



**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2025.-2034.
S DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**



Srpanj 2025.

**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2025.-2034.
S DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**

Srpanj, 2025.

Sadržaj

UVOD	9
1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA	12
1.1. STRATEŠKE ODREDNICE HOPS-a PRILIKOM PLANIRANJA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE.....	12
1.2. SLJEDIVOST PLANOVA RAZVOJA	12
1.3. SCENARIJI PLANIRANJA	13
1.4. NEZADOVOLJENJE KRITERIJA N-1 U VOĐENJU ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA	14
1.5. EKONOMSKA VALORIZACIJA	15
1.6. REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJE.....	15
1.7. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA	15
1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA	16
1.9. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA	16
1.10. NOVE TEHNOLOGIJE.....	16
1.11. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI.....	17
1.12. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST	17
1.13. EUROPSKI CILJEVI PUČINSKIH ELEKTRANA I TEHNOLOGIJA VODIKA	18
1.14. PLAN IZGRADNJE ZAJEDNIČKIH (SUSRETNIH) OBJEKATA TS 110/x kV	20
2. HRVATSKI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV	20
2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI HRVATSKOG PRIJENOSNOG SUSTAVA	21
2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I POTROŠNJE HRVATSKOG EES-a	25
2.2.1. Struktura proizvodnje hrvatskog EES	25
2.2.2. Struktura proizvodnje elektrana priključenih na prijenosnu mrežu.....	25
2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA.....	29
2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA.....	30
2.4.1. Regulacija snage i frekvencije	30
2.4.2. Regulacija napona i jalove snage.....	31
2.4.3. Ostale pomoćne usluge.....	32
2.5. STANJE OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI	33
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SHEME	37
3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE	46
3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES-a	46
3.1.1. Opterećenja EES-a u prošlosti.....	46
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)	48
3.1.3. Prognoza porasta opterećenja prijenosne mreže	49
3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU	52
3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a.....	52

3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP-ODS-a: planirane TS 110/x kV	56
3.2.3. Projekti sa sklopljenim ugovorima o priključenju	57
3.2.4. Izlazak iz pogona postojećih elektrana.....	59
3.2.5. Postojeći i novi korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu.....	60
3.2.5.1. Iskaz interesa prema ZoTEE	60
3.2.5.2. Zahtjevi za podacima o stanju mreže za izradu elaborata mogućnosti priključenja	61
4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU	62
4.1. RAZDOBLJE 2025. - 2027. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)	62
4.1.1. Izgradnja i priključak TS 110/x kV koje su trenutno u fazi izgradnje	62
4.1.2. Izgradnja i priključak novih planiranih TS 110/x kV	62
4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca.....	62
4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana	62
4.1.3.2. Priključak novih elektrana iz OIE	63
4.1.4. Priključak građevina kupaca	63
4.1.5. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	63
4.1.5.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti.....	63
4.1.6. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja.....	64
4.1.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme	66
4.2. RAZDOBLJE 2028. - 2034. GODINA.....	75
4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV	75
4.2.2. Priključak novih elektrana	75
4.2.3. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	75
4.2.3.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti.....	75
4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije	79
4.2.4. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja.....	79
4.2.5. Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija	80
4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme	82
4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA	91
4.3.1. Proračun kratkog spoja u 2025. godini	91
4.3.2. Proračun kratkog spoja u 2030. godini	94
5. REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE	98
6. ULAGANJA U PRIJENOSNU MREŽU ZA PROVEDBU ZELENE ENERGETSKE TRANZICIJE I DIGITALIZACIJE.....	106
6.1. ENERGETSKI KLIMATSKI PLANOWI NA RAZINI EU I RH	106
6.2. RAZVOJ I IZGRADNJA NOVIH OBJEKATA U PRIJENOSNOJ MREŽI (400 kV)	109
6.2.1. Zagušenja i nezadovoljenja kriterija (N-1) u prijenosnoj mreži	109
6.2.2. Programi razvoja 400 kV prijenosne mreže	111
6.2.3. Pregled cijena realizacije novih 400 kV dalekovoda i trafostanica	117
7. SUKLADNOST OVOG PLANA I ENTSO-E DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP).....	119

8. PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE	121
8.1. UVOD	121
8.2. PLAN 2025. - 2034.....	121
9. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI	123
9.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	123
9.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ	124
9.3. MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA U PRIJENOSNOJ MREŽI I NJIHOVI OČEKIVANI UČINCI.....	126
10. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU	128
10.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2023. GODINE.....	128
10.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2025. - 2034. GODINE	130
11. FINANCIJSKI RIZICI I RIZICI PRIPREME INVESTICIJA.....	144
12. ZAKLJUČAK	146
13. LITERATURA	150

Popis slika

Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje prosinac 2023. u hrvatskom prijenosnom sustavu	21
Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje prosinac 2023. godine.....	22
Slika 2.3. Udjeli broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u hrvatskom EES-u (samo transformatori u vlasništvu HOPS-a).....	23
Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske s okruženjem, stanje siječanj 2024. godine	24
Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH.....	25
Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2014. – 2023.....	26
Slika 2.7. Priključak elektrana u hrvatskom EES-u po naponskim razinama (udjeli s obzirom na ukupnu instaliranu snagu elektrana)	26
Slika 2.8. Godišnja potrošnja na prijenosnoj mreži i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a	27
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2023. godinu	27
Slika 2.10. Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja (MWh/h) hrvatskog EES-a.....	28
Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2023. godinu	28
Slika 2.12. Model vođenja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske	29
Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2023. godina... ..	34
Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2023. godina	35
Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2023. godina.....	35
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže, rujan 2024. godine	37
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek, rujan 2024. godine	38
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka, rujan 2024. godine	39
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split, rujan 2024. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)	40
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split, rujan 2024. godine – dio 2 (Split).....	41
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split, rujan 2024. godine – dio 3 (južna Dalmacija).....	42
Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb, rujan 2024. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	43
Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb, rujan 2024. godine – dio 2 (Zagreb)	44
Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb, rujan 2024. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)	45
Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2023. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a	48
Slika 3.2. Shematski prikaz raspodjele opterećenja na TS 110/x kV.....	49
Slika 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta maksimalnog opterećenja na prijenosnoj mreži do 2034. godine.....	51
Slika 4.1. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2028. godine	66
Slika 4.2. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2028. godine	67
Slika 4.3. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2028. godine	68
Slika 4.4. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2028. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin).....	69
Slika 4.5. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2028. godine – dio 2 (Split)	70
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2028. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	71
Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2028. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)	72
Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2028. godine – dio 2 (Zagreb).....	73
Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2028. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....	74
Slika 4.10. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2034. godine.....	82
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2034. godine	83
Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2034. godine	84
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2034. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)	85
Slika 4.14. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2034. godine – dio 2 (Split)	86
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2034. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	87
Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2034. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	88
Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2034. godine – dio 2 (Zagreb).....	89
Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2034. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....	90
Slika 4.19. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine	91
Slika 4.20. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine	92

<i>Slika 4.21. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine</i>	<i>93</i>
<i>Slika 4.22. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2030. godine</i>	<i>94</i>
<i>Slika 4.23. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2030. godine</i>	<i>95</i>
<i>Slika 4.24. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2030. godine.....</i>	<i>96</i>
<i>Slika 6.1. Planirana konfiguracija 400 kV mreže iza 2035. godine</i>	<i>111</i>
<i>Slika 10.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2023. godini</i>	<i>128</i>
<i>Slika 10.2. Pregled investicija za 2025. godinu.....</i>	<i>131</i>
<i>Slika 10.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2025.-2027.....</i>	<i>131</i>
<i>Slika 10.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2025.-2034.....</i>	<i>132</i>
<i>Slika 10.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2025. Godinu.....</i>	<i>133</i>
<i>Slika 10.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2025.-2027.</i>	<i>133</i>
<i>Slika 10.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2025.-2034.</i>	<i>134</i>

Popis tablica

Tablica 1.1 Mjesečni kumulativi pojava nezadovoljenja kriterija N-1 u 2023. godini	14
Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2023. godina).....	23
Tablica 2.2. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH	24
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)	25
Tablica 2.4. Prosječni životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži za određivanje amortizacijske stope.....	33
Tablica 3.1. Maksimalno i minimalno opterećenje hrvatskog EES-a (2014. – 2023.).....	47
Tablica 3.2. Maksimalna zimska i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES-a (2014. – 2023.)	47
Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta maksimalnog opterećenja na prijenosnoj mreži do 2034. godine....	50
Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP-ova u maksimalnom opterećenju na prijenosnoj mreži do 2034. godine....	51
Tablica 3.5. Ukupna odobrena priključna snaga elektrana HEP Proizvodnje d.o.o.	52
Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH.....	53
Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a	53
Tablica 3.8. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2024.)	54
Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje rujan 2024.) ..	55
Tablica 3.10. Sunčane elektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2024.)	55
Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2027. godine)	56
Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje do kraja desetogodišnjeg razdoblja)	56
Tablica 3.13. Projekti sa sklopljenim ugovorom o priključenju (razdoblje 2025.-2027. i 2028.-2034.)	57
Tablica 3.14. Planirani blokovi za izlazak iz pogona (za razdoblje do 2034. godine)	59
Tablica 3.15. Postrojenja za koja je predan iskaz interesa	60
Tablica 3.16. Postrojenja za koja je predan zahtjev za podacima za izradu EMP-a (do 26.9.2024.)	62
Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 1. dio.....	100
Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 2. dio.....	101
Tablica 5.3. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju s početkom realizacije u periodu 2030.-2034. godine.....	102
Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju/rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 1. dio	103
Tablica 5.5. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju/rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 2. dio	104
Tablica 5.6. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju/rekonstrukciju s početkom realizacije u periodu 2030.-2034. godine	105
Tablica 6.1. Očekivana instalirana snaga elektrana prema scenariju WAM.....	106
Tablica 6.2. Nezadovoljenje N-1 kriterija u vođenju pogona za razdoblje od 2020. – 2024. godine.....	110
Tablica 6.3. Investicije u 400 kV prijenosnu mrežu – Programi Lika, Istra, Južni domovinski krak i Slavonija – integracija OIE.....	117
Tablica 7.1. Projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske unutar TYNDP 2022	119
Tablica 9.1. Elaborati o uštedama energije za projekte realizirane tijekom 2023. godine	123
Tablica 9.2. Smanjenje emisija CO ₂ za projekte realizirane tijekom 2023. godine	124
Tablica 9.3. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH	125
Tablica 9.4. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2025.-2034.)	127
Tablica 10.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2023. godinu (€)	129
Tablica 10.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2025.-2034. (€) s pogledom do 2040.....	130
Tablica 10.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama	132
Tablica 10.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu	135
Tablica 10.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu	136
Tablica 10.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu	136
Tablica 10.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu.....	138
Tablica 10.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu.....	139
Tablica 10.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu.....	140

<i>Tablica 10.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti.....</i>	<i>141</i>
<i>Tablica 10.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti.....</i>	<i>142</i>
<i>Tablica 10.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti.....</i>	<i>143</i>

UVOD

Hrvatski operator prijenosnog sustava d.d. (dalje u 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 111/2021, 83/23, dalje u tekstu: ZoTEE), HOPS je vlasnik prijenosne mreže 110 kV do 400 kV i dužan je izraditi i donijeti na temelju odobrenja Hrvatske energetske regulatorne agencije (dalje u tekstu: HERA), jednogodišnje, trogodišnje i desetogodišnje investicijske planove razvoja prijenosne mreže. Prije upućivanja desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže na odobravanje HERA-i, operator prijenosnog sustava dužan je uputiti prijedlog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže Ministarstvu gospodarstva (dalje u tekstu: Ministarstvo) na suglasnost.

Tako je važeći „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2022.-2031. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“ HOPS objavio 11. siječnja 2022. nakon pribavljenog odobrenja HERA-e (Klasa: 003-06/21-01/17; Ur.broj: 371-06-21-11 od 20. prosinca 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 2025. – 2034., koji je rezultat najnovijih događanja u elektroenergetskom sektoru Republike Hrvatske (dalje u tekstu: RH) i spoznaja o faktorima koji utječu na očekivani razvoj prijenosne mreže.

Novelirani plan je također rezultat usklađivanja sa Strategijom energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. koju je Hrvatski Sabor donio u veljači 2020. godine. Strategija predviđa tranziciju prema niskougljičnim energetskim 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 revidiranim Integriranim nacionalnim energetskim i klimatskim planom za RH (dalje u tekstu: revidirani NECP) za razdoblje 2021.-2030. iz ožujka 2025., Strategijom prostornog razvoja RH i prostornim planovima, zahtjevima za priključenje na prijenosnu mrežu, planovima razvoja susjednih prijenosnih mreža, zahtjevima za osiguravanje minimalnog dostupnog kapaciteta za prekozonu trgovinu prijedlogom akcijskog plana za smanjenje strukturnih zagušenja i ostalim zahtjevima iz EU Uredbe 2019/943 te odredbama mrežnih pravila prijenosnog sustava koje se odnose na planiranje razvoja prijenosne mreže.

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 je također usklađen s desetogodišnjim planom razvoja distribucijske mreže i obuhvaća zajedničke (susretne) objekte s HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (dalje u tekstu: 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 u idućem jednogodišnjem i trogodišnjem razdoblju, odnosno objedinjeni su jednogodišnji, trogodišnji i desetogodišnji planovi razvoja, u skladu sa ZoTEE.

Budući je HOPS punopravni član ENTSO-E, plan razvoja je u najvećoj mogućoj mjeri usklađen s važećim ENTSO-E TYNDP 2022 (Ten Year Network Development Plan).

Prilikom izrade analiza u obzir su uzete i uobičajene nesigurnosti koje se pojavljuju unutar elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske (dalje u tekstu: EES), kao što su varijabilan angažman HE ovisno o hidrološkim okolnostima, varijabilan angažman VE i SE te ostalih obnovljivih izvora energije (dalje u tekstu: OIE) ovisno o trenutnim klimatskim okolnostima, kao i moguće varijacije opterećenja unutar sustava ovisno o godišnjem dobu (zima, ljeto) i dobu dana (dan, noć).

Prilikom izrade noveliranog plana razvoja HOPS je uzeo u obzir ciljeve energetske i zelene tranzicije koji predviđaju priključenje većeg broja korisnika mreže, s naglaskom na povećanu integraciju obnovljivih izvora energije u EES-u, a koji su u proteklom razdoblju iskazivali značajan interes za

priključak, odnosno izgradnju novih proizvodnih postrojenja te određenog broja novih kupaca. Za ispunjavanje ciljeva energetske i zelene tranzicije u razdoblju do 30. lipnja 2026. osigurano je sufinanciranje iz fondova EU u iznosu od 218,16 milijuna eura kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (dalje u tekstu NPOO) za potrebe realizacije projekata HOPS-a. Zbog porasta troškova projekta odobrena su dodatna sredstva od 17,5 milijuna eura te ukupna vrijednost ugovora s dodatkom iznosi 235,66 milijuna eura. Početkom 2025. osigurana su sredstva u iznosu od 99,2 milijuna eura za optimizaciju, digitalizaciju i revitalizaciju elektroenergetske infrastrukture te je potpisan novi ugovor u okviru REPowerEU.

U sklopu izrade plana razvoja, a obzirom na zahtjeve za priključenje i očekivane lokacije novih korisnika mreže, sagledan je eventualni utjecaj na razvoj prijenosne mreže te su obzirom na navedeno, uz ostale utjecajne čimbenike, definirane potrebne investicije u prijenosnoj mreži. Korisnici mreže koji nemaju sklopljen Ugovor o priključenju nisu uključeni u jednogodišnje i trogodišnje razdoblje plana razvoja prijenosne mreže, a investicije u pojačanja i izgradnju prijenosne mreže koje će biti potrebne za sigurnu integraciju takvih novih korisnika (kupaca i proizvodnih postrojenja) predviđene su u drugom dijelu desetogodišnjeg razdoblja, pri čemu su dinamika i redoslijed realizacije pojedinih investicija definirani u ovisnosti o većem broju ulaznih parametara (potrebno vrijeme izgradnje, zahtjevnost pojedinih investicija, potrebne predradnje u pripremi investicija, značaj investicija obzirom na priključenje novih korisnika mreže, utjecajni faktori vezani uz mogućnost realizacije investicija bez utjecaja na siguran pogon prijenosne mreže, itd.). Eventualni budući korisnici prijenosne mreže su evidentirani u posebnom poglavlju ovog plana te će po potpisu pojedinog Ugovora o priključenju biti definirana i dinamika priključenja na prijenosnu mrežu kao i potrebna pojačanja u prijenosnoj mreži. Prema ZoTEE stvaranje tehničkih uvjeta u mreži je obveza operatora sustava. Metodologija za utvrđivanje naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu (NN 84/2022), propisuje da se dio naknade za priključenje odnosi i na trošak razvoja elektroenergetske mreže te se investicije u stvaranje tehničkih uvjeta u prijenosnoj mreži u određenom postotku financiraju i iz navedene naknade, a određeni postotak snosi HOPS. Na temelju procjena priključne snage novih korisnika mreže, s težištem na obnovljive izvore energije koje je HOPS izradio kroz studije, elaborate i analize procijenjen je potreban opseg izgradnje prijenosne mreže 400 kV i 220 kV u dugoročnom razdoblju. Dinamika izgradnje prijenosne mreže ovisi o broju dobivenih energetske odobrenja, realizaciji projekata novih obnovljivih izvora energije i visine prikupljenih sredstava kroz naknadu za priključenje i potencijalna sufinanciranja kroz fondove EU. Daljnja priključenja obnovljivih izvora električne energije nakon 2026. zahtijevaju dodatnu izgradnju 400 kV prijenosne mreže. Potreban konačni opseg i dinamiku izgradnje 400 kV prijenosne mreže u ovom trenutku, obzirom na veći broj nesigurnosti, nije moguće precizno odrediti, ali predviđa se da je potrebna izgradnja minimalno dvostrukog prijenosnog voda 400 kV naponske razine od TS Konjsko do TS Tumbri, uz dodatno pojačavanje 400 kV veze prema TS Melina, Istri i dubrovačkom području ovisno o dinamici realizacije ulaznih pretpostavki krajem promatranog planskog razdoblja. Isto tako, ako se ne izgrade novi prijenosni vodovi prema susjednim državama, dodatna integracija OIE će biti dovedena u pitanje s tržišnih aspekata. Iako potrebni opseg izgradnje 220 kV i 400 kV prijenosnih vodova s pripadajućim čvorištima nije moguće precizno odrediti, potrebno je u potpunosti pokrenuti pripremu izgradnje, odnosno pripremiti tehničku dokumentaciju u narednom razdoblju, kako bi elektroenergetski sustav bio spreman za realizaciju strateških investicija u narednom periodu. Izostanak pravovremenog pokretanja pripreme investicije, zbog svog dugog trajanja s aspekta prostornog planiranja i zaštite okoliša, doveo bi do nemogućnosti pravovremene realizacije pojedinih investicija, jer priprema i izgradnja investicija u 400 kV prijenosnu mrežu traje značajno duže od realizacije pojedinačnih projekata OIE.

Integracija obnovljivih izvora energije u prijenosni sustav te postizanje ciljeva Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030., s pogledom na 2050. godinu, odnosno revidiranog NECP-a, donosi potrebu za povećanim ulaganjima u postojeću mrežu, kao i za izgradnjom novih dalekovoda i transformatorskih stanica, što će u narednom razdoblju predstavljati značajan izazov za poslovanje HOPS-a.

Rizik usklađenosti prikupljanja sredstava iz naknade za priključenje budućih korisnika i dinamika realizacije investicije predstavlja rizik za HOPS, jer intenzitet priključenja budućih korisnika mreže ovisi o velikom broju parametara koji su izvan kontrole operatora prijenosnog sustava. Realizacija investicija velikog iznosa (primarno izgradnja novih 400 kV dalekovoda) se predviđa u relativno dugom

vremenskom razdoblju (zbog prirode samih investicija i ostalih utjecajnih čimbenika) te je moguća značajna disproporcija u potrebnim financijskim sredstvima za planirane zahvate. Stvarni troškovi u vrijeme kad investicija bude u fazi realizacije mogu značajno odstupati u dijelu koji se odnosi na sredstva prikupljena od strane budućih korisnika mreže, kao i dinamika realizacije pojedinih investicija. Isto je vidljivo i kroz značajno povećanje troška materijala i usluga na tržištu posljednjih godinu dana što se negativno odrazilo na postupke nabave i mogućnost realizacije pojedinih investicija u predviđenim rokovima.

Predmetni desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže obuhvaća izgradnju novih objekata prijenosne mreže te potrebnu 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 veće od 5 mil. €.

Ukupni troškovi razvoja i revitalizacije prijenosne 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 te na temelju gospodarskih čimbenika i kretanja cijena materijala i radova u proteklom periodu.

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 što omogućuje stvaranje preduvjeta za ostvarenje ciljeva revidiranog NECP-a. Ukoliko se sve ulazne pretpostavke ne ostvare potreban iznos financijskih sredstava će biti različit, odnosno s izmijenjenom dinamikom, a realnija procjena moći će se dati pri svakoj narednoj novelaciji desetogodišnjeg plana razvoja.

Prilikom izrade plana razvoja HOPS se rukovodio kriterijima planiranja definiranim u Mrežnim pravilima prijenosnog sustava (NN 10/2024), te kriterijima planiranja definiranim od strane ENTSO-E u TYNDP 2022. 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,
- što veća društvena korist i integracija EU tržišta električnom energijom,
- 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 novih prijenosnih vodova, kao i sve veća okolišna ograničenja, što navodi na bolje iskorištenje postojećih trasa prijenosnih vodova kao i iskorištenje trasa koje su već upisane u postojeće prostorne planove.

Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže podložan je 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 njegovog životnog vijeka, no u konačnoj verziji plana uključeni su samo objekti čiju izgradnju treba započeti u razdoblju do 2034. 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 uloženi finansijskih 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 i Europi, 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 jedinica prijenosne mreže, studija razvoja prijenosne mreže na području Istre, studija elektroenergetskog povezivanja juga Hrvatske 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 2025.-2034. 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-a, 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):

- 2025. – 2027. godina,
- 2028. – 2034. godina.

b) obzirom na opterećenje EES-a:

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

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

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

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



1.4. NEZADOVOLJENJE KRITERIJA N-1 U VOĐENJU ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

Kriterij N-1 je definiran Mrežnim pravilima prijenosnog sustava (NN 10/2024) koja definiraju tehničke uvjete za navedeni kriterij, odnosno detaljno definiraju predmetni kriterij. Navedeni kriterij može se promatrati kao pravilo prema kojem elementi koji nastave raditi u regulacijskom području operatora prijenosnog sustava nakon što se dogodi ispad moraju biti sposobni za prilagođavanje novoj pogonskoj situaciji, a da se ne prekorače granične vrijednosti pogonskih veličina.

HOPS radi analizu ispada radi utvrđivanja ispada koji ugrožavaju ili mogu ugroziti pogonsku sigurnost te:

- utvrđuje korektivne mjere za otklanjanje posljedica ispada,
- sustavno procjenjuje rizike povezane s ispadima,
- nakon simulacije svakog ispada sa svojeg popisa ispada i nakon procjene može li u stanju N-1 održati svoj prijenosni sustav unutar graničnih vrijednosti pogonskih veličina odlučuje koje korektivne mjere aktivirati kako bi se što prije osiguralo normalno stanje sustava.

Kako bi se osiguralo ispunjenje kriterija N-1 svaki operator prijenosnog sustava provodi analizu ispada na temelju operativnih podataka, predviđenih i onih u stvarnom vremenu, iz svojeg nadziranog područja. Kao polazište za analizu ispada u stanju N relevantna je topologija prijenosnog sustava koja obuhvaća planirana isključenja u fazama planiranja pogona.

Porast trajanja nezadovoljenja kriterija N-1 vidljiv je svake godine za sve naponske razine. To je rezultat sve veće proizvodnje, osobito OIE čija proizvodnja raste iz godine u godinu, kao i čestih zagušenja u određenim dijelovima mreže. Ovi faktori ukazuju na potrebu za razvojem mreže kako bi se osigurala sigurna opskrba svim potrošačima na prijenosnoj mreži.

U Tablica 1.1 prikazan je broj sati nezadovoljenja kriterija N-1 u 2023. godini koja bi bila uzrokovana pojedinim ispadom

Tablica 1.1 Mjesečni kumulativi pojava nezadovoljenja kriterija N-1 u 2023. godini

Naponska razina	Ukupni broj sati pojavljivanja nezadovoljenja kriterija (n-1)					
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
110 kV	404,8	361,6	349,2	287,6	388,2	164,2
220 kV	284,6	196,5	283,3	225,6	247,8	162,1
400 kV	0,0	9,4	0,3	0,0	0,3	0,3
	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
110 kV	216,7	238,5	157,7	237,6	275,5	498,2
220 kV	54,2	67,8	152,4	85,8	167,4	66,8
400 kV	16,2	17,7	2,2	6,3	0,7	1,8

Sagledavajući vremensku distribuciju nezadovoljenja kriterija N-1 u 2023. godini, najveći broj sati se javio u siječnju i prosincu kad problem predstavljaju istovremena visoka proizvodnja hidroelektrana i vjetroelektrana te visoki tranziti iz smjera istoka prema zapadu. U usporedbi s podacima iz 2022. godine, na godišnjoj razini je trajanje nezadovoljenja kriterija (n-1) poraslo za elemente svih naponskih razina: 110 kV za 7,85%, 220kV za 130,7% i 400 kV za 103%. Pravovremenim korektivnim djelovanjem dispečera NDC-a i MC-ova, sigurnost sustava bila je očuvana. Porast trajanja nezadovoljenja kriterija (n-1) vidljiv je u svim mjesecima i za sve naponske razine, a događa se zbog sve veće proizvodnje (naročito OIE čija proizvodnja raste iz godine u godinu) te značajnih i čestih zagušenja u pojedinim dijelovima mreže što ukazuje na potrebu ulaganja u razvoj mreže kako bi se omogućila sigurna opskrba svih potrošača na prijenosnoj mreži.

Visok broj sati nezadovoljenja kriterija N-1 u 110 kV prijenosnoj mreži ukazuje na potrebu investicija upravo u mrežu viših naponskih razina (220 kV i 400 kV) jer će se navedenim pristupom utjecati na otklanjanje zagušenja i nezadovoljenja kriterija N-1 na više elemenata prijenosne mreže 110 kV uz realizaciju nekoliko investicija. Navedeni pristup je jedini tehnički, ekonomski, ali i prostorno opravdan pristup razvoju prijenosne mreže u cjelini. Postotni porast nezadovoljena kriterija N-1 na 220 kV i 400 kV naponskoj razini također ukazuje na potrebe povećanja investicija u prijenosnu mrežu.

1.5. 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.

1.6. REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJE

U razdoblju do 2034. treba rekonstruirati i revitalizirati određeni broj objekata, jedinica, uređaja i komponenti u prijenosnoj mreži sukladno kriterijima (stanje i značaj) usvojene metodologije. 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 2034. uvažavajući financijske mogućnosti.

1.7. 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 prilikom definiranja lokacija i trasa pojedinih investicija u prijenosnoj mreži nastojala primijeniti rješenja koja su u skladu s važećim Programom prostornog uređenja. U slučaju kada takva rješenja nisu postojala, odnosno ako 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).

1.8. 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.

Krajem 2021. izrađena je studija „Analiza mjera za zadovoljenje uvjeta iz uredbe 2019/943 i prijedlog akcijskog plan, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, listopad 2021.“ koja je utvrdila da razine minimalnih raspoloživih kapaciteta za prekozonsku trgovinu, u skladu s kriterijem definiranim Uredbom, nisu u potpunosti zadovoljene u svim vremenskim periodima i na svim prekograničnim dalekovodima. Izazov dostizanja postavljenog kriterija prema Uredbi najviše je izražen na 400 kV i 220 kV vodovima koji povezuju jadransku Hrvatsku sa susjednim operatorima u BiH i Sloveniji. Odgoda obvezne primjene kriterija 70% je tražena i ishođena od HERA-e, dok je radna skupina za izradu prijedloga Akcijskog plana za donošenje mjera za smanjenje strukturnih zagušenja u prijenosnoj mreži, koju je osnovalo Ministarstvo, izradila konačni nacrt akcijskog plana za zadovoljenje kriterija iz čl.16. st.8. Uredbe.

Uvažavajući činjenicu da su prijenosni vodovi i postrojenja visokog i vrlo visokog napona 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 prijenosnih vodova 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.

1.9. 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, 155/2023) 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 ishođenja 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 ako ih je potrebno poduzeti.

1.10. NOVE TEHNOLOGIJE

Nove tehnologije, ako je to ekonomski opravdano, u izgradnji prijenosne mreže je poželjno primijeniti radi poboljšanja tehničkih karakteristika mreže. 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 očuvanje okoliša, 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 (u tekućoj godini završena zamjena vodiča na DV 220 kV Senj – Melina te na DV 110 kV: Matulji – Lovran, Lovran – Plomin i Benkovac – Zadar.) i posebice planiranju razvoja (veći broj dalekovoda nazivnog napona 110 kV i 220 kV u narednom trogodišnjem razdoblju), 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 određuje 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.

1.11. 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 ostvarenju pojedinih 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-a na razini prijenosne mreže, odnosno prenesene električne energije u prijenosnoj mreži, od scenarija analiziranih u ovom planu,
- scenariji izgradnje vjetroelektrana i ostalih OIE unutar EES-a 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).

1.12. 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, i to vjetroelektrana, sunčanih elektrana, elektrana na biomasu ili bioplin, geotermalnih elektrana, kogeneracijskih elektrana i skladišta energije. 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 prijenosnih vodova. Ovaj plan uzima u obzir trenutnu razinu integracije OIE, te buduće projekte izgradnje 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 energetskog razvoja.

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.

1.13. EUROPSKI CILJEVI PUČINSKIH ELEKTRANA I TEHNOLOGIJA VODIKA

Europska Strategija za razvoj offshore infrastrukture (engl. Offshore Renewable Energy Strategy) naglašava potrebu da se dostigne kapacitet od najmanje 300 GW offshore VE i 40 GW iz energije oceana do 2050., kao jedno od sredstava za postizanje klimatske neutralnosti, što pruža veliku priliku za povećanje obnovljivih izvora energije kao i razvoj otporne industrijske baze u cjelini.

Potrebu za ubrzanim uvođenjem obnovljivih izvora energije iz mora, dodatno je naglasio i Plan REPower EU, kako bi se smanjila ovisnost EU-a o fosilnim gorivima i minimizirali budući cjenovni rizici energije.

Prema revidiranoj Uredbi TEN-E, zahtijevalo se da do kraja siječnja 2023. države članice EU, uz potporu Komisije, definiraju prioritetne offshore mrežne koridore, uzimajući u obzir specifičnosti i razvoj u svakoj regiji. U skladu s nacionalnim energetskim i klimatskim planovima i potencijalu obnovljivih izvora energije u moru svakog morskog bazena, definirani su neobvezujući ciljevi za razvoj pučinskih vjetroelektrana od strane država članica. Ciljevi koji su definirani za RH predviđaju integraciju 510 MW pučinskih vjetroelektrana do 2030. godine, odnosno 3000 MW do 2050. godine. Dodatni kapaciteti OIE na moru ne smiju biti povezani samo s kopnenim sustavima, već energija treba biti učinkovito integrirana u europske energetske sustave. Implikacije na postojeću EU mrežu procijenit će se u sklopu TYNDP 2024 paketa. Isti izazov kao i za cjelokupnu offshore industriju, odnosi se i na operatore prijenosnih sustava i promotore infrastrukturnih projekata koji moraju iste priključiti na mrežu.

U proteklom periodu (tijekom 2023. i 2024.) godine izrađeni su planovi i studije u RH od strane različitih dionika predmetnog sektora koje analiziraju potencijal za izgradnju predmetnih izvora, kao i analiziraju nužne preduvjete koje je potrebno ostvariti za razvoj navedenog sektora. Najvažniji preduvjeti se odnose na prostorno-planske zahtjeve, daljnja sveobuhvatnih istraživanja okoliša i mogućih utjecaja projekata, mjerenja parametra vjetra na lokacijama, tehničkih pretpostavki za priključak projekta te stvaranja eko sustava gospodarstva koji može poduprijeti razvoj takvih projekata.

Također, nova TEN-E uredba zahtijeva od država članica, Europske komisije i TSO-ova da surađuju na razvoju planova razvoja pučinske infrastrukture (engl. Offshore Network Development Plans – ONDPs) [29.] . U tom okviru, ENTSO-E i Europska komisija zajednički su razradile dokument sa smjernicama, s ciljem pružanja podrške državama članicama u dostavljanju ulaznih informacija potrebnih ENTSO-E za zadatak planiranja infrastrukture. Za svaki morski bazen potrebne informacije uključuju:

- kapaciteti pučinskih VE u relevantnim vremenskim horizontima (2030., 2040., 2050.)
- lokacije namijenjene za smještaj ove pučinske proizvodne i prijenosne infrastrukture.

Kao rezultat prvih ONDP planova, istaknuto je da bi OIE na moru mogli postati treći po važnosti energetski resurs u europskom elektroenergetskom sustavu, osiguravajući 18 % isporučene energije 2040. i 2050. godine, što bi primjerice bilo dovoljno energije za opskrbu do 55 milijuna kućanstava već 2040. godine, ako sve bude teklo prema zacrtanim ciljevima država članica. Dodatni kapaciteti OIE na moru ne smiju biti povezani samo s kopnenim sustavima, već energija mora biti učinkovito integrirana

u europske energetske sustave. Implikacije na postojeću EU mrežu procijenit će se u sklopu TYNDP 2024 paketa.

ENTSO-E ONDPs su strateški dokumenti koji:

- Mapiraju potrebe pučinske mrežne infrastrukture.
- Predlažu optimalne priključne točke za buduće pučinske vjetroelektrane.
- Planiraju prekogranične kapacitete (interkonekcije) za integraciju energije u šire tržište električne energije u EU.
- Identificiraju sinergiju između proizvodnje energije i razvoja mreže u više država članica.

Glavne značajke ENTSO-E ONDP 2024:

- OIE na moru mogli bi postati treći važan energetske resurs u EU (18% isporučene energije 2040. i 2050.).
- ONDP je identificirao duljine od 48.000-54.000 km nove potrebne prijenosne infrastrukture.
- Za to je potrebno oko 400 milijardi € ulaganja (do 2050.) od OPS-ova
- Predviđa se oko 14 % kao hibridni priključak, dok ostatak kao radijalni.
- Vodik bi mogao imati značajnu ulogu u daljnjem razvoju pučinskih VE.

Osim toga, tijekom 2023. je predstavljen i Akcijski plan za obnovljive izvore energije na moru u Hrvatskoj, koji daje pregled i analizu mogućnosti iskorištavanja obnovljivih izvora energije na moru. Akcijskim planom locirana su područja Jadranskog mora pogodna za razvoj tehnologija obnovljivih izvora energije na moru – prvenstveno vjetroelektrana, ali i plutajućih fotonaponskih elektrana, sagledavajući pritom brojne aspekte kako bi njihov razvoj bio prihvatljiv za prirodu i okoliš. Ukratko, s obzirom na provedenu analizu i sve utjecajne faktore, među kojima je dubina jedan od bitnijih čimbenika (u prosjeku od 30 – 40 m max), zapadna obala Istre do poteza Lošinja se pokazuje kao veliki potencijal za izgradnju pučinskih VE, prema danas, još uvijek razvijenoj tehnologiji sidrenih pučinskih VE (u odnosu na plutajuće, koje iako se dosta primjenjuju, njihov razvoj još uvijek traje).

Tehnologija budućnosti koja može imati utjecaj na elektroenergetski sustav je i proizvodnja vodika, odnosno vodikova ekonomija, pri čemu se prvenstveno razmišlja o proizvodnji i skladištenju zelenog/obnovljivog vodika, proizvedenog iz viškova električne energije iz OIE. Europska strategija za vodik iz 2020. godine teži k integriranom pogledu na lanac vrijednosti vodika i uspostavlja potporni sustav upravljanja i okvir politike za promicanje primjene vodika. Ambicija kreatora politike EU-a je učiniti europsku industriju globalnim liderom, kako u opremi za zeleni vodik, tako i u teškoj industriji s nultom emisijom ugljika. Iz tog razloga, strategija identificira zeleni vodik kao jedinu nijansu vodika kompatibilnu sa sustavom neto nulte emisije.

Hrvatska strategija za vodik do 2050. godine iz 2022. naglašava prednosti razvijanja potencijala vezanog za vodikovu ekonomiju te je usklađena s ciljevima Europske strategije za vodik, kao i s Nacionalnom razvojnom strategijom Republike Hrvatske do 2030. Četiri su strateška cilja i to: povećanje proizvodnje obnovljivog vodika, povećanje iskorištavanja potencijala OIE za proizvodnju obnovljivog vodika, povećanje korištenja vodika, te poticanje razvoja znanosti, istraživanja i razvoja vodikovih tehnologija.

Utjecaj na prijenosnu mrežu očekuje se od strane elektrolizatora, i to na neki od sljedećih načina:

- povećanje fleksibilnosti,
- podrška integraciji OIE,
- upravljanje zagušenjima,
- pomoćne usluge,
- dugoročna dekarbonizacija,
- stabilnost i inercija,
- potencijal za proširenje mrežnih kapaciteta.

Poznato je da se korištenjem elektrolizatora višak proizveden iz OIE može skladištiti kao vodik i povratno koristiti za proizvodnju električne energije tijekom razdoblja velike potražnje ili niske

proizvodnje OIE. Stoga, predviđa se da će elektrolizatori igrati ključnu ulogu u povećanju fleksibilnosti, stabilnosti i potencijalu dekarbonizacije mreža kojima upravljaju OPS-ovi. Međutim, oni će također predstavljati nove izazove u smislu planiranja mreže, infrastrukture i održavanja stabilnosti. Operatori prijenosnih sustava morat će pažljivo upravljati integracijom elektrolizatora kako bi maksimizirali njihove prednosti bez ugrožavanja pouzdanosti mreže.

U Studiji plana razvoja i primjene Hrvatske strategije za vodik do 2050. godine iz 2024. je prikazan plan integracije vodika u energetske sustav Republike Hrvatske, s obzirom da iskorištavanjem svog jedinstvenog zemljopisnog položaja i postojeće infrastrukture. Obalne regije imaju znatan potencijal energije vjetra te su pogodne za razvoj pučinskih vjetroelektrana integriranih s postrojenjima za proizvodnju obnovljivog vodika. Kopnena područja imaju potencijal korištenja sunčeve energije te su pogodna za primjenu fotonaponskih sustava integriranih s postrojenjima za proizvodnju obnovljivog vodika.

Uz pretpostavku daljnje integracije OIE u narednim godinama, javlja se sve veći potencijal za primjenu novih tehnologija, pa se primjerice od pučinskih VE i vodika (elektrolizatori) očekuje i značajniji utjecaj na prijenosnu elektroenergetsku mrežu RH.

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

Tijekom pripremnog razdoblja za izradu ovog plana HOPS i HEP-ODS-a 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 (stanje krajem rujna 2024. godine):

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

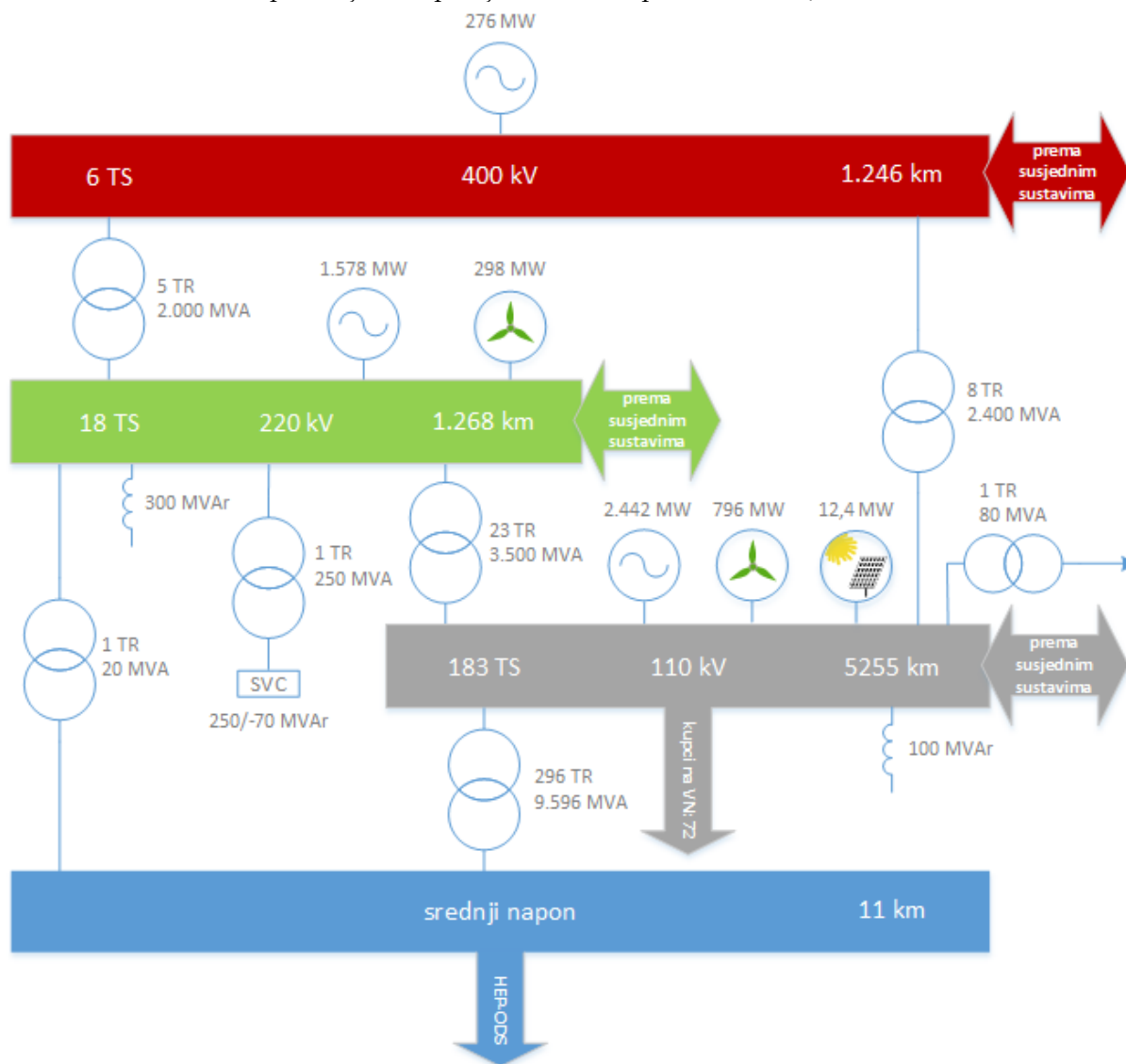
Interkonekcija hrvatskog EES-a sa susjednim članicama ENTSO-E ostvarena je i s 8 dalekovoda 220 kV. Također, hrvatski EES umrežen je s okruženjem i na 110 kV razini (ukupno 18 dalekovoda u trajnom ili povremenom pogonu). Dobra povezanost sa susjednim EES-ovima omogućuje značajnije izvoze, uvoze i tranzite 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

Tehničke pokazatelje hrvatskog prijenosnog sustava po naponskim razinama prikazuje Slika 2.1.

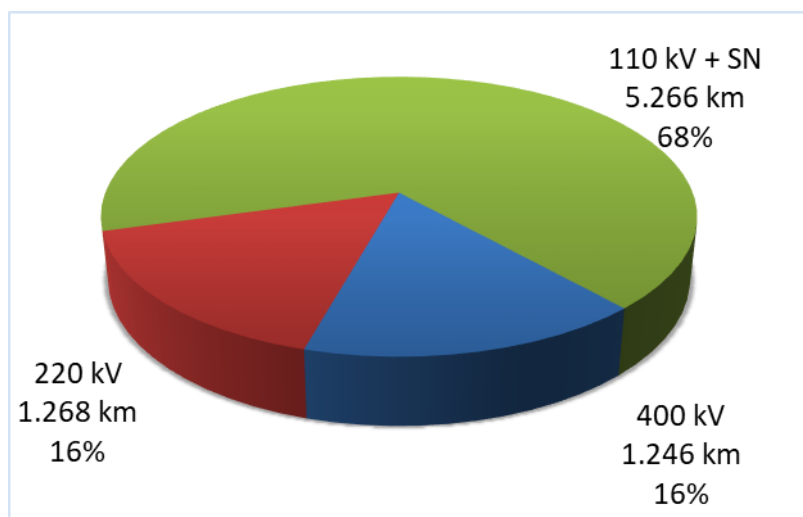
Hrvatski je prijenosni sustav umrežen u ukupno 6 postrojenja 400 kV razine, te u ukupno 18 postrojenja 220 kV razine - slika 2.1

Na 110 kV naponskoj razini priključene su ukupno 183 TS 110/x kV i RP 110 kV.



Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje prosinac 2023. u hrvatskom prijenosnom sustavu

U hrvatskom prijenosnom sustavu u vlasništvu HOPS-a je bilo 7.780 km visokonaponske mreže 400 kV, 220 kV i 110 kV + SN (slika 2.2).



Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje prosinac 2023. 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 ZoTEE i Trećim energetske paketa, odnosno sukladno Načelima razgraničenja djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije koje je donijela Uprava HEP-a d.d. dana 7. ožujka 2013. godine.

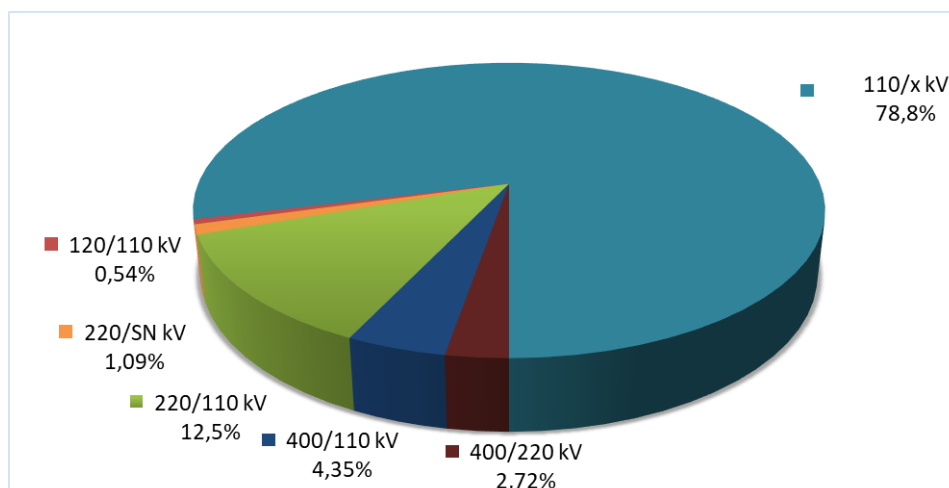
Za hrvatski prijenosni sustav karakteristična je visoka instalirana snaga u VN transformaciji. Pojedinačne snage instaliranih transformatora iznose:

- 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.) 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 siječanj 2024.) 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-a Slovenije, EES-a BiH te iz smjera EES-a 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.

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.

Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava 2023. prikazan je Tablica 2.1 u nastavku.

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2023. godina)

R.B.	Elektroenergetska bilanca	Energija [GWh]
1	Isporuka elektrana u prijenosnu mrežu	14.261
2	Uvoz u Hrvatsku	10.037
3 (1+2)	Ukupna dobava	24.299
4	Izvoz iz Hrvatske	7.797
5 (3-4)	Ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži	16.502
6	Isporuka krajnjim kupcima na prijenosnoj mreži*	1.258
7	Crpni rad**	143
8	Ostala vlastita potrošnja***	93
9	Gubici u prijenosnoj mreži	465
10	Bruto isporuka distribuciji, iz HOPS-a u ODS	15.080
11	Bruto preuzimanje iz distribucije, iz ODS-a u HOPS	301
12 (min(2,4))	Tranzit	7.797

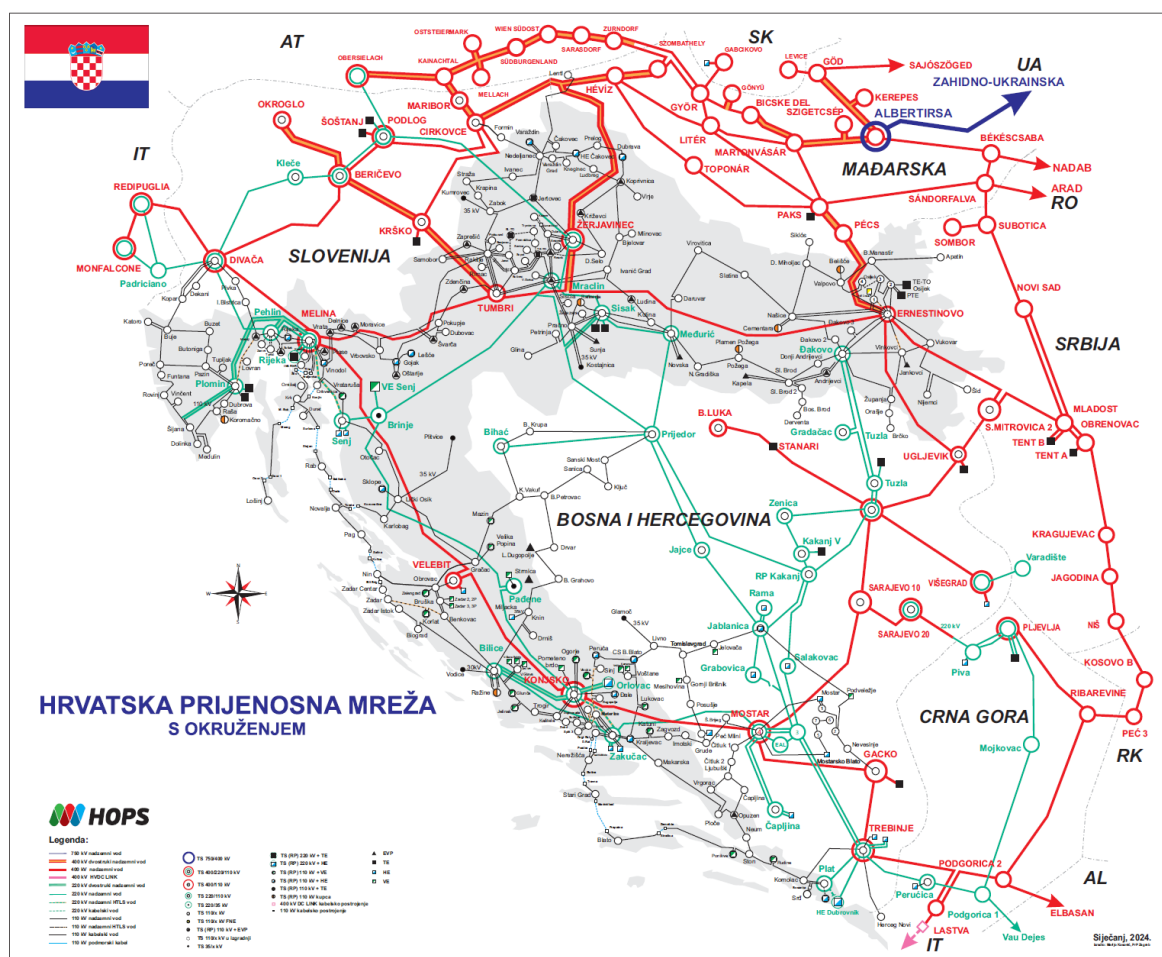
* Kategorija 7 i kategorija 8 uključene su u kategoriju 6.

** Kategorija 7 je zbroj potrošnje za crpni rad u RHE Velebit (177,2 GWh) i CS Buško Blato (2,6 GWh).

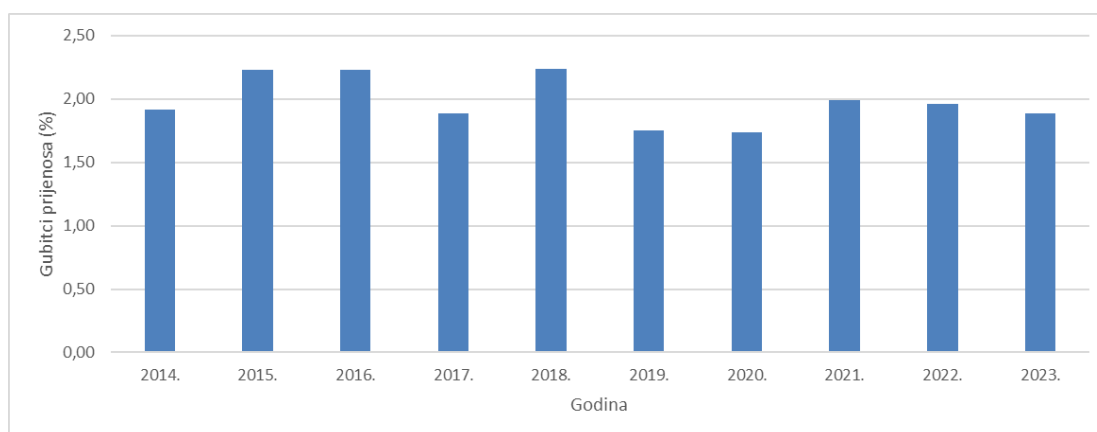
*** Kategorija 8 je zbroj isporuke termoelektranama, vjetroelektranama i hidroelektranama bez crpnog rada.

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

Godina	Ukupna potrošnja (GWh)	Tranzit (GWh)	Gubici prijenosa (GWh)	Gubici prijenosa (%)
2014.	16.196	6.227	430	1,92
2015.	16.831	5.532	507	2,23
2016.	16.773	6.054	510	2,23
2017.	17.320	4.778	417	1,89
2018.	17.298	6.532	534	2,24
2019.	16.821	5.237	388	1,75
2020.	15.857	5.434	373	1,74
2021.	16.837	7.159	478	1,99
2022.	16.256	6.642	463	1,96
2023.	16.502	7.797	465	1,89



Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske s okruženjem, stanje siječanj 2024. godine



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

2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I POTROŠNJE HRVATSKOG EES-a

2.2.1. Struktura proizvodnje hrvatskog EES

Struktura proizvodnje elektrana na teritoriju RH u razdoblju 2014. – 2023. prikazana je slikom 2.6. Od 5.611,62 MW priključne snage u smjeru isporuke u mrežu (HE – 2.126,6 MW; TE – 2.169,0 MW; VE – 1094 MW, SE 12,4 MW, distribuirani izvori – 543,297 MW) stanje priključenosti po naponskim razinama je sljedeće: samo 4,6 % snage elektrana priključeno je na 400 kV razinu, 31,6% na 220 kV razini, 54,7% na 110 kV razini i 9,1% na sredjonaponskoj razini (slika 2.7.). Obzirom na brojnost agregata po naponskim razinama, zastupljenost na 110 kV razini je još izraženija – 0,5% na 400 kV, 23,2% na 220 kV i 76,3% na 110 kV.

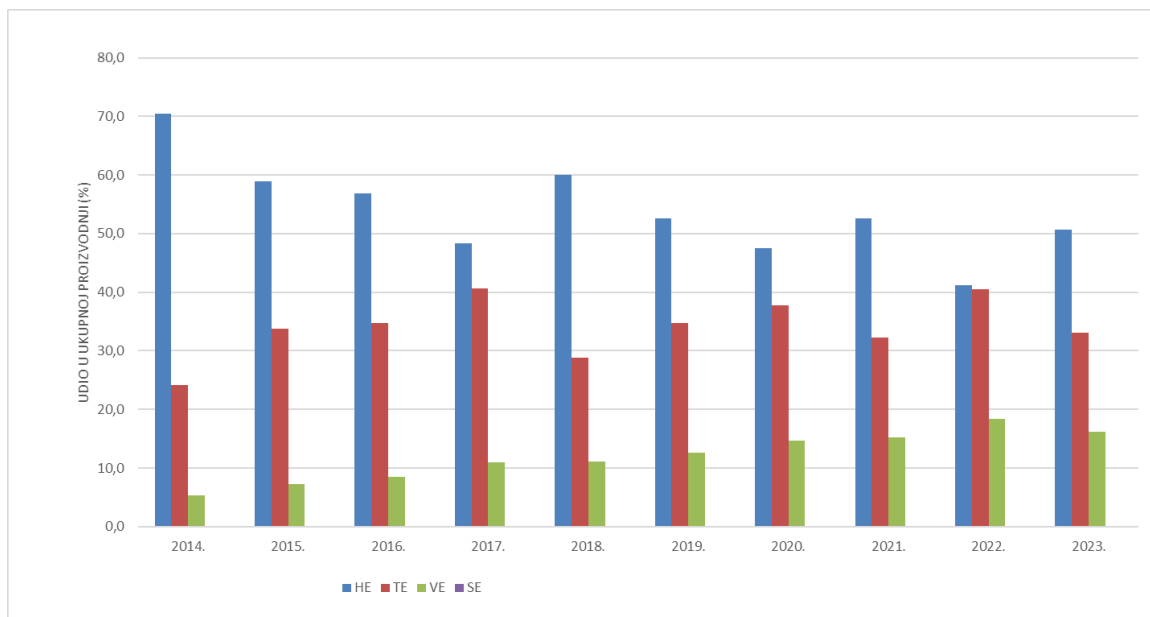
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)

Godina	Udio u ukupnoj proizvodnji (%)		
	HE	TE	VE
2014.	70,5	24,2	5,3
2015.	58,9	33,8	7,2
2016.	56,8	34,7	8,5
2017.	48,37	40,7	11,0
2018.	60,1	28,8	11,1
2019.	52,6	34,8	12,6
2020.	47,5	37,7	14,7
2021.	52,6	32,2	15,2
2022.	41,2	40,5	18,4
2023.	50,6	33,1	16,2

* Iskazani podaci ne uključuju kupce s vlastitom proizvodnjom

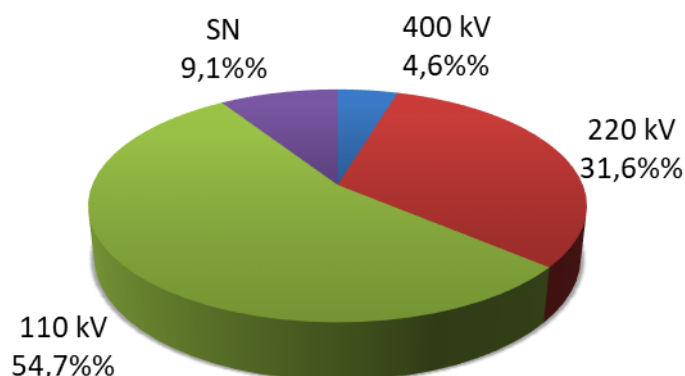
2.2.2. Struktura proizvodnje elektrana priključenih na prijenosnu mrežu

Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu u razdoblju 2014. – 2023. prikazani su Slika 2.6. i Tablica 2.3.



Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2014. – 2023.

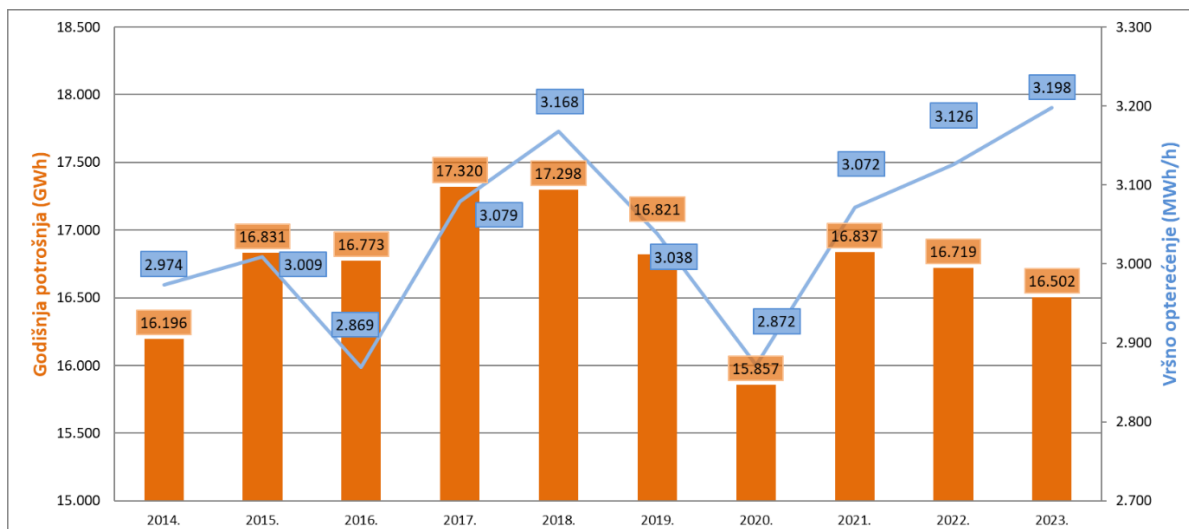
U prijenosnoj mreži nema većih problema s isporukom proizvodnje u mrežu osim u predhavarijskim pogonskim uvjetima (uz veći broj prijenosnih objekata van pogona).



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

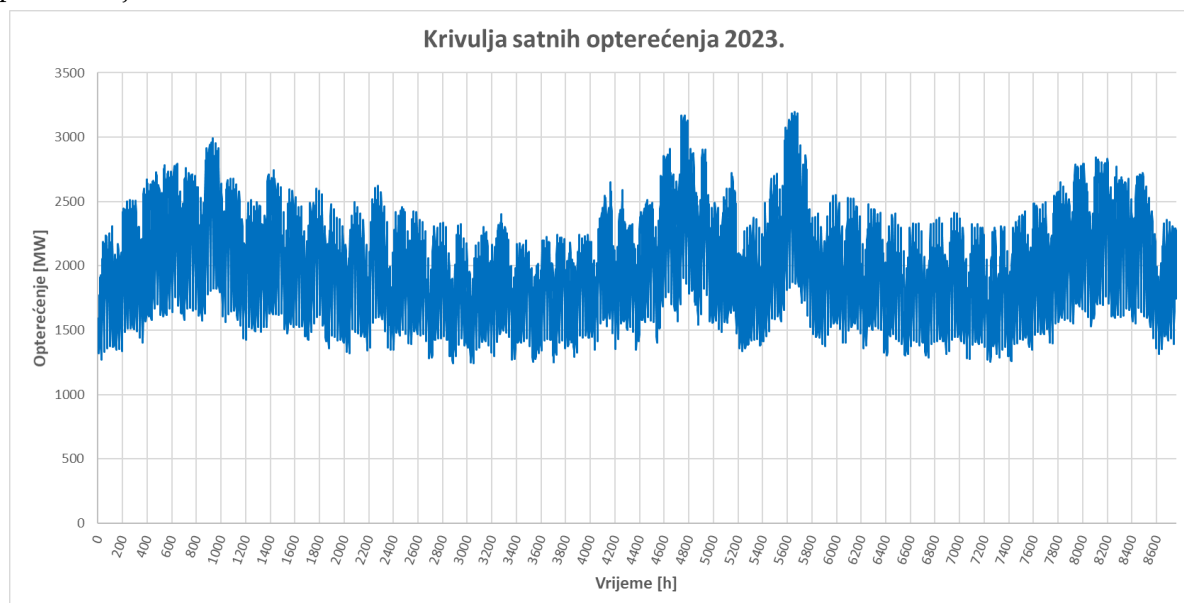
Kretanje godišnje potrošnje na prijenosnoj mreži maksimalnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazano je na slici 2.8., a usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u razdoblju 2014. – 2023. godine na slici 2.10.

