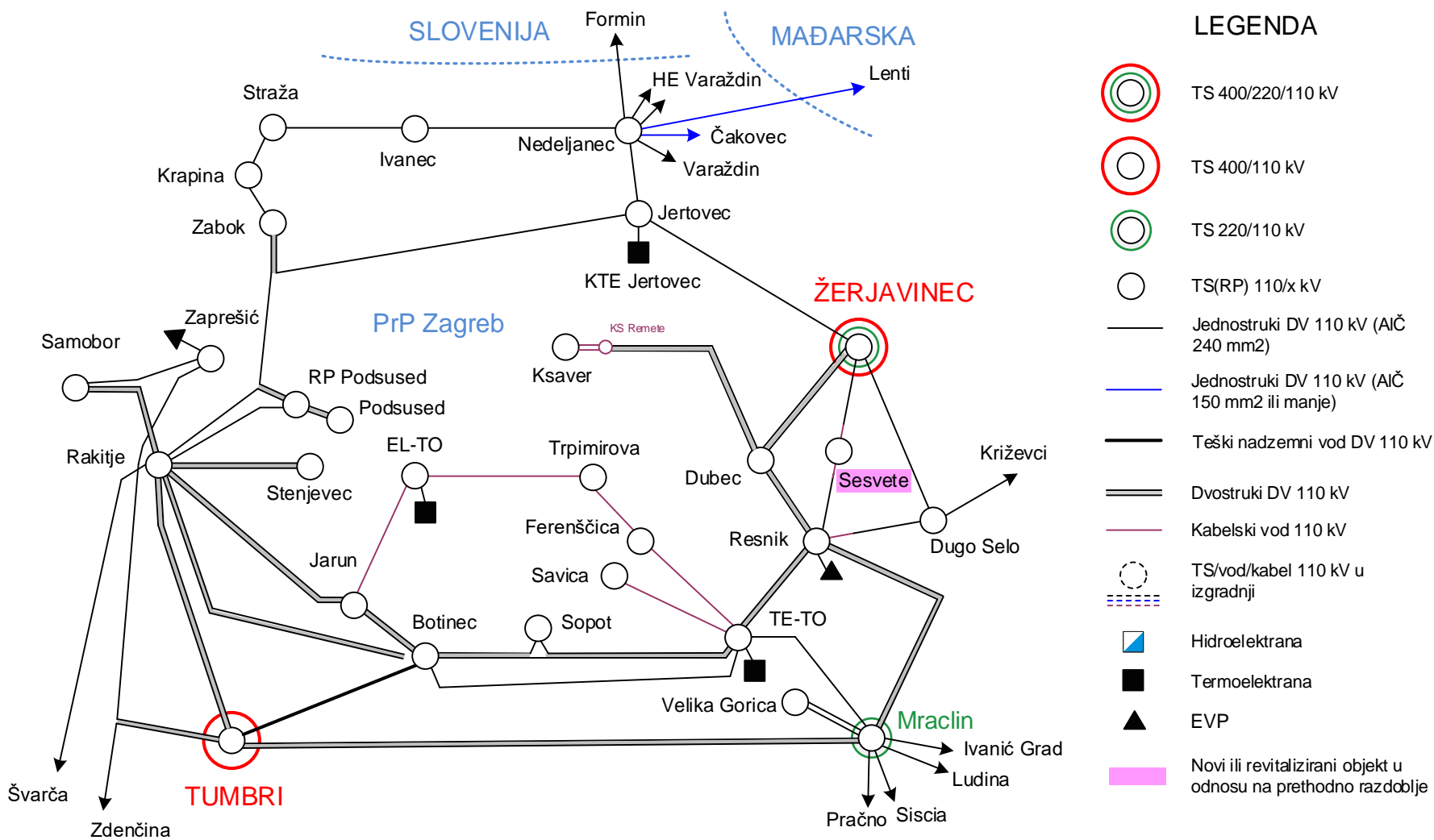
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2020. godine- dio 2 (Split)



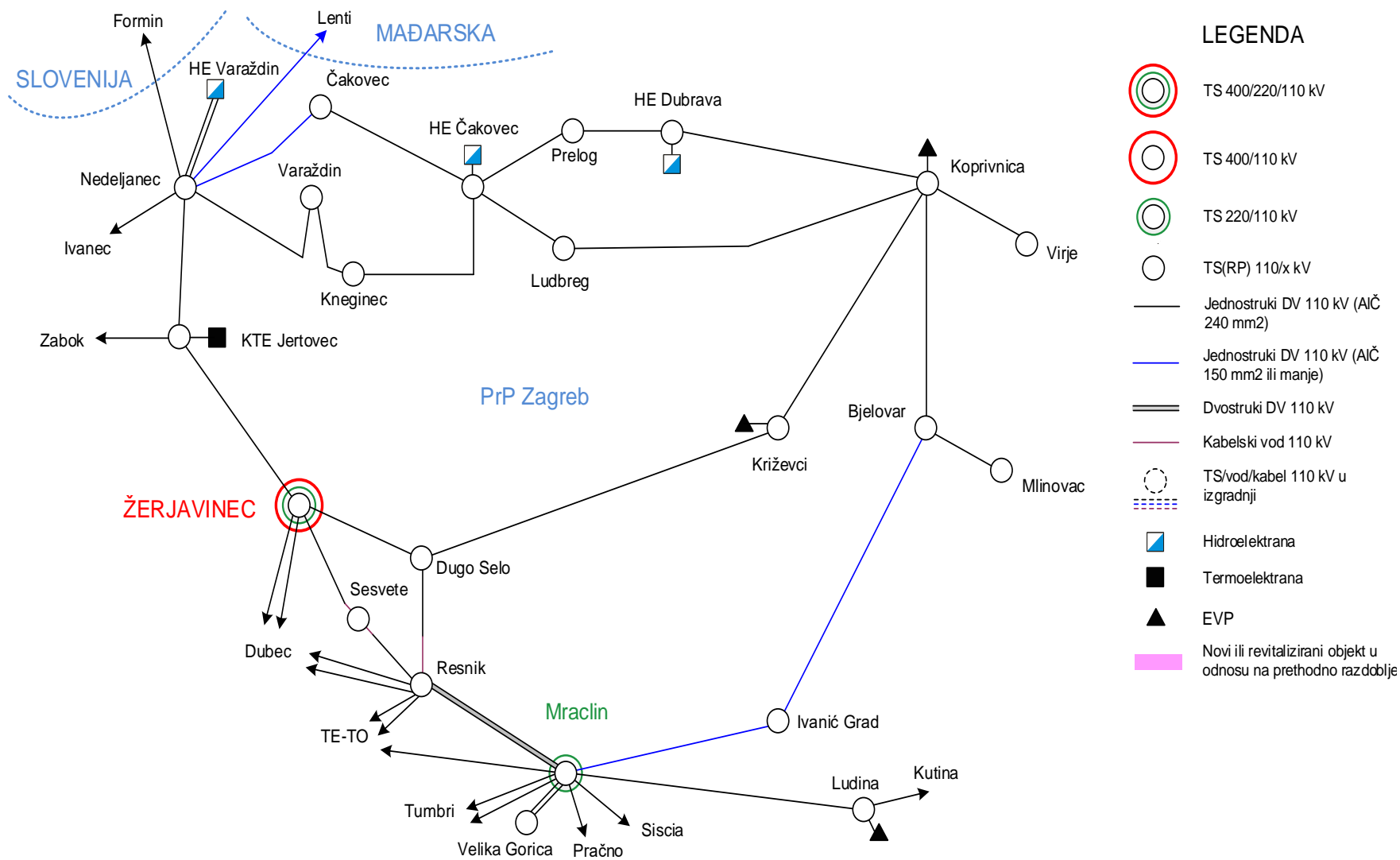
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2020. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2020. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2020. godine - dio 2 (Zagreb)



Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2020. godine – dio 3 (Varaždin, 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 2020. 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 večernjim satima radnog dana.

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 nije raslo te je uočena stagnacija vrijednosti ostvarenog vršnog opterećenja, uz porast ili pad između pojedinih godina bez jasno uočljivog trenda porasta/pada iznosa vršnog opterećenja. 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 (2011. - 2020.)

Godina	P_{\max} (MW)	Mjesec	P_{\min} (MW)	Mjesec	P_{\min} / P_{\max}
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
2020.	2872	7.	1067	4.	0,37

Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (2011. - 2020.)

Godina	$P_{\max\text{-zima}}$ (MW)	Mjesec	$P_{\max\text{-ljetno}}$ (MW)	Mjesec	$P_{\max\text{ ljetno}} / P_{\max\text{ zima}}$
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
2020.	2835	12.	2872	7.	1,01

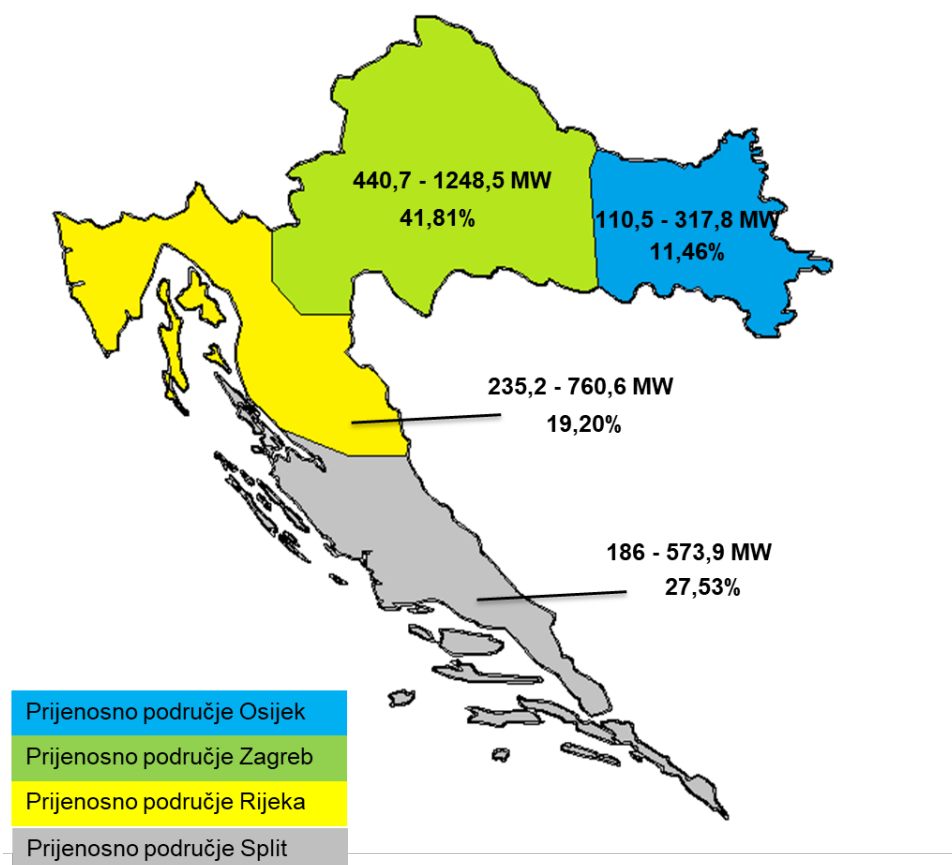
Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)

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 2020. 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 2020. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a

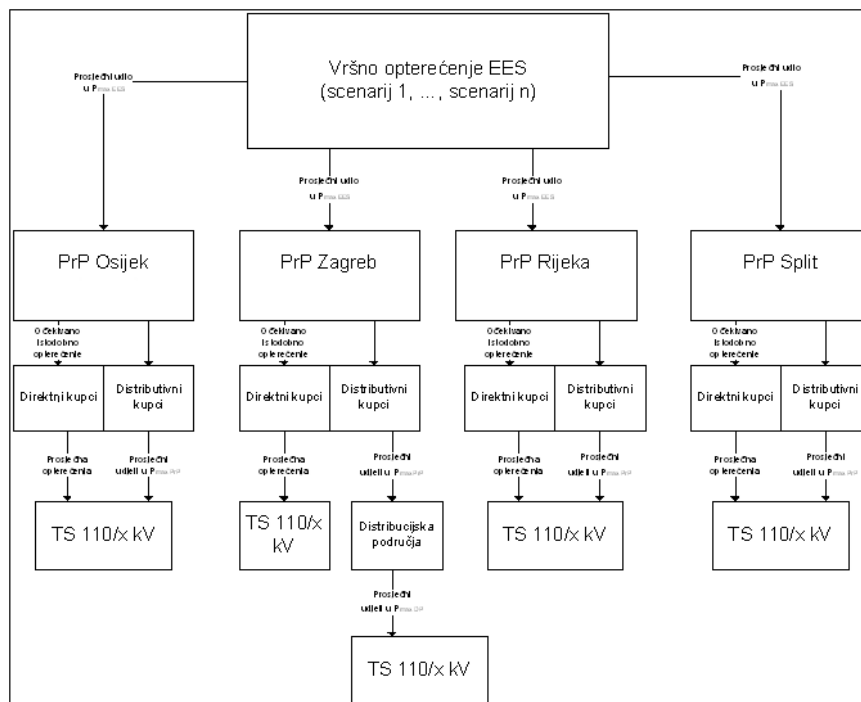
U splitskom i riječkom prijenosnom području maksimalna opterećenja pojavljuju se ljeti, stoga se o ovoj činjenici vodi računa kod raspodjele opterećenja po pojedinim TS 110/x kad se analiziraju ljetni mjeseci, posebice ljetni maksimum sustava.

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.

3.1.2. 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,

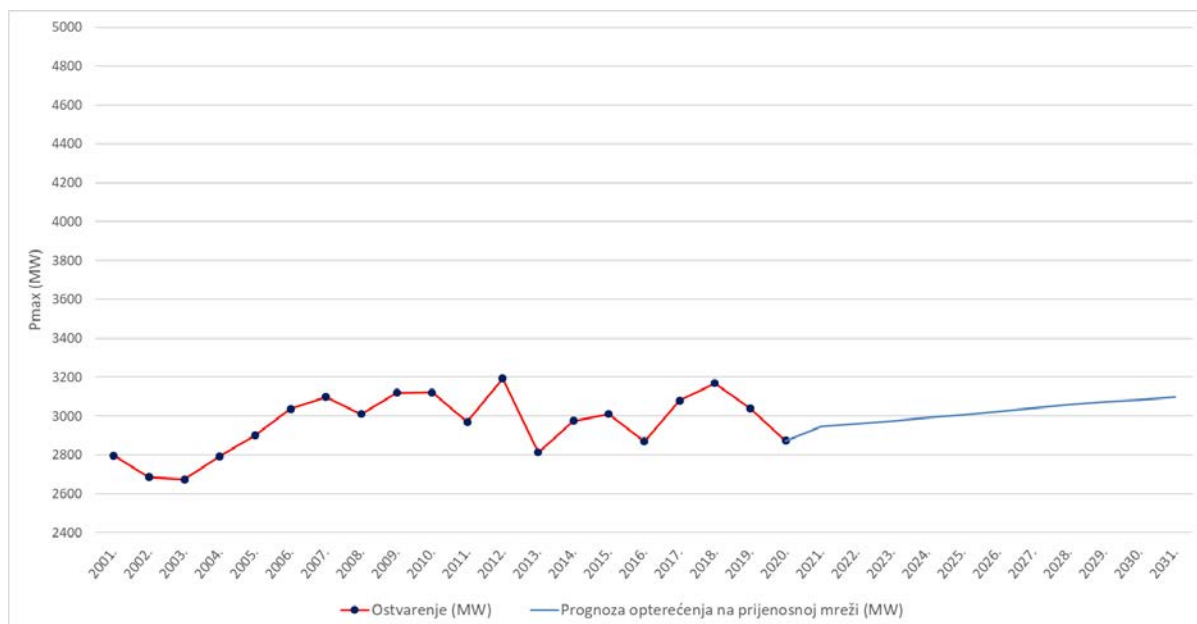
- moguća pojava novih direktnih kupaca na određenim područjima (poduzetničke zone, terminali, autoceste i slično),
- nepoznata buduća uklopna stanja srednjonaponske mreže i opterećenja pripadnih TS 110/x kV, i dr.

Vršno opterećenje hrvatskog EES-a u razdoblju 2001.–2020. godine, te prognoza porasta do 2031. 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 2031. godine

Godina	Ostvarenje (MW)	Opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže (MW)	
		Zima	Ljeto
2011.	2970		
2012.	3193		
2013.	2813		
2014.	2974		
2015.	3009		
2016.	2869		
2017.	3079		
2018.	3168		
2019.	3038		
2020.	2872		
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
2031.		3096	3078

Vršna opterećenja na razini prijenosne mreže određena su detaljnom analizom potrošnje energije provedenoj u sklopu priprema za izradu Strategije energetske 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 2031. 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 2031. godine.

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

- izostanka značajnijeg razvoja energetske intenzivne industrije,
- očekivanog povećanja 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,
- doprinosa energetske obnove građevina diljem RH uslijed starosti i sanacija građevina 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 2031. godine

PrP	Udio u vršnom opterećenju EES (MW)		
	2022.	2024.	2031.
Osijek	313	316	327
Split	800	808	837
Rijeka	586	592	613
Zagreb	1261	1274	1319
UKUPNO	2960	2990	3096

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). Posljednjih godina došlo je do intenzivnije izgradnje vjetroelektrana, pa ih je u sadašnjem trenutku (rujan 2021. g.) na prijenosnu i distribucijsku mrežu priključeno ukupno 26, 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 hidroelektrane iz HEP-ovog portfelja (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	1446,2 MW
Protočne HE	337 MW
Reverzibilne HE	283,5 MW / -264,2 MW
Kondenzacijske TE	743 MW
Termoelektrane-toplane	880 MW

Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH

Naziv elektrane	Odobrena priključna snaga (MW)	Broj agregata	Priključni napon (kV)
Protočne HE	337,00 MW		
Varaždin	95	2	110
Čakovec	79	2	110
Dubrava	80	2	110
Rijeka	38	2	110
Kraljevac	45	2	110
Akumulacijske HE	1 446,2 MW		
Vinodol	91	3	110
Senj	219	3	220 i 110
Sklope	24	1	110
Lešće	45	2	110
Gojak	60	3	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*	10,5/-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	880 MW		
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 2021.)

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 i ZD6P (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		

* U TS Bruška priključena su dva proizvodna postrojenja: VE ZD2 i VE ZD3

** U TS Velika Popina priključena su dva proizvodna postrojenja: VE ZD6 i VE ZD6P

Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje rujan 2021.)

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 gradi nova TS 110/x kV Cvjetno Naselje uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu (Tablica 3.10.). U razdoblju do kraja 2024. godine predviđen je završetak izgradnje 6 novih TS 110/x kV (tablica 3.11.), dok je u razdoblju do kraja 2031. godine predviđen završetak izgradnje 12 novih TS 110/x kV (tablica 3.12.).

Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2024. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Cvjetno Naselje	110/20	2x40

Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje do kraja 2024. 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
Ražine - TLM	110/10(20)	2x20
Poličnik	110/10(20)	2x20

Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje nakon 2024. godine)

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

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. Projekti sa sklopljenim ugovorima o priključenju

U tablici 3.13 Projekti sa sklopljenim ugovorom o priključenju (razdoblje 2022.-2024. i 2025.-2031.) su prikazani svi projekti proizvođača električne energije prema tipu postrojenja i planiranom godinom ulaska u pogon koji se planiraju priključiti na prienosnu mrežu. Prema godini ulaska u pogon mogu se svrstati u projekte koji se planiraju realizirati u kratkoročnom razdoblju (3g) ili u srednjoročnom (10g) razdoblju. U kratkoročnom razdoblju se očekuje priključenje 679,4 MW, a u dugoročnom razdoblju dodatnih 530,7 MW na prienosnu mrežu.

Tablica 3.13. Projekti sa sklopljenim ugovorom o priključenju (razdoblje 2022.-2024. i 2025.-2031.)

Naziv elektrane	Tip	Predviđena snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Priključak	Planirana godina ulaska u pogon
EL-TO Zagreb blok L	TE-TO	150	110	3 TP u TS EL-TO Zagreb	2022
ST 3-1/2 Visoka Zelovo	VE	53	110	U/I na DV 110 kV Sinj - Dugopolje uz izgradnju TS Visoka - Kukuzovac	2022
Konavoska brda	VE	120	220	1 TP u TS Plat	2022
ZD2P	VE	68	110	1 TP u TS Bruška + uvod DV DV 110 kV Obrovac - (Benkovac) Korlat u TS Bruška	2022
ZD3P	VE	43	110	1 TP u TS Bruška (isto polje kao i ZD2P)	2022
Senj	VE	156	220	1 VP u TS Brinje	2022
Obrovac - Zelengrad	VE	12	110	1 TP u TS Zelengrad	2023
Bruvno	VE	45	110	TS Mazin i U/I na DV 110 kV Gračac - Kulen Vakuf	2023
Drava International	SE	12,4	110	1 VP u TS Osijek 1	2023
Zagocha	GTE	20	110	1 VP 110 kV u TS Slatina	2024
Rust	VE	120	110	RP 110 kV TS Konjsko uz izgradnju TS Rust i priključnih DV: DV 2X110 kV Ogorje - Peruća, DV 110 kV lokacija Peruća - Rust	2026
Benkovac	SE	60	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2026

Sukošan	SE	45	110	U/I na DV 110 kV Zadar Istok - Biograd uz izgradnju nove TS Sukošan	2026
Kolarina	SE	38	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2026
Raštevčić	SE	41	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2026
Korlat	SE	75	110	1 TP u TS Korlat	2026
Kruševo	SE	17	110	1 TP u TS Zelengrad	2026
Rasinja	SE	50	110	TS Rasinja i U/I na DV 110 kV Koprivnica - Ludbreg	2026
Zona Pometeno brdo	SE	84,7	110	1 TP u TS Konjsko	2026

Prethodnim elektranama trebaju se priborijiti sljedeće elektrane koje imaju sklopljen tripartitni ugovor s HEP-ODS-om i HOPS-om te se njihova realizacija planira u 3 g razdoblju:

VE Ljubač (20 MW), VE Ljubač II (10 MW), FNE Pliskovo (5 MW) i FNE Vrbnik (4,5 MW). Predmetne elektrane se priključuju na distribucijsku mrežu (35 kV), pri čemu će biti potrebno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj 110 kV mreži (ugradnja novog transformatora 110/35 kV snage 40 MVA i zamjena postojećeg transformatora 110/35 kV snage 20 MVA novim snage 40 MVA u TS 110/35 kV Knin).

SE Derven (3 MW) pri čemu je STUM u prijenosnoj mreži zamjena postojećeg transformatora 10 MVA u TS Peruća s većim transformatorom snage 31, 5 MVA, 110/35 kV.

SE Šestanovac (9,99 MW) pri čemu je STUM u prijenosnoj mreži zamjena postojećeg transformatora 20 MVA u TS Kraljevac s većim transformatorom snage 40 MVA, 110/35 kV

SE Radosavci (9,99 MW) pri čemu je STUM u prijenosnoj mreži zamjena postojećeg transformatora 20 MVA u TS Peruća s većim transformatorom snage 40 MVA, 110/35 kV

3.2.4. Projekti u postupku priključenja bez sklopljenog ugovora o priključenju

Od 2018. godine zamijećen je znatan porast zahtjeva za priključenjem na prijenosnu mrežu. Od 2018. do danas u HOPS je predano više od 100 zahtjeva za priključenje na prijenosnu mrežu koji postupak započinje izradom EOTRP-a. Temeljem izrađenog EOTRP-a HOPS investitoru dostavlja prijedlog ugovora o priključenju. Nakon sklapanja ugovora o priključenju može se preciznije planirati godina ulaska u pogon pojedinog postrojenja.

Za projekte čiji postupak priključenja je započeo prije stupanja na snagu Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu (Narodne novine br. 7/18, dalje: Uredba) i Pravila o priključenju na prijenosnu mrežu (HOPS, travanj 2018., dalje: Pravila) se sklapa predugovor o priključenju prije sklapanja ugovora o priključenju.

HOPS na svojoj web stranici vodi popis projekata (Lista redoslijeda projekata) koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu te ga redovno ažurira svakih 15 dana. Na sljedećem linku je moguće pristupiti navedenim podacima (za potrebe izrade ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže koristi se tablica sa stanjem na dan 1.9.2021.)

http://www.hops.hr/page-file/zYq4dZqmhAJGnrRB07z61C/lista-redoslijeda-projekata/Lista%20redoslijeda%20projekata%2001092021_HOPS.pdf

U nastavku je dan kratki sažetak proizvodnih postrojenja koji se priključuju na prijenosnu mrežu koji još uvijek nemaju sklopljen ugovor o priključenju s HOPS-om. Ovi objekti i njihovi priključci nisu

prikazani u shemama i tablicama ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže, ali se vode u Listi redosljeda projekata. 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).

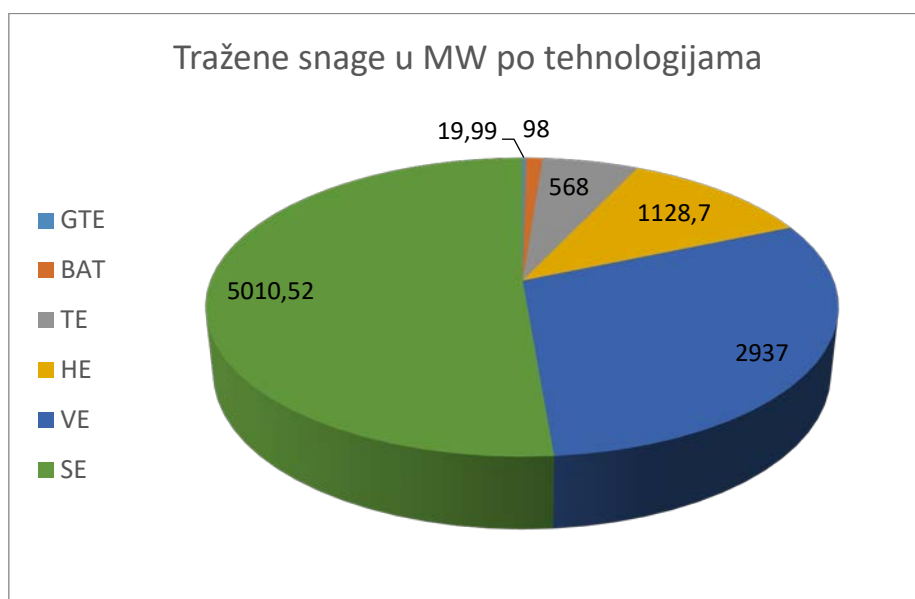
U nastavku je dan pregled prema zatraženim snagama po tehnologijama.

Tablica 3.14. Pregled projekata u postupku priključenja po tehnologijama

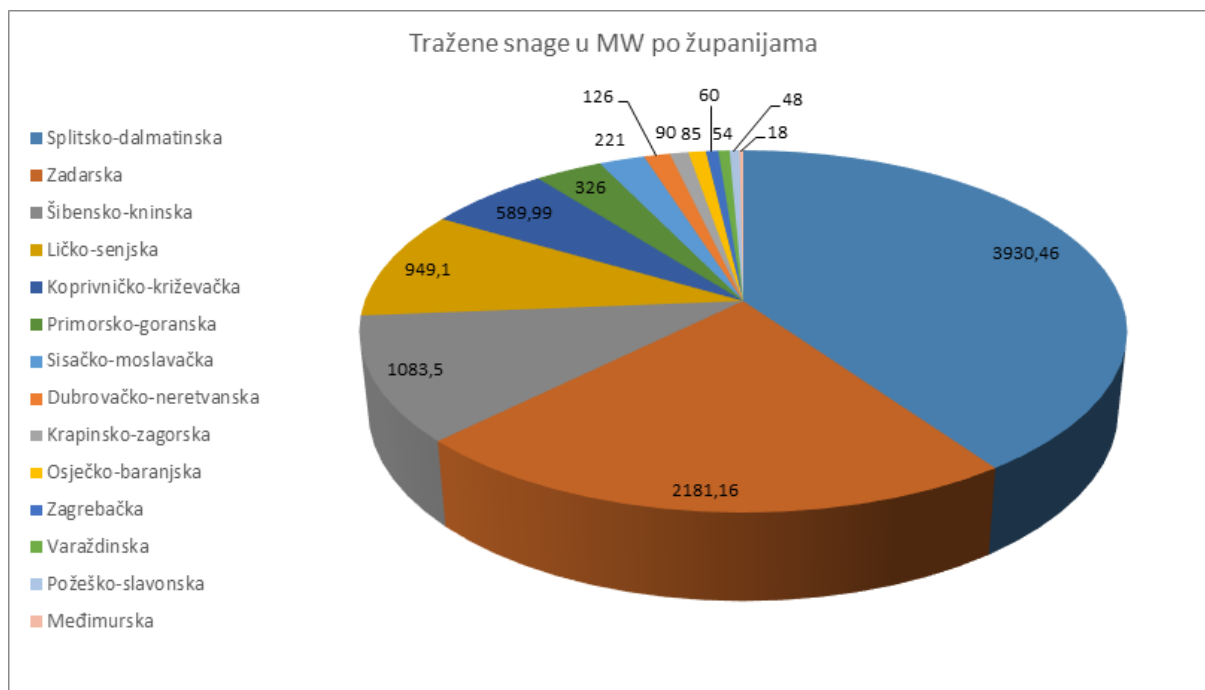
Tehnologija	Tražena snaga [MW]
GTE	19,99
BAT	98
TE	568
HE	1128,7
VE	2937
SE	5010,52
Ukupno	9762,21

Trenutno se u HOPS-u vode postupci priključenja za proizvodna postrojenja čija tražena ukupna priključna snaga iznosi 9762,21 MW. Više od 50% ukupno zatražene priključne snage (nešto više od 5000 MW) čine zahtjevi za projekte solarnih elektrana. Nakon toga slijede projekti vjetroelektrana s otprilike 30% od ukupno zatražene priključne snage (2937 MW).

Od ukupnog iznosa zatražene priključne snage najveći dio se nalazi u Splitsko-dalmatinskoj županiji (3930 MW, oko 40%), zatim Zadarskoj (2181 MW, 22 %) te Šibensko-kninskoj (1084 MW, 11%) i Ličko-Senjskoj županiji (949 MW, 10%). U navdne 4 županije se nalazi 83 % ukupno zatražene priključne snage. U preostalim županijama zatražena priključna snaga iznosi 1618 MW (otprilike 17% od ukupno zatražene snage).



Slika 3.4 Pregled projekata u postupku priključenja po tehnologijama



Slika 3.5 Pregled projekata u postupku priključenja po županijama

3.2.5. Izlazak iz pogona postojećih elektrana

Unutar planskog razdoblja do 2031. 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 3.15.

Tablica 3.15. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do 2031. 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.

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.

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

Korisnici mreže koji su iskazali interes za priključak na prijenosnu mrežu dostavom obrasca iskaza interesa za uvrštenje u desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2022. - 2031. su :

1. Projekt SE Benkovac 2 priključne snage 400 MW
2. Projekt SE Obrovac Sinjski priključne snage 130 MW + 40 MW

Navedeni projekti su također prikazani u popisu projekata koji HOPS vodi na svojim web stranicama kao što je već navedeno u poglavlju 3.2.4.

4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU

4.1. RAZDOBLJE 2022. - 2024. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)

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

Transformatorske stanice (zajednički objekti) 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.

U proteklom razdoblju započela je izgradnja TS 110/10(20) kV Cvjetno Naselje, sa 110 kV postrojenjem u GIS izvedbi koja će na zagrebačku 110 kV mrežu biti priključena kabelskim vezama 110 kV na TS Savica i na TS Jarun. Završetak se planira u 2024. godini.).

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 2024. godine. Predviđene su i aktivnosti na izgradnji TS 110/10(20) kV Poličnik, sa priključenjem uvodom/izvodom na postojeći vod 110 kV Obrovac - Nin, čiji završetak se planira 2023. godine, TS Kapela (novi DV 110 kV), čiji završetak se planira 2023. godine i TS Ražine - TLM (izgradnja u blizini postojećeg 110 kV postrojenja), čiji završetak se planira 2024. godine.

U promatranom razdoblju započet će i 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 Podi (II etapa), sa priključenjem na sjevernu trojku budućeg DV 2x110 kV Bilice-Trogir.

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 novog bloka u 2022., a izgradnja dvostruke kabelaške 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.

U tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja proizvođača (GTE Zagocha) na prijenosnu mrežu, snage 20 MW, na području Virovitičko-podravске županije. Priključak postrojenja je u postojećoj TS 110/35 kV Slatina izgradnjom novog vodnog polja. Početak izgradnje je 2022. te se priključenje planira u 2024.

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 3.14). 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.

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 interpoalcijom na DV 110 kV Sinj - Dugopolje uz izgradnju TS Visoka – Kukuzovac (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 2022. 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 2022. godine.

VE Senj će biti priključena 220 kV vodom na TS 220/35 kV Brinje s početkom 2022. godine.

4.1.4. Priključak građevina kupaca

U tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja postrojenja kupca (Drava International d.o.o.), snage 12,4 MW te s vlastitom solarnom elektranom snage 7,5 MW, u blizini Osijeka. Priključak postrojenja je novo vodno polje u TS Osijek 1, a 13.1.2021. izdana je pravomoćna Građevinska dozvola. Početak radova se planira u 4. kvartalu 2021., dok se priključenje planira u 2023. U tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja postojećeg i novog postrojenja kupca (INA RNR) na prijenosnu mrežu, snage 48 MW, na području grada Bakra, kao kupca s vlastitom proizvodnjom električne energije. Priključak postrojenja je RP 110 kV u TS 110/35 kV INA RNR, spojeno s dva 110 kV voda na postojeću TS 400/220/110 kV Melina i TS 110/35 kV Krasica. Početak izgradnje je 2021. te se priključenje faze I planira u 2024., a faze II 2025. godine.

U tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja postrojenja kupca (Rimac Automobili d.o.o.) na prijenosnu mrežu, snage 20 MW, na lokaciji Zagrebačke županije, Sveta Nedjelja. Priključak postrojenja je TS 110/20 kV Rimac, kabelski spoj ulaz/izlaz na DV 110 kV Rakitje (Zaprešić) – Tumbri 3, te se priključenje planira u 2023.

U tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja postrojenja kupca (Kronospan CRO d.o.o.) na prijenosnu mrežu, snage 9,58 MW, na lokaciji Bjelovarsko-bilogorske županije, Bjelovar. Priključak postrojenja je u postojećoj TS 110/(10)20 kV Mlinovac izgradnjom vodnog polja. 13.8.2021. ishoda je Građevinska dozvola. Početak radova se planira u 4. kvartalu 2021, dok se priključenje planira u I. kvartalu 2022.

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

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.

Zbog sigurnosti opskrbe i zahtjeva za integracijom obnovljivih izvora neophodan je uvod/izvod (1,3 km) DV 110 kV Obrovac – Zadar u TS Benkovac (završetak planiran do kraja 2022. 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 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.

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 srednjonaponske mreže koje će provesti HEP ODS (završetak planiran 2022. godine).

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) smještenu u zgradi.

Kako bi se u budućnosti mogao osloboditi prostor za mogućnost izgradnje još jedne veze između TS Tumbri i TS Botinec pokazuje se potrebnim izvesti kablski uvod/izvod DV 2x110 kV Rakitje - Botinec i DV 110 kV TETO-Botinec 3 u TS Botinec. Planirani rok početka aktivnosti je 2023. godina.

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.

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-Vincent-Šijana-Dolinka-Meduljin-Raša, biti će potrebno ugraditi kondenzatorske baterije kako bi se iznosi napona zadržali unutar granica definiranim mrežnim pravilima prijenosnog sustava.

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.

U navedenom razdoblju nastavljaju se i aktivnosti na izgradnji pogonsko-poslovnih zgrada u Splitu i Osijeku. Za niz važnih objekata prijenosne mreže se u razmatranom razdoblju planira se nastavak pripremnih aktivnosti (DV 400 kV Konjsko – Lika, TS 400/110 kV Lika, DV 400 kV Lika-Melina 2, DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac, itd.). Objašnjenje razloga izgradnje ovih novih objekata bit će dano kasnije u ovom planu, za razdoblje 2025.-2031. godina.

4.1.5.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije i rekonstrukcije

PROJEKT ZAMJENE PODMORSKIH 110 kV KABELA

U prethodnim planovima zamjena kabela dionice DV/KB 110 kV Crikvenica – Krk planirana je sredinom razmatranog trogodišnjeg razdoblja. Naime, postojeća kabela 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 prioritarnijim. Naime, u 2017. godine vod je uslijed kvara na podmorskoj dionici ispio 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 koje su u tijeku te se planira završetak aktivnosti 2022. godine.

S obzirom na rezultate novih analiza, uključujući izrađenu Tehno-ekonomsku analizu i CB analizu zamjene podmorskih kabela 2019. godine, HOPS je donio odluku da projekt realizira etapno, pri čemu je planirano da se u prvoj fazi polože novi kabeli 110 kV Crikvenica – Krk i Dugi Rat – Postira (Brač), južna petlja (dionica Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS i dionica Hvar - Korčula sa rekonstrukcijom pripadnih KS), dok se polaganje dva kabela (Krk - Lošinj (dionica kabela Krk, Mali Bok – Cres, Merag i dionica kabela Cres/Osor 1 – Lošinj/Osor2) planiralo u drugoj etapi. Predviđeno je polaganje podmorskih kabela s izolacijom od umreženog polietilena. S polaganjem kabela predviđeno je vađenje postojećih kabela i polaganje optičkih podmorskih kabela u nekoliko faza.

Projekt zamjene podmorskih 110 kV kabela ima status strateškog projekta RH te je za njegovu realizaciju predviđeno sufinanciranje iz fondova EU kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (dalje u tekstu NPOO). Planirana je ubrzana dinamika kojom se zamjena prethodno navedenih dionica provodi u razdoblju do kraja 2024. godine.

OSTALE INVESTICIJE OD SUSTAVNOG ZNAČAJA – REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE

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

Zbog stanja energetskog transformatora i starosti te nemogućnosti popravka u 2022. godini 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.

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 i započeti 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 2024. godine) i DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje (planirani završetak do 2025. 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. Izračena je 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.

Za realizaciju projekata zamjene postojećih vodiča i ugradnje HTLS vodiča na DV 220 kV Senj-Melina i DV 220 kV Konjsko-Krš Pađene-Brinje predviđeno je korištenje sredstava iz fondova EU kroz NPOO.

Radi osiguranja zadovoljavajuće razine sigurnosti istarske prijenosne mreže u slučaju neraspodivnosti 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 2022. godine). Primjenom ACCC vodiča tipa Rovinj omogućit će se prijenosna moć iznad 160 MVA na ovom potezu. Povećanjem prijenosne moći predmetnih DV 110 kV povećavaju se kapaciteti prijenosne mreže na području Istre i povećavaju mogućnosti za integraciju novih proizvodnih kapaciteta (s naglaskom na OIE). 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. Realizacija navedenog projekta predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU.

Zbog loših naponskih prilika u prijenosnoj mreži Istre 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 2023. godina.

Temeljem već navedenih razloga, na nizu prijenosnih vodova je u ovom razdoblju planirana zamjena postojećih vodiča uz ugradnju HTLS vodiča (primjerice DV 110 kV Otočac – Senj, DV 110 kV Otočac – Lički Osik, DV 110 kV Obrovac-Bruška 1,2, DV 110 kV Bilice-Benkovac, DV 110 kV Bilice-Biograd, DV 101 kV Obrovac-Gračac). Za realizaciju navedenih projekata predviđeno je sufinanciranje iz sredstava fondova EU, kao i iz naknada za priključenje od strane novih korisnika mreže sukladno postojećim zakonskim propisima i potpisanim ugovorima o priključenju.

Revitalizacija vodova uz zadržavanje klasičnih vodiča predviđena na vodovima 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, budući da pojedine dionice prolaze kroz izrazito grmljavinski aktivno područje.

U staroj TS Meterize je neophodna izgradnja novog 110 kV postrojenja (završetak planiran 2023. 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 rekonstrukcija i 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 Čakovec, 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 i rekonstrukcije TS sukladno rezultatima metodologije.

U RP HE Dubrovnik neophodna je rekonstrukcija postrojenja kako bi se povećala pouzdanost i smanjili troškovi održavanja. Realizacija navedenog projekta predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i NPOO.

4.1.6. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja

U sljedećem trogodišnjem razdoblju planira se niz zahvata na izgradnji novih objekata u prijenosnoj mreži HOPS-a za koje je predviđeno sufinanciranje iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti (NPOO), putem sredstava iz fondova EU. Opisi izgradnje novih objekata, kao i dogradnje postojećih objekata čija će se izgradnja/dogradnja sufinancirati navedenim putem, a aktivnosti započeti i/ili završiti u trogodišnjem razdoblju navedeni su u nastavku. Osim sredstava iz fondova EU, određeni broj projekata će se sukladno važećim zakonskim propisima sufinancirati od strane novih korisnika mreže.

Zbog povećanih zahtjeva za integracijom obnovljivih izvora potrebno je povećati kapacitete transformacije u TS Konjsko te je iz tog razloga predviđena ugradnja trećeg transformatora 400/220 kV, kao i opremanje pripadajućih transformatorskih polja 400 kV i 220 kV. Predviđen završetak aktivnosti je 2024. godina.

Povećanje kapaciteta mrežne transformacije predviđeno je i u TS Velebit, kroz ugradnju dodatnog transformatora 400/110 kV, opremanje pripadajućih transformatorskih polja 400 kV i 110 kV. Zbog ugradnje novog TR 400/110 kV, kao i potreba pojačanja 110 kV prijenosne mreže uslijed povećane integracije obnovljivih izvora energije u okolici Velebita predviđena je izgradnja GIS 110 kV postrojenja u TS Velebit te uvod-izvod postojećeg DV 110 kV Obrovac-Gračac u TS Velebit. Početak aktivnosti na navedenim projektima predviđen je u 2023. godini, a kraj svih aktivnosti iza trogodišnjeg razdoblja.

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. Za navedeni prijenosni vod je provedena CB analiza čiji su rezultati pokazali ekonomsku opravdanost u pretpostavljenoj dinamici izgradnje, za što je predviđeno sufinanciranje iz fondova EU (NPOO).

Uslijed ispada voda 110 kV Krk-Lošinj pri visokim ljetnim opterećenjima dolazi do mogućeg preopterećenja paralelne 35 kV srednjenaponske mreže te potrebe za redukcijom dijela konzuma.

Rješenje problema sigurnosti napajanja otoka Cresa i Lošinja 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 kroz zamjenu podmorskih kabela Mali Bok – Merag i Osor1 – Osor2 povećati pouzdanost i raspoloživost postojeće 110 kV veze od Krka do Lošinja.

U trogodišnjem razdoblju predviđena je sveobuhvatna digitalizacija poslovnih procesa i baza podataka uz povezivanje postojećih informatičkih sustava za praćenje stanja opreme i imovine kroz implementaciju projekta Modernizacije sustava za upravljanje imovinom.

Predviđen je i početak aktivnosti na uspostavi digitalnih baza energetskih podataka HOPS-a kroz projekt HOPS DATA HUB, čiji je završetak predviđen iza trogodišnjeg razdoblja. Dostupnost podataka na jedinstvenom centralnom mjestu svim sudionicima na tržištu električne energije doprinosi transparentnosti podataka te razvoju i jačanju tržišta električne energije. Projektom je predviđena uspostava rezervnog podatkovnog/data centra na rezervnoj lokaciji čime se jača sposobnost operatora prijenosnog sustava prema izazovima povezanim s pohranom i upravljanjem energetskim podacima, uključujući i kibernetičku sigurnost.

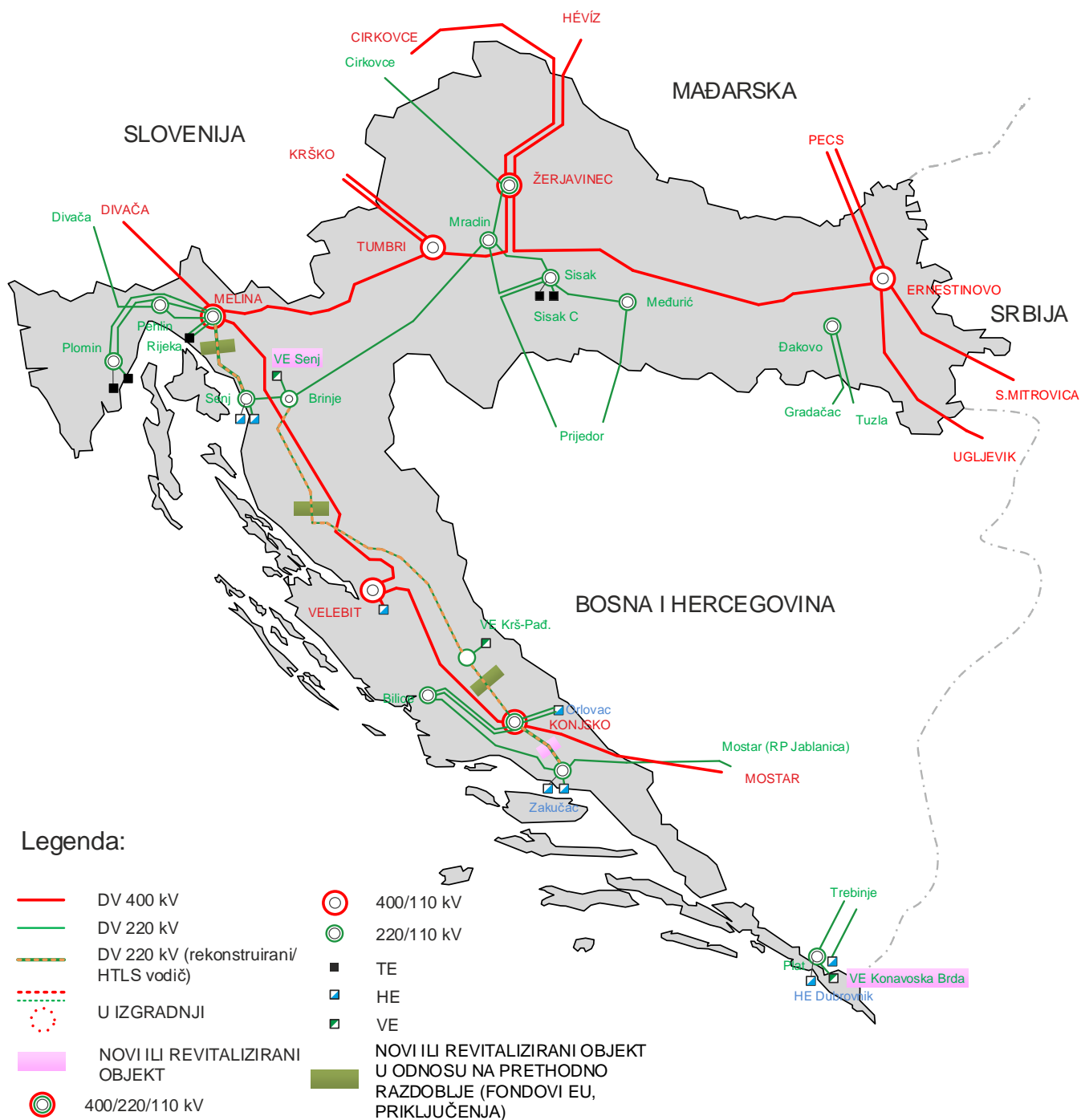
4.1.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme

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).

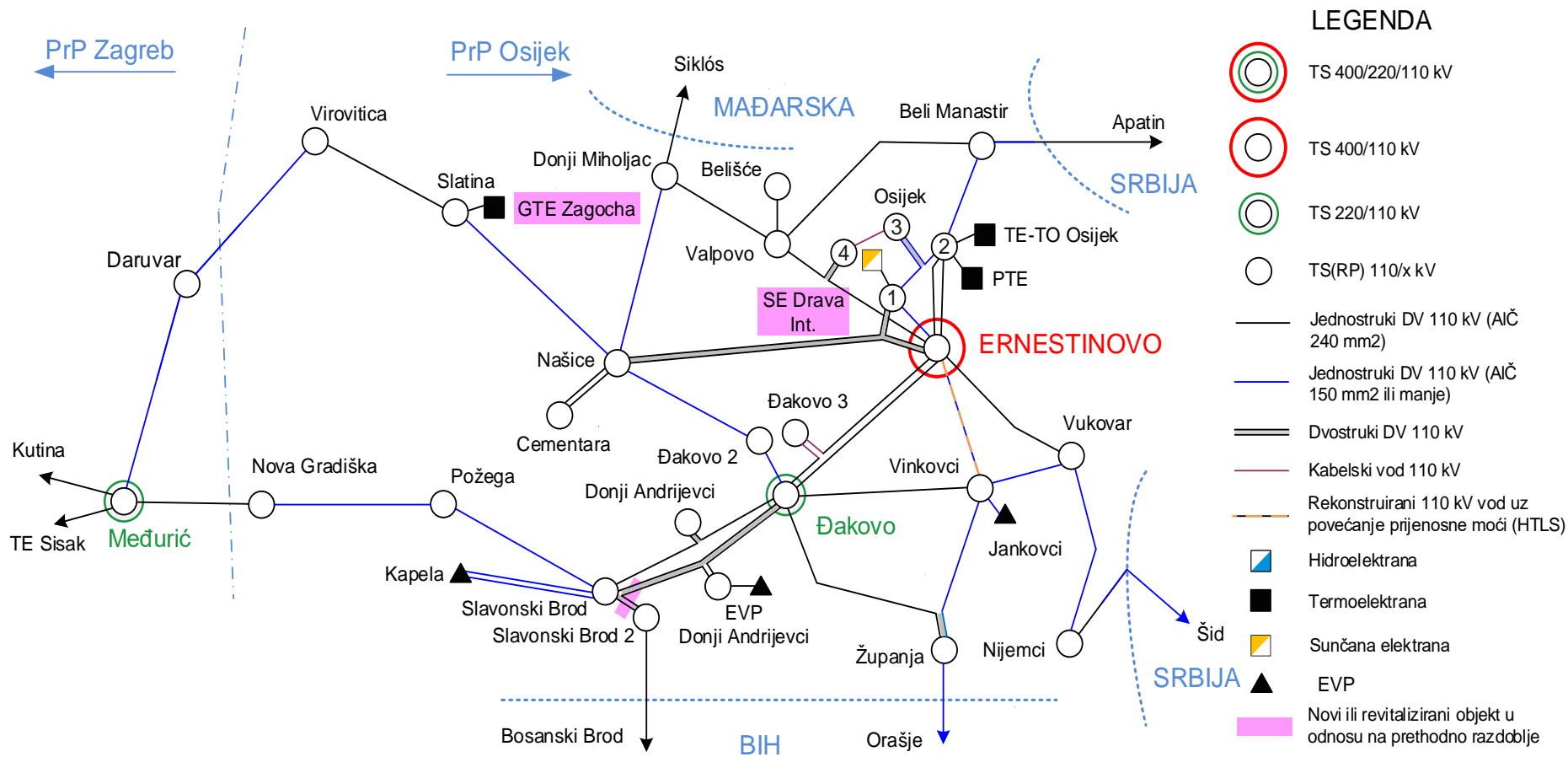
Shemama su posebno prikazane mreže 400 kV i 220 kV, a posebno mreže 110 kV prema regionalnoj podjeli (Osijek, Rijeka, Split, Zagreb).



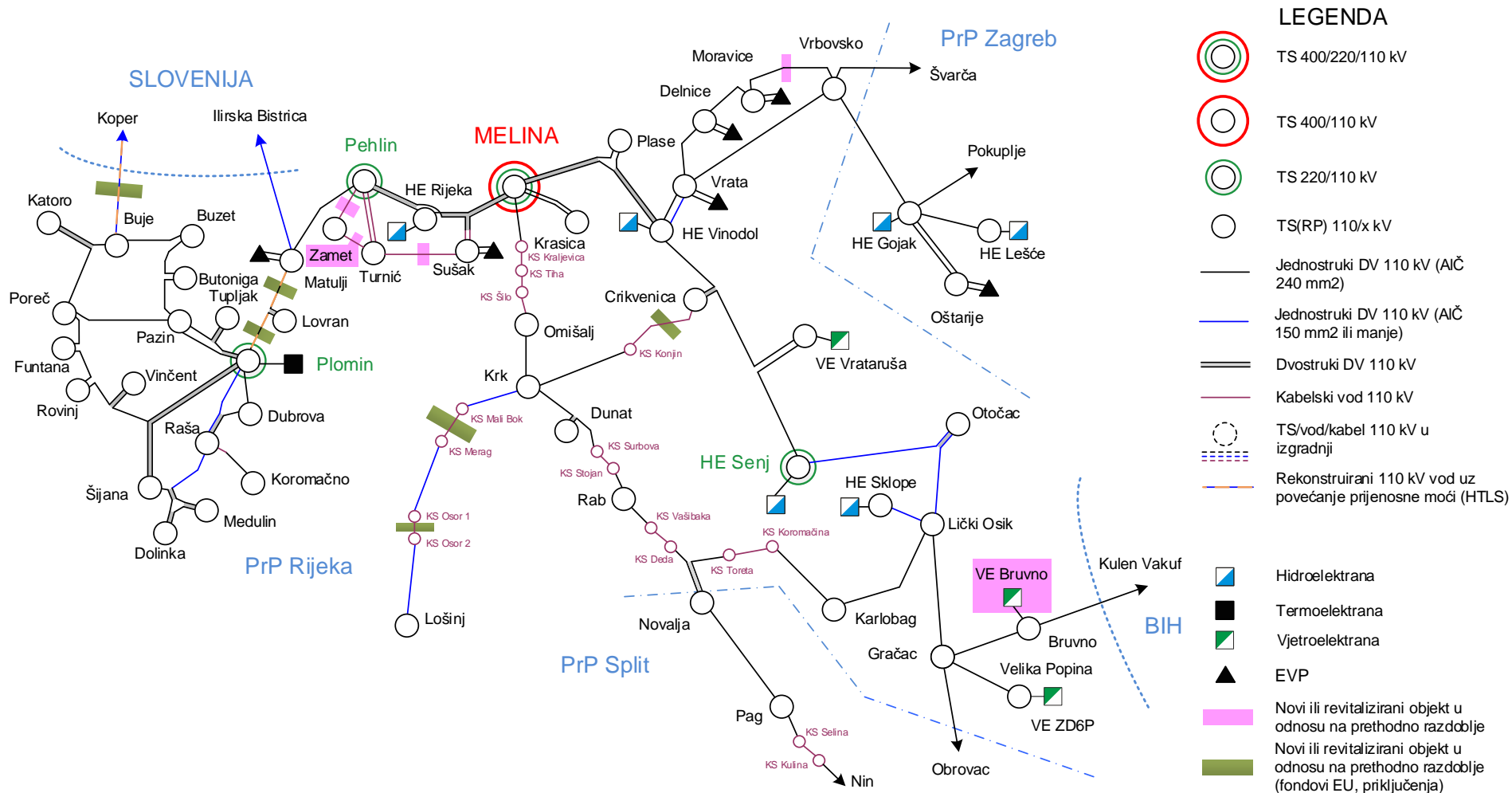
Napomena: imena novih objekata osjenčana su ružičastom bojom



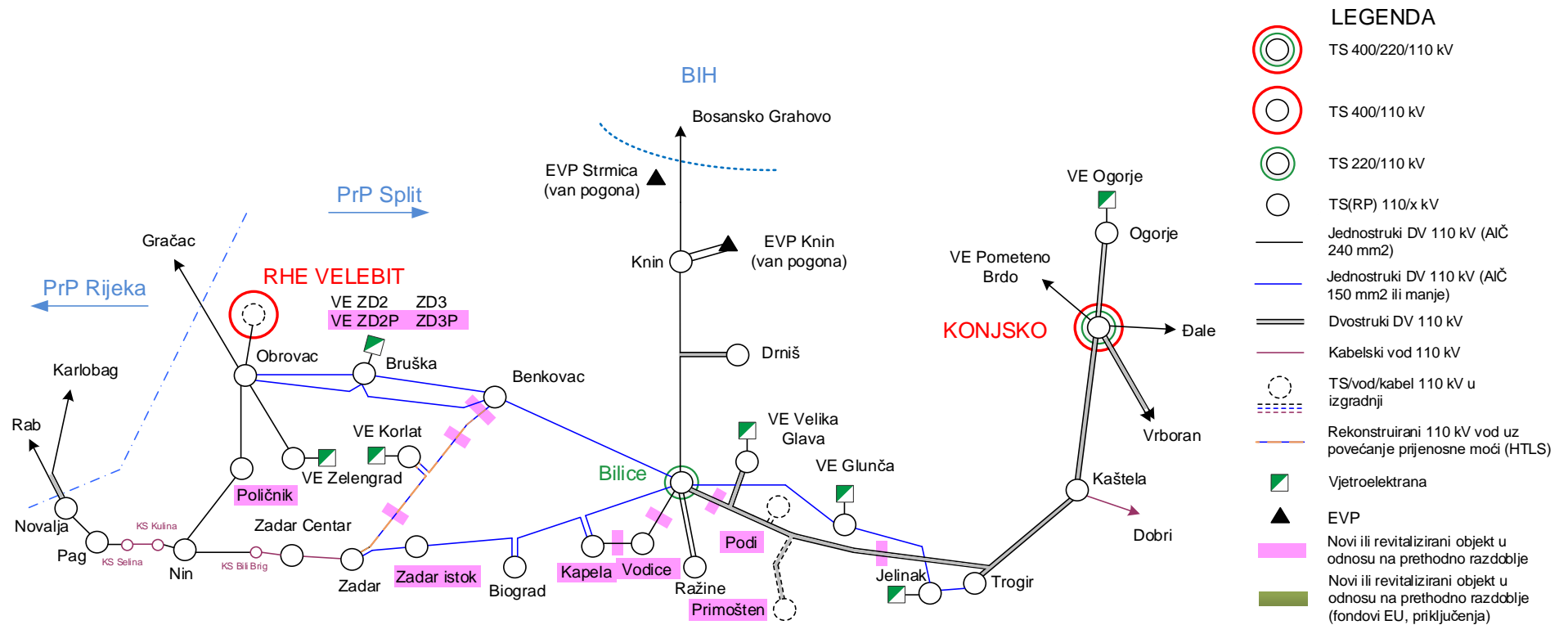
Slika 4.1. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2025. godine



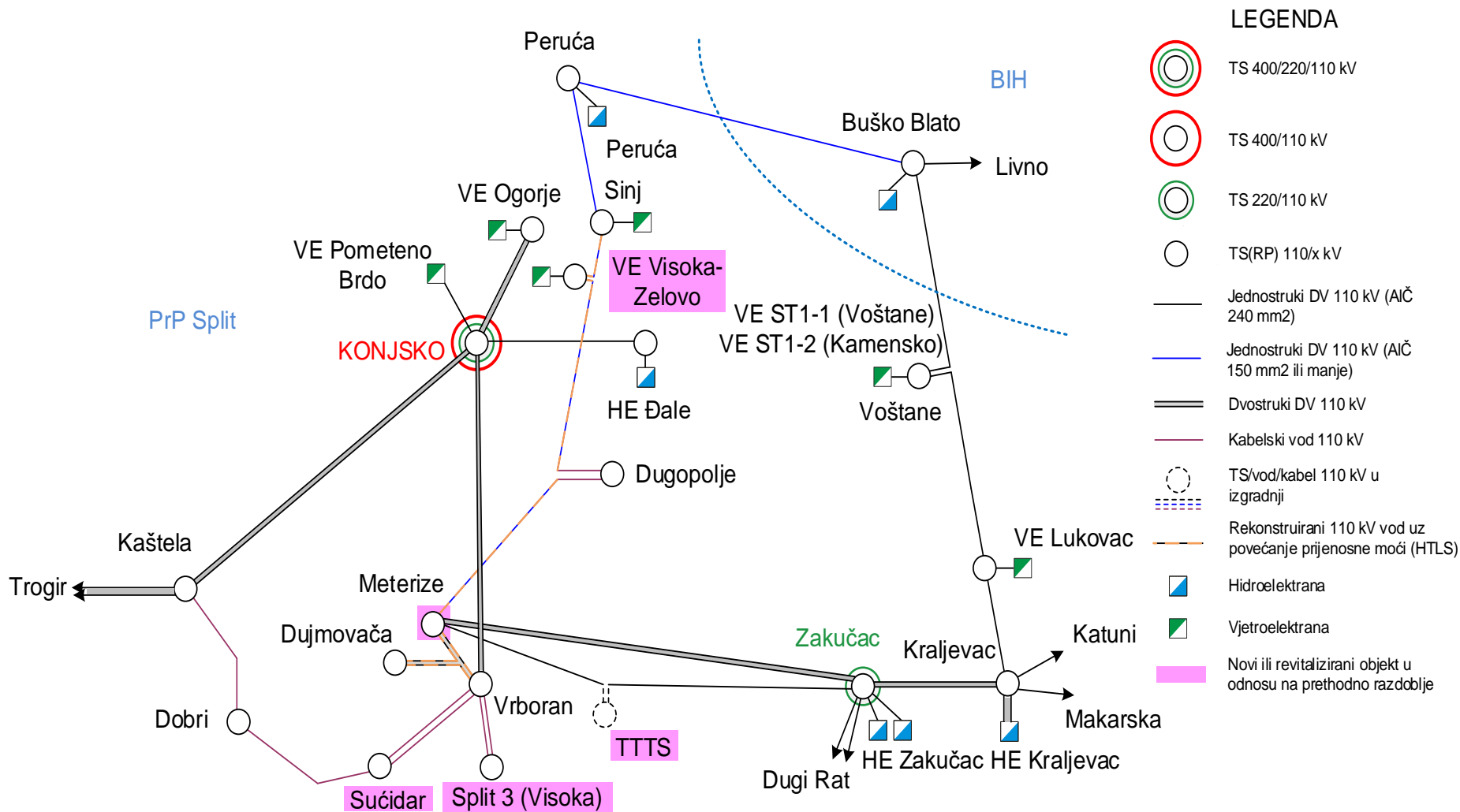
Slika 4.2. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2025. godine



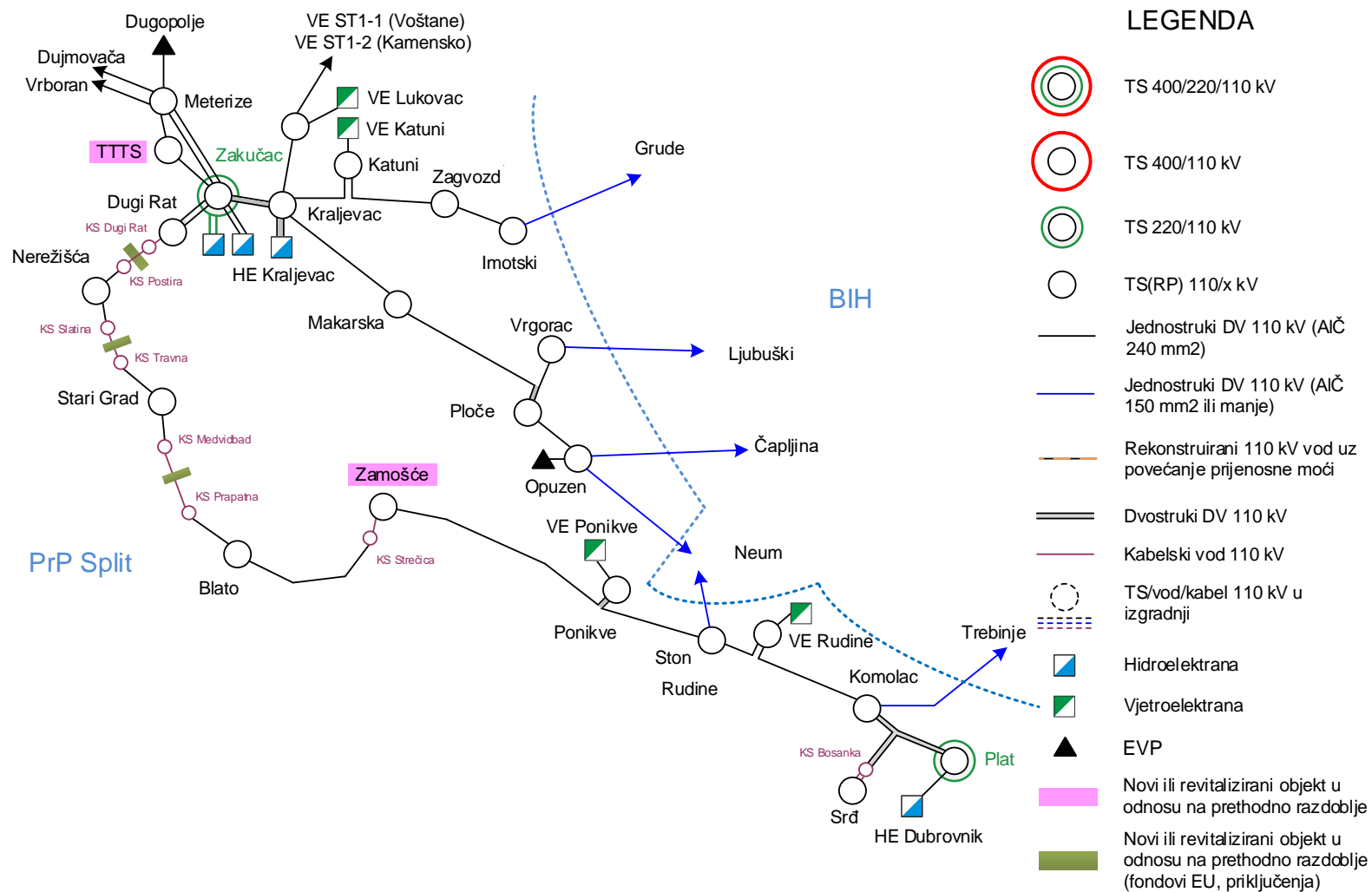
Slika 4.3. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2025. godine



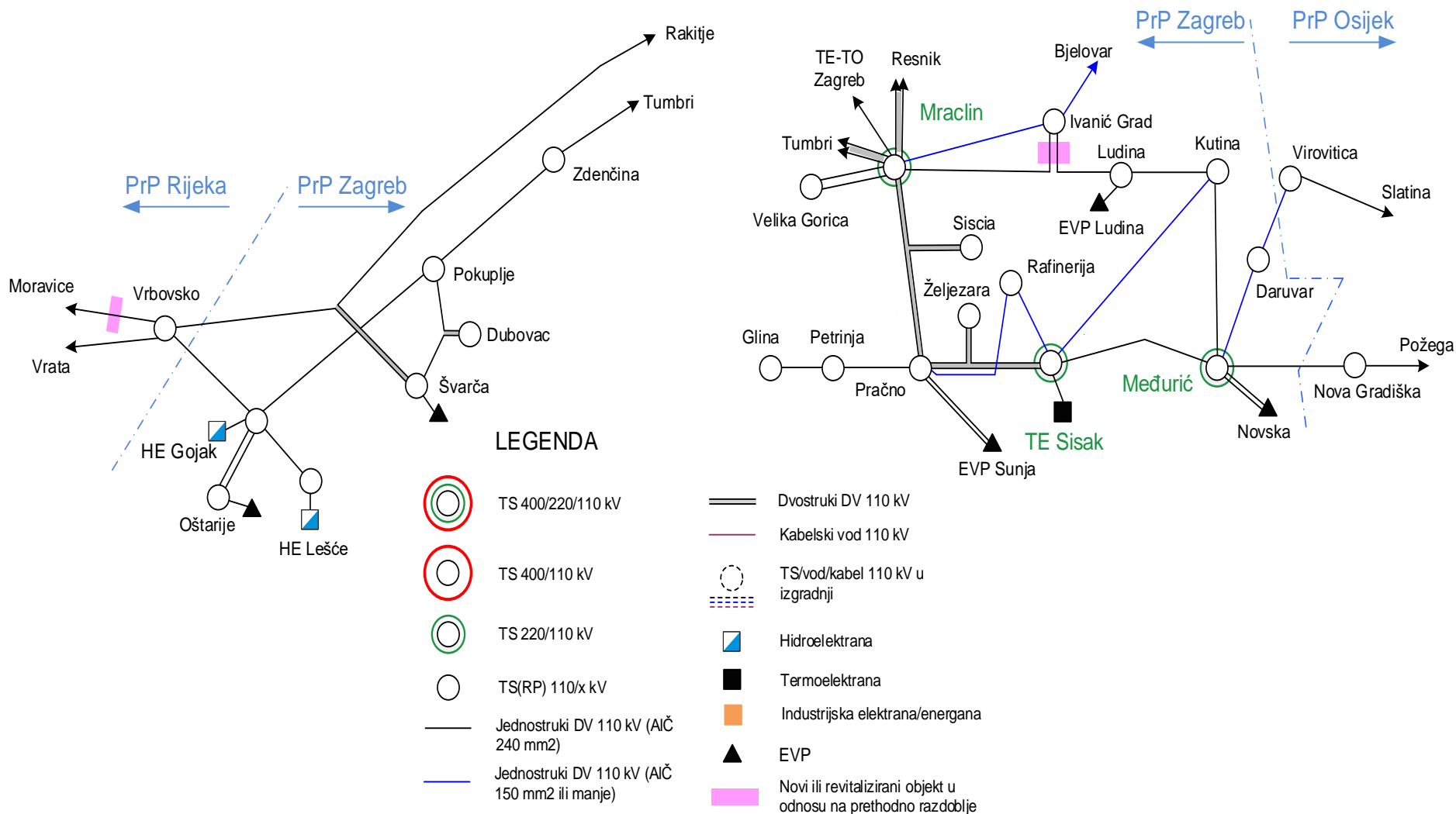
Slika 4.4. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2025. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