Unutar elektroenergetskog sustava Hrvatske postižu se maksimalna opterećenja u iznosu do 3.200 MWh/h. Najveća opterećenja zabilježena su najčešće u srpnju i kolovozu, između 20 i 22 sata. Očita je značajna ovisnost trenutnog opterećenja hrvatskog EES-a o vanjskim temperaturama, budući da velik broj kupaca koristi električnu energiju za grijanje i hlađenje prostora.



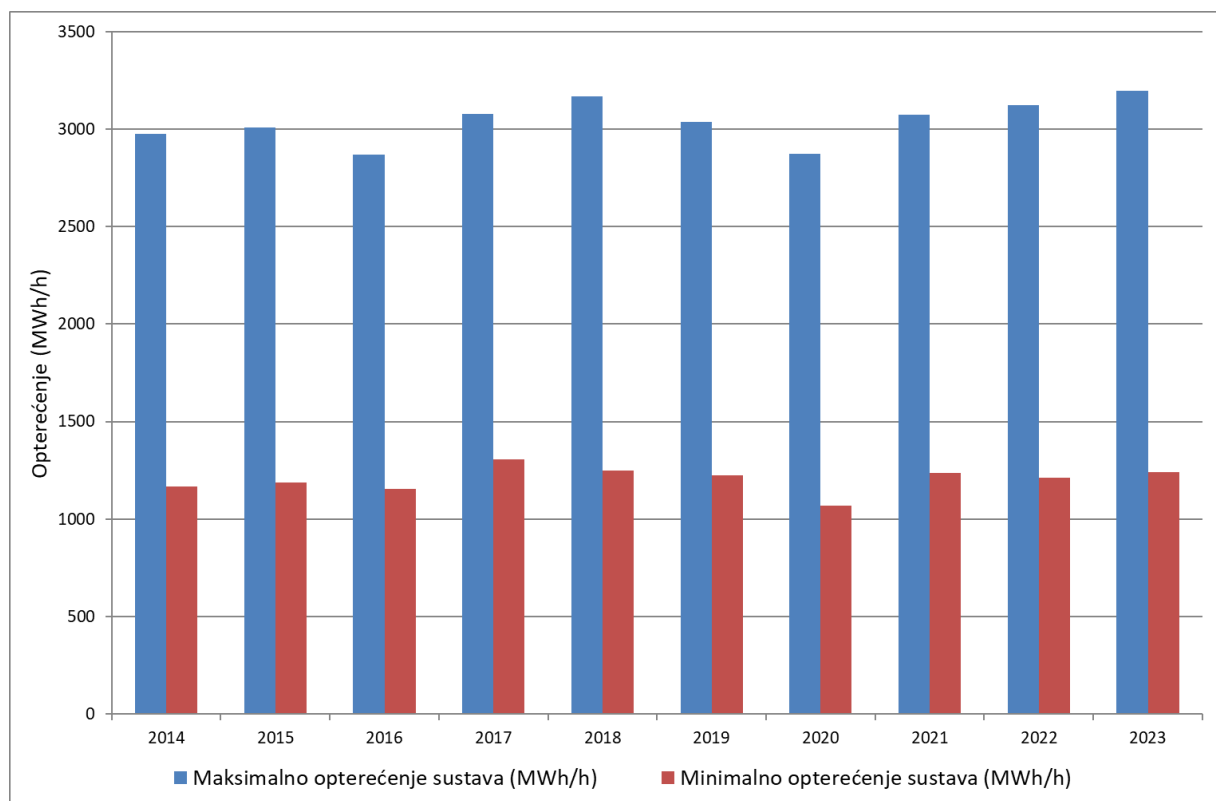
Slika 2.8. Godišnja potrošnja na prijenosnoj mreži i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a

U posljednjih godina povjesno zimske maksimume zamijenilo je ljetno maksimalno opterećenje sustava radi ubrzanе ugradnje klima uređaja i potrošnje električne energije za hlađenje prostora – primjerice maksimalne godišnje potrošnje zabilježene su 2017., 2019., 2020., 2021., 2022. i 2023. upravo ljeti, u srpnju i kolovozu mjesecu. Pojava maksimalnog opterećenja u predvečernjim satima upućuje na značajnu potrošnju električne energije u kućanstvima. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2023. prikazana je na Slika 2.9.



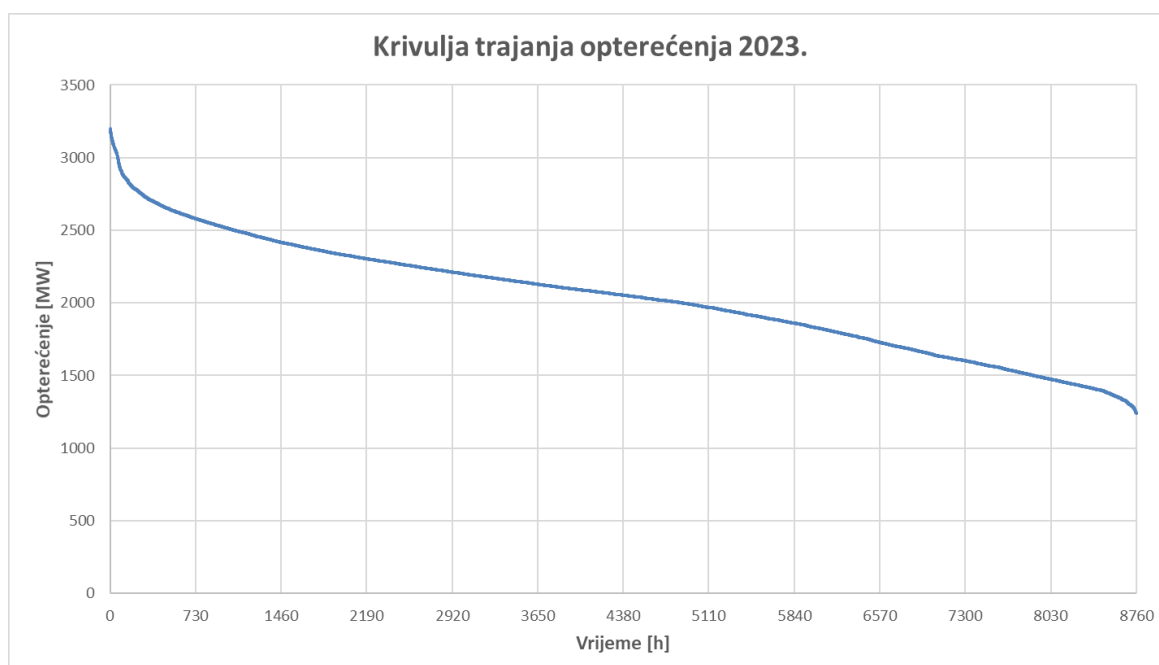
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2023. godinu

Odnos minimalnog i maksimalnog opterećenja hrvatskog EES-a 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 Slika 2.10.



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

Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2023. godinu prikazana je na Slika 2.11.

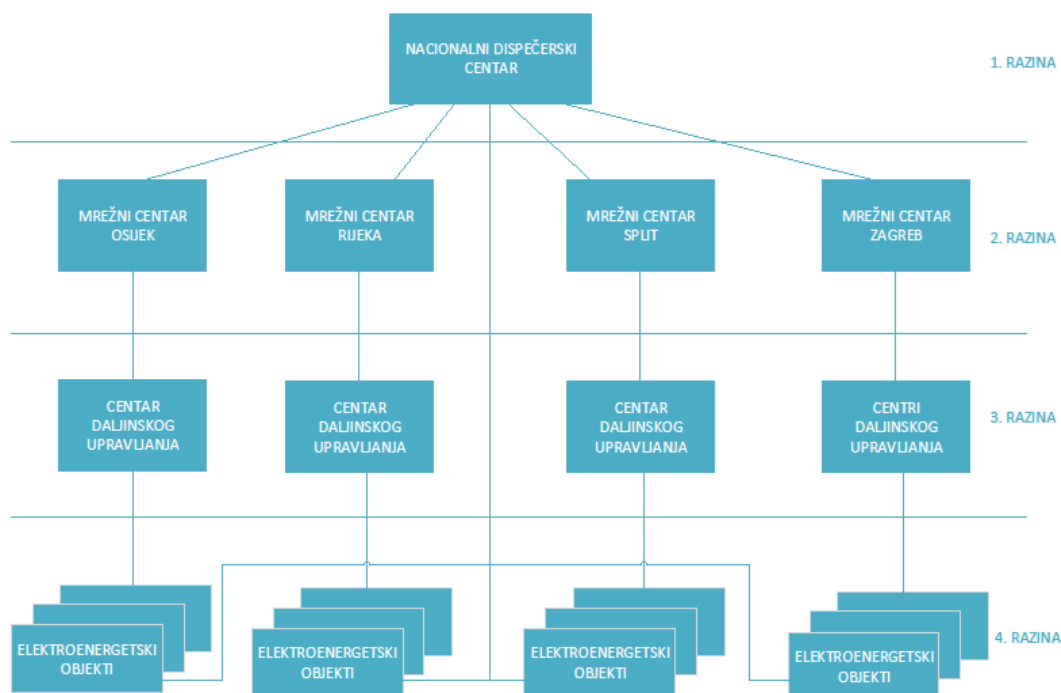


Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2023. godinu

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

U skladu s Mrežnim pravilima prijenosnog sustava (NN 10/2024), pomoćne usluge definiraju se kao dobavljive pojedinačne usluge koje radi ostvarenja usluga sustava operator prijenosnog sustava dobavlja od korisnika mreže koji te usluge pružaju, a iste se reguliraju ugovorima između operatora prijenosnog sustava i korisnika mreže.

Od 22. listopada 2021. na snazi je novi Zakon o tržištu električne energije (NN 111/2021, ZoTEE). U skladu s odredbama ZOTEE-a tijekom 2023. godine usvojena su nova Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava i Pravila o nefrekvencijskim pomoćnim uslugama za prijenosni sustav i ostalih relevantnih podzakonskih akata kojima se uređuje tržišna nabava pomoćnih usluga.

U skladu s ZoTEE-om usluge sustava su usluge elektroenergetskog sustava nužne za rad prijenosnog i distribucijskog sustava koje obuhvaćaju vođenje elektroenergetskog sustava, održavanje frekvencije, održavanje napona i ponovnu uspostavu napajanja, a osigurava ih operator prijenosnog sustava ili operator distribucijskog sustava. Pomoćne usluge definiraju se kao usluge potrebne za rad prijenosnog ili distribucijskog sustava, uključujući usluge uravnoteženja i nefrekvencijske pomoćne usluge, koja ne uključuje upravljanje zagušenjem.

2.4.1. Regulacija snage i frekvencije

Proizvodnja i potrošnja električne energije korisnika u EES-u unutar sinkronog područja kontinentalna Europa kontinuirano se prati u realnom vremenu kako bi se održala stabilna frekvencija EES-a. Svaka pojava neuravnoteženosti korigira se mehanizmima uravnoteženja. Mehanizmi uravnoteženja kojima se aktivira energija iz rezervi snage za održavanje frekvencije sustava nakon pojave neravnoteže u sustavu su:

- rezerva za održavanje frekvencije (engl. Frequency Containment Reserve, dalje u tekstu: FCR rezerva snage)
- rezerva za ponovnu uspostavu frekvencije s automatskom aktivacijom (engl. Frequency Restoration Reserve with Automatic Activation, dalje u tekstu: aFRR rezerva snage)
- rezerva za ponovnu uspostavu frekvencije s ručnom aktivacijom (engl. Frequency Restoration Reserve with Manual Activation dalje u tekstu: mFRR rezerva snage)
- zamjenska rezerva (engl. Replacement Reserve, dalje u tekstu: RR rezerva snage).

U svrhu održavanja frekvencije i snage razmjene HOPS koristi sve mehanizme uravnoteženja izuzev RR rezervi snage.

Održavanje frekvencije u hrvatskom EES-u provodi se, osiguravanjem i aktivacijom FCR, aFRR i mFRR rezerve snage. Osiguravanje FCR rezerve snage unutar hrvatskog LFC područja služi isključivo za odražavanje frekvencije i ne plaća se.

Pravilima za uravnoteženje elektroenergetskog sustava (HOPS 12/2023, dalje: PoUEES) definirane su usluge uravnoteženja kao:

- osiguravanje rezerve za održavanje frekvencije (dalje u tekstu: FCR rezerva snage)
- osiguravanje rezerve snage za ponovnu uspostavu frekvencije s automatskom aktivacijom (u daljnjem tekstu: aFRR rezerva snage) i/ili energije uravnoteženja
- osiguravanje rezerve za ponovnu uspostavu frekvencije s ručnom aktivacijom (u daljnjem tekstu: mFRR rezerva snage) i/ili energije uravnoteženja.

Usluga uravnoteženja koristi se za regulaciju frekvencije i snage razmjene, odnosno za uravnoteženje hrvatskog EES-a. HOPS osigurava dovoljne količine potrebnih mehanizama za uravnoteženje kroz nabavu usluga uravnoteženja.

Iznos FCR rezerve snage hrvatskog EES-a utvrđuje se na godišnjoj razini na razini intrekonekcije te za 2025. iznosi +/- 18 MW. Osiguravanje dostatnog iznosa primarne rezerve obveza je proizvodnih

modula priključenih na prijenosnu mrežu, a tijekom 2025. godine očekuje se uređenje odnosa na ugovornoj osnovi.

Iznosi potrebne aFRR i mFRR rezerve snage utvrđuje se na godišnjoj razini uvažavajući zahtjeve utemeljene na Uredbi Komisije (EU) 2017/1485 od 2. kolovoza 2017. o uspostavljanju smjernica za pogon elektroenergetskog prijenosnog sustava (dalje: Uredba SOGL) i Pravilima za dimenzioniranje rezerve snage unutar LFC bloka SHB u skladu s odredbama Uredbe SOGL (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).

Za 2025. HOPS namjerava ugovoriti do +/-65 MW aFRR rezerve snage po satu, +230 MW mFRR rezerve snage razloženo na dva proizvoda za uravnoteženje, te -120 MW razloženo na dva proizvoda za uravnoteženje.

Rezerve snage osiguravaju se ili na reguliranoj osnovi od dominantnog pružatelja ili tržišno.. 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. U tijeku je intenzivni razvoj tržišta gdje se više pružatelja usluga uravnoteženja pretkvalificiralo za pružanje usluge te se sve više proizvoda za uravnoteženje osigurava na tržišnim načelima.

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 dijeljenje rezervi na razini regulacijskog bloka frekvencije i snage razmjene Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina (dalje: LFC blok SHB),
- mehanizam direktne kupoprodaje energije uravnoteženja s tržišnim sudionicima u hrvatskom EES-u,
- ugovaranje havarijske isporuke električne energije sa susjednim operatorima sustava.

Vezano na razvoj tržišta uravnoteženja, očekuje se implementacija paneuropskih platformi za razmjenu energije uravnoteženja iz aktivacije aFRR i mFRR rezerve snage, u skladu s Uredbom Komisije (EU) 2017/2195 od 23. studenoga 2017. o uspostavljanju smjernica za električnu energiju uravnoteženja (dalje: Uredba EB GL). Tijekom 2025. planira se operativno priključenje HOPS-a na:

- PICASSO platformu (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 platformu (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

Regulacija napona i jalove snage u hrvatskom EES-u izvodi se generatorima, transformatorima i kompenzacijskim uređajima (SVC uređaj, 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.

U sklopu SINCRO.GRID projekta uvedena je koordinirana sustavna regulacija napona.

Zbog velikih varijacija iznosa napona prvenstveno u mrežama 400 kV i 220 kV uvedena je dinamička i kontinuirana regulacija iznosa napona u cjelokupnoj prijenosnoj mreži. Ugrađeni su uređaji bazirani na



energetskoj elektronici (SVC) i regulacijski konvencionalni uređaji (VSR). 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. Komponente predviđene unutar SINCRO.GRID su u proteklom razdoblju izgrađene te je uspostavljen sustav koordinirane regulacije jalove snage.

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-a i HEP Proizvodnje.

Donošenjem novih Pravila o nefrekvencijskim pomoćnim uslugama za prijenosni sustava između ostalog propisuje se način nabave ostalih pomoćnih usluga.

2.5. STANJE 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 stanju odnosno 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 prosječnog očekivanog životnog vijeka uz propisano održavanje (periodički pregled, redovno održavanje, revizija, remont) te prema preporukama proizvođača.

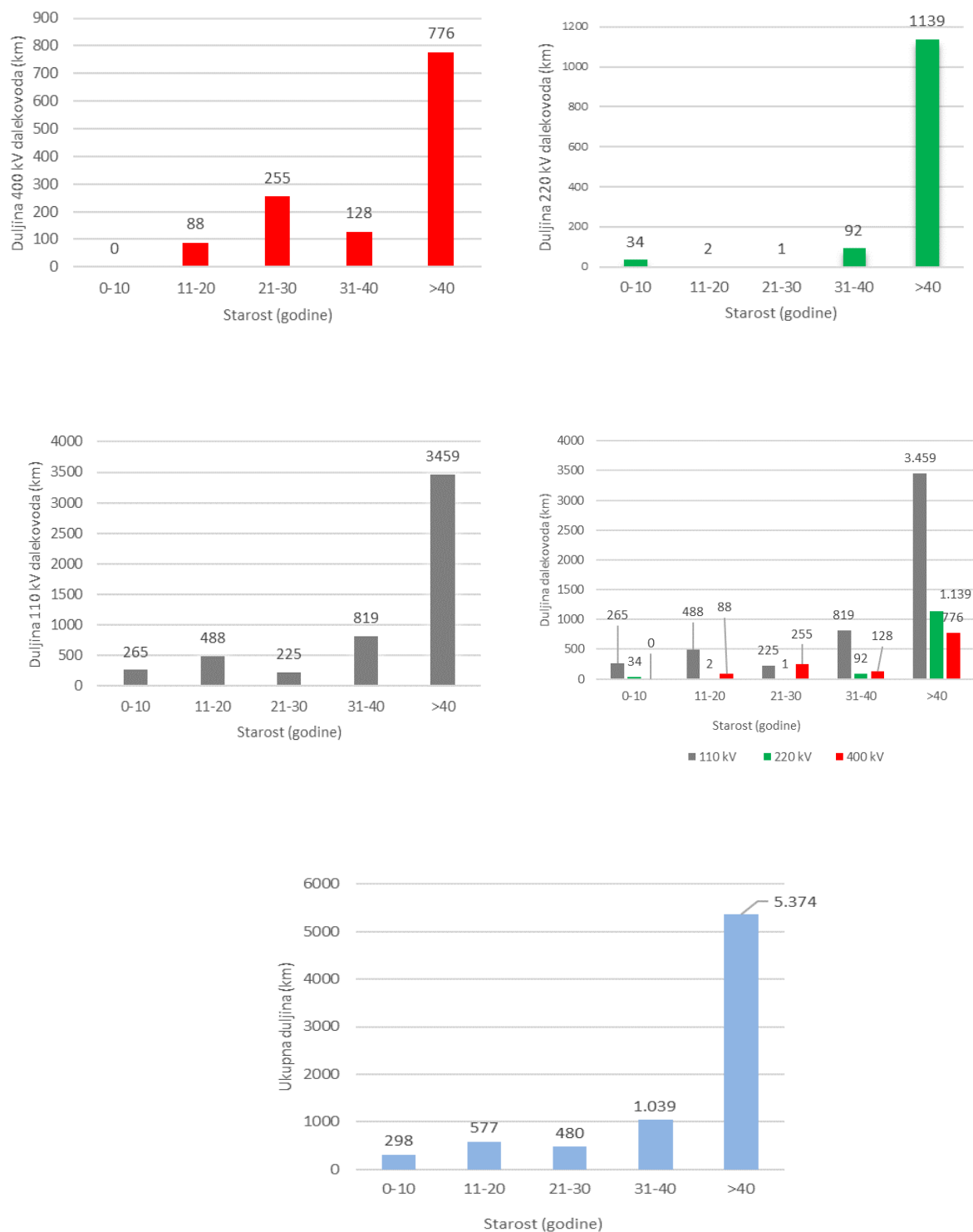
Stanje primarne opreme i uvjeti pogona su osnovni parametri koji utječu na troškove redovnog i interventnog održavanja. Za stariju opremu nabava rezervnih dijelova je uglavnom otežana i u pravilu su troškovi održavanja veći. Većina nadzemnih prijenosnih vodova (110 kV i 220 kV) su u pogonu od šezdesetih 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. što je osnova za određivanje stope amortizacije. Stvarni životni vijek pojedine opreme može biti manji ili veći od iskazanih prosječnih vrijednosti, što prije svega ovisi o stanju (održavanju i uvjeti pogona).

Tablica 2.4. Prosječni životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži za određivanje amortizacijske stope

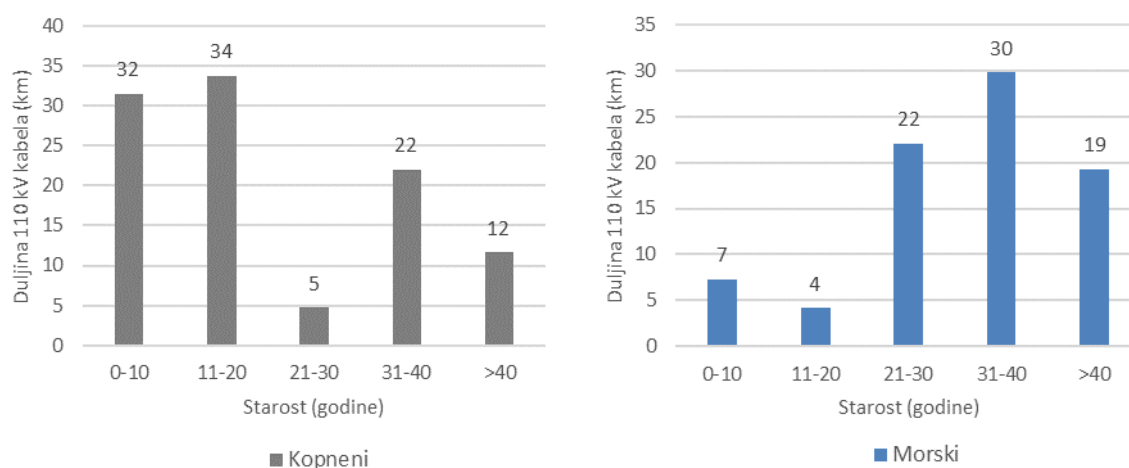
Elementi prijenosne mreže	Prosječni životni vijek	Napomena
VN polja (primarna oprema)	33	prekidači, SMT, NMT, rastavljači, odvodnici
Energetski transformatori	40	različitost terećenja i posljedica kvarova
Građevine (temelji voda i aparata)	40	izloženost nepogodama, utjecaj nove tehnologije
Vodiči, uzemljivači, 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 što uključuje tehničku ispravnost, starost, pokazatelja statistike pogonskih događaja, rezultate pregleda i dijagnostike razmatra se i značaj. Većina jače umreženih 110 kV i 220 kV postrojenja te vodovi koji povezuju centre potrošnje i rasklopišta elektrana uslijed dugogodišnjeg pogona su narušenog stanja glede prethodno navedenih kriterija.

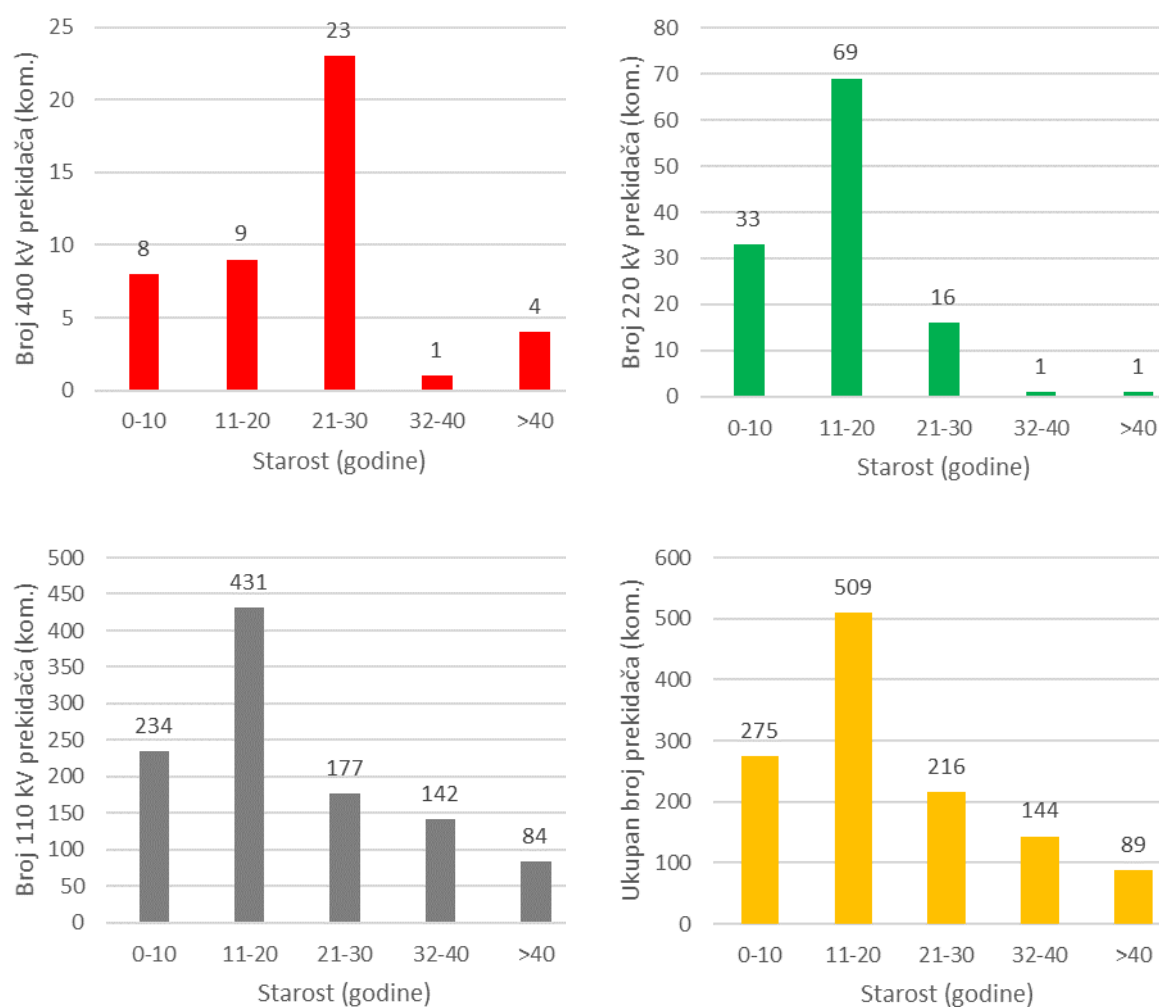
S aspekta starosti pojedine opreme – komponenti i promatranih jedinica prijenosne mreže HOPS-a, stanje u 2023. je predloženo sljedećim slikama.



Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2023. godina



Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2023. godina



Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2023. godina

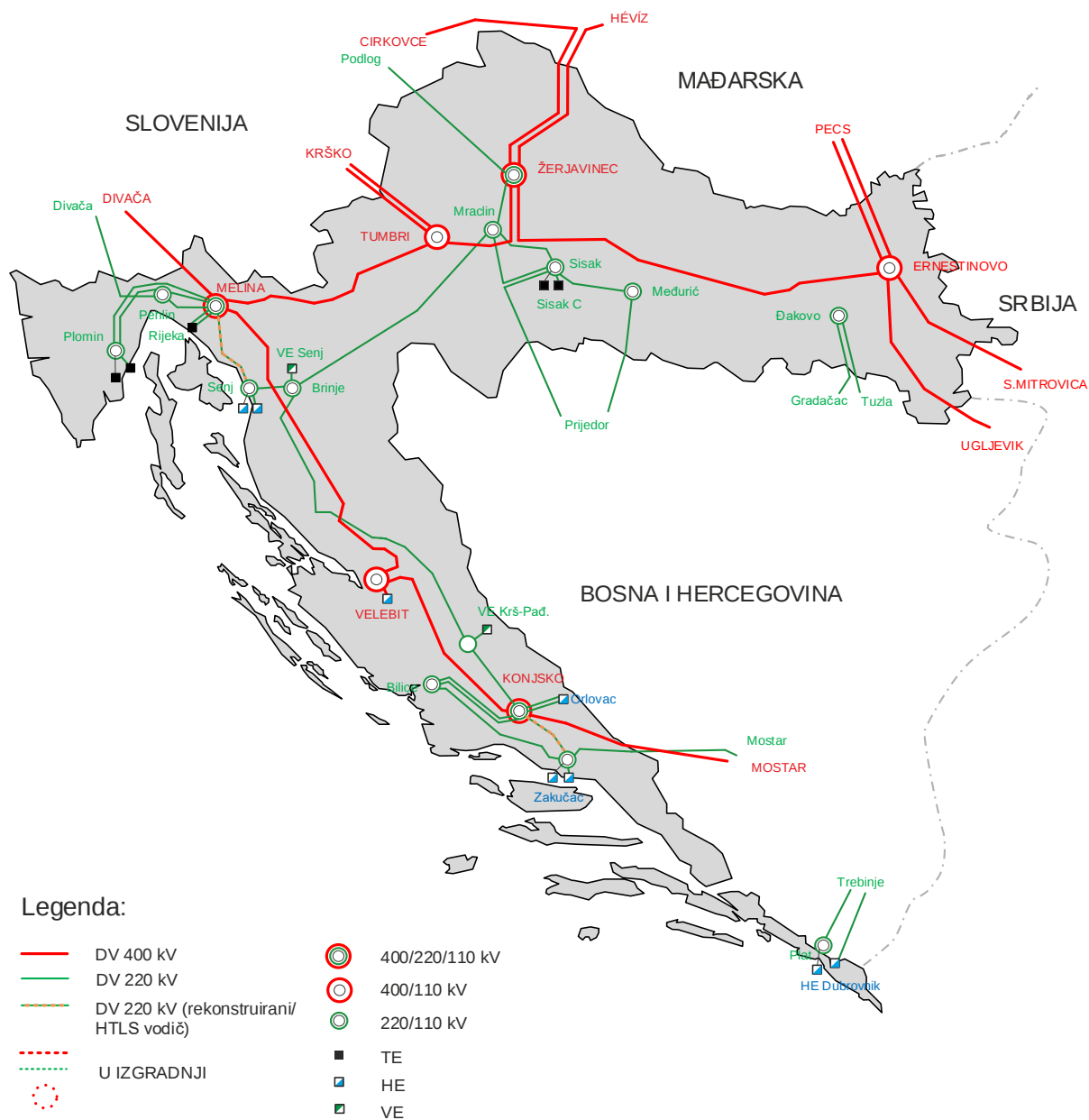
Na Sliku 2.13. vidljivo je da je ukupno više od 69% postojećih dalekovoda starije od 40 godina. U 2023. i 2024. godini došlo je i do pada većeg broja stupova dalekovoda. Uslijed nevremena tijekom srpnja 2023. došlo je do pada ukupno 49 stupova na sljedećim dalekovodima:

- DV 110 kV Požega – Nova Gradiška,
- DV 110 kV Vukovar – Nijemci,
- DV 110 kV Nijemci – Šid,
- DV 220 kV Đakovo – Gradačac,
- DV 220 kV Đakovo – Tuzla,
- DV 400 kV Ernestinovo – Srijemska Mitrovica,
- DV 400 kV Ernestinovo – Pecs 1,2 (pad stupova na dionici u Republici Mađarskoj)
- DV 220 kV Međurić – TE Sisak,
- DV 110 kV Međurić – Daruvar,
- DV 110 kV Međurić – HŽ Novska,
- DV 110 kV Mraclin – TE –TO Zagreb.

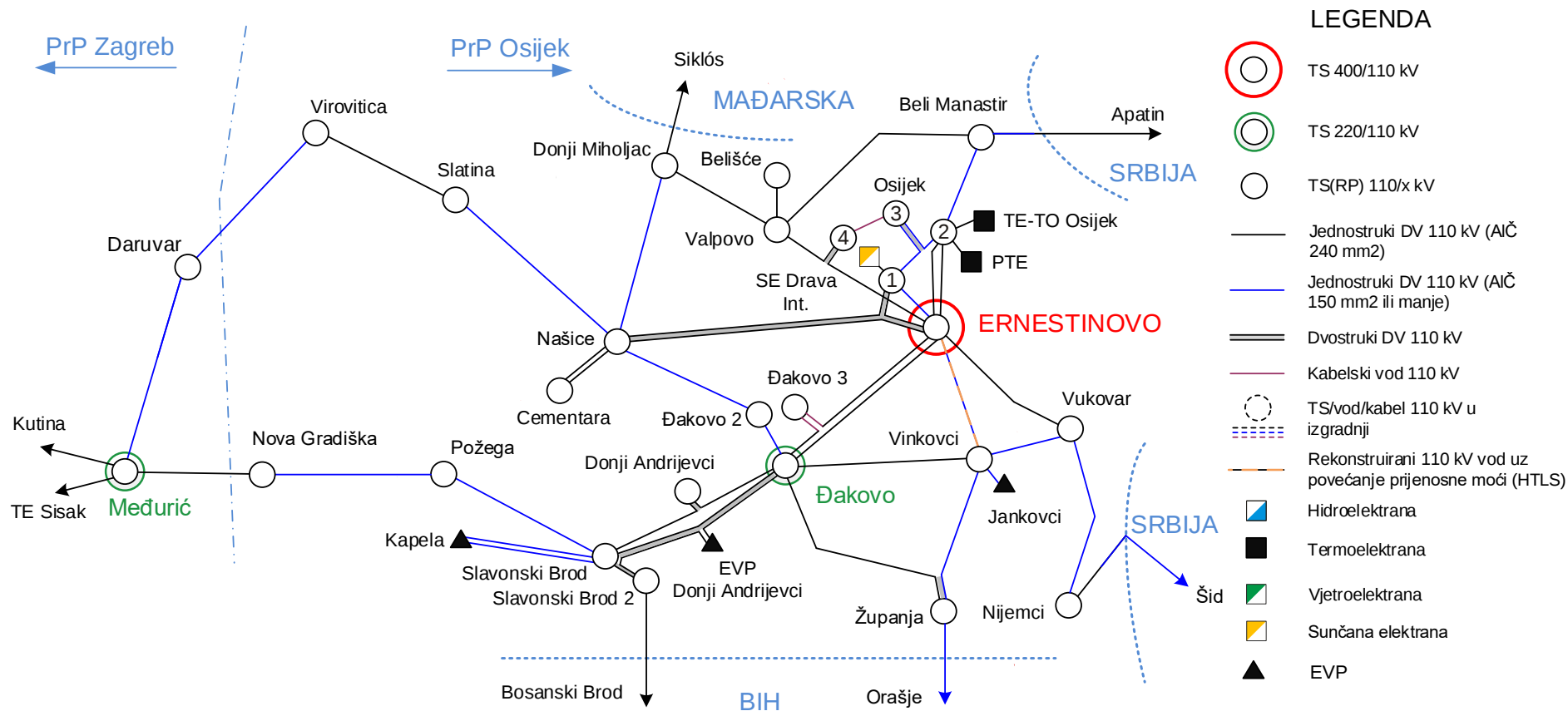
Većina dalekovoda na kojima je došlo do pada stupova je starija od 40 godina. Sličan događaj je zabilježen i u srpnju 2024. godine, ali s manjim razmjerima. Zbog posljedica grmljavinskog nevremena došlo je do pada četiri stupa na DV 110 kV Zabok – Podsused (starost dalekovoda veća od 40 godina).

Obzirom na učestalost ekstremnih vremenskih prilika koje se u posljednje vrijeme povećavaju te na starost dalekovoda, u narednom periodu bit će potrebno povećati ulaganja u revitalizacije postojećih dalekovoda. U posljednjim godinama prisutan je porast ljetnih opterećenja i sve manji broj sati rada konvencionalnih elektrana (npr. broj sati rada TE Plomin 2) pa se posljedično periodi godine u kojima je moguće održavati postojeću infrastrukturu značajno smanjuju te je u takvim „promijenjenim“ okolnostima raspoloživost postojeće prijenosne mreže sve važnija. Navedeno predstavlja dodatni razlog za potrebu povećanja ulaganja u revitalizacije dalekovoda.

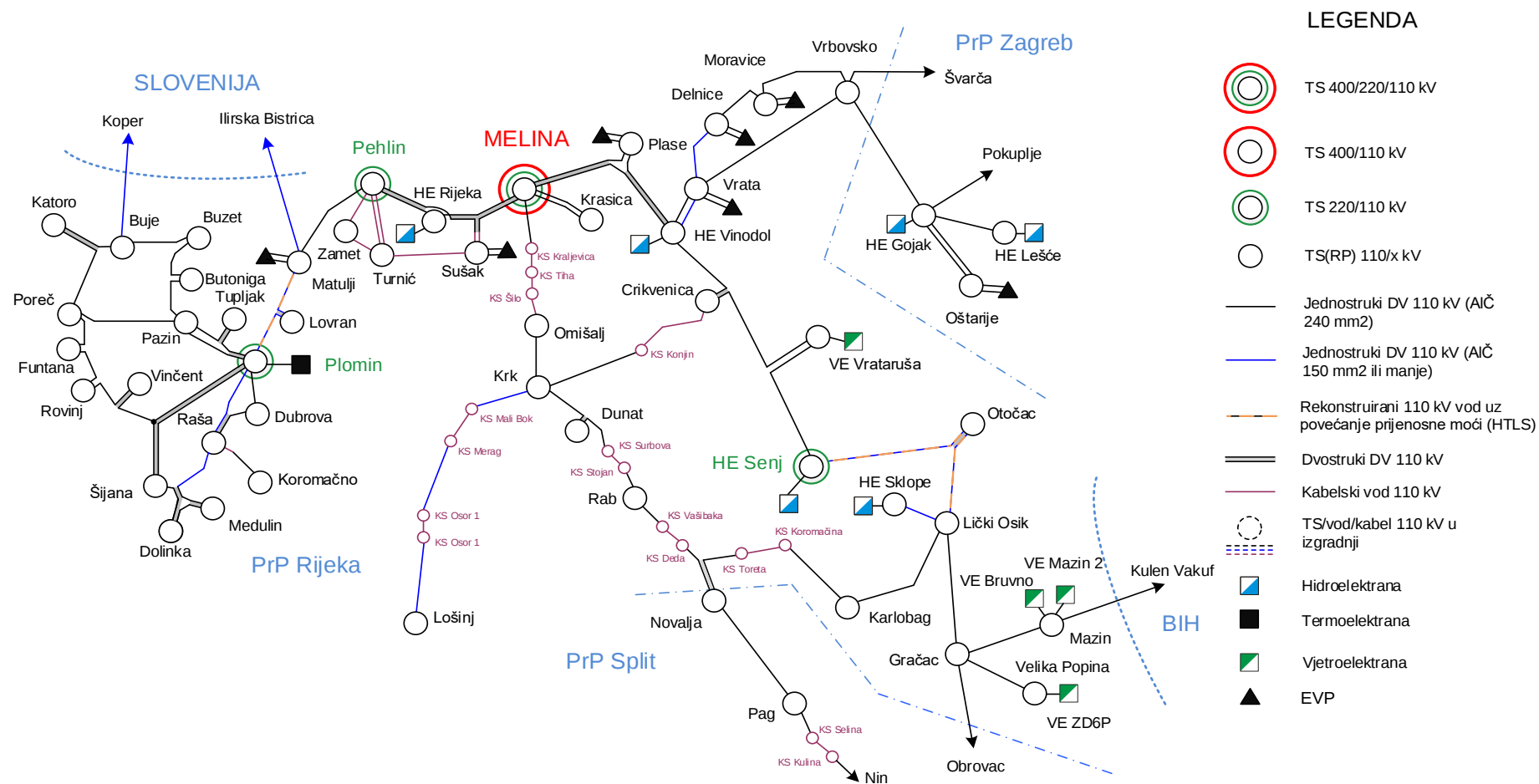
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SCHEME



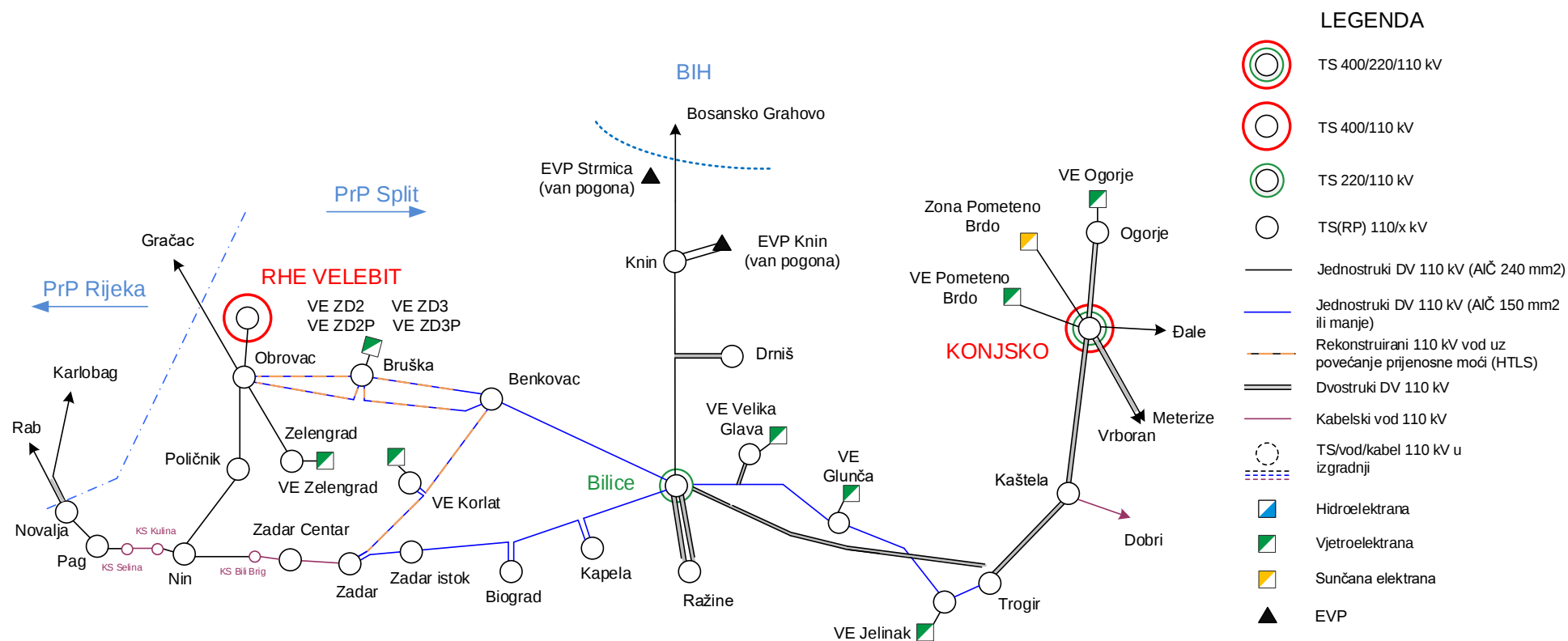
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže, rujan 2024. godine



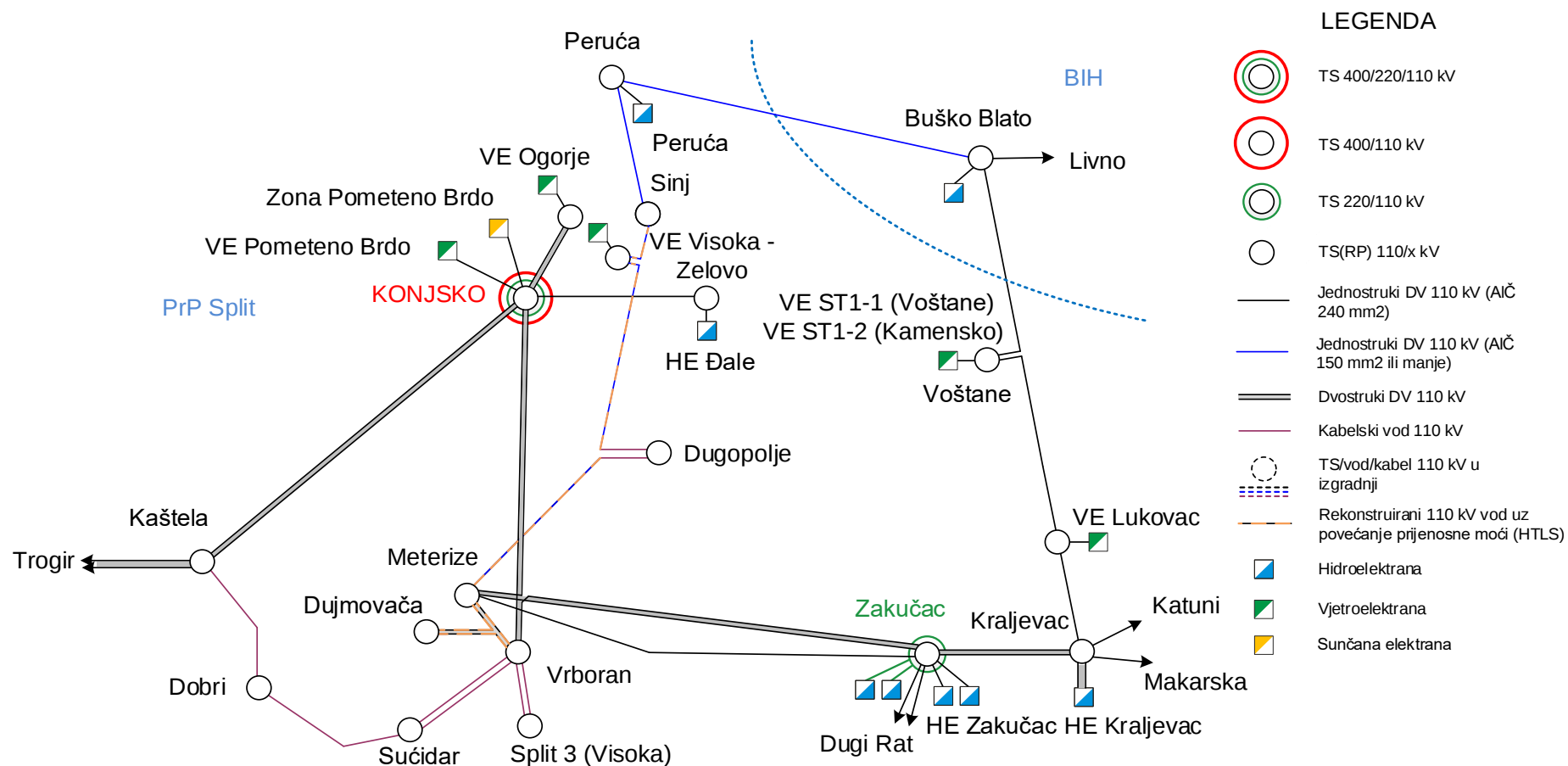
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek, rujan 2024. godine



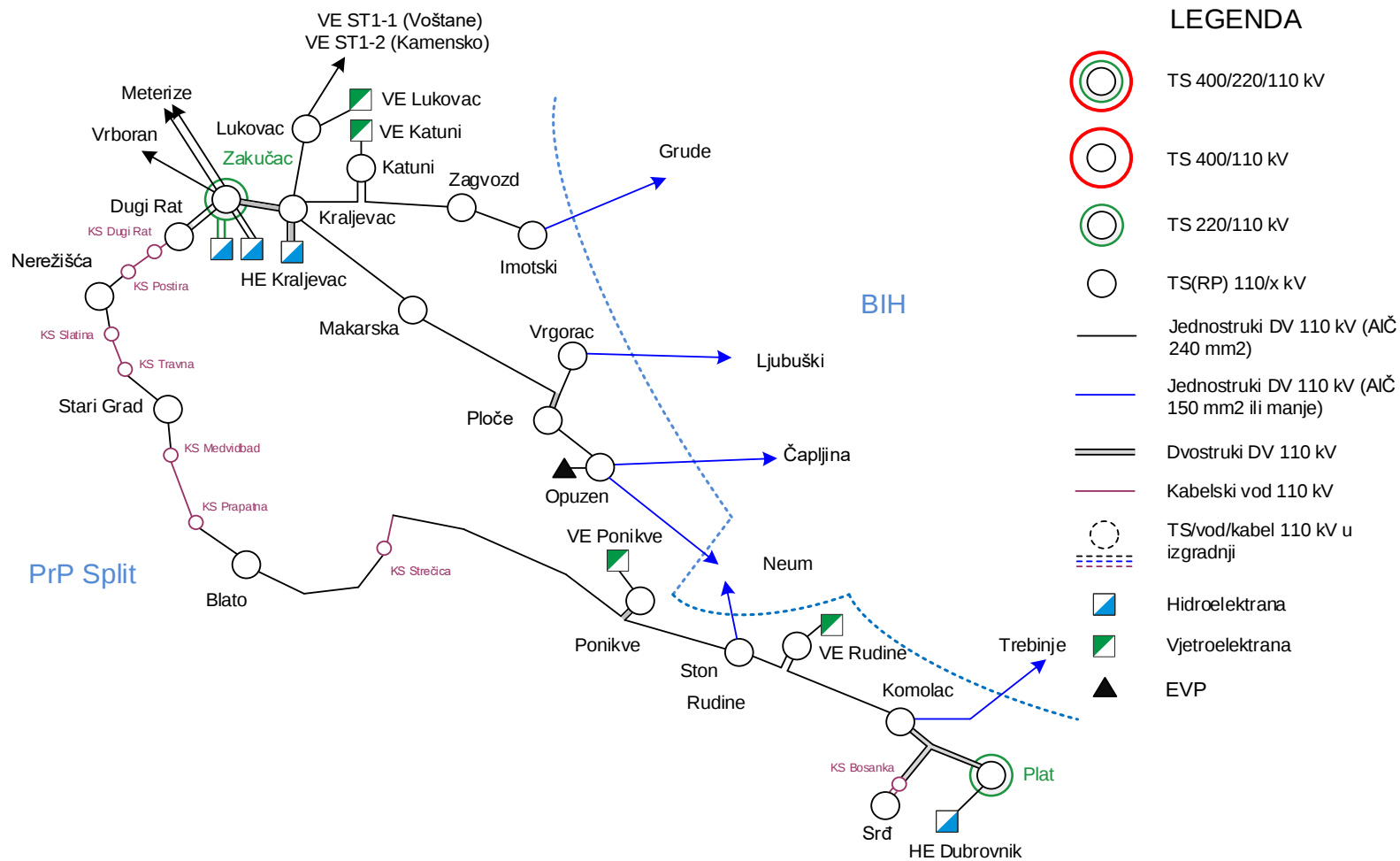
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka, rujan 2024. godine



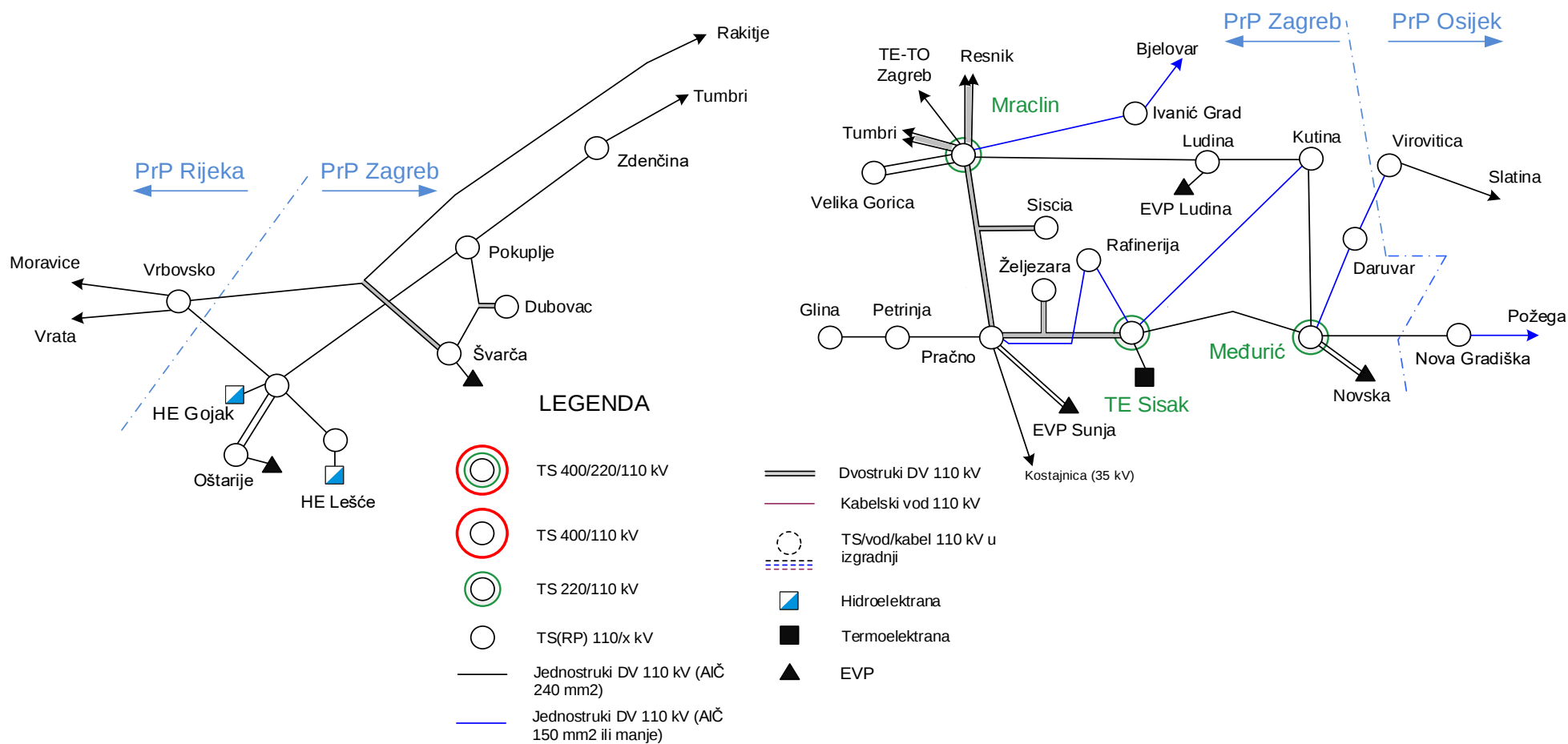
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split, rujan 2024. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



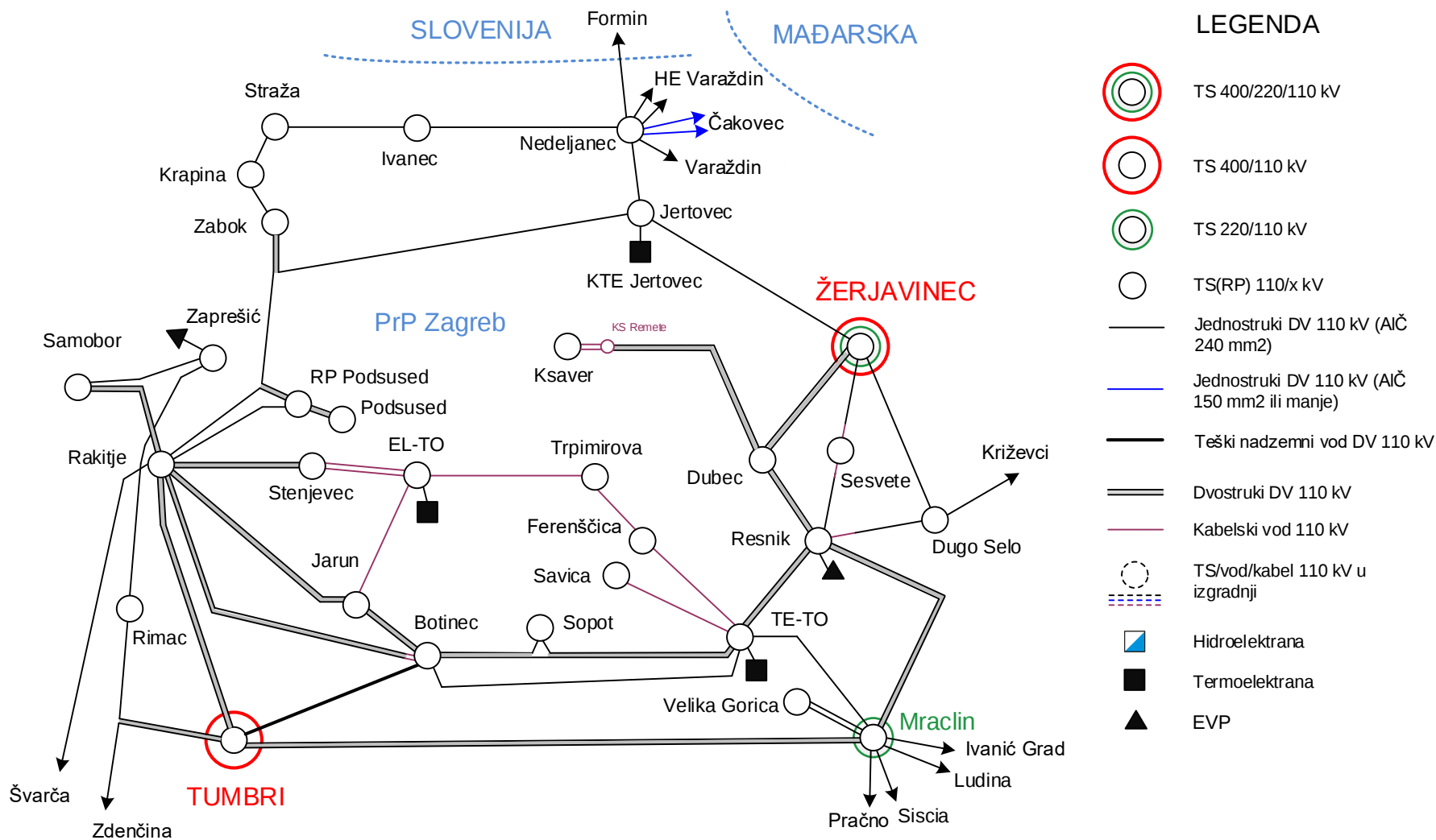
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split, rujan 2024. godine – dio 2 (Split)



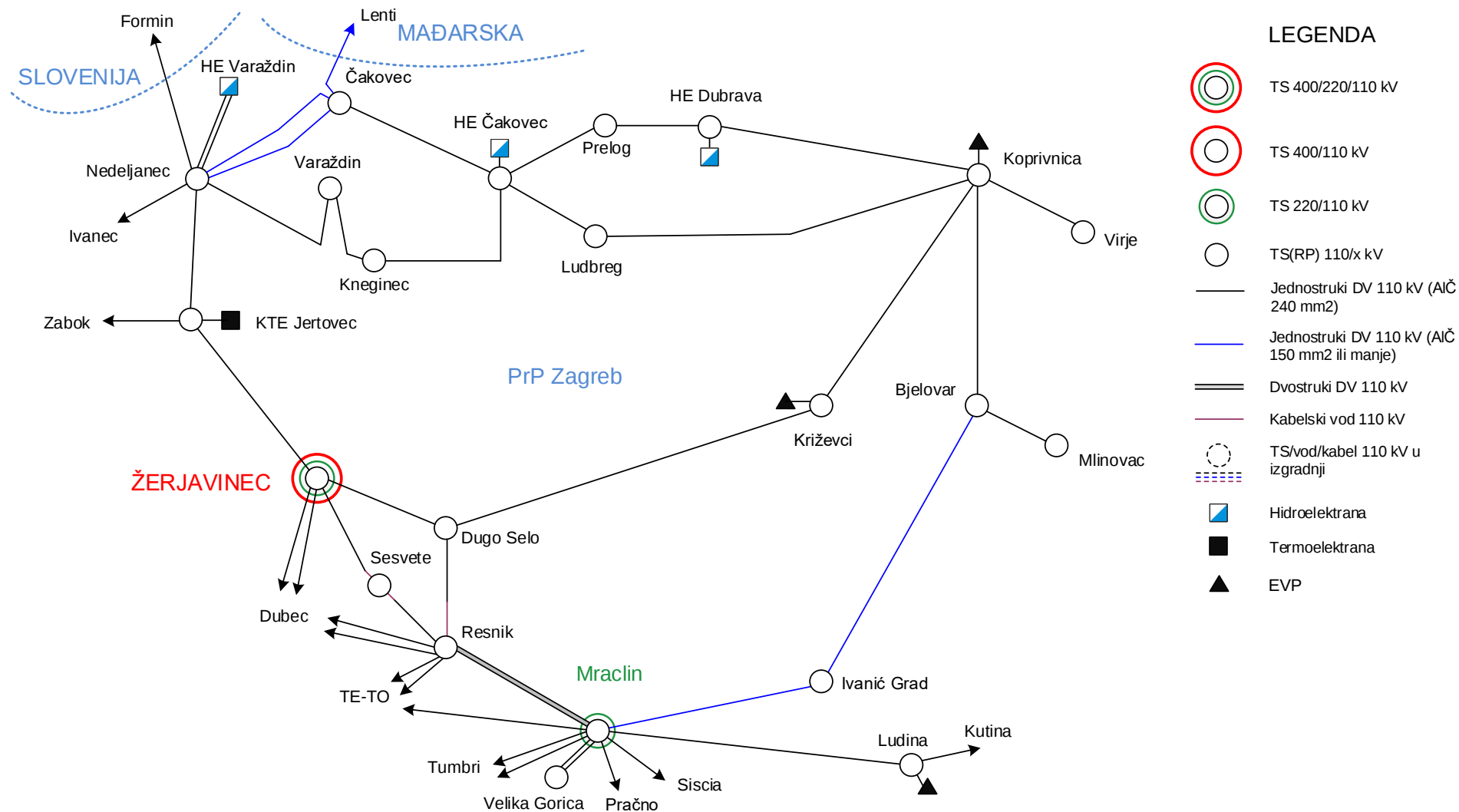
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split, rujan 2024. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb, rujn 2024. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb, rujan 2024. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb, rujn 2024. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE

3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES-a

3.1.1. Opterećenja EES-a 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-a vrši se planiranje razvoja prijenosne mreže i dimenzioniranje novih jedinica mreže (poput presjeka vodiča, instalirane snage transformatora i dr.).

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

- minimalno opterećenje EES-a: 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-a: pojedina područja i regije imaju veće maksimalno opterećenje ljeti nego zimi, a maksimalno ljetno opterećenje EES-a je često veće ili značajnije od zimskog za planiranje razvoja prijenosne mreže;
- godišnja krivulja trajanja opterećenja: pokazuje trajanje određenih razina opterećenja na razini EES-a, daje nam uvid u raspon mogućih opterećenja jedinica mreže, te dijelom i u vjerojatnost nastanka ozbiljnijih poremećaja u mreži. Maksimalno opterećenje EES-a 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 maksimalnom opterećenju pojedinog većeg područja ili sustava u cjelini, ili na temelju analize potrošnje na mreži distribucije i prognoza porasta iste (uključujući priključak novih kupaca). Istodobna opterećenja pojedinačnih TS 110/x kV u trenutku nastanka maksimalnog opterećenja EES-a 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 godišnje potrošnje i maksimalnog opterećenja hrvatskog EES-a te usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u zadnjih 10 godina, kao i godišnja krivulja trajanja opterećenja za 2023., prikazani su već u poglavlju 2.2 na slikama 2.8. do slika 2.11.

Maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a početkom i sredinom posljednjeg desetljeća se postizalo u zimskim mjesecima, dok se posljednjih godina postiže u ljetnim mjesecima.