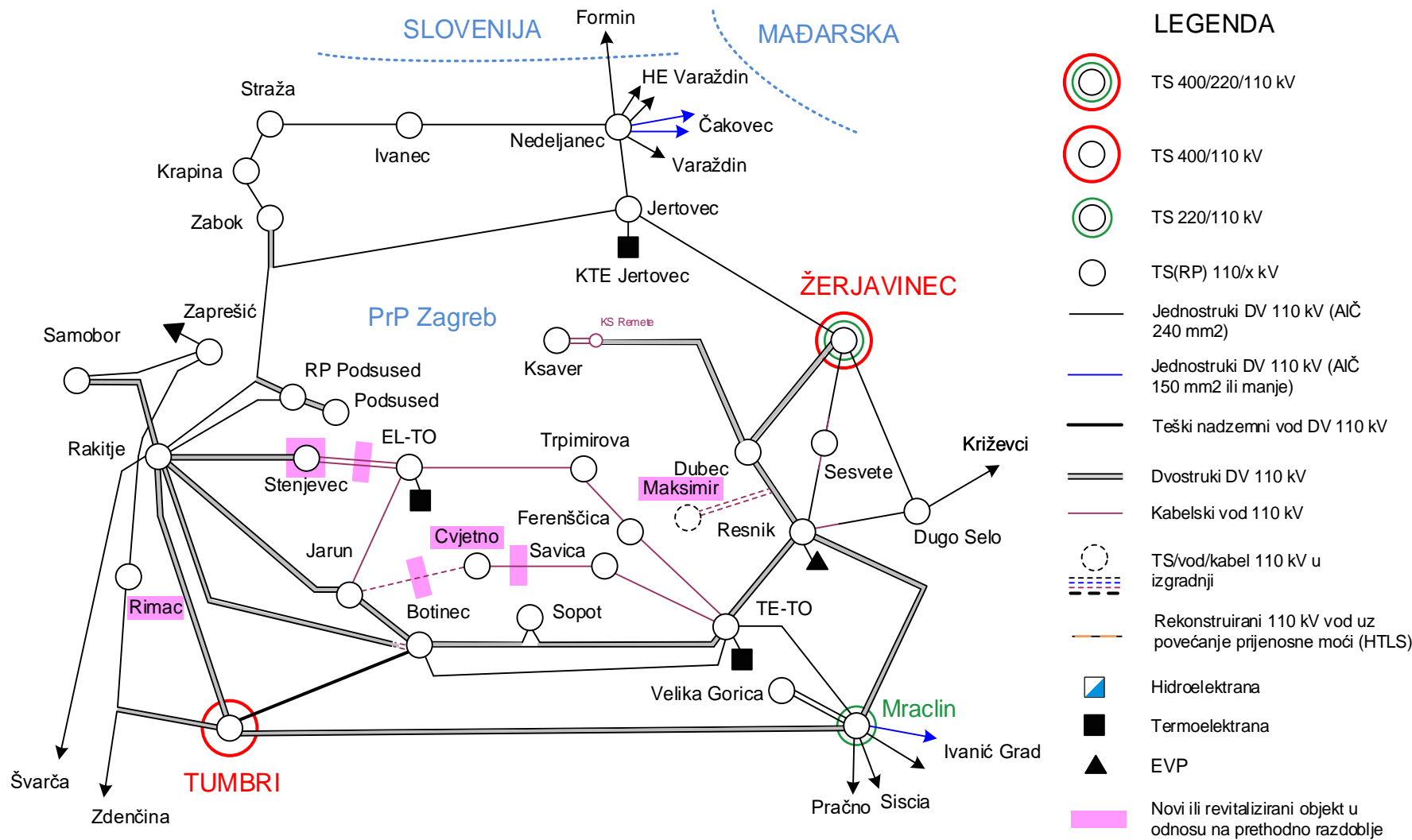
Slika 4.5. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2025. godine – dio 2 (Split)



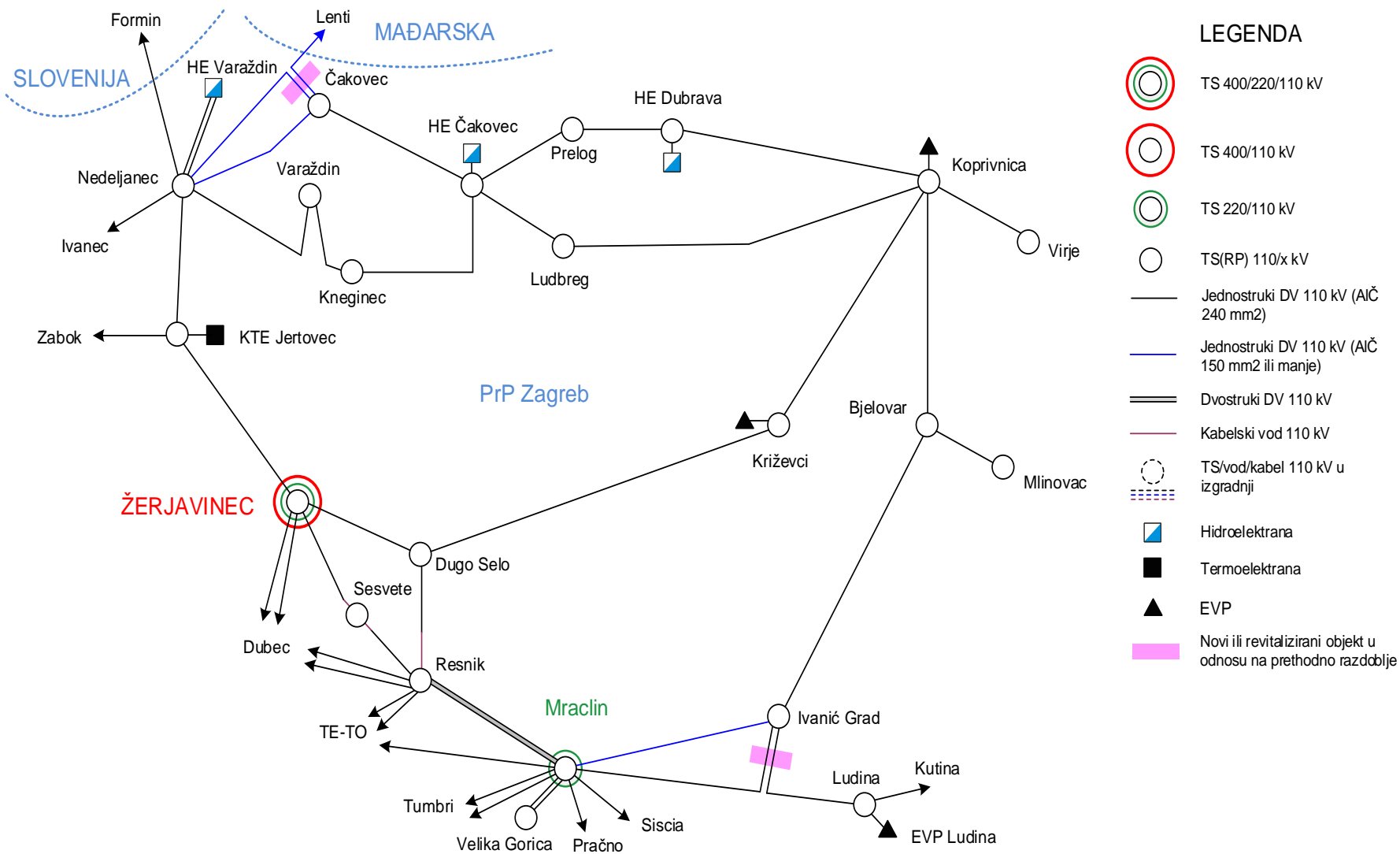
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2025. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2025. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2025. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2025. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.2. RAZDOBLJE 2025. - 2031. 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 2025.-2031. planira se završetak izgradnje dvanaest TS 110/x kV (tablica 3.12.). 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 2031. g. iskazan je interes za priključenje velikog broja elektrana, vjetroelektrana i sunčanih elektrana – detaljnije opisano u poglavlju 3. ovog plana.

Najveći broj elektrana nalazi se u postupku izrade EOTRP-a (više od 50), dok određeni broj elektrana ima sklopljen ugovor o priljučenju (prema Tablici 3.14.).

Elektrane koje do završetka ovog plana razvoja nemaju sklopljen ugovor o priključenju nisu uvrštene 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 ishoda 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 krajem razmatranog vremenskog presjeka predviđen je početak izgradnje 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 i stvaraju prostorni uvjeti za izgradnju pogonsko poslovnog kompleksa na lokaciji.

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 razmatranom razdoblju planiran je završetak izgradnje kablenskog uvoda/izvoda DV 2x110 kV Rakitje - Botinec i DV 110 kV TETO-Botinec 3 u TS Botinec. U slučaju značajnijeg porasta konzuma na području Zagreba bit će potrebno izgraditi DV 110 kV Tumbri – Botinec 2.



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 pripreme 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 koprivničkog i bjelovarskog područja, povećavajući tako sigurnost prijenosne mreže šireg područja.

U promatranom razdoblju predviđen je završetak aktivnosti na KB 2x110 kV Zadar - Zadar Istok.

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. Napajanje iz pravca TS Šid nije moguće s obzirom da kvaliteta napajanja nije u skladu s normom HRN EN 50160 prema Uvjetima kvalitete opskrbe. 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.

4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije

Zbog značaja i stanja pojedinih dalekovoda utvrđena je potreba revitalizacije u razmatranom periodu za niz 110 kV vodova, te neke 220 kV vodove - primjerice DV 220 kV TE Sisak – Mraclin 1, DV Đakovo – Gradačac, itd. (detaljan popis svih u poglavlju 5.).

Revitalizacija i povećanje prijenosne moći DV 2x110 kV Tumbri-Rakitje te DV 2x110 kV Botinec – Jarun odgođene su za kasnije razdoblje zbog izostanka značajnijeg porasta opterećenja na području Zagreba te očekivane izgradnje novog bloka u EL-TO.

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

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/rekonstrukcije TS.

4.2.4. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja

U sljedećem desetogodišnjem razdoblju planira se niz zahvata na izgradnji novih objekata u prijenosnoj mreži HOPS-a za koje je predviđeno financiranje iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti (NPOO), putem sredstava iz fondova EU. Opisi izgradnje novih objekata, kao i dogradnje postojećih objekata čija će se izgradnja/dogradnja sufinancirati navedenim putem, a aktivnosti započeti i/ili završiti u desetogodišnjem razdoblju navedeni su u nastavku. Osim sredstava iz fondova EU, određeni broj projekata će se sukladno važećim zakonskim propisima sufinancirati od strane novih korisnika mreže.

U razmatranom razdoblju predviđen je završetak svih aktivnosti na području prijenosne mreže oko TS Velebit (izgradnja GIS 110 kV postrojenja, uvod-izvod postojećeg DV 110 kV u TS Velebit, revitalizacija 400 kV postrojenja i dr.).

U razmatranom razdoblju predviđen je završetak prethodno započetih aktivnosti povećanja prijenosnih kapaciteta na dalekovodima šireg zadarskog i ličkog područja ugradnjom HTLS vodiča.

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 priključenja novih korisnika mreže na razmatranom području zbog čega će biti neophodno (u okviru STUM-a) povećati prijenosnu moć navedenog voda.

Zbog izostanka značajnog porasta opterećenja sjeverozapadnog dijela EES-a te planiranog priključenja novih obnovljivih izvora energije bit će potrebno povećanje prijenosne moći DV 110 kV Nedeljanec-Formin, za što je predviđeno sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i/ili naknada za priključenje od strane novih korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima.

U razmatranom razdoblju predviđen je i završetak projekta HOPS DATA HUB.

Dinamika realizacije navedenih investicija ovisit će o različitim faktorima (dinamici realizacije pojedinih projekata novih korisnika mreže, dinamici povlačenja sredstava iz fondova EU, vremenskoj dinamici pripreme pojedinih investicija (okolišni uvjeti, prostorno planski uvjeti, ishodenje lokacijskih i građevinskih dozvola i dr.) te su sukladno navedenom moguće izmjene u vremenskoj dinamici i prioritetima prilikom realizacije pojedinih investicija.

4.2.5. 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 2027. godine, te završetak 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 reduciran, 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. Realizacija predmetne investicije predviđena je za sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i NPOO.

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.

Realizacija predmetne investicije predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i/ili naknada za priključenje od strane novih korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima.

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.

Realizacija predmetne investicije predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i/ili naknada za priključenje od strane novih korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima.

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. Zbog ograničenih koristi ovog projekta nije izgledna njegova nominacija u narednim inačicama TYNDP.

4.2.6. Dodatne investicije u prijenosnu mrežu zbog priključenja novih korisnika mreže (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).

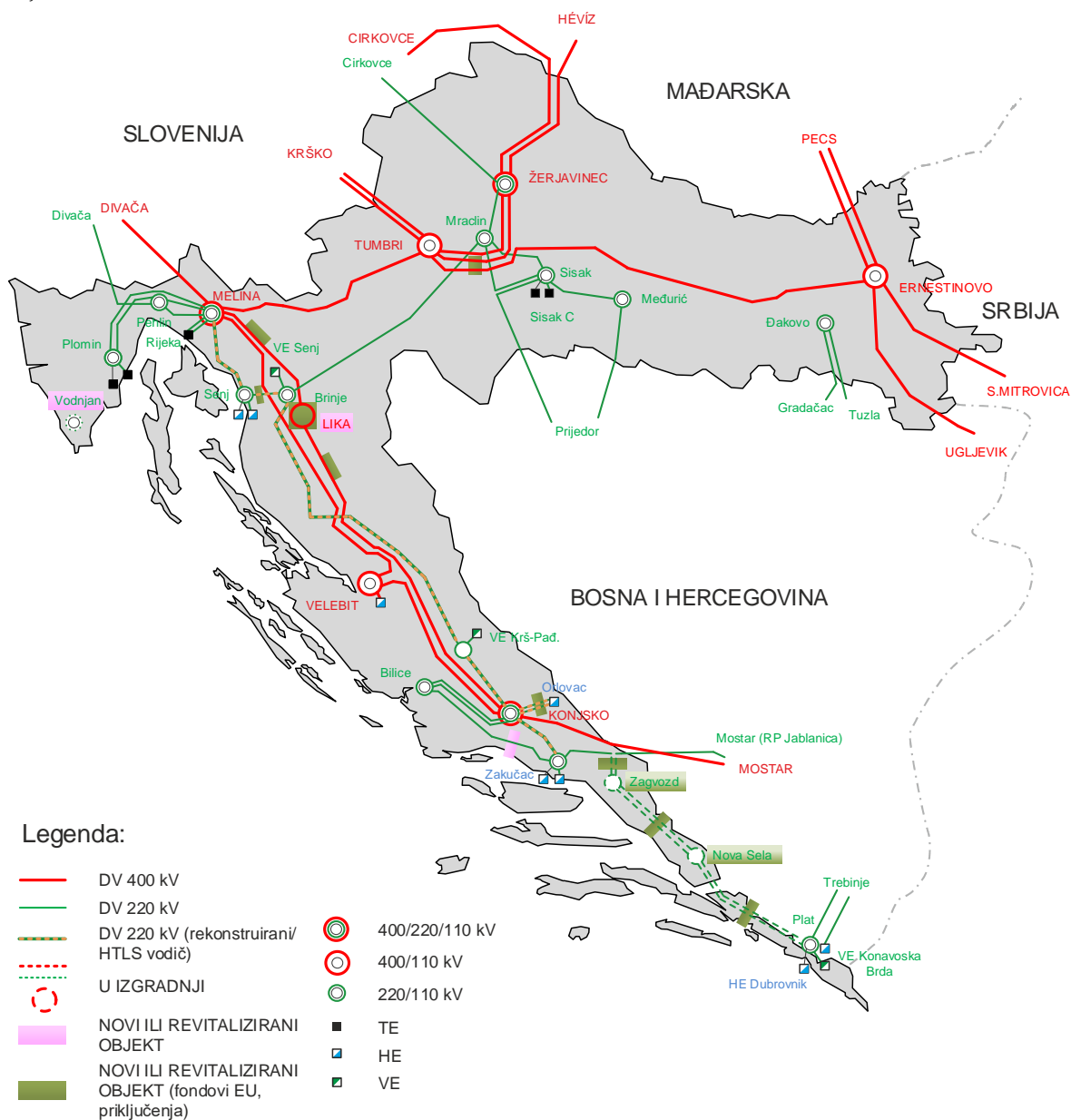
U slučaju izgradnje većeg broja proizvodnih postrojenja značajnije snage (novih korisnika mreže) te njihove značajnije koncentracije na pojedinom području, HOPS predviđa izvesti njihovo priključenje putem zonskog priključka, pretežito izgradnjom novih TS 400(220)/110 kV kojima bi se proizvodnja koncentrirana na nekom području prenosila u 400 (220) kV mrežu te u udaljenija područja unutar EES-a pri čemu novi proizvodni izvori na pojedinom području trebaju sudjelovati u stvaranju tehničkih uvjeta u mreži, sukladno važećoj zakonskoj regulativi.

Dinamika izgradnje zonskih priključaka odnosno novih TS 400(220)/110 kV ovisit će u potpunosti o dinamici razvoja novih projekata, njihovim lokacijama i instaliranim snagama.

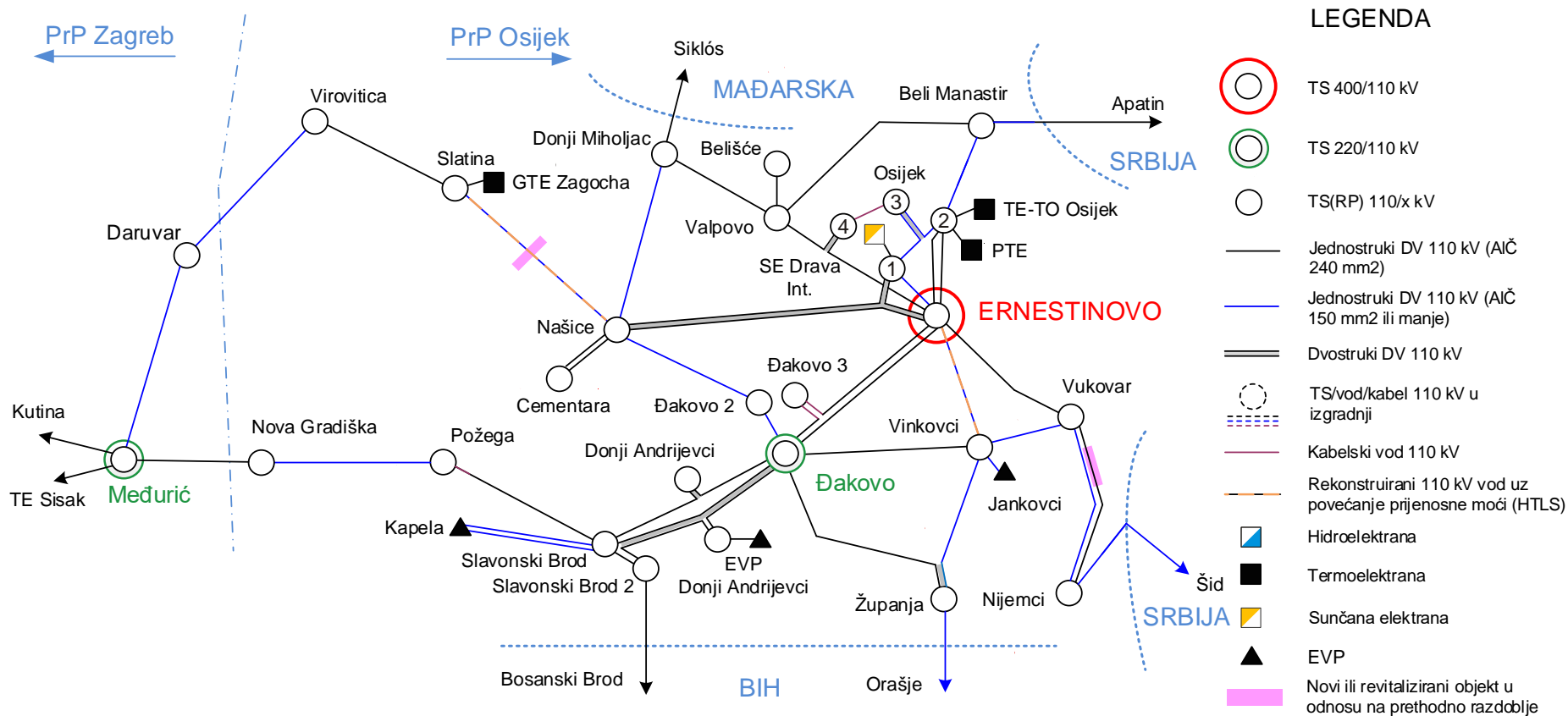
4.2.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju - sheme

Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na kraju 2031. 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 pripremne 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).

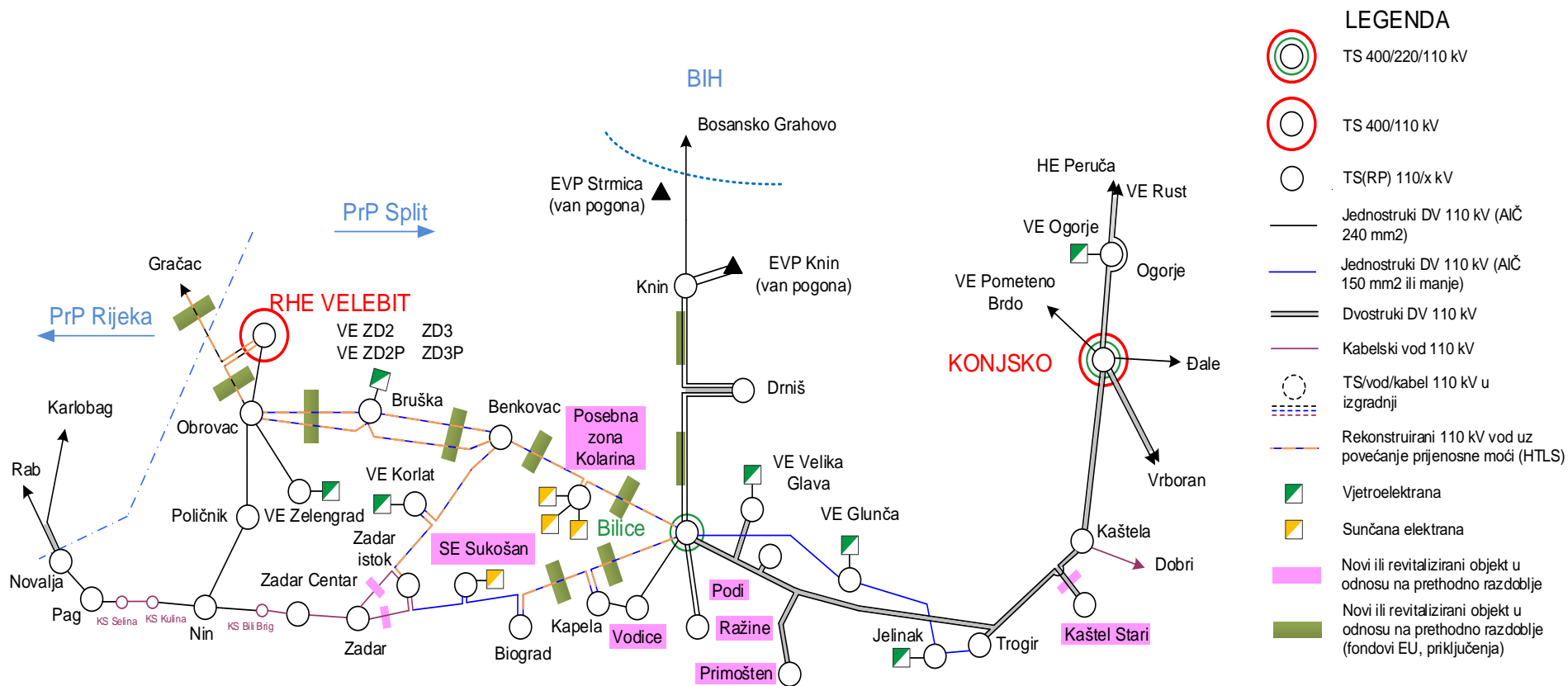
Napomena: imena novih objekata u odnosu na trogodišnji plan su osjenčani ružičastom ili zelenom bojom.



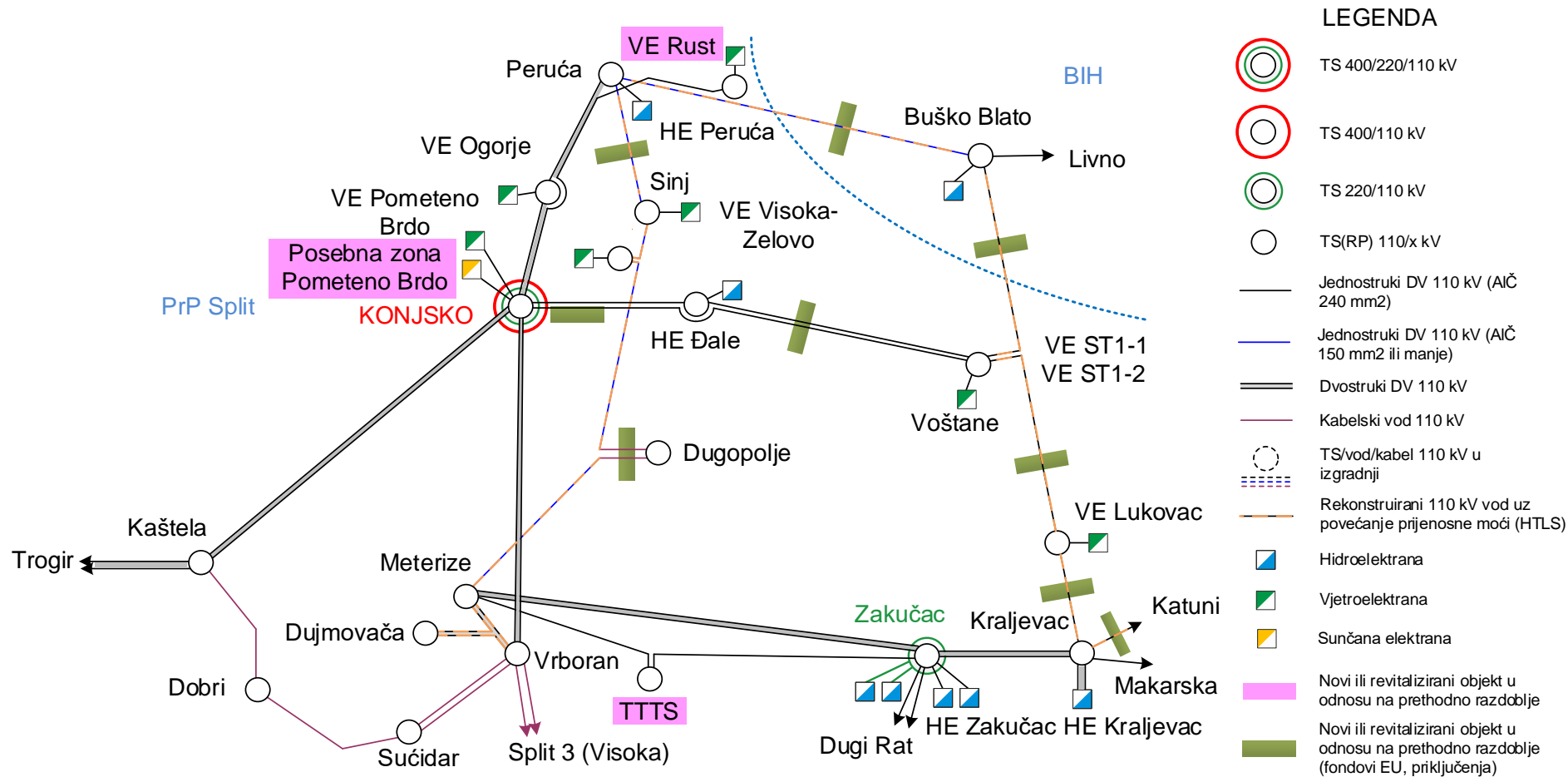
Slika 4.10. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2031. godine



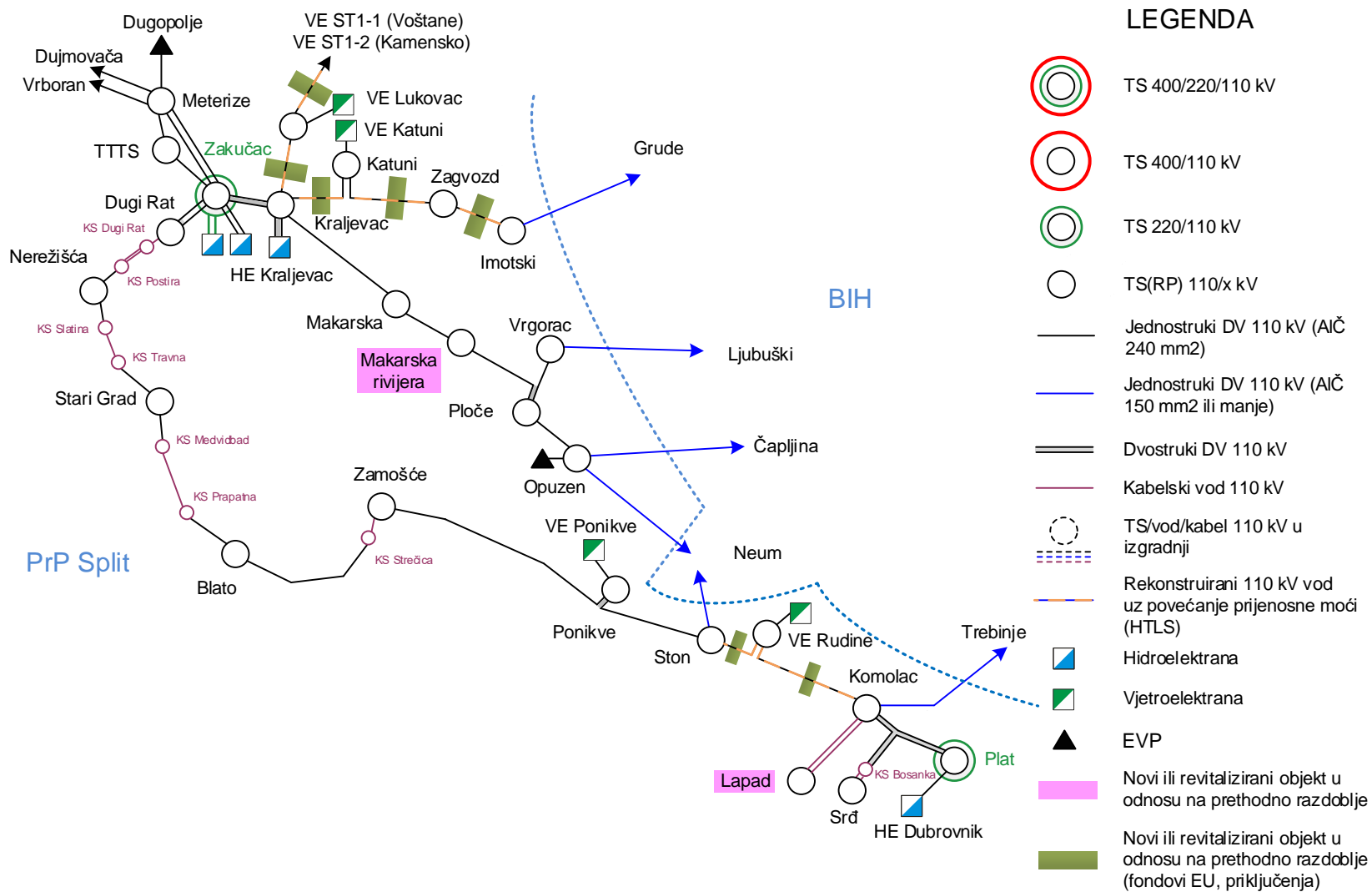
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2031. godine