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

Trenutak pojave maksimalnog opterećenja EES-a stoga je direktna posljedica pojave izrazito niskih vanjskih temperatura zimi pri čemu su najhladniji mjeseci u godini upravo prosinac, siječanj i veljača, odnosno visokih temperatura ljeti (srpanj i kolovoz). Iz trenutaka pojave maksimalnog opterećenja u proteklom desetljeću također možemo zaključiti da se većina električne energije troši u kućanstvima, odnosno da je udio industrijske potrošnje u maksimalnom opterećenju relativno malen. U posljednjem

desetogodišnjem razdoblju vršno opterećenje sustava nije značajnije raslo te je uočena stagnacija vrijednosti ostvarenog vršnog opterećenja, uz porast ili pad između pojedinih godina bez jasno uočljivog trenda porasta/pada iznosa maksimalnog opterećenja. Na temelju podataka o oblicima godišnjih krivulja trajanja opterećenja možemo zaključiti da se maksimalno opterećenje sustava i visoka opterećenja (iznad 90% u odnosu na maksimalno 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-a je odnos između maksimalnog i minimalnog opterećenja sustava, prikazan detaljnije tablicom 3.1. odnosno Tablica 3.2. Minimalna opterećenja sustava postižu se u razdoblju između travnja i lipnja, u jutarnjim satima. Omjer između maksimalnog i minimalnog opterećenja EES-a se u proteklom desetljeću kretao u rasponu između 0,35 i 0,42, sa prosjekom od 0,39. Relativno kratko trajanje maksimalnog i visokih opterećenja sustava u godini dana, te nizak omjer između minimalnog i maksimalnog 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-a 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. Maksimalno i minimalno opterećenje hrvatskog EES-a (2014. – 2023.)

Godina	P _{max} (MW)	Mjesec	P _{min} (MW)	Mjesec	P _{min} / P _{max}
2014.	2.974	12.	1.166	5.	0,39
2015.	3.009	7.	1.188	6.	0,39
2016.	2.869	7.	1.155	5.	0,40
2017.	3.079	8.	1.305	9.	0,42
2018.	3.168	2.	1.249	5.	0,39
2019.	3.038	7.	1.226	4.	0,40
2020.	2.872	7.	1.067	4.	0,37
2021.	3.072	8.	1.237	5.	0,40
2022.	3.125	7.	1.212	11.	0,39
2023.	3.198	8.	1.241	5.	0,39

Tablica 3.2. Maksimalna zimska i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES-a (2014. – 2023.)

Godina	P _{max-zima} (MW)	Mjesec	P _{max-ljeto} (MW)	Mjesec	P _{max ljeto} / P _{max zima}
2014.	2.974	12.	2.541	8.	0,85
2015.	2.877	2.	3.009	7.	1,05
2016.	2.833	12.	2.869	7.	1,01
2017.	3.071	1.	3.079	8.	1,00
2018.	3.168	2.	2.991	8.	0,94
2019.	2.847	1.	3.038	7.	1,07
2020.	2.835	12.	2.872	7.	1,01
2021.	2.893	2.	3.072	8.	1,06
2022.	2.916	1.	3.125	7.	1,07
2023.	2.990	2.	3.198	8.	1,07

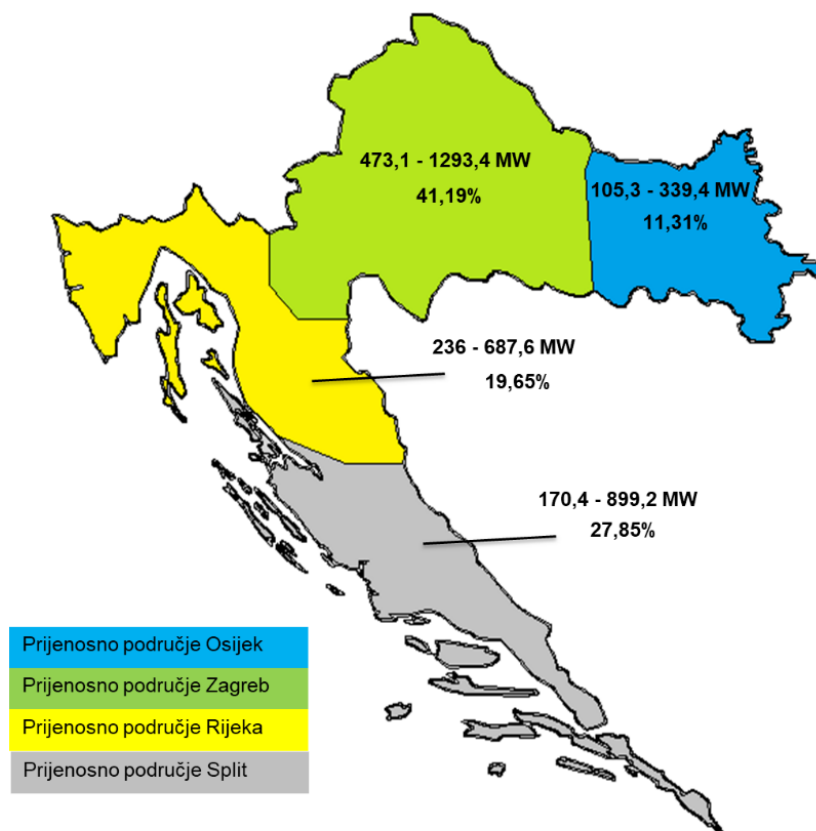
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)

Budući da je HOPS administrativno podijeljen na četiri prijenosna područja - PrP-a (Zagreb, Rijeka, Osijek i Split), te da se u proračunima pri prostornoj raspodjeli maksimalnog opterećenja EES-a na pojedinačne TS 110/x kV koriste prosječni udjeli PrP-a u maksimalnom opterećenju EES-a, u ovom poglavlju obrađuju se maksimalna opterećenja pojedinih PrP-a i odnos između pojedinačnih maksimalnih opterećenja PrP-a i EES-a 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 maksimalnog opterećenja EES-a, utvrđeno je da je ta suma (neistodobnih maksimuma pojedinih PrP-a) vrlo bliska iznosu maksimalnog 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 2023., kao i 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 2023. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a

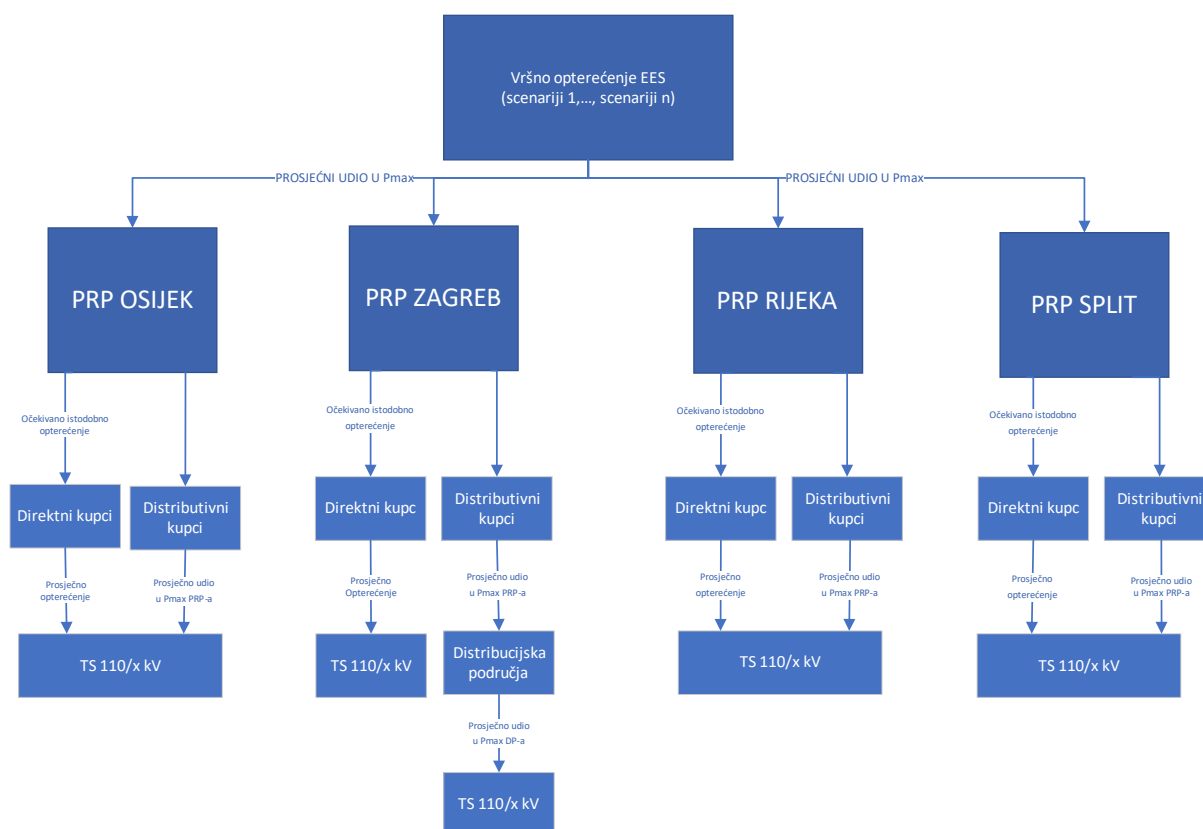
U splitskom i riječkom prijenosnom području maksimalna opterećenja tradicionalno se pojavljuju ljeti. 2023. g maksimalno opterećenje ljeti se pojavilo i u osječkom prijenosnom području, za razliku od 2022. g., dok je u zagrebačkom prijenosnom području maksimalno opterećenje ponovno zabilježeno zimi.

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

3.1.3. Prognoza porasta opterećenja prijenosne mreže

Prognoze porasta potrošnje električne energije kao i karakteristika potrošnje, među njima i maksimalnog opterećenja prijenosne mreže, 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 maksimalno opterećenje prijenosne mreže 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 maksimalnog opterećenja prijenosne mreže, 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.

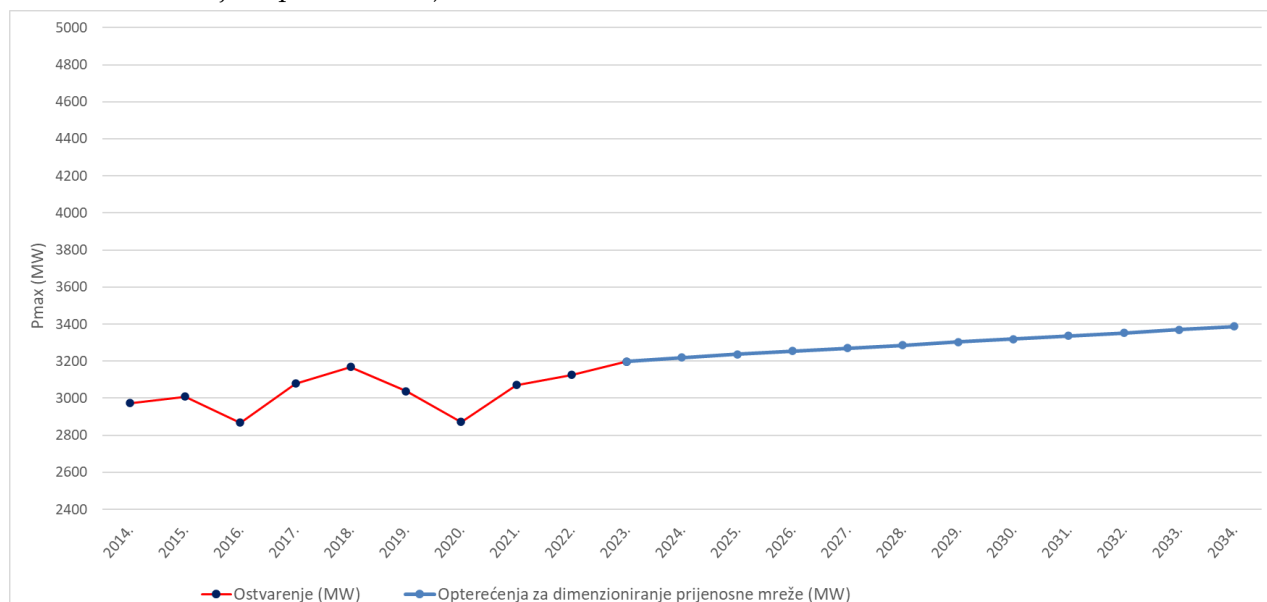
Maksimalno opterećenje na prijenosnoj mreži u razdoblju 2014.-2023., te prognoza porasta do 2034. temeljem koje je izrađen plan razvoja prijenosne mreže prikazani su tablicom 3.3. Prikazana opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže uključuju procjenu proizvodnje izvora priključenih na distribucijsku mrežu.

Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta maksimalnog opterećenja na prijenosnoj mreži do 2034. godine

Godina	Ostvarenje (MW)	Opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže (MW)	
		Zima	Ljeto
2014.	2.974		
2015.	3.009		
2016.	2.869		
2017.	3.079		
2018.	3.168		
2019.	3.038		
2020.	2.872		
2021.	3.072		
2022.	3.125		
2023.	3.198		
2024.		2.990	3.220
2025.		3.005	3.237
2026.		3.023	3.254
2027.		3.041	3.270
2028.		3.059	3.286
2029.		3.071	3.303
2030.		3.083	3.320
2031.		3.098	3.336
2032.		3.114	3.353
2033.		3.129	3.370
2034.		3.145	3.387

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

primjene mjera energetske učinkovitosti, uz prilagodbu ostvarenjima posljednjih nekoliko godina. Unutar prognoze se nalazi pretpostavka da će ljetno maksimalno opterećenje biti nešto višeg iznosa od zimskog maksimalnog opterećenja, dok su u stvarnosti i dalje moguće promjene (zima, ljetno) 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 maksimalnog opterećenja na prijenosnoj mreži do 2034. godine

Više stope porasta opterećenja na prijenosnoj mreži 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,
- 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 maksimalnom opterećenju na prijenosnoj mreži prikazani su tablicom 3.4.

Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP-ova u maksimalnom opterećenju na prijenosnoj mreži do 2034. godine

PrP	Udio u maksimalnom opterećenju EES-a (MW)		
	2025.	2027.	2034.
Osijek	366	370	383
Split	902	911	944
Rijeka	635	642	665
Zagreb	1334	1.347	1.395
UKUPNO	3.237	3.270	3.387

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 trenutku pisanja ovog plana (rujan 2024.) na prijenosnu i distribucijsku mrežu priključeno ukupno 31, s ukupnom odobrenom priključnom snagom 1209,85 MW. Dodatno je na distribucijsku mrežu krajem kolovoza 2024. bilo priključeno oko 700 MW sunčanih elektrana i oko 350 MW iz ostalih obnovljivih izvora energije (bez VE).

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, potrebno je formirati 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 Tablica 3.7.

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

Vrsta elektrane	Odobrena priključna snaga (MW)
Akumulacijske HE	1.446,2 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 Tablica 3.8. i Tablica 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-a (priključak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2024.)

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
VE Senj	156	220	Brinje
***VE ZD2P i ZD3P	111	110	Obrovac-Benkovac
VE Bruvno	45	110	Gračac
VE ST3-1/2 Visoka Zelovo	53	110	Sinj
VE Mazin 2	20	110	Gračac
UKUPNO HOPS	1114,0		

* U TS Bruška preko jednog transformatorskog polja priključena su dva proizvodna postrojenja: VE ZD2 i VE ZD3

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

*** U TS Bruška preko jednog transformatorskog polja priključena su dva proizvodna postrojenja: VE ZD2P i VE ZD3P

Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje rujan 2024.)

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
VE Ljubač	20	35	Knin
VE Ljubač II	9,9	35	Knin
UKUPNO HEP-ODS	95,85		

Sunčane elektrane priključene na prijenosnu mrežu u RH prikazane su u Tablica 3.10. Odlika sunčanih elektrana je promjenljiva proizvodnja u ovisnosti o dnevnoj osunčanosti i parcijalnom zasijenjenju.

Tablica 3.10. Sunčane elektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2024.)

Naziv SE	Odobrena priključna snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)	Lokacija
SE Drava	12,4	110	Osijek
*SE Dugobabe	19,9	110	Klis
*SE Torine	9,9	110	Klis
*SE Vidukin gaj	19,9	110	Klis
UKUPNO HOPS	62,1		

*Posebna zona Pometeno brdo

3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP-ODS-a: 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.

Do kraja trogodišnjeg razdoblja predviđen je završetak izgradnje sedam novih TS 110/x kV (Tablica 3.11), dok je do kraja desetgodišnjeg razdoblja predviđen završetak izgradnje još dvanaest novih TS 110/x kV (Tablica 3.12).

Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2027. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Cvjetno Naselje	110/20	2x40
Zamošće	110/35/10(20)	2x20
Ražine - TLM	110/10(20)	2x20
Poličnik	110/10(20)	2x20
Mavrinci	110/10(20)	2x20
Terminal TTTS	110/10(20)	2x20
Primošten	110/30(20) kV - 30/10(20)	2x20

Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje do kraja desetogodišnjeg razdoblja)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije / MVA)
Vodice	110/10(20)	2x20
Kaštel Stari	110/10(20)	2x40
Maksimir	110/10(20)	2x40
Podi (II etapa)	110/10(20)	2x20
Sisak 2 (Refinerija)	110/10(20)	2x20
Kršnjavoga	110/10(20)	2x40
Istok Čakovec	110/10(20)	2x20
Makarska Rivijera	110/10(20)	2x20
Lapad	110/10(20)	2x20
Novigrad	110/10(20)	2x20
Odra	110/10(20)	2x20
Vinkovci 2	110/10(20)	2x20

Potreba za izgradnjom susretnih objekata navedenih u prethodnim tablicama nastaje uslijed potrebe za povećanjem kapaciteta na sučelju između prijenosne i distribucijske mreže zbog novih korisnika mreže i uslijed povećanja priključne snage postojećih korisnika.

Temeljem procjena operatora distribucijskog sustava do 2040. godine predviđeno je priključenje dodatnih cca 4700 MW novih OIE na NN i SN (prema Srednjem scenariju), od čega se 2000 MW odnosi na SN.

Kroz prethodne tehničke analize i dokumente utvrđeno je da priključenje korisnika mreže na srednjem naponu u iznosu od cca 2000 MW stvara potrebu za povećanjem kapaciteta na sučelju prijenosne i distribucijske mreže u iznosu cca 1000 MW. Predmetni podatak predstavlja ukupnu procjenu, koja može značajno odstupati u ovisnosti o tehničkim uvjetima (npr. stanje mreže na određenom području, lokacije novih OIE). U specifičnom slučaju, temeljem podataka za priključenje elektrana na



distribucijskoj mreži predviđeno je zamjena 8 postojećih transformatora novim transformatorima, ukupne snage 320 MVA (8*40 MVA) u šest transformatorskih stanica. Predviđeno je da će se s predmetnim zahvatima priključiti elektrane ukupne priključne snage cca 50 MW na srednjem naponu. Istovremeno, prema podacima o korisnicima mreže u postupku priključenja na distribucijsku mrežu i analizom stanja kapaciteta transformacije u susretnim objektima vidljivo je da je u ukupno na cca 20% čvorišta potrebno povećanje kapaciteta na sučelju prijenosne i distribucijske mreže, bilo kroz izgradnju nove TS ili kroz zamjenu transformatora. Predmetno je posljedica ukupne priključne snage korisnika mreže u postupku priključenja i na SN, ali i na NN, odnosno ukupne snage budućih izvora u distribucijskoj mreži. Potrebno je naglasiti da će potrebe za povećanjem kapaciteta na sučelju prijenosne i distribucijske mreže prvenstveno ovisiti o lokacijama novih elektrana, odnosno čvorištima u mreži u koje se iste priključuju. Ukoliko se lokacije novih priključaka izmjene sve podatke iznesene iznad potrebno je ponovno evaluirati.

Ukoliko se predvide i novi izvori na prijenosnoj mreži (npr. samo s postojećim Ugovorima o priključenju i postupci priključenja koji su u tijeku) ciljevi Nacionalnog energetskog i klimatskog plana bit će premašeni. U takvim uvjetima, potrebu za izgradnjom novih susretnih objekata nije moguće precizno procijeniti za čitavo razdoblje do 2040., odnosno nije moguće definirati broj novih susretnih objekata koje je potrebno graditi zbog distribuirane proizvodnje, a posebice uzevši u obzir da revidiranim NECP-om nije definirana priključna snaga novih elektrana po naponskim razinama, niti su poznate lokacije novih elektrana, što značajno utječe na potrebu za novim transformatorskim stanicama (npr. u TS 110/SN kV s nižim prosječnim opterećenjem moguće je priključiti manje novih izvora u odnosu na TS 110/SN kV s višim prosječnim opterećenjem).

3.2.3. Projekti sa sklopljenim ugovorima o priključenju

U tablici 3.13. su prikazani svi projekti proizvođača električne energije prema tipu postrojenja i planiranom godinom ulaska u pogon koji se planiraju priključiti na prijenosnu 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 1191,1 MW, a u dugoročnom razdoblju dodatnih 227,7MW na prijenosnu mrežu.

Tablica 3.13. Projekti sa sklopljenim ugovorom o priključenju (razdoblje 2025.-2027. i 2028.-2034.)

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	2024.
Obrovac - Zelengrad	VE	12	110	1 TP u TS Zelengrad	2025.
Zagocha	GTE	20	110	1 VP 110 kV u TS Slatina	2028.
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	2027.

Benkovac	SE	60	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2027.
Sukošan	SE	45	110	U/I na DV 110 kV Zadar Istok - Biograd uz izgradnju nove TS Sukošan	2027.
Kolarina	SE	38	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2027.
Rašević	SE	41	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2027.
Korlat	SE	75	110	1 TP u TS Korlat	2026.
Kruševo	SE	17	110	1 TP u TS Zelengrad	2027.
Rasinja	SE	50	110	TS Rasinja i U/I na DV 110 kV Koprivnica - Ludbreg	2027.
**Zona Pometeno brdo	SE	35	110	1 TP u TS Konjsko	2025.
Tarabnik i Tijarica	SE	39,6	110	Priključak preko CPM-a kojeg čini: novo 110 kV transformatorsko polje u TS 110/20 kV Voštane	2024.
* Zona Bruška	VE+SE	191,9	400	Priključak preko CPM-a kojeg čini novo 400 kV transformatorsko polje u TS 400/110 kV Velebit uz ugradnju transformatora 400/110 kV, 200 MVA	-.
* Zona Grabe	VE+SE	120	110	Priključak preko CPM-a kojeg čini: interpolacija u postojeći DV 110 kV Bilice-Benkovac izgradnjom nove TS 400/110/35 kV Kolarine	-.
* Moseć i Crni Umac	VE	139	220	Na postojeći DV 220 kV Bilice-Konjsko izgradnjom nove TS Crni Umac	-.
Zelovo	VE	30	110	U postojeću TS Ogorje	2027.
Konačnik	SE	35	110	RP 110 kV Đale uz izgradnju priključnog voda	2027.
ENNA SolarPark	SE	40	220	TS Primorski dolac i U/I na DV 220 kV Bilice-Zakućac	2027.
Donji Vidovec	SE	18	110	VP 110 kV u RP 110 kV HE Dubrava	2027.
Opor	VE	27	110	U/I na sjevernu trojku DV 2x110 kV Kaštela-Trogir	2024.
Boraja II	VE	45	110	U/I na DV 2x110 TS Bilice-Trogir	2025.
Senj (rekonstrukcija)	HE	32	110 i 220	TS Senj	2027.

Obrovac Sinjski	SE	130	220	Nova TS Obrovac Sinjski, radijalni vod u RP 220 kV HE Orlovac	2027.
Vrataruša II	VE	24	110	TP =E3 u TS Vrataruša	2026.
Sklope	HE	24	110	VP u RP 110 kV HE Sklope	2028.
Kosinj	HE	33,7	110	U/I na DV 110 kV Otočac – Lički Osik uz izgradnju TS 110/x Kosinj i 2 TP	2034.
Promina	SE	150	400	TS Promina x/400 kV i U/I na DV 400 kV Konjsko – RHE Velebit i 400 kV TR polje	2029.
Brda Umovi	VE	127,5	400	U/I u DV 400 kV Konjsko-Mostar formiranjem novog postrojenja TS 400/110 kV Cetina	2027.
UKUPNO		1869,7			

** Dio Zone Pometenno brdo je u pogonu od 2024. godine (SE Dugobabe, SE Torine i SE Vidukin gaj).

* Realizacija ugovora nije započeta. Zbog istoga nije moguće predvidjeti planiranu godinu ulaska u pogon.

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

- 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.
- SE Hrvace (9,9 MW) pri čemu je STUM u prijenosnoj mreži zamjena postojećeg transformatora snage 10 MVA u TS 110/35 kV Peruća s novim transformatorom snage 31,5 MVA.
- SE Slatina Desol 1 (9,9 MW) pri čemu je STUM u prijenosnoj mreži zamjena postojećeg transformatora snage 20 MVA u TS 100/35 kV Slatina s novim transformatorom snage 40 MVA.
- VE Dazlina (19,99 MW) i VE Dazlina II (11 MW). Predmetne elektrane se priključuju na distribucijsku mrežu (30 kV), pri čemu će biti potrebna izgradnja susretnog objekta HOPS-a i HEP-ODS-a u vidu nove TS 110/x kV Kapela i priključnog DV 110 kV.

3.2.4. Izlazak iz pogona postojećih elektrana

Unutar planskog razdoblja do 2034. pojedini proizvodni blokovi postat će zastarjeli i/ili neekonomični pa će izaći iz pogona. Plan izlaska iz pogona postojećih blokova, prema sagledavanjima HEP – Proizvodnje, prikazan je u Tablica 3.14.

Tablica 3.14. Planirani blokovi za izlazak iz pogona (za razdoblje do 2034. godine)

Elektrana	Snaga (MW)
-----------	------------



TE-TO Sisak blok A, Odluka HEP-a o prestanku rada od 23.1.2020. godine	
TE-TO Sisak blok B	
TE Plomin blok A, zabrana rada od 1.1.2018. godine po Okolišnoj dozvoli	
EL-TO Zagreb blok A, zabrana rada od 1.1.2018. godine po Okolišnoj dozvoli	
TE Rijeka *	
KTE Jertovec KB A i KB B *	
EL-TO Zagreb blok H i J *	
UKUPNO	478,1 (611,3) *

* Uvjetan izlazak iz pogona, 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.

3.2.5. Postojeći i novi korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prienosnu mrežu

3.2.5.1. Iskaz interesa prema ZoTEE

Temeljem članka 104. stavka 7. Zakona o tržištu električne energije, HOPS je u postupku priključivanja podloga potrebnih za izradu ovog plana objavio javni poziv svim postojećim ili potencijalnim korisnicima prienosne mreže, odnosno svim zainteresiranim stranama za iskazivanje interesa za priključenje na prienosnu mrežu.

Korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prienosnu mrežu u razdoblju do 2033. dostavom obrasca za uvrštenje u desetogodišnji plan razvoja prienosne mreže 2025. – 2034. su projekti koji se nalaze u različitim fazama razvoja projekta i navedeni su u Tablica 3.15.

Tablica 3.15. Postrojenja za koja je predan iskaz interesa

Projekt	Snaga - predaja(preuzimanje) [MW]
SE Proložac	20
SE Bravar	40
ASE Olvin plus	80
ASE Borinci	80
FNE Končanica	320
SE Čista	50
ASE Moslavina voće	58
BS THC	100
ASE Drniš	170
SE Nova sela 2	40
THC Plinska elektrana	144
RHE Bravar	300
SE Benkovac 2	80

SE Vukšić	250
VE Bogutovac	112
VE Malinjaci	108,8
VE Moseć-Crni umac	133
VE Tuhobić	56
VE Vukšić	91

Predmetni subjekti nisu uvršteni u aktivni dio ovog plana (sheme, tablice priključenja,...) glede priključenja jer isti nemaju sklopljen Ugovor o priključenju.

3.2.5.2. Zahtjevi za podacima o stanju mreže za izradu elaborata mogućnosti priključenja

Nova pravila o priključenju su stupila na snagu 01.09.2023. godine, gdje je definirana potreba izrade elaborata mogućnosti priključenja (dalje u tekstu: EMP) u pred postupku priključenja. Zaključno s 26.9.2024., iskazan je interes za postrojenja prema Tablica 3.16. Postrojenja za koja je predan zahtjev za podacima za izradu EMP-a (do 26.9.2024.) Od navedenih zahtjeva, 19% je smješteno u Splitsko-dalmatinskoj županiji, 13% u Zadarskoj, 12% u Sisačko-Moslovačkoj, 5% u Ličko-senjskoj, a ostatak je raspoređen po drugim županijama.

Tablica 3.16. Postrojenja za koja je predan zahtjev za podacima za izradu EMP-a (do 26.9.2024.)

Tip postrojenja	Priključna snaga [MW]
Solarna elektrana	4822,21
Vjetroelektrana	2771,7
Baterijski spremnik	599
Termoelektrana	226,5
Reverzibilne hidroelektrane	500
Hidroelektrane	8
UKUPNO	8927,41

4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU

4.1. RAZDOBLJE 2025. - 2027. 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 2026. planiran je završetak izgradnje TS 110/10(20) kV Cvjetno Naselje, sa 110 kV postrojenjem u GIS izvedbi, a završetak izgradnje kabelskih veza 110 kV na TS Savica i na TS Jarun planiran je do kraja trogodišnjeg razdoblja, u 2027. godini. Također, do kraja 2025. godine predviđen je završetak izgradnje TS 110/10(20) kV Terminal (TTTS) i priključka TS na DV Zakućac-Meterize 3.

Do kraja 2026. predviđen je završetak izgradnje TS 110/35/10(20) kV Zamošće, sa 110 kV postrojenjem u GIS izvedbi i priključenjem na postojeći vod 110 kV Blato-Ponikve.

Do kraja trogodišnjeg razdoblja planiran je završetak izgradnje TS 110/10(20) kV Ražine-TLM (postrojenje 110 kV u GIS izvedbi s priključkom na DV 2x110 kV Bilice-Ražine). Također, u 2027. godini planiran je završetak izgradnje TS 110/10(20) kV Primošten s priključkom na južnu trojku budućeg DV 2x110 kV Bilice – Trogir.

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

U narednom trogodišnjem razdoblju, na širem riječkom području, planiran je početak i završetak radova na izgradnji TS 110/10(20) kV Mavrinci uz priključak na postojeći DV 110 kV Melina – Rijeka. U navedenom razdoblju započeti će i radovi na izgradnji TS 110/10(20) kV Maksimir čiji je završetak izgradnje i priključak na prijenosnu mrežu planiran do kraja 2028. godine.

4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca

4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana

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. Priključenje se planira u 2028. godini.



Termoelektrane koje su u pretpostuku priključenja, koje imaju ishođeno preliminarno mišljenje, su KKP Osijek snage 85 MW, KTE Sinergija snage 18,5 MW, GTE Legrad snage 98 MW te KTE Jertovec snage 25 MW.

4.1.3.2. Priključak novih elektrana iz OIE

U kratkoročnom razdoblju je planirano priključenje 7 elektrana iz OIE ukupne priključne snage 257,6 MW. Navedeni projekti imaju sklopljen ugovor o priključenju s HOPS-om s planiranom godinom završetka 2026. (projekti su navedeni u

Tablica 3.13). Dinamika realizacije projekata ovisi i o planiranoj dinamici nositelja projekata kao i o upravnim tijelima koji sudjeluju u postupku izdavanja dozvola.

4.1.4. Priključak građevina kupaca

U tijeku su realizacije ugovora o priključenju na prijenosnu mrežu za potrebe priključenja postrojenja kupaca:

- Calcit Lika (Calcit Lika d.o.o.), snage 16,5 MW, na lokaciji Ličko-senjske županije, Gospić. Mjesto priključenja je vodno polje unutar TS 110/35 kV Lički Osik, te se priključenje planira u 2028. godini.
- Rockwool Adriatic (Rockwool Adriatic d.o.o.), snage 42 MW, na lokaciji Istarske županije, Pićan. Mjesto priključenja je dogradnja postojećeg 110 kV rasklopnog postrojenja TS 110/20 kV Tupljak te se priključenje planira u 2026. godini.
- Knauf Insulation (Knauf Insulation d.o.o.), snage 30 MW, na lokaciji Varaždinske županije, Novi Marof. Mjesto priključenja je TS 110/20 kV Knauf Insulation (2 TP) i kabelski U/I na DV 110 kV Nedeljanec – Jertovec te se priključenje planira u 2025. godini.
- Holcim (Holcim d.o.o.), snage 43 MW, na lokaciji Istarske županije, Koromačno. Mjesto priključenja je na ulaznom portalu DV 110 kV Raša-Koromačno ispred TS 110/x kV Koromačno te se priključenje planira u 2031. godini.
- Data Centar (Westgate Business Park I d.o.o.), snage 100 MW, na lokaciji Zagrebačke županije, Zaprešić. Mjesto priključenja je TS 110/20 kV Zaprešić DC i ulaz/izlaz na DV 110 kV Zabok-Podsused (u svrhu priključka izvest će se i kabelski spoj postojeće TS 110/20 kV Zaprešić s novom TS 110/20 kV Zaprešić DC) te se priključenje planira u 2027. godini.

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.

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.

Kako bi se riješio problem preniskih napona na području Istre koji se mogu pojaviti u scenarijima visokih ljetnih opterećenja (>300 MW) i neraspoloživosti TE Plomina 2/DV 2x220 kV, koji uzrokuje pad napona na potezu Poreč-Funtana-Rovinj-Vincent-Šijana-Dolinka-Medulin-Raša, predviđena je ugradnja kondenzatorskih baterija kako bi se iznosi napona zadržali unutar granica definiranim mrežnim pravilima prijenosnog sustava. Zbog potreba za integracijom obnovljivih izvora energije na području oko TS Konjsko predviđena je izgradnja DV 2x110 kV Ogorje-Peruća uz rekonfiguraciju 110 kV prijenosne mreže i ostvarivanje veza Konjsko-Rust te Konjsko-Ogorje-Peruća-Rust.



Kako bi se u budućnosti mogao osloboditi prostor za mogućnost izgradnje još jedne veze između TS Tumbri i TS Botinec pokazuje se potrebnim izvesti kabelski uvod/izvod DV 2x110 kV Rakitje - Botinec i DV 110 kV TETO-Botinec 3 u TS Botinec.

U navedenom razdoblju nastavljaju se i aktivnosti na izgradnji pogonsko-poslovne zgrade u Splitu.

Za niz važnih objekata prijenosne mreže, u razmatranom razdoblju planira se rad na pripremnim aktivnostima (DV 2x400 kV Konjsko - Lika, TS 400/220 kV Lika, DV (2x)400 kV Lika-Melina, DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac, DV 2x400 kV Lika - Tumbri/Veleševac, RP/TS 400 kV Veleševac, TS 400/110 kV Kolarina, DV 2x400kV Zagvozd-Nova Sela, TS 400/(220)/110 kV Nova Sela, DV/KB 2x 400 kV Nova Sela - Dubrovačko Primorje, TS 400/(220)/110 kV Dubrovačko Primorje, TS 220(400)/110 kV Vodnjan, DV 2x 400 kV Vodnjan - Melina/Klana, 400 kV u TS 220/110 kV Đakovo itd.). Objašnjenje razloga izgradnje ovih novih objekata bit će dano kasnije u ovom planu, za razdoblje 2028.-2034. godina.

OSTALE INVESTICIJE OD SUSTAVNOG ZNAČAJA - REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE

Sukladno trenutnom stanju transformacije u prijenosnoj mreži do kraja trogodišnjeg razdoblja predviđena je zamjena oba mrežna transformatora 400/220 kV 400 MVA u TS Melina, oba mrežna transformatora 220/110 kV 150 MVA u TS Bilice i mrežnog transformatora 220/110 kV 150 MVA u TS Plomin. Predviđena je i zamjena transformatora 110/35 kV 40 MVA u TS Nedeljanec, Virje, Međurić i Lošinj, Đakovo 2. Predmetne investicije će se financirati iz RePower EU.

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 Mraclin 220/110/10 kV (220 kV postrojenje), TS Đakovo 220/110 kV (110 kV postrojenje), TS Glina, TS Petrinja, TS Zaprešić (rekonstrukcija u GIS), TS Virovitica i RHE Velebit 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.

U trogodišnjem razdoblju predviđen je početak revitalizacije većeg broja dalekovoda, od kojih je potrebno istaknuti DV 220 kV Zakućac - Mostar (predviđena ugradnja HTLS vodiča u slučaju dogovora sa susjednim operatorom), i DV 220 kV Pehlin-Divača (predviđena ugradnja HTLS vodiča), DV 400 kV Ernestinovo - Žerjavinec, DV 110 kV Krk-Lošinj, DV 2x110 kV Pračno - Mraclin i dr.

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 putem sredstava iz EU fondova osobito Nacionalnog plana oporavka i otpornosti (NPOO) pri čemu je realizacija svih investicije financiranih iz NPOO-a predviđena do kraja 2026. Opisi izgradnje novih objekata, kao i dogradnje postojećih objekata čija će se izgradnja/dogradnja sufinancirati sredstvima iz EU fondova, 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 2025. 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. Aktivnosti na navedenim projektima započele su u 2023., a kraj svih aktivnosti predviđen je do sredine 2026.

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 provjese – povećanje sigurnosnih udaljenosti.

Stoga se u trogodišnjem razdoblju planiraju započeti i završiti takvi zahvati na vodovima na kojima je utvrđeno kritično stanje vodiča i/ili je potrebno povećati prijenosnu moć za osiguranje (n-1) i ostalih kriterija. Tu je najvažnije istaknuti DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje (planirani završetak 2025. godine) za koji je došlo do kašnjenja u odnosu na prethodne planove.

Radi osiguranja zadovoljavajuće razine sigurnosti istarske prijenosne mreže u slučaju neraspoloživosti TE Plomin blok B (TE Plomin blok A je van pogona od 1.siječnja 2018.) tijekom turističke sezone, do kraja trogodišnjeg razdoblja predviđena je zamjena vodiča na DV 110 kV Buje – Koper s HTLS vodičima zbog neophodnog povećanja prijenosne moći. Realizacija navedenog projekta predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU. U slučaju ispada DV 400 kV ili DV 220 kV prema Sloveniji dolazi do povećanih opterećenja na DV 110 kV Matulji – Ilirska Bistrica na kojemu je također predviđena zamjena postojećih vodiča HTLS vodičima do kraja trogodišnjeg razdoblja, za što je predviđeno sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU.

Temeljem već navedenih razloga, do kraja trogodišnjeg razdoblja planiran je završetak radova na zamjeni postojećih vodiča s HTLS vodičima i to na sljedećim dalekovodima: DV 110 kV Obrovac – Gračac, DV 110 kV Bilice-Benkovac, DV 110 kV Biograd – Bilice. 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.

Predviđen je i početak aktivnosti na uspostavi digitalnih baza energetskih podataka HOPS-a kroz projekt HOPS DATA HUB. Dostupnost podataka na jedinstvenom centralnom mjestu svim sudionicima na tržištu električne energije doprinosi transparentnosti podataka te razvoju i jačanju tržišta električne energije.

Početkom 2025. potpisan je ugovor za dodjelu bespovratnih sredstava iz REPower EU u iznosu od cca 99,2 mil. eura s rokom provedbe projekta do kraja Q2/2026. Najznačajnije aktivnosti odnose se na zamjene mrežnih transformatora u ključnim TS (2 TR 400/220 kV u TS Melina, 2 TR 220/110 kV u TS Bilice i TR 220/110 kV u TS Plomin), zamjenu prekidača u TS Melina, TS Konjsko, TS Žerjavinec i TS Ernestinovo te rekonstrukciju postrojenja 110 kV u TS Trogir i TS Đakovo, dogradnju postrojenja u TS Plat, zamjenu sekundarne opreme u više TS i dodatna poboljšanja i nadogradnje postojećih informacijskih sustava za optimalne upravljanje sustavom, kao i bolje prikupljanje i obradu podataka. Popis svih pojedinačnih investicija je vidljiv u prilogu 1. ovog Plana.

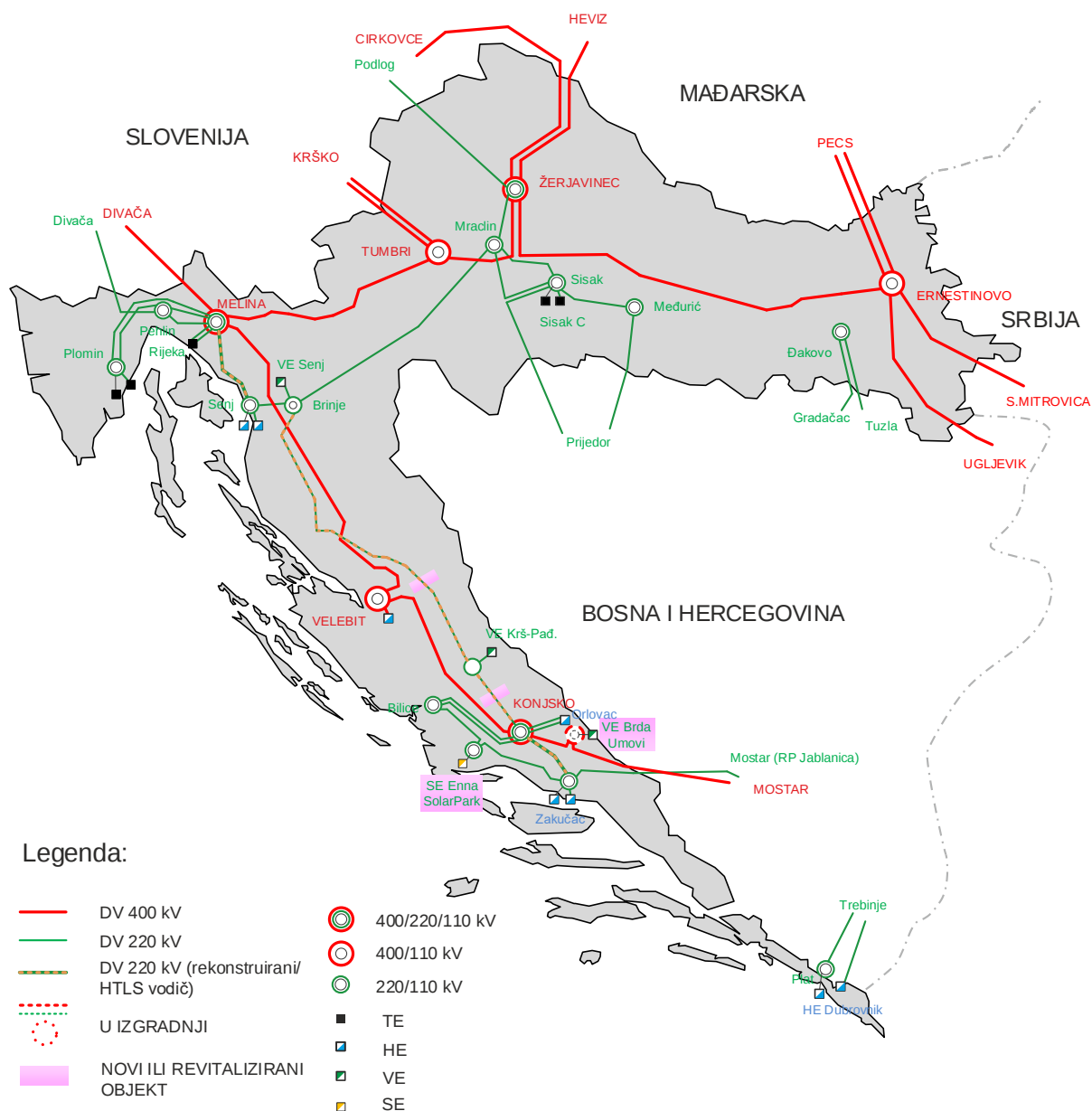
Na području Istre predviđena je ugradnja kondenzatorskih baterija u TS Šijana i TS Poreč kako bi se u uvjetima neraspoloživosti 220 kV dalekovoda od Meline i Plomina osigurala naponska stabilnost prijenosne mreže Istre u kratkoročnom razdoblju, za što je također predviđeno financiranje iz REPower EU. U 2025. je predviđeno 58,3 mil. eura ulaganja u prijenosnu mrežu iz navedenog izvora.

4.1.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme

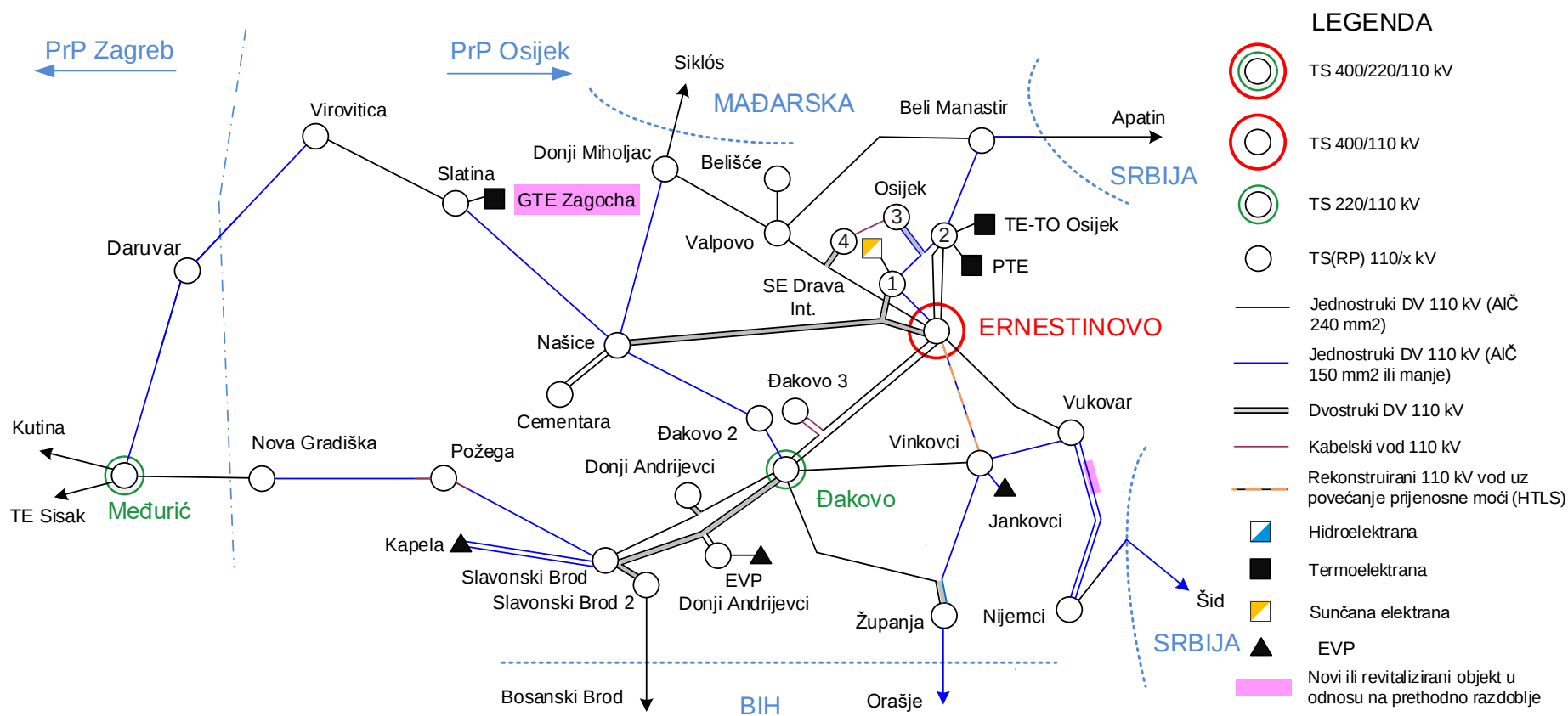
Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na početku 2028. nakon isteka planskog trogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano).

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

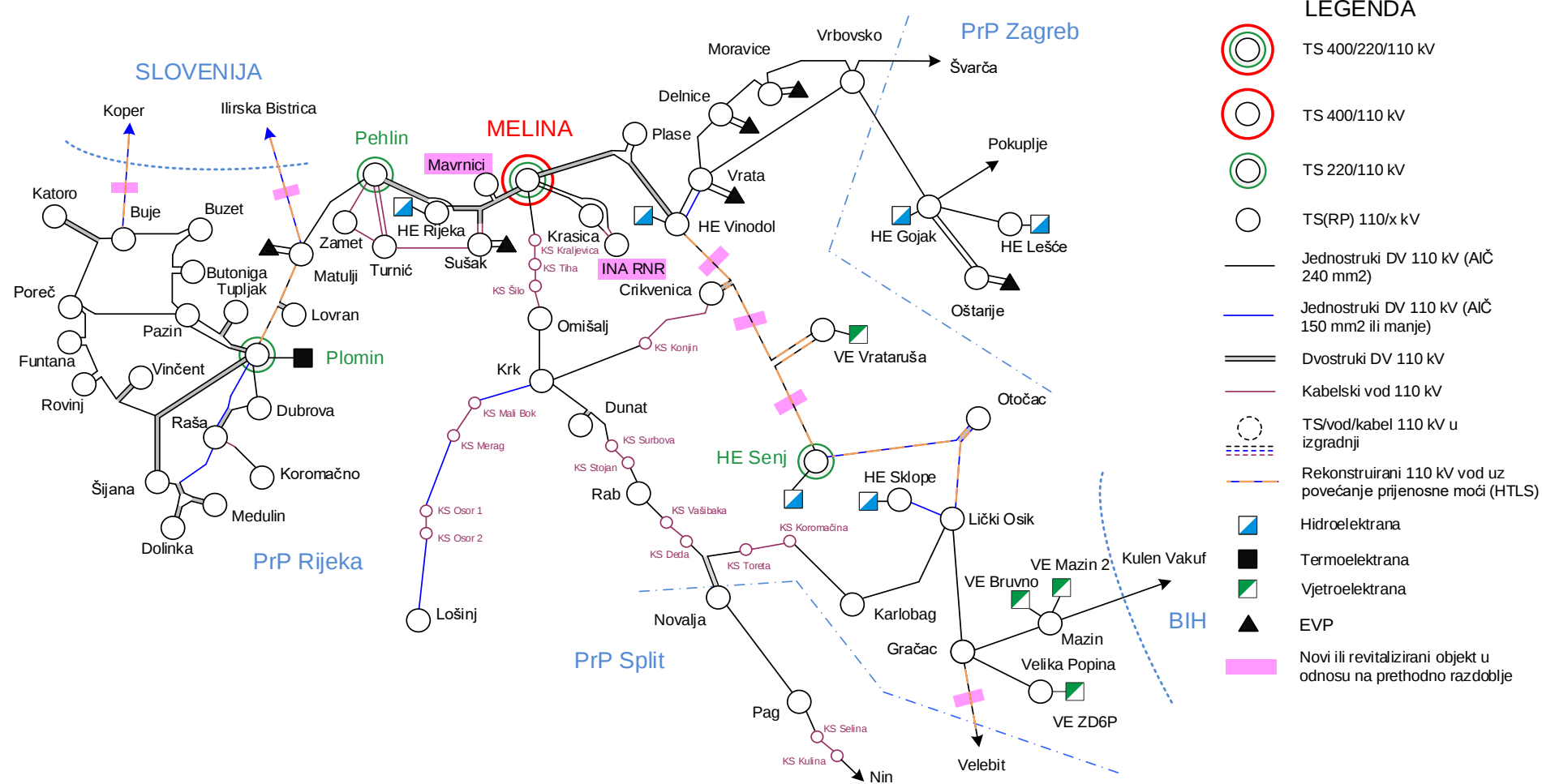
Napomena: imena novih objekata osjenčana su ružičastom bojom



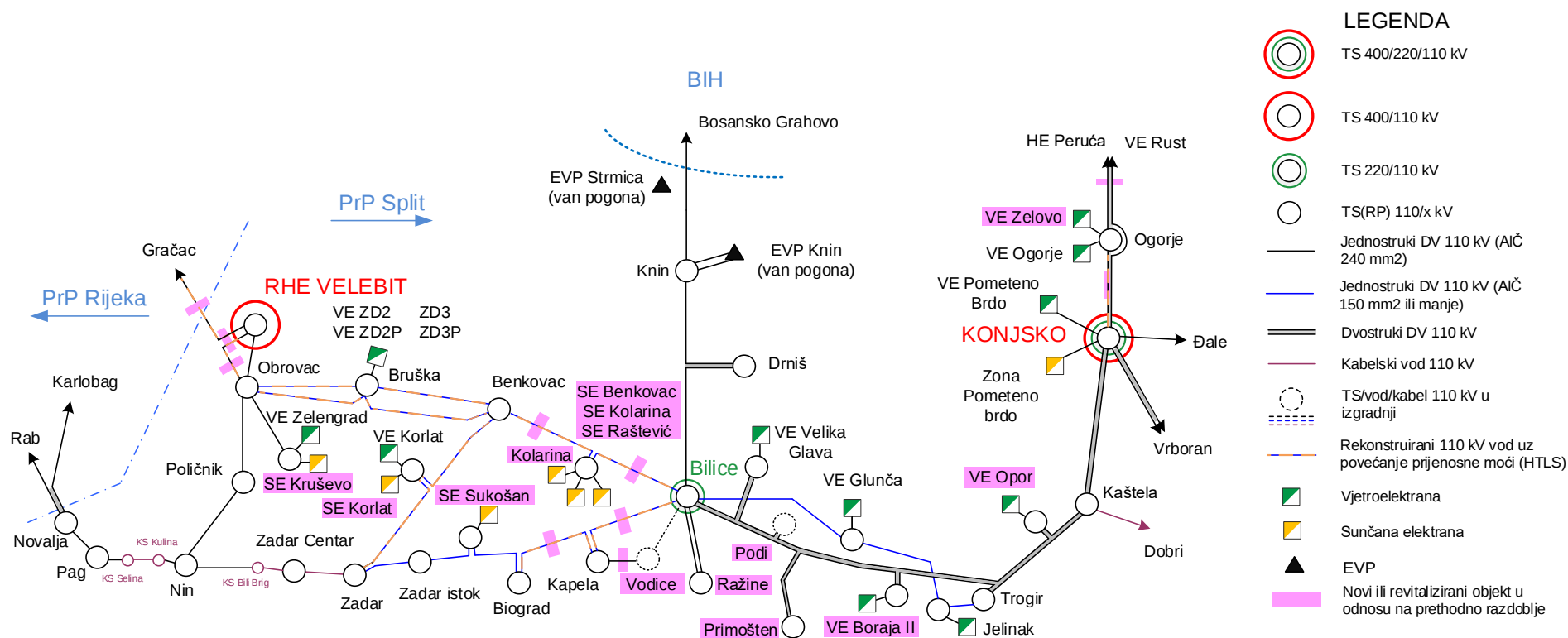
Slika 4.1. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2028. godine



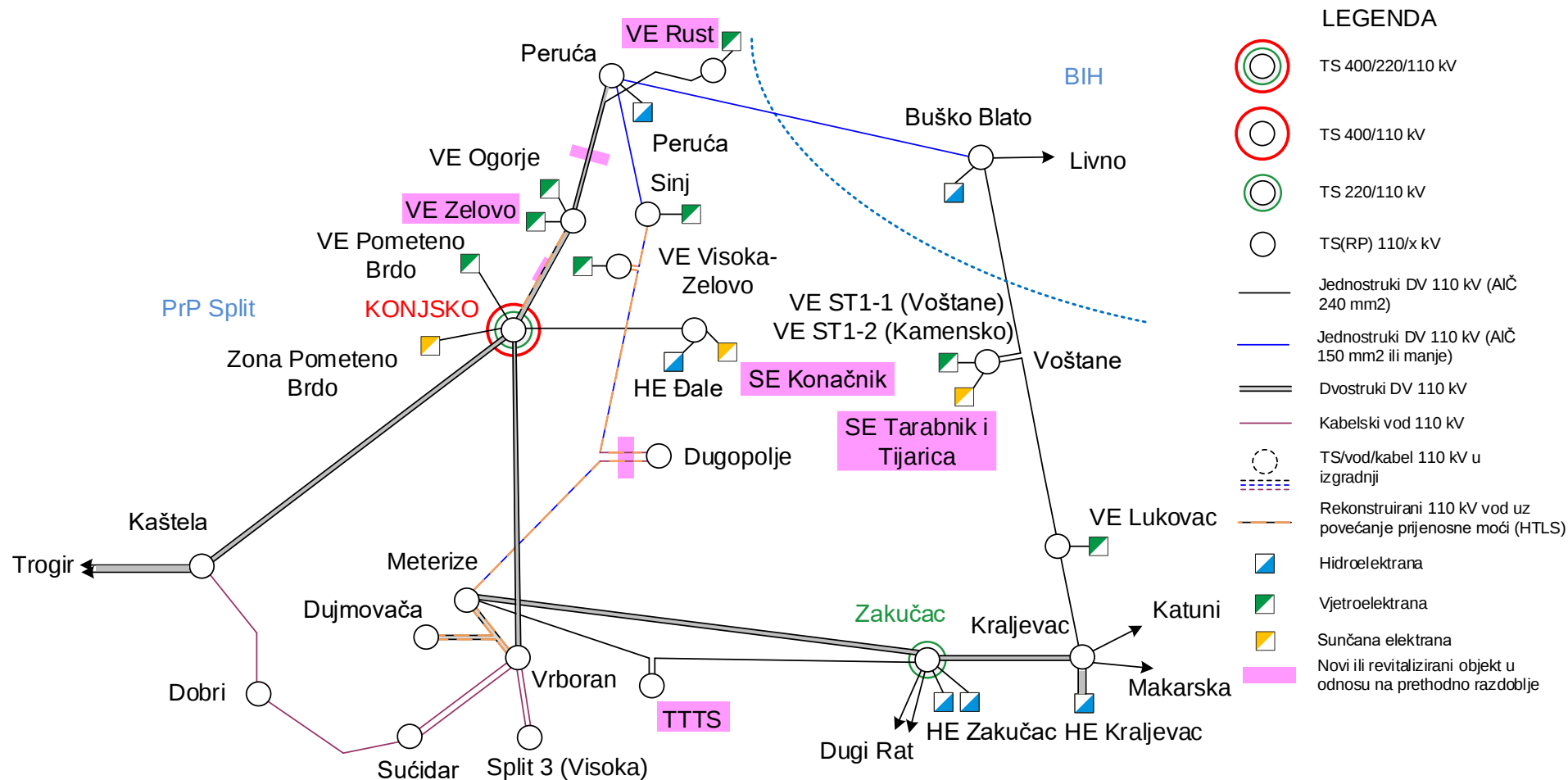
Slika 4.2. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2028. godine



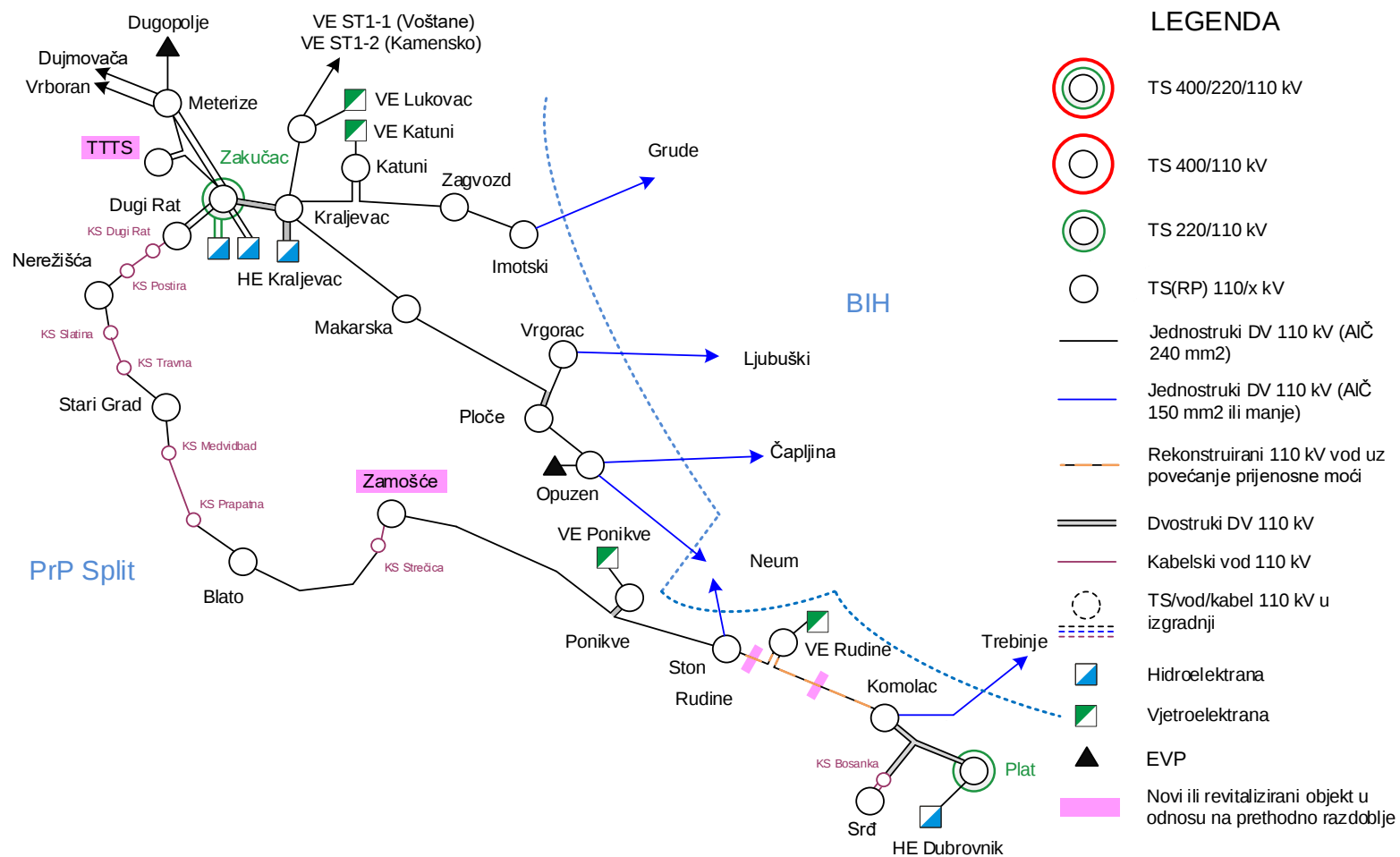
Slika 4.3. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2028. godine