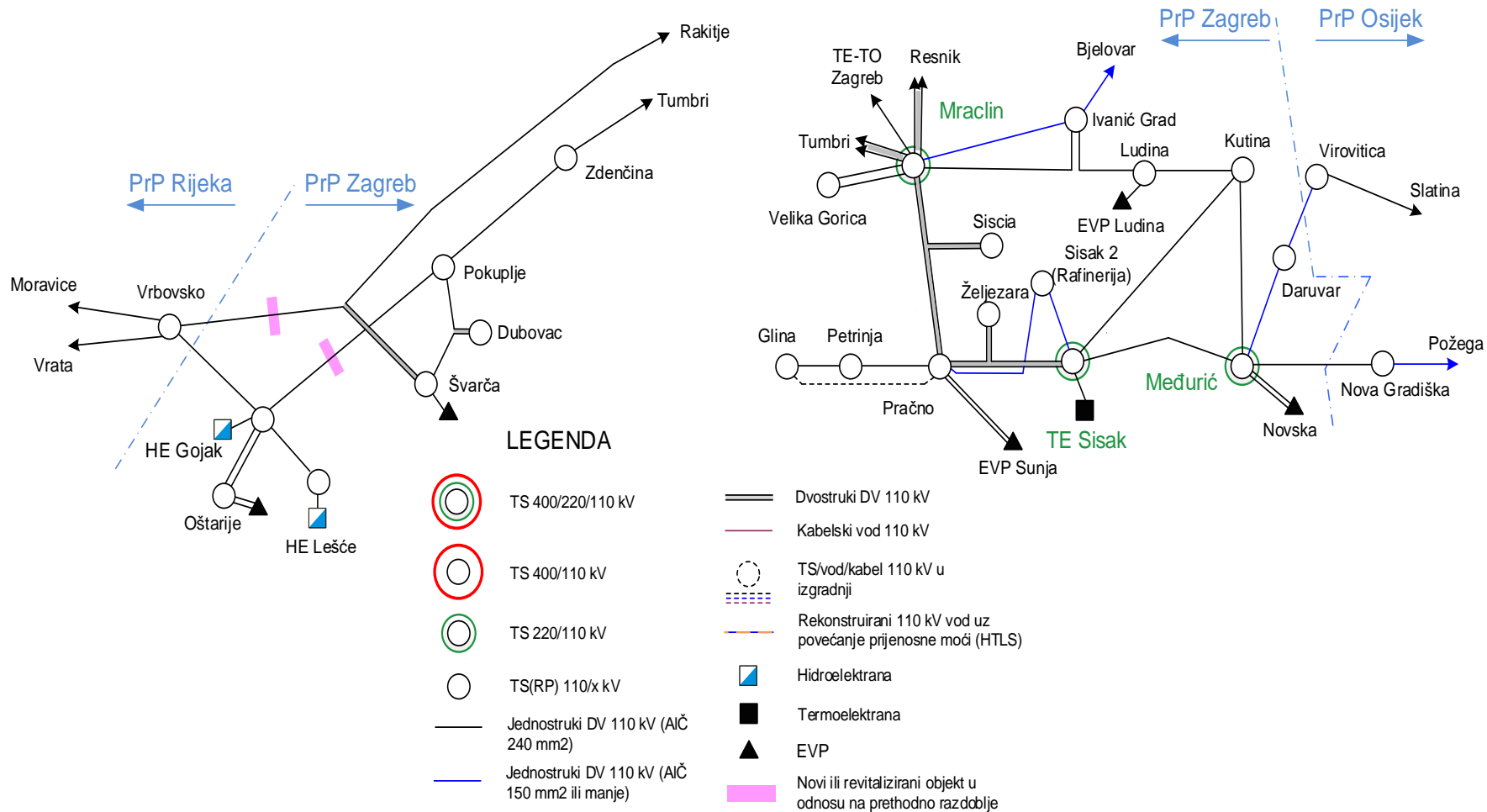
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2031. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



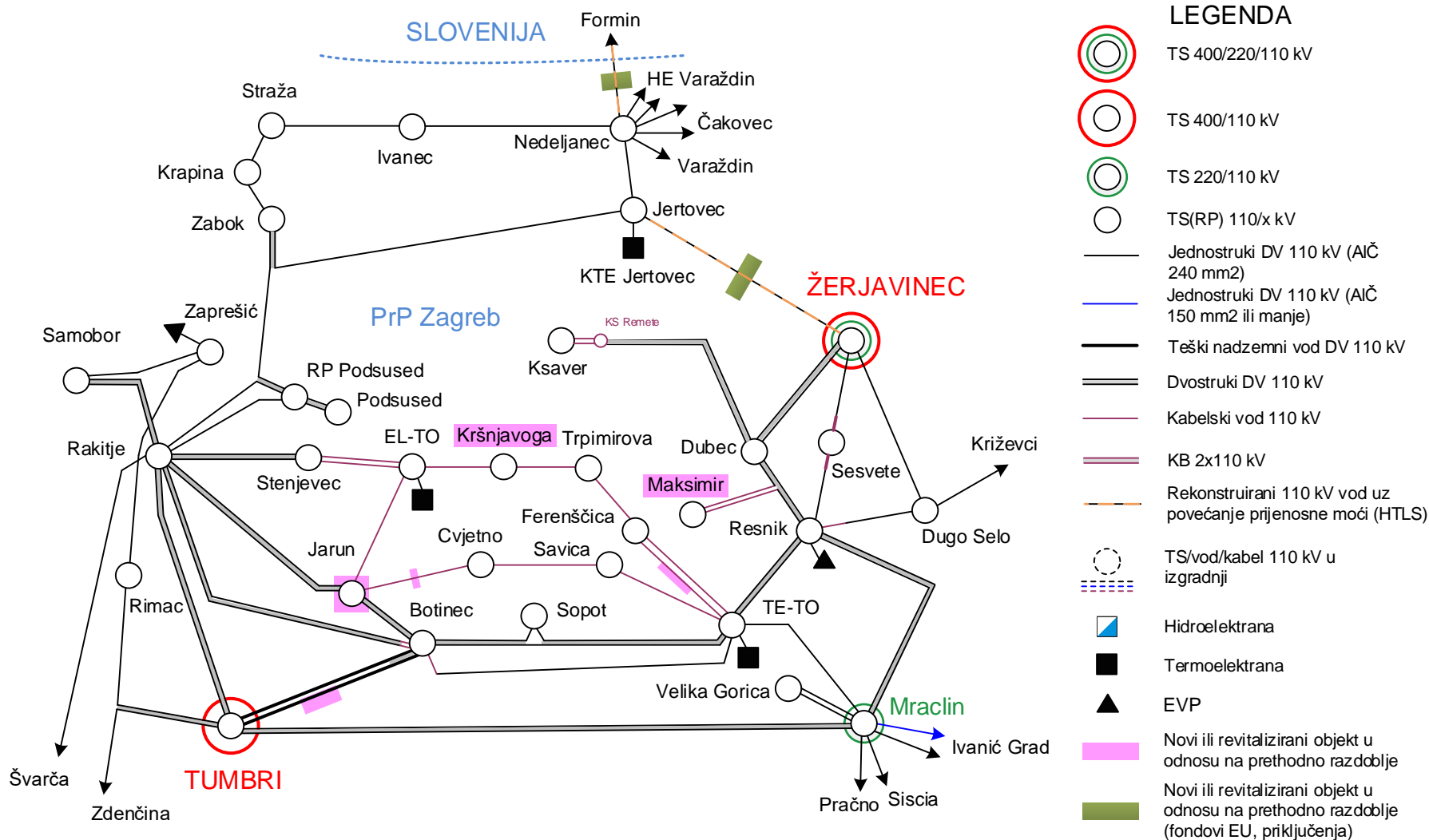
Slika 4.14. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2031. godine- dio 2 (Split)



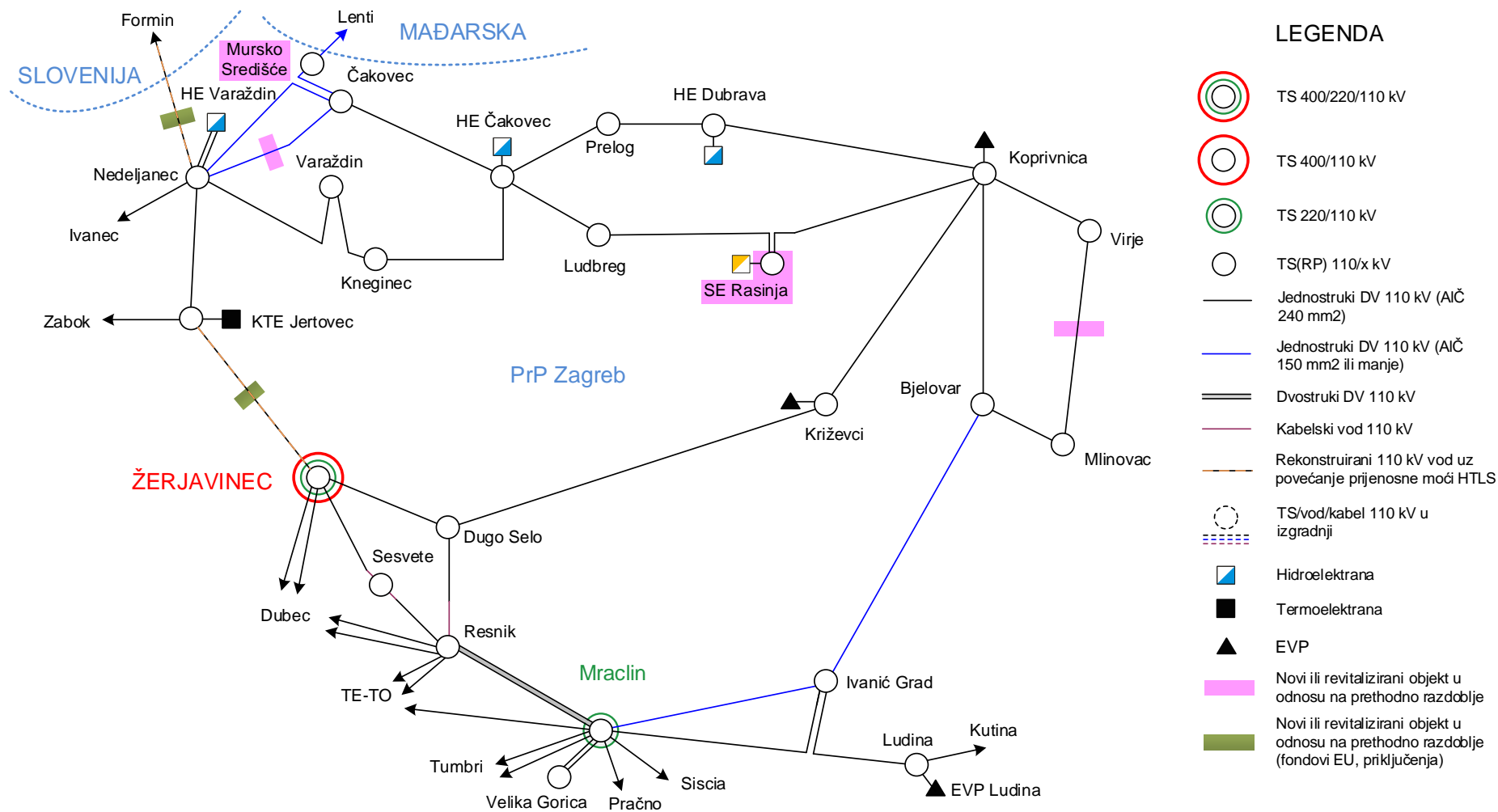
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2031. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2031. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2031. godine – dio 2 (Zagreb)

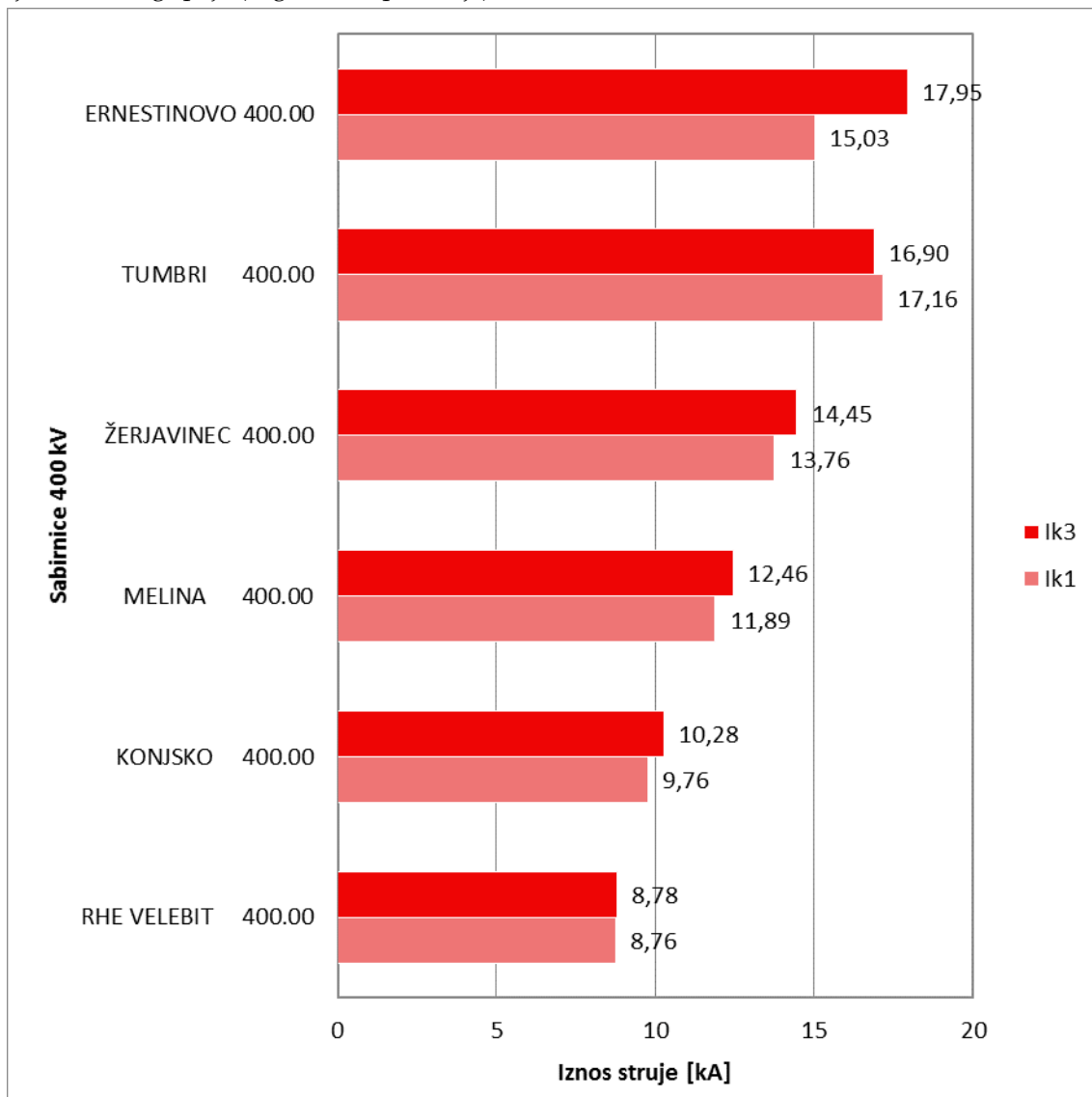


Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2031. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

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 4.19. za 400 kV mrežu, slici 4.20. za 220 kV mrežu, te na slici 4.21. za dio 110 kV mreže s najvećim strujama kratkog spoja (zagrebačko područje).



Slika 4.19. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine

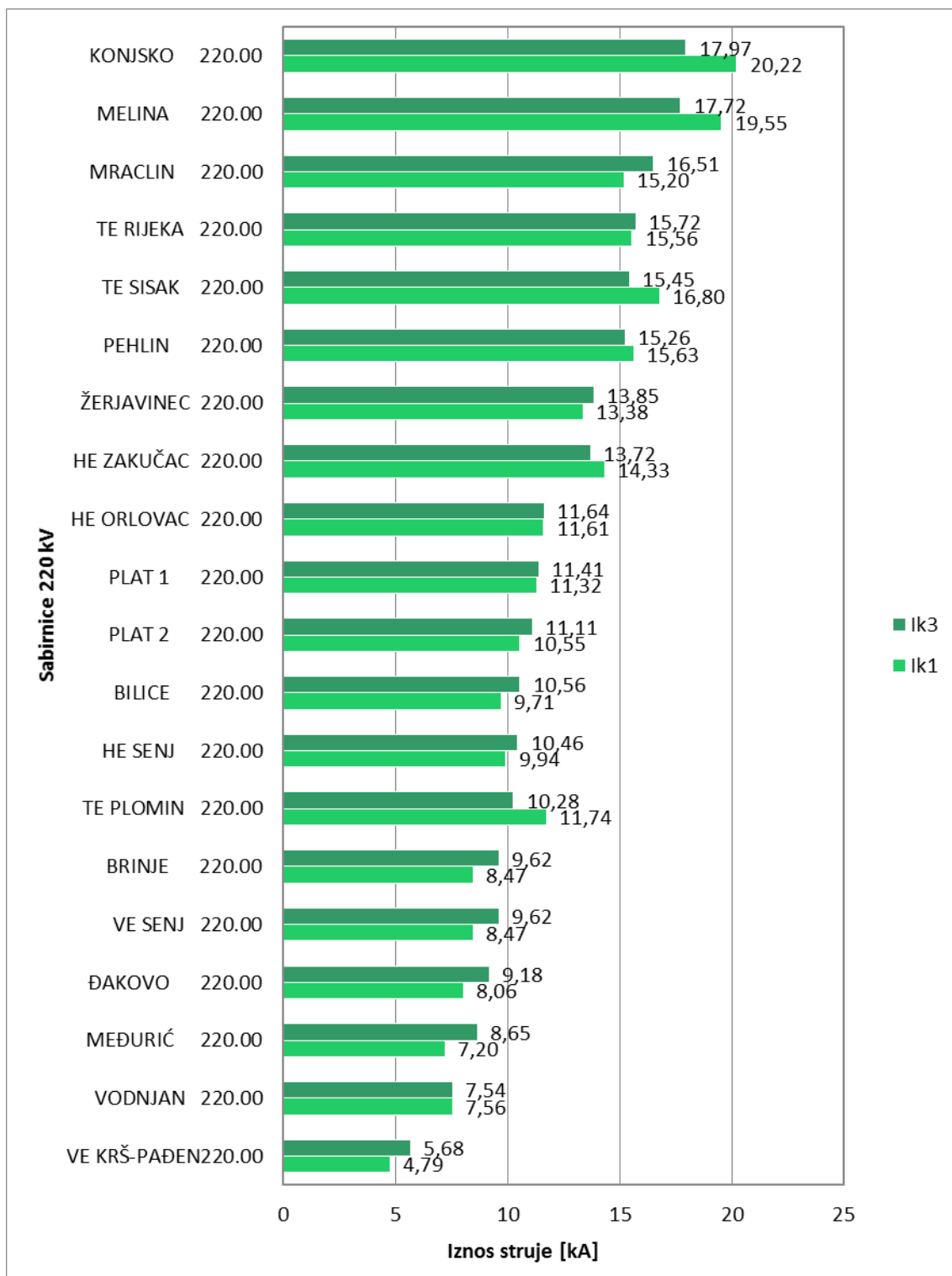
Porast struja kratkog spoja za navedeno razdoblje se prije svega odnosi na dio prijenosne mreže PrP-a Zagreb u kojem se u tom razdoblju planira izgradnja DV 2x400 kV Tumbri – lokacija Veleševac te prespajanje postojećih DV 400 kV Žerjavinec – Tumbri i DV 400 kV Žerjavinec – Ernestinovo.

Proračuni za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu, za razdoblje do 2025. godine ukazuju da se očekuje prelazak razine jednopolne i trole polne 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

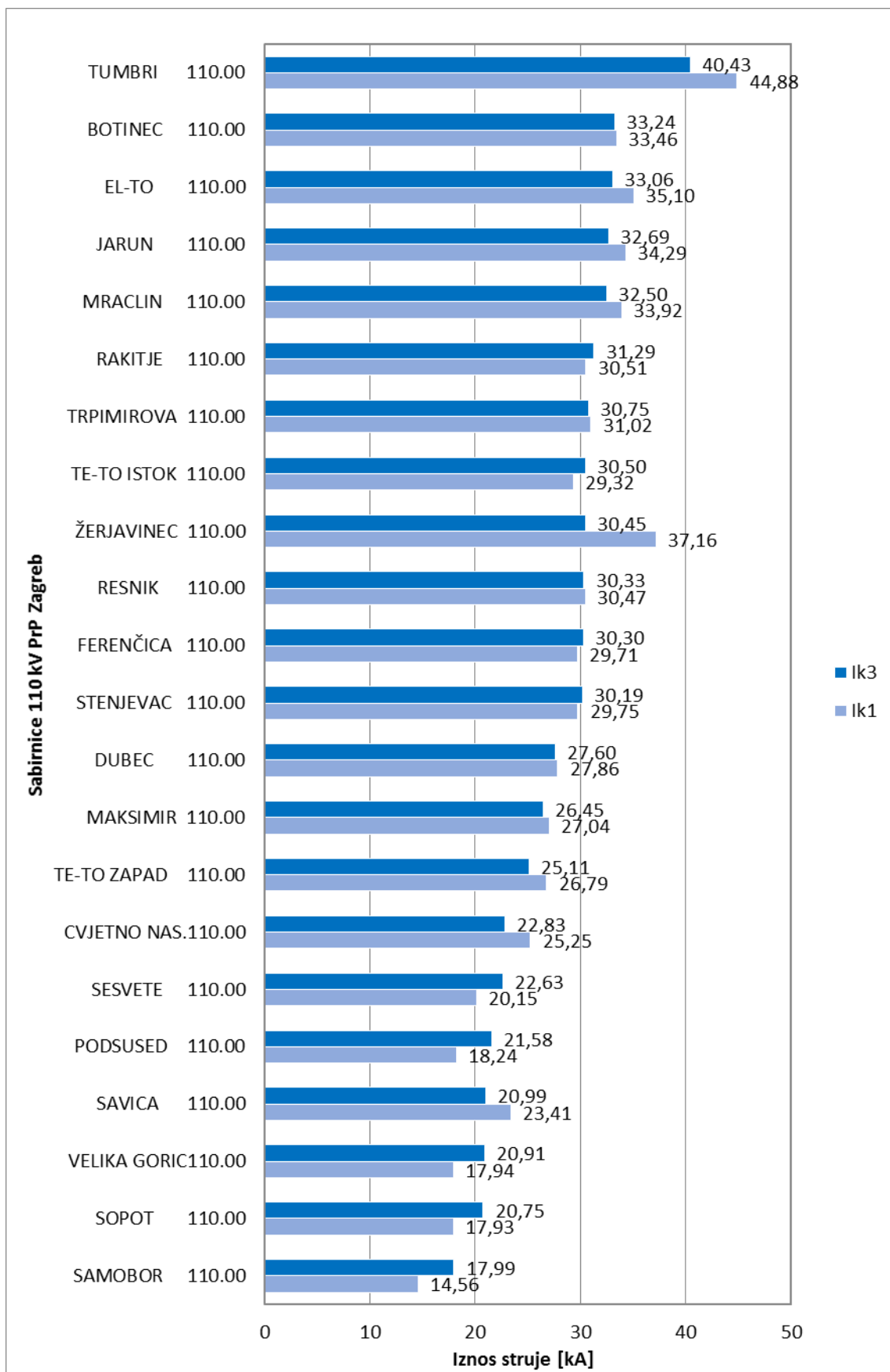
zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA, uz zadržavanje povoljnih tokova snaga.

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 4.20. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine



Slika 4.21. 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. REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE

Rekonstrukcija građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini kojima se utječe na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za tu građevinu ili kojima se mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena (dograđivanje, nadograđivanje, uklanjanje vanjskog dijela građevine, izvođenje radova radi promjene namjene građevine ili tehnološkog procesa i sl.), odnosno izvedba građevinskih i drugih radova na ruševini postojeće građevine (prijenosni vodovi, transformatorske stanice). Pod revitalizacijom podrazumijevamo aktivnosti na zamjenama pojedinih jedinica i komponenti u prijenosnoj mreži kako bi se očuvala njihova tehnička funkcionalnost te za koju nije potrebna građevinska dozvola (zamjena istovrsnih transformatora, zamjena sekundarne opreme, zamjena prekidača, rastavljača, mjernih transformatora...). U razdoblju do 2031. godine određeni broj građevina, jedinica, uređaja i komponenti u prijenosnoj mreži premašiti će svoj životni vijek. Taj životni vijek ne može biti jedini i isključivi kriterij za revitalizaciju/rekonstrukciju neke jedinice mreže budući da značajan broj istovrsnih jedinica može pouzdano i ispravno obavljati svoju funkciju i nakon isteka očekivanog životnog vijeka pa bi financijska sredstva utrošena u njihovu revitalizaciju/rekonstrukciju bila ekonomski neopravdano uložena. Očekivani životni vijek stoga služi kao vrlo općeniti i generalni pokazatelj moguće potrebe za revitalizacijom/rekonstrukcijom, a koji se ne bi trebao koristiti kao jedini i isključivi kriterij prilikom definiranja planova revitalizacije/rekonstrukcije i određivanja prioriteta. U sustavu s većim brojem starih i dotrajalih jedinica čija je neraspoloživost povećana dolazi do narušavanja pouzdanosti, time i do smanjene sigurnosti opskrbe krajnjih kupaca električnom energijom, odnosno povećanih troškova rada elektroenergetskog sustava u cjelini. Planiranje revitalizacije/rekonstrukcije pojedinih promatranih jedinica prijenosne mreže možemo podijeliti u dvije grupe: operativno planiranje i dugoročno planiranje. Dugoročno (okvirno) planiranje revitalizacije/rekonstrukcije moguće je provoditi usporedbom starosti jedinice u promatranom budućem trenutku i očekivanog životnog vijeka te jedinice. Prioritete za kratkoročnu revitalizacije/rekonstrukcije (unutar nekoliko godina) potrebno je odrediti ne samo prema očekivanom životnom vijeku pojedine jedinice mreže, već i prema njegovom stvarnom (snimljenom) stanju i značaju koju ima u elektroenergetskom sustavu. Ukoliko ispitivanja pokažu da zbog starosti pojedine promatrane jedinice mreže pouzdanost sustava nije bitno smanjena ili da nije ugrožena sigurnost opskrbe krajnjih kupaca, revitalizaciju/rekonstrukciju treba odgoditi i maksimalno iskoristiti raspoloživa financijska sredstva u revitalizaciju/rekonstrukciju drugih građevina/promatranih jedinica u prijenosnoj mreži. Pri izradi plana rekonstrukcije i revitalizacije uporabljena je metodologija koja daje optimalan poredak kandidata na temelju stanja i značaja građevine. Ovisno o raspoloživim financijskim sredstvima svake godine će se jedan dio građevina s popisa kandidata rekonstruirati ili revitalizirati ovisno o potrebama. Kratkoročni plan rekonstrukcije ili revitalizacije je postavljen sukladno usvojenoj metodologiji. Koristeći prihvaćenu metodologiju i kriterije sastavljena je lista za revitalizaciju kapitalne opreme i rekonstrukciju građevina u prijenosnoj mreži (prijenosni vodovi 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 ovisno o stanju i značaju susretnog postrojenja sukladno usvojenoj metodologiji.

HOPS u razmatranom desetogodišnjem razdoblju planira revitalizirati oko 1500 km nadzemnih vodova i kabela 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 odnosno značaja, a dio i radi lošeg stanja (stanje stupova, uzemljivača, posljedice posolice). Velika sredstva trebati će rezervirati radi zamjene podmorskih kabela (Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela je strateški projekt HOPS-a koji se planira dovršiti 2026. 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 obavit će se prema potrebama radi što boljeg iskorištenja postojećih prijenosnih koridora, ugradnjom novih HTLS vodiča s obzirom na stanje postojećih stupova.

Vodovi predviđeni za rekonstrukciju ili revitalizaciju sa ili bez povećanja prijenosne moći s planiranim početkom radova do 2026. godine navedeni su, uz iskazanu dinamiku po godinama, u tablici 5.1., dok su vodovi predviđeni za revitalizaciju/rekonstrukciju s početkom u razdoblju 2027.-2031. navedeni u tablici 5.2.

Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju u tijeku ili s početkom radova do 2026. godine

REVITALIZACIJA / REKONSTRUKCIJA	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.
DV KB 110 kV Crikvenica - Krk (5,6 km ukupno)										
Zamjena podmorskog kabela dio Crikvenica-Krk (4,6 km)										
Zamjena 110 kV kabela (8,1 km) Dugi Rat-Postira (Brač)										
DV 110 kV Vrata-Vrbovsko										
DV 110 kV Delnice-Moravice										
DV 110 kV Moravice-Vrbovsko										
DV 220 kV Zakučac - Konjsko - revitalizacija										
DV 110 kV Lovran - Plomin (23,5 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Matulji - Lovran (8,74 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Buje -Kopar										
DV 2x110 Bilice-Trogir										
DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija (DIO HOPS)										
Zamjena 110 kV KABELA - južna petlja, dionica Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS (5,3 km)										
DVKB 110 kV Krk - Lošinj (7,6 km) Zamjena kabela dio Krk (Mali Bok) - Cres (Merag)										
DV 220 kV Senj-Melina - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
Povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje										
DVKB 110 kV Krk - Lošinj (1 km) Zamjena kabela dio Cres (Osor 1) - Lošinj (Osor2)										
Zamjena 110 kV Kabela - južna petlja, dionica Hvar - Korčula (17,0 km) sa rekonstrukcijom pripadnih KS										
DV 110 kV Matulji - Ilirska Bistrica - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Obrovac -Bruška 1,2 - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (DIO HOPS)										
DV 110 kV Obrovac - Gračac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Bruška - Benkovac 1,2 - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Bilice - Biograd - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV HE Gojak - Pokuplje – revitalizacija (dvostuki dalekovod)										
DV 110 kV Bilice - Benkovac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (DIO HOPS)										
DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći										
Revitalizacija i povećanje prijenosne moći DV 110 kV Ston - Rudine - Komolac										
DVKB 110 kV Dunat-Rab: Zamjena kabela dio KK Surbova-KK Stojan (10,6km)										
DVKB 110 kV Melina-Krk: Zamjena kabela dio KK Tiha-KK Šilo (3,7km)										
DV 110 kV Jertovec – Žerjavinec										
DV 2x110 kV Pračno - Mraclin – revitalizacija										
DV 110 kV Žerjavinec – Sesvete										
DV 110 kV Cres (Merag) - Lošinj										
DV 110 kV Vrbovsko – Švarča										
DV 2x110 kV Mraclin - Resnik – revitalizacija										

Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju s početkom radova u razdoblju 2027. – 2031. godine

REVITALIZACIJA / REKONSTRUKCIJA	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.
DV 110 kV Pehlin-Matulji - Povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vrbovsko - Gojak – zamjena elektromontažne opreme										
DV 110 kV Nedeljanec – Čakovec 2										
DV 220 kV TE Sisak – Mraclin 1										
DV 110 kV Nedeljanec – Čakovec 1										
DV 2x110 kV Mraclin – Tumbri										
DV 110 kV TE Sisak – Kutina										
DV 2x110 kV TETO – Resnik – revitalizacija										
DV 110 kV Daruvar - Virovitica – revitalizacija										
DV 110 kV Međurić – Kutina										
DV 110 kV Plomin – Raša 2										
DV 110 kV Našice-Slatina, povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vinkovci - Županja										
DV 220 kV Đakovo-Gradačac - revitalizacija										
DV 220 kV Đakovo - Tuzla - revitalizacija										
DV 220 kV Zakučac - Mostar - revitalizacija										
Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabliranje dijela DV 110 kV Novalja - Karlobag										
DV 110 kV Pag – Novalja										
DV 110 kV Rab – Novalja										
DV 110 kV Nin – Pag										
DV 110 kV Biograd - Zadar										
DV 110 kV Neum – Ston										

Transformatorske stanice čija je realizacija u tijeku i koje su predviđene za revitalizaciju/rekonstrukciju s planiranim početkom radova do 2026. godine navedene su tablicom 5.3., dok su u tablici 5.4. navedene transformatorske stanice s revitalizacijom u tijeku ili s početkom revitalizacije u periodu 2027.-2031. godine.

Tablica 5.3. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom radova do 2026. godine

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.
TS Crikvenica - zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja										
TS 400/220/110 kV Melina - nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Butoniga - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Delnice - Zamjena prekidača 110 kV										
TS 110/35 kV Dunat - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Gračac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Beli Manastir										
Zamjena prigušnice u TS Vrboran										
TS 110/30 kV RESNIK - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite										
KTE JERTOVEC - revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme										
TS 110/35 kV ČAKOVEC - proširenje i revitalizacija postrojenja 110 kV + provizorij										
TS 400/110/30 kV TUMBRI - revitalizacija postrojenja 30 kV i 0,4 kV te rekonstrukcija mrežno-agregatskog razvoda										
TS Našice revitalizacija										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Sl. Brod s izgradnjom nove zgrade za smještaj										
TS 220/110 Đakovo - Rekonstrukcija postrojenja 110 kV										
TS Meterize - rekonstrukcija										
TS Ston - rekonstrukcija postrojenja i pogonske zgrade										
TS 110/20 kV RAKITJE - revitalizacija postrojenja 110 kV										
HE-TS VINODOL-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice										
TS 220/110/35 kV Pehlin - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220kV postrojenja										
TS 400/220/110 kV Melina - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220 kV postrojenja										
TS Krasica -Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja sa izgradnjom relejne kućice u 110 kV postrojenju										
TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja										
RHE Velebit - zamjena sekundarne opreme i pomoćnih napajanja										
RP HE Dubrovnik										
Izgradnja TS Petrinja – vraćanje u prvobitno stanje										
TS 220/110 kV Senj - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja										
RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja										
TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija										
TS 220/110 kV Plomin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 220 kV postrojenja										

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.
TS 110/35 kV Lički Osik - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Matulji - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
EVP 110/35 kV Moravice - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 400/110 kV Tumbri dogradnja i opremanje 400 kV postrojenja										
TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja										
TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TE SISAK - revitalizacija postrojenja 110 kV										
HE ČAKOVEC - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 400/220/110/20 kV ŽERJAVINEC - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite										
TS 400/220/110 kV Melina - Zamjena primarne i sekundarne opreme 400 kV postrojenja										
TS 110/20 kV Trpimirova – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
TS 110/20 kV Velika Gorica – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV Pazin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 3										
TS 110/35 kV Dolinka - zamjena sekundarne opreme 110kV postrojenja										
TS 110/35 kV Buje - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Lošinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Rovinj - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS Bilice - rekonstrukcija										
Rekonstrukcija TS Zaprešić (GIS)										
TS 220/110 kV Plomin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
RP uz HE Zakučac - rekonstrukcija 220 kV (zamjena prekidača)										
RP 110 kV HE Zakučac - rekonstrukcija (GIS)										
TS 110/35/20 kV NEDELJANEC - revitalizacija postrojenja 110 kV										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Vukovar										
TS 110/20 kV GLINA - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV Prelog – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
RP 110 kV HE Peruča - ugradnja transformacije										
TS 110/35 kV Otočac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
HE GOJAK - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS Blato - rekonstrukcija dijela postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Donji Andrijevi										
TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja										
TS 110/20/10 kV Zdenčina – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
TS Vukovar, revitalizacija TS (primarna oprema i sabirnice)										
TS 110/35 kV DARUVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV BJELOVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV										

Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju čija je realizacija u tijeku i s početkom realizacije u periodu 2027.-2031. godine

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.
Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 4										
RP 110 kV Omišalj- rekonstrukcija rasklopišta										
HE DUBRAVA - revitalizacija postrojenja 110 kV										
Revitalizacija TS Rab (GIS) + priključak										
TS Požega, revitalizacija TS (primarna oprema i sabirnice)										
TS 400/220/110 kV Melina - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Đakovo 3										
TS 220/110 kV Brinje - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja										
Revitalizacija TS Novalja (GIS) + Priključak										
TE 220/110 kV Rijeka - Zamjena primarne opreme 220 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Vinčent - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										

6. ULAGANJA U PRIJENOSNU MREŽU ZA PROVEDBU ZELENE ENERGETSKE TRANZICIJE I DIGITALIZACIJE

U skladu s novim smjernicama EU-a za provedbu „Zelene energetske tranzicije“ i inicijative Čista energija za EU otoke, postavljaju se novi izazovi na operatore prijenosnih sustava u cijeloj Europi. Doprinos HOPS-a zelenoj energetskoj tranziciji sastoji se od dogradnje prijenosne mreže čime će se omogućiti prihvat energije iz obnovljivih izvora energije. Budući da navedena ulaganja predstavljaju značajno financijsko opterećenje, bit će nužno ostvariti dodatno sufinanciranje kroz fondove EU.