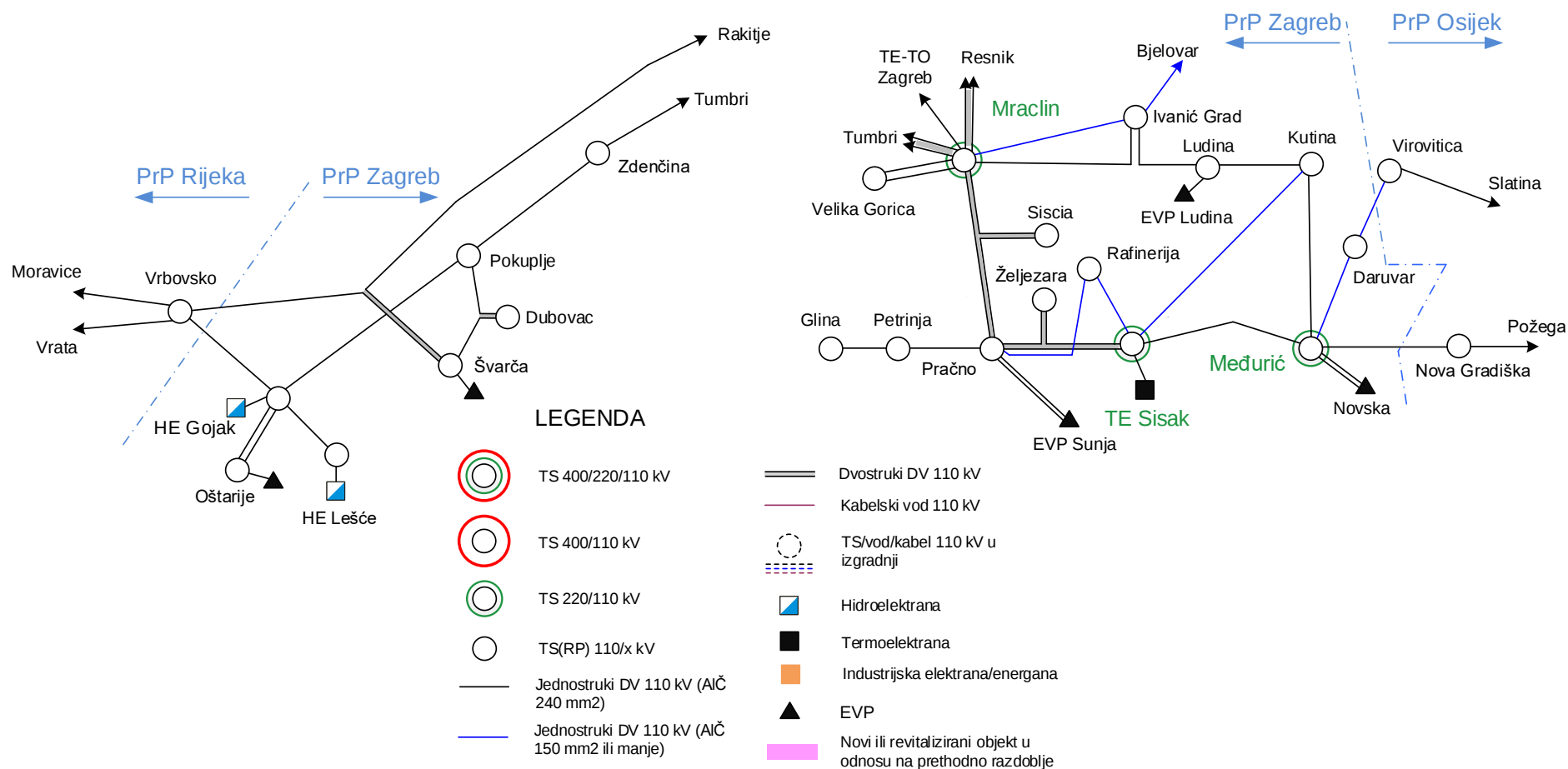
Slika 4.4. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2028. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



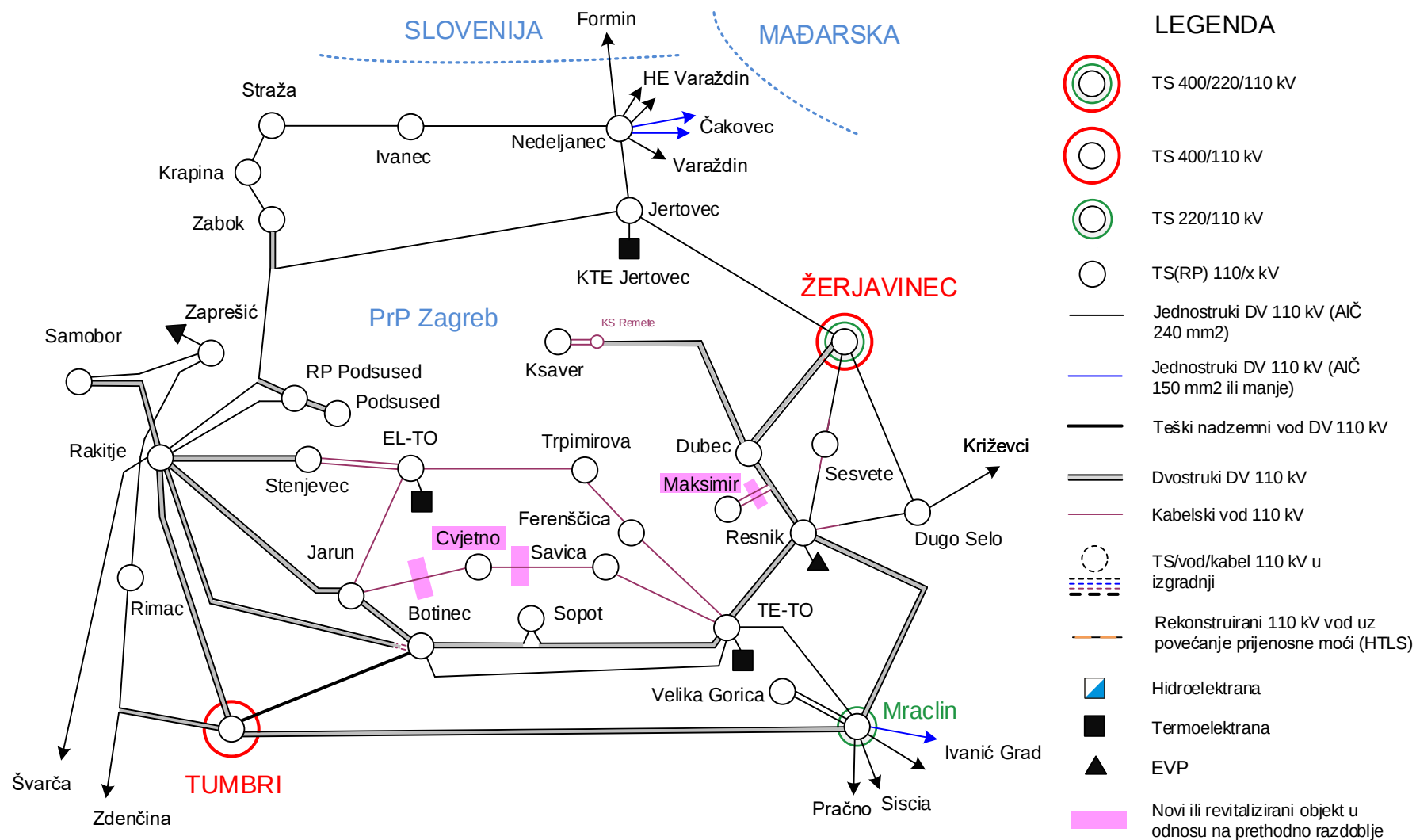
Slika 4.5. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2028. godine – dio 2 (Split)



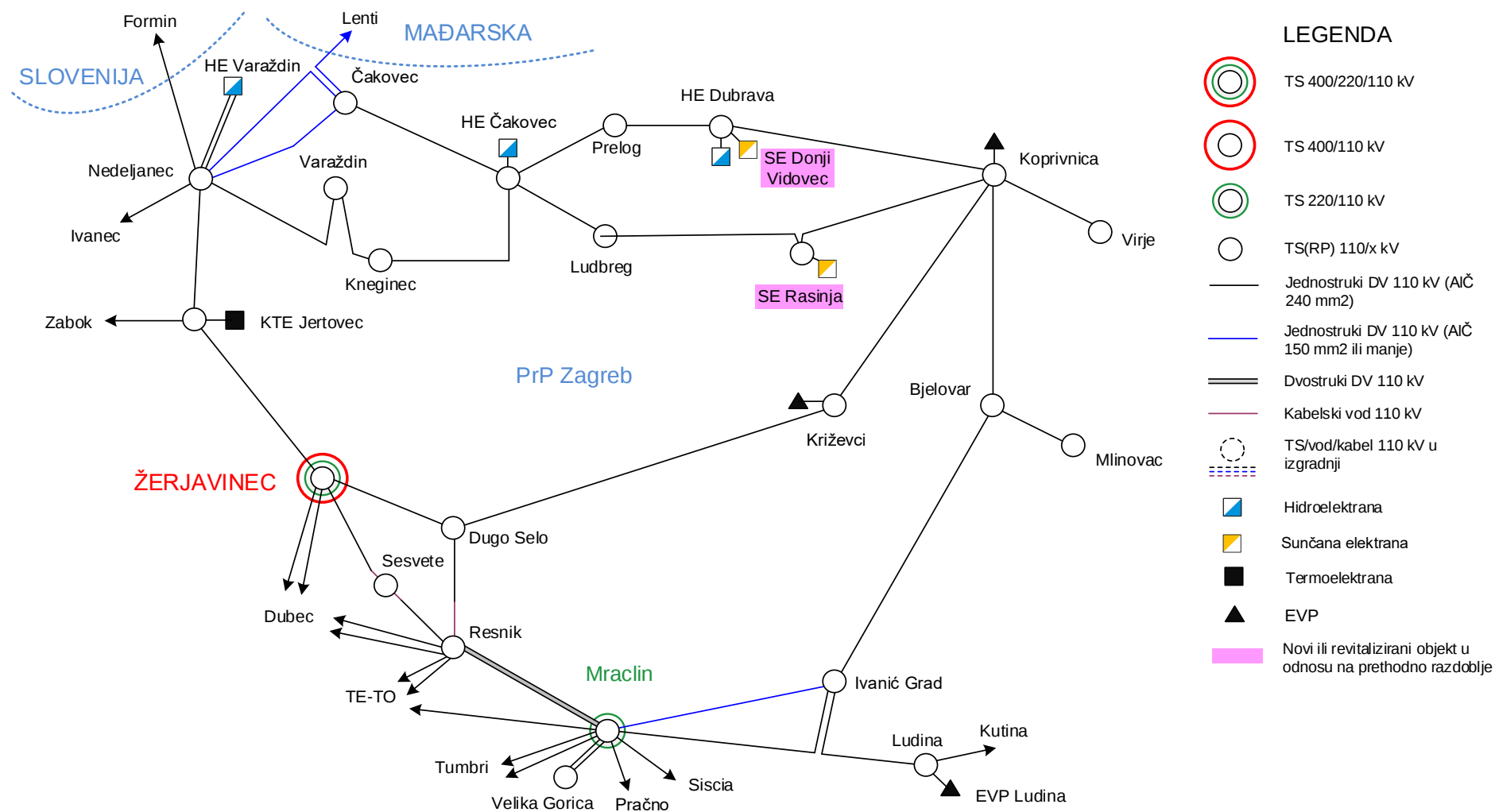
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2028. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2028. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2028. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2028. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.2. RAZDOBLJE 2028. - 2034. 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 2028.-2034. 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 2034. g. očekuje se priključenje velikog broja elektrana, prvenstveno obnovljivih izvora energije (većinom vjetroelektrana i sunčanih elektrana). Prema Strategiji energetskega razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. definirani su ciljevi koji predviđaju ukupno 1.634 MW iz vjetroelektrana, 1.039 MW iz sunca i 2.686 MW iz hidroelektrana (u navedene iznose uračunati su postojeći proizvodni kapaciteti). Ukupno predviđeno povećanje proizvodnih kapaciteta (svi tipovi elektrana) iznosi oko 2,1 GW prema scenariju S1 strategije [28]. Također prema Integriranom nacionalnom energetskega i klimatskega planu za RH za razdoblje 2021.-2030. iz prosinca 2019. definirani su ciljevi koji predviđaju ukupno 1364 MW iz vjetroelektrana, 768 MW iz sunca i 2.686 MW iz hidroelektrana (u navedene iznose uračunati su postojeći proizvodni kapaciteti). Ukupno predviđeno povećanje proizvodnih kapaciteta (svi tipovi elektrana) iznosi oko 1.611 MW.

Prema podacima iz

Tablica 3.13., odnosno poglavlja 3.2. i uzevši u obzir sve utjecajne čimbenike (gospodarska kretanja unutar EU, rast cijena fosilnih goriva u proteklom periodu koji uzrokuje nekonkurentnost navedenih izvora energije, okolišne i klimatske politike, pozitivne klimatske značajke za razvoj projekata vjetroelektrana i sunčanih elektrana u RH te ostale čimbenike) ciljevi energetske strategije do 2030. će biti dostignuti, a postoji i objektivna mogućnost premašivanja ciljeva u pogledu integracije obnovljivih izvora energije.

Prema novom Zakonu o tržištu električne energije, članku 104. stavak (3) Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže treba biti usklađen i sa zahtjevima za priključenje na prijenosnu mrežu te je sukladno navedenom planu investicija u drugoj polovici desetogodišnjeg razdoblja definiran uzevši u obzir sve potpisane Ugovore o priključenju sa budućim korisnicima mreže, sve izdane važeće Prethodne elektroenergetske suglasnosti, izdana Energetska odobrenja te pristigle interese za priključenje na prijenosnu mrežu, kao i elektrane u postupku izrade EOTRP-a na prijenosnu mrežu.

Elektrane koje do završetka ovog plana razvoja nemaju sklopljen ugovor o priključenju nisu uvrštene aktivno u ovaj plan, odnosno nemaju definirano specifično mjesto priključka, kao i stvaranje tehničkih uvjeta u mreži koje se odnosi na pojedinu elektranu. U slučaju da do sljedeće novelacije plana razvoja dođe do sklapanja kojeg ugovora o priključenju, ti objekti će biti uvršteni u naredni plan.

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, redoslijedom 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 mogućnosti integracije OIE i očekivanog porasta opterećenja na području Istre krajem razmatranog vremenskog presjeka predviđen je završetak izgradnje TS (400)220/110 kV Vodnjan, a priključak uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača je predviđen do kraja 2034. godine. RH je temeljem TEN-E Regulative (EU) 2022/869 definirala neobvezujuće ciljeve za razvoj pučinskih vjetroelektrana u iznosu od 510 MW u 2030. godini. Kako je dubina Jadranskog mora na prostoru oko Istarskog poluotoka relativno mala (dubina do cca 50 m), te već postoje platforme za proizvodnju prirodnog plina u navedenom obalnom pojasu (građevine slične visine i namjene), može se zaključiti kako je ovo područje trenutno najpovoljnije (obzirom na dostupnost i cijenu tehnologije pučinskih VE – tip pričvršćen za dno) za razvoj pučinskih vjetroelektrana u RH. U prilog ovoj tezi idu i činjenice da je INA započela projekt razvoja pučinske VE upravo na ovom području (u blizini vlastite plinske platforme), te da je zatražena informacija o stanju prijenosne mreže u Istri kao i mogućoj točki priključenja. Također Istarska županija trenutno izrađuje studiju vlastitog energetskog razvoja u kojoj se sagledava energetska dostatnost koja se temelji na razvoju sunčanih elektrana. U ovom trenutku studija je u fazi izrade te se kao rezultat očekuje definiranje prostora razvoja SE na području Istarske županije kapaciteta od cca 450 MW, koji bi potom bili uneseni u prostorne planove županije i općina. U sklopu predmetnih razmatranja predviđaju se projekti pučinskih vjetroelektrana i spremnika električne energije. Postojeća prijenosna mreža na području Istre ne može prihvatiti ove iznose novih proizvodnih objekata te završetak izgradnje TS (400)220/110 kV Vodnjan uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača tehničko rješenje koja omogućava evakuaciju proizvedene električne energije iz planiranih objekata na siguran način. Priprema izgradnje nove TS (400)220/110 kV Vodnjan uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača predviđena je do 2029. Navedena investicija je neophodna za integraciju planiranih obnovljivih izvora energije, dok bi izostanak izgradnje nove TS (400)220/110 kV Vodnjan uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača onemogućio značajnu integraciju novih proizvodnih kapaciteta na području Istre (procjenjuje se da bi integracija OIE na području Istre bila ograničena na iznos od 150-300 MW u ovisnosti o prostornoj raspodjeli proizvodnih objekata). Realizacija navedenih investicija uvelike će ovisiti o raspoloživim financijskim sredstvima tj. dinamici razvoja gore navedenih proizvodnih objekata. Potrebna financijska sredstva za izgradnju navedene transformatorske stanice uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača će se osigurati i od strane novih korisnika mreže sukladno zakonskim propisima koji uređuju postupak priključenja na mrežu. Bitno je zaključno navesti, da potreba izgradnje za TS (400)220/110 kV Vodnjan uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača, nastaje primarno zbog potrebe priključenja novih obnovljivih izvora energije, dok istodobno rješava izazov sigurnosti opskrbe postojećih korisnika mreže u večernjim ljetim satima prilikom niskog angažmana OIE.

Nemogućnost daljnjeg povećanja kapaciteta transformacije u RHE Velebit donosi potrebu povećanja kapaciteta prijenosne mreže na području središnje Dalmacije kroz izgradnju nove TS 400/110 kV (predviđena lokacija Kolarina) s priključkom na novi DV 2x400 kV koji se planira od TS Konjsko prema području Like. Izgradnjom nove transformacije 2x300(400) MVA dugoročno bi se omogućio prihvat novih obnovljivih izvora energije na razmatranom području. Priprema izgradnje nove TS 400/110 kV predviđena je do 2029., a izgradnja do kraja 2034. godine. Navedena investicija je neophodna za nastavak integracije obnovljivih izvora energije, dok bi izostanak izgradnje nove TS 400/110 kV onemogućio daljnju integraciju novih proizvodnih kapaciteta na širem području središnje Dalmacije. Potrebna financijska sredstva za izgradnju navedene transformatorske stanice će se osigurati i od strane novih korisnika mreže sukladno zakonskim propisima koji uređuju postupak priključenja na mrežu. Bitno je zaključno navesti, da potreba izgradnje za novom TS predviđenoj na lokaciji Kolarina, nastaje primarno zbog potrebe priključenja novih obnovljivih izvora energije, a ne zbog sigurnosti opskrbe postojećih korisnika mreže. Završetak izgradnje TS Kolarina i priključnog DV 2x400 kV planiran je u 2036. godini.

Zbog izrazito velikog interesa za integraciju vjetroelektrana i sunčanih elektrana na ličkom i dalmatinskom području od Zadra do Splita potrebno je izgraditi novu 400 kV vezu na potezu od TS Konjsko do TS Melina i TS Tumbri. Već danas sa postojećim kapacitetima HE i VE na tom području postoje izazovi u vođenju prijenosne mreže. Situacija će se poboljšati predviđenim investicijama u zamjenu postojećih vodiča sa HTLS vodičima na 220 kV vodovima na potezu Konjsko-Pađane-Brinje te zamjenu postojećih vodiča sa HTLS vodičima na 110 kV vodovima na zadarskom i ličkom području. Ove investicije će biti dovoljne za integraciju OIE u elektroenergetski sustav na siguran način samo za

projekte koje trenutno imaju sklopljen UoP. Povrh projekata sa sklopljenim UoP u raznim fazama razvoja postoji još dodatnih cca 9000 MW projekata koji tek počinju sa razvojem (tj. onih koji su od 01.09.2023. predali zahtjev za izradu EMP-a). Na datum 01.09.2024. na distribucijsku mrežu priključeno je više od 1 GW distributivnih izvora uz zamjetan trenda rasta distribuirane proizvodnje. U postupku izrade EOTRP-a na prijenosnoj mreži se nalazi cca 2600 MW projekata. Iz navedenog se lako može zaključiti kako je potrebno hitno započeti pripremu izgradnje za novi DV 2x400 kV Konjsko-Lika-Melina i DV 2x400 kV Lika-Tumbri te izgradnju TS 400/220/110 kV Lika i dogradnju/proširenje TS 400/220/110 kV Konjsko, TS 400/220/110 kV Melina i TS 400/220/110 kV Tumbri. Priprema izgradnje za navedene investicije je predviđena do 2029., a izgradnja do kraja 2035. godine. Navedene investicije su neophodne za nastavak integracije obnovljivih izvora energije, dok bi njihov izostanak onemogućio daljnju integraciju novih proizvodnih kapaciteta na širem području Like i Dalmacije. Realizacija navedenih investicija uvelike će ovisiti o raspoloživim financijskim sredstvima tj. dinamici razvoja gore navedenih proizvodnih objekata OIE. Potrebna financijska sredstva za izgradnju navedenih investicija/objekata prijenosne mreže će se osigurati i od strane novih korisnika mreže sukladno zakonskim propisima koji uređuju postupak priključenja na mrežu. Bitno je zaključno navesti, da potreba izgradnje DV 2x400 kV Konjsko-Lika-Melina i DV 2x400 kV Lika-Tumbri te izgradnju TS 400/220/110 kV Lika i dogradnje/proširenja TS 400/220/110 kV Konjsko, TS 400/220/110 kV Melina i TS 400/220/110 kV Tumbri, nastaje primarno zbog potrebe priključenja novih obnovljivih izvora energije.

Scenarij visokih tranzita iz smjera Mađarske prema TS 400/110 kV 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 je izgradnja DV 2x400 Cirkovce – Pince smanjila razine tranzita na tom potezu. Izgradnjom DV 400 kV Cirkovce -Heviz provedena je rekonfiguracija prijenosne mreže na način da postoji samo jedna 400 kV veza prema Mađarskoj, a uspostavljena je nova dodatna veza prema Sloveniji. Tranzitni tokovi koji su prije išli kroz RH mrežu iz Mađarske prema Italiji u novoj konfiguraciji se primarno zatvaraju kroz Sloveniju. Može se zaključiti da je povezivanje Slovenije i Mađarske rasteretilo mrežu oko Zagreba, a posebice DV 400 kV Žerjavinec – Tumbri. Povećana integracija obnovljivih izvora energije može utjecati na potrebu ubrzanja predmetnog projekta. Realizacija navedenih investicija uvelike će ovisiti o raspoloživim financijskim sredstvima tj. dinamici razvoja gore navedenih proizvodnih objekata OIE, kao i budućim tranzitima iz HU, RS i BA.

Zbog velikog interesa za integraciju vjetroelektrana i sunčanih elektrana na širem dubrovačkom području potrebno je izgraditi novu 400 kV vezu (uvod-izvod na DV 400 kV Konjsko-Mostar) na potezu od lokacije Zagvozdo do TS Dubrovačko Primorje na lokaciji u neposrednoj blizini VE Rudine. Već danas sa postojećim kapacitetima HE Dubrovnik i VE Rudine na tom području postoje izazovi u vođenju prijenosne mreže. Situacija će se poboljšati predviđenim investicijama u zamjenu postojećih vodiča sa HTLS vodičima na 110 kV vodovima na potezu Ston-Rudine-Komolac. Potrebno je započeti pripremu izgradnje za novi DV 2x400 kV Zagvozdo-Nova Sela-Dubrovačko Primorje te izgradnju TS 400/(220)/110 kV Nova Sela i TS 400/(220)/110 kV Dubrovačko Primorje. Priprema izgradnje za navedene investicije je predviđena do 2030., a izgradnja do kraja 2035. Navedene investicije su neophodne za nastavak integracije obnovljivih izvora energije, dok bi njihov izostanak onemogućio daljnju integraciju novih proizvodnih kapaciteta na širem dubrovačkom području. Realizacija navedenih investicija uvelike će ovisiti o raspoloživim financijskim sredstvima tj. dinamici razvoja gore navedenih proizvodnih objekata OIE. Potrebna financijska sredstva za izgradnju navedenih investicija/objekata prijenosne mreže će se osigurati i od strane novih korisnika mreže sukladno zakonskim propisima koji uređuju postupak priključenja na mrežu. Bitno je zaključno navesti, da potreba izgradnje DV 2x400 kV Zagvozdo-Nova Sela-Dubrovačko Primorje te izgradnju TS 400/220/110 kV Nova Sela i TS 400/(220)/110 kV Dubrovačko Primorje, nastaje primarno zbog potrebe priključenja novih obnovljivih izvora energije.

Također, u planu je i izgradnja novog DV/KB 220 kV Dubrovačko Primorje – Plat s kojom bi se ostvarila jaka interna veza juga Dalmacije s ostatkom Hrvatske. Priprema izgradnje za navedene investicije je predviđena do 2031., a izgradnja do kraja 2037. godine. Navedenom investicijom ostvaruje se veza više naponske razine (220 kV) do TS Plat te povećava sigurnost opskrbe Dubrovnika i stvaraju preduvjeti za interkonekcijske veze prema susjednim EES-ovima.



Na prostoru Slavonije nalazi se samo jedno 400 kV čvorište, TS 400/110 kV Ernestinovo. Budući da se cjelokupni istočni dio RH napaja iz TS Ernestinovo, uslijed neraspoloživosti 400 kV postrojenja unutar navedene TS sigurnost opskrbe navedenog područja dolazi u opasnost, a u prošlosti je i zabilježeno nekoliko ispada čitave prijenosne mreže na području Slavonije. Kako bi se osigurala sigurnost opskrbe i povećao kapacitet prijenosne mreže koji će omogućiti dodatnu integraciju OIE potrebno je planirati razvoj mreže u pogledu izgradnje još jednog 400 kV čvorišta na području Slavonije. Kao rješenje najprirodnije se nameće se izgradnja 400 kV postrojenja u TS Đakovo te povezivanje s postojećom transformacijom 220/110 kV. Priključak TS 400/220/110 Đakovo predlaže se izvesti interpolacijom na postojeći DV 400 kV Ernestinovo – Žerjavinec. Priprema izgradnje za navedene investicije je predviđena do kraja 2030., a početak i završetak izgradnje nakon razmatranog desetogodišnjeg razdoblja. Navedene investicije su neophodne za osiguravanje zadovoljavajuće razine sigurnosti opskrbe na području Slavonije, dok će sama realizacija navedenih investicija uvelike ovisiti o raspoloživim financijskim sredstvima.

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

Uslijed predviđene visoke integracije novih OIE do kraja desetogodišnjeg razdoblja predviđena je zamjena postojećih vodiča s HTLS vodičima na DV 220 kV Mraclin – Žerjavinec i Melina – Pehlin 1. Realizacija predmetnih investicija i dinamika revitalizacije predmetnih dalekovoda uz zamjenu postojećih vodiča HTLS vodičima u konačnici će ovisiti o realizaciji integracije OIE te rezultatima budućih mrežnih analiza. Također, konačni opseg revitalizacije i eventualna implementacija HTLS vodiča za svaki vod odredit će se odgovarajućim tehno-ekonomskim analizama.

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. Za predmetni projekt ishodena je lokacijske dozvola kojom su obuhvaćene sve faze izgradnje. U prvoj fazi predviđena je izgradnja GIS postrojenja i kablenskog priključka, zatim izgradnja pogonsko-poslovne zgrade s nacionalnim dispečerskim centrom (NDC-om). Procjena potrebnih sredstava za realizaciju predmetne investicije je ažurirana u odnosu na prethodne planove obzirom na porast troškova cijena izgradnje te sagledavanje cjelokupnog opsega projekta. Realizacija predmetne investicije će ovisiti o dostupnim financijskim sredstvima te ima niži prioritet u odnosu na investicije u prijenosnoj mreži.

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

U slučaju značajnijeg porasta potrošnje na području Zagreba bit će potrebno izgraditi DV 110 kV Tumbri – Botinec 2.

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.

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 opterećenje razmatranih TS poraste na vrijednosti pri kojima neće biti osigurana rezerva putem distribucijske mreže, neophodno je osigurati (n-1) kriterij planiranom izgradnjom novog DV/KB 110 kV Virje – Mlinovac, (kraj izgradnje planiran do 2029., s time da će se u trogodišnjem razdoblju izvršiti kompletne pripreme aktivnosti, prvenstveno rješavanje imovinsko-pravnih poslova). 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.

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.

Nastavno na problem sigurnosti opskrbe Istre u narušenom pogonskom stanju (ispad DV 2x220 kV i neraspoloživost bloka B u TE Plomin) u desetogodišnjem razdoblju planirana je zamjena postojećih vodiča HTLS vodičima na DV 110 kV Pehlin – Matulji, koji je jedina 110 kV veza mreže Istre s ostatkom prijenosne mreže Hrvatske.

Zbog smanjenja općih troškova poslovanja i povećanja efikasnosti poslovnih procesa predviđena je izgradnja pogonsko poslovnog kompleksa na lokaciji Vrboran.

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.

Revitalizacija vodova uz zadržavanje klasičnih vodiča predviđena na DV (2x)110 kV HE Gojak – Pokuplje (dvostruki vod koji trenutno ima opremljen samo jednu trojku).

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

Za određeni broj dalekovoda postojat će potreba povećanja prijenosne moći kroz implementaciju HTLS vodiča zbog zadovoljenja zahtjeva za osiguravanje minimalnog dostupnog kapaciteta za prekozonsku trgovinu prema zahtjevima iz EU Uredbe 2019/943 ili zbog potreba zadovoljenja kriterija n-1 za koje se očekuju da će nastati uslijed daljnje integracije obnovljivih izvora energije.

Kako se u pojedinim slučajevima radi o prekograničnim dalekovodima potreban je prethodni dogovor sa susjednim operatorima prijenosnog sustava, za što su i pokrenuti pregovori u određenim slučajevima. Realizacija predmetnih investicija i dinamika revitalizacije predmetnih dalekovoda uz zamjenu postojećih vodiča HTLS vodičima u konačnici će ovisiti o postizanju dogovora sa susjednim operatorima.

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.

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.

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, ishođenje 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 343 CSE1 New koji je dio TYNDP 2022 te je prijavljen i za TYNDP 2024., a sastoji se od sljedećih investicija:

- Transformatorska stanica 400/110 kV Lika (Hrvatska)
- Dalekovod 400 kV Banja Luka (Bosna i Hercegovina) – Lika (Hrvatska)
- Dalekovod 2x400 kV Lika – Melina (Hrvatska)
- Dalekovod 2x400 kV Konjsko – Lika (Hrvatska)
- Dalekovod 2x400 kV Lika-Tumbri (Hrvatska) – prijavljen kao investicija za TYNDP 2024

Rasklopište 400 kV ili transformatorska stanica 400/(220)/110 kV Lika

Izgradnja nove transformatorske stanice Lika vezana je bila najprije uz izgradnju nove HE Senj 2 (snage 380 MW), 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 izgradnja novog DV 2x400 kV 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 mogućnost integracije OIE i 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 2x400 kV Konjsko – Lika, DV 2x400 kV 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 2x400 kV od TS Konjsko do RP Lika (duljine ~203 km) i dalje do TS Melina (duljine ~66 km) uz izgradnju vodnih



polja 400 kV u TS Konjsko i TS Melina, 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 predmetnih investicija predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i/ili naknada za priključenje od strane novih korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima. HOPS je tijekom 2023. pokrenuo postupak izrade Idejnih rješenja što predstavlja prvi korak u postupcima ishođenja lokacijskih dozvola.

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. 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.

Dalekovod 2x400 kV Lika-Tumbri

U uvjetima izgradnje većeg broja elektrana na području Dalmacije kao pravac kojim se ostvaruje mogućnost najveće integracije OIE na području RH utvrđena je izgradnja DV 2x400 kV Lika – Tumbri. Navedenom investicijom bi se povezali dodatno centri proizvodnje (Dalmacija, Lika) s centrom potrošnje (Zagreb). Procijenjena duljina voda iznosi 111 km.

Predmetna dionica je prijavljena u sklopu prijave projekata za TYNDP 2024 kao dio projekta 343.

U trenutku izrade ovog dokumenta ukupno se u postupku priključenja nalazi više od 4 GW za što izgradnja novih 400 kV dalekovoda na potezu Konjsko-Melina svakako neće biti dovoljna. Izrada Idejnog rješenja za navedenu investiciju je pokrenuta u sklopu ostalih investicija s RH strane iz projekta 343.

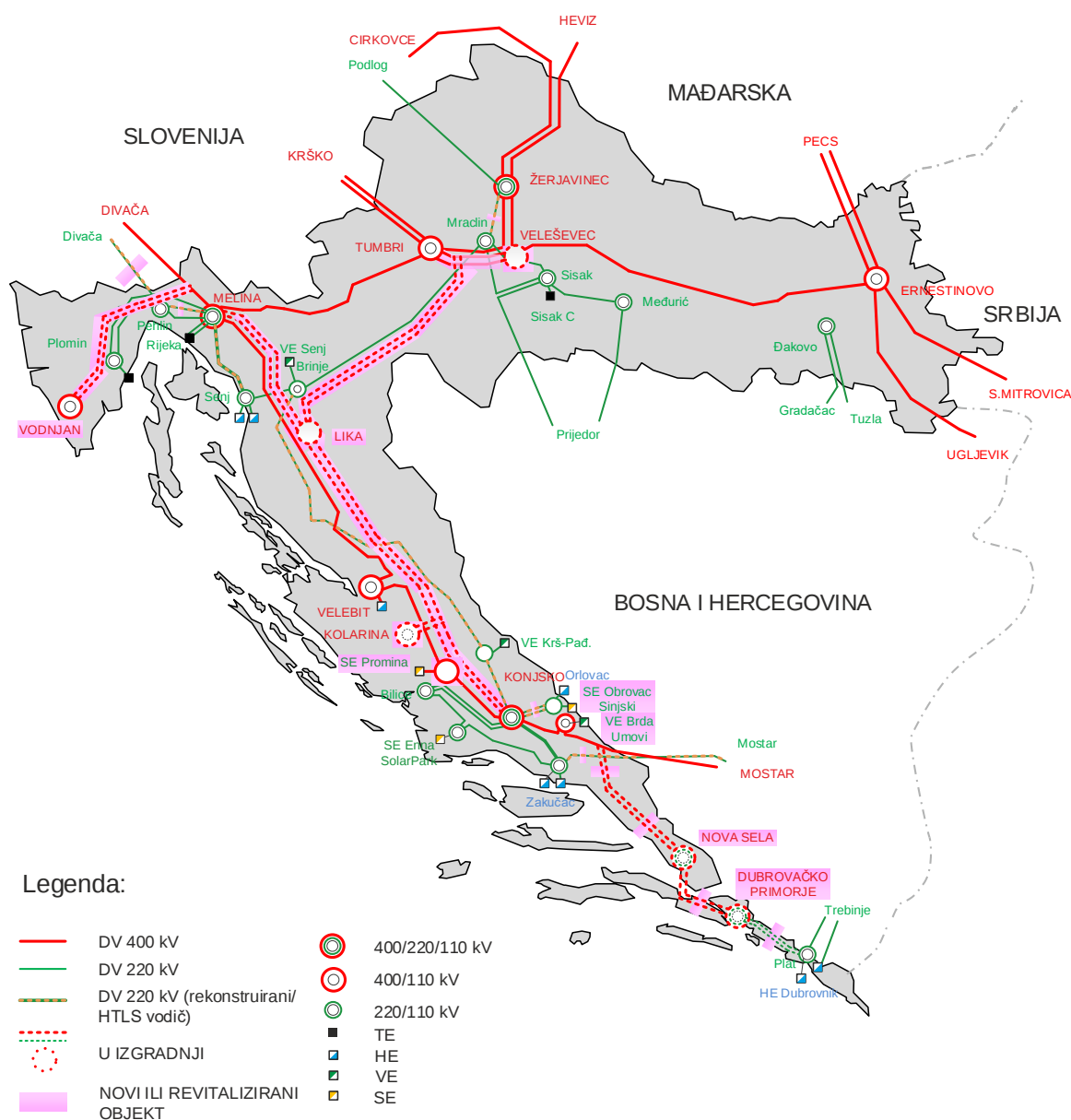
Ostali projekti od značaja za jugoistočnu Europu i Hrvatsku

U TYNDP 2022 sadržani su projekti 343 (detalji iznad) i 243 (izgradnja novog dalekovoda 400 kV Sombor (RS) – Ernestinovo (HR)) te je realizacija navedenih očekivana u 2033., odnosno 2035. godini. Realizacija predviđenih projekata ovisi o raspoloživim financijskim sredstvima HOPS-a. U prijavama projekata za TYNDP 2024 realizacija predmetnih projekata pomaknuta je na 2035., odnosno 2038. godinu.

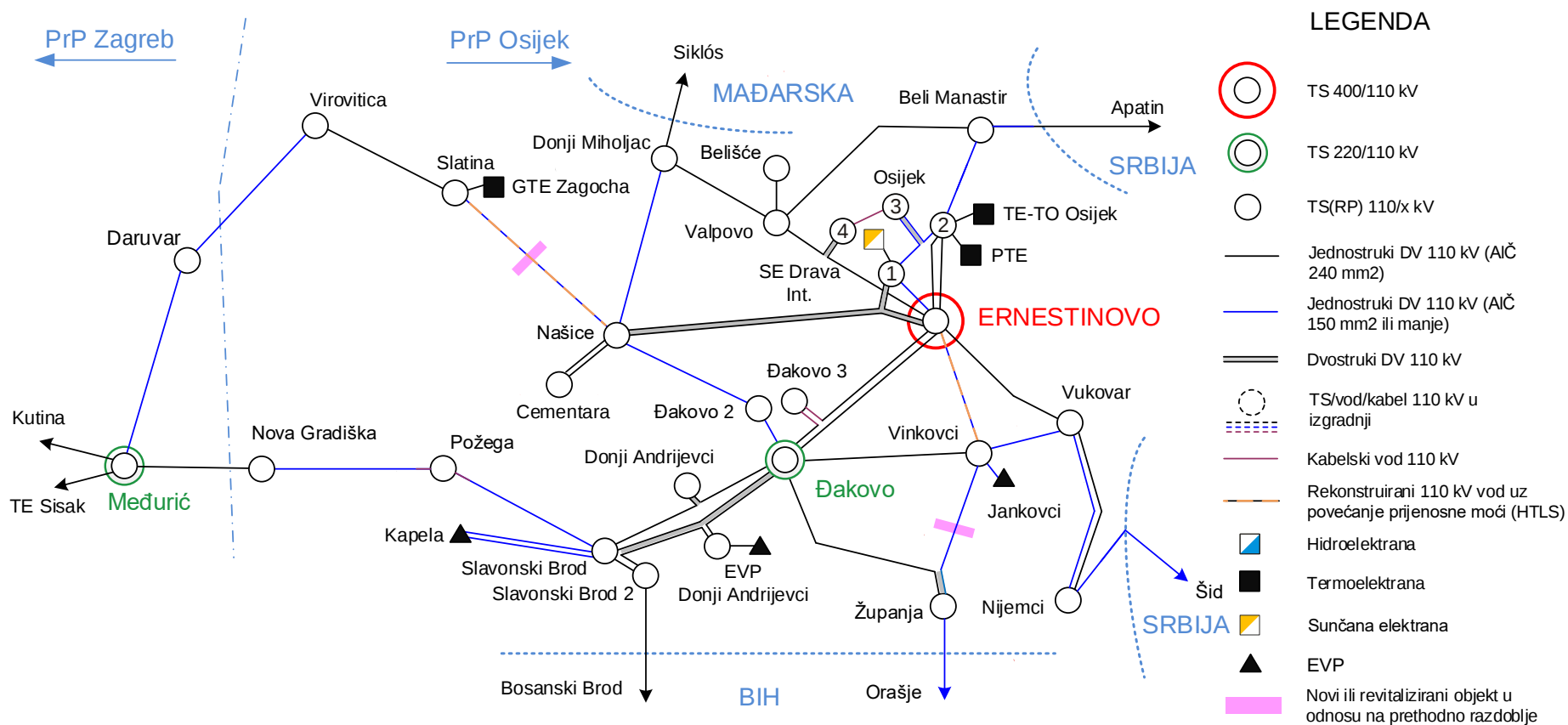
4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme

Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na kraju 2034. nakon isteka planskog desetogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano). Objekti za koje će biti provedene potrebne pripreme aktivnosti, ali se ne predviđa sam početak (fizičke) izgradnje do tog perioda nisu prikazani u shemama. Shemama su posebno prikazane mreže 400 kV i 220 kV, a posebno mreže 110 kV prema regionalnoj podjeli (Osijek, Rijeka, Split, Zagreb).

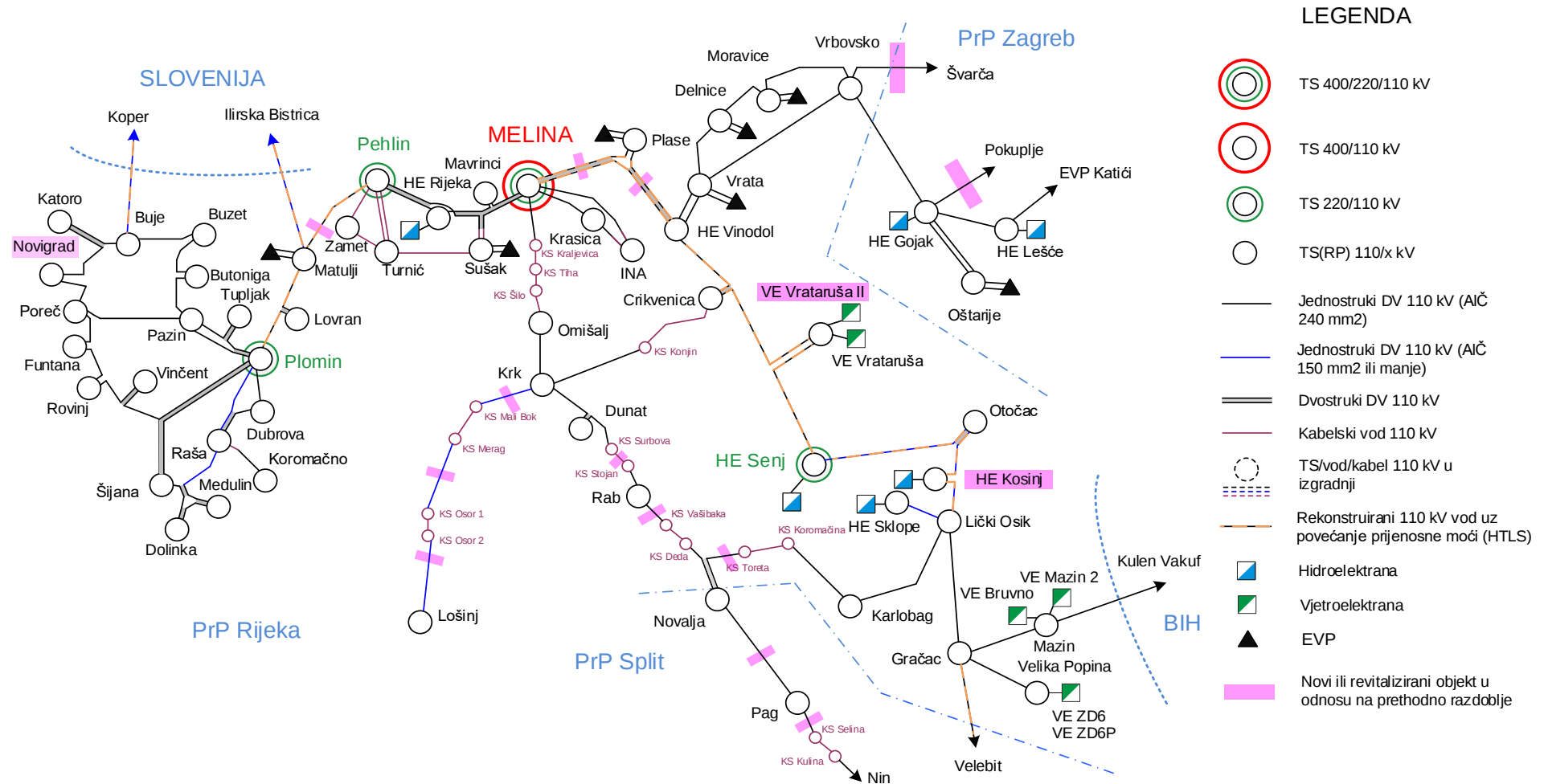
Napomena: imena novih objekata u odnosu na trogodišnji plan su osjenčani ružičastom ili zelenom bojom.



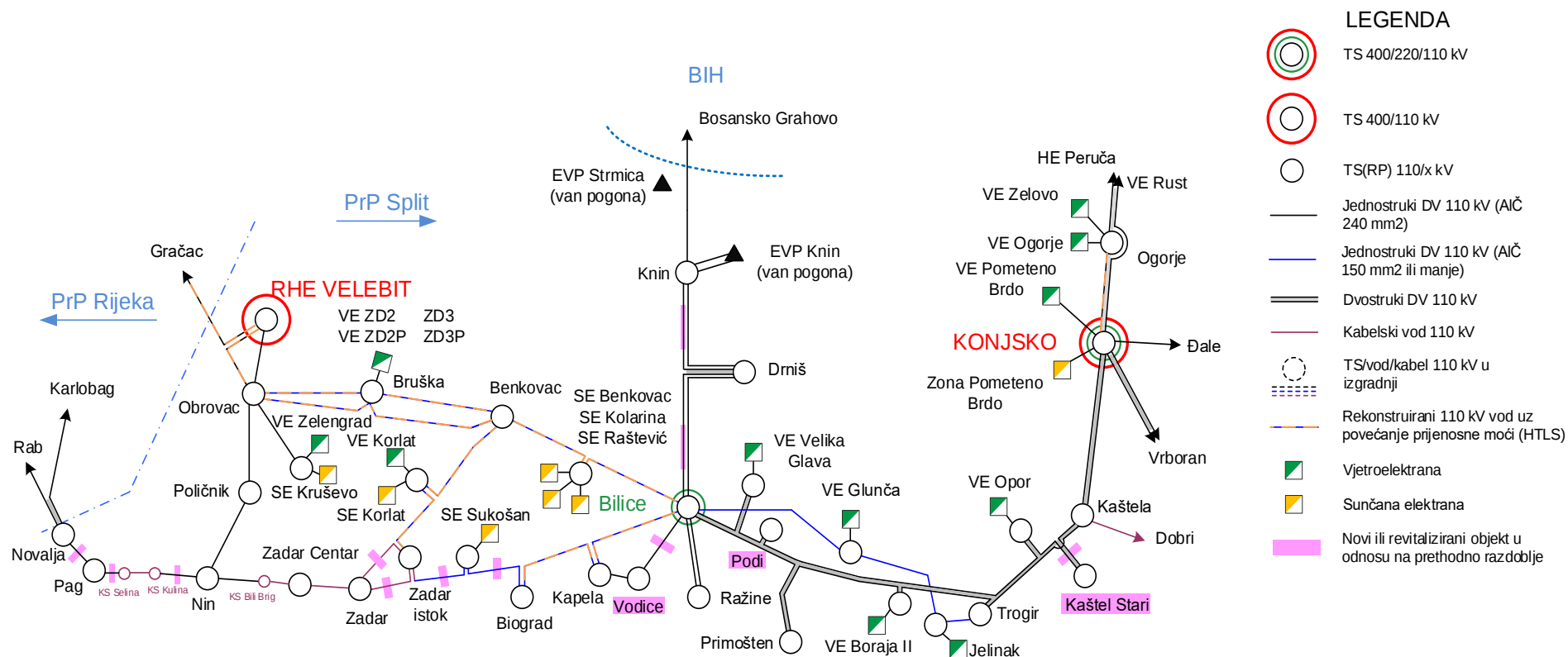
Slika 4.10. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2034. godine



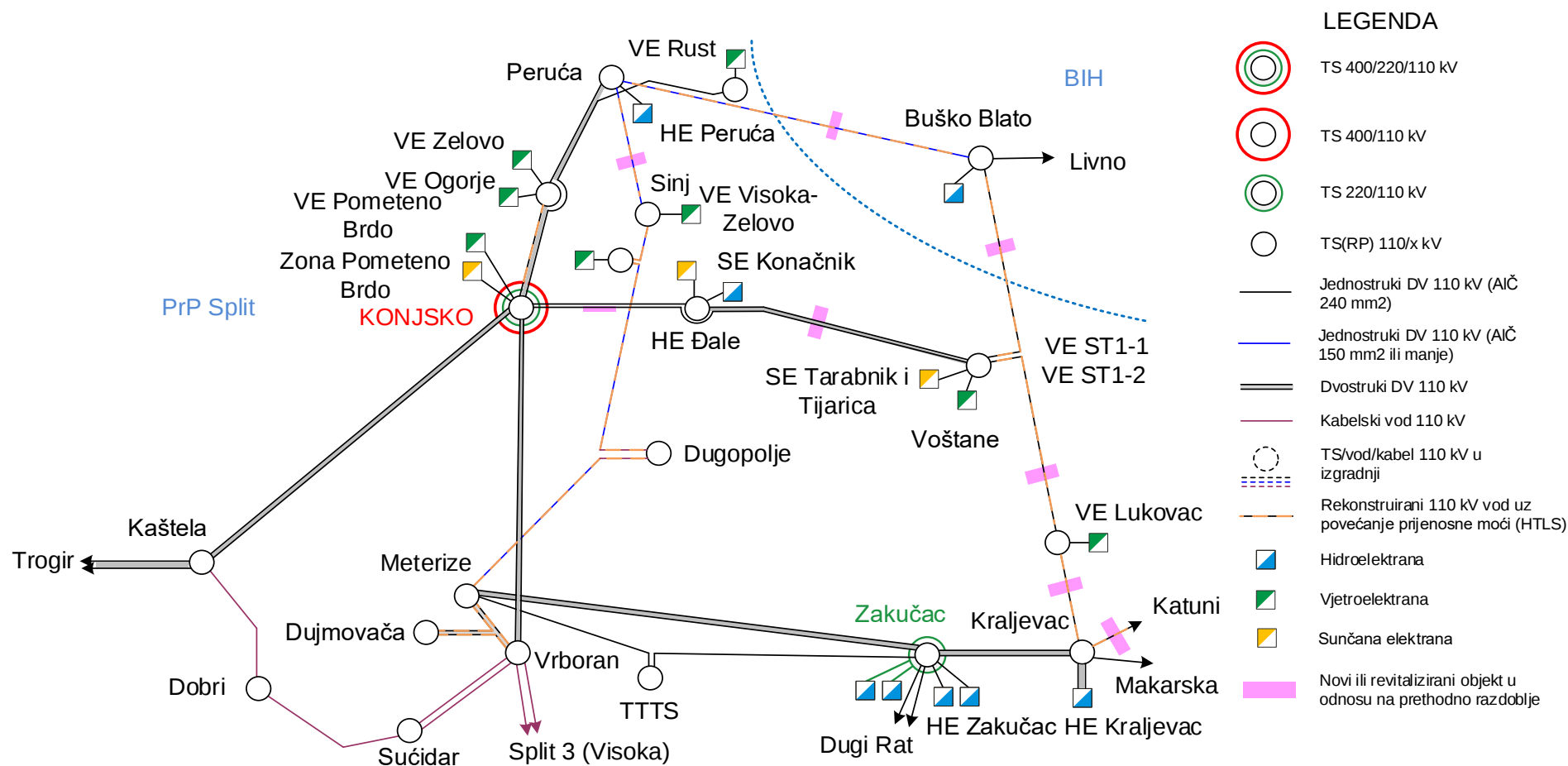
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2034. godine



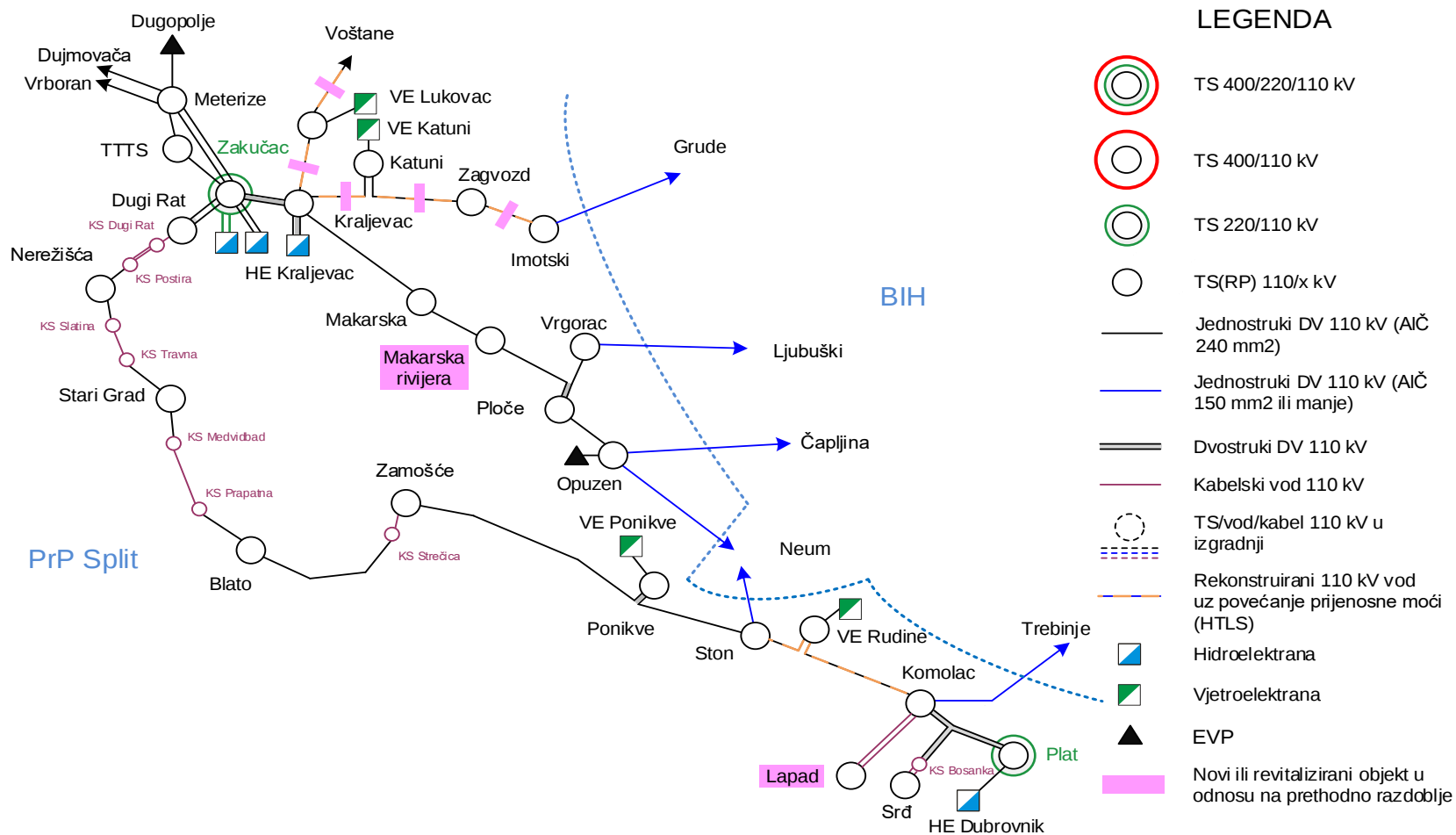
Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2034. godine



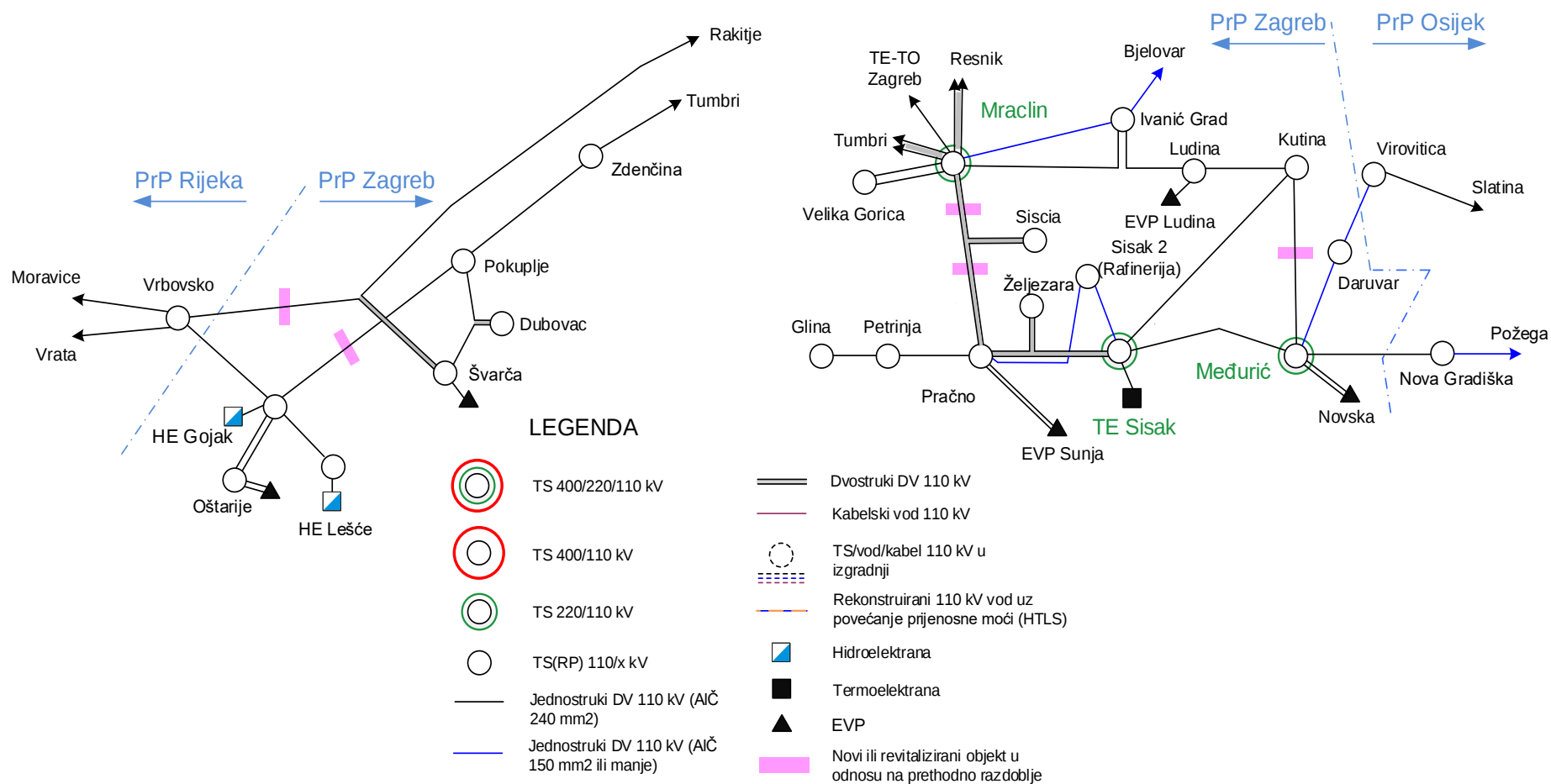
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2034. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



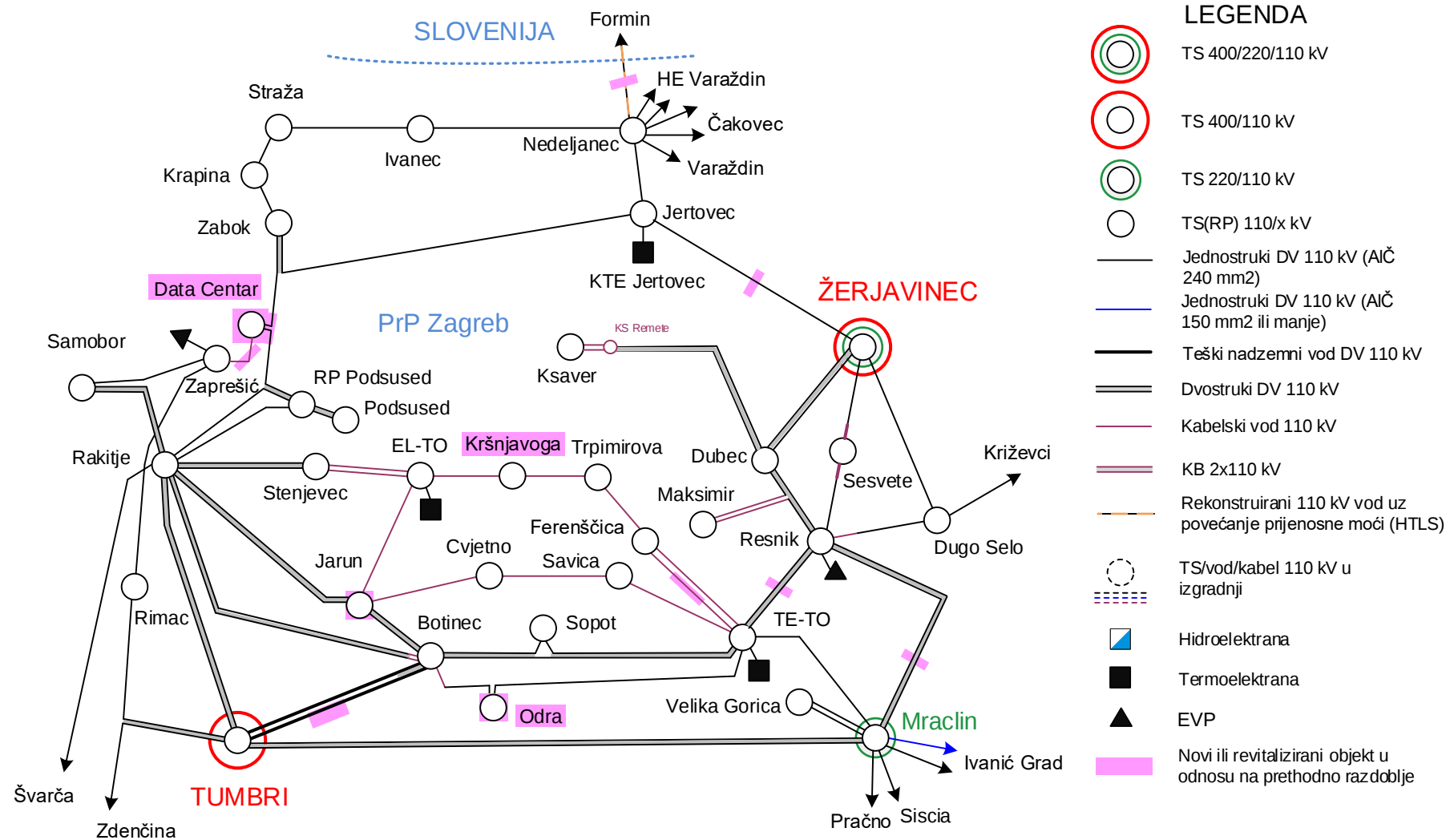
Slika 4.14. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2034. godine– dio 2 (Split)



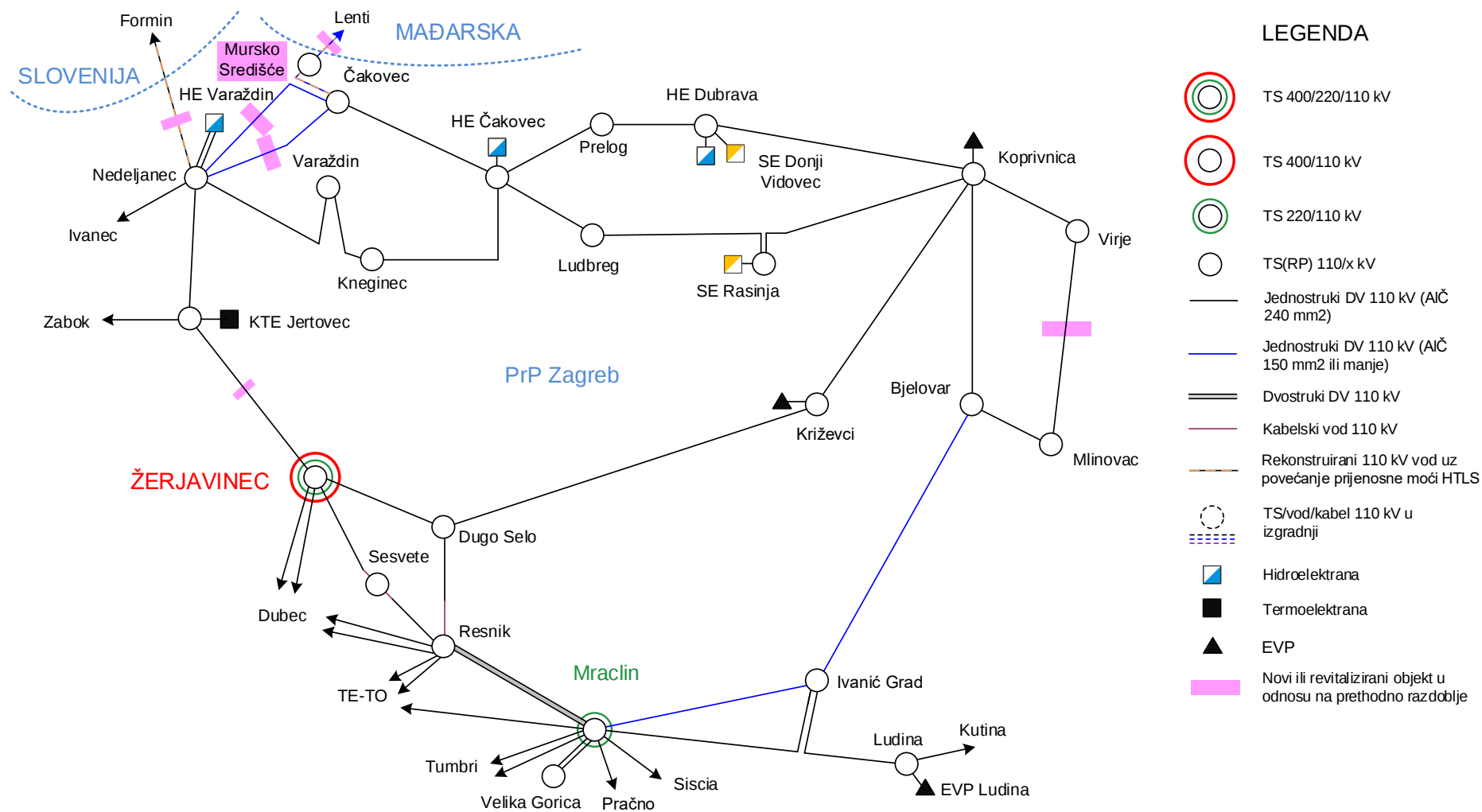
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2034. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2034. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2034. godine – dio 2 (Zagreb)



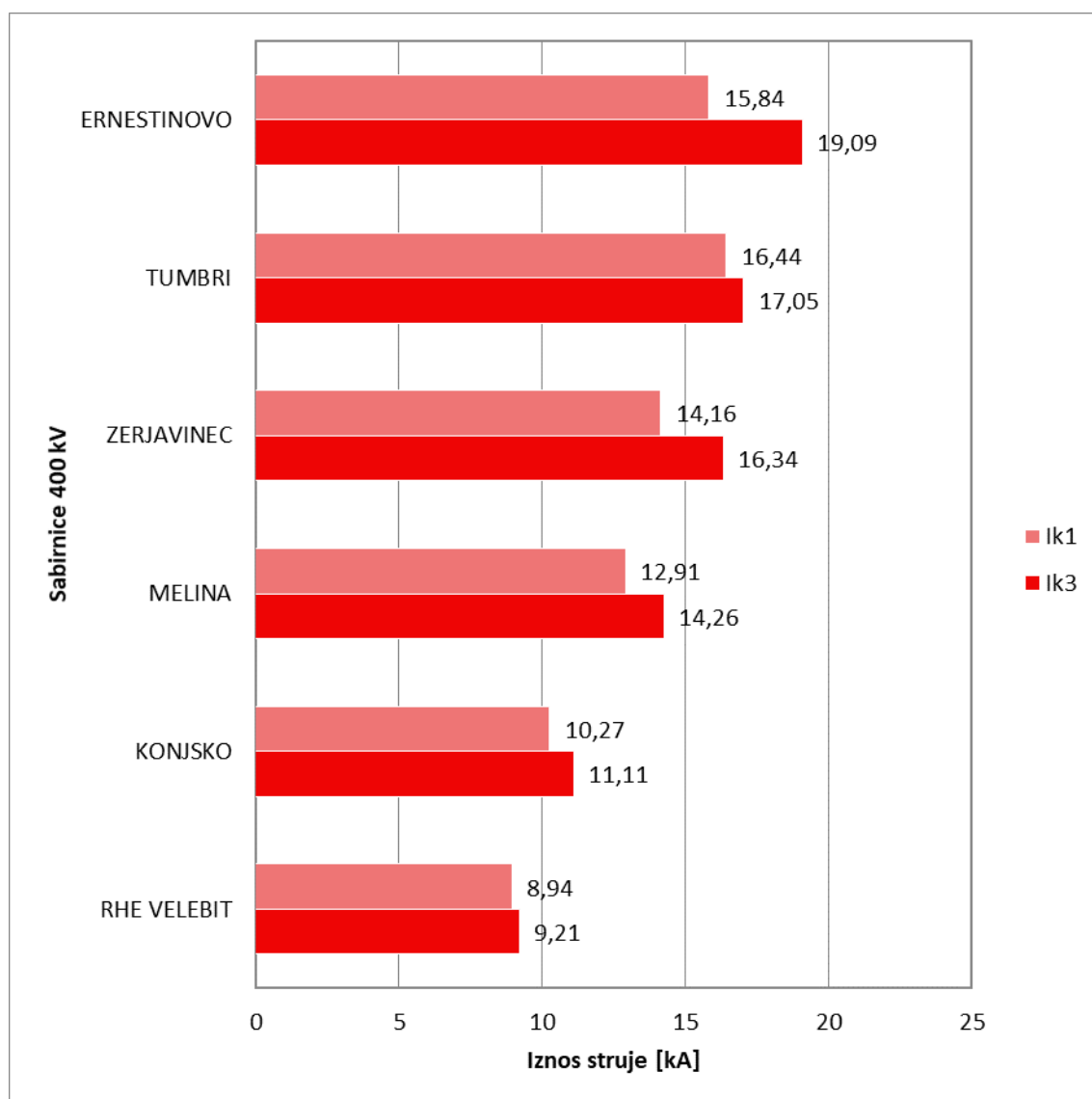
Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2034. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA

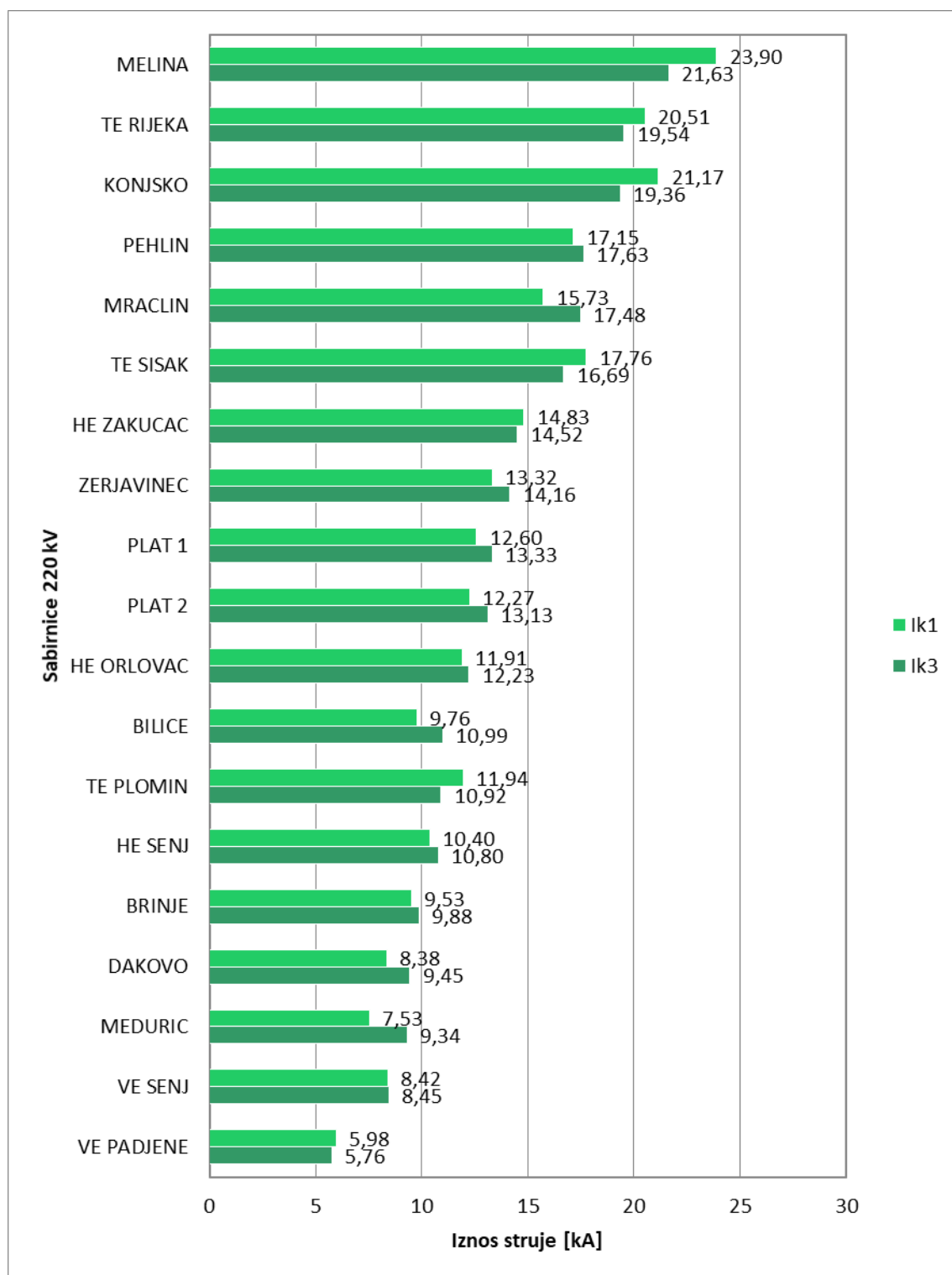
Kako je u prethodnim poglavljima već navedeno, osim proračuna tokova snaga, analiza po kriteriju sigurnosti (n-1) te ekonomsko-financijskih analiza, za sva razmatrana stanja provedeni su i proračuni struja kratkih spojeva, kako u temeljnim studijama za izradu ovog desetogodišnjeg plana, tako i u specijalističkim studijama. Proračun kratkog spoja izvršen je za pretpostavljene topologije u 2025. odnosno 2030. godini.[26]

4.3.1. Proračun kratkog spoja u 2025. godini

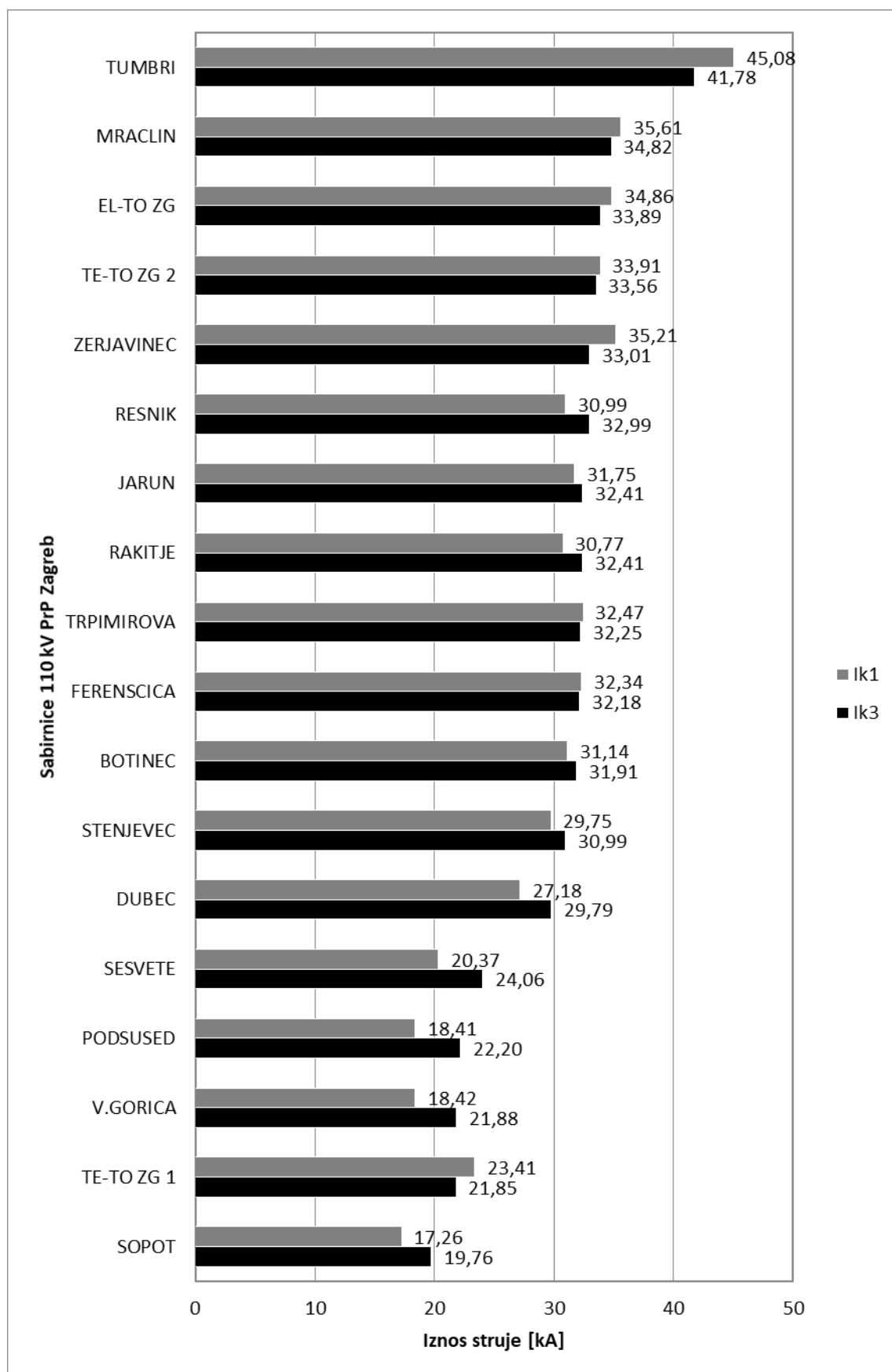
Rezultati za maksimalno moguće struje kratkih spojeva (svi elementi mreže u pogonu, sekcionirana 110 kV prijenosna mreža u zagrebačkom području) za planirano stanje 2025. prikazani su na slici 4.19. za 400 kV mrežu, slici 4.20. za 220 kV mrežu, te na slici 4.21. za dio 110 kV mreže s najvećim strujama kratkog spoja (zagrebačko područje).



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



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



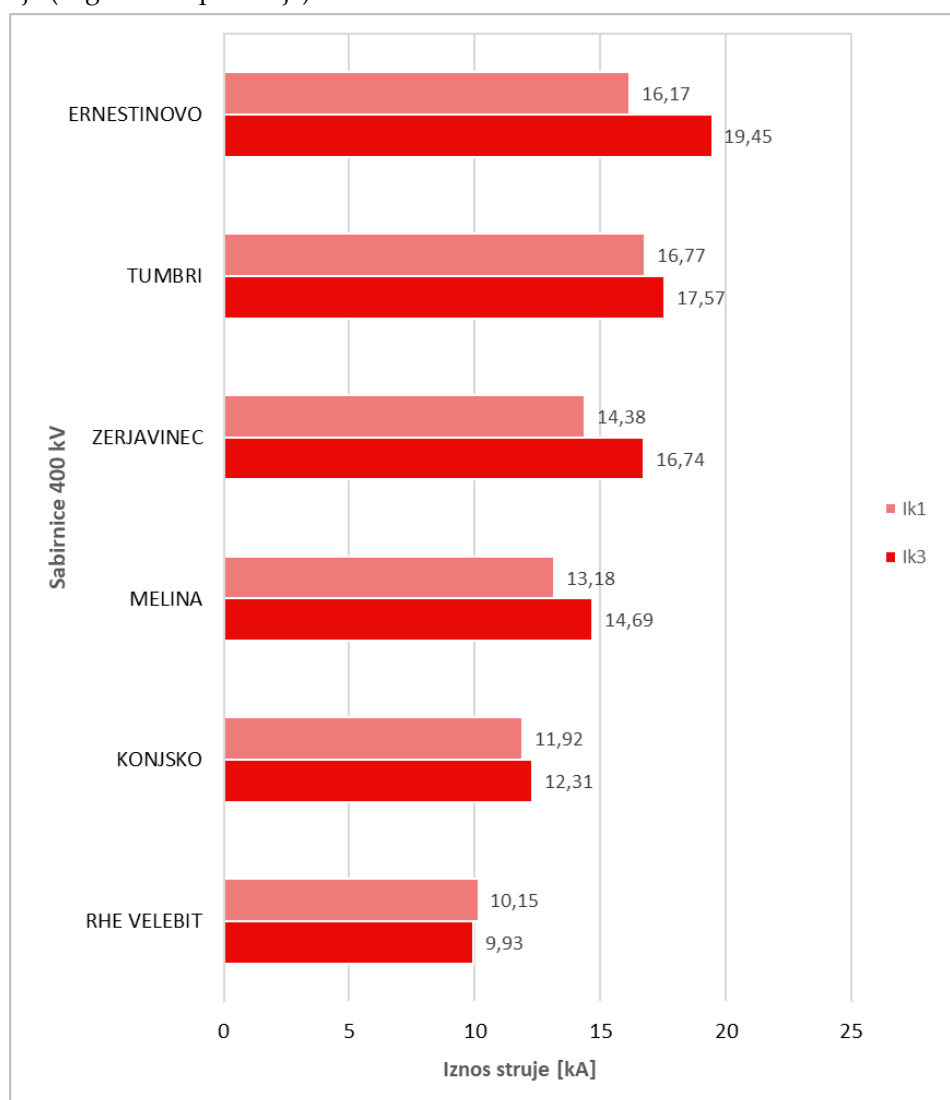
Slika 4.21. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine

Proračuni za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu, za razdoblje do 2025. ukazuju da se očekuje prelazak razine jednopolne i trolne struje kratkog spoja od 40 kA u TS Tumbri, međutim primjenom odgovarajuće topologije 110 kV mreže sa sekcioniranjem u TE-TO Zagreb nastojati će se održati zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA, uz zadržavanje povoljnih tokova snaga.

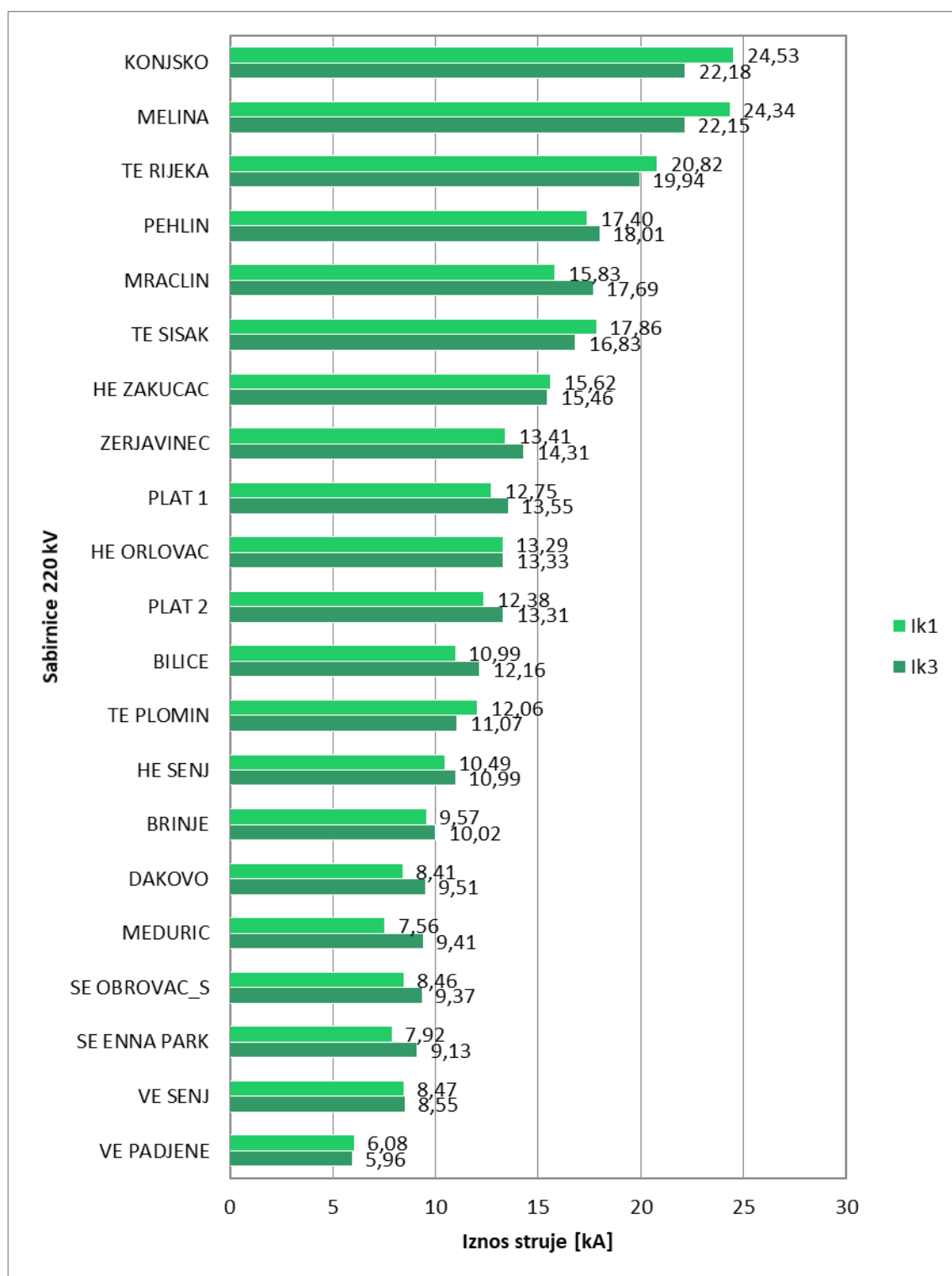
Struje kratkih spojeva u TS Tumbri izračunate su uz pretpostavku uključenih sva tri energetska transformatora 400/110 kV u TS Tumbri i sva tri energetska transformatora u TS 220/110 kV Mraclin. Kako je u normalnom pogonu uobičajeno da su samo po dva transformatora istovremeno u pogonu u navedenim TS, 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).

4.3.2. Proračun kratkog spoja u 2030. godini

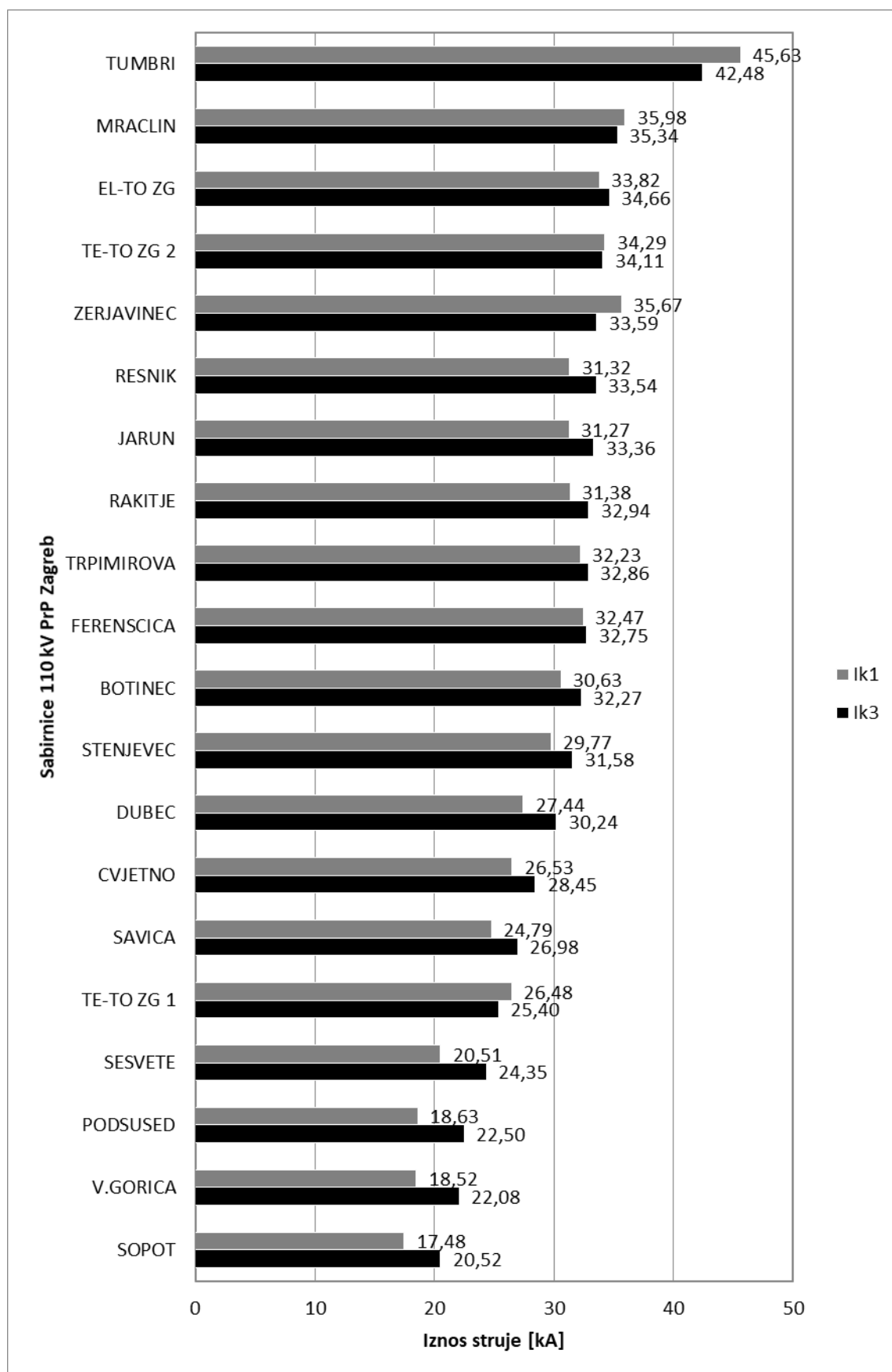
Rezultati za maksimalno moguće struje kratkih spojeva (svi elementi mreže u pogonu, sekcionirana 110 kV prijenosna mreža u zagrebačkom području) za planirano stanje 2030. prikazani su na Slika 4.22. za 400 kV mrežu, Slika 4.23. za 220 kV mrežu, te na Slika 4.24. za dio 110 kV mreže s najvećim strujama kratkog spoja (zagrebačko područje).



Slika 4.22. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2030. godine



Slika 4.23. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2030. godine



Slika 4.24. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2030. godine

Za kasnije razdoblje, kad uslijed porasta potrošnje na zagrebačkom području prijenosna mreža 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 potrebna 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.

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 vodiča s ovjesnom opremom, zamjena istovrsnih transformatora, zamjena sekundarne opreme, zamjena prekidača, rastavljača, mjernih transformatora, itd.). U razdoblju do 2034. 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 revitalizaciju/rekonstrukciju (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.

HOPS u razmatranom desetogodišnjem razdoblju planira revitalizirati oko 1800 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). Također, predviđena je i zamjena velikog broja podmorskih kabela (projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela je strateški projekt HOPS-a za koji su osigurana sredstva iz NPOO-a te se treba dovršiti do sredine 2026. godine). Aktivnosti na revitalizaciji nekih vodova trebati će usuglasiti sa susjednim operatorima prijenosnih sustava (ELES, NOS BiH i Elektroprijenos BiH).

U desetogodišnjem razdoblju potrebno je provesti revitalizaciju postojećih 400 kV dalekovoda (DV 400 kV Ernestinovo – Ugljevik, DV 400 kV Ernestinovo-Žerjavinec, DV 400 kV Ernestinovo-Sremska Mitrovica) koji su izgrađeni u 80-tim godinama 20. stoljeća. Revitalizacija je neophodna obzirom na godinu izgradnje i činjenicu da je dio dalekovoda oštećen tijekom 90-tih godina 20. stoljeća (provedena isključivo parcijalna obnova na način da su zamijenjeni samo oštećeni elementi stupova), što znači da je od posljednjih značajnijih zahvata prošlo više od 25 godina. Zbog nemogućnosti dugotrajnih isključenja revitalizaciju predmetnih dalekovoda nije moguće provesti u kratkom periodu.

Povećanje prijenosne moći pojedinih vodova obaviti će se prema potrebama radi što boljeg iskorištenja postojećih prijenosnih koridora, ugradnjom novih HTLS vodiča. Opseg revitalizacije uz povećanje prijenosne moći utvrđuje se s obzirom na stanje postojećih stupova i opreme.



Prijenosni vodovi predviđeni za rekonstrukciju ili revitalizaciju sa ili bez povećanja prijenosne moći s realizacijom u tijeku ili planiranim početkom realizacije do 2029. navedeni su, uz iskazanu dinamiku po godinama, u tablicama 5.1. i Tablica 5.2 dok su vodovi predviđeni za revitalizaciju/rekonstrukciju s početkom u razdoblju 2030.-2034. navedeni u Tablica 5.3.

Transformatorske stanice predviđene za revitalizaciju/rekonstrukciju s realizacijom u tijeku ili s planiranim početkom realizacije do 2029. navedene su u tablicama 5.4. i Tablica 5.5, dok su u tablici 5.6. navedene transformatorske stanice s početkom revitalizacije u razdoblju 2030.-2034. godine.

Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 1. dio

REVITALIZACIJA / REKONSTRUKCIJA DV	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.	2033.	2034.
Povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje										
DV 110 kV Obrovac - Bruška 1,2 - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (DIO HOPS)										
DV 110 kV Vrata - Vrbovsko										
DV 110 kV Đakovo - Vinkovci, revitalizacija										
DV 110 kV Buje - Kopar										
Revitalizacija i povećanje prijenosne moći DV 110 kV Ston - Rudine - Komolac										
Prespoj DV 110 kV zbog napajanja TS Velika Gorica iz dvije spojne točke										
OPGW DV 400 kV Tumbri - Melina										
OPGW DV 220 kV Melina - Pehlin										
Revitalizacija voda DV 110 kV Crikvenica - Krk										
Revitalizacija voda DV 110 kV Melina - Krk										
Revitalizacija voda DV 110 kV Melina - Krasica										
DV 400 kV Melina - Divača										
DV 400 kV Melina - Velebit										
DV 110 kV Crikvenica - Vrataruša - revitalizacija i povećanje prijenosne moći 25,1 km (STUM)										
DV 110 kV Crikvenica - Vinodol - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (STUM)										
DV 110 kV Senj - Vrataruša - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Matulji - Ilirska Bistrica - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
Revitalizacija DV 110 kV Bilice-Kolarina-Benkovac (STUM SE Kolarina s SE Korlat) (dio HOPS)										
DV 110 kV Daruvar - Virovitica – zamjena elektromontažne opreme										
DV 110 kV Bilice - Biograd - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Obrovac - Gračac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Našice - Cementara/2, revitalizacija										
DV 110 kV Resnik - Sesvete – zamjena elektromontažne opreme										
DV 110 kV B.Manastir - Apatin (dionica 28-67), revitalizacija										
DV 110 kV Ernestinovo - Osijek 1/2										
DV 110 kV Nijemci - Šid										
DV 110 kV Krk - Lošinj										
DV 110 kV Vukovar - Nijemci										
DV 2x110 kV HE Gojak - Pokuplje										
DV 220 kV Zakučac - Mostar - revitalizacija										
DV 400 kV Ernestinovo - Sremska Mitrovica, revitalizacija										
DV 110 kV Vrata - Vrbovsko - revitalizacija 2.dio										
DV 400 kV Ernestinovo - Ugljevik, revitalizacija										
DV 400 kV Ernestinovo - Žerjavinec, revitalizacija										

Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 2. dio

REVITALIZACIJA / REKONSTRUKCIJA DV	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.	2033.	2034.
DV 110 kV Konjsko - Ogorje - povećanje prijenosne moći (STUM dio HOPS)										
Zamjena podzemne dionice kabela TS Dugi Rat - KS										
KB uvod u TS Dugopolje - povećanje prijenosne moći (STUM dio HOPS)										
DV 2x110 kV Vukovar - Ilok s priključkom na TS 110/35/10 kV Nijemci - 1.faza izgradnje										
DV 110 kV Jertovec – Žerjavinec										
DV 110 kV Vinkovci - Županja										
DV 220 kV Pehlin - Divača										
DV 220 kV Brinje - Krš Pađene										
DV/KB 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 (4,1 km)										
Investicija - kabel Pag (KS Toreta - TS Novalja)										
Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - kabliranje dijela DV 110 kV Novalja - Karlobag										
Investicija - DV Opuzen - Neum										
Investicija - Zakučac - Bilice										
DV 110 kV Žerjavinec – Sesvete – zamjena elektromontažne opreme										
DV 110 kV Kraljevac - Katuni - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Kraljevac - Lukovac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Lukovac - Voštane - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Peruća - Sinj - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 2X220 KV Orlovac - Konjsko - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Voštane - Buško Blato - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vinodol - Vrata 2 - revitalizacija										
DV 2x110 kV Mračlin - Tumbri - zamjena elektromontažne opreme										
DV 110 kV Peruća - Buško Blato - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 2x110 kV Pračno - Mračlin – revitalizacija										
DV 110 kV Nedeljanec - Formin - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vrbovsko - Gojak – zamjena elektromontažne opreme										
DV 110 kV D 124 Glunča - Jelinak - revitalizacija										
DV 110 kV Plomin – Raša 2										
DV 110 kV Đakovo - Đakovo 2 - revitalizacija										
DV 110 kV Pehlin-Matulji - Povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Đakovo 2 - Našice - revitalizacija										
DV 110 kV Našice - Slatina - povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Katuni - Zagvozd - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Zagvozd - Imotski - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Nedeljanec -Lenti - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Raša - Medulin - revitalizacija										
DV 110 kV Lički Osik - Sklope - revitalizacija										
DV 2x110 kV Mračlin - Resnik – revitalizacija										
DV 220 kV D 257 Zakučac - Bilice - Revitalizacija										

Tablica 5.3. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju s početkom realizacije u periodu 2030.-2034. godine

REVITALIZACIJA / REKONSTRUKCIJA DV	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.	2033.	2034.
DV 110 kV Pag – Novalja										
DV 110 kV Rab – Novalja										
DV 110 kV Rakitje - Podsused 1 - Revitalizacija										
DV 110 kV Ivanić Grad - Bjelovar - Povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Nin – Pag										
DV 110 kV Biograd - Zadar Istok										
Investicija - DV Glunča - Jelinak										
DV 110 kV HE Vinodol - Melina – povećanje prijenosne moći										
DV 220 kV Melina - Pehlin - povećanje prijenosne moći										
DV 220 kV Mraclin - Žerjavinec - povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Crikvenica - Krk - revitalizacija (dionica na otoku Krku)										
DV 110 kV D 135 Opuzen - Neum - Revitalizacija										
DV 110 kV Nedeljanec – Čakovec 1										
DV 2x110 kV TETO – Resnik										
DV 110 kV Švarča - Rakitje - Revitalizacija										
DV 110 kV Zdenčina - Pokuplje - Revitalizacija										
DV 110 kV Vinkovci - Vukovar										
DV 110 kV Neum – Ston										
DV 110 kV Međurič – Kutina										
DV 110 kV HE Vinodol - Plase - povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Plase - Melina – povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vrbovsko - Švarča										
DV 110 kV Nedeljanec - Jertovec - Revitalizacija										
DV 110 kV Zabok - Jertovec - Revitalizacija										
DV 110 kV Zabok - Podsused - Revitalizacija										
DV 220 kV Đakovo - Gradačac - revitalizacija										
DV 220 kV Đakovo - Tuzla - revitalizacija										
DV 110 kV Rimac - Rakitje - Revitalizacija										
DV 110 kV Pračno - Petrinja - Revitalizacija										
DV 220 kV TE Sisak – Mraclin 1										
DV 110 kV Tumbri - Rimac - Revitalizacija										
DV 110 kV Nedeljanec – Čakovec 2										
DV 110 kV TE Sisak – Kutina										
DV 110 kV Petrinja - Glina - Revitalizacija										
DV 110 kV Koprivnica - Virje - Revitalizacija										
DV 110 kV Bjelovar - Mlinovac - Revitalizacija										
DV 110 kV Slavonski Brod 2 - Bosanski Brod										
DV 110 kV Mraclin - Ivanić Grad - Revitalizacija										

Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju/rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 1. dio

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.	2033.	2034.
TS 220/110 kV Plomin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 220 kV postrojenja										
TS 110/20 kV Sušak - rekonstrukcije sustava zaštite 110 kV postrojenja										
Revitalizacija sekundarne opreme u TS Komolac										
TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 220 kV										
Sanacija TS 110/35 kV Pračno										
Opremanje 110 kV transformatorskog polja =E1 u TS 110/10(20) kV Kutina										
TS 110/35 kV Gračac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 400/220/110 kV Melina - Zamjena primarne opreme 400 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Sl.Brod 2 s izgradnjom nove zgrade za smještaj										
TS 220/110 Đakovo - Rekonstrukcija postrojenja 110 kV										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Vukovar										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Nova Gradiška										
TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja										
TS Konjsko - zamjena 400 kV prekidača										
TS 400/220/110/20 kV Žerjavinec - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite										
TS 110/20 kV Trpimirova – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
TS 400/110/30 kV Tumbri - revitalizacija postrojenja 30 kV i 0,4 kV te rekonstrukcija mrežno-agregatskog razvoda										
TS 110/20 kV Petrinja - zamjena primarne opreme 110 kV postrojenja										
TE-TO Zagreb - dogradnja polja MTU										
TS 110/35 kV Rovinj - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja										
TS 400/110 kV Tumbri - zamjena primarne opreme 400 kV postrojenja										
TS 220/110/10 kV Mraclin - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija										
Rekonstrukcija TS Zaprešić (GIS)										
TS 220/110 kV Plomin - zamjena primarne opreme 220 kV postrojenja										
TS 220/110 kV Plomin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Dolinka - zamjena sekundarne opreme 110kV postrojenja										
TS 110/35 kV Rab - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
RP uz HE Zakučac - rekonstrukcija 220 kV (zamjena prekidača)										
TS Bilice - rekonstrukcija										
TS Knin - rekonstrukcija postrojenja										
TS 110/35 kV Vinčent - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
EVP 110/35 kV Moravice - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Matulji - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Lički Osik - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										

Tablica 5.5. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju/rekonstrukciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom realizacije do 2029. godine – 2. dio

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.	2033.	2034.
TS 110/35 kV Osijek 2 - revitalizacija										
TS Plat - zamjena neispravne opreme u rezervnom 220 kV GIS polju										
TS 220/110 kV Senj - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja										
TS Požega, revitalizacija										
TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja										
RP 110 kV HE Peruća - ugradnja transformacije										
TS Biograd - rekonstrukcija postrojenja										
TS 110/20 kV Velika Gorica – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
Revitalizacija postrojenja 110 kV u TS 110/35/10 kV Straža										
TS 110/35 kV Otočac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS Krasica -Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja sa izgradnjom relejne kućice u 110 kV postrojenju										
HE-TS VINODOL-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice										
TS D. Andrijevi - rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom										
TS 110/35 kV Delnice - Zamjena prekidača 110 kV										
TS 110/35/10 kV Šijana - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Donji Andrijevi										
TS Osijek 3, revitalizacija										
TS 110/35 kV Prelog – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
Revitalizacija postrojenja 220 kV u TS 220/110/35 kV Međurić										
TE SISAK - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 400/220/110 kV Melina - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Lošinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 4										
TS Vukovar, revitalizacija										
TS 110/20/10 kV Zdenčina – Zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
RP 110 kV HE Zakućac - rekonstrukcija (GIS) i ugradnja AT										
Revitalizacija TS Rab (GIS) + priključak										
TS 220/110/35 kV Pehlin - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220kV postrojenja										
HE ČAKOVEC - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/35/20 kV NEDELJANEC - revitalizacija postrojenja 110 kV										
HE GOJAK - revitalizacija postrojenja 110 kV										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Đakovo 3										
TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja										
TS 400/220/110 kV Melina - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										

Tablica 5.6. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju/rekonstrukciju s početkom realizacije u periodu 2030.-2034. godine

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.	2033.	2034.
TS Nijemci, zamjena sekundarnog sustava										
TS Vinkovci, zamjena sekundarnog sustava										
TS 110/35 kV Pazin - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV DARUVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV BJELOVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 220/110 kV Brinje - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja										
TS 400/220/110 kV Melina - zamjena sekundarne opreme 400 kV postrojenja										
TS Đakovo 2, zamjena sekundarnog sustava										
TS 110/35 kV Buje - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
Revitalizacija TS Novalja (GIS) + Priključak										
TS Požega - rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom										
RP 110 kV Omišalj- rekonstrukcija rasklopišta										
TE 220/110 kV Rijeka - Zamjena primarne opreme 220 kV postrojenja										
TS S.Brod, zamjena sekundarnog sustava										
HE DUBRAVA - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS Vinkovci - rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom										
TS 110/20KV POREČ - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA										
TS Osijek 1, zamjena sekundarnog sustava										
TS Nova Gradiška, revitalizacija										

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

6.1. ENERGETSKI KLIMATSKI PLANOVI NA RAZINI EU I RH

Sukladno Europskom zelenom planu i paketu za čistu energiju, Strategiji energetskeg razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. te Integriranom energetskeg i klimatskeg planu do 2030. (prijedlog iz svibnja 2023.), nužno je omogućiti snažniji rast obnovljivih izvora energije, posebice vjetra i sunca, te do 2030. godine u elektroenergetski sustav priključiti cca 2.600 MW (u odnosu na stanje početkom 2021. godine) novih postrojenja obnovljive energije što je preduvjet za ostvarenje nacionalnog cilja Republike Hrvatske u udjelu obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji kao dio EU cilja za 2030. godinu. Planirano povećanje potencijala obnovljivih izvora energije smanjit će ovisnost o fosilnim gorivima, a posebice korištenje elektrana koje se nalaze u gradovima čime će se dodatno povećati i kvaliteta zraka smanjenjem broja stacionarnih izvora emisija stoga je provedba navedenih projekata nužna kako bi se osigurala adekvatna infrastruktura kojom se navedena električna energija može bez teškoća prenositi kako unutar Hrvatske, tako i šire. S obzirom na to da je za strategiju napravljena i Strateška procjena utjecaja na okoliš, svi definirani ciljevi jasno su usklađeni s okolišnim zakonodavstvom i podređeni prvenstveno očuvanju prirode i principu „ne nanošenja veće štete“ okolišu.

Kako bi RH ostvarila europske ciljeve vezane za plan REPowerEU potrebno je izvršiti značajnu dogradnju prijenosne mreže, višestruko veću nego je to bio slučaj prethodnih godina. Neke investicije su već planirane, ali za njihovu realizaciju potrebno je osigurati odgovarajuća sredstva, izvedbene kapacitete te cjelovit regulatorni okvir, prvenstveno definirati jediničnu naknada za priključak koji je vrlo važan element za određivanje isplativosti projekata obnovljivih izvora energije.

REPowerEU je svojevrsni nastavak paketa propisa „Spremni za 55%“ (eng. Fit to 55) kojim je EU postavila cilj smanjenja emisija za najmanje 55 % do 2030. Paket „Fit to 55“ je postao pravna obveza za sve države članice EU. Zemlje EU-a rade na novom zakonodavstvu kako bi postigle taj cilj i EU učinile klimatski neutralnim do 2050. U listopadu 2030. Vijeće EU-a je usvojilo dva zadnja zakona iz klimatskeg paketa „Spremni za 55%“, koji propisuje pravno obvezujuće klimatske ciljeve do 2030. godine u svim gospodarskim sektorima.

U ožujku 2025. donesen je revidirani NECP [27], koji obrađuju dva scenarija: scenarij s postojećim mjerama (WEM, eng. with existing measures) i scenarij s dodatnim mjerama (WAM, eng. with additional measures). Kako bi se dostigli europski klimatski ciljevi potrebno je predvidjeti i osigurati realizaciju scenarija s dodatnim mjerama koji predviđa sljedeću očekivanu snagu elektrana prema Tablica 6.1.:

Tablica 6.1. Očekivana instalirana snaga elektrana prema scenariju WAM

MW	Nuklearna	Hidro	Plin ¹	Lož ulje	Ugljen	Biomasa	Bioplin	Geotermalna	Vjetar	Solarne elektrane	Ukupno
2022.	348	2.203	822	344	199	101	59	10	987	222	5.295
2030.	348	2.631	879	0	199	135	59	68	2.268	2.382	8.969
2040.	348	2.980	831	0	0	135	59	318	3.563	4.860	13.094
2050.	348	3.200	461	0	0	135	59	405	4.353	5.770	14.732

Također, Republika Hrvatska je temeljem TEN-E Regulative (EU) 2022/869 definirala neobvezujuće ciljeve za razvoj pučinskih vjetroelektrana u iznosu od 510 MW u 2030. i 1200 MW u 2040. godini.



Jedan od glavnih izazova u cijelom procesu zelene tranzicije je osigurati (izgraditi ili rekonstruirati) kapacitete elektroenergetske mreže dostatne za prihvata tako velikog broja i snaga novih proizvodnih objekata. Naime, elektroenergetska mreža inicijalno je bila planirana i dimenzionirana za potpuno drugačije snage i lokacije korisnika mreže, pa je sada u kratkom vremenu nužno provesti veliku rekonfiguraciju cjelokupne hrvatske i europske elektroenergetske mreže kako bi se istodobno osigurala ubrzana integracija OIE, ali i zadržala postojeća razina pouzdanosti rada sustava i sigurnost opskrbe.

U Hrvatskoj trenutno nema značajnijih kapaciteta za skladištenje energije, izuzev postojeće RHE Velebit, dok su neki baterijski spremnici u izgradnji. Međutim, pokrenute se zakonodavne i tržišne aktivnosti za osiguranje većih kapaciteta fleksibilnosti EES ugradnjom spremnika energije, pa je za očekivati da će u narednom razdoblju i ovo područje doživjeti značajne promjene. Pored konvencionalnih spremnika energije (reverzibilne hidroelektrane, baterijskih sustava), potrebno je uzeti u obzir i tehnologije za konverziju viškova električne energije u druge oblike energije (npr. vodik, toplina) kako bi se osigurala dodatna fleksibilnost elektroenergetskog sustava. Sprega elektroenergetskog sustava s drugim energetske sektorima (plinski, toplinski) putem tzv. P2X, P2G, P2H, moguće je iskoristiti latentnu fleksibilnost među sektorima.

Ne manje važno, nužno je uklanjanje administrativnih prepreka, kao i implementacija operativnog okvira za različite segmente tržišta u smislu ubrzanja razvoja projekata OIE. Za projekte velikih snaga administrativni postupak, proces priključenja na mrežu, okolišne dozvole i izdavanje energetske odobrenja ključni su u ubrzanju cijelog procesa. Općenito, sve institucije uključene u administrativne procese trebaju povećati svoje kapacitete, u smislu i tehničkih kapaciteta i ljudskih resursa.

Za značajno povećanje ulaganja u revitalizaciju i dogradnju postojećih elemenata prijenosne mreže te izgradnju novih elemenata prijenosne mreže potrebno je osigurati dodatna financijska sredstva u odnosu na postojeće stanje bilo kroz povećanje iznosa mrežarine, kroz financiranje preko različitih fondova (NPOO, CEF itd.) ili kroz namjenska sredstva dobivena od korisnika mreže kroz postupak priključenja. Tako je HOPS tijekom proteklih godina osigurao pravo na dodatna financijska sredstva kroz fondove Europske Unije koji su opisani u nastavku.

Kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) osigurana su sredstva ukupnog iznosa 235,66 milijuna eura 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. Realizacija navedenih projekata doprinijet će postizanju ciljeva EU i to CSR 2020/3d, Europskog zelenog plana kao i SDG 7 ciljevima UN-a za održivi razvoj.

Projektima se predviđa izgradnja novih dalekovoda, povećanje prijenosne moći postojećih dalekovoda 220 kV i 110 kV, te izgradnja transformatorskih kapaciteta za povezivanje 400 kV i 110 kV mreže kako bi se omogućio veći prihvata obnovljive energije i pravilno uravnoteženje sustava, a ujedno će se reflektirati i na povećanje mogućnosti razmjene održive energije sa susjednim državama članicama. Povezivanje najmanje šest jadranskih otoka sa podmorskim energetske kabelima proizvedenih ekološki prihvatljivom tehnologijom sa mogućnosti integracije telekomunikacijskih kapaciteta sa svrhom povećanja pouzdanosti napajanja otoka, te povećanjem energetske kapaciteta na jadranskim otocima. Uspostavljanje sustava upravljanja imovinom i digitalizacija procesa u svrhu optimalnog pristupa vođenju i održavanju elektroenergetskog sustava kako bi se povećala pouzdanost i raspoloživost elektroenergetskog sustava. Značajan dio projekata će doprinijeti povećanju raspoloživosti, povećanju prijenosne moći te optimiranju prijenosne mreže.

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.

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. Predmetni projekt predviđa ugradnju naprednih tehničkih i softverskih rješenja, prema popisu u nastavku:

- proširenje postojećeg sustava za dinamičko praćenje opterećenja (DTR) (ugradnja DTR-a na većem broju 220 kV i 400 kV prijenosnih vodova) uz prateću IT infrastrukturu,
- povećanje prijenosne moći ugradnjom HTLS vodiča na DV 220 kV Senj-Brinje,
- ugradnja transformatora s mogućnosti zakretanja faza u postojeću TS 110/35 kV Gračac,
- uspostava ICT Platforme za integraciju WAM, DTR sustava i koordiniranog upravljanja tokovima snaga.

GreenSwitch projekt se nalazi na šestoj objedinjenoj listi projekata od zajedničkog interesa (PCI) Europske unije te je u svibnju 2023. sklopljen Ugovor o darovnici u okviru CEF fonda Europske komisije za sufinanciranje troškova projekta iz fonda u iznosu od 5,73 milijuna eura.

Zbog povećane integracije obnovljivih izvora električne energije na hrvatskim otocima u okviru inicijative Čista energija za EU otoke te očekivanog povećanja maksimalne 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 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 Tablica 6.1.

U slučaju značajnijeg porasta prekograničnih tokova iz HU, RS i BA u 400 kV mreži u okolici Zagreba biti će potrebno nastaviti aktivnosti na pripremi izgradnje i izgradnji DV 2x400 kV Tumbri – Veleševac i RP 400 kV Veleševac.

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

Veći broj investicija u 110 kV prijenosnoj mreži (povećanje prijenosne moći postojećih DV, izgradnja novih DV 110 kV npr. DV 2x110 kV Bilice-Knin, DV 110 kV Vrataruša – Crikvenica 2), 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.

Značajna integracija obnovljivih izvora energije koja se očekuje u narednom desetogodišnjem periodu donosi potrebu evakuacije energije iz priobalnog dijela Hrvatske prema središnjoj Hrvatskoj kroz izgradnju novog DV 400 kV od područja Like prema području Zagreba.

Izgradnja novog DV 400 kV prema području Zagreba (Lika-Tumbri/Veleševac) dugoročno omogućava ostvarenje ciljeva energetske tranzicije i povezuje centre proizvodnje i potrošnje unutar hrvatskog EES-a. Financiranje realizacije novog DV 400 kV u ovom planu predviđeno je iz jedinične naknade i vlastitih sredstava obzirom da u trenutku izrade ovog plana nisu osigurana sredstva iz vanjskih izvora financiranja (fondovi EU i/ili naknade za priključenje od strane novih korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima). Ukoliko se određeni dio sredstava osigura iz vanjskih sredstava, po ostvarenju navedenog, izmijenit će se izvor sredstava za predmetnu investiciju. Navedeni prijenosni vod je definiran kao STUM te su ponuđeni UoP novim korisnicima mreže prema prijašnjoj metodologiji no zbog velike investicije isti ga nisu potpisali. Izgradnja navedenog prijenosnog voda je neophodna i prepoznata zbog povećane integracije OIE na području Dalmacije i evakuacije proizvedene električne energije ka centrima potrošnje na sjeveru Hrvatske.

Realizacija navedenih investicija, kao i dinamika izgradnje prikazana u točki 7.1. 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 djelomičnog 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, 2) očekivanom/planiranom iznosu naknade za korištenje mreže 3) prikupljenim sredstvima iz naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu. 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 (NN 84/2022).

Rizik usklađenosti prikupljanja sredstava iz naknade za priključenje budućih korisnika i dinamika realizacije investicije predstavlja rizik za HOPS jer intenzitet priključenja budućih korisnika mreže ovisi o velikom broju parametara koji su izvan kontrole operatora prijenosnog sustava. Realizacija 400 kV vodova se predviđa u relativno dugom vremenskom razdoblju (zbog prirode samih investicija i ostalih utjecajnih čimbenika) te je moguća značajna disproporcija u potrebnim financijskim sredstvima za planirane zahvate, budući da stvarni troškovi u vrijeme kad investicija bude u fazi realizacije mogu značajno odstupati, u dijelu koji se odnosi na sredstva prikupljena od strane budućih korisnika mreže.

6.2. RAZVOJ I IZGRADNJA NOVIH OBJEKATA U PRIJENOSNOJ MREŽI (400 kV)

6.2.1. Zagušenja i nezadovoljenja kriterija (N-1) u prijenosnoj mreži

Sukladno Uredbi 2019/943 operatori prijenosnog sustava dužni su osigurati minimalnu razinu raspoloživog kapaciteta za prekozonsku trgovinu, kako je propisano u članku 16. stavku 8. Prema ovom članku operator je dužan osigurati 70% kapaciteta prijenosa za prekozonsku trgovinu na prekozonskim i unutarnjim relevantnim elementima prijenosne mreže (engl. CNEC - critical network element and contingency). S obzirom na karakter hrvatske prijenosne mreže, svi 400 kV vodovi i većina 220 kV vodova smatraju se relevantnim elementima za prekozonsko trgovanje u odnosu na ovaj kriterij. Promatrana vrijednost za zadovoljenje kriterija iz Uredbe naziva se dostupni udio kapaciteta za prekozonsko trgovanje (engl. MACZT - margin available for cross-zonal trade). Sukladno svojim obavezama HOPS podnosi izvješća na godišnjoj razini.

Temeljem monitoringa zadovoljenja kriterija 70% u proteklim godinama sljedeći elementi prijenosne mreže su utvrđeni kao kritični za zadovoljenje kriterija 70%:

- DV 400 kV Žerjavinec - Tumbri
- DV 220 kV Pehlin – Divača,
- DV 220 kV Melina – Senj,
- DV 220 kV Zakućac – Mostar.

Temeljem predmetnih podataka vidljivo je da su kritični elementi za zadovoljenje kriterija 70% uglavnom prekogranični dalekovodi 220 kV ili 220 kV dalekovodi u slučaju da je konfiguracija mreže takva da uz predmetni dalekovod 220 kV postoji i „paralelni 400 kV dalekovod“.

Priključenje dodatne proizvodnje moglo bi značajno opteretiti ove vodove. Bitno je napomenuti kako će novi proizvođači na navedenom području često utjecati na dodatno pogoršanje zadovoljenja MACZT-a. U vođenju EES-a također dolazi do sličnih indikacija odnosno potrebom za ulaganja u prijenosnu mrežu.

U međuvremenu do potrebnog razvoja mreže sigurnost pogona hrvatskog EES-a se održava ponajprije besplatnim, topološkim (dispečerskim) mjerama. Topološke mjere kao što su sekcioniranje mreže, promjena položaja preklopke transformatora s kosom regulacijom u TS Žerjavinec i TS Senj, uključenje vodova nakon prekidanja radova, odgađanje radova i sl. se provode samostalno, dok se promjena položaja preklopke transformatora s kosom regulacijom u TS Divača i promjena toka na kabelu

MONITA radi ovisno o raspoloživosti mjere i spremnosti na suradnju susjednih operatora prijenosnih sustava. Osim topoloških mjera, kao moguća operativna mjera primjenjivat će se i preraspodjela proizvodnje (redispečiranje). U slučajevima ograničavanja OIE iznad 5 % godišnje proizvodnje električne energije operator je dužan razvojem mreže osigurati da se navedeno otkloni. Isto će postajati sve veći izazov uslijed planirane integracije OIE.

Da će daljnja integracija OIE na području od Dalmacije prema sjeveru Hrvatske predstavljati problem za zadovoljenje Uredbe 2019/943 potkrepljuju i podaci o nezadovoljenja N-1 kriterija iz Godišnjih Izvješća o sigurnosti opskrbe u prijenosnom sustavu koje HOPS objavljuje svake godine.

U tablici 6.2. dan je pregled broja sati po naponskim razinama kada nije bio zadovoljen N-1 kriterij, u periodu od 2020. do 2024. (nezadovoljenje kriterija se odnosi na topologiju mreže koja je bila prisutna u vođenju pogona, odnosno na mrežu s isključenim vodovima zbog održavanja i ostalih topoloških stanja nastalih zbog radova u mreži i dr.).

U promatranom periodu uložena su značajna sredstva u zamjenu povećanje kapaciteta prijenosne mreže kroz zamjenu postojećih vodiča s HTLS vodičima u 110 kV mreži na širem zadarskom području. Također, u prijenosnoj mreži 220 kV zamijenjen je vodič i na DV 220 kV Senj – Melina, a u realizaciji je i zamjena vodiča na DV 220 Konjsko – Pađene – Brinje kV nakon čega će biti povećan kapacitet prijenosne mreže na ugroženom području čime će se kratkoročno riješiti dio ugroza u prijenosnoj mreži uz primjenu operativnih ograničenja proizvodnje novih elektrana, do izgradnje 400 kV mreže.

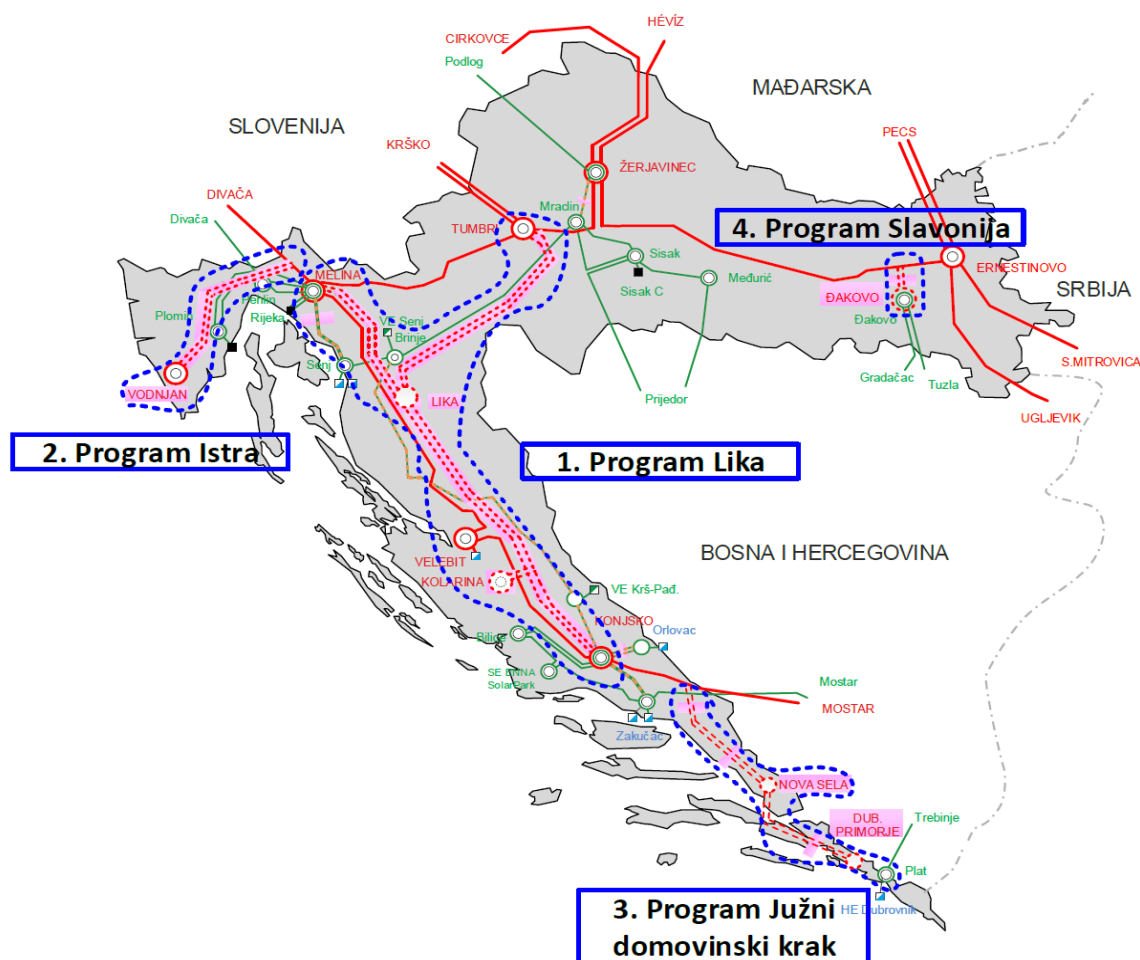
Tablica 6.2. Nezadovoljenje N-1 kriterija u vođenju pogona za razdoblje od 2020. – 2024. godine

Godina	Ukupno u godini [h]				
	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
110 kV					
Ukupan broj sati pojavljivanja [h]	994,00	3268,50	3319,25	3579,93	4185,41
Broj sati pojavljivanja > 120 % Sn [h]	-	1313,00	1216,57	1164,97	1109,48
220 kV					
Ukupan broj sati pojavljivanja [h]	217,00	990,40	864,61	1994,25	512,72
Broj sati pojavljivanja > 120 % Sn [h]	-	204,40	236,31	475,37	50,64
400 kV					
Ukupan broj sati pojavljivanja [h]	6,00	129,80	27,14	55,1	223,26
Broj sati pojavljivanja > 120 % Sn [h]	-	10,10	5,18	8,73	4,73

Shodno postavljenim ciljevima revidiranog NECP-a te ciljevima za ispunjenje EU regulativa s pogledom na zelenu energetska tranziciju i dekarbonizaciju, operatori prijenosnog i distribucijsko sustava moraju stvoriti preduvjete za priključenje novih korisnika mreže u pogledu potrebne infrastrukture. Na osnovu toga, HOPS je razvio četiri programa razvoja 400 kV prijenosne mreže kojima bi se osigurala integracija OIE u Republici Hrvatskoj:

1. Program Lika
2. Program Istra
3. Program Južni domovinski krak
4. Program Slavonija

U nastavku slijedi detaljan opis svakog programa, a grafički prikaz očekivane prijenosne mreže RH nakon 2035. godine prikazan je na slici 6.1.



Slika 6.1. Planirana konfiguracija 400 kV mreže iza 2035. godine

Osim potrebnih pojačanja prijenosne mreže 400 kV naponske razine u desetogodišnjem razdoblju, odnosno do 2040. godine bit će potrebna i određena pojačanja 110 kV prijenosne mreže, a koju nije moguće precizno definirati i ovise o lokacijama novih OIE te je u ovom planu predviđen ukupni iznos od cca 60 mil. eura za navedene potrebe. Predmetno predstavlja procjenu temeljem tehničkih analiza u postupku priključenja i usporedbom potrebnih priključenja do NECP-a.

Program Lika

Zbog izrazito velikog interesa za integraciju vjetroelektrana i sunčanih elektrana na ličkom i dalmatinskom području od Zadra do Splita pokazano je da je potrebno izgraditi novu 400 kV vezu na potezu od TS Konjsko do TS Melina i TS Tumbri. Već danas, s postojećim kapacitetima HE, VE i SE na tom području postoje izazovi u vođenju prijenosne mreže budući da za evakuaciju proizvedene energije postoji samo jedna 400 kV veza nazivne prijenosne moći 1300 MVA. Uslijed neraspoloživosti iste, opterećenje se seli na 220 kV dalekovode koji su značajno manje prijenosne moći i za koje također postoji samo jedna veza od juga prema sjeveru Hrvatske. Osim evakuacije proizvedene energije i tranzita energije proizvedene na zapadnom dijelu Balkanskog poluotoka u centre potrošnje u zapadnoj Europi, u kratkoročnom razdoblju moguća je i pojava problema sigurnosti opskrbe Dalmacije u uvjetima visokih ljetnih opterećenja u večernjim satima (kada nema proizvodnje SE) i u godinama slabe hidrologije. Maksimalno opterećenje u navedenim uvjetima na području Dalmacije i Like u 2024. godini iznosilo je 1300 MW. Situacija će se kratkoročno poboljšati predviđenim investicijama u zamjenu postojećih vodiča s HTLS vodičima na 220 kV vodovima na potezu Konjsko-Pađane-Brinje te zamjenu postojećih vodiča s HTLS vodičima u 110 kV prijenosnoj mreži na zadarskom i ličkom području. Ovim investicijama će biti osigurana integracija OIE u elektroenergetski sustav na siguran način samo za projekte koje trenutno imaju sklopljen UoP i poboljšat će se sigurnost opskrbe u uvjetima u kojima ne postoji dovoljna proizvodnja iz postojećih elektrana. Povrh projekata sa sklopljenim UoP, na navedenom području, još 1.100 MW se nalazi u postupku priključenja (EOTRP), a izdano je i Preliminarnih mišljenja za projekte proizvodnih postrojenja ukupne priključne snage 4.550 MW. Također, na navedenom području, na mreži HEP-ODS-a već je priključeno 345 MW, a u postupku priključenja nalazi se dodatnih 490 MW projekata OIE.

Uzevši u obzir navedeno, kao i ciljeve postavljene NECP-om lako može zaključiti kako je potrebno hitno započeti pripremu izgradnje za novi DV 2x400 kV Konjsko-Lika-Melina i DV 2x400 kV Lika-Tumbri te izgradnju TS 400/220/110 kV Lika i dogradnju/proširenje TS 400/220/110 kV Konjsko, TS 400/220/110 kV Melina i TS 400/220/110 kV Tumbri. Navedene investicije su neophodne za nastavak integracije obnovljivih izvora energije, dok bi njihov izostanak onemogućio daljnju integraciju novih proizvodnih kapaciteta na širem području Like i Dalmacije. Isto tako, važno je napomenuti da je očekivano vrijeme realizacije investicija u prijenosnu mrežu dulje nego vrijeme potrebno korisnicima mreže za izgradnju proizvodnog postrojenja i priključka. Zbog toga, važno je pravovremeno krenuti s pripremom i realizacijom investicija u 400 kV prijenosnu mrežu.

Nemogućnost daljnjeg povećanja kapaciteta transformacije u RHE Velebit donosi potrebu povećanja kapaciteta prijenosne mreže na području središnje Dalmacije kroz izgradnju nove TS 400/110 kV (predviđena lokacija Kolarina) s priključkom na novi DV 2x400 kV koji se planira od TS Konjsko prema području Like. Izgradnjom nove transformacije 2x300(400) MVA dugoročno bi se omogućio prihvrat novih obnovljivih izvora energije na razmatranom području. Navedena investicija je neophodna za nastavak integracije obnovljivih izvora energije, dok bi izostanak izgradnje nove TS 400/110 kV onemogućio daljnju integraciju novih proizvodnih kapaciteta na širem području središnje Dalmacije. Bitno je zaključno navesti, da potreba izgradnje za novom TS predviđenoj na lokaciji Kolarina, nastaje primarno zbog potrebe priključenja novih obnovljivih izvora energije, a ne zbog sigurnosti opskrbe postojećih korisnika mreže.

Dugoročno izgradnja navedenog projekta je preduvjet za sveobuhvatnu revitalizaciju postojeće 400 kV mreže na potezu iz Dalmacije prema sjeveru, obzirom na buduće stanje proizvodnje i potrošnje na predmetnom geografskom području. Postojeći nadzemni vodovi 400 kV su izgrađeni 70-tih i 80-tih godina prošlog stoljeća te će zahtijevati neophodnu i sveobuhvatnu revitalizaciju što će zahtijevati razdoblja duljih isključenja postojećeg dalekovoda, a u takvim uvjetima zbog viška proizvodnje u odnosu na potrošnju bez novog nadzemnog voda 400 kV naponske razine neće biti moguće vođenje elektroenergetskog sustava i zadovoljavajuća sigurnost opskrbe.

Izgradnja dvostrukog dalekovoda opremljenog jednom trojkom kojim se TS Konjsko povezuje s TS Melina primarno je neophodna za nastavak integracije OIE u narednom periodu, a povezivanjem s TS Tumbri rasterećuje se postojeći dalekovod prema TS Divača i omogućava dodatna integracije OIE. Obzirom da je koridor u prostoru moguće zauzeti isključivo jednom, u startu je potrebno planirati izgradnju dvostrukog dalekovoda. Opremanje dalekovoda drugom trojkom pozitivno će utjecati na sigurnost opskrbe u elektroenergetskom sustavu s dominantnim udjelom obnovljivih izvora energije.

U ranijim analizama provedenim od strane HOPS-a, za projekt Lika, zaključeno je da je navedenim investicijama u prijenosnu mrežu moguće integrirati, uz projekte s UoP, dodatnih 2600 MW OIE.

Potreba za izgradnjom novih dalekovoda 400 kV utvrđena je i prilikom analiza za priključenje elektrana koje su se prijavile u 2024. za izradu EOTRP-a. Ukupno 2600 MW novih OIE, od kojih se otprilike polovina, odnosno 1300 MW nalazilo na području Dalmacije, moguće je priključiti na prijenosnu mrežu uz zanemariva operativna ograničenja na način da se prethodno izgradi dalekovod opremljen jednom trojkom od TS Konjsko do TS Melina i nove TS 400/110 kV na lokalnim područjima gdje je veća koncentracija novih OIE (npr. Zadar, Split). U takvim uvjetima 400 kV dalekovod prema TS Divača u pojedinim situacijama će biti značajnije opterećen.

Izgradnjom dalekovoda prema Zagrebu može se okvirno procijeniti da je moguće priključiti dodatnih 1300 MW OIE na prijenosnu mrežu.

Ukoliko se u obzir uzmu EOTRP-ovi iz 2024., odnosno uspješna realizacija predmetnih projekata, i pretpostavi nastavak integracije OIE u razdoblju iza 2030. može se očekivati da će se izgradnjom dvostrukog 400 kV voda Konjsko-Melina/Tumbri omogućiti priključenje dodatnih 1300 MW novih OIE, odnosno ukupno 3900 MW novih OIE, što s postojećim Ugovorima o priključenju iznosi cca 5100 MW novih OIE. Predmetno predstavlja procjenu obzirom da točan iznos novih priključenja ovisi i o lokacijama proizvodnih jedinica te će u pojedinim slučajevima biti i potrebna pojačanja u 110 kV mreži ili prekograničnih dalekovoda. Prijenosna mreža je zamkastog karaktera te nove elektrane, neovisno o lokacijama, imaju određeni utjecaj i na opterećenja čvorišta koja nisu u neposrednoj blizini razmatranih elektrana, a posebice uzevši u obzir situaciju u kojoj se priključuje više elektrana na pojedinom području.

Uzevši u obzir sve prethodno izneseno, izgradnja Programa Lika je neophodna i nužna za daljnji nastavak integracije OIE. Za uspješnu realizaciju programa Lika potrebno je na vrijeme stvoriti sve preduvjete. Potrebno je osiguranje financijskih sredstava za pripremu izgradnje, unos svih predviđenih objekata (trasfostanica i dalekovoda) u prostorni plan, ishođenje lokacijskih i građevinskih dozvola te osiguranje financijskih sredstava za realizaciju projekta prije samog donošenja odluke o pokretanju postupka nabave za izgradnju. Dok se ne ostvari izgradnja novog 400 kV dalekovoda od TS Konjsko prema sjeveru bit će nužno operativno ograničavati nove OIE koji će se priključiti na širem razmatranom području.

HOPS je u proteklom razdoblju izradio Idejna rješenja za program Lika te pokrenuo izradu prethodne ocjene utjecaja na okoliš, odnosno izradu Elaborata za prethodnu ocjenu utjecaja na okoliš.

Program Istra

Radi mogućnosti integracije OIE i očekivanog porasta opterećenja na području Istre predviđena je izgradnje TS (400)220/110 kV Vodnjan uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača.

RH je temeljem TEN-E Regulative (EU) 2022/869 definirala neobvezujuće ciljeve za razvoj pučinskih vjetroelektrana u iznosu od 510 MW u 2030. godini. Kako je dubina Jadranskog mora na prostoru oko Istarskog poluotoka relativno mala (dubina do cca 50 m), te već postoje platforme za proizvodnju prirodnog plina u navedenom obalnom pojasu (građevine slične visine i namjene), može se zaključiti kako je ovo područje trenutno najpovoljnije (obzirom na dostupnost i cijenu tehnologije pučinskih VE – tip pričvršćen za dno) za razvoj pučinskih vjetroelektrana u RH. U prilog ovoj tezi idu i činjenice da je INA započela projekt razvoja pučinske VE upravo na ovom području (u blizini vlastite plinske platforme), te da je zatražena informacija o stanju prijenosne mreže u Istri kao i mogućoj točki

priključenja. Također Istarska županija trenutno izrađuje studiju vlastitog energetskeg razvoja u kojoj se sagledava energetska dostatnost koja se temelji na razvoju sunčanih elektrana. U ovom trenutku studija je u fazi izrade te se kao rezultat očekuje definiranje prostora razvoja SE na području Istarske županije kapaciteta od cca 450 MW, koji bi potom bili uneseni u prostorne planove županije i općina.

Obzirom da se program Istra planira na način da se novopredviđena TS 400/110 kV Vodnjan priključi uvodom-izvodom na postojeći dalekovod prema Divači za iskorištenje maksimalnog potencijala priključenja novih OIE na području Istre, potrebna je i prethodna izgradnja Programa Lika, odnosno dalekovoda iz Like prema području Zagreba (TS Tumbri) obzirom da se navedenim dalekovodom smanjuje opterećenje postojećeg dalekovoda Melina-Divača.

Ukupno predviđeni kapaciteti OIE u iznosu od 960 MW mogu se u slučaju realizacije Programa Istra i dijela programa Lika (novi dalekovod prema TS Tumbri) priključiti na način da se proizvodnja iz novih OIE ne ograničava. Predmetno predstavlja procjenu obzirom da točan iznos novih priključenja ovisi i o lokacijama proizvodnih jedinica te će u pojedinim slučajevima biti i potrebna pojačanja u 110 kV mreži ili prekograničnih dalekovoda.

Budući da je jedina jaka točka, kako za opskrbu tako i za evakuaciju proizvedene energije, TS 220/110 kV Plomin s priključnim DV 2x220 kV prema Melini odnosno Pehlinu, jasno je da na području Istre trenutno ne postoje preduvjeti za prihvrat proizvodnih jedinica veće priključne snage te je potrebno dovođenje prijenosne mreže 400 kV naponske razine na područje Istre. Prijedlog izgradnje TS (400)220/110 kV Vodnjan uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača tehničko je rješenje koje omogućava evakuaciju proizvedene električne energije iz planiranih objekata na siguran način. Navedena investicija istodobno rješava i izazov sigurnosti opskrbe postojećih korisnika mreže u večernjim ljetnim satima prilikom niskog angažmana OIE.

U ovome trenutku na distribucijskoj mreži je priključeno 40 MW kapaciteta OIE, dok je u postupku priključenja dodatnih 120 MW novih kapaciteta OIE. Na prijenosnoj mreži izdana su Preliminarna mišljenja za projekte proizvodnih postrojenja ukupne priključne snage 74 MW. Također, na području Istre potpisana su i dva UoP s kupcima na prijenosnoj mreži, ukupne priključne snage 85 MW.

Mogućnost izlaska TE Plomin 2 iz pogona imat će negativan utjecaj na sigurnost opskrbe Istre te će u takvom slučaju izgradnja novog DV 400 kV i nove TS 400/x kV naponske razine na području Istre imati pozitivan utjecaj na očuvanje sigurnosti opskrbe na zadovoljavajućoj razini.

Za uspješnu realizaciju programa Istra, odnosno izgradnju 400 kV prijenosne mreže u Istri u predviđenim vremenskim rokovima (kraj desetogodišnjeg razdoblja, odnosno prije 2040. godine) potrebno je na vrijeme stvoriti sve preduvjete. Potrebno je osiguranje financijskih sredstava za pripremu izgradnje, unos svih predviđenih objekata (trasfostanice i dalekovoda) u prostorni plan, ishodaenje lokacijske i građevinske dozvole te osiguranje financijskih sredstava za realizaciju projekta prije samog donošenja odluke o pokretanju postupka nabave za izgradnje. Sukladno smjernicama Europske komisije do 2040. potrebna su ukupna ulaganja na razini 472 milijarde EUR-a za razvoj prijenosne mreže kako bi se omogućio priključivanje novih projekata proizvodnje s niskim troškovima proizvodnje i niskom emisijom CO₂, odnosno provedba takvih ulaganja na anticipativan način. Potreba za anticipativnim načinom dolazi iz činjenice da je za razvoj i izgradnju mreže potreban dulji period nego za izgradnju proizvodnih kapaciteta. Obzirom na sve navedeno program Istra je unesen u plan razvoja prijenosne mreže za naredno desetogodišnje razdoblje.

Ukoliko se ne stvore svi potrebni preduvjeti za realizaciju predmetnog projekta, za prijenosnu mrežu na području Istre potrebno je sljedeće:

1. u slučaju priključenja novih OIE većih (ukupnih) iznosa snaga (npr. pučinske vjetroelektrane ukupne snage 510 MW (sukladno TEN-E Uredbi) nužno je primjenjivati operativna ograničenja

proizvodnje u planiranju rada sustava u slučajevima nepovoljnih pogonskih okolnosti, takva ograničenja će biti trajna, odnosno bez rokova i godine do koje se ista provode,

2. u slučaju ispada dvostrukog dalekovoda 220 kV iz smjera Meline (npr. u uvjetima požara) i izlaska TE Plomin 2 iz pogona u uvjetima maksimalnog konzuma Istre bit će potrebna redukcija konzuma kako bi se opterećenja elemenata u mreži Istre svela na granične vrijednosti. Kriterij N-1 u prijenosnoj mreži Istre je zadovoljen sukladno Mrežnim pravilima prijenosnog sustava, obzirom na činjenicu da se za dvostuki dalekovod promatra ispad jedne trojke. U narednom razdoblju nužno je potrebno povećanje prijenosne moći DV 110 kV Buje-Koper ugradnjom HTLS vodiča (na slovenskoj dionici do TS Koper) i ugradnja kondenzatorskih baterija u TS Šijana i TS Poreč (projekt u tijeku).

HOPS je u dijelu pripreme projekta Istra izradio Idejna rješenja u dijelu izbora optimalne trase 400 kV dalekovoda te je ishodio lokacijsku dozvolu za izgradnju TS 220/110 kV Vodnjan, za koju je potrebno provesti izmjene i dopune u dijelu proširenja opsega na 400 kV naponsku razinu.

Program Južni domovinski krak

Na širem dubrovačkog području i području južne Dalmacije, uz već postojeće kapacitete HE Dubrovnik i VE Rudine, u postupku izrade EOTRP-a na prijenosnoj mreži nalazi se 65 MW novih kapaciteta OIE. Također, izdana su Preliminarna mišljenja za projekte proizvodnih postrojenja ukupne priključne snage 315 MW. Na distribucijskoj mreži priključeno je 13,5 MW, a u procesu priključenja se nalazi dodatnih 60 MW kapaciteta OIE.

Na području južne Dalmacije (područje uz granicu prema BiH, šire područje oko Stona) trenutno postoji prijenosna mreža isključivo 110 kV naponske razine i u slučaju ispada dalekovoda prema krajnjem jugu RH sva energija se prenosi prema Neumu i prijenosnoj mreži otoka koja je izrazito niske prijenosne moći (na razini 100 MVA, pojedine dionice 70 MVA) te bez izgradnje prijenosne mreže više naponske razine niti na koji način nije moguće stvoriti tehničke uvjete u mreži za priključenje budućih korisnika mreže. Također, na dubrovačkom području, već i danas, s postojećim kapacitetima HE Dubrovnik i VE Rudine, postoje izazovi u vođenju prijenosne mreže. Situacija će se poboljšati predviđenim investicijama u zamjenu postojećih vodiča sa HTLS vodičima na 110 kV vodovima na potezu Ston–Rudine–Komolac, ali navedena investicija ne nudi dugoročno rješenje za prihvrat novih korisnika mreže.

Zbog navedenog je potrebno izgraditi novu 400 kV vezu (uvod-izvod na DV 400 kV Konjsko-Mostar) na potezu od lokacije Zagvozd do TS Dubrovačko Primorje na lokaciji u neposrednoj blizini VE Rudine. Stoga je potrebno započeti pripremu izgradnje za novi DV 2x400 kV Zagvozd-Nova Sela-Dubrovačko Primorje te izgradnju nove TS 400/(220)/110 kV. Navedene investicije su neophodne za nastavak integracije obnovljivih izvora energije, dok bi njihov izostanak onemogućio daljnju integraciju novih proizvodnih kapaciteta na širem dubrovačkom području.

Procjena je da bi se realizacijom predmetnih investicija u prijenosnu mrežu moglo integrirati dodatnih 380 MW novih OIE koji se nalaze u postupku priključenja bez ograničenja proizvodnje. Predmetno predstavlja procjenu obzirom da točan iznos novih priključenja ovisi i o lokacijama proizvodnih jedinica te će u pojedinim slučajevima biti i potrebna pojačanja u 110 kV mreži.

Također, u planu je i izgradnja novog DV/KB 220 kV Dubrovačko Primorje – Plat s kojom bi se ostvarila jaka interna veza juga Dalmacije s ostatkom Hrvatske. Navedenom investicijom ostvaruje se veza više naponske razine (220 kV) do TS Plat te povećava sigurnost opskrbe Dubrovnika i stvaraju preduvjeti za interkonekcijske veze prema susjednim EES-ovima.

Za uspješnu realizaciju programa Južni domovinski krak, odnosno izgradnju 400 kV prijenosne mreže na krajnjem jugu Hrvatske u predviđenim vremenskim rokovima (kraj desetogodišnjeg razdoblja, odnosno prije 2040. godine) potrebno je na vrijeme stvoriti sve preduvjete, koji su istovjetni, kao i za program Istra, i to: prostorno-planski, lokacijske i građevinske dozvole te osiguranje financijskih

sredstava za pripremu investicije i samu izgradnju. Planiranje razvoja prijenosne mreže na krajnjem jugu Hrvatske također proizlazi iz potrebe za anticipativnim planiranjem razvoja prijenosne mreže, obzirom na dugotrajnost postupaka pripreme i izgradnje novih dalekovoda i trafostanica u prijenosnoj mreži.

Ukoliko se ne stvore svi potrebni preduvjeti za realizaciju predmetnog projekta, za prijenosnu mrežu na krajnjem jugu Hrvatske, odnosno južnije od TS Konjsko i TS Zakućac potrebno je sljedeće:

1. u slučaju priključenja novih OIE na prijenosnoj mreži nužno je primjenjivati operativna ograničenja proizvodnje u planiranju rada sustava u slučajevima nepovoljnih pogonskih okolnosti, takva ograničenja će biti trajna, odnosno bez rokova i godine do koje se ista provode
2. potrebno je postići dogovore sa susjednim operatorima prijenosnog sustava o revitalizaciji prekograničnih dalekovoda s ciljem povećanja puždanosti i prijenosne moći (npr. DV 110 kV Komolac-Trebinje) što će omogućiti zadržavanje zadovoljavajuće sigurnosti opskrbe na predmetnom području u uvjetima umjerenog porasta konzuma

HOPS je u proteklom razdoblju je izradio Idejna rješenja povezivanja krajnjeg juga Hrvatske. Obzirom na protek vremena od izrade predmetne studije predmetna Idejna rješenja je potrebno novelirati i uskladiti s aktualnim stanjem.

Program Slavonija

U ovome trenutku na prijenosnoj mreži Slavonije nalazi se samo jedna SE, instalirane snage 12 MW, dok se u postupku priključenja nalazi 210 MW kapaciteta OIE. Također, izdana su Preliminarna mišljenja za dodatnih 625 MW kapaciteta OIE na prijenosnoj mreži. Na distribucijskoj mreži priključeno je 225 MW kapaciteta OIE dok se u postupku priključenja nalazi dodatnih 570 MW kapaciteta OIE.

Na prostoru Slavonije nalazi se samo jedno 400 kV čvorište, TS 400/110 kV Ernestinovo. Budući da se cjelokupni istočni dio RH napaja iz TS Ernestinovo, uslijed neraspoloživosti 400 kV postrojenja unutar navedene TS sigurnost opskrbe navedenog područja dolazi u opasnost, a u prošlosti je i zabilježeno nekoliko ispada čitave prijenosne mreže na području Slavonije.

Kako bi se osigurala sigurnost opskrbe i povećao kapacitet prijenosne mreže koji će omogućiti dodatnu integraciju OIE potrebno je planirati razvoj mreže u pogledu izgradnje još jednog 400 kV čvorišta na području Slavonije. Kao rješenje najprirodnije se nameće se izgradnja 400 kV postrojenja u TS Đakovo te povezivanje s postojećom transformacijom 220/110 kV. Priključak TS 400/220/110 Đakovo predlaže se izvesti interpolacijom na postojeći DV 400 kV Ernestinovo – Žerjavinec.

U slučaju izgradnje novog čvorišta 400 kV u TS Đakovo priključenje omogućit će se priključenje svih projekata s izdanim preliminarnim mišljenjima i svih projekata koji se nalaze u postupku priključenja na distribucijskoj mreži u ukupnom iznosu od cca 1200 MW i dodatno poboljšati sigurnost opskrbe.

Za uspješnu realizaciju programa Slavonija, odnosno izgradnju novog 400 kV čvorišta u postojećoj TS Đakovo u predviđenim vremenskim rokovima (kraj desetogodišnjeg razdoblja, odnosno prije 2040. godine) potrebno je na vrijeme stvoriti sve preduvjete, koji su istovjetni, kao i za programe Istra i Južnomovinski krak, i to: prostorno-planski, lokacijske i građevinske dozvole te osiguranje financijskih sredstava za pripremu investicije i samu izgradnju.

U ovom planu, izgradnja novog 400 kV čvorišta u TS Đakovo predviđena je nakon desetogodišnjeg razdoblja, odnosno predviđena su financijska sredstva isključivo za pripremu izgradnje.

6.2.3. Pregled cijena realizacije novih 400 kV dalekovoda i trafostanica

Cijene elektroenergetske opreme, poput transformatora i trafostanica te dalekovoda rasle su u značajnom iznosu u odnosu na razdoblje prije pandemije. Obzirom na uzlazni trend rasta jediničnih cijena izgradnja novih dalekovoda i trafostanica postaje financijski sve zahtjevnija te su mogućnosti izgradnje novih dalekovoda i trafostanica u proteklom periodu bile izrazito ovisne o vanjskim sredstvima (EU fondovi) koja su HOPS-u dostupna kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti, gdje su pojedine investicije u 100% iznosu financirane iz EU sredstava. Za razliku od NPOO programa, sufinanciranje PCI projekata iznosi do 50% te porast cijena investicija značajno utječe na potrebna dodatna vlastita sredstva nakon potpisa Ugovora o darovnici i negativno se odražava na investicijske mogućnosti Društva.

Kako je cijene novih dalekovoda u budućnosti izrazito nezahvalno prognozirati kao referentne cijene se koriste javno dostupni podaci koje objavljuje ACER na svojim stranicama kroz priključivanje podataka od više operatora, temeljem realiziranih projekata, trendova i slično.

Temeljem izvješća od strane ACER-a iz 2023. cijena izgradnje dvostrukog 400 kV voda 2023. iznosila je prosječno cca 1,26 milijuna eura po kilometru. Ukoliko se u obzir uračuna prosječna inflacija u razdoblju 2023.-2025. očekivana cijena iznosi 1,35 milijuna eura po kilometru te su cijene izgradnje novih dalekovoda u nastavku iskazane uz pretpostavku predmetne jedinične cijene. Dalekovod koji se oprema jednom trojkom je pretpostavljen u iznosu od 70% cijene dalekovoda koji se oprema s obje trojke, odnosno 950 tisuća eura po kilometru.

Tablica 6.3. Investicije u 400 kV prijenosnu mrežu – Programi Lika, Istra, Južni domovinski krak i Slavonija – integracija OIE

OBJEKT	VRIJEDNOST ULAGANJA [€]	VRIJEDNOST ULAGANJA (opremanje jednom trojkom) [€]	DULJINA TRASE [km]
DV 2x400 kV TS Lika - TS Konjsko	283.500.000	199.500.000	210
DV 2x400 kV TS Lika - TS Tumbri	149.850.000	105.450.000	111
DV 2x400 kV TS Lika - TS Melina	91.800.000	64.600.000	68
TS 400/220 Lika	37.000.000	-	-
DV 2x400 kV priključak TS Kolarina	37.800.000	-	28
DV 2x400 kV priključak TS Kula*	36.450.000	-	27
TS 400/110 kV Kolarina	21.100.000	-	-
TS 400/110 kV Kula*	21.000.000	-	-
DV 2x400 kV TS Vodnjan - TS Melina/Klana	128.250.000	-	95
TS 220(400)/110 kV Vodnjan	34.600.000	-	-

DV 2X220(400) kV Zagvozd-Dubrovačko Primorje	173.500.000	-	112,5(DV)+3,1(KB)
TS 400/110 kV Dubrovačko Primorje	31.700.000	-	-
DV 2x400 kV Razbojište-Đakovo	35.100.000	-	26
TS 400/220/110 kV Đakovo	31.400.000	-	-
UKUPNO DALEKOVODI [€]:	936.250.000		
UKUPNO TS [€]:	176.800.000		

*izgradnja TS 400/110 kV Kula u izvještajnim dokumentima plana obuhvaćena je u periodu od 2035.-2040. godine obzirom da predmetna investicija nije bila obuhvaćena prethodnim prijedlozima planova razvoja, a potreba za izgradnjom iste će nastati nakon potpisa Ugovora o priključenju za postupke priključenja za korisnike mreže koji su podnijeli zahtjev za izradom EOTRP-a tijekom 2024. godine

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

a) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže TYNDP 2022.

ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2022. (eng. Ten Year Network Development Plan 2022 – TYNDP 2022) je publiciran krajem 2022. godine.

ENTSO-E je predstavio tri razvojna scenarija za 2030. i 2040. u TYNDP 2022:

1. Nacionalni trendovi 2030. i 2040. (eng. National trends 2030 and 2040), temeljni (odozdo prema gore, eng. bottom-up) scenarij usklađen s Integriranim nacionalnim energetske i klimatskim planom (eng. NECP).

3. Distribuirana energija 2030. i 2040. (eng. Distributed energy 2030 and 2040), scenarij (odozgor 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 (odozgor 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 zakonodavnog 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 2022 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 2022 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 2022

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1 – Lokacija 2	Opis investicije	Usklađenost nacionalnog Plana i TYNDP
243	1269	Ernestinovo (HR) – Sombor (RS)	Nova interkonekcija 400 kV između Hrvatske i Srbije.	Početak i završetak projekta nalazi se izvan desetogodišnjeg razdoblja (2035.) te sredstva nisu predviđena/osigurana u planu razvoja. Status projekta je u razmatranju.
343	1532	Banja Luka(BA) – Lika (HR)	Nova interkonekcija 400 kV između HR i BiH.	Realizacija navedene investicije prema TYNDP 2022 je predviđena 2033., dok su prema Planu razvoja predviđena/osigurana sredstva za pripremne aktivnosti. Realizacija investicije ovisit će o ostvarenju scenarija razvoja proizvodnje u RH i BiH

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1 – Lokacija 2	Opis investicije	Usklađenost nacionalnog Plana i TYNDP
				(dekomisija 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 2x400 kV između postojeće TS Melina u buduće TS Lika	Predviđena je realizacija predmetne investicije do 2030. prema TYNDP i do 2033. prema Planu razvoja. Realizacija investicije ovisit će o ostvarenju scenarija razvoja proizvodnje na području jadranske Hrvatske, kao i o raspoloživim sredstvima (vlastita sredstva, vanjsko financiranje).
	1534	Lika(HR) – Konjsko(HR)	DV 2x400 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 2033., a u TYNDP 2030. potreba investicije ovisit će o planiranom priključenju korisnika mreže na razmatranom području.

b) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2024.

U trenutku pisanja ovog Plana, ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2022. (eng. Ten Year Network Development Plan 2022 – TYNDP 2022) je na snazi. TYNDP 2024 je u postupku izrade te su prijavljeni projekti 243 i 343, pri čemu je za projekt 343 navedena i investicija izgradnje novog DV 2x400 kV Lika-Tumbri.

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, zahtjeve kibernetičke sigurnosti, bilateralne sporazume između susjednih operatora i omogućiti uključenje 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 točno 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 i poslovne informatike u poslovanju HOPS-a na operativnom taktičkom i strateškom nivou.

8.2. PLAN 2025. – 2034.

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

- Kontinuirano unapređenje i proširenje SCADA/EMS/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. Integracija i razvoj aplikacija koje su prilagođene novim regulatornim zahtjevima i promjenama u energetske okruženju.
- 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,
- Proširenje i integracija sustava za dinamičko određivanje dozvoljenog opterećenja dalekovoda (DTR – Dynamic Thermal Rating) u procese vođenja EES-a. Pomoću naprednih tehničkih sustava i algoritama za termički monitoring dalekovoda povećava se prijenosna moć postojećih vodova, smanjuje potencijalna zagušenja, te time osigura bolja integracija obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sustav (EES) i povećava sigurnost opskrbe kupaca.
- Nadogradnja projekta Data Hub za procesne i poslovne sustave HOPSa što podrazumijeva implementaciju nove strojne i programske podrške prvenstveno namijenjene za podršku novim prognostičkim jezgrama, opsežnije korištenje AI tehnologija, nadogradnju poslovne analitike kao i daljnju digitalizaciju poslovnih procesa.
- Izgradnja i uspostava sustava za praćenje rada agregata u primarnoj regulaciji kako bi se omogućilo praćenje i usporedba očekivanih i stvarnih odaziva proizvodnih jedinica u normalnom pogonu ili u slučaju poremećaja u sustavu.
- Kontinuirani rad na implementaciji zajedničkog modela podataka (CDM) i nastavno CGMES standarda na model mreže hrvatskog EES-a.
- Unapređenje procesa upravljanja modelom EES-a Hrvatske za potrebe razvoja, planiranja i vođenja EES-a
- Nadogradnja i proširenje sustava nadzora EES-a u realnom vremena (WAMS) i postupni prijelaz prema *smart grid* tehnologiji i aplikacijama,

- Kontinuirano unapređenje i održavanje sustava sekundarne regulacije radne snage i frekvencije za jednostavniju i bržu integraciju novih pružatelja usluge,
- Nadogradnja i proširenje mrežne infrastrukture HOPS-a za vođenje EES-a i ostalih poslovnih procesa, ugradnja sigurnosne opreme i programske podrške u skladu sa zahtjevima novih tehnologija i opreme koja se uvodi u sustav vođenja EES-a.
- Ulaganja u kibernetičku sigurnost, uključujući implementaciju naprednih sigurnosnih mjera, zaštitu od kibernetičkih prijetnji i obuka djelatnika.
- Modernizacija i nadogradnja poslovno tehničkog i poslovnog informacijskog sustava te dodavanje novih aplikacija za cjelovitu potporu odvijanju svih poslovnih procesa,
- Novi alati i aplikacije za podršku strateškom i operativnom planiranju
- Nadogradnja i proširenje izvještajnih sustava HOPS-a,
- Nastavak opremanja i održavanja 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.
- Zamjena i nadogradnja sustava besprekidnog napajanja i sustava klimatizacije u NDC i rezervnom centru,

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 zahtjeve na kibernetičku sigurnost. Ključni ciljevi uključuju osiguranje sigurnog vođenja elektroenergetskog sustava, integraciju novih objekata u sustav daljinskog upravljanja, podršku funkcioniranju tržišta električnom energijom, te unapređenje kibernetičke sigurnosti. Također, plan naglašava važnost unapređenja efikasnosti poslovnih procesa i procesnih sustava, čime će se osigurati optimalna operativna učinkovitost i dugoročna održivost sustava.

9. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI

9.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Zakonom o tržištu električne energije (NN 111/21), koji je na snazi od 6. listopada 2021. godine, člankom 104. stavak (6)., 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, 32/21) 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. usvojen je Zakon o izmjenama i dopunama zakona o energetske učinkovitosti (NN 41/2021).), a u rujnu 2021. donesen je Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021), u kojem se navodi da je operator prijenosnog sustava dužan mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti ostvarene u prijenosu električne energije unositi u sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda. HOPS je u zadanim rokovima izradio Metodologiju za izračun ušteda energije u prijenosnoj mreži, te pet elaborata izračuna ušteda, za projekte koji su dovršeni tijekom 2023. godine, u kojima su izračunate uštede prikazane u Tablici 9.1.

Tablica 9.1. Elaborati o uštedama energije za projekte realizirane tijekom 2023. godine

	Ostvarena ušteda energije (kWh/godišnje)	Kumulativna ušteda energije (kWh za 30 godina životni vijek mjere)
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110 kV Lovran-Plomin	290.456,82	5.223.575,47
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110 kV Matulji-Lovran	193.457,13	3.479.133,03
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom podmorskog kabela 110 kV Dugi Rat - Postira (otok Brač)	690.566,88	12.419.154,81

Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom energetskog transformatora -T2 u TS 400/110/30 kV Tumbri	307.609,47	5.532.048,74
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110 kV Benkovac - Korlat- Zadar istok - Zadar	737.053,09	13.255.162,72
UKUPNO:	2.219.143,39	39.909.074,77

Također, za prethodno navedene mjere u elaboratima izračunat je utjecaj na smanjenje emisije ugljikovog dioksida CO₂. Rezultati su prikazani u Tablica 9.2.

Tablica 9.2. Smanjenje emisija CO₂ za projekte realizirane tijekom 2023. godine

	Godišnje smanjenje emisije CO ₂ (t/god)
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110 kV Lovran-Plomin	46,18
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110 kV Matulji-Lovran	30,76
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom podmorskog kabela 110 kV Dugi Rat - Postira (otok Brač)	109,80
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom energetskog transformatora -T2 u TS 400/110/30 kV Tumbri	48,91
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110 kV Benkovac - Korlat - Zadar istok - Zadar	117,19
UKUPNO:	352,84

Navedeni podaci i elaborati su dostavljeni u Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda koji vodi Ministarstvo gospodarstva.

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 učinkovitosti 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 provođenim 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 2014.-2023. prikazani su detaljnije u tablici. iz čega je razvidno da su ukupni gubici prijenosne mreže u Hrvatskoj u zadnjim godinama na razini oko 373-534 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 2023. iznosili svega 1,88% ukupno prenesene električne energije, odnosno 464 GWh u apsolutnom iznosu.

Tablica 9.3. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH

Godina	Ukupna potrošnja (GWh)	Tranzit (GWh)	Gubici prijenosa (GWh)	Gubici prijenosa (%)
2014.	16.196	6.227	430	1,92
2015.	16.831	5.532	507	2,23
2016.	16.773	6.054	510	2,23
2017.	17.320	4.778	417	1,89
2018.	17.298	6.532	534	2,24
2019.	16.821	5.237	388	1,75
2020.	15.857	5.434	373	1,74
2021.	16.837	7.159	478	1,99
2022.	16.719	6.889	463	1,96
2023.	18.266	6.334	465	1,89

Iz tablice je vidljivo da ne postoji korelacija apsolutnog iznosa gubitaka i ukupne potrošnje, odnosno da gubici nužno ne prate varijacije u ukupnoj potrošnji prijenosa. U razdoblju 2014. pa do danas, ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži je varirala, dok su gubici u prijenosnoj mreži relativno stagnirali između 400-500 GWh.

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.

U Tablica 9.3. su prikazani tranziti prijenosnom mrežom i apsolutni iznos gubitaka u prijenosu u razdoblju 2014.-2023., te je vidljivo da u tom razdoblju tranziti direktno utječu na iznos gubitaka (porast tranzita uzrokuje porast gubitaka i obrnuto). U razmatranom razdoblju 2014. do 2023. tranziti hrvatskom prijenosnom mrežom kretali su se u rasponu od 4,8 TWh do 7,2 TWh, a u posljednjem petogodišnjem razdoblju prosječni iznos tranzita je 6,33 TWh godišnje, a gubitaka 456 GWh godišnje.

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

HOPS je u veljači 2022. izradio Metodologiju za izračun ušteda energije u prijenosnoj mreži i dostavio je Ministarstvu gospodarstva. Mjere energetske učinkovitosti u prijenosnoj mreži sistematizirane su u sljedeće grupe:

1. Zamjena vodova/kabela
 - a. Zamjena vodiča na nadzemnim vodovima (HTLS vodiči)
 - b. Zamjena podmorskih 110 kV kabela
 - c. Kabliranje nadzemnih vodova 110 kV
2. Zamjena energetskih transformatora
3. Izgradnja novih vodova (pojačanja mreže)
4. Upravljanje prijenosnom mrežom
 - a. Optimiranje rada energetskih transformatora
 - b. Optimiranje tokova snaga (uključuje različite aktivnosti optimizacije prijenosne mreže)

Prva grupa mjera odnosi se na zamjenu postojećih elemenata prijenosne mreže i to nadzemnih vodova ili kabela. U slučaju nadzemnih vodova, mogu se mijenjati vodiči ili se vodovi mogu zamijeniti kabelima. U slučaju podmorskih kabela, radi se o zamjeni starog kabela novim. U svim ovim slučajevima, energetska učinkovitost se očituje u tome da se postojeći element prijenosne mreže zamjenjuje novim, boljih karakteristika koje dovode do smanjenja gubitaka u tom dijelu mreže.

Druga grupa mjera je zamjena energetskih transformatora te se energetska učinkovitost očituje i u ovom slučaju u zamjeni postojećeg elementa prijenosne mreže novim, boljih karakteristika, koje se očituju u smanjenim gubicima samog transformatora.

Za razliku od prve dvije grupe mjera, treća grupa ne podrazumijeva zamjenu postojećih elemenata, već dodavanje novih elemenata u prijenosnu mrežu te se uštede ne mogu određivati samo temeljem razlike u gubicima starih (postojećih) i novih elemenata.

Isto vrijedi i za četvrtu grupu mjera, koja uključuje mjere optimizacije odnosno mjere upravljanja prijenosnom mrežom. Ova grupa mjera odnosi se na postojeće elemente mreže i na upravljanje njihovim radom odnosno ne podrazumijeva investicije u nove elemente mreže.

Za svaku grupu mjera može se definirati jedinstveni pristup utvrđivanju ušteda energije. Tako se za mjere zamjene elemenata mreže (grupa 1 i grupa 2) može primijeniti princip tzv. procijenjenih ušteda koje će se temeljiti na karakteristikama elemenata mreže (vodova, kabela i transformatora) prije i nakon provedbe mjere. Uštede energije odnosno smanjenje gubitaka za grupu 3 mjera mora se utvrđivati temeljem mjerenih podataka u segmentu prijenosne mreže u kojem se provelo pojačanje, jednako kao i za grupu 4.

HOPS razmatra, kao mjeru za smanjenje količina gubitaka u prijenosnoj mreži, priključenje manjih integriranih i neintegriranih solarnih elektrana direktno priključenih na prijenosnu mrežu koristeći raspoložive, a trenutno neiskorištene, površine u elektroenergetskim objektima u vlasništvu HOPS-a. Za svaki pojedini projekt izraditi će se analiza opravdanosti investicije.

Upravljanje potrošnjom (eng. *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. 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 Tablica 9.4.

Tablica 9.4. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2025.-2034.)

Mjera	Procjena mogućih ušteda u gubicima (GWh / godišnje)		
	2025. - 2027.	2028.- 2030.	2031. - 2034.
Zamjena vodiča na nadzemnim vodovima (HTLS vodiči)	0,4	0,4	0,4
Zamjena podmorskih 110 kV kabela	0,8	0,4	0,4
Planirana pojačanja mreže	0,1	0,1	0,1
Planirane zamjene energetskih transformatora	0,2	0,5	0,5
Planirano kabliranje nadzemnih vodova 110 kV	0,1	0,2	0,3
Optimiranje tokova snaga	0,1	0,1	0,1
Optimiranje rada energetskih transformatora	0,1	0,1	0,1
SUMA PRIMJENE SVIH MJERA (GWh / godišnje)	1,8	1,8	1,9

Prema tim procjenama proizlazi da je u razdoblju 2025. - 2027. moguće očekivati uštedu u gubicima električne energije oko **1,8 GWh** prosječno godišnje, u razdoblju 2028. - 2030. oko 1,8 GWh prosječno godišnje, a u razdoblju od 2031. do 2034. oko 1,9 GWh prosječno godišnje.

Ove vrijednosti su znatno smanjene u odnosu na vrijednosti iz prethodnih planova, a temelje se na izračunatim uštedama tijekom 2021., 2022. i 2023. godine, podaci koji su dostavljeni u SMIV.

Prema tablici prosječna godišnja ukupno isporučena električna energija prijenosne mreže (ukupna potrošnja + tranzit) u zadnje tri godine (2021. - 2023.) iznosila je **24.068 GWh**, što za naredno trogodišnje razdoblje (2025. - 2027.) daje sljedeću očekivanu prosječnu godišnju uštedu:

$$\text{Očekivana prosječna godišnja ušteda (2025.-2027.)} = 1,8 \times 100 / 24.068 = 0,01\%$$

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.

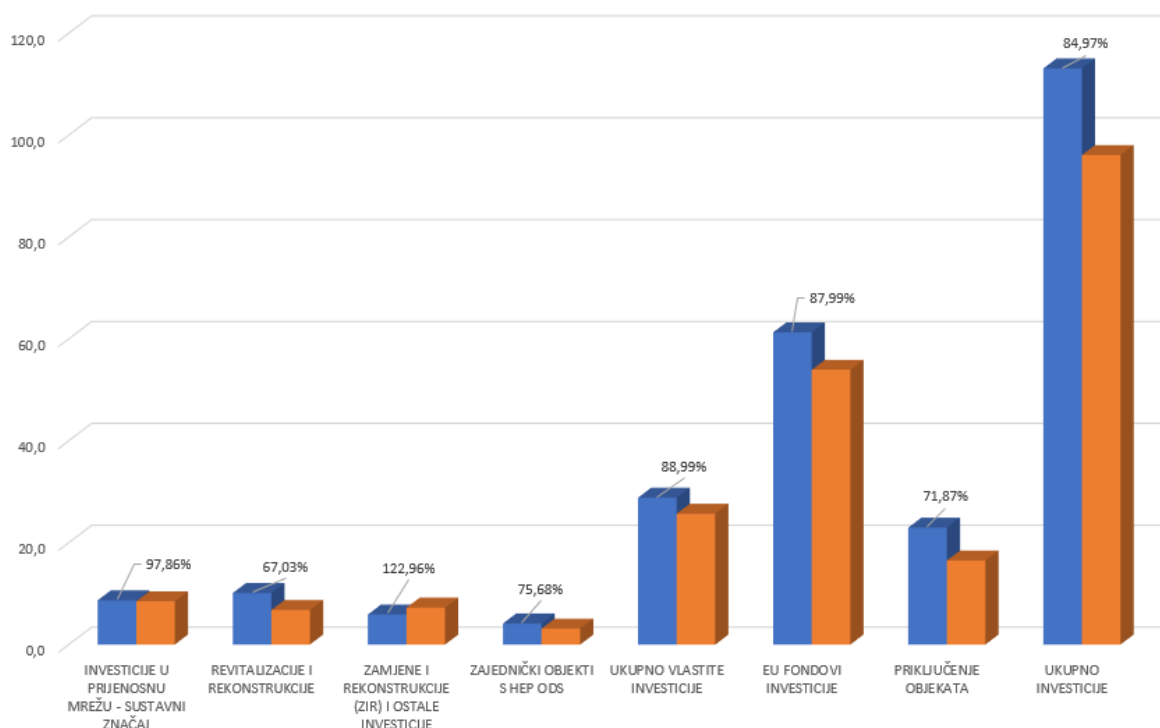
10. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU

10.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2023. GODINE

Plan investicija HOPS-a za 2023. je donesen odlukom Uprave HOPS-a, temeljem prethodne suglasnosti Nadzornog Odbora HOPS-a i Desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže 2023.- 2032. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje, kojeg je Plan investicija za 2023. sastavni dio.

Plan je danom 31. prosinca 2023., uključujući priključenja na prijenosnu mrežu, izvršen u ukupnom iznosu od 96,1 mil. eura ili 84,97% u odnosu na nominalni plan koji je donijela Uprava HOPS-a.

Pregled izvršenja Plana investicija 2023. po stavkama odnosno strukturi investicija je prikazan u tablici 10.1., a grafički prikazan na Slika 10.1.



Slika 10.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2023. godini

Vlastite investicije HOPS-a u prijenosnu mrežu u 2023. realizirane su s 88,99%, priključenja su realizirana s 71,87%, a investicije za koje je financiranje osigurano iz EU fondova s 87,99%.

Tablica 10.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2023. godinu (€)

VRSTA INVESTICIJE	Plan investicija 2023. (mil. €)	Obračunato na dan 31.12.2023. (mil. €)	Izvršenje plana (%)	Odstupanje od plana (mil. €)
INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	8,7	8,5	97,86%	-0,2
ENERGETSKI TRANSFORMATORI	0,0	0,0	-	0,0
ICT	3,2	3,7	114,99%	0,5
INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	4,6	4,2	92,45%	-0,3
PRIPREMA INVESTICIJA	0,9	0,6	63,08%	-0,3
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE	10,1	6,8	67,03%	-3,3
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	9,6	6,3	65,47%	-3,3
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	0,5	0,4	94,32%	0,0
DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	0,1	0,1	97,34%	0,0
ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	5,9	7,3	122,96%	1,4
OSTALE INVESTICIJE	0,6	0,5	85,10%	-0,1
RAZVOJ	0,0	0,0	0,00%	0,0
ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)	5,3	6,7	127,71%	1,5
ZA JEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	4,1	3,1	75,68%	-1,0
OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	4,1	3,1	75,68%	-1,0
UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE	28,8	25,7	88,99%	-3,2
EU FONDOVI INVESTICIJE	61,3	53,9	87,99%	-7,4
DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	40,9	33,1	80,98%	-7,8
ICT	1,4	0,7	51,97%	-0,7
OSTALE INVESTICIJE	0,1	0,0	0,00%	-0,1
PRIPREMA INVESTICIJA	0,0	0,0	100,00%	0,0
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	10,2	9,7	95,61%	-0,4
ENERGETSKI TRANSFORMATORI	3,5	3,4	99,71%	0,0
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	5,0	6,0	119,77%	1,0
OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	0,2	0,2	100,51%	0,0
INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	0,0	0,6	10809,91%	0,6
RAZVOJ	0,0	0,0	-	0,0
ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	0,1	0,1	169,65%	0,0
PRIKLJUČENJE OBJEKATA	23,0	16,5	71,87%	-6,5
INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE	15,1	12,4	81,88%	-2,7
INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	6,8	2,7	40,23%	-4,0
INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	1,1	1,4	129,87%	0,3
UKUPNO INVESTICIJE	113,1	96,1	84,97%	-17,0

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

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

Zbog prethodno navedenih odstupanja, tijekom 2023., provedene su prenamjene sredstava u planu investicija, te je dio sredstava preusmjeren u projekte čije je izvršenje moglo biti veće od prvotno planiranog u 2023. godini.

10.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2025. - 2034. GODINE

U ovom su poglavlju sumarno prikazane planirane investicije u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže po godinama za trogodišnje razdoblje 2025.-2027., te sumarno za razdoblje 2028.-2034. 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. su predloženi sumarni pregledi ulaganja za prve tri godine (2025.-2027.), te zbirno za razdoblje 2028.-2034., 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 2025.-2034. (€) s pogledom do 2040.

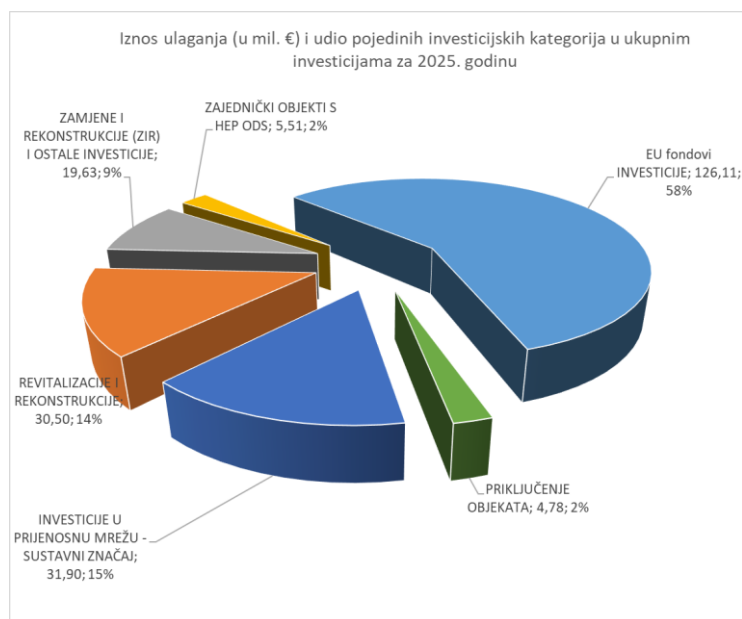
R. BR.	VRSTA INVESTICIJE	2025. (mil. €)	2026. (mil. €)	2027. (mil. €)	2025.-2027. (mil. €)	2028.-2034. (mil. €)	10G (mil. €)	2035.- 2040.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	31,90	39,15	78,08	149,13	477,97	627,09	97,01
1.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI	0,14	3,51	8,76	12,41	54,20	66,61	0,00
1.2.	ICT	8,19	14,50	22,81	45,50	82,14	127,64	0,00
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	12,75	9,47	33,20	55,43	107,61	163,03	60,90
1.4.	PRIPREMA INVESTICIJA	5,64	11,03	12,40	29,07	27,98	57,04	0,00
1.5.	DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	5,19	0,63	0,90	6,72	206,04	212,76	36,12
2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE	30,50	54,85	60,41	145,76	596,98	742,74	4,46
2.1.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	21,32	35,65	38,24	95,21	193,60	288,81	0,00
2.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	9,17	19,21	22,17	50,55	403,38	453,94	4,46
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	19,63	21,98	20,10	61,71	79,23	140,94	1,48
3.1.	OSTALE INVESTICIJE	8,38	11,53	13,21	33,13	29,23	62,35	1,48
3.2.	RAZVOJ	0,44	0,33	0,63	1,40	6,01	7,41	0,00
3.3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)	10,82	10,12	6,26	27,19	43,99	71,18	0,00
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	5,51	14,96	16,49	36,97	69,68	106,66	0,00
4.1.	OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	5,51	14,96	16,49	36,97	69,68	106,66	0,00
5.	UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE	87,54	130,95	175,08	393,57	1.223,86	1.617,43	102,95
6.	EU fondovi INVESTICIJE	126,11	36,98	1,58	164,67	0,25	164,92	0,00
6.1.	CEF	1,32	2,35	1,58	5,25	0,25	5,49	0,00
6.2.	NPOO	66,45	16,59	0,00	83,04	0,00	83,04	0,00
6.3.	REPOWER (NPOO 2)	58,35	18,04	0,00	76,39	0,00	76,39	0,00
7.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA	4,78	39,00	13,75	57,53	945,95	1.003,49	213,49
7.1.	DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	0,00	3,14	13,36	16,50	913,32	929,81	213,49
7.2.	INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,38	0,00
7.4.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGJE	4,78	35,86	0,39	41,04	32,26	73,29	0,00
8.	UKUPNO INVESTICIJE (5. + 6. + 7.)	218,44	206,93	190,41	615,78	2.170,06	2.785,84	316,44

Kao što je vidljivo, u dogradnju, rekonstrukciju i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući priključke, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko **558,12 milijuna eura**, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko **1.782,3 milijuna eura**.

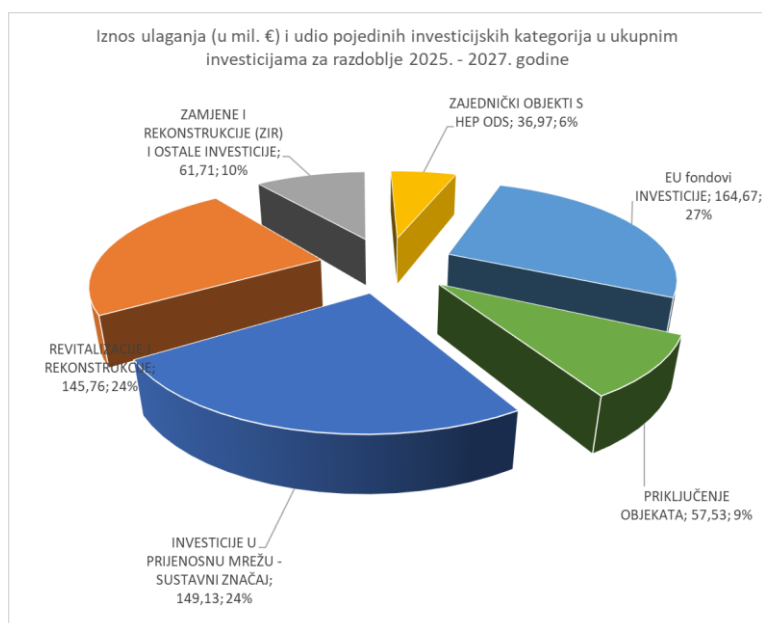
Visina potrebnih ulaganja za priključenja korisnika prijenosne mreže (elektrane, VE, veliki kupci, itd.) ovisi prvenstveno o stvarnoj realizaciji izgradnje tih objekata. U ovaj plan glede priključenja su uvršteni objekti koji imaju sklopljen ugovor o priključenju kao i potrebna stvaranja tehničkih uvjeta u mreži za priključenje OIE te su ukupna ulaganja **za priključenja** predviđena u iznosu od oko **57,53 milijuna eura u trogodišnjem**, odnosno **1,003 milijuna eura u desetogodišnjem** razdoblju.

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

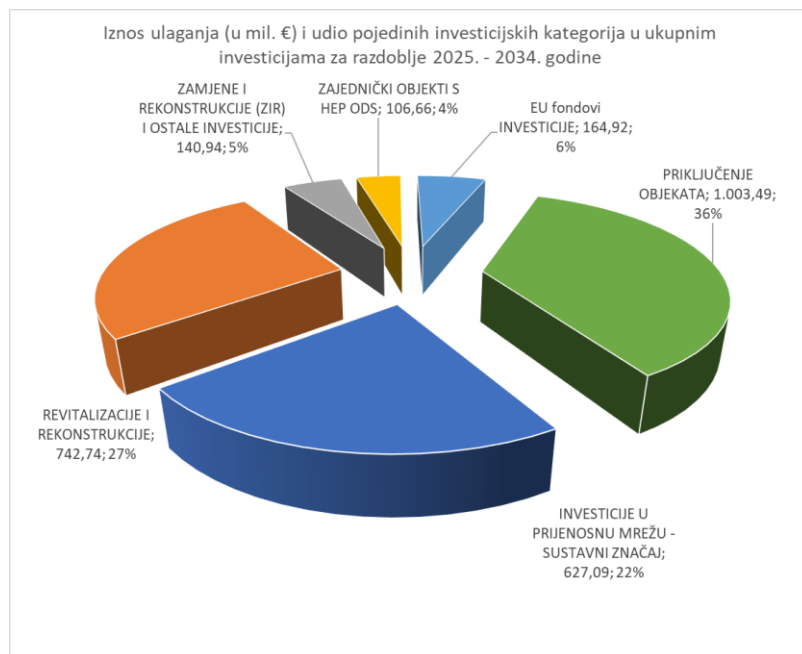
Na sljedećim su slikama podaci iz prethodne tablice i grafički predloženi.



Slika 10.2. Pregled investicija za 2025. godinu



Slika 10.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2025.-2027.



Slika 10.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2025.-2034.

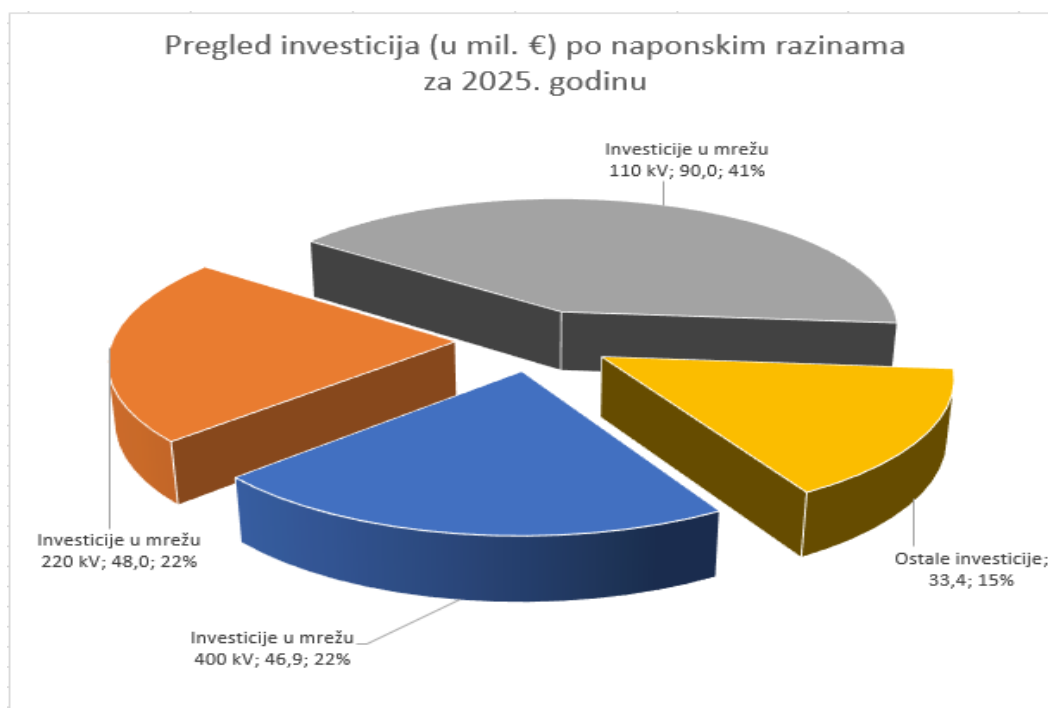
Potrebno je naglasiti da će temeljem realizacije kratkoročnih planova razvoja, ostvarene stope porasta opterećenja, dinamike izlaska iz pogona postojećih i izgradnje novih izvora, te dinamike izgradnje vjetroelektrana, biti nužna ažuriranja kako kratkoročnih planova, tako i desetogodišnjeg plana razvoja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

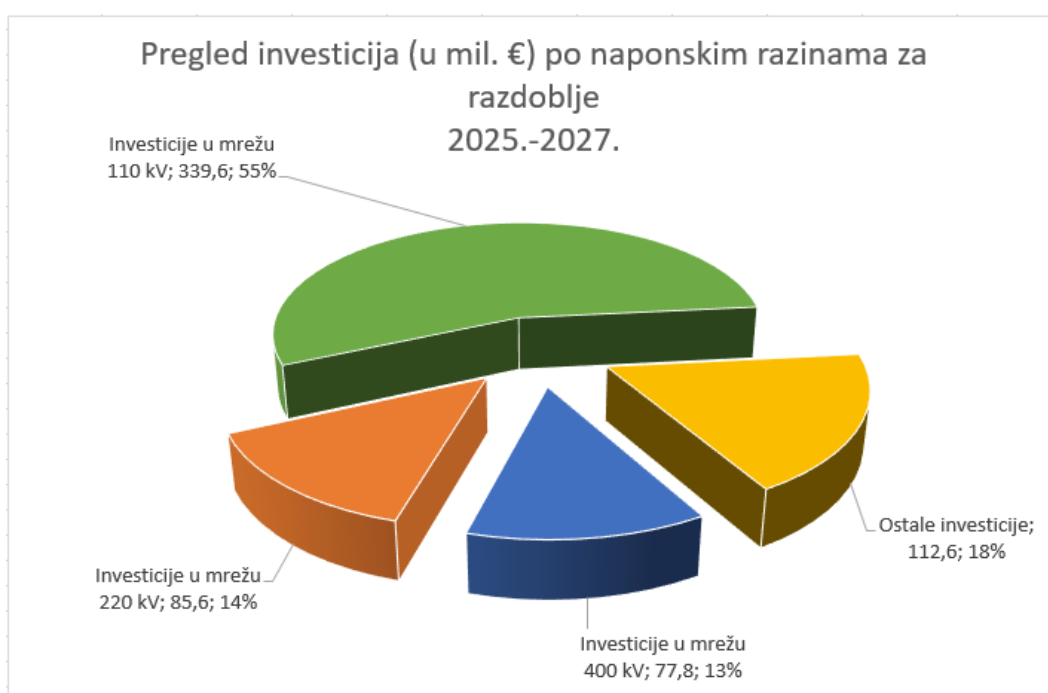
Tablica 10.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama

	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
Investicije u mrežu 400 kV	47,0	17,1	14,5	78,6	1.156,1	1.234,7
Investicije u mrežu 220 kV	48,0	16,4	20,6	84,9	155,8	240,7
Investicije u mrežu 110 kV	90,0	139,2	110,4	339,6	726,8	1.066,5
Ostale investicije	33,4	34,2	45,0	112,6	131,4	244,0
UKUPNO	218,4	206,9	190,4	615,8	2.170,1	2.785,8

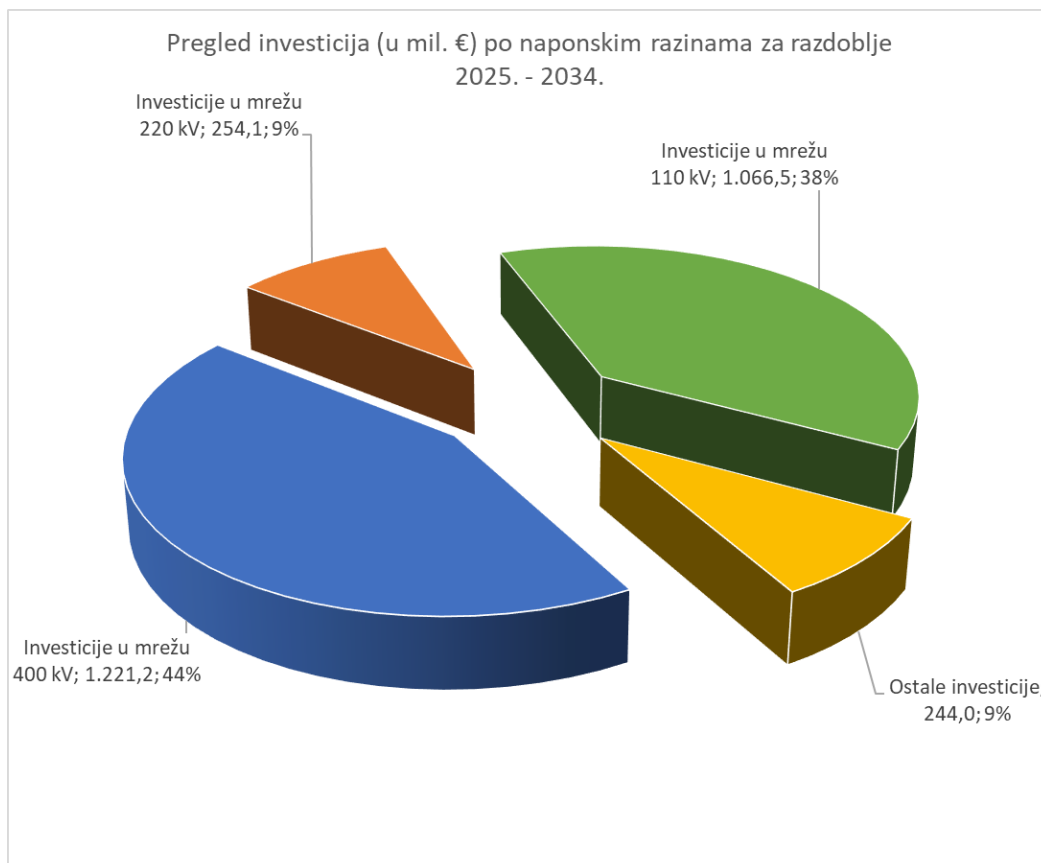
Prethodni podaci iz tablice 10.3. su i grafički predloženi na sljedećim slikama.



Slika 10.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2025. Godinu



Slika 10.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2025.-2027.



Slika 10.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2025.-2034.

Tablica 10.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Transformatorska stanica	200,1	1,7	8,5	5,4	1,7	15,6	147,4	163,0
2.	Transformator	42,4	10,2	23,5	1,2	0,8	25,6	5,9	31,5
3.	Nadzemni vod	1.199,1	1,0	10,2	9,4	10,5	30,2	986,8	1.016,9
4.	Kabel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.	Podmorski kabel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.	Uređaj za kompenzaciju	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	ICT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	Ostalo	23,5	0,2	4,8	1,0	1,5	7,3	16,0	23,3
9.	UKUPNO	1.465,1	13,0	47,0	17,1	14,5	78,6	1.156,1	1.234,7



Tablica 10.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Transformatorska stanica	83,5	7,2	6,7	4,4	2,6	13,7	53,0	66,6
2.	Transformator	24,6	5,1	7,8	5,5	2,1	15,3	4,0	19,2
3.	Nadzemni vod	179,2	2,8	33,4	3,5	12,4	49,3	97,6	146,9
4.	Kabel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.	Podmorski kabel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.	Uređaj za kompenzaciju	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
7.	ICT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	Ostalo	7,8	0,0	0,1	3,0	3,5	6,6	1,2	7,8
9.	UKUPNO	295,3	15,2	48,0	16,4	20,6	84,9	155,8	240,7



Tablica 10.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Transformatorska stanica	409,2	17,9	34,4	69,6	57,2	161,1	216,5	377,6
2.	Transformator	69,2	0,1	7,7	5,6	6,1	19,4	49,7	69,0
3.	Nadzemni vod	537,3	9,1	33,3	53,1	29,0	115,5	338,5	454,0
4.	Kabel	71,5	1,4	3,6	4,5	10,8	18,8	45,8	64,6
5.	Podmorski kabel	29,8	0,0	0,0	0,5	1,4	1,9	28,0	29,8
6.	Uređaj za kompenzaciju	2,7	0,3	2,5	0,0	0,0	2,5	0,0	2,5
7.	ICT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	Ostalo	94,2	6,3	8,6	6,0	5,9	20,5	48,4	68,9
9.	UKUPNO	1.213,9	35,1	90,0	139,2	110,4	339,6	726,8	1.066,5



Tablica 10.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Preopterećenje elementa mreže	45,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	42,7	42,9
2.	Loše stanje/ starost opreme	136,6	0,2	11,8	12,6	8,1	32,5	82,0	114,5
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	944,2	0,1	0,2	0,4	0,5	1,1	783,6	784,7
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	226,1	12,5	29,3	3,1	3,6	36,1	174,8	211,0
5.	Kvaliteta napona	17,8	0,0	0,0	0,2	1,5	1,8	16,0	17,8
6.	Povećanje PPK-a	62,8	0,3	0,4	0,7	0,6	1,8	30,0	31,7
7.	Ostalo	32,2	0,0	5,2	0,0	0,0	5,2	27,0	32,2
8.	UKUPNO	1.465,1	13,0	47,0	17,1	14,5	78,6	1.156,1	1.234,7



Tablica 10.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Preopterećenje elementa mreže	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.	Loše stanje/ starost opreme	64,3	5,3	3,4	4,9	2,6	11,0	39,7	50,6
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	34,6	0,0	0,2	0,2	0,6	0,9	33,4	34,3
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	171,7	9,9	43,5	8,0	10,8	62,3	68,8	131,1
5.	Kvaliteta napona	7,3	0,1	0,1	3,0	3,5	6,6	0,7	7,3
6.	Povećanje PPK-a	16,5	0,0	0,0	0,3	3,1	3,3	13,2	16,5
7.	Ostalo	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8
8.	UKUPNO	295,3	15,2	48,0	16,4	20,6	84,9	155,8	240,7



Tablica 10.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Preopterećenje elementa mreže	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.	Loše stanje/ starost opreme	565,3	18,6	39,3	43,9	51,2	134,4	390,9	525,2
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	148,4	0,2	4,8	37,4	2,8	45,0	40,6	85,6
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	479,6	15,8	41,3	51,3	50,3	142,8	294,8	437,6
5.	Kvaliteta napona	2,7	0,3	2,5	0,0	0,0	2,5	0,0	2,5
6.	Povećanje PPK-a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	Ostalo	17,9	0,3	2,3	6,5	6,1	15,0	0,6	15,5
8.	UKUPNO	1.213,9	35,1	90,0	139,2	110,4	339,6	726,8	1.066,5



Tablica 10.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Novi objekt	1.246,1	1,2	1,5	2,7	5,3	9,5	1.040,6	1.050,2
2.	Revitalizacija/Rekonstrukcija	131,6	0,1	7,6	11,9	8,1	27,6	82,0	109,5
3.	Rekonstrukcija/zamjena	5,0	0,1	4,2	0,7	0,0	4,9	0,0	4,9
4.	Dogradnja postojećeg objekta	45,3	2,5	14,4	0,6	0,3	15,2	27,5	42,8
5.	Zamjena transformatora	37,1	9,1	19,3	1,2	0,8	21,3	5,9	27,2
6.	Ostalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	UKUPNO	1.465,1	13,0	47,0	17,1	14,5	78,6	1.156,1	1.234,7



Tablica 10.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Novi objekt	87,2	0,3	2,5	4,3	4,1	10,9	48,7	59,6
2.	Revitalizacija/Rekonstrukcija	180,4	9,6	36,7	6,1	14,3	57,1	102,0	159,1
3.	Rekonstrukcija/zamjena	2,2	0,2	0,2	0,6	0,1	0,8	1,1	1,9
4.	Dogradnja postojećeg objekta	0,9	0,1	0,9	0,0	0,0	0,9	0,0	0,9
5.	Zamjena transformatora	24,6	5,1	7,8	5,5	2,1	15,3	4,0	19,2
6.	Ostalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	UKUPNO	295,3	15,2	48,0	16,4	20,6	84,9	155,8	240,7



Tablica 10.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2026. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2025.-2027. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2028.-2034. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Novi objekt	343,2	4,4	14,3	56,3	37,6	108,1	146,9	255,0
2.	Revitalizacija/Rekonstrukcija	698,1	20,4	48,7	57,9	56,6	163,3	505,3	668,6
3.	Rekonstrukcija/zamjena	93,5	6,9	9,0	6,3	5,9	21,2	46,4	67,6
4.	Dogradnja postojećeg objekta	33,7	3,4	10,1	15,0	4,8	29,9	0,0	29,9
5.	Zamjena transformatora	44,3	0,1	6,8	3,7	5,5	16,0	28,2	44,2
6.	Ostalo	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1
7.	UKUPNO	1.213,9	35,1	90,0	139,2	110,4	339,6	726,8	1.066,5



11. FINANCIJSKI RIZICI I RIZICI PRIPREME INVESTICIJA

HOPS je odgovoran za pogon, održavanje, razvoj i izgradnju prijenosne mreže unutar RH, kao i zajedničkih postrojenja prema distribucijskoj mreži, osiguravanje dugoročnih sposobnosti prijenosne mreže za zadovoljenjem razumnih zahtjeva za prijenos električne energije, za izgradnju prekograničnih veza sa susjednim državama, osiguravanje sigurnosti opskrbe električnom energijom na zadovoljavajućim razinama te osiguravanje pristupa mreži svim budućim korisnicima mreže. Za ispunjavanje navedenih obveza potrebna su investicijska ulaganja u održavanje postojeće prijenosne mreže, kao i razvoj i izgradnju novih dijelova mreže.

U razdoblju izrade i dovršetka ovog Plana nije donesena odluka o iznosima jediničnih cijena za priključenje novih korisnika mreže i povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže te je u skladu s navedenim, pri definiranju izvora financiranja za pojedine investicije u planu, a koje su potrebne zbog priključenja korisnika mreže, HOPS koristio pristup u procjeni jediničnih cijena u skladu s prijedlogom [22] koji je dostavljen HERA-i u kolovozu 2022. te u rujnu 2023. godine.

Kao što je prethodno navedeno, stvaranje tehničkih uvjeta u mreži, prema članku 12. stavak 4) novog ZoTEE obveza je operatora sustava. Obzirom da su u narednom periodu potrebne značajne investicije u dogradnju 400 kV prijenosne mreže, ali i ostalih naponskih razina u ovisnosti o lokacijama novih korisnika mreže, obveze koje prema novom ZoTEE snosi HOPS u budućnosti su značajne. Priprema i realizacija takvih investicija, a posebice u 400 kV prijenosnoj mreži, je složen, dugotrajan i financijski zahtjevan proces koji ne ovisi isključivo o HOPS-u. Priprema izgradnje i izgradnja investicija u prijenosnoj mreži traje više godina. Primjerice, u slučaju investicija u 400 kV prijenosnu mrežu minimalni period za navedeno je deset godina, a očekivano i duže. Zbog navedenog je potrebno pravovremeno započeti s postupkom ishođenja dozvola i pripremom izgradnje za takve objekte.

Postupku ishođenja dozvola za pripremu izgradnje i same izgradnje objekata prijenosne mreže prethode izmjene odnosno usklađenje prostornih planova, ishođenje okolišnih dozvola i rješavanje imovinsko pravnih odnosa. HOPS se u takvim okolnostima, gdje rokovi za izvršenje radnji od treće strane nisu uvijek usklađeni ili izvršeni u rokovima koje HOPS za izgradnju objekata prijenosne mreže preuzima na sebe, izlaže značajnom financijskom riziku uslijed nepravovremene provedbe značajnih investicija (prvenstveno u 400 kV i 220 kV mreži) s osnove naknade štete i penalizacije, kao i uslijed izglednog porasta operativnih troškova u vođenju pogona.

Elektroenergetski objekti prijenosne mreže linijskog su karaktera, u prostoru su prisutni (vidljivi) kao nadzemni visokonaponski dalekovodi čija je duljina nekoliko desetaka, pa i stotina kilometara, te kao transformatorske stanice na njihovim krajevima koje s pripadajućom infrastrukturom mogu zauzimati površine od nekoliko hektara. Manji dio infrastrukture izveden je podzemno (visokonaponski energetski kabeli) i u podmorju (visokonaponski podmorski energetski kabeli). Zbog specifičnog zemljopisnog oblika Republike Hrvatske i teritorijalno-upravnog uređenja takve građevine nalaze se/protežu se u prostorima dvije ili više županija i prostorima velikog broja općina i gradova.

HOPS se za potrebe pripreme izgradnje i realizacije projekata morao opredijeliti za strategiju iniciranja, pokretanja i sudjelovanja u izmjenama i dopunama prostornih planova županija, tj. da se na temelju takvih prostornih planova ("s direktnom provedbom") mogu ishoditi lokacijske dozvole i građevinske dozvole za elektroenergetske objekte jer trenutno ne postoji drugi model ili pristup unutar postojećeg zakonskog okvira, koji bi obuhvatio potrebne aktivnosti na području čitave RH. Nužno je donošenje posebnog zakona koji će ubrzati postupak ishođenja potrebnih lokacijskih i građevinskih dozvola za linijsku dalekovodnu infrastrukturu, odnosno skratiti vrijeme potrebno za pripremu investicija za linijske objekte. Razdoblje od početka pripreme investicija u linijsku infrastrukturu do uspješnog završetka i ishođenja građevinskih dozvola identificirano je kao jedan od značajnih rizika za provedbu zelene energetske tranzicije, odnosno otegotni faktor koji usporava prelazak energetskog sektora na čistu energiju.

HOPS se snažno zalaže za donošenje Državnog plana prostornog razvoja Republike Hrvatske kao zakonske obveze koja proizlazi iz Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 106/2017) i Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. (NN 25/2020) čime bi

se značajno unaprijedile procedure izdavanja dozvola za elektroenergetske građevine 220 kV i 400 kV naponske razine.

Investicije u 400 kV prijenosnu mrežu su neophodne za provedbu zelene energetske tranzicije te HOPS svojim djelovanjem nastoji iste uvrstiti u popis Strateških projekata na razini države.

Značajan izazov u narednom razdoblju predstavljat će i definiranje financijskih i tehničkih uvjeta prilikom izrade ugovora o priključenju za nove korisnike i prilikom izrade ugovora za povećanje snage postojećih korisnika na prijenosnoj mreži. Prilikom izrade ugovora o priključenju bit će potrebno definirati različita ograničenja s planiranim rokovima, osiguranja i odricanja od odgovornosti, jer je uz neizvjesno financiranje primjereno očekivanim troškovima otežano preuzimanje financijskih obveza za izgradnju prijenosne mreže prema točno definiranim planovima.

U postupku izrade EOTRP-a na prijenosnoj mreži trenutno se nalazi 45 projekata obnovljivih izvora energije ukupne predviđene priključne snage oko 2600 MW. HOPS je u proteklom razdoblju donio podzakonske akte koji se odnose na postupak priključenja na prijenosnu mrežu, ali u navedenom procesu i dalje postoje značajne pravne nesigurnosti koje posljedično stvaraju i financijske rizike za HOPS. Potrebno je istaknuti činjenicu da jedinična cijena stvaranja tehničkih uvjeta u mreži visokog napona, kao i jedinična cijena stvaranja tehničkih uvjeta u mreži visokog napona kod priključenja na mrežu srednjeg napona još uvijek nisu određene od strane HERA-e te su na snazi i „stara“ i „nova“ Metodologija za izračun troškova priključenja. Obzirom da su kapaciteti postojeće prijenosne mreže na strani proizvodnje „iskorišteni“ pravni okvir koji nije jednoznačan može uzrokovati potencijalne štete značajnih financijskih iznosa (više stotina milijuna eura) koje mogu utjecati izrazito negativno, odnosno ugroziti poslovanje HOPS-a.

U sadašnjim okolnostima HOPS snosi značajan rizik realizacije zelene energetske tranzicije kroz prostorne planove, okolišne i druge dozvole, dinamiku realizacije desetogodišnjeg plana, ozbiljne poteškoće, neizvjesnost i nesigurnost u osiguranju sredstava za izgradnju infrastrukture, ispunjavanje ugovornih obveza s budućim proizvođačima električne energije iz OIE i preuzete obveze prema Uredbi za osiguranje dostatnih kapaciteta za trgovanje.

HOPS već više godina aktivno radi na pronalaženju određenih financijskih sredstava iz EU fondova te na taj način osigurava dio sredstava za rekonstrukciju/revitalizaciju ili izgradnju dijelova visokonaponskog prijenosnog sustava.

Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže, koji odobrava HERA i na koji Ministarstvo daje suglasnost, bez osiguravanja potrebnih financijskih sredstava postaje ogroman rizik za HOPS u pogledu stvarne realizacije plana po godinama. Integracija OIE predstavljat će značajan izazov za HOPS u narednom periodu te su potrebna značajna financijska sredstva za pripremu i izgradnju objekata primarno 400 kV naponske razine (novi dalekovodi 400 kV i nove TS 400/x kV). U slučaju neprihvatanja iznosa jediničnih cijena za priključenje novih korisnika mreže i povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže minimalno u skladu s HOPS-ovim prijedlogom koji je dostavljen HERA-i tijekom 2023., HOPS neće imati potrebna financijska sredstva za izgradnju prijenosne mreže koja na učinkovit način može prihvatiti proizvodnju iz OIE. Trenutno se značajna financijska sredstva u pojačanja i dogradnju prijenosne mreže ulažu iz EU fondova, no za investicije u razdoblju oko 2030. takav izvor financiranja nije osiguran. HOPS će u narednom periodu poduzeti sve potrebne korake kako bi se dio sredstava osigurao i iz navedenih izvora, ali obzirom na značajan broj nepoznatih okolnosti iznos vanjskih sredstava, kao i uvjeti za osiguranje istih neće biti poznati prije izgradnje samih objekata. U ovom dokumentu, kao i prilogu 1. navedene su investicije potrebne za provedbu zelene tranzicije, investicijsko održavanje postojeće mreže, siguran i pouzdan pogon i očuvanje sigurnosti opskrbe te očekivana potrebna sredstva za iste. Obzirom na porast jediničnih cijena izgradnje u prethodnom periodu koji je značajan te čiji trend rasta i dalje nije zaustavljen, financijska sredstva koja je potrebno osigurati u narednom periodu za izgradnje nisu poznata te su iskazane vrijednosti pojedinih investicija u razdoblju oko 2030. okvirnog iznosa. Rastom apsolutnih iznosa uslijed porasta jediničnih cijena financijski rizici u vremenu se značajno povećavaju.

12. ZAKLJUČAK

Novelirani desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže za razdoblje 2025.-2034. pripremljen je s osnovnom pretpostavkom porasta potrošnje električne energije i opterećenja EES-a 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-ODSa. Prijenosna mreža je planirana za sljedeće iznose maksimalnog opterećenja na razini prijenosne mreže po razmatranim vremenskim razdobljima:

Kratkoročno razdoblje (3g)	$P_{\max} = 3.270 \text{ MW}$ (u 2027. godini)
Srednjoročno razdoblje (10g)	$P_{\max} = 3.387 \text{ MW}$ (u 2034. 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-a,
- 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 Mrežnim pravilima prijenosnog sustava (NN 10/2024), 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 tehnološko-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 (dalje u tekstu: Uredba (EU) 2019/943). U skladu s tim 27. travnja 2021. donesena je "Metodologija i projekti koji pružaju dugoročno rješenje za uzroke odstupanja od obveza propisanih člankom 16. stavak 8. Uredbe (EU) 2019/943" (dalje u 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,
- priključenje novih proizvodnih postrojenja na prijenosnu mrežu
- utjecaj proizvodnje na distribucijskoj mreži.

Izazov dostizanja postavljenog kriterija prema Uredbi najviše je izražen na 400 kV i 220 kV vodovima koji povezuju jadransku Hrvatsku sa susjednim operatorima u BiH i Sloveniji. Radna skupina za izradu prijedloga Akcijskog plana za donošenje mjera za smanjenje strukturnih zagušenja u prijenosnoj mreži izradila je konačni nacrt akcijskog plana za zadovoljenje kriterija iz čl.16. st.8. Uredbe koji je usvojen tijekom 2022. godine.



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

Ovaj plan predstavlja sintezu rezultata prethodnog desetogodišnjeg plana razvoja 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 naknade za priključenje, 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 Konjsko - Krš Pađene - Brinje te izgradnja novog RP 400 kV Lika i izgradnja novih 400 kV veza Konjsko - Lika - Melina i Lika-Tumbri u srednjoročnom razdoblju. Priprema investicija planira se do sredine razmatranog razdoblja, a početak izgradnje planira se krajem razmatranog desetogodišnjeg perioda ukoliko se ne stvore preduvjeti za ubrzanje.
- Zbog povećanja kvalitete opskrbe električnom energijom na području Istre u uvjetima visokog opterećenja predviđena je ugradnja HTLS vodiča na DV 110 kV Buje-Kopar (završetak u kratkoročnom razdoblju) te ugradnja kompenzacijskih uređaja u TS Šijana i TS Poreč
- U desetogodišnjem razdoblju predviđena je priprema izgradnje i početak izgradnje 400 kV prijenosne mreže u Istri (izgradnja TS Vodnjan i priključnog 400 kV dalekovoda). Ukoliko se predmetna investicija u prijenosnoj mreži Istre ne realizira, u slučaju priključenja novih OIE većih snaga na navedenom području bit će nužno primjenjivati operativna ograničenja proizvodnje u planiranju rada sustava, u slučajevima nepovoljnih pogonskih okolnosti, pri čemu će takva ograničenja biti trajna, odnosno bez rokova i godine do koje se ista provode.
- 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.
- S HEP-ODS-om je usklađen plan razvoja i izgradnje zajedničkih (susretnih) objekata TS 110/x kV u razmatranom periodu. U razdoblju do kraja 2027. predviđen je završetak izgradnje 7 novih TS 110/x kV, dok je u razdoblju do kraja 2034. predviđeni radovi na izgradnji 12 novih TS 110/x kV.
- Za potrebe ostvarenja ciljeva energetske tranzicije u narednom razdoblju, bit će potrebno provesti pripremu i započeti realizaciju investicija u izgradnju 400 kV prijenosne mreže, s ciljem evakuacije energije i povezivanja područja priobalne Hrvatske sa područjima povećane potrošnje (Rijeka, Zagreb) kroz izgradnju novih DV 400 kV na potezu od Konjsko-Melina, odnosno na potezu Lika-Tumbri/Veleševac. Realizacija, kao i dinamika izgradnje navedenih investicija, ovisit će o dinamici priključenja novih OIE na prijenosnu mrežu te mogućnosti osiguranja financijskih sredstava iz različitih izvora (mrežarina, naknada za priključenje i fondovi EU, ukoliko se osiguraju sredstva). U ovom planu predviđeno je financiranje 400 kV

investicija iz jedinične naknade i vlastitih sredstava, jer nije poznata dinamika izgradnje novih obnovljivih izvora energije, pa samim time niti iznos prikupljenih sredstava iz naknade za priključenje, niti su osigurana sredstva za navedene investicije iz fondova EU. Priprema investicija je započela te su intenzivne aktivnosti predviđene u trogodišnjem razdoblju, obzirom da je za pripremu i realizaciju investicije u 400 kV prijenosnu mrežu potrebno i više od 10 godina, dok je realizacija projekata OIE kraćeg trajanja te je pripremu investicija potrebno provesti pravovremeno, kako bi elektroenergetski sustav bio spreman za realizaciju investicija u 400 kV mrežu, nužnih za provođenje zelene energetske tranzicije.

- Kroz financiranje iz različitih izvora (vanjskih i vlastitih) planira se izgradnja 400 (220) kV prijenosne mreže na području juga Hrvatske što ovisi i o dinamici priključenja novih OIE, pri čemu je završetak predmetnih investicija planiran iza desetogodišnjeg razdoblja. Kroz izgradnju novog 400 (220) kV prijenosnog pravca stvoriti preduvjeti za zelenu energetska tranziciju juga Hrvatske te povećati sigurnost opskrbe. Ukoliko se investicije u 400 kV mrežu krajnjeg juga Hrvatske neće realizirati, u slučaju priključenja novih OIE na navedenom području bit će nužno primjenjivati operativna ograničenja proizvodnje u planiranju rada sustava, u slučajevima nepovoljnih pogonskih okolnosti, pri čemu će takva ograničenja biti trajna, odnosno bez rokova i godine do koje se ista provode.
- U predviđeni razvoj, dogradnju, rekonstrukciju i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući investicije potrebno zbog priključenja korisnika mreže, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko 558 milijuna eura, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko 1,782 milijardi eura. Navedeni iznosi definirani su najvećim dijelom sukladno potrebama za izgradnjom prijenosne mreže koja je primarno posljedica značajne integracije obnovljivih izvora energije te potreba za održavanjem postojeće mreže pri čemu je predviđeno financiranje iz mrežarine (održavanje i pogon postojeće mreže, izgradnja novih dijelova mreže u određenom postotku) i jedinične naknade za priključenje (izgradnja novih dijelova mreže u određenom postotku).
- Raspodjela izvora iz kojih se predviđa realizacija pojedinih investicija definirana je koristeći iznos jedinične naknade za priključenje koji je u svom prijedlogu iz 2023. HOPS dostavio HERA-i. Ukoliko se definira drugačiji iznos jedinične naknade za priključenje neophodna je odgoda realizacije pojedinih značajnijih investicija. 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 priključenja predviđena u iznosu od oko 57,5 milijuna eura u trogodišnjem, odnosno 1,003 milijardi eura u desetogodišnjem razdoblju.
- Za investicije za koje je potpisan Ugovor za sufinanciranje iz EU fondova u slučaju uspješnog povlačenja EU sredstava očekuje se realizacija investicija u iznosu od 235,6 milijuna eura do Q2/2026.
- Za investicije za koje je potpisan Ugovor za sufinanciranje iz EU fondova u slučaju uspješnog povlačenja EU sredstava očekuje se realizacija investicija u iznosu od 99,2 milijuna eura do Q2/2026.
- Jedan dio budućih ograničenja u mreži može se otkloniti redispječingom, operativnim ograničenjima u mreži određenog trajanja i ostalim aktivnim mjerama u vođenju pogona sustava, posebice planiranom primjenom na nizu 110 kV i 220 kV vodova, što upućuje na nužnost stalnog usavršavanja sustava vođenja EES-a, 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-u 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 skupove aktivnosti:

- razvoj tržišta električne energije te zelena i digitalna tranzicija donose povećane izazove i zahtjeve vezane uz pohranu i upravljanje te pristup energetske podacima.
- 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).

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.

13. LITERATURA

- [1] Zakon o tržištu električne energije;
Narodne novine br. 111/2021, 83/2023
- [2] Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže
Narodne novine br. 51/2017
- [3] Godišnje izvješće,
HEP-OPS u razdoblju 1999. – 2016., Zagreb
- [4] Statistika pogonskih događaja u prijenosnoj mreži 2012. - 2021.
HOPS, Zagreb, objavljivano u razdoblju 2013. – 2022.
- [5] Studija razvoja zagrebačke mreže,
EIHP, rujan 2016.
- [6] Mrežna pravila prijenosnog sustava,
Narodne novine br. 10/2024
- [7] 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.
- [8] Studija razvoja mreže 110 kV u Istri,
EIHP, svibanj 2018.
- [9] Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske - Zelena knjiga,
EIHP, prosinac 2018.
- [10] 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.
- [11] Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu,
Narodne novine br. 25/2020
- [12] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2019.-2028. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“,
HOPS, Zagreb, srpanj 2019.
- [13] Prijedlog „Desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže 2020.-2029. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“,
HOPS, Zagreb, siječanj 2020.
- [14] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2021.-2030. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“,
HOPS, Zagreb, siječanj 2021.
- [15] Kriteriji i metodologija za definiranje liste prioriteta kod zamjena i rekonstrukcija elemenata prijenosne mreže, EIHP, Zagreb, ožujak 2020.
- [16] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2022.-2031. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“,
HOPS, Zagreb, prosinac 2021.
- [17] Analiza mjera za zadovoljenje uvjeta iz Uredbe 2019/943 i prijedlog akcijskog plana,
EIHP, Zagreb, listopad 2021.

- [18] Metodologija izrade analiza troškova i koristi (CBA) za odabrane projekte prijenosne mreže, EIHP, Zagreb, siječanj 2022.
- [19] Razvoj 400 kV prijenosne elektroenergetske mreže s obzirom na veliki broj zahtjeva za priključenje novih jedinica, EIHP, Zagreb, veljača 2022.
- [20] Prijedlog jedinične cijene za stvaranje tehničkih uvjeta u mreži visokog i vrlo visokog napona kod priključenja na mrežu visokog, vrlo visokog i srednjeg napona, HOPS d.d., Zagreb, kolovoz 2022.
- [21] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2023.-2032. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, prijedlog HOPS, Zagreb, prosinac 2022.
- [22] Prijedlog jedinične cijene za stvaranje tehničkih uvjeta u mreži visokog i vrlo visokog napona kod priključenja na mrežu visokog, vrlo visokog i srednjeg napona, HOPS d.d., Zagreb, rujan 2023.
- [23] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2022 (TYNDP 2022) ENTSO-E, 2022
- [24] Dokumenti sa „9th Energy Infrastructure Forum“ (https://energy.ec.europa.eu/events/9th-energy-infrastructure-forum-2023-06-12_en)
- [25] Dokumenti sa „Future of Our Grids: Accelerating the Energy Transition“ (<https://www.entsoe.eu/eugridforum/>)
- [26] Studija proračuna kratkog spoja u prijenosnoj mreži EES-a Hrvatske za nazivnu 2024., 2029. i 2034. godinu, FER, Zagreb, rujan 2023.
- [27] Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine, MINGOR, kolovoz 2024.
- [28] Europska komisija, Komunikacija komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom godpodarskom i socijalnom odboru i odboru regija – Mreže, karika koja nedostaje – Akcijski plan EU-a za mreže, Brisel, 2023.
- [29] Sea-Basin ONDP Report, TEN-E Offshore Priority Corridor: South and East Offshore Grids, ENTSO-E, siječanj 2024.

PRILOG 1 –

TABLICE INVESTICIJA

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

Prilog 1. - ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2025.-2034. GODINE (mil. €)

Prilog 1.1. - PLAN INVESTICIJA 2025.-2034. GODINE - dinamika realizacije (€)

Prilog 1.2. - PLAN INVESTICIJA 2025.-2034. GODINE - dinamika realizacije (€) - ICT

Prilog 1.3. - PLAN INVESTICIJA 2025.-2034. GODINE - dinamika realizacije (€) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

Prilog 1.4. - PLAN INVESTICIJA 2025.-2034. GODINE - dinamika realizacije (€) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

Prilog 1.5. - PLAN INVESTICIJA 2025.-2034. GODINE - dinamika realizacije (€) - PRIPREMA INVESTICIJA

Prilog 1.6. - PLAN INVESTICIJA 2025.-2034. GODINE - dinamika realizacije (€) - ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP-ODS-om

R. BR.	VRSTA INVESTICIJE	2025. (mil. €)	2026. (mil. €)	2027. (mil. €)	2025.-2027. (mil. €)	2028.-2034. (mil. €)	10G (mil. €)	2035.- 2040.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	31,90	39,15	78,08	149,13	477,97	627,09	97,01
1.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI	0,14	3,51	8,76	12,41	54,20	66,61	0,00
1.2.	ICT	8,19	14,50	22,81	45,50	82,14	127,64	0,00
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	12,75	9,47	33,20	55,43	107,61	163,03	60,90
1.4.	PRIPREMA INVESTICIJA	5,64	11,03	12,40	29,07	27,98	57,04	0,00
1.5.	DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	5,19	0,63	0,90	6,72	206,04	212,76	36,12
2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE	30,50	54,85	60,41	145,76	596,98	742,74	4,46
2.1.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	21,32	35,65	38,24	95,21	193,60	288,81	0,00
2.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	9,17	19,21	22,17	50,55	403,38	453,94	4,46
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	19,63	21,98	20,10	61,71	79,23	140,94	1,48
3.1.	OSTALE INVESTICIJE	8,38	11,53	13,21	33,13	29,23	62,35	1,48
3.2.	RAZVOJ	0,44	0,33	0,63	1,40	6,01	7,41	0,00
3.3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)	10,82	10,12	6,26	27,19	43,99	71,18	0,00
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	5,51	14,96	16,49	36,97	69,68	106,66	0,00
4.1.	OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	5,51	14,96	16,49	36,97	69,68	106,66	0,00
5.	UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE	87,54	130,95	175,08	393,57	1.223,86	1.617,43	102,95
6.	EU fondovi INVESTICIJE	126,11	36,98	1,58	164,67	0,25	164,92	0,00
6.1.	CEF	1,32	2,35	1,58	5,25	0,25	5,49	0,00
6.2.	NPOO	66,45	16,59	0,00	83,04	0,00	83,04	0,00
6.3.	REPOWER (NPOO 2)	58,35	18,04	0,00	76,39	0,00	76,39	0,00
7.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA	4,78	39,00	13,75	57,53	945,95	1.003,49	213,49
7.1.	DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	0,00	3,14	13,36	16,50	913,32	929,81	213,49
7.2.	INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,38	0,00
7.4.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	4,78	35,86	0,39	41,04	32,26	73,29	0,00
8.	UKUPNO INVESTICIJE (5. + 6. + 7.)	218,44	206,93	190,41	615,78	2.170,06	2.785,84	316,44

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2024.g.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja u 2026.	Ukupna ulaganja u 2027.	Ukupna ulaganja od 2025.-2027.	Ukupna ulaganja od 2028.-2034.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina/snaga/opis
1.		INVESTICIJE U PRUENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ				768.778.105	20.101.709	31.904.168	39.147.442	78.075.803	149.127.413	477.966.400	627.093.813				
1.1.		ENERGETSKI TRANSFORMATORI				66.612.000	0	140.000	3.512.000	8.757.800	12.409.800	54.202.200	66.612.000				
1.1.1.		ENERGETSKI TRANSFORMATORI 400/220/110 kV				15.770.000	0	140.000	1.912.000	3.112.000	5.164.000	10.606.000	15.770.000				
1	HR1301OS	Ostalo	ON-LINE MONITORING ENERGETSKIH TRANSFORMATORA	2025	2030									ostalo	ict	ostalo	
2	HR53ET220	220	TS 220/110/35 KV MEĐURUČ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T3, 220/110/10 KV, 150 MVA	2026	2027									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	150
3	HR148ET400	400	TS 400/110/30 KV TUMBRI - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T3, 400/110/30 KV, 300 MVA	2027	2028									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	300
4	HR149ET220	220	TS 220/110/35 KV MEĐURUČ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T4, 220/110/35 KV, 150 MVA	2028	2029									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	150
1.1.2.		ENERGETSKI TRANSFORMATORI 110/35(30) kV				50.842.000	0	0	1.600.000	5.645.800	7.245.800	43.696.200	50.842.000				
1	HR136ET110	110	TS LOŠINJ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA T1 40 MVA	2027	2029									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
2	HR150ET110	110	TS DELNICE - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKIH TRANSFORMATORA TR 110/35 KV 40 MVA	2027	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
3	HR1234ET110	110	TS 110/35 VINODOL - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKIH TRANSFORMATORA TR 110/35 KV 20 MVA	2031	2033									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
4	HR1235ET110	110	TS 110/35 DOLINKA - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA TR 110/35 KV 40 MVA	2029	2030									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
5	HR1236ET110	110	TS 110/35 ŠIJANA - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA TR 110/35 KV 40 MVA	2028	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
6	HR1237ET110	110	TS 110/35 GRAČAC - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA TR 110/35 KV 20 MVA	2033	2034									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
7	HR1238ETR110	110	TS 110/35 KATORO - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA TR 110/35 KV 20 MVA	2033	2034									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
8	HR1238ET110	110	TS 110/35 DUBROVA - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA TR 110/35 KV 20 MVA	2033	2034									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
9	HR1239ET110	110	TS VUKOVAR, ZAMJENA ENERGETSKIH TRANSFORMATORA	2029	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	transformator	loše stanje/starost opreme	
10	HR1240ET110	110	TS POŽEGA, ZAMJENA ENERGETSKIH TRANSFORMATORA	2029	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	transformator	loše stanje/starost opreme	
11	HR1241ET110	110	TS BELI MANASTIR, ZAMJENA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA (TR1)	2027	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformator	loše stanje/starost opreme	
12	HR1242ET110	110	TS NUJEMCI, ZAMJENA ENERGETSKIH TRANSFORMATORA	2033	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	transformator	loše stanje/starost opreme	
13	HR1243ET110	110	TS SLAVONSKI BROD 2, ZAMJENA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA (TR1)	2033	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	transformator	loše stanje/starost opreme	
14	HR89ET110	110	TS STON - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2026	2027									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
15	HR87ET110	110	TS DUGI RAT - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2027	2028									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
16	HR1244ET110	110	INVESTICIJA - TS BLATO UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2028	2029									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
17	HR1245ET110	110	INVESTICIJA - TS VRBORAN UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2030	2031									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40

18	HR1246ET110	110	INVESTICIJA - TS OBROVAC UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2031	2032									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
19	HR138ET110	110	TS 110/35 KV OŠTARIJE - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T1, 110/35 KV, 40 MVA	2026	2027									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
20	HR140ET110	110	TS 110/35 KV LUDBREG - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T1, 110/35 KV, 40 MVA	2024	2027									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
21	HR151ET110	110	TS 110/35 KV DARUVAR - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T2, 110/35 KV, 40 MVA	2030	2031									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
22	HR152ET110	110	TS 110/35 KV VIRJE - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T1, 110/35 KV, 40 MVA	2027	2028									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
23	HR153ET110	110	TS 110/35 KV OŠTARIJE - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T2, 110/35 KV, 40 MVA	2031	2032									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
24	HR154ET110	110	TS 110/30(20)/10 KV RESNIK - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T1, 110/30(20)/10 KV, 63 MVA	2027	2028									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	63
1.2.			ICT			158.596.905	2.997.951	8.186.156	14.504.205	22.814.192	45.504.552	82.138.000	127.642.552				
1.3.			INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU			237.336.904	11.653.621	12.752.731	9.473.674	33.199.674	55.426.079	107.607.175	163.033.254				
1	HR255OS	Ostalo	POSLOVNA ZGRADA PRP OSIJEK	2014	2026									novi objekt	ostalo	ostalo	Poslovna zgrada
2	HR274OS	Ostalo	POGONSKO-POSLOVNI PROSTOR PRP-A SPLIT NA LOKACIJI VRBORAN	2015	2031									ostalo	ostalo	ostalo	Poslovna zgrada
3	HR68TS110	110	TS 110/20 KV JARUN (GIS)	2026	2029									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	8 VP + 3 TP + 1 MP + 1 SP
4	HR118KB110	110	KB 110 KV TE-TO FERENŠČICA	2027	2028									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)	7
5	HR678DV110	110	DV 110 KV VIRJE-MLINOVAC	2027	2029									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	31
6	HR69DV110	110	DV 110 KV TUMBRI - BOTINEC (TEŠKI VOD)	2030	2031									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
7	HR717DV110	110	UII DV 2X110 KV RAKITJE - BOTINEC I DV 110 KV TETO- BOTINEC 3 U TS BOTINEC	2024	2027									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)	3,5
8	HR626KB110	110	KB 2X110 KV ZADAR - ZADAR ISTOK	2021	2030									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)	6
9	HR871DV110	110	DV 2X110 KV OSIJEK 2 - NEMETIN, 1.DIO	2023	2025									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	2
10	HR728DV110	110	DV 2X110 KV VUKOVAR - ILOK S PRIKLJUČKOM NA TS 110/35/10 KV NIJEMCI - 1. FAZA IZGRADNJE	2024	2028									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	31,0
11	HR729DV110	110	DV 110 KV KAPELA – VODICE	2025	2027									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača	5,5
12	HR996OS	110	KABELSKI ULAZ ZRAČNIH DALEKOVODA 110 KV U TS 110/35/10 KV POŽEGA	2018	2025									rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	2,5
13	HR1006OS	Ostalo	PROJEKT GREENSWITCH – VLASTITA SREDSTVA	2023	2028									ostalo	ostalo	ostalo	2VP+2TP+1MP+1SP
14	HR899TS110	110	MOBILNO GIS POSTROJENJE 110 KV	2028	2028									novi objekt	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	4VP+3TP+1MP+1SP
15	HR869DV110	110	DV 2X110 KV OGORJE - PERUČA	2026	2027									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača	12
16	HR725TS110	110	DOGRADNJA VP VODICE U TS BILICE	2023	2027									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača	1VP
17	HR749OS	Ostalo	POGONSKO-POSLOVNI KOMPLEKS HOPS-A NA LOKACIJI JARUN	2026	2030									ostalo	ostalo	ostalo	Poslovna zgrada
18	HR113DV400	400	DV 2X400 KV TUMBRI - VELEŠEVEC	2021	2037									novi objekt	nadzemni vod	povećanje ppk-a	31,7
19	HR113DV400	400	DV 2X400 KV TUMBRI - VELEŠEVEC - VANJSKA SREDSTVA	2034	2037									novi objekt	nadzemni vod	povećanje ppk-a	31,7
20	HR898DV220	220	IZGRADNJA DV/KB 2X220 KV DUBROVAČKO PRIMORJE - PLAT	2033	2037									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	58
21	HR927TS400	400	RP/TS 400 KV VELEŠEVEC	2031	2033									novi objekt	transformatorska stanica	povećanje ppk-a	4VP+1MP+1SP
22	HR899DV220	220	DV 2X220 KV DUBROVAČKO PRIMORJE - PLAT	2025	2031									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	Izrada projektne dokumentacije

23	HR103IOS	Ostalo	NADOGRADNJA DTR SUSTAVA U HOPS-U	2026	2027									dogradnja postojećeg objekta	nadzemni vod	preopterećenje elementa mreže	
24	HR1145DV400	400	OPGW DV 400 KV TUMBRI - MELINA	2025	2025									dogradnja postojećeg objekta	nadzemni vod	ostalo	
25	HR1146DV400	220	OPGW DV 220 KV MELINA - PEHLIN	2025	2025									dogradnja postojećeg objekta	nadzemni vod	ostalo	
1.4.			PRIPREMA INVESTICIJA			67.804.616	5.258.337	5.638.956	11.027.012	12.401.414	29.067.382	27.975.224	57.042.606				
1.5.			DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE			238.427.679	191.800	5.186.325	630.551	902.723	6.719.599	206.043.802	212.763.401				
1	HR1125DV110	110	DV 110 KV PERUČA - SINJ - PRIPREMA	2025	2025									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	11,2
2	HR855DV110	110	DV 110 KV MATULJI - ILIRSKA BISTRICA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - PRIPREMA	2024	2025									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	-
3	HR1019OS	Ostalo	FLEKSIBILNI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV	2033	2036									ostalo	ostalo	ostalo	Ostalo
4	HR817DV220	400	DV 2X400 KV ZAGVOZD-NOVA SELA	2025	2033									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	64,3
5	HR868TS220	400	TS 400/220/110 KV NOVA SELA - VANJSKA SREDSTVA	2031	2035									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	5VP + 2TP + SP + MP
6	HR818DV220	400	IZGRADNJA DV/KB 2X400 KV NOVA SELA - DUBROVAČKO PRIMORJE	2031	2035									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	51,3
7	HR116DV400	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA	2031	2035									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	68
8	HR05DV400	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA	2030	2034									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	210,2
9	HR889DV400	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBUKLEŠEVEC	2030	2034									novi objekt	nadzemni vod	preopterećenje elementa mreže	135
10	HR890DV400	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA	2033	2036									novi objekt	nadzemni vod	preopterećenje elementa mreže	28
11	HR891DV400	400	DV 2X400 KV TS VODNJAN - TS MELINA/KLANA	2031	2034									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	100
12	HR1149DV110	110	DV 110 KV CRIKVENICA - VINODOL - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (STUM) - VANJSKA SREDSTVA	2022	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	7,7
13	HR1148DV110	110	DV 110 KV CRIKVENICA - VRATARUŠA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI 25,1 KM - VANJSKA SREDSTVA (STUM)	2025	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	25,1
14	HR629KB110	110	KB UVOD U TS DUGOPOLJE - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (STUM DIO HOPS)	2024	2027									dogradnja postojećeg objekta	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)	1,6
15	HR1148DV110	110	DV 110 KV SENJ - VRATARUŠA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA (STUM)	2025	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	
16	HR860DV220	220	DV 2X220 KV ORLOVAC - KONJSKO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2029	2030									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	28,7
17	HR853DV220	400	DV 2X400 KV ZAGVOZD-NOVA SELA	2024	2028									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	Izrada projektne dokumentacije
18	HR883TS400	400	TS 400/220/110 KV NOVA SELA	2024	2029									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	Izrada projektne dokumentacije
19	HR854DV220	400	DV/KB 2X400 KV NOVA SELA - DUBROVAČKO PRIMORJE	2024	2030									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	Izrada projektne dokumentacije
2.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE			790.396.374	13.117.425	30.495.426	54.854.885	60.410.461	145.760.772	596.984.008	742.744.780				
2.2.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS			307.723.445	11.251.064	21.323.326	35.647.135	38.236.731	95.207.192	193.600.967	288.808.159				
1	HR225TS110	110	HE-TS VINODOL-ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME NUŽN- A S IZGRADNJOM RELEJNE KUĆICE	2021	2031									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
2	HR900TS220	220	TS 220/110/35 KV PEHLIN - REKONSTRUKCIJA SABIRNIČKOG SUSTAVA 220KV POSTROJENJA	2028	2031									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR901TS220	220	TS 400/220/110 KV MELINA - REKONSTRUKCIJA SABIRNIČKOG SUSTAVA 220 KV POSTROJENJA	2027	2032									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR902TS220	220	TS 220/110 KV PLOMIN - ZAMJENA PRIMARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2022	2028									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme

5	HR903TS110	110	TS 220/110 KV PLOMIN - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2025	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
6	HR960OS	Ostalo	UREDENJE KOMANDNE ZGRADE I IZGRADNJA SKLADIŠNE HALE U TS PEHLIN	2019	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	ostalo	Nekretnine
7	HR223TS110	110	TS KRASICA - REVITALIZACIJA POMOĆNIH POSTROJENJA I SEKUNDARNE OPREME NADZORA, UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I MJERENJA SA IZGRADNJOM RELEJNE KUĆICE U 110 KV POSTROJENJU	2022	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
8	HR229TS110	110	RP 110 KV OMIŠALJ - REKONSTRUKCIJA RASKLOPIŠTA	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	HR742TS220	220	TS 220/110 KV BRINJE - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2024	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
10	HR743TS110	110	TE 220/110 KV RUEKA - ZAMJENA PRIMARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
11	HR166TS110	110	TS 110/35 KV DOLINKA - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110KV POSTROJENJA	2025	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
12	HR681TS110	110	TS 110/35 KV DELNICE - ZAMJENA PREKIDAČA 110 KV	2021	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
13	HR744TS110	110	TS 110/35 KV BUJE - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2031	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
14	HR747TS110	110	TS 110/35 KV GRAČAC - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2021	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
15	HR750TS110	110	TS 110/35 KV LIČKI OSIČ - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2022	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
16	HR751TS110	110	TS 110/35 KV LOŠINJ - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2028	2029									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
17	HR752TS110	110	TS 110/35 KV MATULJI - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2022	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
18	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
19	HR754TS110	110	TS 110/35 KV OTOČAČ - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2026	2029									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
20	HR756TS110	110	TS 110/35 KV ROVINJ - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2025	2027									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
21	HR758TS110	110	TS 110/35 KV VINČENT - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2025	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
22	HR910TS400	400	TS 400/220/110 KV MELINA - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 400 KV POSTROJENJA	2031	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
23	HR911TS110	110	TS 400/220/110 KV MELINA - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2024	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
24	HR912TS110	110	TS 110/35 KV PAZIN - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
25	HR915TS110	110	TS 110/35 KV RAB - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2024	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
26	HR916TS110	110	TS 110/35/10 KV ŠJANA - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2027	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
27	HR917TS110	110	TS 110/20KV POREČ - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2033	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme

28	HR913TS220	220	TS 220/110 KV SENJ - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2026	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
29	HR941TS110	110	TS 110/20kV SUŠAK - REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ZAŠTITE 110kV POSTROJENJA	2024	2025								rekonstrukcija/zamjena	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	
30	HR230TS110	110	TS 110/35 KV OSIJEK 2 - REVITALIZACIJA	2014	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
31	HR765TS110	110	TS POŽEGA, REVITALIZACIJA	2026	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
32	HR878TS110	110	TS VUKOVAR, REVITALIZACIJA	2028	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
33	HR819OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS DONJI ANDRUEVCI	2027	2028								rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
34	HR820OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS OSIJEK 4	2028	2029								rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
35	HR821OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS ĐAKOVO 3	2029	2030								rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
36	HR1302OS	Ostalo	TS SLAVONSKI BROT 2. IZGRADNJA NOVE POGONSKE ZGRADE	2024	2025								dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	ostalo	
37	HR939TS110	110	TS OSIJEK 3, REVITALIZACIJA - PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA	2024	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Izrada projektne dokumentacije
38	HR940TS110	110	TS OSIJEK 3, REVITALIZACIJA	2027	2029								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	
39	HR1042OS	110	TS NUJEMCI, ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA	2030	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
40	HR1043OS	110	TS VINKOVCI, ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA	2030	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
41	HR1044OS	110	TS S.BROT, ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA	2032	2033								revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
42	HR1045OS	110	TS ĐAKOVO 2, ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA	2031	2032								revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
43	HR1046OS	110	TS OSIJEK 1, ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA	2033	2034								revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
44	HR1116TS110	110	TS NOVA GRADIŠKA, REVITALIZACIJA	2033	2034								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	
45	HR770TS110	110	TS SINJ - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2026	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
46	HR774TS110	110	TS BENKOVAC - REKONSTRUKCIJA DIJELA POSTROJENJA	2029	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
47	HR904TS110	110	RP UZ HE ZAKUČAC - REKONSTRUKCIJA 220 KV (ZAMJENA PREKIDAČA)	2025	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
48	HR880TS110	110	RP 110 KV HE PERUĆA - UGRADNJA TRANSFORMACIJE	2026	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformator	loše stanje/starost opreme	Ugradnja transformatora
49	HR905TS110	110	TS BILICE - REKONSTRUKCIJA	2025	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
50	HR919TS110	110	TS KNIN - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2024	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
51	HR920TS110	110	TS BIOGRAD - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2026	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
52	HR632KB110	110	KB 110 KV VRBORAN - SUČIDAR - ZAMJENA	2029	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	kabel	loše stanje/starost opreme	3
53	HR94TS400	400	RHE VELEBIT - RP 400/110 KV - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2025	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
54	HR1033OS	110	NABAVA I UGRADNJA MJERNIH TRANSFORMATORA	2024	2026								rekonstrukcija/zamjena	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
55	HR112TS220	220	TS 220/110/10 KV MRACLIN - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 220 KV	2020	2025								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
56	HR106TS110	110	HE ČAKOVEC - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2028	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
57	HR690TS110	110	HE DUBRAVA - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2032	2034								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme

58	HR711TS110	110	HE GOJAK - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2028	2032								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
59	HR715TS110	400	TS 400/220/110/20 KV ŽERJAVINEC - REVITALIZACIJA SUSTAVA NADZORA, UPRAVLJANJA I RELEJNE ZAŠTITE	2024	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
60	HR716TS110	110	TS 110/35/20 KV NEDELJANEC - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2028	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
61	HR717TS110	110	TS 110/35 KV DARUVAR - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2030	2034								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
62	HR718TS110	110	TS 110/35 KV BJELOVAR - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2030	2034								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
63	HR894TS110	110	TS 110/20 KV TRPIMIROVA – ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2024	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
64	HR895TS110	110	TS 110/20 KV VELIKA GORICA – ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2026	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
65	HR896TS110	110	TS 110/35 KV PRELOG – ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2027	2029								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
66	HR898TS110	110	TS 110/20/10 KV ZDENČINA – ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2028	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
67	HR921TS110	110	SANACIJA TS 110/35 KV PRAČNO	2024	2025								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
68	HR107TS110	110	TE SISAK - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
69	HR907TS110	110	TS 110/20 KV PETRINJA - ZAMJENA PRIMARNE OPREME 110 KV	2025	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
70	HR922TS400	110	TS 400/110 KV TUMBRI - ZAMJENA PRIMARNE OPREME 400 KV	2024	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
71	HR112TS220F	220	REVITALIZACIJA POSTROJENJA 220 KV U TS 220/110/35 KV MEDURIĆ	2027	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
72	HR844TS110	110	TS 220/110/10 KV MRACLIN – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2024	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
73	HR934TS110	110	REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV U TS 110/35/10 KV STRAŽA	2026	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	-	
74	HR1120TS110	110	OPREMANJE 110 KV TRANSFORMATORSKOG POLJA =E1 U TS 110/10 (20) KV KUTINA	2024	2025								dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)		
75	HR113TS110	110	TS 110/35 KV VIROVITICA, REVITALIZACIJA	2024	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
76	HR908TS110	110	TE-TO ZAGREB - DOGRADNJA POLJA MTU	2024	2026								dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	ostalo	VP	
77	HR737DV110	110	REKONSTRUKCIJA TS ZAPREŠIĆ (GIS)	2025	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	3VP+6TP+1P+1MP	
78	HR881TS110	110	RP 110 KV HE ZAKUČAC - REKONSTRUKCIJA (GIS) I UGRADNJA AT	2028	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme	
79	HR785TS110	110	REVITALIZACIJA TS RAB (GIS) + PRIKLJUČAK	2028	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	3VP+2TP+1SP+1MP	
80	HR786TS110	110	REVITALIZACIJA TS NOVALJA (GIS) + PRIKLJUČAK	2031	2033								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	4KP+2TR+1MP+1SP	
2.3.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI			482.672.929	1.866.361	9.172.100	19.207.750	22.173.730	50.553.580	403.383.042	453.936.622				
2.3.1.			VODOVI 110 KV I 220 KV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI			54.794.992	0	0	300.000	459.230	759.230	54.035.762	54.794.992				
1	HR1126DV110	110	INVESTICIJA - DV OPUZEN - NEUM	2026	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	7
2	HR1128DV220	220	INVESTICIJA - ZAKUČAC - BILICE	2026	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	75
3	HR1127DV110	110	INVESTICIJA - DV GLUNČA - JELINAK	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	15

4	HR1246PK110	110	INVESTICIJA - KABEL PAG (KS TORETA - TS NOVALJA)	2028	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)	3	
5	HR1128DV110	110	DV 110 KV D 114 Peruća – Buško Blato - Revitalizacija	2027	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	13	
6	HR1129DV110	110	DV 110 KV D 116 Voštane – Buško Blato - Revitalizacija	2027	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	8	
7	HR1131DV110	220	DV 220 KV D 257 Zakućac – Bilice - Revitalizacija	2029	2033								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	75	
8	HR706DV110	110	DV 110 KV NAŠICE-SLATINA, POVEĆANJE PRUENOSNE MOĆI	2029	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	37,8	
2.3.2.			REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE OSTALI VODOVI			427.877.938	1.866.361	9.172.100	18.907.750	21.714.500	49.794.350	349.347.280	399.141.630				
1	HR834DV110	110	DV 110 KV PLOMIN – RAŠA 2	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	13,8
2	HR222DV110	110	DV 110 KV VRATA-VRBOVSKO	2021	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	31,4
3	HR820DV110	110	DV 110 KV KRK-LOŠINJ	2022	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	45,9
4	HR1111DV110	110	DV 110 KV VRATA - VRBOVSKO - REVITALIZACIJA 2.DIO	2025	2029									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	30
5	HR1112DV110	110	DV 110 KV VINODOL - VRATA 2 - REVITALIZACIJA	2027	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	26
6	HR1113DV110	110	DV 110 KV PLOMIN - RAŠA 2 - REVITALIZACIJA	2028	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	12
7	HR1114DV110	110	DV 110 KV RAŠA - MEDULIN - REVITALIZACIJA	2029	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	14
8	HR1115DV110	110	DV 110 KV LIČKI OSIK - SKLOPE - REVITALIZACIJA	2029	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	19
9	HR1116DV110	110	DV 110 KV CRIKVENICA - KRK - REVITALIZACIJA (dionica na otoku Krku)	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	10
10	HR1111DV220	220	DV 220 KV BRINJE - KRŠ PADENE	2026	2029									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	149
11	HR1111DV400	400	DV 400 KV MELINA - DIVAČA	2025	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	26
12	HR1112DV400	400	DV 400 KV MELINA - VELEBIT	2025	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	180
13	HR70DV220	220	DV 220 KV ĐAKOVO-GRADAČAC - REVITALIZACIJA	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	27,3
14	HR71DV220	220	DV 220 KV ĐAKOVO - TUZLA - REVITALIZACIJA	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	26,3
15	HR845DV110	110	DV 110 KV VINKOVCI - ŽUPANJA, REVITALIZACIJA	2026	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	31,8
16	HR900DV110	110	DV 110 KV VUKOVAR – NIJEMCI, REVITALIZACIJA	2025	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	30
17	HR901DV110	110	DV 110 KV NIJEMCI- ŠID, REVITALIZACIJA	2025	2027									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	13
18	HR902DV110	110	DV 110 KV ĐAKOVO – ĐAKOVO 2, REVITALIZACIJA	2029	2029									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	3
19	HR903DV110	110	DV 110 KV ĐAKOVO 2 – NAŠICE, REVITALIZACIJA	2029	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	35
20	HR905DV400	400	DV 400 KV ERNESTINOVO – UGLJEVIK, REVITALIZACIJA	2025	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	53
21	HR906DV110	110	DV 110 KV NAŠICE-CEMENTARA/2, REVITALIZACIJA	2025	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	9
22	HR907DV110	110	DV 110 KV ĐAKOVO - VINKOVCI, REVITALIZACIJA	2024	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	32
23	HR1113DV400	400	DV 400 KV ERNESTINOVO – ŽERJAVINEC, REVITALIZACIJA	2025	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	230,9
24	HR1114DV400	400	DV 400 KV ERNESTINOVO – SREMSKA MITROVICA, REVITALIZACIJA	2025	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	52
25	HR1120DV110	110	DV 110 KV B. MANASTIR - APATIN (DIONICA 28-67), REVITALIZACIJA	2025	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	9
26	HR1124DV110	110	DV 110 KV SLAVONSKI BROD 2 - BOSANSKI BROD	2034	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	loše stanje/starost opreme	7
27	HR835DV110	110	DV 110 KV NEUM – STON	2031	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	6,8
28	HR836DV110	110	DV 110 KV NIN – PAG	2030	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	27,1

29	HR837DV110	110	DV 110 KV BIOGRAD - ZADAR ISTOK	2030	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	27,1
30	HR72DV220	220	DV 220 KV ZAKUČAC - MOSTAR - REVITALIZACIJA	2025	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	49,3
31	HR664DV110	110	DV 110 KV PAG - NOVALJA	2030	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	15,5
32	HR665DV110	110	DV 110 KV RAB - NOVALJA	2030	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	11,4
33	HR118PK110	110	ZAMJENA PODZEMNE DIONICE KABELA TS DUGI RAT - KS	2026	2027									revitalizacija/rekonstrukcija	podmorski kabel	loše stanje/starost opreme	1
34	HR113DV110	110	DV 110 KV D 124 Glunča - Jelinak - Revitalizacija	2028	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	15
35	HR1132DV110	110	DV 110 KV D 135 Opuzen - Neum - Revitalizacija	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	19
36	HR51DV110	110	DV 2X110 KV HE GOJAK - POKUPLJE	2021	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	38,1
37	HR654DV110	110	DV 110 KV VRBOVSKO - GOJAK - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2028	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	17,7
38	HR819DV110	110	DV 110 KV ŽERJAVINEC - SESVETE - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2027	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	8,3
39	HR822DV110	110	DV 110 KV VRBOVSKO - ŠVARČA	2031	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	49,4
40	HR824DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC - ČAKOVEC 2	2033	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	14,5
41	HR825DV220	220	DV 220 KV TE SISAK - MRACLIN 1	2032	2035									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	44
42	HR828DV110	110	DV 2X110 KV MRACLIN - TUMBRI - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2027	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	20,8
43	HR829DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC - ČAKOVEC 1	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	13,7
44	HR830DV110	110	DV 110 KV TE SISAK - KUTINA	2033	2035									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	33,8
45	HR833DV110	110	DV 110 KV MEDURIĆ - KUTINA	2031	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	11
46	HR658DV110	110	DV 2X110 KV TETO - RESNIK	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
47	HR722DV110	110	DV 2X110 KV MRACLIN - RESNIK	2029	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	21,3
48	HR723DV110	110	DV 2X110 KV PRAČNO - MRACLIN	2027	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	35,4
49	HR660DV110	110	DV 110 KV DARUVAR - VIROVITICA - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2025	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	40,2
50	HR877DV110	110	DV 110 KV RESNIK - SESVETE - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2025	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	3
51	HR1133DV110	110	DV 110 KV ŠVARČA - RAKITJE - Revitalizacija	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	57,5
52	HR1134DV110	110	DV 110 KV RAKITJE - PODSUSED 1 - Revitalizacija	2030	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	5
53	HR1135DV110	110	DV 110 KV ZDENČINA - POKUPLJE - Revitalizacija	2030	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	58
54	HR1136DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC - JERTOVEC - Revitalizacija	2031	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	5
55	HR1137DV110	110	DV 110 KV ZABOK - JERTOVEC - Revitalizacija	2031	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	24
56	HR1138DV110	110	DV 110 KV ZABOK - PODSUSED - Revitalizacija	2031	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	36
57	HR1139DV110	110	DV 110 KV TUMBRI - RIMAC - Revitalizacija	2032	2035									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	29,5
58	HR1140DV110	110	DV 110 KV RIMAC - RAKITJE - Revitalizacija	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	26
59	HR1141DV110	110	DV 110 KV PRAČNO - PETRINJA - Revitalizacija	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	15,7
60	HR1142DV110	110	DV 110 KV PETRINJA - GLINA - Revitalizacija	2033	2036									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	3,6
61	HR1143DV110	110	DV 110 KV KOPRIVNICA - VIRJE - Revitalizacija	2033	2036									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	7,8
62	HR1144DV110	110	DV 110 KV BJELOVAR - MLINOVAC - Revitalizacija	2033	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	17,6
63	HR1145DV110	110	DV 110 KV MRACLIN - IVANIČ GRAD - Revitalizacija	2034	2037									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	22,3
64	HR1146DV110	110	DV 110 KV IVANIČ GRAD - BJELOVAR - Povećanje prijenosne moći	2030	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme	4,8

65	HR872DV110	110	DV 110 KV HE VINODOL - PLASE – POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2031	2033								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	10,1	
66	HR873DV110	110	DV 110 KV PLASE - MELINA – POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2031	2033								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	7,2	
67	HR874DV110	110	DV 110 KV HE VINODOL - MELINA – POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2030	2032								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	13,8	
68	HR875DV110	110	DV 2X110 KV BILICE - RAŽINE - REVITALIZACIJA	2023	2025								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	6	
69	HR236DV110	110	REKONSTRUKCIJA DV NA OTOKU PAGU - KABIRANJE DUELA DV 110 KV NOVALJA - KARLOBAG	2030	2032								revitalizacija/rekonstrukcija	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)	7,1	
70	HR111PK110	110	DVKB 110 KV DUNAT-RAB: ZAMJENA KABELA DIO KK SURBOVA-KK STOJAN (10,6KM)	2026	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	podmorski kabel	loše stanje/starost opreme	11	
71	HR112PK110	110	DVKB 110 KV MELINA - KRK: ZAMJENA KABELA DIO KK TIHA - KK ŠILO (4,1 KM)	2026	2030								revitalizacija/rekonstrukcija	podmorski kabel	loše stanje/starost opreme	3,7	
3.		ZIR I OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.3.)					179.288.246	13.574.650	19.629.643	21.984.015	20.101.250	61.714.908	79.225.593	140.940.501			
3.1.		ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE - ZBIRNO					97.933.073	7.601.035	10.815.143	10.119.515	6.259.000	27.193.658	43.987.168	71.180.826			
3.2.		OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO					72.231.967	5.973.615	8.379.500	11.534.500	13.212.250	33.126.250	29.228.425	62.354.675			
3.3.		RAZVOJ					9.123.206	0	435.000	330.000	630.000	1.395.000	6.010.000	7.405.000			
4.		ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS					125.654.566	3.352.775	5.512.278	14.964.608	16.494.000	36.970.886	69.684.262	106.655.149			
5.		Ukupno vlastite investicije (1. do 4.)					1.864.117.291	50.146.559	87.541.515	130.950.950	175.081.514	393.573.979	1.223.860.263	1.617.434.242			
6.		Ukupno osigurana sredstva iz fondova					217.011.945	41.073.325	126.113.055	36.982.959	1.578.314	164.674.327	245.000	164.919.327			
1	HR136ET110	110	TS LOŠINJ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA T2 40 MVA	2024	2026									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
2	HR100ET400	400	TS 400/220/110 MELINA - NABAVA I UGRADNJA DVA ENERGETSKA TRANSFORMATORA TR 400/220 KV 400 MVA	2024	2026									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	400
3	HR1111TS220	220	TS 220/110 KV PLOMIN - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2022	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	
4	HR910TS400	400	TS 400/220/110 KV MELINA - ZAMJENA PRIMARNE OPREME 400 KV POSTROJENJA	2024	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	HR1234OS	110	ZAMJENA BROJILA NA OBRAČUNSKIM MJERNIM MJESTIMA	2024	2025									rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	
6	HR155ET220	220	TS 220/110 PLOMIN - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA TR 220/110 KV 150 MVA	2024	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
7	HR397OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS SL. BROD 2 S IZGRADNJOM NOVE ZGRADE ZA SMJEŠTAJ	2024	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
8	HR891TS110	110	TS 220/110 ĐAKOVO - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA 110 KV	2020	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
9	HR818OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS VUKOVAR	2024	2026									rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
10	HR918TS110	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS NOVA GRADIŠKA	2024	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
11	HR925TS400	400	TS ERNEŠTINOVO, ZAMJENA 110 I 400 KV PREKIDAČA I ZAMJENA 110 KV POTPORNIH IZOLATORA	2024	2026									rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena prekidača
12	HR156ET110	110	TS ĐAKOVO 2, TR2, ZAMJENA TRANSFORMATORA 40 MVA	2022	2025									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
13	HR1236OS	110	ZAMJENA BROJILA NA OBRAČUNSKIM MJERNIM MJESTIMA	2024	2025									rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	
14	HR102ET220	220	TS BILICE - NABAVA I UGRADNJA TRANSFORMATORA AT2 150 MVA	2024	2025									zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	150

15	HR133ET220	220	TS BILICE - NABAVA I UGRADNJA TRANSFORMATORA AT4 150 MVA	2024	2026								zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	150
16	HR767TS110	110	TS TROGIR - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2020	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
17	HR768TS220	220	RP HE DUBROVNIK	2022	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
18	HR869TS220	220	PROŠIRENJE TS PLAT (VP 2X220 KV) - VANJSKA SREDSTVA	2024	2026								novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	2VP
19	HR1048OS	400	TS KONJSKO - ZAMJENA 400 KV PREKIDAČA	2024	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena prekidača
20	HR1117TS110	110	REVITALIZACIJA SEKUNDARNE OPREME U TS KOMOLAC	2025	2026								rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
21	HR1117TS220	220	TS Plat - zamjena nepravne opreme u rezervnom 220 kV GIS polju	2026	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	
22	HR139ET110	110	TS 110/35/20 KV NEDELJANEC - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA - T2, 110/35 KV, 40 MVA	2024	2025								zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
23	HR93ET110	110	TS 220/110/35 KV MEĐURİČ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA - T2, 110/35 KV, 40 MVA	2024	2025								zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
24	HR893TS400	110	TS 400/110/30 KV TUMBRI - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 30 KV I 0,4 KV TE REKONSTRUKCIJA MREŽNO-AGREGATSKOG RAZVODA	2024	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
25	HR157ET110	110	TS 110/35 KV VIRJE - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA - T2, 110/35 KV, 40 MVA	2025	2026								zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	40
26	HR909DV110	110	PRESPOJ DV 110 KV ZBOG NAPAJANJA TS VELIKA GORICA IZ DVIJE SPOJNE TOČKE	2024	2025								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	0
27	HR1049OS	Ostalo	ZAMJENA PREKIDAČA I POTPORNIH IZOLATORA U TS 400/220/110 KV ŽERJAVINEC	2024	2026								rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	Zamjena prekidača
28	HR1246OS	110	ZAMJENA BROJILA NA OBRAČUNSKIM MJERNIM MJESTIMA	2024	2025								rekonstrukcija/zamjena	ostalo	loše stanje/starost opreme	
29	HR839DV110	110	REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI DV 110 KV STON - RUDINE - KOMOLAC	2024	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	44,2
30	HR30PR110	110	UGRADNJA KONDENZATORSKIH BATERIJA 2X30 MVAR U TS 110X KV	2023	2025								dogradnja postojećeg objekta	uređaj za kompenzaciju	kvaliteta napona	2x25 MVar
31	HR736DV220	220	POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI DV 220 KV KONJSKO - KRŠ PADENE - BRINJE	2022	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	210
32	HR121ET400	400	TS KONJSKO - NABAVA I UGRADNJA TRI ENERGETSKA TRANSFORMATORA 400 MVA	2023	2025								zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	400
33	HR122ET220	220	TS KONJSKO - NABAVA I UGRADNJA DVA TRANSFORMATORA 150 MVA	2023	2025								zamjena transformatora	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	150
34	HR870TS400	400	OPREMANJE TP 400 KV I 220 KV U TS KONJSKO	2023	2026								dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	TP
35	HR1303ET400	400	TS VELEBIT - NABAVA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 400 MVA	2024	2025								dogradnja postojećeg objekta	transformator	sigurnost opskrbe (n-1)	
36	HR892TS110	110	TS VELEBIT - IZGRADNJA 110 KV GIS POSTROJENJA I OPREMANJE TP 400 KV I 110 KV ZA TR 2 U TS VELEBIT	2024	2026								dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	2TP + 3VP + SP + MP
37	HR862DV110	110	UII DV 110 KV OBROVAC - GRAČAC U RHE VELEBIT	2025	2026								dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	2,5
38	HR862DV110	110	UII DV 110 KV OBROVAC - GRAČAC U RHE VELEBIT - PRIPREMA	2021	2025								novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)	2,5
39	HR779DV110	110	DV 110 KV BUJE - KOPAR	2022	2025								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	4,06
40	HR855DV110	110	DV 110 KV MATULJI - ILIRSKA BISTRICA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2022	2026								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	14,6

41	HR840DV110	110	DV 110 KV OBROVAC -BRUŠKA 1.2 - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI I PRILAGODBE U SUSJEDNIM TS (STUM VE ZD2P I VE ZD3P, SE SUKOŠAN, SE KOLARINA I SE KORLAT) (DIO HOPS)	2022	2025								revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	16,6	
42	HR741DV110	110	REVITALIZACIJA DV 110 KV BILICE-KOLARINA-BENKOVAC (STUM SE KOLARINA I SE KORLAT) (DIO HOPS)	2022	2026								revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	41	
43	HR832DV110	110	DV 110 KV BILICE - BIOGRAD - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2022	2026								revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	51,4	
44	HR841DV110	110	DV 110 KV OBROVAC - GRAČAC - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2022	2026								revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	21,3	
45	HR1006OS	Ostalo	PROJEKT GREENSWITCH – CEF FOND	2023	2028								ostalo	ostalo	ostalo	Ostalo	
46	HR534DV110	110	TS 110/10(20) KV POLIČNIK - 110 KV PRIKLJUČAK	2023	2025								novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)	1	
47	HR616KB110	110	TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS	2022	2026								novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)	5	
48	HR1031OS	Ostalo	NADOGRADNJA DTR SUSTAVA U HOPS-U (RePowerEU)	2023	2026								ostalo	ostalo	ostalo	Ostalo	
49	HR1051OS	Ostalo	NADOGRADNJA METEO SUSTAVA	2024	2025								ostalo	ostalo	ostalo	Ostalo	
50	HR1052OS	Ostalo	MODERNIZACIJA NADZORA PRIMARNE REGULACIJE	2024	2026								ostalo	ostalo	ostalo	Ostalo	
51	HR1031OS	Ostalo	MODERNIZACIJA I NADOGRADNJA SUSTAVA ZA PODRŠKU TRŽIŠTU	2024	2026								dogradnja postojećeg objekta	ostalo	povećanje ppk-a		
52	HR1242OS	Ostalo	NADOGRADNJA KOMUNIKACIJSKOG POVEZIVANJA SEKUNDARNIH SUSTAVA VOĐENJA EES-A - FAZA 2	2025	2026								ostalo	ostalo	ostalo		
53	HR1243OS	Ostalo	NADOGRADNJA MREŽNE INFRASTRUKTURE ZA VOĐENJE EES-A I OSTALIH PROCESA - FAZA 1	2023	2025								ostalo	ostalo	ostalo		
54	HR1244OS	Ostalo	NADOGRADNJA MREŽNE INFRASTRUKTURE ZA VOĐENJE EES-A I OSTALIH PROCESA - FAZA 2	2025	2026								ostalo	ostalo	ostalo		
55	HR1148DV110	Ostalo	GREENSWITCH ICT CEF FOND	2025	2028								dogradnja postojećeg objekta	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)		
56	HR1147DV110	110	OPGW TUMBRI-RAKITJE	2025	2025								dogradnja postojećeg objekta	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)		
57	HR1141DV400	110	OPGW TUMBRI-MRACLIN	2025	2025								dogradnja postojećeg objekta	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)		
7.			PRIKLJUČENJE OBJEKATA (7.1. + 7.2. + 7.3. + 7.4.)			1.221.415.780	151.361	4.783.316	39.000.465	13.747.760	57.531.541	945.953.556	1.003.485.097				
7.1.			DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE			1.144.961.516	0	0	3.141.015	13.355.258	16.496.273	913.317.461	929.813.734				
7.2.			INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE			0	0	0	0	0	0	0	0				
7.3.			INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA			389.674	0	0	0	0	0	380.649	380.649				
7.4.			INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE			76.064.589	151.361	4.783.316	35.859.449	392.502	41.035.268	32.255.446	73.290.714				
8.			SVEUKUPNO INVESTICIJE (5. + 6. + 7.)			3.302.545.016	91.371.245	218.437.886	206.934.373	190.407.588	615.779.847	2.170.058.819	2.785.838.666				

R. br.	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2024.g.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja u 2026.	Ukupna ulaganja u 2027.	Ukupna ulaganja od 2025.-2027.	Ukupna ulaganja od 2028.-2034.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.3.		ICT			158.596.905	2.997.951	8.186.156	14.504.205	22.814.192	45.504.552	82.138.000	127.642.552			
1.3.1.		PROCESNA, POSLOVNA INFORMATIKA I TELEKOMUNIKACIJE			111.463.019	2.132.838	6.208.205	12.186.205	20.803.192	39.197.601	45.891.000	85.088.601			
1	Ostalo	HOPS DATA HUB (vlastita sredstva)	2025	2025									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	ZGRADA REZERVNOG CENTRA VOĐENJA EES-A	2025	2027									ostalo	ostalo	ostalo
3	Ostalo	NADOGRADNJA HOPS DATA HUB	2027	2034									ostalo	ostalo	ostalo
4	Ostalo	PROŠIRENJE SUSTAVA VOĐENJA	2014	2034									ostalo	ict	ostalo
5	Ostalo	NADOGRADNJA SCADA/AGC/EMS/OTS SUSTAVA	2020	2034									ostalo	ict	ostalo
6	Ostalo	NABAVA I UGRADNJA MREŽNE I SIGURNOSNE OPREME I PRIPADAJUĆE PROGRAMSKE PODRŠKE	2014	2034									ostalo	ict	ostalo
7	Ostalo	REDUNDANTNE VEZE PREMA OBJEKTIMA ZA POTREBE SDV-A	2014	2034									ostalo	ict	ostalo
8	Ostalo	POSLOVNO TEHNIČKI SUSTAV	2014	2034									ostalo	ict	ostalo
9	Ostalo	POSLOVNI INFORMACIJSKI SUSTAV	2017	2034									ostalo	ict	ostalo
10	Ostalo	MODERNIZACIJA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA (ERP)	2025	2028									ostalo	ostalo	ostalo
11	Ostalo	GREENSWITCH ICT VL. SREDSTVA	2025	2028									dogradnja postojećeg objekta	nadzerni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
1.3.2.		PRIPREMA			264.694	53.090	14.000	14.000	14.000	42.000	98.000	140.000			
1	Ostalo	PRIPREMA INVESTICIJA ICT	2014	2034									ostalo	ict	ostalo
1.3.3.		SEKTOR ZA PROCESNU I POSLOVNU INFORMATIKU I TELEKOMUNIKACIJE			39.704.367	460.308	1.459.951	1.800.000	1.373.000	4.632.951	33.111.000	37.743.951			
1	Ostalo	NADZOR EES-A U REALNOM VREMENU (WAMS)	2017	2025									ostalo	ict	ostalo
2	Ostalo	SUSTAVI ZA PODRŠKU TRŽIŠNIM FUNKCIJAMA	2014	2034									ostalo	ict	ostalo
3	Ostalo	SUSTAVI ZA NAPREDNO VOĐENJE EES-A	2025	2034									ostalo	ostalo	ostalo
4	400	OPGW DV 400 kV ŽERJAVINEC - ERNESTINOVO	2028	2029									dogradnja postojećeg objekta	nadzerni vod	ostalo
5	400	OPGW DV 400 kV MELINA - RHE VELEBIT	2030	2031									dogradnja postojećeg objekta	nadzerni vod	ostalo
6	400	OPGW DV 400 kV RHE VELEBIT - KONJSKO	2031	2031									dogradnja postojećeg objekta	nadzerni vod	ostalo
1.3.4.		SEKTOR ZA PROCESNU I POSLOVNU INFORMATIKU I TELEKOMUNIKACIJE			7.164.825	351.715	504.000	504.000	624.000	1.632.000	3.038.000	4.670.000			
1	Ostalo	OSTALE INVESTICIJE ICT	2021	2034									ostalo	ict	ostalo
2	Ostalo	NAMJEŠTAJ ZA SISTEM SALU I DRUGO	2021	2034									ostalo	ict	ostalo
3	Ostalo	INFORMATIČKA TEHNOLOGIJA	2021	2034									ostalo	ict	ostalo

R. br.	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2024.g.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja u 2026.	Ukupna ulaganja u 2027.	Ukupna ulaganja od 2025.-2027.	Ukupna ulaganja od 2028.-2034.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
3		ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE			179.288.246	13.574.650	19.629.643	21.984.015	20.101.250	61.714.908	79.225.593	140.940.501			
3.1.		OSTALE INVESTICIJE			72.231.967	5.973.615	8.379.500	11.534.500	13.212.250	33.126.250	29.228.425	62.354.675			
3.1.1.		UPRAVA DRUŠTVA			721.559	0	246.000	0	140.000	386.000	140.000	526.000			
1	Ostalo	UREĐENJE ZGRADE NDC I PRP-A	2022	2025									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	TEHNIČKI SUSTAVI ZAŠTITE-ELEKTRONSKI SUSTAVI	2024	2030									ostalo	ostalo	ostalo
3.1.2.		RIJEKA			5.114.987	119.733	970.000	570.000	570.000	2.110.000	2.240.000	4.350.000			
1	Ostalo	ALATI I STROJEVI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
3	Ostalo	RELEJNA ZAŠTITA, MJERNI I ISPITNI UREĐAJI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
4	Ostalo	INFORMATIČKA TEHNOLOGIJA	2020	2034									ostalo	ostalo	ostalo
5	Ostalo	REVITALIZACIJA NADZEMNIH VODOVA PRP RIJEKA	2024	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
6	110	MODULARNI STUPOVI (2 KOMPLETA+REZERVNA OPREMA)	2025	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)
3.1.3.		OSUJEK			9.729.121	4.607.552	1.140.000	801.000	400.000	2.341.000	2.844.000	5.185.000			
1	Ostalo	ALATI I STROJEVI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
3	Ostalo	OPREMA SUSTAVA TEHNIČKE ZAŠTITE	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
4	Ostalo	KLIMATIZACIJA PROSTORIJA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
5	Ostalo	UKLOPNE MOTKE, INDIKATORI NAPONA, ISPITNE MOTKE I SL.	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
6	Ostalo	INFORMATIČKA OPREMA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
7	Ostalo	SOFTWARE	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
8	Ostalo	ISPITNI UREĐAJI I INSTRUMENTI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
9	Ostalo	UREĐAJI I OPREMA ZA SEKUNDARNE SUSTAVE	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
10	Ostalo	TELEKOMUNIKACIJSKI UREĐAJI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
11	Ostalo	OPREMA MREŽNE INFRASTRUKTURE U EE OBJEKTIMA	2024	2034									rekonstrukcija/za mjenja	ostalo	ostalo
12	Ostalo	IMPLEMENTACIJA TEHNIČKOG SUSTAVA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST I E-MOBILITY	2024	2025									dogradnja postojećeg objekta	ostalo	ostalo
13	Ostalo	PRIVREMENI MODULARNI STUPOVI	2025	2025									ostalo	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
14	Ostalo	IZGRADNJA CENTRA ZA OBUKU HOPS-A	2025	2026											
15	Ostalo	UGRADNJA PODSUSTAVA BESPREKIDNOG NAPAJANJA - SBN 230 VAC	2025	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
16	Ostalo	MODERNIZACIJA BAŽDARNICE	2026	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	ostalo	loše stanje/starost opreme
3.1.4.		SPLIT			12.991.662	382.077	1.481.000	3.450.000	3.860.000	8.791.000	3.220.000	12.011.000			
1	Ostalo	UREDSKA OPREMA PRP SPLIT	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	OPREMA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
3	Ostalo	NABAVA ALATA, ISPITNE I MJERNE OPREME	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
4	Ostalo	POSLOVNO - INFORMATIČKA OPREMA PRP SPLIT	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
5	Ostalo	NABAVA LICENCI ZA NADOGRADNJU OPREME SEKUNDARNIH SUSTAVA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
6	Ostalo	UGRADNJA SUSTAVA VIDEONADZORA U TRAFOSTANICAMA PRP SPLIT	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
7	Ostalo	NABAVKA I UGRADNJA KLIMATIZACIJSKIH SUSTAVA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
8	Ostalo	ZAMJENA RASVJETE U OBJEKTIMA PRP SPLIT - OSTVARENJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
9	Ostalo	UREDSKI NAMJEŠTAJ PRP SPLIT	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
10	Ostalo	UGRADNJA SUSTAVA VATRODOJAVE U TRAFOSTANICAMA PRP SPLIT	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
11	220	UGRADNJA REGULACIJSKE PRIGUŠNICE	2026	2028									novi objekt	ostalo	kvaliteta napona
12	Ostalo	ALATI I STROJEVI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo

13	Ostalo	REVITALIZACIJA NADZEMNIH VODOVA PRP SPLIT	2024	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
14	110	MODULARNI DALEKOVODNI STUPOVI	2025	2025									ostalo	nadzemni vod	ostalo
3.1.5.		ZAGREB			16.577.932	864.253	2.604.000	4.345.000	4.589.000	11.538.000	3.667.000	15.205.000			
1	Ostalo	ALATI I STROJEVI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	VATROGAŠNI APARATI	2021	2028									ostalo	ostalo	ostalo
3	Ostalo	OPREMA ZA RAD NA VISINI	2021	2033									ostalo	ostalo	ostalo
4	Ostalo	SREDSTVA ZA OSIGURANJE MJESTA RADA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
5	Ostalo	SPLIT KLIMA UREĐAJI I GRUJALICE	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
6	Ostalo	SIGURNOSNI SUSTAV ZAKLJUČAVANJA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
7	Ostalo	INFORMATIČKA OPREMA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
8	Ostalo	SOFTWARE	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
9	Ostalo	ISPITNI UREĐAJI I INSTRUMENTI	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
10	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR, OPREMA	2021	2034									ostalo	ostalo	ostalo
11	110	NADOGRADNJA I UREĐENJA SKLADIŠTA U TS TUMBRI I TS MRACLIN	2021	2027									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	ostalo
12	Ostalo	REVITALIZACIJA NADZEMNIH VODOVA PRP ZAGREB	2024	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
13	110	MODULARNI DALEKOVODNI STUPOVI	2025	2025									ostalo	nadzemni vod	ostalo
3.1.6.		SEKTOR ZA RAZVOJ, PRIKLJUČENJA, IZGRADNJU I UPRAVLJANJE IMOVINOM			18.831.105	0	99.000	279.000	1.559.000	1.937.000	16.413.000	18.350.000			
1	400	UGRADNJA REGULACIJSKE PRIGUŠNICE U TS ERNESTINOVO, 400 kV, 200 MVAR - PRIPREMA	2025	2026									novi objekt	ostalo	kvaliteta napona
2	400	UGRADNJA REGULACIJSKE PRIGUŠNICE U TS ŽERJAVINEC, 400 kV, 200 MVAR - PRIPREMA	2025	2026									novi objekt	ostalo	kvaliteta napona
3	400	UGRADNJA REGULACIJSKE PRIGUŠNICE U TS ERNESTINOVO, 400 kV, 200 MVAR	2027	2029									novi objekt	ostalo	kvaliteta napona
4	400	UGRADNJA REGULACIJSKE PRIGUŠNICE U TS ŽERJAVINEC, 400 kV, 200 MVAR	2027	2029									novi objekt	ostalo	kvaliteta napona
5	Ostalo	SOFTWARE	2020	2034									ostalo	ostalo	ostalo
6	Ostalo	INFORMATIČKA OPREMA	2020	2034									ostalo	ostalo	ostalo
7	Ostalo	NAMJEŠTAJ I OSTALO	2020	2034									ostalo	ostalo	ostalo
3.1.7.		SEKTOR ZA EKONOMSKE, PRAVNE, KADROVSKE I OSTALE POSLOVE			7.015.600	0	1.039.500	2.039.500	2.044.250	5.123.250	354.425	5.477.675			
1	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA	2025	2034									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	UREDSKA OPREMA	2025	2034									ostalo	ostalo	ostalo
3	Ostalo	TERETNA I OSOBNA VOZILA	2025	2027									ostalo	ostalo	ostalo
3.1.7.		SEKTOR ZA POSLOVNE INTEGRACIJE			1.250.000	0	800.000	50.000	50.000	900.000	350.000	1.250.000			
1	Ostalo	NADOGRADNJA SUSTAVA ZA KLIMATIZACIJU I NAPAJANJA	2025	2034									ostalo	ostalo	ostalo
3.2.		RAZVOJ			9.123.206	0	435.000	330.000	630.000	1.395.000	6.010.000	7.405.000			
1	Ostalo	PRIMJENA AM I MONITORING SUSTAVA	2020	2034									ostalo	ostalo	ostalo
2	Ostalo	OSTALI RAZVOJNI PROJEKTI I ISTRAŽIVAČKI PROJEKTI	2020	2034									ostalo	ostalo	ostalo
3	Ostalo	MODERNIZACIJA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM	2020	2030									ostalo	ostalo	ostalo
3.3.		ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)			97.933.073	7.601.035	10.815.143	10.119.515	6.259.000	27.193.658	43.987.168	71.180.826			
3.3.1.		RIJEKA			14.356.480	338.914	1.114.250	525.000	992.500	2.631.750	7.363.987	9.995.737			
1	110	ZAMJENA AKU BATERIJA 220V I 48V	2024	2034									rekonstrukcija/za mjenja	ostalo	loše stanje/starost opreme
2	110	ZAMJENA AC/DC SUSTAVA ZA UREĐENJE VLASTITE POTROŠNJE	2024	2034									rekonstrukcija/za mjenja	ostalo	loše stanje/starost opreme

3	110	ZAMJENA PIRN-A 220 V I 48 V	2020	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
4	110	ZAMJENA ODVODNIKA PRENAPONA ZA VN POSTROJENJA	2020	2031									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
5	110	MJERNA OPREMA ZA USKLADENJE/OPREMANJE MJERNIH MJESTA U SKLADU S TEHNIČKIM PRAVILIMA PREMA HEP-ODS-U U 20 TRAFOSTANICA (ZAKONSKA OBVEZA)	2015	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
6	110	ZAMJENA POSTOJEĆIH BROJILA KOJA SU KOMUNICIRALA PREKO FAG-A, ZBOG PRESTANKA SERVISIRANJA FAG-A U TVORNICI I NEMOGUĆNOSTI NABAVE DIJELOVA ZA SERVISIRANJE	2017	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
7	110	ZAMJENA SCADA POSLUŽITELJA I DALJINSKIH STANICA DAS 8	2015	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
8	110	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE UREĐAJA TELEKOMUNIKACIJA	2014	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
9	110	SUSTAVI VATRODOJAVE PO VN POSTROJENJIMA	2016	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
10	110	SUSTAV TEHNIČKE ZAŠTITE	2017	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
11	110	NADOGRADNJA APLIKACIJA I SERVERA ZA NADZOR SUSTAVA MJERENJA	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	ostalo
12	110	REVITALIZACIJA VODA DV 110 KV CRIKVENICA - KRK	2025	2025									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
13	110	REVITALIZACIJA VODA DV 110 KV MELINA - KRK	2025	2025									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
14	110	REVITALIZACIJA VODA DV 110 KV MELINA - KRASICA	2025	2025									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
3.3.2.		OSIJEK			17.317.740	2.074.282	2.039.043	1.468.431	1.111.500	4.618.974	10.235.500	14.854.474			
1	110	TS D. MIHOLJAC, ZAMJENA PREKIDAČA	2028	2029									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
2	110	AKU BATERIJE 220 I 48 V	2014	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
3	110	ODVODNICI PRENAPONA	2014	2032									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
4	Ostalo	PROJEKTIRANJE I UGRADNJA SUSTAVA VATRODOJAVE	2023	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	ostalo
5	110	TS OSIJEK 4 – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2027	2027									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
6	110	TS ĐAKOVO 3 – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2028	2028									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
7	110	TS D. MIHOLJAC – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2025	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
8	110	TS SL. BROT 2 – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2024	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
9	110	UREĐENJE OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA PRP OSIJEK	2021	2030									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
10	110	TS 110/35/10 KV VALPOVO - PREKIDAČI	2022	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
11	110	TS SLAVONSKI BROT 2-NABAVA I ZAMJENA VN, MT OPREME U 3 POLJA	2024	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
12	110	TS VINKOVCI, REVITALIZACIJA	2029	2031									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
13	110	TS BELI MANASTIR-NABAVA I ZAMJENA VN OPREME U 3 POLJA	2027	2029									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme

14	110	TS ŽUPANJA - REVITALIZACIJA ULJNIH KADA ISPOD TRANSFORMATORA I PFZ	2024	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
15	110	TS VALPOVO - REVITALIZACIJA ULJNIH KADA ISPOD TRANSFORMATORA I PFZ	2028	2029									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
16	110	POSTAVLJANJE PRIGUŠIVAČA VIBRACIJA NA DV 110 KV ERNESTINOVO – ĐAKOVO/2	2024	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
17	110	POSTAVLJANJE PRIGUŠIVAČA VIBRACIJA NA DV 110 KV ERNESTINOVO – ĐAKOVO 3	2024	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
18	110	DV 110 KV NAŠICE–CEMENTARA/1 - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2025	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
19	110	PREKIDAČI I RASTAVLJAČI	2021	2025									rekonstrukcija/za mjena	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
20	Ostalo	ZAMJENA BROJILA I UGRADNJA UREĐAJA ZA NADZOR KVALITETE EL.ENERGIJE	2024	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
21	Ostalo	ZAMJENA UREĐAJA ZA PRIJENOS SIGNALA ZAŠTITE	2022	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
22	Ostalo	NADOGRADNJA PROGRAMSKE OPREME SUSTAVA KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE	2025	2026											
23	220	TS ĐAKOVO 220 kV – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2025	2026									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
24	110	DV 110 KV ERNESTINOVO - OSIJEK 1/2, REVITALIZACIJA	2025	2026									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
25	110	DV 110 KV VINKOVCI - VUKOVAR	2031	2031									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
26	110	TS D. ANDRIJEVCI – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2027	2027									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
27	110	TS POŽEGA – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2032	2032									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
28	110	TS VINKOVCI – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2033	2033									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
3.3.3.		SPLIT			34.144.669	1.782.308	2.685.000	2.710.000	1.985.000	7.380.000	12.745.000	20.125.000			
1	110	USKLAĐENJE OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA	2014	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
2	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS NOVALJA	2026	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
3	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS NEREZIŠĆA	2026	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
4	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS MAKARSKA	2026	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
5	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS KONJSKO	2026	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
6	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS BILICE	2026	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
7	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS OPUZEN	2026	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
8	110	NABAVA I UGRADNJA MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS NOVALJA	2027	2027									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
9	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS PAG	2028	2028									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
10	220	NABAVA I UGRADNJA 220 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA RP ZAKUČAC	2030	2031									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
11	110	AKUMULATORSKE BATERIJE	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme

12	110	NABAVKA ODVODNIKA PRENAPONA	2015	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
13	110	ZAMJENA SKLOPNE OPREME	2017	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
14	110	ZAMJENA SUSTAVA POMOĆNIH NAPAJANJA	2017	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
15	110	ZAMJENA SEKUNDARNIH SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE I ZAŠTITU	2017	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
16	110	NABAVA SEKUNDARNE OPREME ZA UPRAVLJANJE, ZAŠTITU I KOMUNIKACIJU	2016	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
17	110	NABAVA SEKUNDARNE OPREME ZA OBRAČUNSKA I POGONSKA MJERENJA	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
18	110	ZAMJENA SUSTAVA AC NAPAJANJA U OBJEKTIMA PRP SPLIT - USKLADENJA PREMA NAČELIMA RAZGRANIČENJA	2015	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
19	110	NADOGRADNJA APLIKACIJA I SERVERA ZA NADZOR SEKUNDARNIH SUSTAVA	2015	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
20	110	NADOGRADNJA TELEKOMUNIKACIJSKOG SUSTAVA I MREŽNE INFRASTRUKTURE	2017	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
21	110	ZAMJENA UREDAJA I OPREME ZA VLASTITU POTROŠNJU - PRP SPLIT	2019	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
22	110	ZAMJENA PRIMARNE OPREME	2019	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
23	220	UGRADNJA PRIGUŠNICE U PRP SPLIT	2024	2025									dogradnja postojećeg objekta	uređaj za kompenzaciju	kvaliteta napona
24	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS KOMOLAC	2026	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
3.3.4.		ZAGREB			32.114.184	3.405.531	4.976.850	5.416.084	2.170.000	12.562.934	13.642.681	26.205.615			
1	110	TS 110/20 KV GLINA - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV - DRUGI IZVOR	2024	2026									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
2	110	REVITALIZACIJA SEKUNDARNIH SUSTAVA U TS	2024	2034									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
3	110	PROJEKTIRANJE I UGRADNJA SUSTAVA VATRODOJAVE U TS	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
4	110	MJERNI TRANSFORMATORI	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
5	110	AKUMULATORSKE BATERIJE	2023	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
6	110	ODVODNICI PRENAPONA	2021	2032									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
7	110	MALI DJELATNI OTPOR	2022	2031									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
8	110	SKLOPNA OPREMA I VN RASTAVLJAČI	2023	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
9	110	NN KABELI	2022	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
10	110	BAKRENO UŽE	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
11	110	PROVODNI IZOLATORI	2027	2031									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
12	110	UREĐENJE OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA PRP ZAGREB	2021	2033									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme

13	110	NABAVA NUMERIČKIH BROJILA EL. ENERGIJE S PRIPADAJUĆIM KUČIŠTIMA	2025	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
14	110	NABAVA UREĐAJA ZA NADZOR KVALITETE EL. ENERGIJE	2024	2033									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
15	110	ZAMJENA UREĐAJA ZA PRIJENOS SIGNALA ZAŠTITE	2021	2032									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
16	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)	2022	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
17	110	PROJEKTIRANJE, NABAVA I UGRADNJA SUSTAVA TEHNIČKE ZAŠTITE U TS	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
18	110	NABAVA OPREME ZA TELEFONIJU	2022	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
19	110	NABAVA I UGRADNJA UREĐAJA ZA RELEJNU ZAŠTITU, NADZOR I UPRAVLJANJE	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
20	110	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE UREĐAJA TELEKOMUNIKACIJA	2021	2033									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
21	110	UREĐENJE OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA ZA VLASTITU POTROŠNJU	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
22	110	ZAMJENA STUPA BR. 8 NA DV 110 KV MEĐURIČ - NOVSKA I I II	2024	2025									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
23	110	REKONSTRUKCIJA DIJELA DALEKOVODA DV 110 KV MEĐURIČ - N. GRADIŠKA	2020	2026									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
24	110	SPOJNA I OVJESNA OPREMA DV 110 KV	2021	2034									rekonstrukcija/za mjena	ostalo	loše stanje/starost opreme
25	110	DV 110 KV TUMBRI - ZDENČINA – ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2025	2025									rekonstrukcija/za mjena	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
26	220	DV 220 KV TE SISAK - MRACLIN II - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2025	2026									rekonstrukcija/za mjena	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
27	220	SPOJNA I OVJESNA OPREMA DV 220 KV	2022	2034									rekonstrukcija/za mjena	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
28	110	POTPORNI IZOLATORI	2024	2033									rekonstrukcija/za mjena	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
29	220	Modifikacija sustava pomoćnih postrojenja u NDC-u	2025	2025									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2024.g.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja u 2026.	Ukupna ulaganja u 2027.	Ukupna ulaganja od 2025.-2027.	Ukupna ulaganja od 2028.-2034.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
7			PRIKLJUČENJE OBJEKATA			1.040.075.780	151.361	4.783.316	39.000.465	13.747.760	57.531.541	945.953.552	1.003.485.093			
7.1.			DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE			963.621.516	0	0	3.141.015	13.355.258	16.496.273	913.317.457	929.813.730			
1	HR45DV110	110	DV 110 KV PERUČA - SINJ - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2027	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
2	HR18TS220	220	TS 220(400)/110 KV VODNJAN	2027	2032									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
3	HR653DV110	110	DV 110 KV JERTOVEC - ŽERJAVINEC - VANJSKA SREDSTVA	2026	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
4	HR780DV110	110	DV 110 KV PEHLIN-MATULJI - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2029	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR872DV110	110	DV 110 KV VRATARUŠA-CRIKVENICA 2 - VANJSKA SREDSTVA	2031	2034									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
6	HR858DV110	110	DV 2X110 KV VOŠTANE - DALE - VANJSKA SREDSTVA	2031	2033									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
7	HR859DV110	110	DV 110 KV KONJSKO - DALE - VANJSKA SREDSTVA	2031	2033									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
8	HR817DV220	400	DV 2X400 KV ZAGVOZD-NOVA SELA - VANJSKA SREDSTVA	2031	2035									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
9	HR818DV220	400	IZGRADNJA DV/KB 2X400 KV NOVA SELA - DUBROVAČKO PRIMORJE - VANJSKA SREDSTVA	2031	2035									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
10	HR06TS400	400	IZGRADNJA TS 400/220 LIKA - VANJSKA SREDSTVA	2031	2034									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
11	HR740TS400	400	PROŠIRENJE TS KONJSKO (VP 400 KV) - VANJSKA SREDSTVA	2030	2031									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
12	HR741TS400	400	PROŠIRENJE TS MELINA (VP 400 KV) - VANJSKA SREDSTVA	2031	2032									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
13	HR926TS400	400	PROŠIRENJE TS TUMBRI (VP 400 KV) - VANJSKA SREDSTVA	2031	2032									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
14	HR116DV400	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA - VANJSKA SREDSTVA	2031	2035									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
15	HR05DV400	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA - VANJSKA SREDSTVA	2030	2034									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
16	HR889DV400	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBRI/VELEŠEVEC - VANJSKA SREDSTVA	2030	2034									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
17	HR927TS400	400	RP/TS 400 KV VELEŠEVEC - VANJSKA SREDSTVA	2031	2034									novi objekt	transformatorska stanica	povećanje ppk-a
18	HR890DV400	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA - VANJSKA SREDSTVA	2033	2036									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
19	HR928TS400	400	TS 400/110 KV KOLARINA - VANJSKA SREDSTVA	2033	2036									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
20	HR891DV400	400	DV 2X400 KV TS VODNJAN - TS MELINA/KLANA - VANJSKA SREDSTVA	2031	2034									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
21	HR871DV220	220	DV 220 KV PEHLIN - DVAČA - VANJSKA SREDSTVA	2026	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	povećanje ppk-a
22	HR892DV220	220	DV 220 KV MELINA - PEHLIN - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2030	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	povećanje ppk-a
23	HR893DV220	220	DV 220 KV MRACLIN - ŽERJAVINEC - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2030	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	povećanje ppk-a
24	HR823DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC - FORMIN - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2028	2030									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)

25	HR827DV110	110	DV 110 KV CRIKVENICA – VINODOL - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (STUM) - VANJSKA SREDSTVA	2022	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
26	HR631DV110	110	DV 110 KV CRIKVENICA - VRATARUŠA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI 25,1 KM - VANJSKA SREDSTVA (STUM)	2025	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
27	HR842DV110	110	DV 110 KV KRALJEVAC - LUKOVAC - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2027	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
28	HR825DV110	110	DV 110 KV LUKOVAC - VOŠTANE - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2027	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
29	HR894DV110	110	DV 110 KV KONJSKO - OGORJE - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (STUM DIO HOPS) - VANJSKA SREDSTVA	2026	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
30	HR843DV110	110	DV 110 KV KRALJEVAC - KATUNI - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2027	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
31	HR844DV110	110	DV 110 KV KATUNI - ZAGVOZD - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2029	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
32	HR849DV110	110	DV 110 KV ZAGVOZD - IMOTSKI - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2029	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
33	HR846DV110	110	DV 110 KV SENJ - VRATARUŠA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA (STUM)	2025	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
34	HR847DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC - LENTI - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2029	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
35	HR860DV220	220	DV 2X220 KV ORLOVAC - KONJSKO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2027	2028								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
36	HR848DV110	110	DV 2X110 KV BILICE - DRNIŠ - KNIN - VANJSKA SREDSTVA	2030	2031								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
37	HR850DV110	110	DV 2X110 KV BILICE - DRNIŠ - KNIN - PRIPREMA - VANJSKA SREDSTVA	2027	2029								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
38	HR851DV110	110	DV 2X110 KV VOŠTANE - DALE - VANJSKA SREDSTVA	2027	2029								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
39	HR852DV110	110	DV 110 KV KONJSKO - DALE - VANJSKA SREDSTVA	2027	2029								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
40	HR853DV220	400	DV 2X400 KV ZAGVOZD-NOVA SELA - VANJSKA SREDSTVA	2029	2030								novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
41	HR883TS400	400	TS 400/220/110 KV NOVA SELA - VANJSKA SREDSTVA	2028	2029								novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
42	HR854DV220	400	DV/KB 2X400 KV NOVA SELA - DUBROVAČKO PRIMORJE - VANJSKA SREDSTVA	2025	2030								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
43	HR861DV220	220	DV 2X220 KV ORLOVAC - KONJSKO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - VANJSKA SREDSTVA	2027	2027								revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
44	HR06TS400	400	TS 400/220 LIKA - VANJSKA SREDSTVA	2028	2029								novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
45	HR05DV400	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA - VANJSKA SREDSTVA	2025	2031								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
46	HR116DV400	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA - VANJSKA SREDSTVA	2029	2031								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
47	HR889DV400	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBRIVLEŠEVEC - VANJSKA SREDSTVA	2028	2029								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača

48	HR890DV400	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA - VANJSKA SREDSTVA	2028	2032									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
49	HR928TS400	400	TS 400/110 KV KOLARINA - VANJSKA SREDSTVA	2028	2031									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
50	HR891DV400	400	DV 2X400 KV TS VODNJAN - TS MELINA/KLANA - VANJSKA SREDSTVA	2028	2029									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
51	HR760DV400	400	IZGRADNJA DV 400 KV LIKA - BANJA LUKA (BIH) (HR DIO) - VANJSKA SREDSTVA	2030	2034									novi objekt	nadzemni vod	povećanje ppk-a
52	HR740TS400	400	PROŠIRENJE TS KONJSKO (VP 400 KV) - VANJSKA SREDSTVA	2028	2028									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
53	HR741TS400	400	PROŠIRENJE TS MELINA (VP 400 KV) - VANJSKA SREDSTVA	2028	2028									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
54	HR926TS400	400	PROŠIRENJE TS TUMBRI (2VP 400 KV) - VANJSKA SREDSTVA	2028	2030									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
55	HR935TS400	400	TS 400(220)/110 KV DUBROVAČKO PRIMORJE - VANJSKA SREDSTVA	2028	2030									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
56	HR936TS400	400	TS 400(220)/110 KV DUBROVAČKO PRIMORJE - VANJSKA SREDSTVA	2032	2035									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
7.2.		INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE				0	0	0	0	0	0	0	0			
7.3.		INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA				389.674	0	0	0	0	0	380.649	380.649			
1	HR747DV110	110	PRIKLJUČAK GTE ZAGOGCHA	2020	2028									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
7.4.		INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE				76.064.589	151.361	4.783.316	35.859.449	392.502	41.035.268	32.255.446	73.290.714			
1	HR1042TS110	110	PRIKLJUČAK HE SENJ	2024	2027									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
2	HR749DV110	110	PRIKLJUČAK SE BENKOVAC	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
3	HR750DV110	110	PRIKLJUČAK SE KRUŠEVO	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
4	HR751DV110	110	PRIKLJUČAK SE SUKOŠAN	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
5	HR752DV110	110	PRIKLJUČAK VE ZELOVO	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
6	HR753DV110	110	PRIKLJUČAK SE KOLARINA	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
7	HR867DV110	110	REVITALIZACIJA DV 110 KV BILICE-KOLARINA-BENKOVAC (STUM SE KOLARINA I SE KORLAT)	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
8	HR754DV110	110	PRIKLJUČAK VE VRATARUŠA II	2019	2027									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
9	HR755DV110	110	PRIKLJUČAK SE RAŠTEVIĆ	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
10	HR756DV110	110	PRIKLJUČAK SE KORLAT	2019	2026									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
11	HR784DV110	110	PRIKLJUČAK VE LJUBAČ	2020	2022									novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
12	HR142ET110	110	SE ŠESTANOVAC (PRIKLJUČAK NA ODS; STUM ZAMJENA TR U TS KRALJEVAC)	2021	2026									novi objekt	transformator	priključenje kupca/proizvođača
13	HR144ET110	110	ZAMJENA TR U TS PERUČA - STUM SE HRVACE I SE Derven	2020	2026									novi objekt	transformator	priključenje kupca/proizvođača

14	HR880DV110	110	CGO BILJANE DONJE (PRIKLJUČAK NA ODS, STUM 110 KV DIO TS POLIČNIK I U/I NA DV 110 KV OBRAVAC -NIN)	2021	2026								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
15	HR807DV110	110	PRIKLJUČAK HE KOSINJ	2023	2034								novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
16	HR883DV110	110	PRIKLJUČAK CALCIT LIKA	2022	2027								novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
17	HR759DV110	110	PRIKLJUČAK SE KONAČNIK	2019	2026								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
18	HR884DV110	110	PRIKLJUČAK HE SKLOPE		2028								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
19	HR783DV110	110	PRIKLJUČAK SE ENNA SOLARPARK	2020	2026								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
20	HR785DV110	110	PRIKLJUČAK SE RASINJA	2020	2026								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
21	HR1121TS110	110	Priključak HOLCIM	2024	2031								rekonstrukcija/zam jena	transformator	priključenje kupca/proizvođača
22	HR1122TS110	110	Priključak IE Energy	2024	2026								rekonstrukcija/zam jena	transformator	priključenje kupca/proizvođača
23	HR1123TS110	110	Priključak Knauf Insulation	2024	2026								novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
24	HR786DV110	110	PRIKLJUČAK POSEBNE ZONE SE TARABNIK I TUJARICA	2020	2026								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
25	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
26	HR790DV110	110	PRIKLJUČAK VE RUST	2020	2026								novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
27	HR809DV110	110	PRIKLJUČAK SE DONJI VIDOVEC	2020	2026								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
28	HR887DV110	110	STUM EVP VRATA	2022	2026								dogradnja postojećeg objekta	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
29	HR1124TS110	110	PRIKLJUČAK VE OPOR		2026								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
30	HR1125TS110	110	PRIKLJUČAK SE OBROVAC SINJSKI	2024	2029								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
31	HR1126TS110	110	PRIKLJUČAK SE PROMINA	2024	2029								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača
32	HR1127TS110	110	PRIKLJUČAK ROCKWOOL-CRO1	2023	2029								novi objekt	nadzemni vod	priključenje kupca/proizvođača

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2024.g.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja u 2026.	Ukupna ulaganja u 2027.	Ukupna ulaganja od 2025.-2027.	Ukupna ulaganja od 2028.-2043.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.4.	PRIPREMA INVESTICIJA					67.804.616	5.258.337	5.638.956	11.027.012	12.401.414	29.067.382	27.975.224	57.042.606			
1.4.1.	SEKTOR ZA RAZVOJ, PRIKLJUČENJA, IZGRADNJU I UPRAVLJANJE IMOVINOM					40.727.091	1.429.672	2.346.456	5.135.312	6.962.659	14.444.427	20.252.101	34.696.528			
1	HR871DV220P	220	DV 220 KV PEHLIN-DIVAČA	2023	2023									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
2	HR532OS	110	PRIPREMA INVESTICIJA OSTALO	2014	2033									novi objekt	nadzemni vod	ostalo
3	HR755OS	110	IZRADA PROJEKTA IZVEDENOG STANJA NADZEMNIH VODOVA KORISTENJEM LIDAR TEHNOLOGIJE	2024	2025									novi objekt	nadzemni vod	ostalo
4	HR717DV110	110	U/I DV 2X110 KV RAKITJE - BOTINEC I DV 110 KV TETO-BOTINEC 3 U TS BOTINEC	2014	2025									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR18TS220	220	TS 220(400)/110/X KV VODNJAN	2015	2029									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
6	HR678DV110	110	DV/KB 110 KV VIRJE-MLINOVAC	2016	2026									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR618KB110	110	DV/KB 2X110 KV PRIKLJUČAK TS 110/X KV MAKSIMIR	2019	2025									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR113DV400	400	DV 2X400 KV TUMBRI - VELEŠEVEC	2017	2031									novi objekt	nadzemni vod	povećanje ppk-a
9	HR69DV110	110	DV 110 KV TUMBRI - BOTINEC (TEŠKI VOD)	2017	2027									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
10	HR785TS110	110	TS 110 KV RAB - REKONSTRUKCIJA U GIS	2024	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR786TS110	110	TS 110 KV NOVALJA - REKONSTRUKCIJA U GIS	2026	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
12	HR626KB110	110	KB 2X110 KV ZADAR-ZADAR ISTOK	2019	2028									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
13	HR706DV110	110	DV 110 KV NAŠICE-SLATINA, POVEĆANJE PRUENOSNE MOĆI	2027	2027									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
14	HR06TS400	400	TS 400/220 LIKA	2024	2027									novi objekt	transformatorska stanica	povećanje ppk-a
15	HR916DV400	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA	2024	2030									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
16	HR116DV400	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA	2024	2031									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
17	HR889DV400	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBRI/VELEŠEVEC	2024	2031									novi objekt	nadzemni vod	povećanje ppk-a
18	HR927TS400	400	RP/TS 400 KV VELEŠEVEC	2024	2026									novi objekt	transformatorska stanica	povećanje ppk-a
19	HR927TS400	400	RP/TS 400 KV VELEŠEVEC - VANJSKA SREDSTVA	2028	2029									novi objekt	transformatorska stanica	povećanje ppk-a
20	HR890DV400	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA	2024	2028									novi objekt	nadzemni vod	preopterećenje elementa mreže
21	HR928TS400	400	TS 400/110 KV KOLARINA	2023	2029									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
22	HR891DV400	400	DV 2X400 KV TS VODNJAN - TS MELINA/KLANA	2024	2027									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
23	HR740TS400P	400	PROŠIRENJE TS KONJSKO (VP 400 KV)	2026	2028									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
24	HR741TS400P	400	PROŠIRENJE TS MELINA (VP 400 KV)	2026	2028									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
25	HR926TS400P	400	PROŠIRENJE TS TUMBRI (ZVP 400 KV)	2026	2029									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	povećanje ppk-a
26	HR864TS110	110	TS 110/20 KV BOTINEC DOGRADNJA I OPREMANJE 110 KV POSTROJENJA	2026	2026									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
27	HR865TS400	110	TS 400/110 KV TUMBRI DOGRADNJA I OPREMANJE VP 110 KV	2026	2026									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
28	HR865TS110	110	110/35 KV VIRJE REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA 110 KV POSTROJENJA	2024	2026									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
29	HR867TS110	110	TS 110/20 KV MLINOVAC DOGRADNJA I OPREMANJE VP 110 KV	2024	2026									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
30	HR868TS110	110	TS 110/30 KV TE-TO DOGRADNJA VP 110 KV	2026	2027									dogradnja postojećeg objekta	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)

31	HR118KB110	110	KB 110 KV TE-TO FERENŠČICA	2024	2027									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
32	HR335TS110	110	TS 110/10(20) KV RAFINERIJA (SISAK 2) - DIO HOPS	2026	2027									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
33	HR7490S	110	POGONSKO-POSLOVNI KOMPLEKS HOPS-A NA LOKACIJI JARUN	2022	2027									novi objekt	transformatorska stanica	ostalo
34	HR68TS110	110	TS 110/20 KV JARUN (GIS)	2014	2026									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
35	HR728DV110	110	DV 2X100 KV VUKOVAR - IL OK SA PRIKLJUČKOM NA TS110/35/10 KV NUJEMCI	2022	2025									novi objekt	nadzemi vod	sigurnost opskrbe (n-1)
36	HR881TS110	110	RP 110 KV HE ZAKUČAC - REKONSTRUKCIJA (GIS) I UGRADNJA AT	2026	2027									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
37	HR917DV400	400	PRIKLJUČAK 2x400 KV TS ĐAKOVO	2024	2030									novi objekt	nadzemi vod	priključenje kupca/proizvođača
38	HR937TS400	400	RP 400 KV U TS 220(400)/110 KV ĐAKOVO	2024	2030									novi objekt	transformatorska stanica	povećanje ppk-a
39	HR1344TS400	400	TS 400(220)/110 KV DUBROVAČKO PRIMORJE - VANJSKA SREDSTVA	2025	2030									novi objekt	transformatorska stanica	priključenje kupca/proizvođača
1.4.2.		PRIJENOSNO PODRUČJE RIJEKA				992.058	61.700	196.500	4.000	104.000	304.500	310.723	615.223			
1	HR756OS	110	PRIPREMA INVESTICIJA OSTALO	2021	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	ostalo
2	HR111PK110	110	DVKB 110 KV DUNAT-RAB: ZAMJENA KABELA DIO KK SURBOVA-KK STOJAN (10,6KM)	2022	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
3	HR112PK110	110	DVKB 110 KV MELINA-KRK: ZAMJENA KABELA DIO KK TIHA-KK ŠILO (3,7KM)	2022	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
4	HR221DV110	110	DV 110 KV VINODOL - VRATA 2	2032	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
5	HR862DV110	110	DV 110 KV RAŠA – MEDULIN (DIONICA RAŠA – DOLINKA)	2032	2032									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemi vod	loše stanje/starost opreme
6	HR229TS110	110	RP 110 KV OMIŠALJ- REKONSTRUKCIJA RASKLOPIŠTA	2031	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
7	HR900TS220	220	TS 220/110/35 KV PEHLIN - REKONSTRUKCIJA SABIRNIČKOG SUSTAVA 220KV POSTROJENJA	2021	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
1.4.3.		PRIJENOSNO PODRUČJE OSIJEK				1.496.365	277.615	343.000	75.000	381.500	799.500	395.000	1.194.500			
1	HR758OS	110	PRIPREMA INVESTICIJA OSTALO	2021	2034									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	ostalo
2	HR930TS110	110	TS 110/35/10 KV POŽEGA, REVITALIZACIJA - PROJEKTN A DOKUMENTACIJA	2024	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
3	HR931TS110	110	TS 110/35 KV VUKOVAR, REVITALIZACIJA - PROJEKTN A DOKUMENTACIJA	2026	2027									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
4	HR991OS	110	TS VINKOVCI, REVITALIZACIJA - PROJEKTN A DOKUMENTACIJA	2027	2028									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
5	HR884TS110P	110	TS D. MIHOLJAC, ZAMJENA PREKIDAČA - PROJEKTN A DOKUMENTACIJA	2027	2027									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
6	HR989DV110	110	DV 110 KV VINKOVCI - ŽUPANJA - PROJEKTN A DOKUMENTACIJA	2024	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	nadzemi vod	loše stanje/starost opreme
7	HR1115TS110	110	TS NOVA GRADIŠKA, REVITALIZACIJA - PROJEKTN A DOKUMENTACIJA	2032	2033									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
1.4.4.		PRIJENOSNO PODRUČJE SPLIT				10.454.583	3.211.000	1.988.000	3.591.100	710.000	6.289.100	910.000	7.199.100			
1	HR1345OS	Ostalo	OTKUP ZEMLJIŠTA VRBORAN	2024	2026									ostalo	ostalo	ostalo
2	HR1039OS	110	PRIPREMA INVESTICIJA - OSTALO	2022	2031									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
3	HR839TS110	220	TS BILICE - REKONSTRUKCIJA POLJA	2024	2025									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
4	HR880TS110	110	RP HE PERUČA - UGRADNJA TRANSFORMACIJE	2025	2026									revitalizacija/rekonstrukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)

5	HR875TS110	110	TS BIOGRAD - REKONSTRUKCIJA	2025	2026								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
6	HR774TS110	110	TS BENKOVAC - REKONSTRUKCIJA DIJELA POSTROJENJA	2026	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
7	HR919TS110	110	TS KNIN - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2026	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
8	HR632KB110	110	KB 110 KV VRBORAN - SUČIDAR	2025	2028								revitalizacija/rekon- strukcija	kabel	loše stanje/starost opreme
9	HR895DV220	110	DV 220 KV ZAKUČAC - BILICE - REVITALIZACIJA	2026	2026								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
10	HR896DV110	110	DV 110 KV OPUZEN - NEUM	2027	2028								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
11	HR932TS110	110	TS STARI GRAD - REKONSTRUKCIJA	2028	2029								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
12	HR1149KB110	110	PROJEKT KABLIJANJA 110 KV PODZEMNE DIONICE DUGI RAT - KK	2024	2025								rekonstrukcija/zam- jena	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
13	HR1312TS110	110	PRIPREMA - GLAVNI PROJEKT SP 110 KV KONJSKO	2025	2025								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
14	HR1150DV110	110	PRIPREMA - DV GLUNČA - JELINAK	2026	2029								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
15	HR1313TS110	110	PRIPREMA - GLAVNI PROJEKT PRILAGODBE 110 KV BILICE	2026	2027								rekonstrukcija/zam- jena	transformatorska stanica	ostalo
16	HR1149KB110	110	PRIPREMA - KABLIJANJA PAG	2026	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
17	HR1314OS	Ostalo	PRIPREMA - VRBORAN ZGRADA	2026	2027								dogradnja postojećeg objekta	ostalo	ostalo
18	HR1315TS110	110	PRIPREMA - NOVALJA GIS	2026	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
19	HR1316TS110	110	PRIPREMA - KNIN	2026	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
20	HR1317TS110	110	PRIPREMA - VRBORAN GIS 110 KV	2030	2031								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
21	HR1318DV110	110	DV 110 kV D 114 Peruća – Buško Blato - Priprema	2025	2026								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
22	HR1319DV110	110	DV 110 kV D 116 Voštane – Buško Blato - Priprema	2025	2025								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
23	HR1320DV110	110	DV 110 kV D 124 Glunča – Jelinak - Priprema	2026	2026								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
24	HR1321DV220	220	DV 220 kV D 257 Zakučac – Bilice - Priprema	2026	2026								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
25	HR1322DV110	110	DV 110 kV D 135 Opuzen – Neum - Priprema	2026	2026								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
1.4.5.		PRIJENOSNO PODRUČJE ZAGREB				14.134.520	278.350	765.000	2.221.600	4.243.255	7.229.855	6.107.400	13.337.255		
1	HR760OS	110	PRIPREMA INVESTICIJA - OSTALO	2021	2034								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
2	HR897DV110	110	REVITALIZACIJA DV 2X110 KV RESNIK - TE-TO I I II - PROJEKTA DOKUMENTACIJA	2022	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
3	HR112TS220P	220	REVITALIZACIJA POSTROJENJA 220 kV U TS 220/110/35 kV MEDURIČ	2026	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
4	HR107TS110	110	TE SISAK - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2020	2025								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
5	HR106TS110	110	HE ČAKOVEC – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2020	2027								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
6	HR690TS110	110	HE DUBRAVA – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2028	2029								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
7	HR716TS110	110	TS 110/35/20 KV NEDELJANEC - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2028								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
8	HR711TS110	110	HE GOJAK – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2028								revitalizacija/rekon- strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme

9	HR717TS110	110	TS 110/35 KV DARUVAR – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2028									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
10	HR718TS110	110	TS 110/35 KV BJELOVAR – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2028									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
11	HR723DV110	110	DV 2X110 KV PRAČNO – MRACLIN – REVITALIZACIJA	2020	2027									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
12	HR722DV110	110	DV 2X110 KV MRACLIN – RESNIK – REVITALIZACIJA	2025	2027									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
13	HR938TS110	110	REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV U TS 110/35/10 KV STRAŽA - PRIPREMA INVESTICIJE	2024	2025									revitalizacija/rekon strukcija	transformatorska stanica	loše stanje/starost opreme
14	HR1323DV110	110	DV 110 KV ŠVARČA - RAKITJE - Priprema investicije	2026	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
15	HR1324DV110	110	DV 110 KV RAKITJE - PODSUSED 1 - Priprema investicije	2026	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
16	HR1325DV110	110	DV 110 KV ZDENČINA - POKUPLJE - Priprema investicije	2026	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
17	HR1326DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC - JERTOVEC - Priprema investicije	2027	2028									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
18	HR1327DV110	110	DV 110 KV ZABOK - JERTOVEC - Priprema investicije	2027	2028									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
19	HR1328DV110	110	DV 110 KV ZABOK - PODSUSED - Priprema investicije	2027	2028									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
20	HR1329DV110	110	DV 110 KV TUMBRI - RIMAC - Priprema investicije	2028	2029									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
21	HR1330DV110	110	DV 110 KV RIMAC - RAKITJE - Priprema investicije	2028	2029									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
22	HR1331DV110	110	DV 110 KV PRAČNO - PETRINJA - Priprema investicije	2028	2029									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
23	HR1332DV110	110	DV 110 KV PETRINJA - GLINA - Priprema investicije	2029	2030									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
24	HR1333DV110	110	DV 110 KV KOPRIVNICA - VIRJE - Priprema investicije	2029	2030									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
25	HR1334DV110	110	DV 110 KV BJELOVAR - MLINOVAC - Priprema investicije	2029	2030									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
26	HR1335DV110	110	DV 110 KV MRACLIN - IVANIČ GRAD - Priprema investicije	2030	2031									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
27	HR1336DV110	110	DV 110 KV IVANIČ GRAD - BJELOVAR - Priprema investicije	2026	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
28	HR1337DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC – ČAKOVEC 1 - Revitalizacija	2025	2026									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
29	HR1338DV110	110	DV 110 KV VRBOVSKO – ŠVARČA - Revitalizacija	2026	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
30	HR1339DV110	110	DV 110 KV MEDURIČ – KUTINA - Revitalizacija	2026	2027									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
31	HR1340DV220	110	DV 220 KV TE SISAK – MRACLIN 1 - Revitalizacija	2027	2028									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
32	HR1341DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC – ČAKOVEC 2 - Revitalizacija	2025	2026									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme
33	HR1342DV110	110	DV 110 KV TE SISAK – KUTINA - Revitalizacija	2028	2029									revitalizacija/rekon strukcija	nadzemni vod	loše stanje/starost opreme

R. br.	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2024.g.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja u 2026.	Ukupna ulaganja u 2027.	Ukupna ulaganja od 2025.-2027.	Ukupna ulaganja od 2028.-2034.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS				125.654.566	3.352.775	5.512.278	14.964.608	16.494.000	36.970.886	69.684.262	106.655.149			
1	110	TS 110/10(20) KV CVJETNO NASELJE - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV CVJETNO NASELJE	2018	2027									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
2	110	TS 110/10(20) KV CVJETNO NASELJE - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2018	2026									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
3	110	TS 110/35/10(20) KV ZAMOŠĆE - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV ZAMOŠĆE	2023	2026									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
4	110	TS 110/35/10(20) KV ZAMOŠĆE - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2018	2026									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
5	110	TS 110/10(20) KV VODICE - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV VODICE	2019	2029									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
6	110	TS 110/10(20) KV VODICE - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2027	2029									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
7	110	TS 110/10(20) KV RAŽINE - TLM - DIO HOPS	2020	2027									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
8	110	TS 110/10(20) KV RAŽINE - TLM - PRIKLJUČAK 110 KV	2021	2027									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
9	110	TS 110/10(20) KV POLIČNIK - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2016	2025									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
10	110	PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV KAŠTEL STARI	2023	2030									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
11	110	TS 110/10(20) KV KAŠTEL STARI	2022	2030									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
12	110	TS 110/10(20) KV MAKSIMIR - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV MAKSIMIR	2026	2028									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
13	110	TS 110/10(20) KV MAKSIMIR - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2026	2028									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
14	110	TS 110/10(20) KV PODI - II ETAPA - PRIKLJUČAK 110 KV	2025	2028									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
15	110	TS 110/10(20) KV PODI (II ETAPA) - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2021	2029									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
16	110	TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS	2019	2028									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
17	110	TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2020	2025									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
18	110	TS 110/30/10(20) KV PRIMOŠTEN - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV PRIMOSTEN	2019	2027									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
19	110	TS 110/30/10(20) KV PRIMOŠTEN - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2019	2027									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
20	110	TS 110/10(20) KV SISAK 2 (RAFINERIJA) - DIO HOPS	2028	2030									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
21	110	TS 110/10(20) KV SISAK 2 (RAFINERIJA) - PRIKLJUČAK 110 KV	2028	2030									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
22	110	TS 110/10(20) KV KRŠNJAVOGA - PRIKLJUČAK 110 KV	2028	2029									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
23	110	TS 110/10(20) KV KRŠNJAVOGA - DIO HOPS	2029	2031									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
24	110	TS 110/10(20) KV ISTOK ČAKOVEC - DIO HOPS	2028	2031									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
25	110	TS 110/10(20) KV ISTOK ČAKOVEC - PRIKLJUČAK 110 KV	2028	2031									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
26	110	TS 110/10(20) KV MAKARSKA RIVIJERA - PRIKLJUČAK 110 KV	2030	2032									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)

27	110	TS 110/10(20) KV MAKARSKA RIVIJERA - DIO HOPS	2030	2032									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
28	110	TS 110/10(20) KV MAVRINCI - PRIKLJUČAK 110 KV	2022	2027									novi objekt	nadzemni vod	sigurnost opskrbe (n-1)
29	110	TS 110/10(20) KV MAVRINCI - DIO HOPS	2025	2027									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
30	110	TS 110/10(20) KV LAPAD - PRIKLJUČAK 110 KV	2025	2031									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
31	110	TS 110/10(20) KV LAPAD - DIO HOPS	2026	2031									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
32	110	TS 110/10(20) KV NOVIGRAD - PRIKLJUČAK 110 KV	2029	2032									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
33	110	TS 110/10(20) KV NOVIGRAD - DIO HOPS	2029	2032									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
34	110	TS 110/20 KV ODRA - PRIKLJUČAK 110 KV	2031	2034									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
35	110	TS 110/20 KV ODRA - DIO HOPS	2031	2034									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)
36	110	TS 110/10(20) KV VINKOVCI 2 - PRIKLJUČAK 110 KV	2031	2034									novi objekt	kabel	sigurnost opskrbe (n-1)
37	110	TS 110/10(20) KV VINKOVCI 2 - DIO HOPS	2031	2034									novi objekt	transformatorska stanica	sigurnost opskrbe (n-1)