Usvajanje zelene energetske tranzicije uvjetuje značajno ubrzanje dinamike izgradnje novih nadzemnih vodova te revitalizaciju i povećanje prijenosne moći postojećih nadzemnih vodova, zamjenu podmorskih kabela, zamjenu mrežnih transformatora i ugradnju novih transformatora, kao i izgradnju dodatne infrastrukture u vidu modernizacije sustava za upravljanje imovinom, sustava za povećanje fleksibilnosti sustava i uspostave digitalne baze energetskih podataka.

U trenutku pisanja ovog teksta, kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) osigurana su sredstva ukupnog iznosa 1,64 milijardi kuna za potrebe realizacije projekata HOPS-a. Opis navedenih projekata naveden je kroz prethodna poglavlja ovog plana, sukladno predviđenoj dinamici realizacije, a njihov popis je naveden u točki 6. priloga 1. Plana.

Priključak većeg broja vjetroelektrana i solarnih elektrana na prijenosnu mrežu EES-a Hrvatske, posebno na području Dalmacije, koje su u planu u narednom razdoblju, zahtijeva izgradnju novih transformatorskih stanica i prijenosnih objekata s ciljem stvaranja tehničkih uvjeta u mreži i evakuacije proizvedene električne energije iz tog dijela prijenosne mreže prema riječkom području te dalje prema Sloveniji, Italiji i Zagrebu. Osim daljnje izgradnje prijenosne mreže potrebno je korištenjem naprednih tehnoloških rješenja povećati fleksibilnost postojećeg EES-a kroz projekt Fleksibilni elektroenergetski sustav koji obuhvaća:

- Nadogradnje 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.

Kako bi se cjelokupna infrastruktura koristila na optimalan način uz minimalnu pojavu zagušenja u mreži, potrebna su i dodatna ulaganja u sustav upravljanja tokovima djelatnih i jalovih snaga.

Povećana integracija neupravljivih izvora energije (vjetroelektrane i solarne elektrane) rezultira potrebom za ugradnjom elemenata mreže kojima je moguće dinamički upravljati tokovima snaga u realnom vremenu, kao i optimalnom korištenju postojeće prijenosne mreže. Kroz projekt GreenSwitch predviđena je ugradnja više takvih uređaja. Navedeni projekt trebao bi smanjiti potencijalna zagušenja u prijenosnoj mreži.

Zbog povećane integracije obnovljivih izvora električne energije na hrvatskim otocima u okviru inicijative Čista energija za EU otoke te očekivanog povećanja vršne potrošnje zbog razvoja otoka i turizma uz zadovoljavajuću razinu sigurnosti opskrbe, nužno je postojeće uljne podmorske kabele koji su na kraju životnog ciklusa zamijeniti novim kabelima veće prijenosne moći i ekološki prihvatljive tehnologije izvedbe. Naredna faza projekta obuhvaća polaganje novih kabela Dunat-Rab (zamjena kabela dio KK Surbova - KK Stojan) i Melina-Krk (zamjena kabela dio KK Tiha-KK Šilo) te novog kabela koji će povezivati Istru i otoke Cres i Lošinj (DV/KB 110 kV Medulin(Plomin)-Lošinj) te prateće građevinske i elektromontažne radove. Realizacija navedenih investicija, kao i dinamika izgradnje prikazana u Prilogu 1 ovog Plana, primarno ovisi o osiguravanju sufinanciranja iz fondova EU i navedene su u tablici 6.1.

U stanju ekstremno suhe hidrologije i niskog angažmana dravskih HE detektirana su moguća ograničenja i slučajevi nezadovoljenja (n-1) kriterija unutar sjeverozapadnog dijela EES, pri čemu je najopterećeniji DV 110 kV Jertovec-Žerjavinec te se u dugoročnom razdoblju predviđa revitalizacija navedenog.



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. Povećana integracija obnovljivih izvora energije (iznad 2200 MW novih proizvodnih kapaciteta) može utjecati na potrebu ubrzanja predmetnog projekta te je sukladno navedenom kroz ubrzanu dinamiku u slučaju dobivanja financiranja iz EU fondova, projekt predviđen sredinom desetogodišnjeg razdoblja.

U slučaju značajnijeg porasta vršnog opterećenja prijenosne mreže Istre u dugoročnom razdoblju predviđena je ugradnja HTLS vodiča na DV 110 kV Pehlin-Matulji. Planirana realizacija predviđena je 2027. godine.

Veći broj investicija u 110 kV prijenosnoj mreži (povećanje prijenosne moći postojećih DV, izgradnja novih DV 110 kV npr. DV 2x110 kV Bilice-Knin), kao i određeni broj investicija u 220 kV i 400 kV prijenosnoj mreži (npr. izgradnja DV/KB 2x220 (400) kV Zagvozd-Nova Sela, izgradnja DV/KB 2x220 kV Nova Sela-Plat, proširenje TS Plat, izgradnja TS Lika, DV 400 kV Konjsko-Lika i DV 400 kV Lika-Melina 2) predviđeno je za realizaciju ili početak realizacije u dugoročnom razdoblju. Financiranje izgradnje i realizacije pojedinih investicija predviđeno je iz vanjskih izvora financiranja (fondovi EU i/ili naknade za priključenje od strane novih korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima).

Realizacija navedenih investicija, kao i dinamika izgradnje prikazana u točki 7. i točki 8.4. Priloga 1 ovog Plana. Nužan preduvjet za realizaciju svih gore navedenih investicija u promatranom desetogodišnjem planu s pretpostavljenom dinamikom izgradnje je potpuno ili djelomično financiranje iz fondova EU u iznosima koji omogućuju HOPS-u realizaciju projekata bez utjecaja na njegovu likvidnost. U slučaju izostanka financiranja ili parcijalnog financiranja iz fondova EU, kao i izostanka avansnih uplata sredstava, HOPS neće biti u mogućnosti samostalno financirati gore navedene investicije zbog rizika utjecaja na njegovu likvidnost te će biti primoran prilagoditi realizaciju navedenih investicija u skladu s: 1) prioritetima i raspoloživim financijskim sredstvima te 2) očekivanom/planiranom iznosu naknade za korištenje mreže. Investicije koje će biti potrebno ostvariti u sklopu stvaranja tehničkih uvjeta u mreži za priključenje proizvodnih postrojenja će se u tom slučaju djelomično financirati od strane investitora, u skladu s Metodologijom za utvrđivanje naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže.

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

a) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2020.

ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2020. (eng. Ten Year Network Development Plan 2020 – TYNDP 2020) je publiciran krajem 2020. godine,

ENTSO-E je predstavio jedan razvojni scenarij za 2025. godinu i tri razvojna scenarija za 2030. i 2040. godinu u TYNDP 2020:

1. Nacionalni trendovi 2025. (eng. National trends 2025), temeljni (odozdo prema gore, eng. bottom-up) scenarij usklađen s Nacionalnim energetske i klimatskim planom (eng. NECP).
2. Nacionalni trendovi 2030. i 2040. (eng. National trends 2030 and 2040), temeljni (odozdo prema gore, eng. bottom-up) scenarij usklađen s Nacionalnim energetske i klimatskim planom (eng. NECP).
3. Distribuirana energija 2030. i 2040. (eng. Distributed energy 2030 and 2040), scenarij (odozgora prema dolje, eng. top-down) uzima u obzir ciljeve Pariškog sporazuma vezano za ograničavanje globalnog zatopljenja do 1,5 °C. U ovom scenariju važnu ulogu imaju kupci-proizvođači električne energije (eng. prosumer) koji aktivno sudjeluju na tržištu električne energije.
4. Globalna ambicija 2030. i 2040. (eng. Global ambition 2030 and 2040), scenarij (odozgora prema dolje, eng. top-down) uzima u obzir ciljeve Pariškog sporazuma vezano za ograničavanje globalnog zatopljenja do 1,5 °C. U ovom scenariju važnu ulogu imaju centralizirana postrojenja za proizvodnju električne energije.

Kroz navedene scenarije su obuhvaćeni europski ciljevi iz legislativnog paketa „Čista energija za sve Europljane – realizacija europskog potencijala za rast“ (eng. Clean Energy Package) koji uzimaju u obzir dekarbonizaciju, primjenu mjera energetske učinkovitosti, energetske sigurnost, unutarnje energetske tržište te istraživanje, inovacije i konkurentnost.

TYNDP 2020 sadrži između ostalog i 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 (eng. 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 35 zemalja članica ENTSO-E. U listi projekata od pan-europskog značaja unutar TYNDP 2020 prezentirani su sljedeći projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske:

Tablica 7.1. Projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske unutar TYNDP 2020

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije	Usklađenost nacionalnog Plana i TYNDP
241	1276	Đakovo	Tuzla	Revitalizacija prijelazom na 400 kV razinu.	Realizacija projekta prema TYNDP 2020 je predviđena iza 2031. godine. Zbog ograničenih koristi ovog projekta (prema CBA metodologiji) nije izgledna njegova nominacija u narednim inačicama TYNDP te sukladno navedenom nisu
	1277	Đakovo	Gradačac	Revitalizacija prijelazom na 400 kV razinu.	
	1278	Đakovo	-	Nadogradnja rasklopišta na 400 kV razinu.	
	1279	Đakovo	Razbojište	Novi 2x400 kV vod koji omogućuje	

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije	Usklađenost nacionalnog Plana i TYNDP
				Povezivanje planirane 400 kV TS Đakovo na 400 kV vod Žerjavinec - Ernestinovo	predviđena/osigurana sredstva za realizaciju projekta prema ovom planu razvoja.
	1530	Gradačac (BA)	Tuzla (BA)	Podizanje postojećeg DV 220 kV Gradačac-Tuzla na 400 kV razinu.	
	1531	Gradačac (BA)	-	Rekonstrukcija postojeće TS 220/x kV Gradačac na 400 kV razinu.	
243	1269	Ernestinovo	Sombor	Nova interkonekcija 400 kV između HR i Srbije.	Početak i završetak projekta nalazi se izvan desetogodišnjeg razdoblja (2035. godina) te nisu predviđena/osigurana u planu razvoja.
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). - PCI projekt broj 3.9.1	Dionica novog DV 2x400 kV Cirkovce-Pince koja se nalazi na teritoriju RH (1,3 km) je pred izgradnjom (sklopljen Ugovor) te je završetak predviđen 2022. godine što predstavlja neznatno kašnjenje (rješavanje imovinsko-pravnih odnosa i postupci javne nabave) u završetku projekta koji je prema TYNDP 2020. predviđen za 2021. godinu, a vodi ga slovenski operator sustava.
343	1532	Banja Luka (BA)	Lika (HR)	Nova interkonekcija 400 kV između HR i BiH.	Realizacija navedene investicije prema TYNDP 2020 je predviđena 2029. godine, dok su prema Planu razvoja predviđena/osigurana sredstva za pripremne aktivnosti. Realizacija investicije ovisit će o ostvarenju scenarija razvoja proizvodnje u RH i BiH (dekomisija

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije	Usklađenost nacionalnog Plana i TYNDP
					pojedinih termoelektrana u BiH zbog povećanja emisija CO ₂ , integracija novih OIE u RH, BiH i dr.).
	1533	Lika(HR)	Melina(HR)	Nova dionica DV 400 kV između postojeće TS Melina u buduće TS Lika	Predviđena je realizacija predmetne investicije do 2030. godine prema TYNDP i Planu razvoja.
	1534	Lika(HR)	Konjsko(HR)	DV 400 kV između postojeće TS Konjsko i buduće TS Lika.	
	1535	Lika (HR)	-	Nova TS 400/110 kV, 2x300 MVA.	Izgradnja TS Lika planirana je u 2030., a u TYNDP 2029. godine Potreba investicije ovisit će o planiranom priključenju korisnika mreže na razmatranom području.
1056	1718	ZONA 5 (HR)	-	Izgradnja TS 400/x kV ZONA 5 povećat će sigurnost napajanja juga Hrvatske i omogućiti integraciju obnovljivih izvora energije.	Prema TYNDP 2020. navedeni projekti predstavljaju „future“ projekte te su planirani 2035. godine. Zbog poboljšanja sigurnosti opskrbe dubrovačkog područja i integracije obnovljivih izvora energije (povećan broj zahtjeva) na razmatranom području navedene investicije su u planu razvoja planirane krajem desetogodišnjeg razdoblja, odnosno za završetak do 2032. godine.
	1719	ZONA 6 (HR)	-	Izgradnja TS 400/220 kV ZONA 6 povećat će sigurnost napajanja juga Hrvatske i omogućiti integraciju obnovljivih izvora energije.	
	1723	ZONA 5(HR)	ZONA 6(HR)	DV 2x400 kV ZONA 5 - ZONA 6	
	1724	ZONA 6(HR)	Plat (HR)	DV 2x220 kV ZONA 6 - Plat	
	1725	TS Plat	-	Dogradnja TS 220/110 kV Plat	

b) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2020.

Cjelokupni ENTSO-E TYNDP 2020 paket je publiciran krajem 2020 godine i dostupan je na internetskoj stranici ENTSO-E. ACER je dao mišljenje broj 03/2021 dana 03. svibnja 2021. vezano za metodološke aspekte nacrtu ENTSO-E TYNDP 2020 i mišljenje broj 04/2021 dana 03. svibnja 2021. godine vezano za projekte u nacrtu ENTSO-E TYNDP 2020. U ACER-ovim mišljenjima daju se detaljne preporuke za unaprjeđenje pojedinih metodologija, izračuna i prikaza dokumenata koji čine sastavni dio TYNDP 2020.

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

8.1. 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.

8.2. PLAN 2022. – 2031.

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 besprekidnog napajanja i sustava klimatizacije u NDC i rezervnom centru,
- Nadogradnja platformi za razvoj i testiranje,
- Tržišne funkcije – 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. *Advanced Multisite Integral Congestion Assesmmnet* – AMICA) u okviru regionalnog koordinatora za sigurnost vođenja TSCNet Services,
- Kontinuirani rad na implementaciji zajedničkog modela podataka (CDM) i nastavno CGMES standarda na model mreže hrvatskog EES-a,
- Nadogradnja i proširenje sustava za upravljanje mrežom i sigurnošću za procesni sustav,

- Nadogradnja i proširenje sustava nadzora EES-a u realnom vremena (WAMS) i postupni prijelaz prema *smart grid* tehnologiji i aplikacijama,
- Proširenje sustava sekundarne regulacije radne snage i frekvencije i uključenje novih elektrana,
- Modernizacija i nadogradnja poslovno tehničkog i poslovnog informacijskog sustava te dodavanje novih aplikacija za cjelovitu potporu odvijanju svih poslovnih procesa,
- Nadogradnja i proširenje izvještajnih sustava HOPS-a,
- Nastavak opremanja rezervnog dispečerskog centra sa svim funkcionalnostima na novoj mrežnoj infrastrukturi,
- 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 - nastavak 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.

9. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI

9.1. 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 travnju 2021. godine usvojen je Zakon o izmjenama i dopunama zakona o energetske učinkovitosti NN 41/2021 (16.4.2021.), u kojem se navodi da je operator prijenosnog sustava dužan mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti ostvariti u prijenosu električne energije unositi u sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda. HOPS će u zadanim rokovima izraditi metodologiju za izračun ušteda, elaborat izračuna ušteda te izvršiti obveze vezano za sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda.

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 2017. do 2019. godine, u prethodnim planovima razvoja HOPS je procijenio da će godišnja energetska ušteda biti oko 0,07 % prosječne ukupne isporučene el. energije godišnje u zadnje tri godine.

9.2. 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 energetskih transformatora (uz gubitke radi magnetiziranja jezgre istih), ali i radi ostalih postrojenja unutar prijenosne mreže poput kompenzacijskih uređaja, napajanja sekundarnih sustava unutar transformatorskih stanica, mjerne opreme, i sličnog.

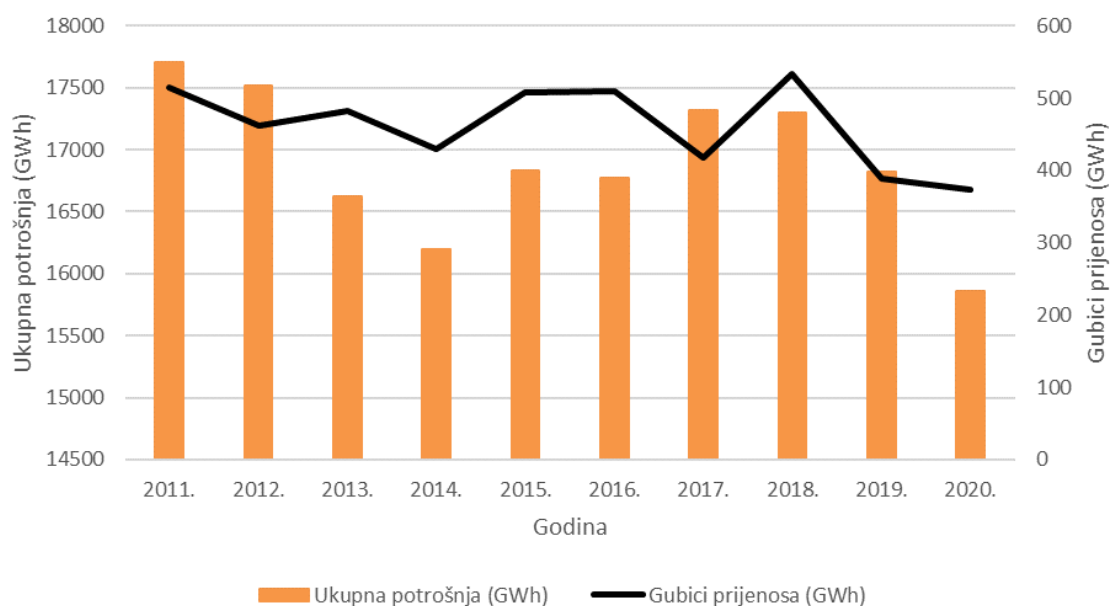
Najveći je udio gubitaka radi prolaska struja kroz vodiče i radi magnetiziranja jezgri velikih energetskih transformatora. Budući da su gubici proporcionalni kvadratu iznosa struje i djelatnom otporu vodiča, mjerama energetske efikasnosti nastoji se utjecati na te dvije veličine, bilo kroz dodatna financijska 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 jalove 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.-2020. 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 370-530 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 2020. godini iznosili svega 1,74 % prenesene energije, odnosno 373 GWh u apsolutnom iznosu.

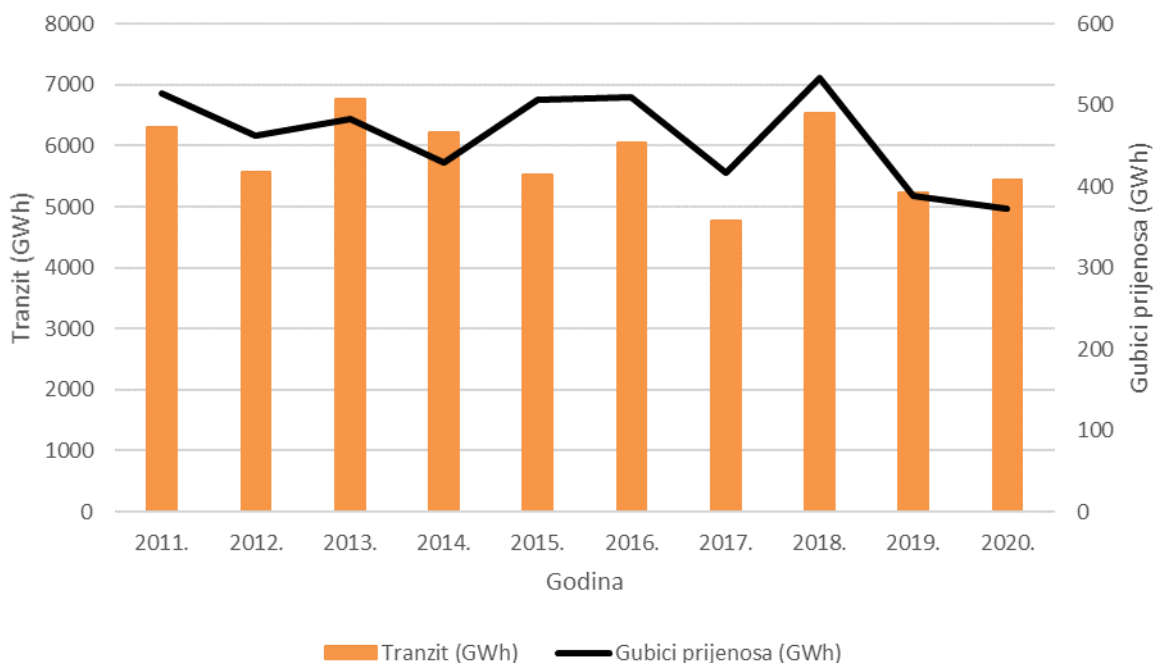
Na slici 9.1. prikazani su konzum (ukupna potrošnja) i gubici prijenosa u razdoblju 2011.-2020. Iz slike je vidljivo da ne postoji korelacija apsolutnog iznosa gubitaka i ukupne potrošnje, odnosno da gubici nužno ne prate varijacije u konzumu prijenosa. U razdoblju 2011. pa do danas, konzum prijenosa je varirao, dok su gubici u prijenosnoj mreži relativno stagnerali između 400-500 GWh.



Slika 9.1. Konzum prijenosa te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2011.-2020. 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 9.2. prikazani su tranziti prijenosnom mrežom i apsolutni iznos gubitaka u prijenosu u razdoblju 2010.-2020., te je vidljivo da u tom razdoblju tranziti direktno utječu na iznos gubitaka (porast tranzita uzrokuje porast gubitaka i obrnuto). U razmatranom razdoblju 2011. do 2020. godine tranziti hrvatskom prijenosnom mrežom kretali su se u rasponu od 5,2 TWh do 7,7 TWh, a u posljednjem petogodišnjem razdoblju prosječni iznos tranzita je 5,61 TWh godišnje, a gubitaka 444 GWh godišnje (tablica 2.2. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana).



Slika 9.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2011.-2020.)

9.3. 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 mrežnih i energetskih 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 jalove energije (VSR, SVC)
- planirana zamjena nadzemnih 110 kV vodova kablskim 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 9.1.

Tablica 9.1. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2022.-2031.)

Mjera	Procjena mogućih ušteda u gubicima (GWh / godišnje)		
	2022. - 2024.	2025.- 2026.	2027. - 2031.
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 energetskih 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 energetskih transformatora	5,6	6,8	7,3
SUMA PRIMJENE SVIH MJERA (GWh / godišnje)	12,15	21,5	26,2

Prema tim procjenama proizlazi da je u razdoblju 2022. - 2024. godine moguće očekivati uštedu u gubicima električne energije oko **15,1 GWh** prosječno godišnje, u razdoblju 2025. - 2026. godine oko 25,6 GWh prosječno godišnje, a u razdoblju od 2027. do 2031. 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 (2018. - 2020.) iznosila je **22 393 GWh**, što za naredno trogodišnje razdoblje (2022. - 2024.) daje sljedeću očekivanu prosječnu godišnju uštedu:

Očekivana prosječna godišnja ušteda (2022.-2024.) = $15,1 \times 100 / 22\ 393 = 0,067 \%$

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.

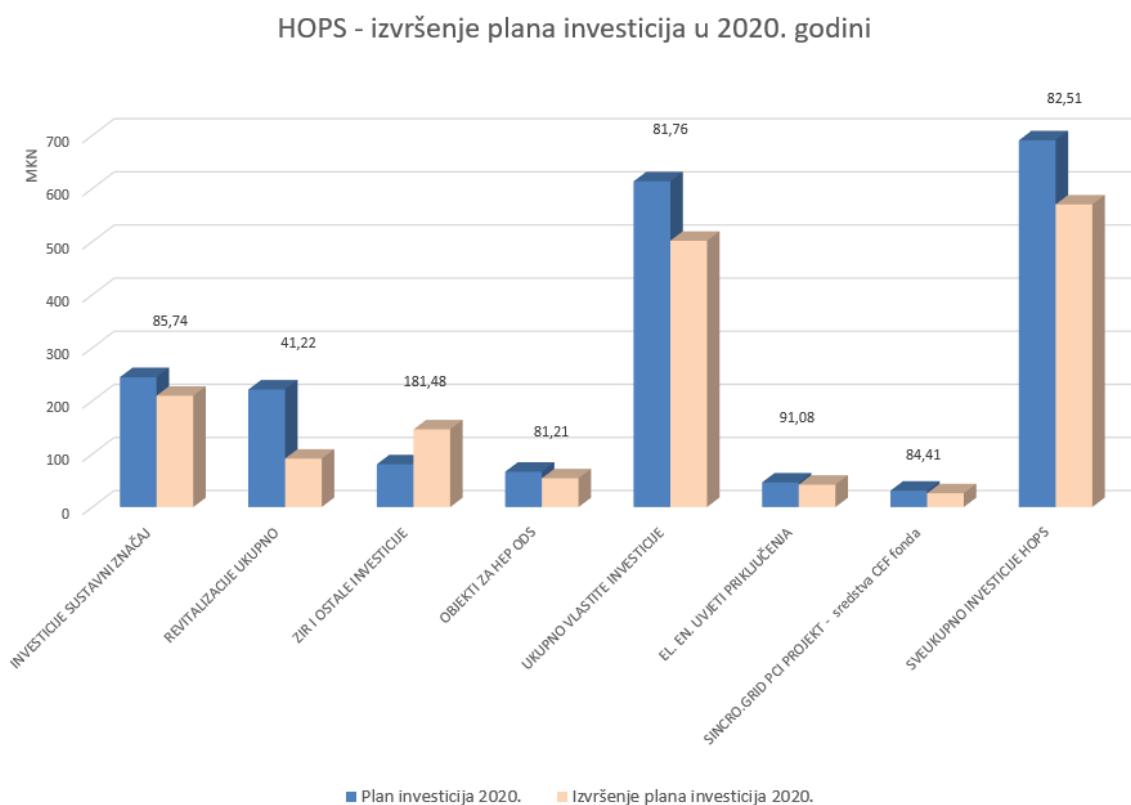
10. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU

10.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2020. GODINE

Plan investicija HOPS-a za 2020. godinu je donesen odlukom Uprave HOPS-a, temeljem prethodne suglasnosti Nadzornog Odbora HOPS-a i prijedloga Desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže 2020.- 2029. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje, kojeg je Plan investicija za 2020. godinu sastavni dio.

Plan je danom 31. prosinca 2020. godine, uključujući priključenja na prijenosnu mrežu, izvršen u ukupnom iznosu od 569.913.158 kn ili 82,5% u odnosu na nominalni plan koji je donijela Uprava HOPS-a.

Pregled izvršenja Plana investicija 2020. godine po stavkama odnosno strukturi investicija je prikazan u tablici 10.1., a grafički prikazan na slici 10.1.



Slika 10.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2020. godini

Vlastite investicije HOPS-a u prijenosnu mrežu u 2020. godini realizirane su s 81,7%, dok su priključenja realizirana 91,1%.

Realizacija vlastitih investicija manja je od planiranog uslijed otežanih okolnosti u poslovanju nastalih uslijed COVID-19 pandemije što je negativno utjecalo na realizaciju pojedinih projekata.

Tablica 10.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2020. godinu (kn)

R. br.	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Plan investicija 2020. (kn)	Obračunato na 31.12.2020. (kn)	Izvršenje plana (%)	Odstupanje od plana (kn)
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	244.677.136	209.784.515	85,74	-34.892.621
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - HOPS VLASTITA SREDSTVA	30.500.000	25.044.755	82,11	-5.455.245
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	12.810.000	11.353.931	88,63	-1.456.069
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	126.619.136	110.555.267	87,31	-16.063.869
1.4.	ICT	38.993.000	49.541.919	127,05	10.548.919
1.5.	PRIPREMA INVESTICIJA	35.755.000	13.288.643	37,17	-22.466.357
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO	221.429.782	91.280.979	41,22	-130.148.803
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI	109.660.131	34.392.800	31,36	-75.267.331
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV - HOPS vlastita sredstva	42.861.900	12.576.018	29,34	-30.285.882
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	45.608.532	16.829.983	36,90	-28.778.549
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI	21.189.699	4.986.799	23,53	-16.202.900
2.2.	REVITALIZACIJE TS	111.769.651	56.888.179	50,90	-54.881.472
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	80.630.000	146.330.433	181,48	65.700.433
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	42.990.000	127.176.143	295,83	84.186.143
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	33.340.000	17.691.190	53,06	-15.648.810
3.3.	RAZVOJ	4.300.000	1.463.100	34,03	-2.836.900
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	66.741.314	54.198.263	81,21	-12.543.051
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	613.478.232	501.594.190	81,76	-111.884.042
6.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - EU (CEF) sredstva (51 %)	30.905.179	26.086.590	84,41	-4.818.589
7.	HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 7.) - bez priključaka	644.383.411	527.680.780	81,89	-116.702.631
8.	EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA	46.366.304	42.232.378	91,08	-4.133.926
8.1.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA KUPACA	2.633.000	127.000	4,82	-2.506.000
8.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	7.421.157	11.951.522	161,05	4.530.366
8.3.	PRIKLJUČAK VJETROELEKTRANA	36.312.147	30.153.856	83,04	-6.158.291
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS	690.749.715	569.913.158	82,51	-120.836.557

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 sklapa 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 utjecaja pandemije COVID-19 došlo je do otežane izgradnje samih objekata uslijed ograničenja kretanja roba, materijala i radnika što je usporilo očekivanu realizaciju.

Zbog prethodno navedenih odstupanja, tijekom 2020. 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 2020. godini (primjerice dio Revitalizacije vodova u nadogradnju ICT infrastrukture, ubrzanje zamjena i rekonstrukcija, itd.). Takav pristup omogućio je ukupno izvršenje plana investicija HOPS-a iznad 80 % u 2020. godini unatoč otežanim okolnostima nastalim uslijed pojave COVID-19 pandemije koja je uzrokovala značajno otežano poslovanje.

10.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2022. - 2031. GODINE

U ovom su poglavlju sumarno prikazane planirane investicije u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže po godinama za trogodišnje razdoblje 2022.-2024., te sumarno za razdoblje 2025.-2031. 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 iz Priloga 1A i 1B, u tablici 10.2. i tablici 9.13. su predloženi sumarni pregledi ulaganja za prve tri godine (2022.-2024.), te zbirno za razdoblje 2025.-2031. godina, a u nastavku su putem grafičkih prikaza i tablica ova ulaganja u razvoj prijenosne mreže detaljnije prikazana.

Tablica 10.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2022.-2031.

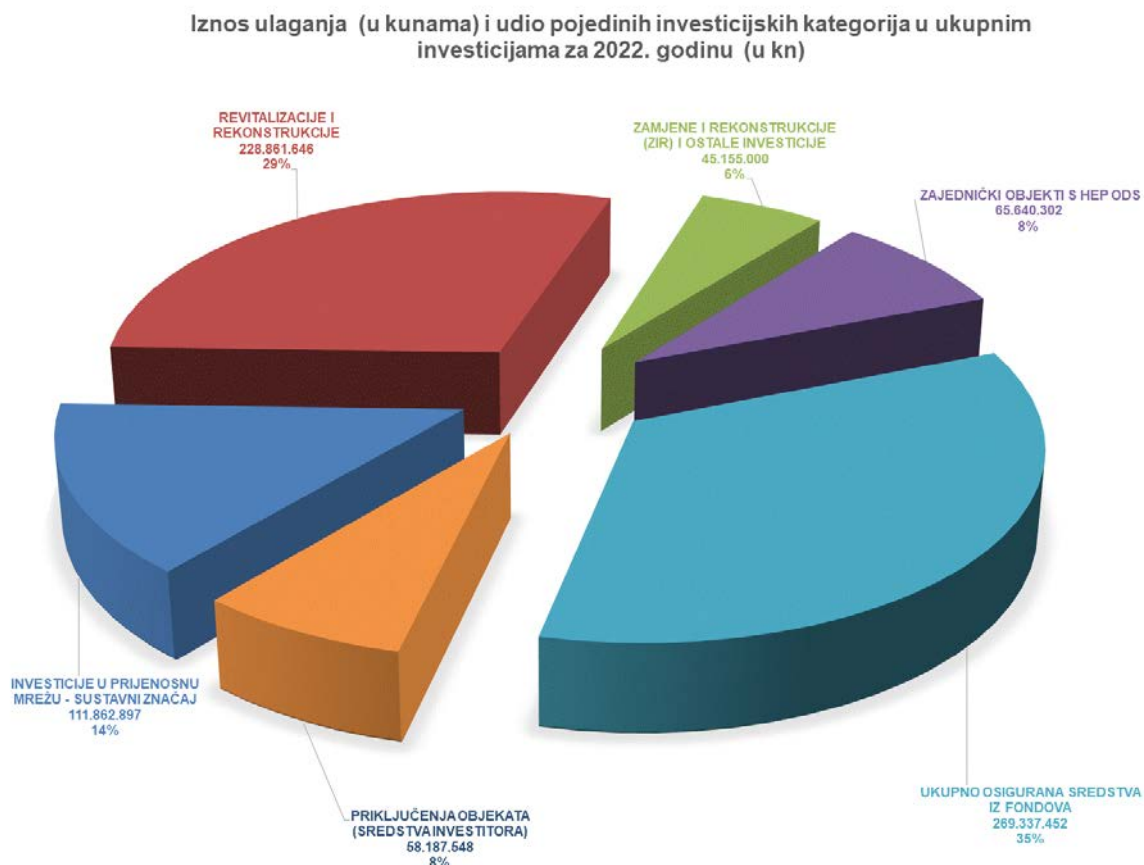
R. br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	111.862.897	104.416.555	127.263.491	343.542.943	897.586.332	1.241.129.275
1.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	5.612.000	0	0	5.612.000	98.100.000	103.712.000
1.2.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	45.679.629	43.372.428	36.250.000	125.302.057	501.798.000	627.100.057
1.3.	ICT	35.558.114	32.620.000	36.516.666	104.694.780	208.083.332	312.778.112
1.5.	PRIPREMA INVESTICIJA	25.013.154	28.424.127	54.496.825	107.934.106	89.605.000	197.539.106
2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE UKUPNO (PRILOG 1.1. - R.BR. 2.)	228.861.646	191.954.421	147.225.710	568.041.777	1.571.888.080	2.139.929.857
2.1.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	6.351.641	1.000.000	3.000.000	10.351.641	728.550.000	738.901.641
2.1.1.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2.000.000	0	0	2.000.000	11.500.000	13.500.000
2.1.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE OSTALI VODOVI	4.351.641	1.000.000	3.000.000	8.351.641	717.050.000	725.401.641
2.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	222.510.005	190.954.421	144.225.710	557.690.136	843.338.080	1.401.028.216
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	45.155.000	38.822.064	32.168.000	116.145.064	167.067.000	283.212.064
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	33.085.000	27.226.644	23.698.000	84.009.644	112.977.000	196.986.644
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	9.870.000	9.395.420	5.470.000	24.735.420	38.090.000	62.825.420
3.3.	RAZVOJ	2.200.000	2.200.000	3.000.000	7.400.000	16.000.000	23.400.000
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	65.640.302	108.086.729	100.220.550	273.947.581	305.342.414	579.289.995
5.	Ukupno investicije iz vlastitih sredstava (1. DO 4.)	451.519.845	443.279.769	406.877.751	1.301.677.365	2.941.883.826	4.243.561.191
6.	Ukupno osigurana sredstva iz fondova	269.337.452	586.750.000	488.593.489	1.344.680.941	264.806.190	1.609.487.131
6.1.	LIFE Danube Free Sky - EU	815.000	0	0	815.000	0	815.000
6.2.	E-PASIS projekt - EU fondovi	205.599	0	0	205.599	0	205.599
6.3.	NPOO	268.316.853	586.750.000	488.593.489	1.343.660.342	264.806.190	1.608.466.532
	Ukupno investicije HOPS-a (1. DO 6.) - bez priključaka	720.857.297	1.030.029.769	895.471.240	2.646.358.307	3.206.690.016	5.853.048.323
7.	Investicije - fondovi EU	0	1.362.600	10.084.000	11.446.600	930.958.080	942.404.680
8.	PRIKLJUČENJA OBJEKATA (Naknade za priključenje i/ili fondovi EU)	58.187.548	48.569.880	5.800.000	112.557.428	2.483.135.008	2.595.692.436
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE (7. + 8. + 9.)	779.044.845	1.079.962.249	911.355.240	2.770.362.335	6.620.783.104	9.391.145.438

Kao što je vidljivo, u razvoj, rekonstrukciju i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući priključke, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko **2,7 milijardi kuna**, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko **5,86 milijardi kuna**.

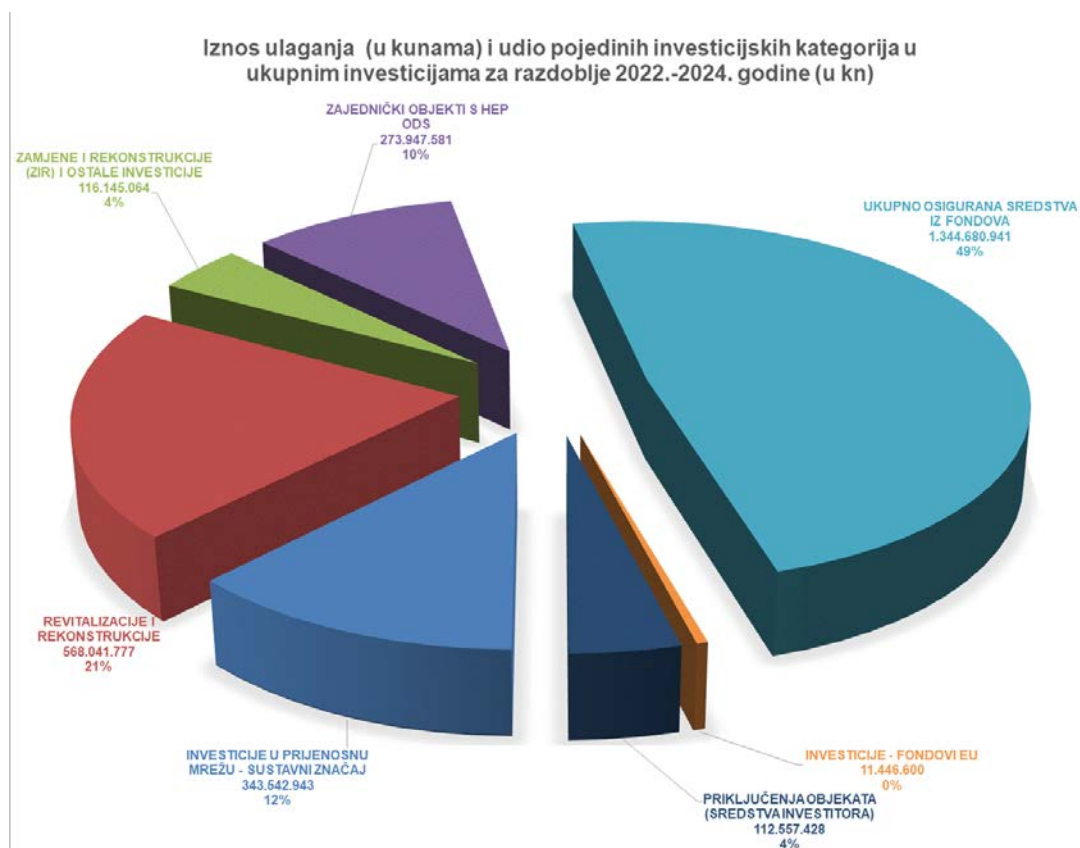
Visina potrebnih ulaganja za priključenja korisnika prijenosne mreže (elektrane, VE, veliki kupci, itd.) ovisi prvenstveno o stvarnoj realizaciji izgradnje tih objekata. U ovaj plan glede priključenja su uvršteni objekti koji imaju sklopljen ugovor o priključenju kao i potrebna stvaranja tehničkih uvjeta u mreži za priključenje OIE te su ukupna ulaganja za **priključke** predviđena u iznosu od oko **112 milijuna kuna u trogodišnjem**, odnosno **2,6 milijardi 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.

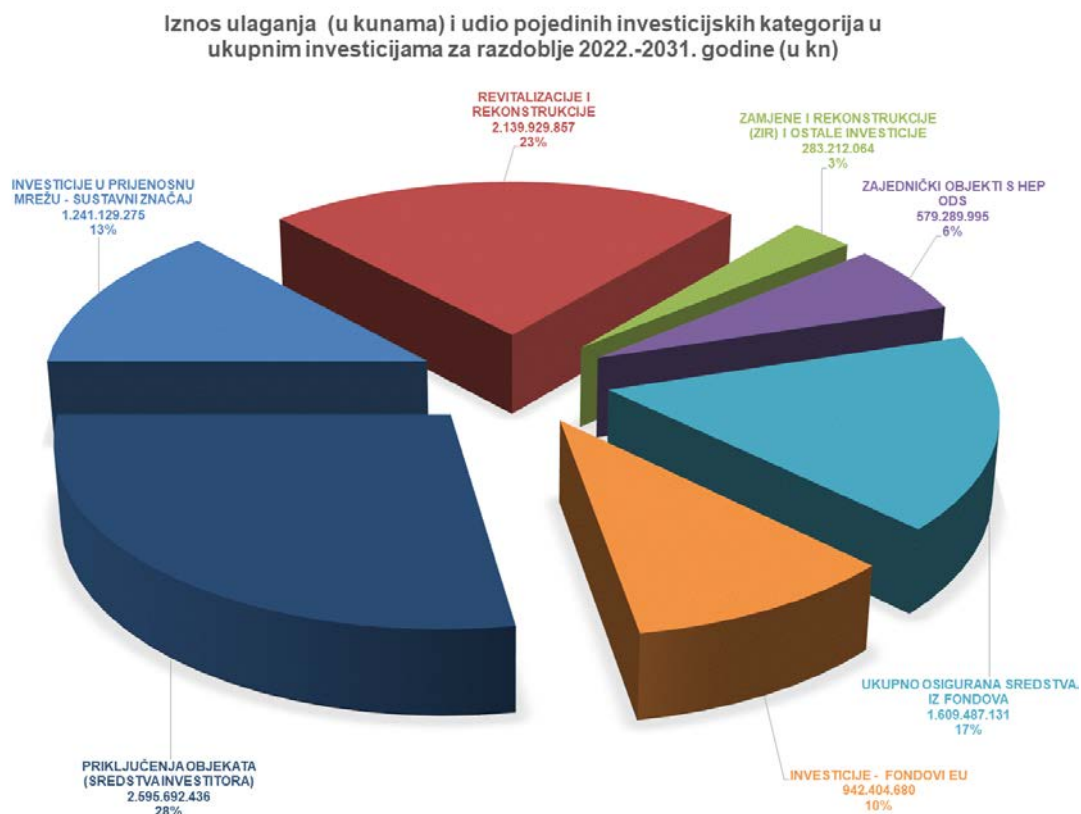
Na sljedećim su slikama podaci iz prethodne tablice i grafički predloženi.



Slika 10.2. Pregled investicija za 2022. godinu



Slika 10.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2022.-2024.



Slika 10.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2022.-2031.

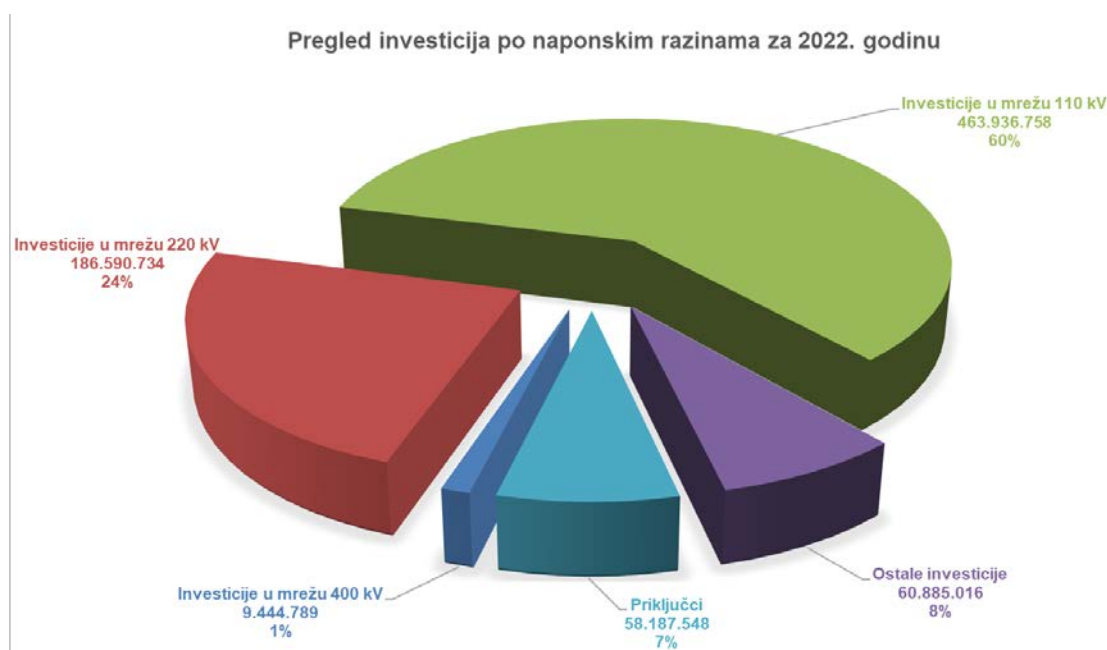
Potrebno je naglasiti da će temeljem realizacije kratkoročnih planova razvoja, ostvarene stope porasta opterećenja, dinamike izlaska iz pogona postojećih i izgradnje novih izvora, te dinamike izgradnje vjetroelektrana, biti nužna ažuriranja kako kratkoročnih planova, tako i desetogodišnjeg plana razvoja 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 10.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama

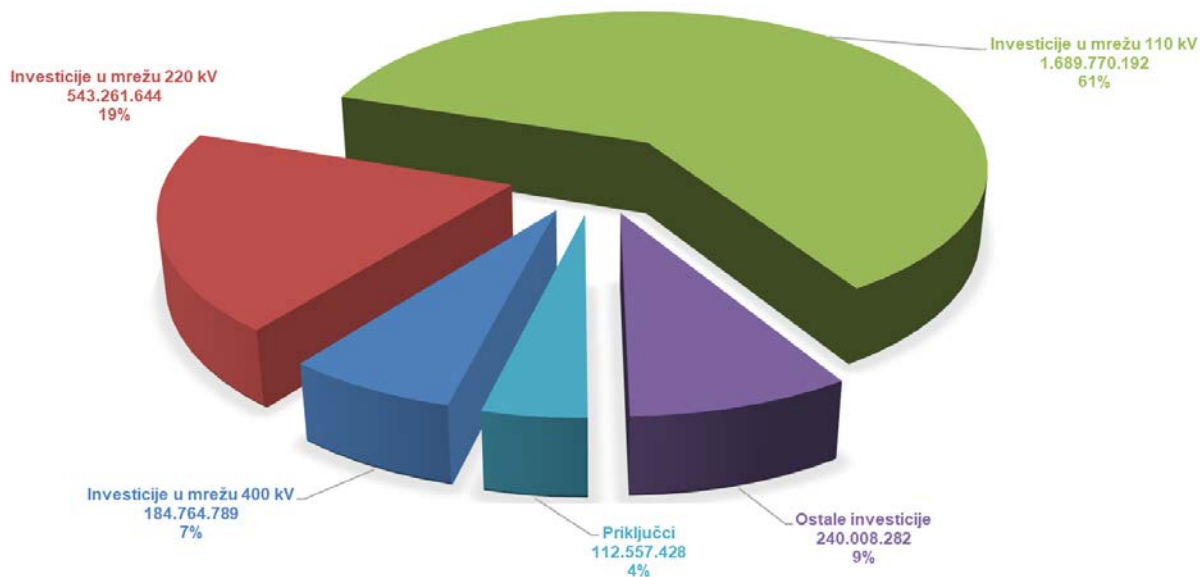
	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
Investicije u mrežu 400 kV	9.444.789	94.800.000	80.520.000	184.764.789	303.460.000	488.224.789
Investicije u mrežu 220 kV	186.590.734	202.110.000	154.560.910	543.261.644	162.850.000	706.111.644
Investicije u mrežu 110 kV	463.936.758	665.429.769	560.403.664	1.689.770.192	2.854.265.555	4.544.035.747
Priključci	58.187.548	48.569.880	5.800.000	112.557.428	2.483.135.008	2.595.692.436
Ostale investicije	60.885.016	69.052.600	110.070.666	240.008.282	817.072.541	1.057.080.823
UKUPNO	779.044.845	1.079.962.249	911.355.240	2.770.362.335	6.620.783.104	9.391.145.438

Prethodni podaci iz tablice 10.3. su i grafički predloženi na sljedećim slikama.



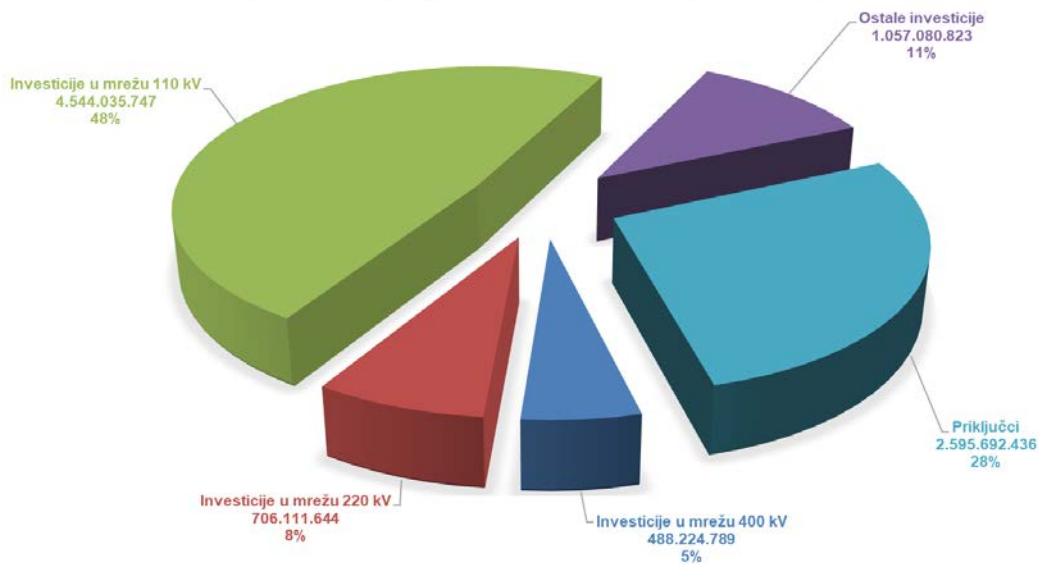
Slika 10.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2022. godinu

Pregled investicija po naponskim razinama za razdoblje 2022.-2024. godine



Slika 10.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2022.-2024.

Pregled investicija po naponskim razinama za razdoblje 2022.-2031. godine



Slika 10.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2022.-2031.

Tablica 10.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	454.650.661	75.582.317	1.758.344	17.410.000	52.650.000	71.818.344	307.250.000	379.068.344
2.	Transformator	152.300.000	0	0	71.690.000	6.310.000	78.000.000	74.300.000	152.300.000
3.	Nadzemni vod	851.710.522	5.554.077	7.686.445	5.700.000	21.560.000	34.946.445	811.210.000	846.156.445
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	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	UKUPNO	1.458.661.183	81.136.394	9.444.789	94.800.000	80.520.000	184.764.789	1.192.760.000	1.377.524.789



Tablica 10.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	496.440.668	91.246.824	51.513.434	44.760.000	61.620.410	157.893.844	176.500.000	334.393.844
2.	Transformator	88.400.000	11.900.000	700.000	26.000.000	0	26.700.000	49.800.000	76.500.000
3.	Nadzemni vod	1.401.603.461	39.250.451	143.162.510	130.000.000	95.690.500	368.853.010	933.800.000	1.302.653.010
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	7.350.000	0	0	1.350.000	250.000	1.600.000	5.750.000	7.350.000
9.	UKUPNO	1.993.794.129	142.397.275	195.375.944	202.110.000	157.560.910	555.046.854	1.165.850.000	1.720.896.854



Tablica 10.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	2.250.959.089	418.948.944	271.523.624	309.503.741	134.700.050	715.727.415	1.116.282.730	1.832.010.145
2.	Transformator	17.350.000	438.000	4.912.000	0	0	4.912.000	12.000.000	16.912.000
3.	Nadzemni vod	2.140.374.548	138.064.795	116.462.958	165.392.654	175.753.722	457.609.334	1.507.700.419	1.965.309.753
4.	Kabel	387.808.149	46.402.139	20.334.161	29.826.610	62.482.825	112.643.596	201.162.414	313.806.010
5.	Podmorski kabel	957.355.453	81.530.033	64.106.353	170.000.000	163.819.067	397.925.420	477.900.000	875.825.420
6.	Uređaj kompenzaciju za	12.000.000	500.000	100.000	11.400.000	0	11.500.000	0	11.500.000
7.	ICT	482.114.699	169.130.988	35.763.713	32.620.000	36.516.666	104.900.379	208.083.332	312.983.711
8.	Ostalo	1.250.128.181	285.751.425	61.021.303	64.309.244	100.002.000	225.332.547	739.044.209	964.376.756
9.	UKUPNO	7.498.090.119	1.140.766.324	574.224.112	783.052.249	673.274.330	2.030.550.692	4.262.173.104	6.292.723.795



Tablica 10.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	473.400.000	0	0	0	0	0	473.400.000	473.400.000
2.	Loše stanje/ starost opreme	89.920.000	10.000	1.240.000	10.870.000	36.250.000	48.360.000	41.550.000	89.910.000
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	623.554.661	77.426.317	3.018.344	83.930.000	44.270.000	131.218.344	414.910.000	546.128.344
5.	Kvaliteta napona	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Povećanje PPK-a	271.786.522	3.700.077	5.186.445	0	0	5.186.445	262.900.000	268.086.445
7.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	UKUPNO	1.458.661.183	81.136.394	9.444.789	94.800.000	80.520.000	184.764.789	1.192.760.000	1.377.524.789



Tablica 10.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Loše stanje/ starost opreme	276.830.194	89.386.350	51.413.434	46.110.000	61.870.410	159.393.844	28.050.000	187.443.844
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	11.912.010	126.800	8.785.210	0	3.000.000	11.785.210	0	11.785.210
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	1.705.051.925	52.884.125	135.177.300	156.000.000	92.690.500	383.867.800	1.137.800.000	1.521.667.800
5.	Kvaliteta napona	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	UKUPNO	1.993.794.129	142.397.275	195.375.944	202.110.000	157.560.910	555.046.854	1.165.850.000	1.720.896.854



Tablica 10.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Loše stanje/ starost opreme	2.449.752.887	438.543.482	298.382.475	384.121.783	261.957.067	944.461.325	1.066.748.080	2.011.209.405
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	524.423.924	91.241.698	49.402.338	49.569.880	14.800.000	113.772.218	319.410.008	433.182.226
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	3.090.697.767	275.351.846	161.294.283	261.762.566	280.646.597	703.703.447	2.047.042.475	2.750.745.922
5.	Kvaliteta napona	12.000.000	500.000	100.000	11.400.000	0	11.500.000	0	11.500.000
6.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	1.421.215.541	335.129.298	65.045.016	76.198.020	115.870.666	257.113.702	828.972.541	1.086.086.243
8.	UKUPNO	7.498.090.119	1.140.766.324	574.224.112	783.052.249	673.274.330	2.030.550.692	4.262.173.104	6.292.723.795



Tablica 10.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	1.121.110.522	5.554.077	7.686.445	7.500.000	24.460.000	39.646.445	1.075.910.000	1.115.556.445
2.	Revitalizacija	92.920.000	10.000	1.310.000	11.300.000	37.750.000	50.360.000	42.550.000	92.910.000
3.	Rekonstrukcija/ zamjena	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Dogradnja postojećeg objekta	92.330.661	75.572.317	448.344	4.310.000	12.000.000	16.758.344	0	16.758.344
5.	Zamjena transformatora	152.300.000	0	0	71.690.000	6.310.000	78.000.000	74.300.000	152.300.000
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	UKUPNO	1.458.661.183	81.136.394	9.444.789	94.800.000	80.520.000	184.764.789	1.192.760.000	1.377.524.789



Tablica 10.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	1.061.431.584	3.546.374	8.885.210	0	3.000.000	11.885.210	949.000.000	960.885.210
2.	Revitalizacija	836.612.545	126.950.901	185.790.734	174.760.000	154.310.910	514.861.644	161.300.000	676.161.644
3.	Rekonstrukcija/ zamjena	7.350.000	0	0	1.350.000	250.000	1.600.000	5.750.000	7.350.000
4.	Dogradnja postojećeg objekta	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Zamjena transformatora	88.400.000	11.900.000	700.000	26.000.000	0	26.700.000	49.800.000	76.500.000
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	UKUPNO	1.993.794.129	142.397.275	195.375.944	202.110.000	157.560.910	555.046.854	1.165.850.000	1.720.896.854



Tablica 10.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022.-2024.	Ukupna ulaganja od 2025.-2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	2.185.611.212	357.865.579	195.099.717	208.103.796	164.719.697	567.923.211	1.249.822.422	1.817.745.632
2.	Revitalizacija	3.500.747.215	352.100.016	278.638.682	425.664.421	346.259.067	1.050.562.170	2.043.485.029	3.094.047.199
3.	Rekonstrukcija/ zamjena	441.121.218	201.789.194	35.900.000	46.929.024	26.448.000	109.277.024	130.055.000	239.332.024
4.	Dogradnja postojećeg objekta	84.449.850	242.430	3.390.000	33.302.408	25.776.900	62.469.308	21.738.112	84.207.420
5.	Zamjena transformatora	5.350.000	438.000	4.912.000	0	0	4.912.000	0	4.912.000
6.	Ostalo	1.280.810.624	228.331.104	56.283.713	69.052.600	110.070.666	235.406.979	817.072.541	1.052.479.520
7.	UKUPNO	7.498.090.119	1.140.766.324	574.224.112	783.052.249	673.274.330	2.030.550.692	4.262.173.104	6.292.723.795



11. ZAKLJUČAK

Novelirani desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže za razdoblje 2022.-2031. godine 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)	$P_{max} = 2990$ MW (u 2024. godini)
Srednjoročno razdoblje (10g)	$P_{max} = 3096$ MW (u 2031. godini)

Pri izradi podloga za plan razvoja formirano je više scenarija ovisnih o izgradnji elektrana unutar hrvatskog EES-a, 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 Mrežnih pravila prijenosnog sustava (NN 67/17, 128/20), 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 redispesinga 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 2023.-2032. biti odgovarajuće prilagođen po potrebi.

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

Ovaj plan predstavlja sintezu rezultata desetogodišnjeg plana razvoja za razdoblje 2021. – 2030. godine te svih dosadašnjih pojedinačnih studijskih istraživanja s ciljem utvrđivanja potrebnih i objektivnih elektroenergetskih podloga za optimalno planiranje razvoja prijenosne mreže. Samim time predstavlja i moguću važnu podlogu za izradu drugih relevantnih planskih dokumenata na državnoj razini, te za kvalitetnije sudjelovanje u izradi odgovarajućih planova na regionalnoj i paneuropskoj razini, kao i ostvarivanje sufinanciranja investicija kroz odgovarajuće EU fondove i druge prikladne izvore.

Prema izvršenim analizama može se kao najvažnije zaključiti sljedeće:

- zbog velike integracije obnovljivih izvora u kratkoročnom razdoblju predviđeno je pojačanje prijenosne mreže revitalizacijom i povećanjem prijenosne moći DV 220 kV Senj – Melina, DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje, te izgradnja novog RP 400 kV Lika i izgradnja nove 400 kV veze Konjsko – Lika – Melina u srednjoročnom razdoblju. Priprema investicija planira se do sredine razmatranog razdoblja, a početak izgradnje planira se krajem razmatranog desetogodišnjeg perioda. U slučaju dobivanja financiranja iz fondova EU predviđa se izgradnja RP 400 kV Lika i 400 kV veze Konjsko – Lika – Melina unutar desetogodišnjeg razdoblja. Realizacija predmetnih projekata financirat će se i iz naknada za priključenje od strane korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima.
- zbog povećanja kvalitete opskrbe električnom energijom na području Istre u uvjetima visokog opterećenja predviđena je ugradnja HTLS vodiča na DV 110 kV Matulji-Lovran, DV 110 kV Lovran-Plomin i DV 110 kV Buje-Kopar (završetak u kratkoročnom razdoblju) te ugradnja kompenzacijskih uređaja,
- povećanje mrežnih kapaciteta na području sjeverne i srednje Dalmacije predviđeno je kroz nadogradnju postojećih transformacija u TS Velebit i TS Konjsko što je potrebno zbog integracije obnovljivih izvora energije te predviđeno za financiranje iz fondova EU i/ili naknada za priključenje korisnika mreže sukladno važećim zakonskim propisima,
- 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. Ubrzana dinamika integracije obnovljivih izvora energije i uspješno povlačenje EU sredstava mogu utjecati na ubrzanje pojedinih aktivnosti uz dodatnu potrebu revitalizacija i povećanja prijenosnih moći većeg broja 110 kV vodova, sukladno mogućnostima financiranja iz vanjskih sredstava (priključenja korisnika mreže, fondovi EU),
- 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 planira se zbog povećane integracije obnovljivih izvora energije u RH koja može značajno utjecati na tranzite između RH i Mađarske te se temeljem navedenog predviđa mogućnost financiranja realizacije navedenog projekta iz fondova EU. Navedenim projektom ostvaruju se i preduvjeti za razvoj prijenosne mreže izvan desetogodišnjeg razdoblja u slučaju visoke integracije OIE (iznosi angažirane snage koji su veći od vršnog opterećenja EES-a) u smjeru povezivanja centara proizvodnje (na jugu) do centara potrošnje (na sjeveru) kroz mogućnost izgradnje dodatnih vodova iz smjera Splita (Rijeke) prema Zagrebu.
- značajne investicije će biti potrebne za zamjenu dotrajalih 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 kraja 2024. godine. Ubrzanje dinamike integracije obnovljivih

izvora energije na hrvatskim otocima u okviru inicijative Čista energija za EU te povećanje vršne potrošnje može utjecati na potrebu ubrzane realizacije navedenih zahvata, uz dodatnu potrebu zamjene kabela na vodovima Melina-Krk i Dunat-Rab. Realizacija navedenih zahvata ostvaruje se i uvjetovana je kroz financiranje iz fondova EU.

- u splitskoj prijenosnoj mreži bit će potrebna rekonstrukcija 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 gradi nova TS 110/x kV Cvjetno Naselje uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu. U razdoblju do kraja 2024. godine predviđen je završetak izgradnje 6 novih TS 110/x kV, dok je u razdoblju do kraja 2031. godine predviđen završetak izgradnje 12 novih TS 110/x kV.
- u uvjetima zelene energetske tranzicije koja donosi značajnu integraciju obnovljivih izvora energije javlja se potreba za izgradnjom prijenosne mreže viših naponskih razina 220 (400) kV čime se omogućava značajniji prihvat korisnika mreže na određenom području te povezuju mjesta proizvodnje i potrošnje. Kroz financiranje iz fondova EU planira se izgradnja 400(220) kV prijenosne mreže na području juga Hrvatske, pri čemu je završetak predmetnih investicija planiran iza desetogodišnjeg razdoblja. Kroz izgradnju novog 400(220) kV prijenosnog pravca povećat će se i sigurnost opskrbe te stvoriti preduvjeti za zelenu energetska tranziciju juga Hrvatske.
- u predviđeni razvoj i izgradnju, te revitalizaciju prijenosne mreže, bez priključaka, trebat će unutar promatranog razdoblja do 2031. godine investirati oko 5,9 milijardi kuna, od čega će oko 2,7 milijardi kuna trebati uložiti u idućem trogodišnjem razdoblju. Navedeni iznosi definirani su najvećim dijelom sukladno financijskim pokazateljima i mogućnostima financiranja iz tekućih prihoda i dobiti od strane operatora prijenosnog sustava. U slučaju uspješnog povlačenja EU sredstava očekuju se dodatne investicije u desetogodišnjem razdoblju od oko 3,2 milijardi kuna, odnosno oko 0,2 milijardi kuna u idućem trogodišnjem razdoblju.
- jedan dio budućih ograničenja u mreži može se otkloniti redispjećingom 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 obnovljivih izvora energije u EES Hrvatske podrazumijeva značajno povećanje investicijskih ulaganja u potrebna pojačanja prijenosne mreže, posebice kod vrlo visoke razine integracije VE i SE. Poseban izazov predstavlja osiguravanje dostatnih količina pomoćnih usluga uz razumne troškove uvažavajući utjecaj integracije VE i SE na planiranje potreba za pomoćnim uslugama.

U slučaju povlačenja sredstava iz fondova EU predviđene su aktivnosti i realizacija projekata usmjerenih na uspostavu centraliziranih sustava i digitalnih baza podataka te nadogradnja postojećih i ugradnja novih sustava s ciljem povećanja fleksibilnosti elektroenergetskog sustava, kroz tri glavna skupa aktivnosti:

- razvoj tržišta električne energije te zelena i digitalna tranzicija donose povećane izazove i zahtjeve vezane uz pohranu i upravljanje te pristup energetske podacima. Uspostava jedinstvene digitalne baze energetske podataka predviđena je kroz realizaciju projekta DATA HUB.
- digitalizacija poslovnih procesa i baza podataka uz povezivanje postojećih informatičkih sustava za praćenje stanja opreme i imovine uz primjenu modernih tehnologija za nadzor i održavanje opreme ostvarit će se kroz projekt modernizacije sustava za upravljanje imovinom,
- povećana integracija obnovljivih izvora energije uvjetuje potrebu korištenja naprednih tehnoloških rješenja nužnih za povećanje fleksibilnosti elektroenergetskog sustava (nadogradnja informacijske opreme, ugradnja FACTS uređaja i baterijskih spremnika te proširenje sustava za dinamičko praćenje opterećenja postojećih elemenata sustava). Kroz

realizaciju navedenih aktivnosti ostvaruje se uspostava fleksibilnog elektroenergetskog sustava.

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 srednjoročnih 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.

12. 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, 128/2020
- [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] Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu, Narodne novine br. 25/2020
- [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.
- [31] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2021.-2030. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2021.
- [32] Kriteriji i metodologija za definiranje liste prioriteta kod zamjena i rekonstrukcija elemenata prijenosne mreže, EIHP, ožujak 2020.

PRILOG 1 -

TABLICE INVESTICIJA

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

Prilog 1. - ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE

Prilog 1.1. - PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn)

Prilog 1.2. - PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ICT

Prilog 1.3. - PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

Prilog 1.4. - PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

Prilog 1.5. - PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn) - PRIPREMA INVESTICIJA

Prilog 1.6. - PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1

ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - (kn)

R. br.	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	111.862.897	104.416.555	127.263.491	343.542.943	897.586.332	1.241.129.275
1.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	5.612.000	0	0	5.612.000	98.100.000	103.712.000
1.2.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	45.679.629	43.372.428	36.250.000	125.302.057	501.798.000	627.100.057
1.3.	ICT	35.558.114	32.620.000	36.516.666	104.694.780	208.083.332	312.778.112
1.5.	PRIPREMA INVESTICIJA	25.013.154	28.424.127	54.496.825	107.934.106	89.605.000	197.539.106
2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE UKUPNO (PRILOG 1.1. - R.BR. 2.)	228.861.646	191.954.421	147.225.710	568.041.777	1.571.888.080	2.139.929.857
2.1.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	6.351.641	1.000.000	3.000.000	10.351.641	728.550.000	738.901.641
2.1.1.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2.000.000	0	0	2.000.000	11.500.000	13.500.000
2.1.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE OSTALI VODOVI	4.351.641	1.000.000	3.000.000	8.351.641	717.050.000	725.401.641
2.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	222.510.005	190.954.421	144.225.710	557.690.136	843.338.080	1.401.028.216
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	45.155.000	38.822.064	32.168.000	116.145.064	167.067.000	283.212.064
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	33.085.000	27.226.644	23.698.000	84.009.644	112.977.000	196.986.644
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	9.870.000	9.395.420	5.470.000	24.735.420	38.090.000	62.825.420
3.3.	RAZVOJ	2.200.000	2.200.000	3.000.000	7.400.000	16.000.000	23.400.000
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	65.640.302	108.086.729	100.220.550	273.947.581	305.342.414	579.289.995
5.	Ukupno investicije iz vlastitih sredstava (1. DO 4.)	451.519.845	443.279.769	406.877.751	1.301.677.365	2.941.883.826	4.243.561.191
6.	Ukupno osigurana sredstva iz fondova	269.337.452	586.750.000	488.593.489	1.344.680.941	264.806.190	1.609.487.131
6.1.	LIFE Danube Free Sky - EU	815.000	0	0	815.000	0	815.000
6.2.	E-PASIS projekt - EU fondovi	205.599	0	0	205.599	0	205.599
6.3.	Nacionalni plan oporavka i otpornosti	268.316.853	586.750.000	488.593.489	1.343.660.342	264.806.190	1.608.466.532
	Ukupno investicije HOPS-a (1. DO 6.) - bez priključaka	720.857.297	1.030.029.769	895.471.240	2.646.358.307	3.206.690.016	5.853.048.323
7.	Investicije - fondovi EU	0	1.362.600	10.084.000	11.446.600	930.958.080	942.404.680
8.	PRIKLJUČENJA OBJEKATA (Naknade za priključenje i/ili fondovi EU)	58.187.548	48.569.880	5.800.000	112.557.428	2.483.135.008	2.595.692.436
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE (5.+ 6. + 7. + 8.)	779.044.845	1.079.962.249	911.355.240	2.770.362.335	6.620.783.104	9.391.145.438

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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
1.			INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ			1.809.434.063	510.304.788	111.862.897	104.416.555	127.263.491	343.542.943	897.586.332	1.241.129.275				
1.1.			ENERGETSKI TRANSFORMATORI			116.050.000	12.338.000	5.612.000	0	0	5.612.000	98.100.000	103.712.000				
1.1.1.			ENERGETSKI TRANSFORMATORI 400/220/110 kV														
1	HR52ET220	220	TE SISAK - nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/10 kV, 150 MVA	2021	2022									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
2	HR102ET220	220	TS Bilice - nabava i ugradnja transformatora AT2 150 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
3	HR133ET220	220	TS Bilice - nabava i ugradnja transformatora AT4 150 MVA	2026	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
4	HR53ET220	220	TS 220/110/35 kV MEĐURUČIĆ - nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/10 kV, 150 MVA	2026	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
5	HR124ET220	220	TS 220/110/10 kV MRACLIN - nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/10 kV, 150 MVA (AT3)	2028	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
6	HR100ET400	400	TS 400/220/110 Melina - nabava i ugradnja dva energetska transformatora TR 400/220 kV 400 MVA	2030	2031									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
1.1.2.			ENERGETSKI TRANSFORMATORI 110/35(30) kV														
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
1.2.			INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU			968.477.307	283.377.250	45.679.629	43.372.428	36.250.000	125.302.057	501.798.000	627.100.057				
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	HR98DV110	110	Uvod/fizvod DV 110 kV Obrovac-Zadar u TS Benkovac	2015	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	1,3
4	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
5	HR118KB110	110	KB 110 kV TE-TO Ferenšćica	2027	2028									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	7
6	HR678DV110	110	DV 110 kV Virje-Mlinovac	2025	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
7	HR69DV110	110	DV 110 kV Tumbri - Botinec (teški vod)	2028	2029									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
8	HR695TS110	110	TS 110/20 kV Stenjevec (GIS)	2020	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	4VP+3TP+1MP+1SP
9	HR717DV110	110	U/I 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
10	HR672TS110	110	Priključak ELTO Zagreb - STUM-KB 110 kV -trošak HOPS-a	2021	2023									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,7
11	HR626KB110	110	KB 2x110 kV Zadar - Zadar istok	2021	2027									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,1
12	HR728DV110	110	DV 2x110 kV Vukovar - Ilok s priključkom na TS 110/35/10 kV Nijemci - 1. faza izgradnje	2025	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
13	HR729DV110	110	DV 110 kV Kapela - Vodice	2023	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	5,5
14	HR30PR110	110	Ugradnja kondenzatorskih baterija 2x25MVA u TS 110/x kV	2022	2023									Dogradnja postojećeg objekta	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	2x25 MVA
15	HR740DV400	400	DV 2x400 kV Cirkovce-Pince	2021	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a	1,25
16	HR996OS	110	Kabelski ulaz zračnog dalekovoda u TS 110 kV Požega	2018	2025									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	2,5
17	HR1006OSA	Ostalo	Sustav za upravljanje zagašenjima u prijenosnoj mreži	2025	2026									Ostalo	Ostalo	Ostalo	2VP+2TP+1MP+1SP
18	HR899TS110	110	Mobilno GIS postrojenje 110 kV	2025	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	4VP+3TP+1MP+1SP
19	HR869DV110	110	DV 2x110 kV Ogorje - Peruća	2025	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	12
20	HR725TS110	110	Dogradnja VP Vodice u TS Bilice	2023	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	1VP
21	HR219TS400	400	TS MELINA - dogradnja drugog sabirničkog sustava, zamjena VN i sekundarne opreme 400 kV postrojenja	2010	2022									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
22	HR255OS	Ostalo	Poslovna zgrada PrP Osijek	2014	2022									Novi objekt	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
23	HR274OS	Ostalo	Pogonsko-poslovni prostor PrP-a Split na lokaciji Vrboran	2015	2027									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
24	HR749OS	Ostalo	Pogonsko-poslovni kompleks HOPS-a na lokaciji Jarun	2025	2027									Ostalo	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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
1.3.			ICT			480.909.100	168.130.988	35.558.114	32.620.000	36.516.666	104.694.780	208.083.332	312.778.112				
1.4.			PRIPREMA INVESTICIJA - ZBIRNO (PRILOG 1.5.)			243.997.656	46.458.550	25.013.154	28.424.127	54.496.825	107.934.106	89.605.000	197.539.106				
2.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE			2.598.463.816	370.433.959	228.861.646	191.954.421	147.225.710	568.041.777	1.571.888.080	2.139.929.857				
2.1.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI			907.937.968	80.936.327	6.351.641	1.000.000	3.000.000	10.351.641	728.550.000	738.901.641				
			ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 KV														
2.1.1.			VODOVI 110 KV I 220 KV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI			45.100.000	31.600.000	2.000.000	0	0	2.000.000	11.500.000	13.500.000				
1	HR43DV110	220	DV 220 KV Zakućac - Konjsko - revitalizacija	2015	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,9
2	HR706DV110	110	DV 110 KV Našice-Slatina, povećanje prijenosne moći	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	37,8
2.1.2.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE OSTALI VODOVI			862.837.968	49.336.327	4.351.641	1.000.000	3.000.000	8.351.641	717.050.000	725.401.641				
1	HR51DV110	110	DV 110 KV HE Gojak - Pokuplje - revitalizacija (dvostuki dalekovod)	2021	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	38,1
2	HR75DV110	110	DV 110 KV Moravice-Vrbovsko	2015	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,2
3	HR727DV220	220	DV 2x220 KV Plomin-Pehlin/Plomin-Melina - revitalizacija_ugradnja stapnih odvodnika prenapona	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
4	HR654DV110	110	DV 110 KV Vrbovsko - Gojak - zamjena elektromontažne opreme	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	17,7
5	HR819DV110	110	DV 110 KV Žerjavinec - Sesvete	2026	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,3
6	HR820DV110	110	DV 110 KV Cres (Merag) - Lošinj	2026	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	45,9
7	HR822DV110	110	DV 110 KV Vrbovsko - Švarča	2026	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	49,4
8	HR824DV110	110	DV 110 KV Nedejjanec - Čakovec 2	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	14,5
9	HR825DV220	220	DV 220 KV TE Sisak - Mraclin 1	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	44
10	HR828DV110	110	DV 2x110 KV Mraclin - Tumbri	2028	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	20,8
11	HR829DV110	110	DV 110 KV Nedejjanec - Čakovec 1	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	13,7
12	HR830DV110	110	DV 110 KV TE Sisak - Kutina	2028	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	33,8
13	HR833DV110	110	DV 110 KV Međurić - Kutina	2029	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11
14	HR834DV110	110	DV 110 KV Plomin - Raša 2	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	13,8
15	HR835DV110	110	DV 110 KV Neum - Ston	2031	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	6,8
16	HR836DV110	110	DV 110 KV Nin - Pag	2030	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,1
17	HR837DV110	110	DV 110 KV Biograd - Zadar	2030	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,1
18	HR70DV220	220	DV 220 KV Đakovo-Gradačac - revitalizacija	2030	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,3
19	HR71DV220	220	DV 220 KV Đakovo - Tuzla - revitalizacija	2030	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	26,3
20	HR72DV220	220	DV 220 KV Zakućac - Mostar - revitalizacija	2030	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	49,3
21	HR658DV110	110	DV 2x110 KV TETO - Resnik - revitalizacija	2028	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
22	HR722DV110	110	DV 2x110 KV Mraclin - Resnik - revitalizacija	2026	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	21,3
23	HR723DV110	110	DV 2x110 KV Pračno - Mraclin - revitalizacija	2025	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	35,4
24	HR660DV110	110	DV 110 KV Daruvar - Virovitica - revitalizacija	2028	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	40,2
25	HR236DV110	110	Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabliranje dijela DV 110 KV Novalja - Karlobag	2030	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	7,1
26	HR664DV110	110	DV 110 KV Pag - Novalja	2030	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	15,5

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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
27	HR665DV110	110	DV 110 kV Rab – Novalja	2030	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11,4
28	HR845DV110	110	DV 110 kV Vinkovci - Županja	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,8
29	HR222DV110	110	DV 110 kV Vrata-Vrbovsko	2021	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,4
30	HR870DV110	110	DV 110 kV Delnice-Moravice	2014	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,5
2.2.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS			1.690.525.848	289.497.632	222.510.005	190.954.421	144.225.710	557.690.136	843.338.080	1.401.028.216				
1	HR113TS110	110	TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija	2022	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	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	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR908TS110	110	TE-TO Zagreb - dogradnja polja MTU	2024	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Ostalo	VP
4	HR737DV110	110	Rekonstrukcija TS Zaprešić (GIS)	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	3VP+6TP+1P+1MP
5	HR881TS110	110	RP 110 kV HE Zakučac - rekonstrukcija (GIS)	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	HR785TS110	110	Revitalizacija TS Rab (GIS) + priključak	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	3VP+2TP+1SP+1MP
7	HR786TS110	110	Revitalizacija TS Novalja (GIS) + Priključak	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	4KP+2TR+1MP+1SP
8	HR225TS110	110	HE-TS VINODOL-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice	2019	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
9	HR900TS220	220	TS 220/110/35 kV Pehlin - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220kV postrojenja	2021	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
10	HR228TS110	110	TS Crikvenica - zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
11	HR224TS400	220	TS 400/220/110 kV Melina - nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja	2010	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
12	HR901TS220	220	TS 400/220/110 kV Melina - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220 kV postrojenja	2022	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
13	HR902TS220	220	TS 220/110 kV Plomin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 220 kV postrojenja	2021	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
14	HR903TS110	110	TS 220/110 kV Plomin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
15	HR745TS110	110	TS 110/35 kV Butoniga - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
16	HR960OS	Ostalo	Uređenje komandne zgrade i izgradnja skladišne hale u TS Pehlin	2019	2022									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo
17	HR223TS110	110	TS Krasica -Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja sa izgradnjom relejne kućice u 110 kV postrojenju	2021	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
18	HR229TS110	110	RP 110 kV OMISALJ - rekonstrukcija rasklopišta	2028	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
19	HR742TS220	220	TS 220/110 kV Brinje - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja	2029	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
20	HR743TS110	110	TE 220/110 kV Rijeka - Zamjena primarne opreme 220 kV postrojenja	2030	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
21	HR166TS110	110	TS 110/35 kV Dolinka - zamjena sekundarne opreme 110kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
22	HR681TS110	110	TS 110/35 kV Delnice - Zamjena prekidača 110 kV	2021	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
23	HR744TS110	110	TS 110/35 kV Buje - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
24	HR746TS110	110	TS 110/35 kV Dunat - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
25	HR747TS110	110	TS 110/35 kV Gračac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
26	HR750TS110	110	TS 110/35 kV Lički Osik - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
27	HR751TS110	110	TS 110/35 kV Lošinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
28	HR752TS110	110	TS 110/35 kV Matulji - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2022	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
29	HR753TS110	110	EVP 110/35 kV Moravice - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2022	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
30	HR754TS110	110	TS 110/35 kV Otočac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2026	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
31	HR756TS110	110	TS 110/35 kV Rovinj - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
32	HR758TS110	110	TS 110/35 kV Vinčent - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2030	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
33	HR910TS400	400	TS 400/220/110 kV Melina - Zamjena primarne i sekundarne opreme 400 kV postrojenja	2023	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
34	HR911TS110	110	TS 400/220/110 kV Melina - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
35	HR912TS110	110	TS 110/35 kV Pazin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2024	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
36	HR913TS220	220	TS 220/110 kV Serj - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja	2020	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
37	HR230TS110	110	TS 110/35 kV Osijek 2 - revitalizacija	2014	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
38	HR380OS	110	TS Našice revitalizacija	2014	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
39	HR764TS110	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Beli Manastir	2021	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
40	HR397OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Sl. Brod s izgradnjom nove zgrade za smještaj	2021	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
41	HR891TS110	110	TS 220/110 Đakovo - Rekonstrukcija postrojenja 110 kV	2020	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
42	HR765TS110	110	TS Požega, revitalizacija TS (primarna oprema i sabirnice)	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
43	HR878TS110	110	TS Vukovar, revizalacija TS (primarna oprema i sabirnice)	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
44	HR817OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 3	2025	2025									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
45	HR818OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Vukovar	2026	2026									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
46	HR819OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Donji Andrijevci	2027	2027									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
47	HR820OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 4	2028	2028									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
48	HR821OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Đakovo 3	2029	2029									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
49	HR767TS110	110	TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja	2020	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
50	HR830OS	110	RHE Velebit - zamjena sekundarne opreme i pomoćnih napajanja	2020	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
51	HR95TS110	110	TS Meterize - rekonstrukcija	2015	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
52	HR713TS110	110	TS Ston - rekonstrukcija postrojenja i pogonske zgrade	2019	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
53	HR770TS110	110	TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
54	HR772TS110	110	TS Blato - rekonstrukcija dijela postrojenja	2026	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
55	HR774TS110	110	TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
56	HR904TS110	110	RP uz HE Zakučac - rekonstrukcija 220 kV (zamjena prekidača)	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
57	HR880TS110	110	RP 110 kV HE Peruća - ugradnja transformacije	2026	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformator	Loše stanje/starost opreme	Ugradnja transformatora
58	HR905TS110	110	TS Bilice - rekonstrukcija	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
59	HR112TS220	220	TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 220 kV	2015	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
60	HR103TS110	110	TS 110/20 kV RAKITJE - revitalizacija postrojenja 110 kV	2015	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
61	HR239TS110	110	KTE JERTOVEC - revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme	2016	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
62	HR886TS400	400	TS 400/110 kV Tumbri dogradnja i opremanje 400 kV postrojenja	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
63	HR844TS110	110	TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 110 kV	2023	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
64	HR107TS110	110	TE SISAK - revitalizacija postrojenja 110 kV	2023	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
65	HR106TS110	110	HE ČAKOVEC - revitalizacija postrojenja 110 kV	2023	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
66	HR714TS110	110	TS 110/30 kV RESNIK - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
67	HR241TS110	110	TS 110/20 kV GLINA - revitalizacija postrojenja 110 kV	2026	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
68	HR690TS110	110	HE DUBRAVA - revitalizacija postrojenja 110 kV	2028	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
69	HR711TS110	110	HE GOJAK - revitalizacija postrojenja 110 kV	2026	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
70	HR715TS110	400	TS 400/220/110/20 kV ZERJAVINEC - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite	2023	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
71	HR716TS110	110	TS 110/35/20 kV NEDELJANEC - revitalizacija postrojenja 110 kV	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
72	HR717TS110	110	TS 110/35 kV DARUVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV	2027	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
73	HR718TS110	110	TS 110/35 kV BJELOVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV	2027	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
74	HR894TS110	110	TS 110/20 kV Trpimirova – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2024	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
75	HR895TS110	110	TS 110/20 kV Velika Gorica – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2024	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
76	HR896TS110	110	TS 110/35 kV Prelog – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2026	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
77	HR898TS110	110	TS 110/20/10 kV Zdenčina – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
78	HR907TS110	110	Izgradnja TS Petrinja – vraćanje u prvobitno stanje	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
79	HR893TS400	110	TS 400/110/30 kV TUMBRI - revitalizacija postrojenja 30 kV i 0,4 kV te rekonstrukcija mrežno-agregatskog razvoda	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3.			ZIR I OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.3.)			473.946.746	190.734.682	45.155.000	38.822.064	32.168.000	116.145.064	167.067.000	283.212.064				
3.1.			ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE - ZBIRNO			333.077.931	136.091.287	33.085.000	27.226.644	23.698.000	84.009.644	112.977.000	196.986.644				
3.2.			OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO			108.808.155	45.982.735	9.870.000	9.395.420	5.470.000	24.735.420	38.090.000	62.825.420				
3.3.			RAZVOJ			32.060.660	8.660.660	2.200.000	2.200.000	3.000.000	7.400.000	16.000.000	23.400.000				
4.			ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS			679.694.879	90.404.884	65.640.302	108.086.729	100.220.550	273.947.581	305.342.414	579.289.995				
5.			Ukupno investicije iz vlastitih sredstava (1. DO 4.) (BEZ FONDOVA)			5.561.539.504	1.161.878.313	451.519.845	443.279.769	406.877.751	1.301.677.365	2.941.883.826	4.243.561.191				
6.			Ukupno osigurana sredstva iz fondova			1.720.540.313	111.053.182	269.337.452	586.750.000	488.593.489	1.344.680.941	264.806.190	1.609.487.131				
1	HR736DV220	220	Povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje	2022	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	210
2	HR736DV220P	220	Povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje - priprema	2020	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	210
3	HR136DV220	220	DV 220 kV Senj-Melina - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2018	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
4	HR121ET400	400	TS Konjsko - nabava i ugradnja tri energetska transformatora 400 MVA	2023	2024									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
5	HR122ET220	220	TS Konjsko - nabava i ugradnja dva transformatora 150 MVA	2023	2023									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
6	HR870TS400	400	Opremanje TP 400 kV i 220 kV za TR 3 u TS Konjsko	2023	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	TP
7	HR870TS400P	400	Opremanje TP 400 kV i 220 kV za TR 3 u TS Konjsko - priprema	2021	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	TP
8	HR94TS400	400	RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja	2022	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	HR123ET400	400	TS Velebit - nabava i ugradnja energetskog transformatora 400 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
10	HR906TS400	400	Opremanje TP 400 kV i 110 kV za TR 2 u TS Velebit	2023	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	TP
11	HR892TS110	110	TS Velebit izgradnja 110 kV GIS postrojena	2023	2025									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	2TP + 3VP + SP + MP
12	HR862DV110	110	UI/ DV 110 kV Obrovac - Gračac u RHE Velebit	2023	2026									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	2,5
13	HR892TS110P	110	Ugradnja GIS 110 kV i autotransformatora 400 MVA (AT2) u RHE Velebit - priprema	2021	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
14	HR862DV110P	110	UI/ DV 110 kV Obrovac - Gračac u RHE Velebit - priprema	2021	2026									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	2,5
15	HR768TS220	220	RP HE Dubrovnik	2022	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
16	HR768TS220P	220	RP HE Dubrovnik - priprema	2020	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
17	HR839DV110	110	Revitalizacija i povećanje prijenosne moći DV 110 kV Ston - Rudine - Komolac	2023	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	44,2
18	HR839DV110P	110	Revitalizacija i povećanje prijenosne moći DV 110 kV Ston - Rudine - Komolac - priprema	2021	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	44,2
19	HR97DV110	110	DV 2x110 Bilice-Trogir	2019	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41,8
20	HR38DV110	110	DV 110 kV Lovran - Plomin (23,5 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	23,5
21	HR37DV110	110	DV 110 kV Matulji - Lovran (8,74 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,74
22	HR46DV110	110	DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija (DIO HOPS)	2018	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
23	HR779DV110	110	DV 110 kV Buje -Kopar	2022	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,06
24	HR855DV110	110	DV 110 kV Matulji - Ilirska Bistrica - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2022	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	14,6
25	HR840DV110	110	DV 110 kV Obrovac -Bruška 1,2 - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (DIO HOPS)	2022	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	16,6
26	HR821DV110	110	DV 110 kV Bruška - Benkovac 1,2 - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2022	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	14

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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis	
27	HR741DV110	110	DV 110 kV Bilice - Benkovac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (DIO HOPS)	2022	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41	
28	HR832DV110	110	DV 110 kV Bilice - Biograd - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2022	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	51,4	
29	HR841DV110	110	DV 110 kV Obrovac - Gračac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2022	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	21,3	
30	HR39DV110	110	DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,6	
31	HR40DV110	110	DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,5	
32	HR29PK110	110	DV KB 110 kV Crikvenica - Krk (5,6 km ukupno) Zamjena podmorskog kabela dio Crikvenica-Krk (4,6 km)	2012	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,6	
33	HR31PK110	110	Zamjena 110 kV kabela (8,1 km) Dugi Rat-Postira (Brač)	2013	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	8,1	
34	HR32PK110	110	Zamjena 110 kV KABELA - južna petlja, dionica Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS (5,3 km)	2013	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,3	
35	HR30PK110	110	DVKB 110 kV Krk - Lošinj (7,6 km) Zamjena kabela dio Krk (Mali Bok) - Cres (Merag)	2015	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	7,6	
36	HR110PK110	110	DVKB 110 kV Krk - Lošinj (1 km) Zamjena kabela dio Cres (Osor 1) - Lošinj (Osor2)	2015	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	1	
37	HR33PK110	110	Zamjena 110 kV Kabela - južna petlja, dionica Hvar - Korčula (17,0 km) sa rekonstrukcijom pripadnih KS	2017	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	17	
38	HR1017OS	Ostalo	HOPS DATA HUB	2021	2026									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo	
39	HR1018OS	Ostalo	Modernizacija sustava za upravljanje imovinom	2022	2026									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo	
40	HR995OS	110	Zaštita ptica - Kopački rit - EU	2021	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Ostalo	
41	HR962OS	Ostalo	E-PASIS projekt - EU fondovi	2020	2022									Ostalo	ICT	Ostalo	Ostalo	
HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU						7.282.079.817	1.272.931.495	720.857.297	1.030.029.769	895.471.240	2.646.358.307	3.206.690.016	5.853.048.323					
7.	Investicije - fondovi EU					942.404.680	0	0	1.362.600	10.084.000	11.446.600	930.958.080	942.404.680					
1	HR1019OS	Ostalo	FLEKSIBILNI ELEKTROENERGETSKI SUJSTAV	2024	2030									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo	
2	HR1006OSB	Ostalo	PCI Greenswitch - vanjska sredstva	2023	2026									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo	
3	HR111PK110	110	DVKB 110 kV Dunat-Rab: Zamjena kabela dio KK Surbova-KK Stojan (10,6km)	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	10,6	
4	HR112PK110	110	DVKB 110 kV Melina-Krk: Zamjena kabela dio KK Tiha-KK Silo (3,7km)	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	3,7	
5	HR113DV400	400	DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac	2025	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,7	
6	HR653DV110	110	DV 110 kV Jertovec – Žerjavinec	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	22,4	
7	HR780DV110	110	DV 110 kV Pehlin-Matulji - Povećanje prijenosne moći	2027	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	7,26	
8	HR631KB110	110	KB/DV 110 kV Medulin-Lošinj	2025	2027									Novi objekt	Podmorski kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	75,77	
8.	PRIKLJUČENJA OBJEKATA (Naknade za priključenje i/ili fondovi EU) (8.1. + 8.2. + 8.3. + 8.4.)					2.726.060.934	91.368.498	58.187.548	48.569.880	5.800.000	112.557.428	2.483.135.008	2.595.692.436					
8.1.	INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)					101.762.588	5.335.550	1.933.000	29.517.500	0	31.450.500	64.976.538	96.427.038					
8.2.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)					82.116.792	60.264.412	0	19.052.380	2.800.000	21.852.380	0	21.852.380					
8.3.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)					266.456.554	25.768.536	56.254.548	0	3.000.000	59.254.548	181.433.470	240.688.018					
8.4.	DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE - (Naknade za priključenje i/ili fondovi EU)					2.275.725.000	0	0	0	0	0	2.236.725.000	2.236.725.000					
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (5.+6.+7.+8.)					10.950.545.431	1.364.299.993	779.044.845	1.079.962.249	911.355.240	2.770.362.335	6.620.783.104	9.391.145.438					

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.2.

PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. 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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.3.			ICT			480.909.100	168.130.988	35.558.114	32.620.000	36.516.666	104.694.780	208.083.332	312.778.112			
1.3.1.			PROCESNA, POSLOVNA INFORMATIKA I TELEKOMUNIKACIJE			384.473.660	140.395.548	28.308.114	25.770.000	29.666.666	83.744.780	160.333.332	244.078.112			
1	HR1870S	Ostalo	Proširenje sustava vođenja	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR7500S	Ostalo	Revitalizacija centralnih sustava daljinskog vođenja EES-a na novu verziju	2020	2026									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR1880S	Ostalo	Procesni LAN u objektima	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR1890S	Ostalo	Nabava i ugradnja mrežne i sigurnosne opreme i pripadajuće programske podrške	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR1900S	Ostalo	Redundantne veze prema objektima za potrebe SDV-a	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
6	HR1910S	Ostalo	Poslovno tehnički sustav (ISOHOPS, HOPSINFO, ostalo)	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
7	HR9610S	Ostalo	E-PASIS projekt	2020	2022									Ostalo	ICT	Ostalo
8	HR6360S	Ostalo	Poslovni informacijski sustav	2017	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
1.3.2.			Priprema			1.399.503	399.503	100.000	100.000	100.000	300.000	700.000	1.000.000			
1	HR2170S	Ostalo	PRIPREMA INVESTICIJA ICT	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
1.3.3.			Sektor za procesnu i poslovnu informatiku i telekomunikacije			45.001.121	9.301.121	3.950.000	3.550.000	3.550.000	11.050.000	24.650.000	35.700.000			
1	HR4800S	Ostalo	Geoprostorni informacijski sustav	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR4810S	Ostalo	Platforme za razvoj i testiranje	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR4900S	Ostalo	Nadzor EES-a u realnom vremenu (WAMS)	2017	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR4910S	Ostalo	Hrvatski dinamički model EES-a	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR4920S	Ostalo	Uspostava WRF prognostičkog modela	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
6	HR6800S	Ostalo	MATLAB nadogradnja	2016	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
7	HR6820S	Ostalo	Proširenje sustava SLAP	2016	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
8	HR4950S	Ostalo	Sustavi za podršku tržišnim funkcijama	2014	2031									Ostalo	ICT	Ostalo
1.3.4.			Sektor za procesnu i poslovnu informatiku i telekomunikacije			50.034.816	18.034.816	3.200.000	3.200.000	3.200.000	9.600.000	22.400.000	32.000.000			
1	HR2940S	Ostalo	Software		2031									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR2950S	Ostalo	Ostale investicije ICT		2031									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR2960S	Ostalo	Namještaj za sistem salu i drugo		2031									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR6850S	Ostalo	Informatička tehnologija - ostalo		2031									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR2970S	Ostalo	Informatička tehnologija		2031									Ostalo	ICT	Ostalo

PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. 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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganja u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
4.			OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A (obveze HOPS-a preuzete kod razgraničenja + obvezni zajednički (susretni) objekti)			679.694.879	90.404.884	65.640.302	108.086.729	100.220.550	273.947.581	305.342.414	579.289.995			
4.1.			Zajednički (susretni) objekti unutar 3G Plana			200.766.191	66.460.910	46.307.002	60.286.729	27.711.550	134.305.281	0	134.305.281			
1			TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje	2018	2024											
1.1.	HR615KB110	110	TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV CVJETNO NASELJE	2018	2024									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
1.2.	HR651TS110	110	TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2018	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
1.3.			TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2015	2023											
1.4.			TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2023											
2			TS 110/30/10(20) kV Kapela	2017	2023											
2.1.	HR698DV110	110	TS 110/30/10(20) kV Kapela - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV KAPELA	2017	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
2.2.	HR675TS110	110	TS 110/30/10(20) kV Kapela - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2017	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
2.3.			TS 110/30/10(20) kV Kapela - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2017	2024											
2.4.			TS 110/30/10(20) kV Kapela - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2024											
3			TS 110/35/10(20) kV Zamošće	2017	2023											
3.1.	HR693DV110	110	TS 110/35/10(20) kV Zamošće - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV ZAMOŠĆE	2022	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
3.2.	HR662TS110	110	TS 110/35/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2018	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
3.3.			TS 110/35/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2018	2024											
3.4.			TS 110/35/10(20) kV Zamošće - KB 10(20) kV RASPLET	2021	2024											
4			TS 110/10(20) kV Vodice	2019	2024											
4.1.	HR687DV110	110	TS 110/10(20) kV Vodice - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV VODICE	2019	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
4.2.	HR655TS110	110	TS 110/10(20) kV Vodice - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2022	2024									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
4.3.			TS 110/10(20) kV Vodice - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2023	2026											
4.4.			TS 110/10(20) kV Vodice - KB 10(20) kV RASPLET	2024	2026											
5			TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM	2020	2024											
5.1.	HR329TS110	110	TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - DIO HOPS	2020	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
5.2.	HR708DV110	110	TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - PRIKLJUČAK 110 kV	2021	2024									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
5.3.			TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2023	2027											
5.4.			TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - KB 10(20) kV RASPLET *	2025	2027											
6			TS 110/20 kV Poličnik s priključkom	2016	2023											
6.1.	HR534DV110	110	TS 110/10(20) kV Poličnik - 110 kV PRIKLJUČAK	2017	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
6.2.	HR861TS110	110	TS 110/10(20) kV Poličnik - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2016	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
6.3.			TS 110/10(20) kV Poličnik - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2021	2025											
6.4.			TS 110/10(20) kV Poličnik - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2024											
4.2.			Zajednički (susretni) objekti izvan 3G Plana			478.928.688	23.943.974	19.333.300	47.800.000	72.509.000	139.642.300	305.342.414	444.984.714			

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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganja u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1			TS 110/10(20) kV Kaštel Stari	2025	2027											
1.1.	HR692DV110	110	TS 110/10(20) kV Kaštel Stari - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV Kaštel Stari	2025	2027									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
1.2.	HR661TS110	110	TS 110/10(20) kV Kaštel-Stari - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2025	2027									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
1.3.			TS 110/10(20) kV Kaštel Stari - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2025	2028											
1.4.			TS 110/10(20) kV Kaštel Stari - KB 10(20) kV RASPLET	2025	2028											
2			TS 110/10(20) kV Maksimir	2023	2025											
2.1.	HR618KB110	110	TS 110/10(20) kV Maksimir - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV MAKSIMIR	2023	2025									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
2.2.	HR664TS110	110	TS 110/10(20) kV Maksimir - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2023	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
2.3.			TS 110/10(20) kV Maksimir - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2023	2026											
2.4.			TS 110/10(20) kV Maksimir - KB 10(20) kV RASPLET	2024	2026											
3			TS 110/10(20) kV Podi (II etapa)	2022	2025											
3.1.	HR689DV110	110	TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV PODI (II ETAPA)	2023	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
3.2.	HR657TS110	110	TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2022	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
3.3.			TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2025	2027											
3.4.			TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - KB 10(20) kV RASPLET	2025	2027											
4			TS 110/10(20) kV Terminal TTTS	2019	2025											
4.1.	HR616KB110	110	TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV TERMINAL TTTS	2019	2025									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
4.2.	HR654TS110	110	TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2020	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
4.3.			TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2021	2024											
4.4.			TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2023											
5			TS 110/30/10(20) kV Primošten	2019	2025											
5.1.	HR686DV110	110	TS 110/30/10(20) kV Primošten - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV PRIMOSTEN	2019	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
5.2.	HR652TS110	110	TS 110/30/10(20) kV Primošten - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2019	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
5.3.			TS 110/30/10(20) kV Primošten - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2016	2025											
5.4.			TS 110/30/10(20) kV Primošten - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2024											
6			TS 110/10(20) kV Rafinerija (SISAK 2)	2024	2026											
6.1.	HR335TS110	110	TS 110/10(20) kV Rafinerija (SISAK 2) - DIO HOPS	2025	2026									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
6.2.	HR535DV110	110	TS 110/10(20) kV Rafinerija (SISAK 2) - PRIKLJUČAK 110 kV	2024	2026									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
6.3.			TS 110/10(20) kV Rafinerija (SISAK 2) - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2025	2027											
6.4.			TS 110/10(20) kV Rafinerija (SISAK 2) - KB 10(20) kV RASPLET *	2025	2027											
7			TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA	2026	2028											
7.1.	HR336TS110	110	TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - PRIKLJUČAK 110 kV	2027	2028									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
7.2.	HR348DV110	110	TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - dio HOPS	2026	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
7.3.			TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - DISTRIBUCIJSKI DIO	2026	2028											
7.4.			TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA	2027	2029											
8			TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE	2026	2028											
8.1.	HR338TS110	110	TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - DIO HOPS	2026	2028									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganja u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
8.2.	HR350DV110	110	TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - PRIKLJUČAK 110 kV	2026	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
8.3.			TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2027	2029											
8.4.			TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - KB 10(20) kV RASPLET *	2027	2029											
9			TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA	2026	2028											
9.1.	HR742DV110	110	TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - PRIKLJUČAK 110 kV	2026	2028									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
9.2.	HR777TS110	110	TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - DIO HOPS	2026	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
9.3.			TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - DISTRIBUCIJSKI DIO	2027	2030											
9.4.			TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - KB 10(20) kV RASPLET	2028	2031											
10			TS 110/10(20) kV MAVRINCI	2022	2027											
10.1.	HR743DV110	110	TS 110/10(20) kV MAVRINCI - PRIKLJUČAK 110 kV	2022	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
10.2.	HR778TS110	110	TS 110/10(20) kV MAVRINCI - DIO HOPS	2025	2027									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
10.3.			TS 110/10(20) kV MAVRINCI - DISTRIBUCIJSKI DIO	2023	2026											
10.4.			TS 110/10(20) kV MAVRINCI - KB 10(20) kV RASPLET	2025	2026											
11			TS 110/10(20) kV LAPAD	2029	2032											
11.1.	HR744DV110	110	TS 110/10(20) kV LAPAD - PRIKLJUČAK 110 kV	2029	2032									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
11.2.	HR779TS110	110	TS 110/10(20) kV LAPAD - DIO HOPS	2029	2031									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
11.3.			TS 110/10(20) kV LAPAD - DISTRIBUCIJSKI DIO	2025	2028											
11.4.			TS 110/10(20) kV LAPAD - KB 10(20) kV RASPLET	2025	2028											
12			TS 110/10(20) kV NOVIGRAD	2029	2031											
12.1.	HR745DV110	110	TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - PRIKLJUČAK 110 kV	2029	2031									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
12.2.	HR780TS110	110	TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - DIO HOPS	2029	2031									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
12.3.			TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - DISTRIBUCIJSKI DIO	2029	2032											
12.4.			TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - KB 10(20) kV RASPLET	2029	2032											

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.3.

PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
3.1.			ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE			333.077.931	136.091.287	33.085.000	27.226.644	23.698.000	84.009.644	112.977.000	196.986.644			
3.1.1.			Rijeka			94.268.197	51.337.553	6.450.000	5.980.644	5.600.000	18.030.644	24.900.000	42.930.644			
1	HR797OS	110	Nabava i ugradnja rastavljača 110 kV u TS Rijeka	2023	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR363OS	110	Zamjena AKU baterija 220V i 48V	2021	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR1007OS	110	Zamjena AC/DC sustava za uređenje vlastite potrošnje	2022	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR367OS	110	Zamjena PIRN-a 220 V i 48 V	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR368OS	110	Zamjena odvodnika prenapona za VN postrojenja	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR369OS	110	Mjerna oprema za usklađenje/opremanje mjernih mjesta u skadu s Tehničkim pravilima prema HEP-ODS-u u 20 trafostanica (zakonska obveza)	2015	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR370OS	110	Zamjena postojećih brojila koja su komunicirala preko FAG-a, zbog prestanka servisiranja FAG-a u tvornici i nemogućnosti nabave dijelova za servisiranje	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR372OS	110	Zamjena SCADA poslužitelja i daljinskih stanica DAS 8	2015	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR373OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija	2014	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR702OS	110	Sustavi vatrodajave po VN postrojenjima	2016	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR708OS	110	Nabava uređaja zaštite i upravljanja	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR709OS	110	Sustav tehničke zaštite	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
13	HR744OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju - PrP Rijeka	2019	2029									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR967OS	110	Nadogradnja aplikacija i servera za nadzor sustava mjerenja	2021	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Ostalo
3.1.2.			Osijek			35.751.783	8.346.783	3.300.000	4.200.000	5.758.000	13.258.000	14.147.000	27.405.000			
1	HR822OS	110	TS 110/35/10 kV Valpovo - prekidači	2021	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR825OS	110	TS 110/10 kV Osijek 3 - prekidači	2021	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR827OS	110	TS D. Miholjac - prekidači + radovi	2025	2026									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR384OS	110	AKU baterije 220 i 48 V	2014	2030									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR385OS	110	Odvodnici prenapona	2014	2030									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR993OS	110	Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite	2020	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR997OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija	2020	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR811OS	110	TS Osijek 4 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom	2024	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR812OS	110	TS Đakovo 3 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom	2025	2025									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR814OS	110	TS D. Miholjac – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom	2024	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR816OS	110	TS Sl. Brod 2 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom	2023	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR968OS	110	TS Donji Miholjac - izmještanje 35 kV mjernih transformatora u OMM	2021	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
13	HR969OS	110	TS Valpovo - izmještanje i nabava 35 kV mjernih transformatora u OMM	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR970OS	110	TS Slatina - izmještanje i nabava 35 kV mjernih transformatora u OMM	2021	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR971OS	110	TS Nijemci - izmještanje 35 kV mjernih transformatora u OMM	2024	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR989OS	110	TS Požega-nabava i zamjena VN opreme u 3 polja	2024	2025									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost 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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	
17	HR990OS	110	TS Slavonski Brod 2-nabava i zamjena VN, MT opreme u 3 polja	2025	2026									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
18	HR991OS	110	TS Vinkovci-nabava i zamjena VN opreme u 4 polja	2027	2028									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
19	HR992OS	110	TS Beli Manastir-nabava i zamjena VN opreme u 3 polja	2028	2029									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
20	HR975OS	110	TS Županja - revitelizacija uljnih kada ispod transformatora i PPZ	2024	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
21	HR976OS	110	TS Valpovo - revitelizacija uljnih kada ispod transformatora i PPZ	2026	2026									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
22	HR1008OS	110	Postavljanje prigušivača vibracija na DV 110 kV Ernestinovo – Đakovo/2	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
23	HR1009OS	110	Postavljanje prigušivača vibracija na DV 110 kV Ernestinovo – Đakovo 3	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
24	HR1010OS	110	DV 110 kV Našice-cementara - zamjena elektromontažne opreme	2022	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
3.1.3.		Split					95.995.406	33.445.406	13.000.000	7.700.000	4.850.000	25.550.000	37.000.000	62.550.000			
1	HR400OS	110	Usklađenje obračunskih mjernih mjesta	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
2	HR1016OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Blato	2020	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
3	HR834OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Nerežišća	2023	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
4	HR836OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Makarska	2025	2025									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
5	HR837OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Komolac	2026	2026									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
6	HR838OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Konjsko	2025	2027									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
7	HR839OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Pag	2029	2029									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
8	HR1011OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Dugi Rat	2030	2030									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
9	HR1012OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV sklopne opreme za TS Opuzen	2025	2025									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
10	HR844OS	220	Nabava i ugradnja 220 i 110 kV mjernih transformatora za TS Bilice	2023	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
11	HR845OS	110	Nabava i ugradnja mjernih transformatora za TS Konjsko	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
12	HR848OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS Biograd	2023	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
13	HR1000OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS Makarska	2024	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
14	HR1001OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS Zadar	2023	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
15	HR1013OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS Pag	2026	2026									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
16	HR1014OS	220	Nabava i ugradnja 220 kV mjernih transformatora za RP Zakučac	2027	2028									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
17	HR1002OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za KS	2023	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
18	HR977OS	110	Zamjena i ugradnja agregata	2020	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
19	HR978OS	110	Akumulatorske baterije	2021	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
20	HR413OS	110	Nabavka odvodnika prenapona	2015	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
21	HR417OS	110	Zamjena sklopne opreme	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
22	HR418OS	110	Zamjena sustava pomoćnih napajanja	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
23	HR419OS	110	Zamjena sekundarnih sustava za upravljanje i zaštitu	2017	2026									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
24	HR650OS	110	Nabava sekundarne opreme za upravljanje, zaštitu i komunikaciju	2016	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
25	HR1015OS	110	Nabava sekundarne opreme za obračunska i pogonska mjerenja	2021	2030									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
26	HR679OS	110	Zamjena sustava AC napajanja u objektima PrP Split - usklađenja prema načelima razgraničenja	2015	2029									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
27	HR637OS	110	Nadogradnja aplikacija i servera za nadzor sekundarnih sustava	2015	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
28	HR422OS	110	Nadogradnja telekomunikacijskog sustava i mrežne infrastrukture	2017	2030									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost 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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	
29	HR746OS	110	Zamjena uređaja i opreme za vlastitu potrošnju - PrP Split	2019	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
30	HR831OS	110	Zamjena primarne opreme	2019	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
3.1.4.		Zagreb					107.062.545	42.961.545	10.335.000	9.346.000	7.490.000	27.171.000	36.930.000	64.101.000			
1	HR237OS	110	Projektiranje i ugradnja sustava vatrodajave u TS	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
2	HR860OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20 kV Botinec	2020	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
3	HR863OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS 110/10/(20) kV Petrinja	2020	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
4	HR864OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za RP 110 kV Podsused	2020	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
5	HR867OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20 kV Zdenčina	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
6	HR868OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35 kV Virje	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
7	HR869OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35/10 kV Križevci	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
8	HR870OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/30/20/10 kV D. Selo	2023	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
9	HR871OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35 kV Oštarije	2024	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
10	HR876OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV prekidača za TS 110/35/10 kV Straža	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
11	HR877OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV prekidača za TS 110/35/20/10 kV Varaždin	2022	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
12	HR878OS	110	Nabava i ugradnja 110 kV prekidača za TS 110/10/(20) kV Petrinja	2023	2024									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
13	HR432OS	110	Mjerni transformatori	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
14	HR433OS	110	Akumulatorske baterije	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
15	HR434OS	110	Potporni izolatori	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
16	HR435OS	110	Odvodnici prenapona	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
17	HR436OS	110	Mali djelatni otpornik	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
18	HR437OS	110	Sklopna oprema i VN rastavljači	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
19	HR438OS	110	NN kabeli	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
20	HR439OS	110	Bakreno uže	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
21	HR441OS	110	Provodni izolatori	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
22	HR453OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta PrP Zagreb	2014	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
23	HR459OS	110	Nabava i ugradnja sigurnosnog sustava za penjanje i rad na visini	2022	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
24	HR472OS	110	Nabava numeričkih brojlara el. energije s pripadajućim kućištima	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
25	HR473OS	110	Nabava uređaja za nadzor kvalitete el. energije	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
26	HR475OS	110	Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite	2016	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
27	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)	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
28	HR658OS	110	Projektiranje, nabava i ugradnja sustava tehničke zaštite u TS	2015	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
29	HR476OS	110	Nabava opreme za telefoniju	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
30	HR713OS	110	Revitalizacija sustava za nadzor kvalitete električne energije	2022	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
31	HR714OS	110	Nabava i ugradnja uređaja za relejnu zaštitu, nadzor i upravljanje	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
32	HR715OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija	2017	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
33	HR748OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju	2019	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	
34	HR851OS	110	Zamjena stupova br. 8 na DV 110 kV Medurić - Novska I i II	2020	2022									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost 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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
35	HR853OS	110	Rekonstrukcija dijela dalekovoda DV 110 kV Zabok - Podsused	2020	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
36	HR854OS	110	Rekonstrukcija dijela dalekovoda DV 110 kV Međurić - N. Gradiška	2020	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
37	HR982OS	110	Spojna i ovisna oprema DV 110 kV	2022	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
38	HR983OS	220	Spojna i ovisna oprema DV 220 kV	2021	2031									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3.2. OSTALE INVESTICIJE																
3.2.1. UPRAVA DRUŠTVA																
1	HR882OS	Ostalo	Uređenje zgrade NDC i PrP-a		2022									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.2. RIJEKA																
1	HR245OS	Ostalo	Alati i strojevi		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR246OS	Ostalo	Namještaj, inventar i oprema		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR248OS	Ostalo	Oprema SDV, MTU i KOMUNIKACIJA		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR249OS	Ostalo	Relejna zaštita, mjerni i ispitni uređaji		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR666OS	Ostalo	Informatička tehnologija		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.3. OSIJEK																
1	HR251OS	Ostalo	Alati i strojevi		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR253OS	Ostalo	Namještaj, inventar i oprema		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR254OS	Ostalo	Oprema sustava tehničke zaštite		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR257OS	Ostalo	MONOPS - novi moduli		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR258OS	Ostalo	Klimatizacija prostorija		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR259OS	Ostalo	Uklopne molke, indikatori napona, ispitne molke i sl.		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR260OS	Ostalo	Informatička oprema		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR261OS	Ostalo	Software		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR262OS	Ostalo	Ispitni uređaji i instrumenti		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR696OS	Ostalo	Uređaji i oprema za sekundarne sustave		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR263OS	Ostalo	Telekomunikacijski uređaji		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.4. SPLIT																
1	HR269OS	Ostalo	Uredska oprema PrP Split		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR270OS	Ostalo	Oprema za rad na siguran način		2023									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR687OS	Ostalo	Nabava alata, ispitne i mjerne opreme		2028									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR688OS	Ostalo	Poslovno - Informatička oprema PrP Split		2023									Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR689OS	Ostalo	Nabava licenci za nadogradnju opreme sekundarnih sustava		2030									Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR690OS	Ostalo	Ugradnja sustava videonadzora u trafostanicama PrP Split		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR693OS	Ostalo	Nabavka i ugradnja klima uređaja SPLIT SUSTAV		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR694OS	Ostalo	Zamjena rasvjete u objektima PrP Split - ostvarenje energetske učinkovitosti		2031									Ostalo	Ostalo	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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
9	HR695OS	Ostalo	Uredski namještaj PrP Split		2023									Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR712OS	Ostalo	Ugradnja sustava vatrodajave u trafostanicama PrP Split		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.5. ZAGREB																
1	HR277OS	Ostalo	Alati i strojevi	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR891OS	Ostalo	Vatrogasni aparati	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR738OS	Ostalo	Oprema za rad na visini	2020	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR279OS	Ostalo	Sredstva za osiguranje mjesta rada	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR280OS	Ostalo	Split klima uređaji i grijalice	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR281OS	Ostalo	Sigurnosni sustav zaključavanja	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR283OS	Ostalo	Informatička oprema	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR285OS	Ostalo	Software	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR290OS	Ostalo	Ispitni uređaji i instrumenti	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR291OS	Ostalo	Namještaj, inventar, oprema	2014	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR984OS	Ostalo	Nadogradnja i uređenja skladišta u TS Tumbri	2020	2023									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.6. Sektor Izgradnje																
1	HR673OS	Ostalo	Software		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR674OS	Ostalo	Informatička oprema		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR675OS	Ostalo	Namještaj i ostalo		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.7. Sektor za ekonomske, pravne, kadrovske i opće poslove																
1	HR243OS	Ostalo	Rezervirana sredstva		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR893OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA		2022									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR664OS	Ostalo	Teretna i osobna vozila		2022									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.3. RAZVOJ																
1	HR741OS	Ostalo	Primjena AM i monitoring sustava		2030	32.060.660	8.660.660	2.200.000	2.200.000	3.000.000	7.400.000	16.000.000	23.400.000	Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR299OS	Ostalo	Ostali razvojni projekti i istraživački projekti		2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo

PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. 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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
8.			PRIKLJUČENJA OBJEKATA (Naknade za priključenje i/ili fondovi EU)			2.726.060.934	91.368.498	58.187.548	48.569.880	5.800.000	112.557.428	2.483.135.008	2.595.692.436			
8.1.						101.762.588	5.335.550	1.933.000	29.517.500	0	31.450.500	64.976.538	96.427.038			
1	HR734TS110	110	EVP Zdenčina	2019	-									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
2	HR735TS110	110	EVP Mrzlo Polje	2019	-									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
3	HR781TS110	110	EVP Križevci	2019	-									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
4	HR782TS110	110	EVP Koprivnica	2019	-									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
5	HR730DV110	110	Priključak INA RNR	2018	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
6	HR746DV110	110	Priključak postrojenja Drava International	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
7	HR866TS110	110	Priključak Rimac Automobili	2020	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
8	HR781DV110	110	Priključak Našicecement	2020	-									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
9	HR864DV110	110	Priključak Kronospan CRO	2021	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
8.2.						82.116.792	60.264.412	0	19.052.380	2.800.000	21.852.380	0	21.852.380			
1	HR736TS110	110	Priključak Bloka 150 MW ELTO Zagreb	2019	2023									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
2	HR783TS220	220	REKONSTRUKCIJA HE SENJ - PRIKLJUČENJE	2019	-									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
3	HR747DV110	110	PRIKLJUČAK GTE ZAGOCHA	2020	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
4	HR782DV110	110	Priključak GTE Legrad 1	2020	-									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	-									Rekonstrukcija/zamjena	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
8.3.						266.456.554	25.768.536	56.254.548	0	3.000.000	59.254.548	181.433.470	240.688.018			
1	HR719TS110	220	Priključak VE Konavoska Brda	2015	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
2	HR720TS110	110	Priključak VE ST 3-1/2 Visoka-Zelovo	2013	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
3	HR721TS110	110	Priključak VE ZD2P i VE ZD3P	2013	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
4	HR865DV110	110	STUM VE ZD2P i VE ZD3P (prilagodbe u susjednim TS i revitalizacija 2xDV 110 kV Obrovac - Bruška)	2021	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
5	HR731DV220	220	Priključak VE Senj	2016	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
6	HR749DV110	110	PRIKLJUČAK SE BENKOVAC	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
7	HR750DV110	110	PRIKLJUČAK SE KRUŠEVO	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
8	HR751DV110	110	PRIKLJUČAK SE SUKOŠAN	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
9	HR866DV110	110	STUM SE SUKOŠAN (revitalizacija 2xDV 110 kV Obrovac-Bruška)	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
10	HR753DV110	110	PRIKLJUČAK SE KOLARINA	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
11	HR867DV110	110	STUM SE KOLARINA (revitalizacija 2xDV 110 kV Obrovac-Bruška; revitalizacija DV 110 kV Bilice-Kolarina-Benkovac)	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
12	HR755DV110	110	PRIKLJUČAK SE RAŠTEVIĆ	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača

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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
13	HR756DV110	110	PRIKLJUČAK SE KORLAT	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
14	HR868DV110	110	STUM SE KORLAT (revitalizacija 2x-DV 110 kV Obrovac-Bruska; revitalizacija DV 110 kV Bilice-Kolarina-Benkovac)	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
15	HR758DV110	110	DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija (STUM VE Korlata)	2020	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
16	HR784DV110	110	PRIKLJUČAK VE LJUBAČ	2020	-									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
17	HR785DV110	110	Priključak SE Rasinja	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
18	HR788DV110	110	Priključak posebne zone Pometeno Brdo (7 projekata - SE Dugobabe, SE Torine, SE Vidukin gaj, SE Izlazak 1 i 2, SE Nova 1 i 2)	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
19	HR790DV110	110	PRIKLJUČAK VE RUST	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
20	HR809DV110	110	Priključak SE Donji Vidovec	2020	-									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
21	HR722TS110	110	Priključak VE Bruvno	2015	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
8.4.			DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE - (Naknade za priključenje i/ili fondovi EU)			2.275.725.000	0	0	0	0	0	2.236.725.000	2.236.725.000			
8.4.1.			DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE - Izgradnja - vanjsko financiranje novih objekata i revitalizacija			2.159.625.000	0	0	0	0	0	2.120.625.000	2.120.625.000			
1	HR858DV110	110	DV 2x110 kV Voštane - Đale	2029	2031									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
2	HR859DV110	110	DV 110 kV Konjsko - Đale	2029	2031									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
3	HR817DV220	220	DV 2x220(400) kV Zagvozd-Nova Sela	2028	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
4	HR868TS220	220	TS 400/220/110 kV Nova Sela	2028	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR818DV220	220	Izgradnja DV/KB 2x220 kV Nova Sela - Plat	2028	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
6	HR869TS220	220	Proširenje TS Plat (VP 2x220 kV)	2031	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR06TS400	400	Izgradnja TS 400/220 Lika	2027	2030									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a
8	HR740TS400	400	Proširenje TS Konjsko (VP 400 kV)	2027	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a
9	HR741TS400	400	Proširenje TS Melina (VP 400 kV)	2028	2029									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a
10	HR116DV400	400	DV 400 kV Lika - Melina 2	2027	2030									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR05DV400	400	Izgradnja DV 400 kV Lika-Konjsko	2027	2030									Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže
12	HR45DV110	110	DV 110 kV Peruća - Sinj - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
13	HR818DV110	110	DV 110 kV Peruća - Buško Blato - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
14	HR823DV110	110	DV 110 kV Nedeljanec - Formin - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
15	HR827DV110	110	DV 110 kV Vinodol - Crikvenica - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
16	HR631DV110	110	DV 110 kV Crikvenica - Vrataruša - revitalizacija i povećanje prijenosne moći 25,1 km	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
17	HR842DV110	110	DV 110 kV Kraljevac - Lukovac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
18	HR825DV110	110	DV 110 kV Lukovac - Voštane - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
19	HR826DV110	110	DV 110 kV Voštane - Buško Blato - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
20	HR629KB110	110	KB uvod u TS Dugopolje - povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
21	HR843DV110	110	DV 110 kV Kraljevac - Katuni - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
22	HR844DV110	110	DV 110 kV Katuni - Zagvozd - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
23	HR849DV110	110	DV 110 kV Zagvozd - Imotski - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
24	HR846DV110	110	DV 110 kV Senj - Vrataruša - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
25	HR847DV110	110	DV 110 kV Nedeljanec - Lenti - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
26	HR860DV220	220	DV 2x220 kV Orlovac - Konjsko - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-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 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
27	HR848DV110	110	DV 2x110 kV Bilice - Drniš - Knin	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
8.4.2.			DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE - Priprema izgradnje - vanjsko financiranje novih objekata i revitalizacija			116.100.000	0	0	0	0	0	116.100.000	116.100.000			
1	HR850DV110	110	DV 2x110 kV Bilice - Knin	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
2	HR851DV110	110	DV 2x110 kV Voštane - Đale	2025	2031									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
3	HR852DV110	110	DV 110 kV Konjsko - Đale	2025	2031									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
4	HR853DV220	220	DV 2x220(400) kV Zagvozd-Nova Sela	2025	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR883TS400	220	TS 400/220/110 kV Nova Sela	2026	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
6	HR854DV220	220	Izgradnja DV/KB 2x220 kV Nova Sela - Plat	2025	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR884TS220	220	Proširenje TS Plat (VP 2x220 kV)	2026	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR861DV220	220	DV 2x220 kV Orlovac - Konjsko - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
9	HR773DV110	110	DV 110 kV Peruća - Sinj - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
10	HR857DV110	110	DV 110 kV Peruća - Buško Blato - revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2025	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.5.

PLAN INVESTICIJA 2022.-2031. GODINE - dinamika realizacije (kn) - PRIPREMA INVESTICIJA

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak pripreme	Planirani završetak pripreme	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.4.			PRIPREMA INVESTICIJA			243.997.656	46.458.550	25.013.154	28.424.127	54.496.825	107.934.106	89.605.000	197.539.106			
1.4.1.			Sektor za razvoj, investicije i izgradnju			184.230.596	33.636.407	11.684.237	19.104.127	46.605.825	77.394.189	73.200.000	150.594.189			
1	HR532OSP	110	Priprema investicija ostalo	2014	2031									Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
2	HR755OSP	110	Izrada projekta izvedenog stanja nadzemnih vodova korištenjem LIDAR tehnologije	2020	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
3	HR717DV110P	110	Uvod DV/KB 2x110 kV Rakitje-Botlinec u TS Botlinec	2014	2022									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
4	HR301KB110P	110	Priključak DV 2x110 kV Komolac-Plat u TS Srd	2014	2022									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR18TS220P	220	TS 220/110/x Vodnjan	2015	2027									Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
6	HR678DV110P	110	DV 110 kV Virje-Mlinovac	2016	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR618KB110P	110	DV-KB 2x110 kV Priključak TS 110/x kV Maksimir	2019	2022									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR113DV400P	400	DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac	2017	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
9	HR69DV110P	110	DV 110 kV Tumbri - Botlinec (teški vod)	2017	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
10	HR785TS110P	110	TS 110 kV Rab - rekonstrukcija u GIS	2023	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR786TS110P	110	TS 110 kV Novalja - rekonstrukcija u GIS	2024	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
12	HR729DV110P	110	DV 110 kV Kapela-Vodice	2019	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
13	HR626KB110P	110	KB 2x110 kV Zadar-Zadar Istok	2019	2026									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
14	HR706DV110P	110	DV 110 kV Našice-Slatina, povećanje prijenosne moći	2026	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
15	HR867TS220P	220	TS 220/110/35/20(10) kV Plat i priključni vodovi	2019	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
16	HR06TS400P	400	Izgradnja TS 400/220 Lika	2020	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
17	HR05DV400P	400	Izgradnja DV 400 kV Lika-Konjsko	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
18	HR116DV400P	400	DV 400 kV Lika - Melina 2	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
19	HR760DV400P	400	Izgradnja DV 400 kV Lika - Banja Luka (BiH) (HR dio)	2030	2032									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
20	HR740TS400P	400	Proširenje TS Konjsko (VP 400 kV)	2024	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
21	HR741TS400P	400	Proširenje TS Melina (VP 400 kV)	2024	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
22	HR692DV110P	110	PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV Kaštel Stari	2021	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
23	HR661TS110P	110	TS 110/10(20) kV Kaštel Stari - dio u nadležnosti HOPS	2022	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
24	HR864TS110P	110	TS 110/20 kV Botlinec dogradnja i opremanje 110 kV postrojenja	2022	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
25	HR865TS400P	110	TS 400/110 kV Tumbri dogradnja i opremanje VP 110 kV	2022	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
26	HR865TS110P	110	110/35 kV Virje rekonstrukcija i dogradnja 110 kV postrojenja	2022	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
27	HR867TS110P	110	TS 110/20 kV Mlinovac dogradnja i opremanje VP 110 kV	2022	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
28	HR868TS110P	110	TS 110/30 kV TE-TO dogradnja VP 110 kV	2021	2024									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
29	HR118KB110P	110	KB 110 kV TE-TO Ferenščica	2022	2026									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
30	HR631KB110P	110	KB/DV 110 kV Medulin(Plomin) - Lošinj	2021	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
31	HR335TS110P	110	TS 110/10(20) kV Rafinerija (SISAK 2) - DIO HOPS	2021	2024									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
32	HR749OSP	110	Pogonsko-poslovni kompleks HOPS-a na lokaciji Jarun	2019	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Ostalo
33	HR68TS110P	110	TS 110/20 kV Jarun (GIS)	2019	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak pripreme	Planirani završetak pripreme	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
34	HR881TS110P	110	RP 110 kV HE Zakućac - rekonstrukcija (GIS)	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
35	HR236DV110P	110	Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabliranje dijela DV 110 kV Novalja - Karlobag	2023	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
36	HR30PR110P	110	Ugradnja kondenzatorskih baterija 2x25MVAR u TS 110/x kV	2021	2022									Novi objekt	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona
1.4.2.			Prijenosno područje Rijeka			18.773.400	6.184.400	4.364.000	500.000	2.300.000	7.164.000	5.425.000	12.589.000			
1	HR756OSP	110	Priprema investicija ostalo	2021	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Ostalo
2	HR111PK110P	110	DVKB 110 kV Dunat-Rab: Zamjena kabela dio KK Surbova-KK Stojan (10,6km)	2022	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
3	HR112PK110P	110	DVKB 110 kV Melina-Krk: Zamjena kabela dio KK Tiha-KK Silo (3,7km)	2022	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
4	HR39DV110P	110	DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
5	HR40DV110P	110	DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći	2020	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
6	HR221DV110P	110	DV 110 kV Vinodol- Vrata 2	2027	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
7	HR662DV110P	110	DV 110 kV Raša – Dolinka (dionica Raša – Stup 1)	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
8	HR223TS110P	110	TS Krasica -Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja sa izgradnjom relejne kućice u 110 kV postrojenju	2021	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
9	HR229TS110P	110	RP 110 kV OMISALJ- rekonstrukcija rasklopišta	2025	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
10	HR797TS110P	220	TS 220/110 kV Plomin - Zamjena sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja	2021	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
11	HR166TS110P	110	TS 110/35 kV Dolinka	2024	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
12	HR744TS110P	110	TS 110/35 kV Buje - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2029	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
13	HR747TS110P	110	TS 110/35 kV Gračac - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2029	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
14	HR751TS110P	110	TS 110/35 kV Lošinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2024	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
15	HR752TS110P	110	TS 110/35 kV Matulji - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
16	HR753TS110P	110	EVP 110/35 kV Moravice - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2024	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
17	HR754TS110P	110	TS 110/35 kV Otočac - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2024	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
18	HR756TS110P	110	TS 110/35 kV Rovinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2024	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
19	HR758TS110P	110	TS 110/35 kV Vinčent - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2027	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
20	HR742TS220P	110	TS 220/110 kV Brinje - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja	2027	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
1.4.3.			Prijenosno područje Osijek			2.285.000	100.000	545.000	490.000	250.000	1.285.000	900.000	2.185.000			
1	HR758OSP	110	Priprema investicija ostalo	2021	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Ostalo
2	HR989OSP	110	TS Požega, zamjena opreme u 3 polja	2022	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
3	HR991OSP	110	TS Vinkovci, zamjena opreme u 4 polja	2026	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
4	HR975OSP	110	TS Županja, rekonstrukcija uljnih kada transformatora	2022	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
5	HR990OSP	110	TS Slavonski Brod 2, zamjena VN opreme u 3 polja	2023	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
6	HR884TS110P	110	TS Slavonski Brod 2, izgradnja nove upravljačke zgrade	2021	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
7	HR827OSP	110	TS D.Miholjac, zamjena prekidača	2023	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
8	HR976OSP	110	TS Valpovo, rekonstrukcija uljnih kada transformatora	2024	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
1.4.4.			Prijenosno područje Split			6.800.000	1.200.000	1.000.000	800.000	0	1.800.000	3.800.000	5.600.000			
1	HR759OSP	110	Priprema investicija ostalo	2021	2021									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Ostalo
2	HR767TS110P	110	TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja	2020	2021									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak pripreme	Planirani završetak pripreme	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2021.g.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja od 2022. - 2024.	Ukupna ulaganja od 2025. - 2031.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
3	HR772TS110P	110	TS Blato - rekonstrukcija dijela postrojenja	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
4	HR834TS110	110	TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
5	HR51ET110P	220	TS Zakučac - ugradnja mrežnog transformatora	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
6	HR839TS110P	220	TS Bilice - rekonstrukcija polja	2022	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
7	HR880TS110P	110	RP HE Peruća - ugradnja transformacije	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR904TS110P	220	RP HE Zakučac - rekonstrukcija (zamjena prekidača)	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
9	HR875TS110	110	TS Biograd - rekonstrukcija	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
10	HR774TS110P	110	TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja	2025	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
1.4.5.			Prijenosno područje Zagreb			31.908.660	5.337.743	7.419.917	7.530.000	5.341.000	20.290.917	6.280.000	26.570.917			
1	HR760OSP	110	Priprema investicija - ostalo	2021	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
2	HR112TS220P	220	TS 220/110/10 kV Mraclin – Revitalizacija postrojenja 220 kV	2015	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
3	HR844TS110P	110	TS 220/110/10 kV Mraclin – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2020	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
4	HR107TS110P	110	TE Sisak – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2019	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
5	HR241TS110P	110	TS 110/20 kV Gilina – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2022	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
6	HR106TS110P	110	HE Čakovec – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2019	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
7	HR690TS110P	110	HE Dubrava – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2024	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
8	HR716TS110P	110	TS 110/35/20 kV Nedeljanec - Revitalizacija postrojenja 110 kV	2022	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
9	HR711TS110P	110	HE Gojak – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
10	HR715TS110P	400	TS 400/220/110 kV Žerjavinec – Revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite	2021	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
11	HR894TS110P	110	TS 110/20 kV Trpimirova – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
12	HR895TS110P	110	TS 110/20 kV Velika Gorica – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
13	HR896TS110P	110	TS 110/35 kV Prelog – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2023	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
14	HR898TS110P	110	TS 110/20/10 kV Zdenčina – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV	2024	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
15	HR717TS110P	110	TS 110/35 kV Daruvar – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2024	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
16	HR718TS110P	110	TS 110/35 kV Bjelovar – Revitalizacija postrojenja 110 kV	2020	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
17	HR723DV110P	110	DV 2x110 kV Pračno - Mraclin – Revitalizacija	2020	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
18	HR722DV110P	110	DV 2x110 kV Mraclin - Resnik – Revitalizacija	2022	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
19	HR886TS400P	400	TS 400/110 kV Tumbri dogradnja i opremanje 400 kV postrojenja	2021	2025									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
20	HR893TS400P	110	TS 400/110/30 kV TUMBRI - revitalizacija postrojenja 30 kV i 0,4 kV te rekonstrukcija mrežno-agregatskog razvoda	2022	2022									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme