



Hrvatski operator prijenosnog sustava d.d.
10 000 Zagreb, Kupska 4



**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2023.-2032.
S DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**



Prosinac, 2022.

**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2023.-2032.
S DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**

Prosinac, 2022.

Sadržaj

UVOD	8
1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠnjEG PLANA RAZVOJA	11
1.1. STRATEŠKE ODREDNICE HOPS-a PRILIKOM PLANIRANJA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE.....	11
1.2. SLJEDIVOST PLANOVА RAZVOJA	11
1.3. SCENARIJI PLANIRANJA	12
1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA	13
1.5. REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJE.....	13
1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA	13
1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA	14
1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA.....	14
1.9. NOVE TEHNOLOGIJE.....	14
1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI	15
1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST	15
1.12. PLAN IZGRADNJE ZAJEDNIČKIХ (SUSRETNIH) OBJEKATA TS 110/x kV	16
2. HRVATSKI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV	16
2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI HRVATSKOG PRIJENOSNOG SUSTAVA	17
2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I POTROŠNJE HRVATSKOG EES-a	22
2.2.1. Struktura proizvodnje hrvatskog EES	22
2.2.2. Struktura proizvodnje hrvatskog prijenosnog sustava	23
2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA.....	26
2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA.....	27
2.4.1. Regulacija snage i frekvencije	27
2.4.2. Regulacija napona i jalove snage	28
2.4.3. Ostale pomoćne usluge.....	29
2.5. STANJE OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI	30
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SHEME	33
3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE	42
3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES-a	42
3.1.1. Opterećenja EES-a u prošlosti.....	42
3.1.2. Prognoza porasta opterećenja EES-a	45
3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU	48
3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a.....	48
3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP ODS: planirane TS 110/x kV.....	51
3.2.3. Projekti sa sklopljenim ugovorima o priključenju	52
3.2.4. Izlazak iz pogona postojećih elektrana.....	54

3.2.5. Postojeći i novi korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu	55
4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU	56
4.1. RAZDOBLJE 2023. – 2025. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN).....	56
4.1.1. Izgradnja i priključak TS 110/x kV koje su trenutno u fazi izgradnje	56
4.1.2. Izgradnja i priključak novih planiranih TS 110/x kV	56
4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca.....	56
4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana	56
4.1.3.2. Priključak novih elektrana iz OIE	57
4.1.4. Priključak građevina kupaca	57
4.1.5. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	57
4.1.5.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti.....	58
4.1.5.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije i rekonstrukcije	58
4.1.6. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja.....	59
4.1.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme	61
4.2. RAZDOBLJE 2026. – 2032. GODINA.....	71
4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV	71
4.2.2. Priključak novih elektrana	71
4.2.3. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	71
4.2.3.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti.....	72
4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije	73
4.2.4. Investicije sufinancirane sredstvima iz fondova EU i vanjskih izvora financiranja.....	73
4.2.5. Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija.....	74
4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme	76
4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA	86
5. REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE	91
6. ULAGANJA U PRIJENOSNU MREŽU ZA PROVEDBU ZELENE ENERGETSKE TRANZICIJE I DIGITALIZACIJE	98
7. SUKLADNOST OVOG PLANA I ENTSO-E DESETOGODIŠnjEG PLANA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP).....	101
8. PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE	104
8.1. UVOD	104
8.2. PLAN 2023. – 2032.....	104
9. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI	106
9.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	106
9.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ	107
9.3. MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA U PRIJENOSNOJ MREŽI I NJIHOVI OČEKIVANI UČINCI.....	109
10. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠnjEM RAZDOBLJU.....	112
10.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2021. GODINE	112

10.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠnjEM RAZDOBLJU 2023. – 2032. GODINE	114
11. FINANCIJSKI RIZICI I RIZICI PRIPREME INVESTICIJA.....	128
12. ZAKLJUČAK	131
13. LITERATURA	135

Popis slika

<i>Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje krajem 2021. godine u hrvatskom prijenosnom sustavu (stanje koncem 2021. godine).....</i>	17
<i>Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2021. godine</i>	18
<i>Slika 2.3. Udjeli broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u hrvatskom EES-u (samo transformatori u vlasništvu HOPS-a).....</i>	19
<i>Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske s okruženjem, stanje početkom 2021. godine.....</i>	21
<i>Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH.....</i>	22
<i>Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2021.....</i>	23
<i>Slika 2.7. Priključak elektrana u hrvatskom EES-u po naponskim razinama (udjeli s obzirom na ukupnu instaliranu snagu elektrana)</i>	23
<i>Slika 2.8. Godišnja potrošnja na prijenosnoj mreži i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a</i>	24
<i>Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2021. godinu</i>	24
<i>Slika 2.10. Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja (MWh/h) hrvatskog EES-a</i>	25
<i>Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2021. godinu</i>	25
<i>Slika 2.12. Model vođenja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske</i>	26
<i>Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2021. godina... </i>	31
<i>Slika 2.14. Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2021. godina</i>	32
<i>Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2021. godina</i>	32
<i>Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2021. godine</i>	33
<i>Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2021. godine</i>	34
<i>Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2021. godine</i>	35
<i>Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2021. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)</i>	36
<i>Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2021. godine– dio 2 (Split).....</i>	37
<i>Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2021. godine – dio 3 (južna Dalmacija)</i>	38
<i>Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2021. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)</i>	39
<i>Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2021. godine – dio 2 (Zagreb).....</i>	40
<i>Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2021. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....</i>	41
<i>Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2021. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a</i>	44
<i>Slika 3.2. Shematski prikaz raspodjele opterećenja na TS 110/x kV.....</i>	45
<i>Slika 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2032. godine.....</i>	47
<i>Slika 4.1. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2026. godine.....</i>	62
<i>Slika 4.2. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2026. godine</i>	63
<i>Slika 4.3. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2026. godine</i>	64
<i>Slika 4.4. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2026. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin).....</i>	65
<i>Slika 4.5. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2026. godine – dio 2 (Split)</i>	66
<i>Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2026. godine – dio 3 (južna Dalmacija)</i>	67
<i>Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2026. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)</i>	68
<i>Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2026. godine – dio 2 (Zagreb).....</i>	69
<i>Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2026. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....</i>	70
<i>Slika 4.10. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2032. godine.....</i>	77
<i>Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2032. godine</i>	78
<i>Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2032. godine</i>	79
<i>Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2032. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)</i>	80
<i>Slika 4.14. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2032. godine– dio 2 (Split).....</i>	81
<i>Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2032. godine – dio 3 (južna Dalmacija)</i>	82
<i>Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2032. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)</i>	83
<i>Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2032. godine – dio 2 (Zagreb)</i>	84
<i>Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2032. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....</i>	85
<i>Slika 4.19. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine</i>	86
<i>Slika 4.20. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine</i>	88

<i>Slika 4.21. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2025. godine.....</i>	89
<i>Slika 9.1. Konzum prijenosa te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2012.-2021. godine.....</i>	108
<i>Slika 9.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2012.-2021.).....</i>	109
<i>Slika 10.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2021. godini</i>	112
<i>Slika 10.2. Pregled investicija za 2023. godinu.....</i>	115
<i>Slika 10.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2023.-2025.....</i>	116
<i>Slika 10.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2023.-2032.....</i>	116
<i>Slika 10.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2023. godinu</i>	117
<i>Slika 10.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2023.-2025.....</i>	118
<i>Slika 10.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2023.-2032.....</i>	118

Popis tablica

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2020. godina).....	20
Tablica 2.2. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH	20
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)	22
Tablica 2.4. Prosječni životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži.....	30
Tablica 3.1. Vršno i minimalno opterećenje hrvatskog EES (2011. – 2020.)	43
Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (2011. – 2020.).....	43
Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2031. godine	46
Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP u vršnom opterećenju EES do 2031. godine.....	47
Tablica 3.5. Ukupna odobrena priključna snaga elektrana HEP Proizvodnje d.o.o.....	48
Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH.....	49
Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a	49
Tablica 3.8. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES (priključak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2021.).....	50
Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje rujan 2021.) ..	51
Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2024. godine).....	51
Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje do kraja 2024. godine).....	51
Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje nakon 2024. godine).....	51
Tablica 3.13. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do 2031. godine)	54
Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju u tijeku ili s početkom radova do 2026. godine.....	93
Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju s početkom radova u razdoblju 2027. – 2031. godine	94
Tablica 5.3. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom radova do 2026. godine	95
Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju čija je realizacija u tijeku i s početkom realizacije u periodu 2027.-2031. godine	97
Tablica 7.1. Projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske unutar TYNPD 2020	101
Tablica 9.1. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2022.-2031.)	110
Tablica 10.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2020. godinu (kn)	113
Tablica 10.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2022.-2031.	114
Tablica 10.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama	117
Tablica 10.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu	119
Tablica 10.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu	120
Tablica 10.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu	121
Tablica 10.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu.....	122
Tablica 10.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu.....	123
Tablica 10.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu.....	124
Tablica 10.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti.....	125
Tablica 10.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti.....	126
Tablica 10.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti.....	127

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), energetski subjekt odgovoran za upravljanje, pogon i vođenje, održavanje, razvoj i izgradnju prijenosne elektroenergetske mreže. Temeljem Zakona o tržištu električne energije (NN 111/2021, 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 Agenciji, operator prijenosnog sustava dužan je uputiti prijedlog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (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 2023. – 2032., 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 Integriranim nacionalnim energetskim i klimatskim planom RH za razdoblje 2021.-2030., 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 prekozonsku 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 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 s ZoTEE.

Budući je HOPS punopravni član ENTSO-E, plan razvoja je u najvećoj mogućoj mjeri usklađen s ENTSO-E TYNDP 2020 (Ten Year Network Development Plan) kao i prijedlogom ENTSO-E TYNDP 2022 koji je u postupku javnog savjetovanja.

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

priklučak, odnosno izgradnju novih proizvodnih postrojenja te određenog broja novih kupaca. Za ispunjavanje ciljeva energetske i zelene tranzicije u razdoblju do 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.

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. Nova Metodologija za utvrđivanje naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu (NN 84/2022), na snazi od srpnja 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 energetskih odobrenja, realizaciji projekata novih obnovljivih izvora energije i visine prikupljenih sredstava kroz naknadu za priključenje. 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 čvoristima nije moguće precizno odrediti, potrebno je u potpunosti pokrenuti pripremu izgradnje, odnosno pripremiti tehničku dokumentaciju u narednom razdoblju, kako bi elektroenergetski sustav bio spremna 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, 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 finansijskim 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 godina 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 tehnico-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.

Za potrebe revitalizacije mreže uslijed sanacije šteta nastalih serijom potresa u 2020. godini na energetskoj infrastrukturi i energetskim postrojenjima osigurana su bespovratna finansijska sredstava iz Fonda solidarnosti EU ukupne vrijednosti 26.662.953 EUR, što predstavlja 43% ukupne vrijednosti nominiranih projekata.

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 scenarija ubrzane tranzicije Strategije energetskog razvoja RH. U stvarnosti neće doći do ostvarenja svih pretpostavki, pa će potreban iznos finansijskih sredstava biti manji 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 67/2017, 128/2020), te kriterijima planiranja definiranim od strane ENTSO-E u TYNDP 2020. godine:

- tehnička ocjena projekta: fleksibilnost i elastičnost predloženog rješenja,
- troškovi izvedbe projekta: minimalni,
- utjecaj na okoliš i sociološki aspekti: minimalni,
- sigurnost opskrbe sukladno uvjetima kvalitete opskrbe,
- 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 otklanjam 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 2032. 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 preuzeila 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.
- Ispunjene ciljeve Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske.

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

- Kontinuirana ulaganja u rekonstrukciju, odnosno zamjene i revitalizacije, dotrajalih jedinica prijenosne mreže.
- Ulaganja u izgradnju novih jedinica mreže (vodovi, transformatori, ICT infrastruktura, uređaji za kompenzaciju jalove snage, uređaji za regulaciju aktivne snage i ostalo), temeljem kriterija propisanih u Mrežnim pravilima prijenosnog sustava, uz uvažavanje ekonomskih kriterija odnosno minimiziranje uloženih 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 previšokih 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 2023.-2032. s detalnjom 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):

- 2023. – 2025. godina,
- 2026. – 2032. 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_{inst.} VE).

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

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

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

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

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

1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA

Ekonomска 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 ekonomski analize provode se po potrebi u studijama izvodljivosti za važnije objekte prikazane u ovom planu te u zasebnim CB analizama. Rezultati CB analize za određene projekte daju redoslijed potrebnih investicija u prijenosnu mrežu i dinamiku ulaganja.

1.5. REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJE

U razdoblju do 2032. 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 finansijska 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 2032. uvažavajući finansijske mogućnosti.

1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA

Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže koristi se kao podloga za upis postojećih i planiranih visokonaponskih objekata i postrojenja u prostorno planske dokumente. To znači da su se 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 isto istaknuto.

Takav pristup je opravdan, budući da ovaj plan razvoja prijenosne mreže i treba poslužiti kao neophodna podloga za izradu novog Programa prostornog uređenja RH u koji treba uključiti nove objekte i trase vodova predložene ovim planom. Osim toga, za određeni broj vodova koji će biti neosporno nužni ne postoje ucrtane trase u prostorne planove. Prilikom izrade novog plana prostornog uređenja na razini RH treba zadržati sve trase vodova (i lokacije TS i RP) ucrtane u važeći prostorni plan bez obzira na rezultate ovog desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže (budućnost nosi mnogo nesigurnosti pa se HOPS ne odriče rezerviranih koridora i lokacija).

1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA

Pod zakonsku regulativu koja može imati znatan utjecaj na razvoj prijenosne mreže spada paket Čista energija za sve Europske, 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 vrlovisokog 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.

1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA

Temeljem Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/2013, 153/2013, 78/2015, 12/2018, 118/2018), Zakona o zaštiti prirode (NN 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019) i Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/2014, 3/2017), HOPS je, kada nastupa u svojstvu investitora za dalekovode i transformatorske stanice nazivnog napona 220 kV i 400 kV, obavezan provesti Procjenu utjecaja na okoliš u upravnom postupku pri Ministarstvu nadležnom za energetiku i zaštitu okoliša. Nakon izvršene Procjene utjecaja na okoliš i odgovarajućeg rješenja nadležnog Ministarstva ostvaruje se pravo pokretanja postupka 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.

1.9. 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 (primjerice zamjena vodiča na DV 110 kV Sinj-Dugopolje-Meterize u 2016., DV 110 kV Meterize-Dujmovača-Vrboran u 2018., DV 220 kV Zakučać-Konjsko u 2022.) i posebice planiranju razvoja (veći broj dalekovoda nazivnog napona 110 kV i 220 kV u narednih 5 godina), pri čemu se za svaki planirani zahvat provela odgovarajuća tehnno-ekonomска 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 energetskoj 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 otklanjanju zagušenja u mreži uz značajnu odgodu novih investicija ili revitalizacija, primjena novih generacija visokonaponske opreme i ICT tehnologija u objektima prijenosne mreže, itd.

1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI

Plan investicija prikazan ovim dokumentom treba shvatiti kao uvjetan, odnosno neće sve investicije trebati poduzimati do naznačenih vremenskih presjeka, ovisno o 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).

1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST

Energetska politika EU potiče izgradnju obnovljivih izvora energije, od kojih se velik dio priključuje na distribucijsku mrežu (solarni sustavi, manje elektrane na biomasu, mHE, manje VE i slično). Trenutno u RH postoji velik interes za izgradnju OIE koji će se priključiti na distribucijsku i prijenosnu mrežu, i to vjetroelektrana, sunčanih elektrana, elektrana na biomasu ili biopljin, te kogeneracijskih elektrana. Intenzitet njihove izgradnje i ukupna veličina ovisit će o energetskoj 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.

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

Tijekom pripremnog razdoblja za izradu ovog plana HOPS i HEP ODS usuglasili su sve zajedničke (susretne) objekte koji trebaju biti uključeni u ovaj plan. Kod priključka novih TS 110/x kV usuglašeno je da je HOPS investitor u izgradnju 110 kV postrojenja i priključka na mrežu 110 kV, te transformatora 110/35 kV u slučaju njihove ugradnje, dok je HEP ODS investitor u srednjonaponska postrojenja, te u transformatoru 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 kraj 2021. godine):

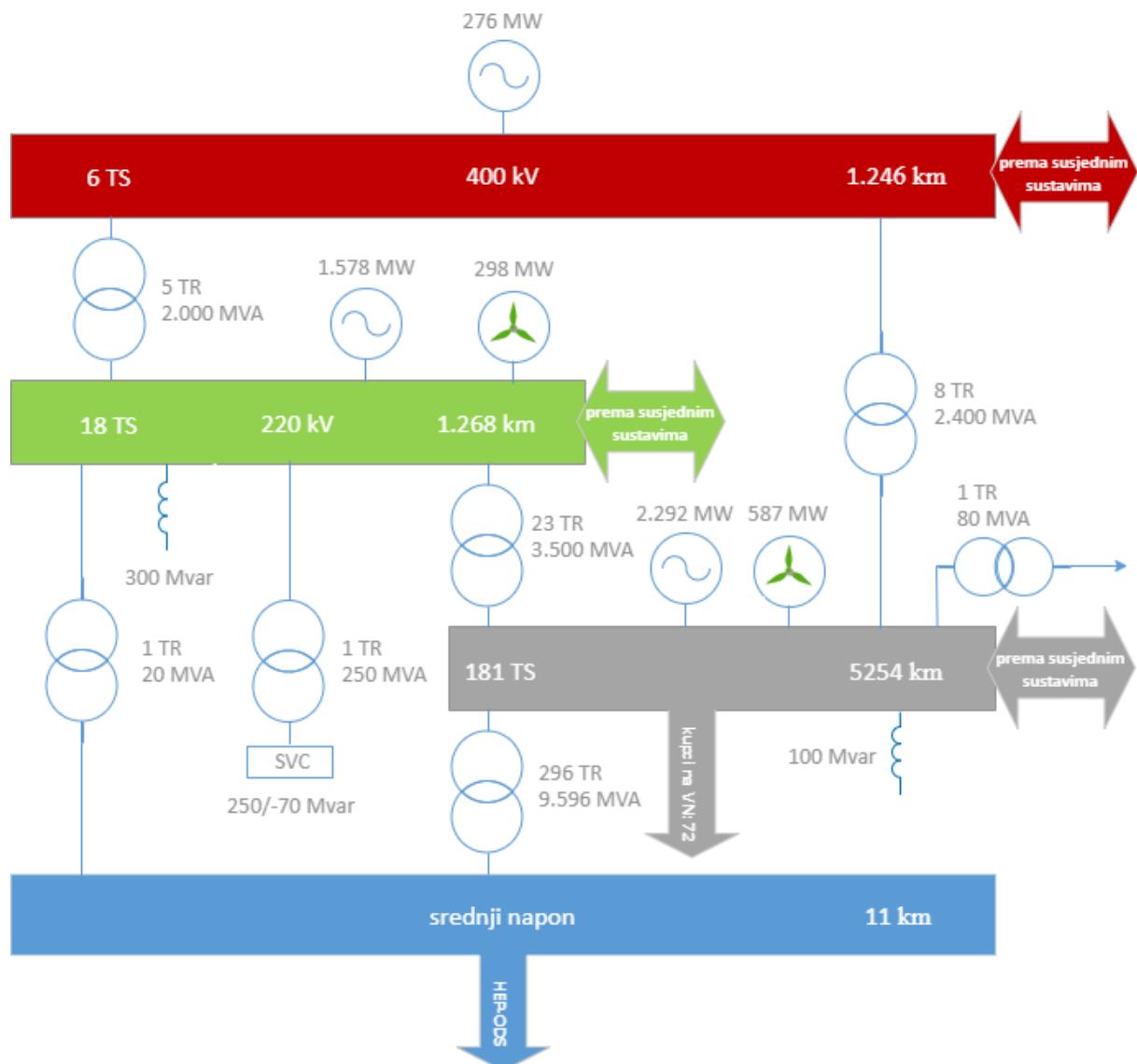
- Bosne i Hercegovine (DV 400 kV Ernestinovo - Ugljevik i DV 400 kV Konjsko - Mostar),
- Srbije (DV 400 kV Ernestinovo - Sremska Mitrovica 2),
- Mađarske (DV 2x400 kV Žerjavinec – Hévíz, DV 2x400 kV Ernestinovo – Pécs),
- Slovenije (DV 2x400 kV Tumbri – Krško, DV 400 kV Melina – Divača).

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

2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI HRVATSKOG PRIJENOSNOG SUSTAVA

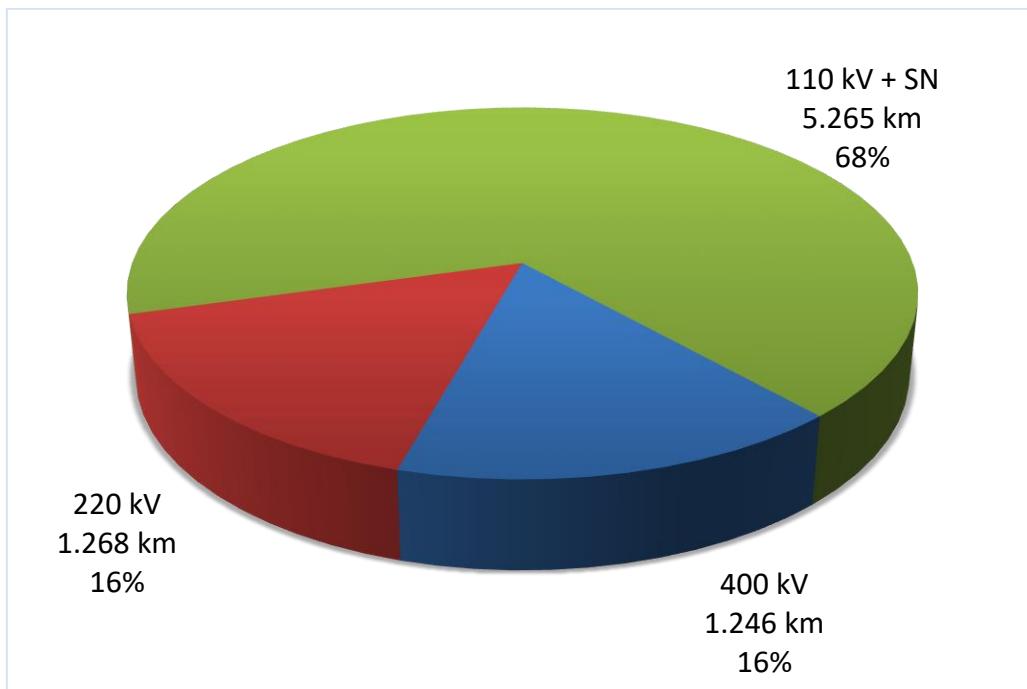
Tehnički pokazatelji hrvatskog prijenosnog sustava po naponskim razinama prikazani su na slici 2.1. Hrvatski je prijenosni sustav umrežen u ukupno 6 postrojenja 400 kV razine, te u ukupno 18 postrojenja 220 kV razine - slika 2.1.

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



Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje krajem 2021. u hrvatskom prijenosnom sustavu (stanje koncem 2021. godine)

U hrvatskom prijenosnom sustavu u vlasništvu HOPS-a je bilo 7.779 km visokonaponske mreže 400 kV, 220 kV i 110 kV (slika 2.2.).



Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2021. 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 energetskim paketom, odnosno sukladno *Načelima razgraničenja djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije* koje je donijela Uprava HEP-a d.d. dana 7. ožujka 2013. godine.

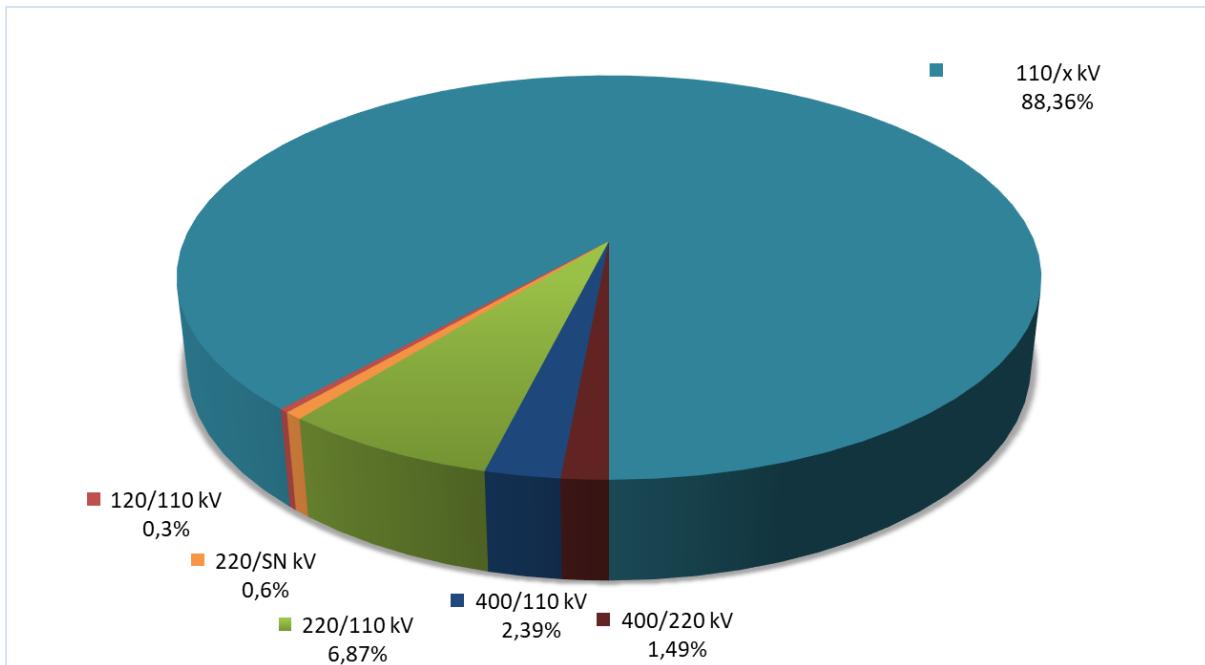
Za hrvatski prijenosni sustav karakteristična je visoka instalirana snaga u VN transformaciji. Pojedinačne snage instaliranih transformatora iznose:

- 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 energetski 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 2021.) 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 (Slika 2.4.).

U 2022. završen je projekt izgradnje DV 2x400 kV Cirkovce-lokacija Pince u susjednoj Sloveniji te je jedna trojka postojećeg DV 2x400 kV prema Hevizu povezana s jednom trojkom novog DV 2x400 kV, pri čemu su nastale energetske veze Žerjavinec-Cirkovce i Cirkovce-Heviz uz jednostruku vezu Žerjavinec-Heviz umjesto dvostrukе veze. Predmetni projekt je završen tijekom 2022. te nije prikazan na slikama koje prikazuju stanje prijenosne mreže RH na kraju 2021. godine.

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 2021. prikazan je tablicom 2.1. u nastavku.

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2021. godina)

R.B.	Elektroenergetska bilanca	Energija [GWh]
1	Isporuka elektrana u prijenosnu mrežu	12.492
2	Uvoz u Hrvatsku	11.504
3 (1+2)	Ukupna dobava	23.996
4	Izvoz iz Hrvatske	7.159
5 (3-4)	Ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži	16.837
6	Isporuka krajnjim kupcima na prijenosnoj mreži*	1.139
7	Crnji rad**	169
8	Ostala vlastita potrošnja***	83
9	Gubici u prijenosnoj mreži	478
10	Neto isporuka distribuciji	15.219
11 (min(2,4))	Tranzit	7.159

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

** Kategorija 7 je zbroj potrošnje za crnji rad u RHE Velebit (162,43 GWh) i CS Buško Blato (6,43 GWh).

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

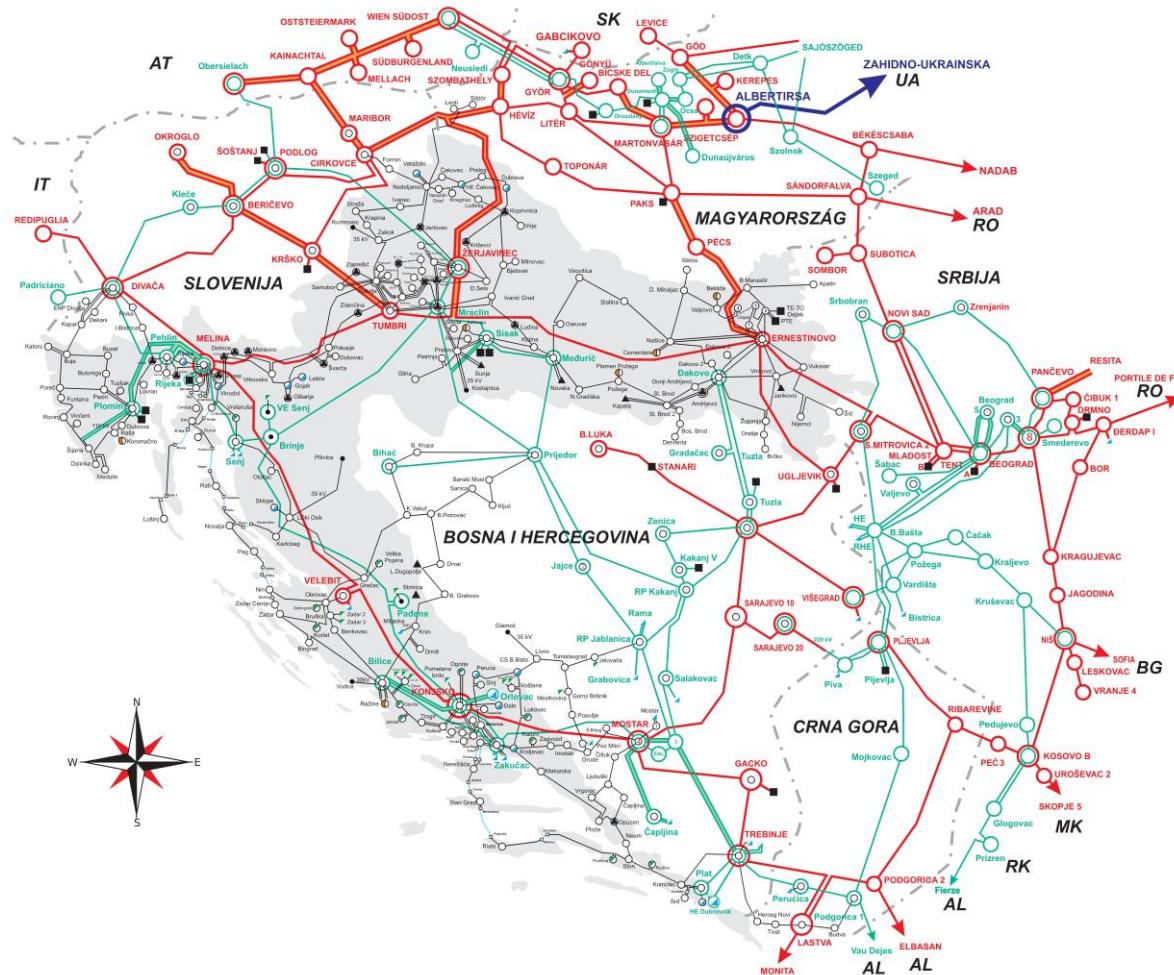
Gubici električne energije ostvareni u prijenosnoj mreži zadnjih godina prikazani su u tablici 2.2. i slikom 2.5. Najvažniji utjecajni parametri koji utječu na iznose gubitaka u pojedinoj godini su ostvareni tranziti i godišnja proizvodnja hidroelektrana unutar hrvatskog EES-a.

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

Godina	Ukupna potrošnja (GWh)	Tranzit (GWh)	Gubici prijenosa (GWh)	Gubici prijenosa (%)
2012.	17.518	5.568	462	2,04
2013.	16.624	6.762	483	2,07
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



HRVATSKA PRIJENOSNA MREŽA S OKRUŽENJEM



HOPS

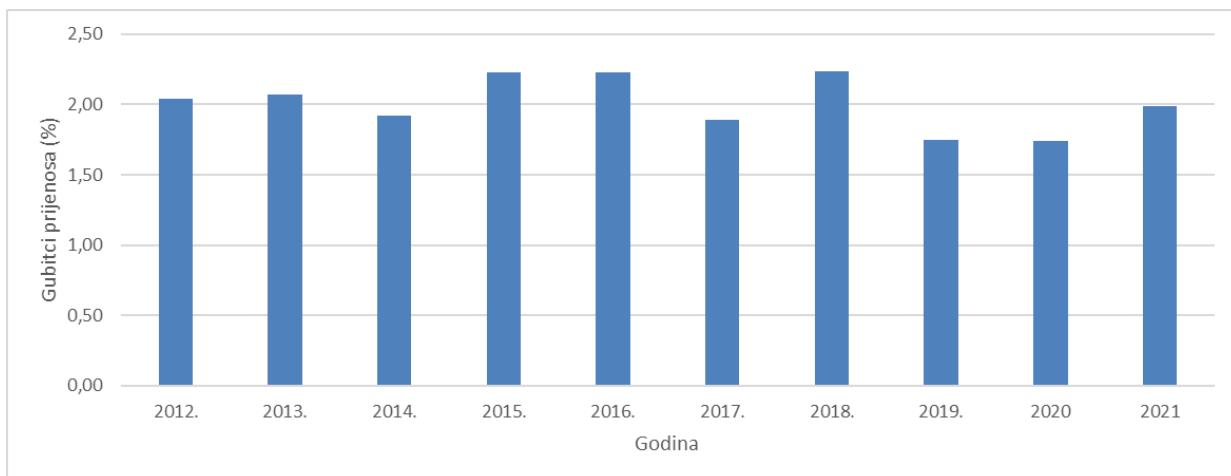
Legenda:

750 kV nadzemni vod	TS 750/400 kV	TS (RP) 220 kV + TE	▲ EVP
400 kV dvostruki nadzemni vod	TS (RP) 220 kV + HE	■ TE	■ HE
400 kV nadzemni vod	TS (RP) 110 kV + VE	▲ VE	▲ VE
220 kV dvostruki nadzemni vod	TS (RP) 110 kV + HE	● TS (RP) 110 kV + HE	● TS (RP) 110 kV + HE
220 kV nadzemni vod	TS (RP) 110 kV + TE	● TS (RP) 110 kV + TE	● TS (RP) 110 kV + TE
220 kV kabelski vod	TS (RP) 110 kV kupaca	● TS (RP) 110 kV kupaca	● TS (RP) 110 kV kupaca
110 kV nadzemni vod	110 kV Kabelsko postrojenje	○ TS 110/x kV	○ TS 110/x kV
110 kV kabelski vod		● TS 110/x kV U IZGRADNJI	● TS 110/x kV U IZGRADNJI
110 kV podmorski kabel		● TS 35/x kV	● TS 35/x kV

Kolovoz, 2022.
Izradio: Marijo Kosović, PnP Zagreb

Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske s okruženjem, stanje polovicom 2022. 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 2012. – 2021. prikazana je slikom 2.6. Od 5.590,54 MW instalirane snage u elektranama hrvatskog sustava (HE – 2.126,6 MW; TE – 2.019,0 MW; Industrijske elektrane – 212 MW; VE – 885 MW, distribuirani izvori – 503,5 MW) stanje priključenosti po naponskim razinama je sljedeće: samo 5 % snage elektrana priključeno je na 400 kV razinu, 33,9% na 220 kV razini, 52% na 110 kV razini i 9,1% na srednjonaponskoj razini (slika 2.7.). Obzirom na brojnost agregata po naponskim razinama, zastupljenost na 110 kV razini je još izraženija – 0,5% na 400 kV, 28,0% na 220 kV i 72,1% na 110 kV.

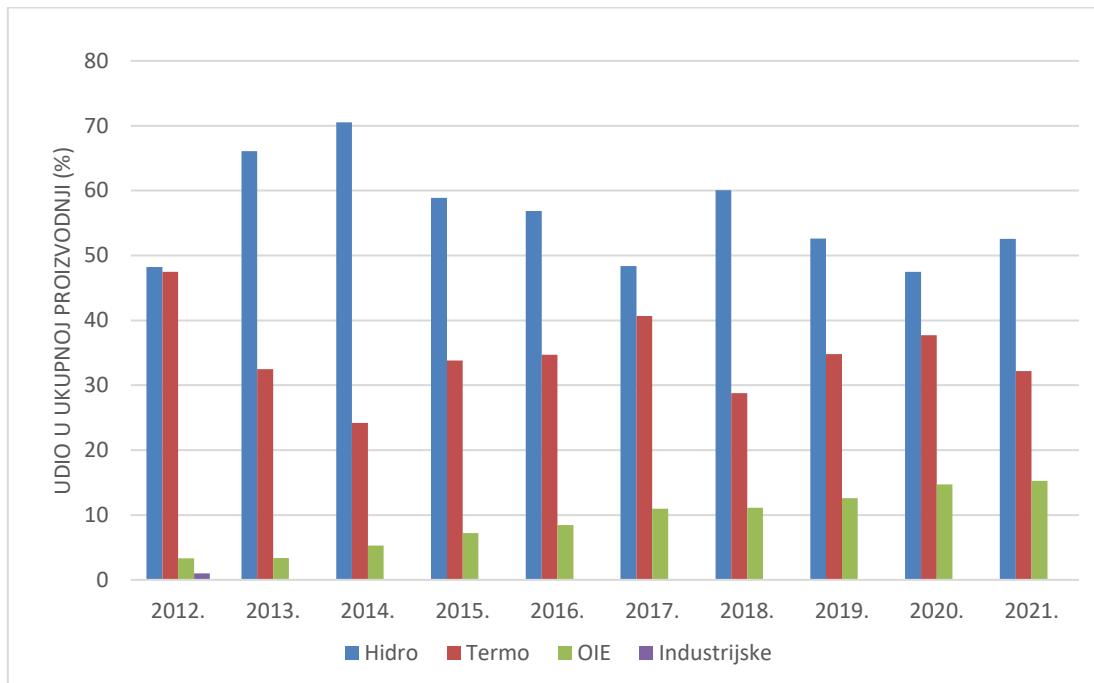
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)

Godina	Udio u ukupnoj proizvodnji (%)			
	Hidro	Termo	OIE*	Industrijske
2012.	48,2	47,5	3,32	0,98
2013.	66,1	32,5	3,35	0,002
2014.	70,5	24,2	5,3	0,001
2015.	58,9	33,8	7,2	0,001
2016.	56,8	34,7	8,5	0,002
2017.	48,4	40,7	11,0	0,002
2018.	60,1	28,8	11,1	0,002
2019.	52,6	34,8	12,6	0,001
2020.	47,5	37,7	14,7	0,001
2021.	52,6	32,2	15,2	0,001

* Iskazani podatak ne uključuje proizvodnju hidroelektrana

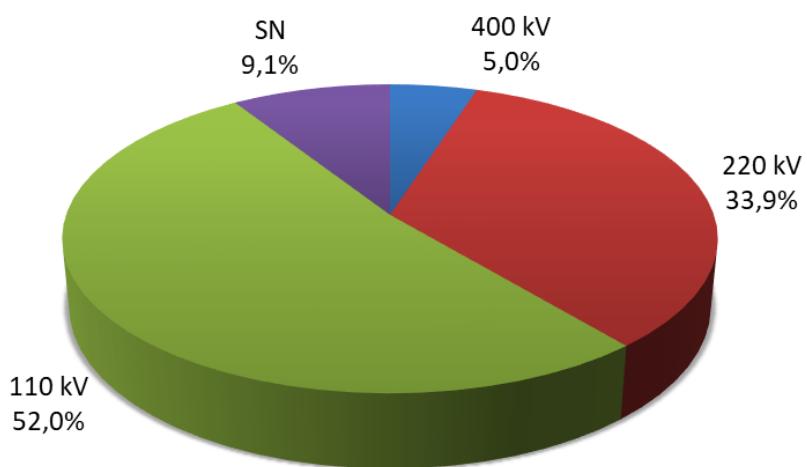
2.2.2. Struktura proizvodnje hrvatskog prijenosnog sustava

Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu u razdoblju 2012. – 2021. prikazani su slikom 2.7. i tablicom 2.3.



Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2021.

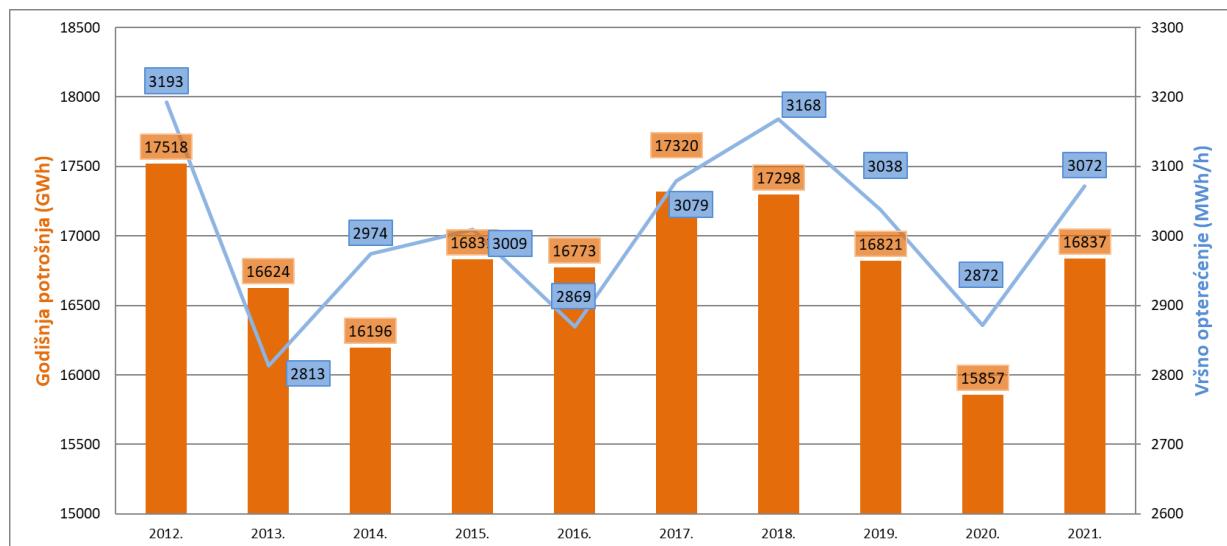
U prijenosnoj mreži nema većih problema s plasmanom proizvodnje elektrana osim u predhavarijskim pogonskim uvjetima (uz veći broj prijenosnih objekata van pogona).



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

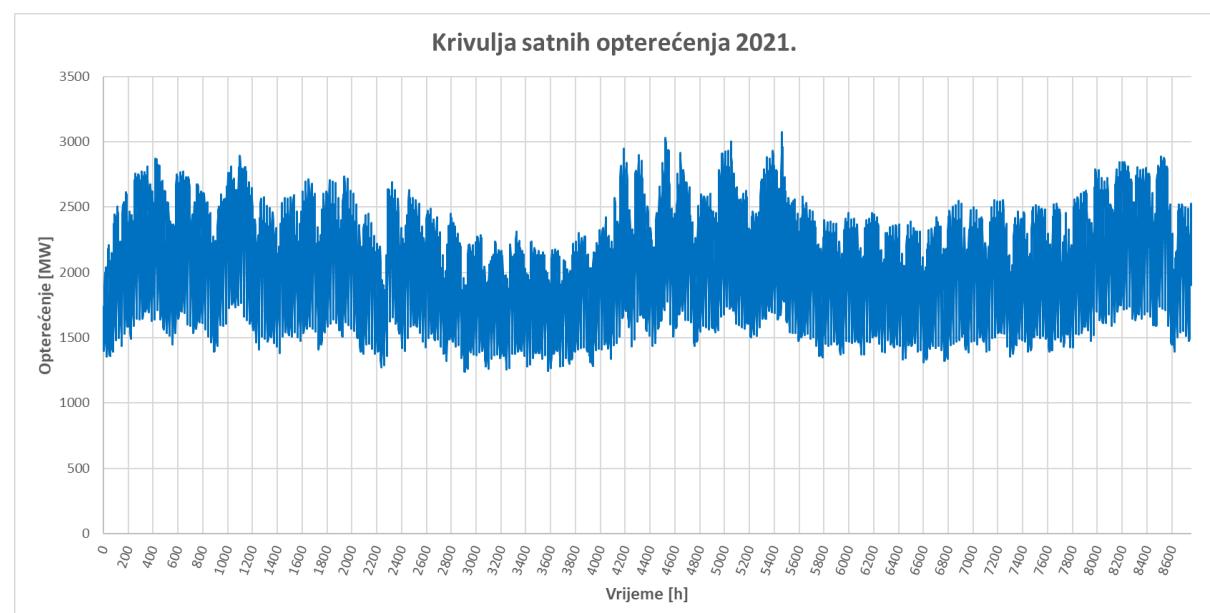
Kretanje godišnje potrošnje na prijenosnoj mreži maksimalnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazano je na slici 2.8., a usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u razdoblju 2012. – 2021. godine na slici 2.10.

Unutar elektroenergetskog sustava Hrvatske postižu se maksimalna opterećenja u iznosu do 3.200 MWh/h. Najveća opterećenja zabilježena su najčešće u prosincu i siječnju, između 18 i 20 sati. Očita je značajna ovisnost trenutnog opterećenja hrvatskog EES-a o vanjskim temperaturama, budući da velik broj kupaca koristi električnu energiju za grijanje prostora.



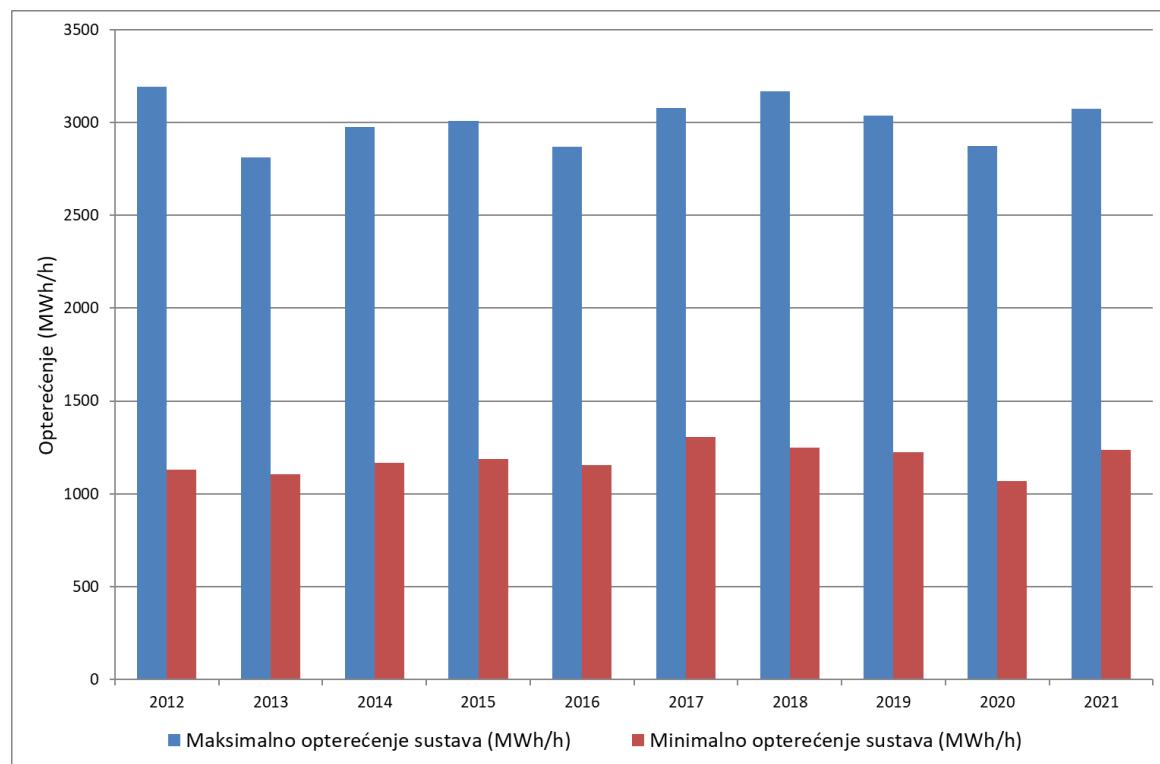
Slika 2.8. Godišnja potrošnja na prijenosnoj mreži i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a

U posljednje vrijeme raste i ljetna potrošnja odnosno ljetno maksimalno opterećenje sustava radi ubrzane ugradnje klima uređaja i potrošnje električne energije za hlađenje prostora – primjerice maksimalne godišnje potrošnje zabilježene su 2017., 2019., 2020. i 2021. 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 2021. prikazana je na slici 2.9.



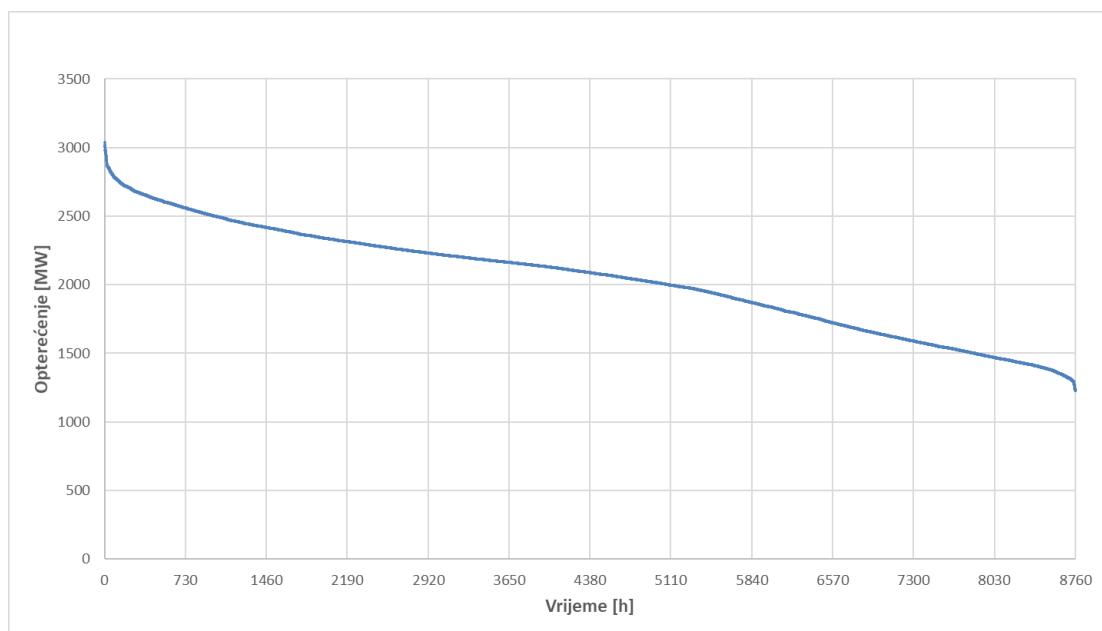
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2021. godinu

Odnos minimalnog i maksimalnog opterećenja hrvatskog EES-a kreće se u rasponu od 0,3 do 0,4, dok je odnos minimalnog i maksimalnog dnevнog opterećenja oko 0,45. Minimalna godišnja opterećenja bilježe se uglavnom u kasnom proljeću (svibanj, lipanj), dok se minimalna dnevna opterećenja događaju u ranim jutarnjim satima (3 – 6 ujutro). Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazana je na slici 2.10.



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

Krivilj trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2021. godinu prikazana je na slici 2.11.

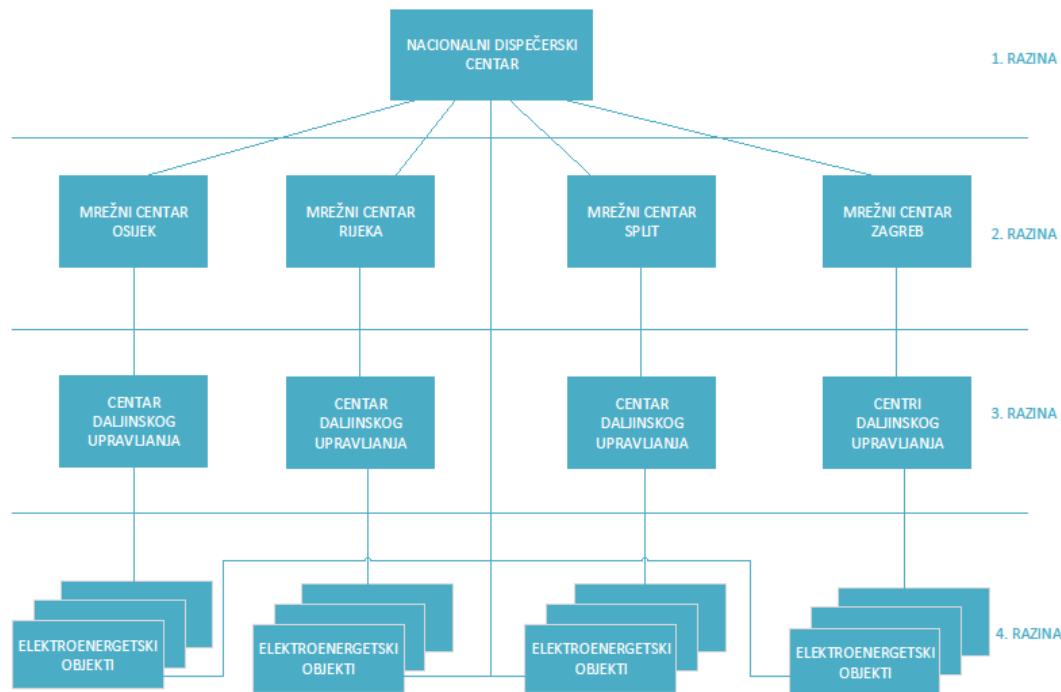


Slika 2.11. Krivilj trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2021. godinu

2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA

HOPS je odgovoran i za vođenje cijelog 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 kompletног 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 128/2020), 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 do kraja 2022. očekuje se donošenje novih pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava, pravila o nefrekvenčijskim pomoćnim uslugama 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 nefrekvenčijske 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 pojавa 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.

Člankom 4. Pravila za uravnoteženje elektroenergetskog sustava (HOPS 11/2019, dalje: PoUEES) definirane su usluge uravnoteženja kao:

- osiguravanje rezerve snage za ponovnu uspostavu frekvencije s automatskom aktivacijom (u dalnjem tekstu: aFRR rezerva snage) i/ili energije uravnoteženja
- osiguravanje rezerve za ponovnu uspostavu frekvencije s ručnom aktivacijom (u dalnjem 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 pomoćnih usluga.

Iznos FCR rezerve snage hrvatskog EES-a utvrđuje se na godišnjoj razini na razini intrekonekcije te za 2022. iznosi +/- 15 MW. Osiguravanje dostatnog iznosa primarne rezerve obveza je proizvodnih modula priključenih na prijenosnu mrežu.

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 2023. HOPS je planirao ugovoriti do 65 MW aFRR rezerve snage po satu, +100/-120 MW mFRR rezerve snage za uravnoteženje sustava te +130 MW mFRR rezerve snage za sigurnost sustava. mFRR rezerva snage razložena je na dva produkta, tj. uvedena je rezerva snage za uravnoteženje sustava s neograničenim brojem aktivacija, definirana temeljem stvarnih potreba za uravnoteženjem sustava, što se može povezati s integracijom OIE u hrvatski EES.

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

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

- mehanizam razmjene odstupanja putem Europske platforme za proces razmjene odstupanja IGCC,
- zajedničko dimenzioniranje i dijeljenje rezervi na razini regulacijskog bloka frekvencije i snage razmjene Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina (dalje: LFC blok SHB),
- mehanizam direktnе 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 2024. 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.

U skladu s zahtjevima iz ZoTEE-a s početkom 2023. očekuje se donošenje novih Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava.

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.

Nastavno na SINCRO.GRID projekt u narednom razdoblju se planira nastavak projekta u sklopu programa (u razvoju) naziva Fleksibilnost elektroenergetskog sustava koji sadržava nadogradnju informacijske opreme i aplikativne podrške za nadzor i upravljanje, ugradnje FACTS uređaja za kontrolu tokova snage i sintetičke inercije, proširenja sustava za dinamičko praćenje opterećenja prijenosnih vodova, proširenja sustava za dinamičko praćenje opterećenja transformatora, ugradnje baterijskih spremnika.

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

U skladu s odredbama ZoTEE-a, tijekom 2023. očekuje se donošenje novih Pravila o nefrekvecijskim pomoćnim uslugama za prijenosni sustava kojim bi se osigurala mogućnost tržišne nabave usluga sustava vezanih uz regulaciju napona i jalove snage u EES-u.

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 nefrekvecijskim 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 promatranoj jedinici 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.

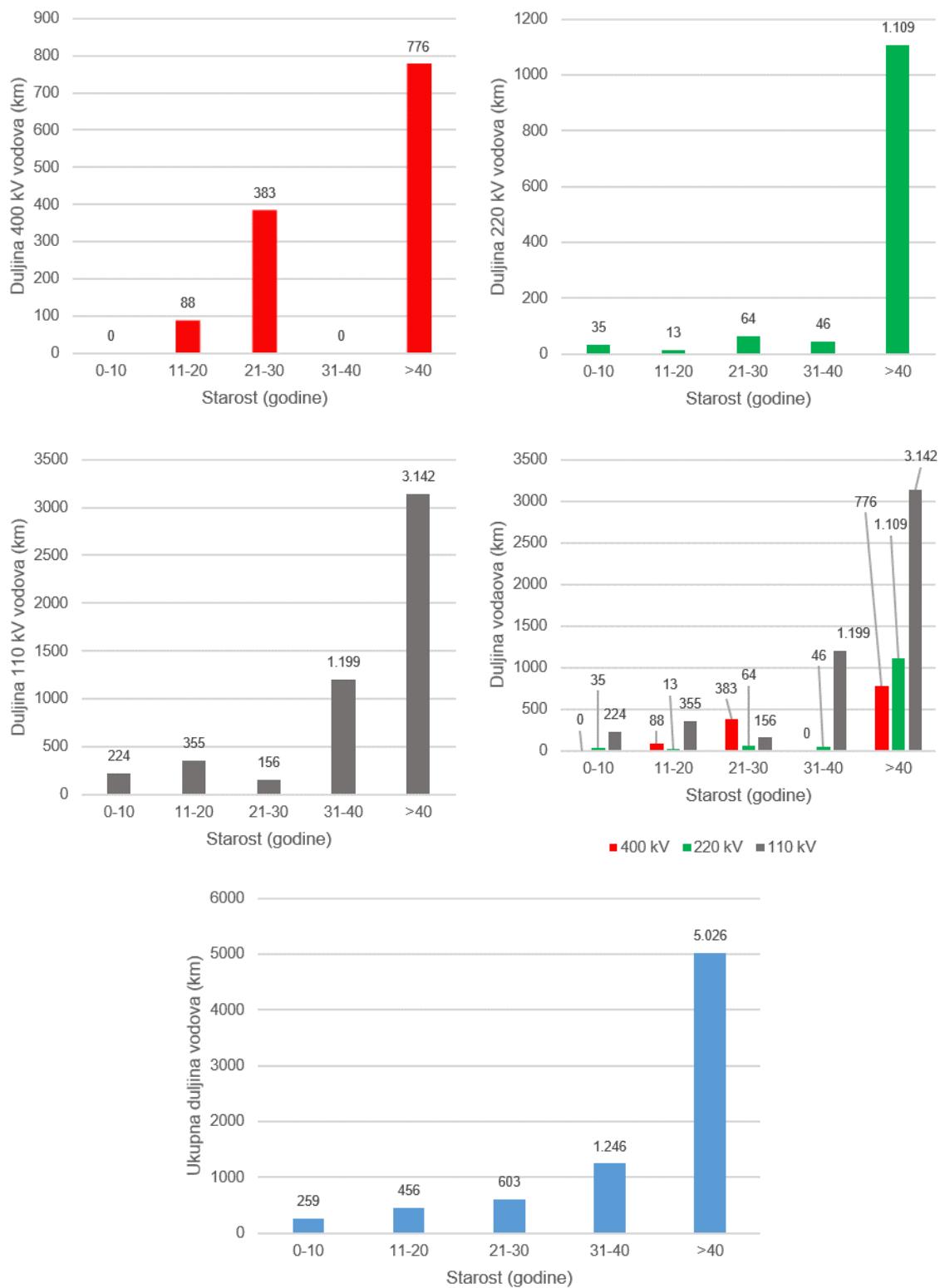
Stanje primarne opreme i uvjeti pogona su osnovni parametri koji utječu na troškove redovnog i interventnog održavanja. Za stariju opremu nabava rezervnih dijelova je uglavnom otežana i u pravilu su troškovi održavanja veći. Većina nadzemnih prijenosnih vodova (110 kV i 220 kV) su u pogonu od šezdesetih 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

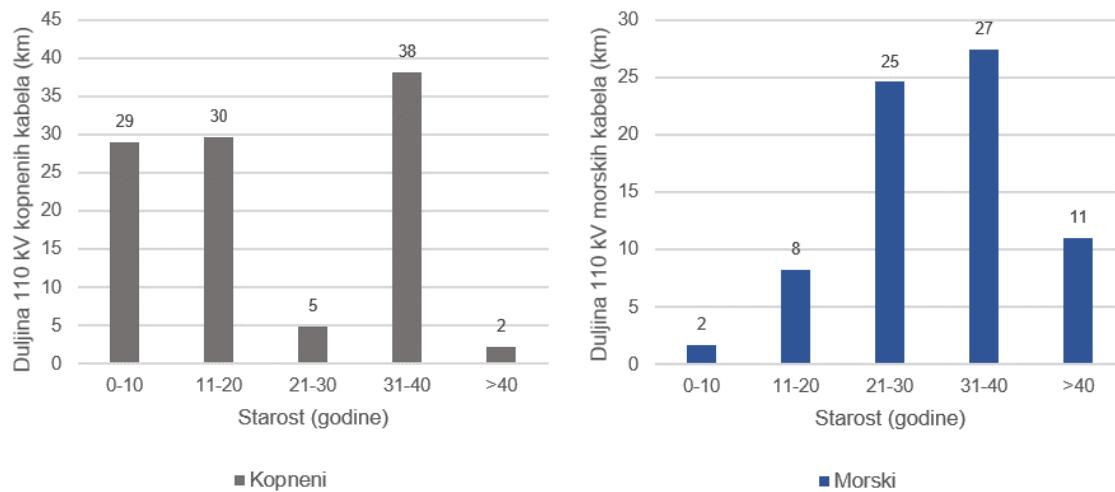
Elementi prijenosne mreže	Prosječni životni vijek	Napomena
VN polja (primarna oprema)	33	prekidači, SMT, NMT, rastavljači, odvodnici
Energetski transformatori	40	različitost terećenja i posljedica kvarova
Građevine (temelji voda i aparata)	40	izloženost nepogodama, utjecaj nove tehnologije
Vodiči, uzemljivači, 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.

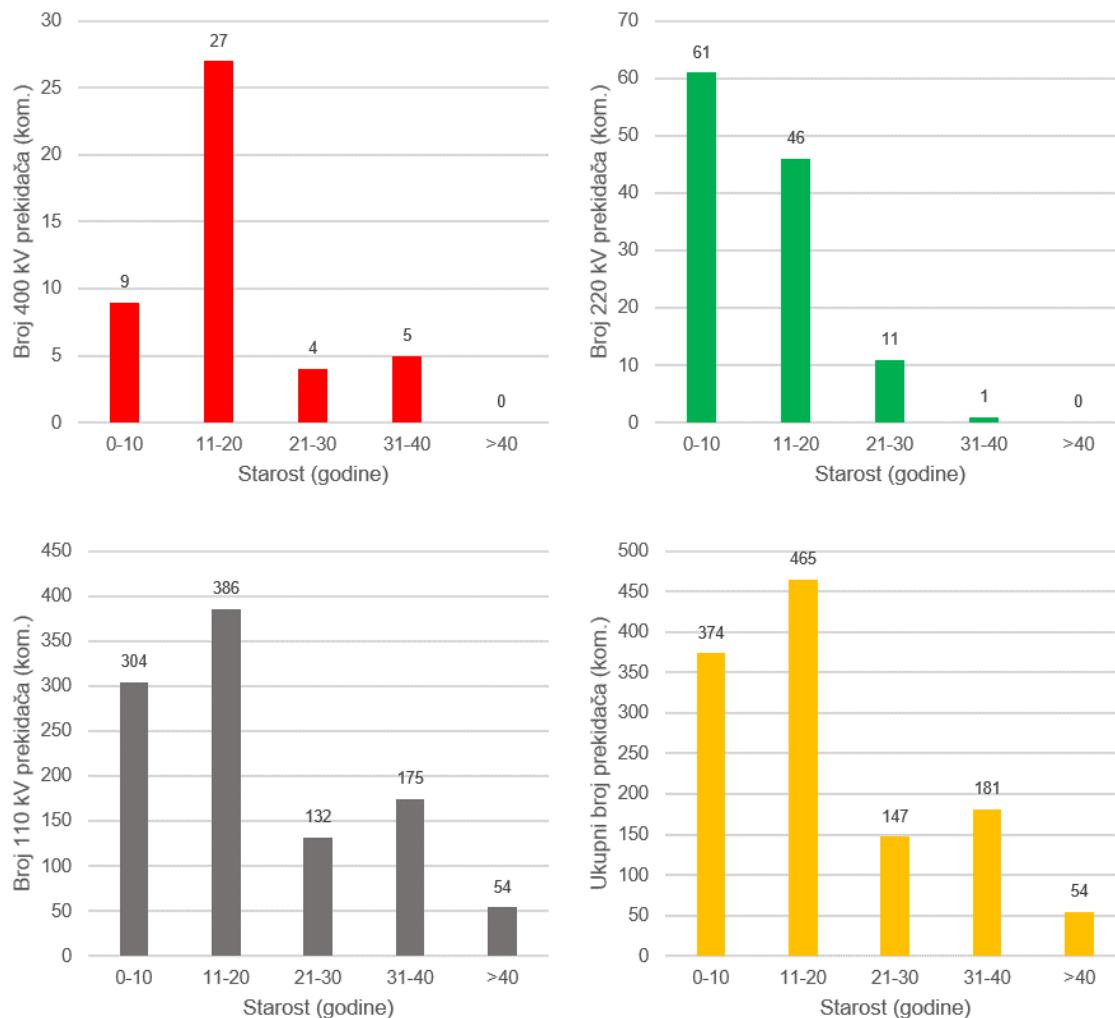
S aspekta starosti pojedine opreme – komponenti i promatranih jedinica prijenosne mreže HOPS-a, stanje u 2021. je predviđeno sljedećim slikama.



Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2021. godina

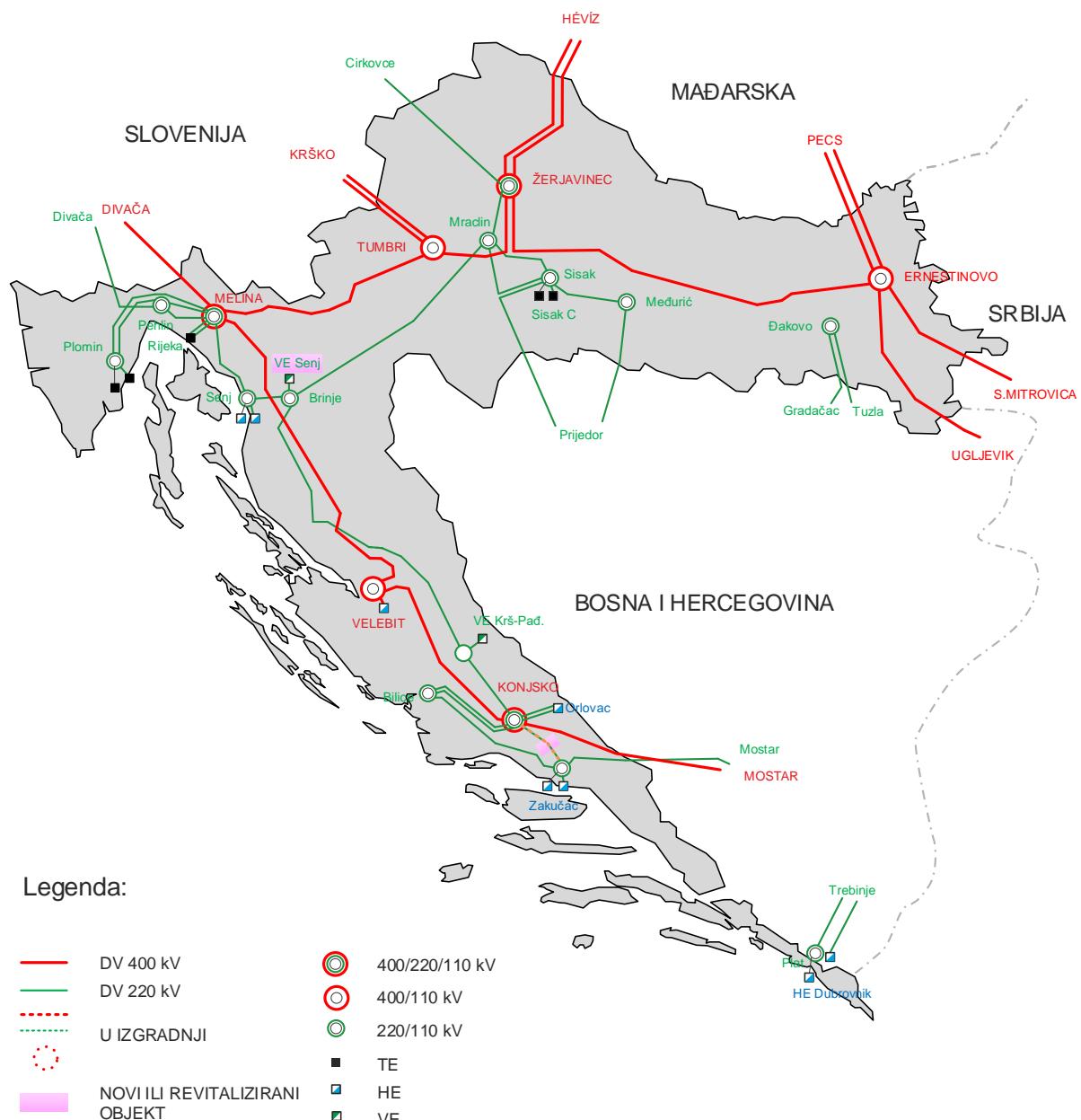


Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2021. godina

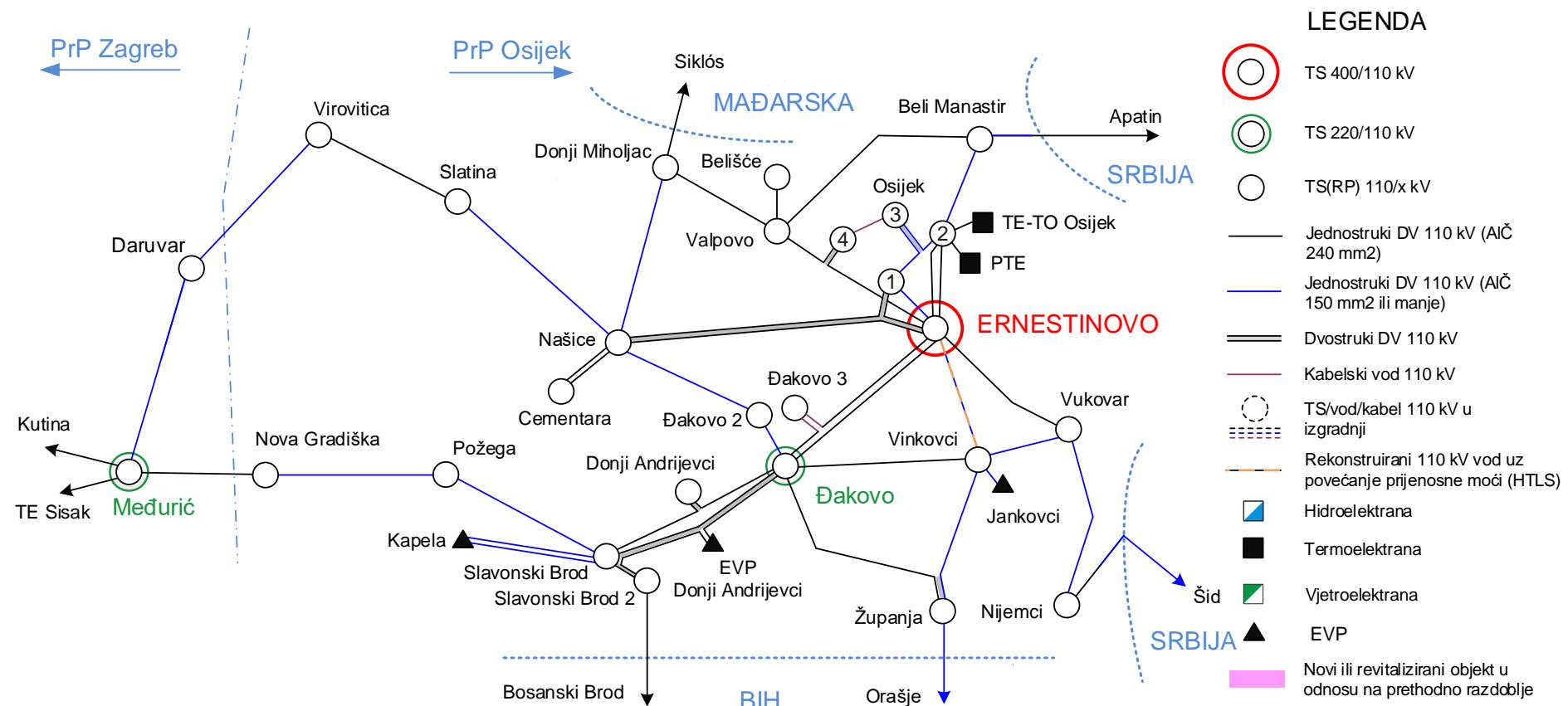


Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2021. godina

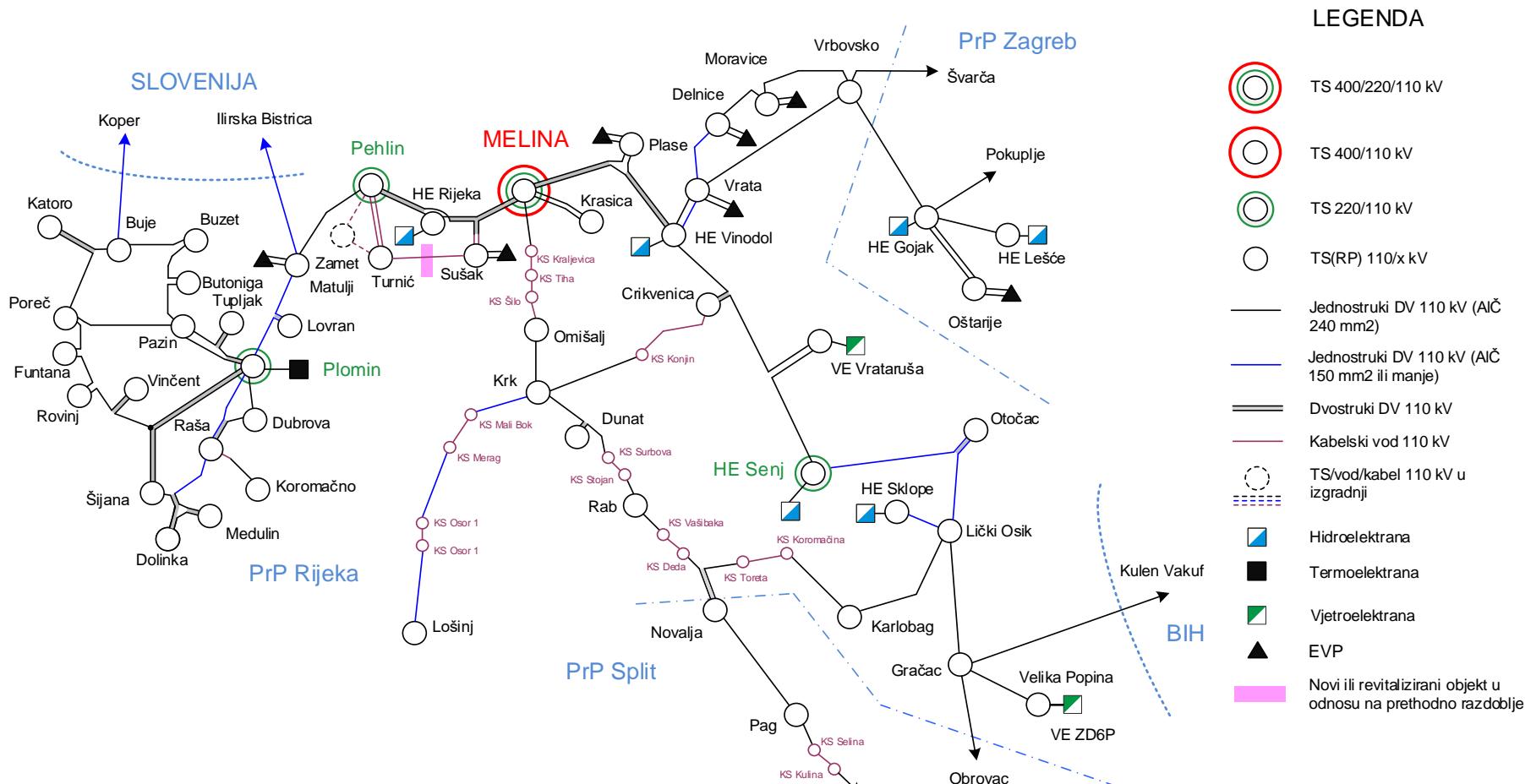
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SHEME



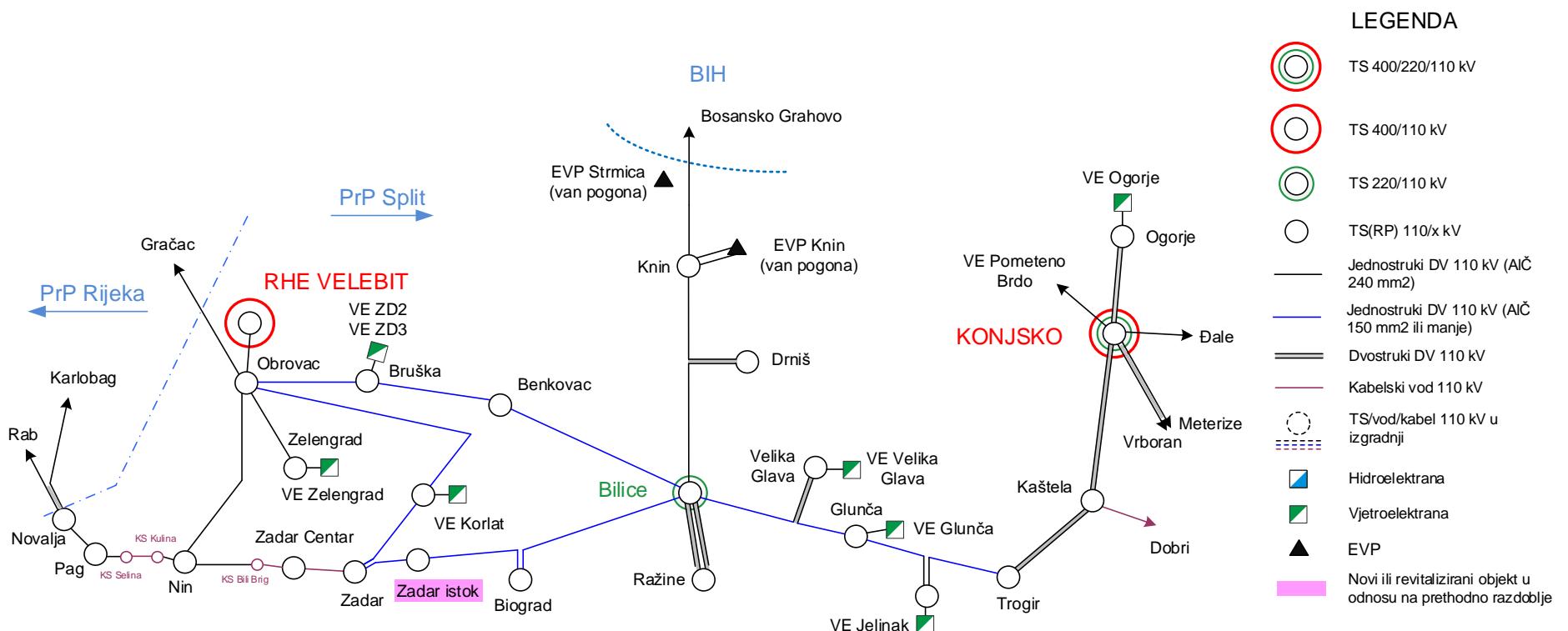
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2021. godine



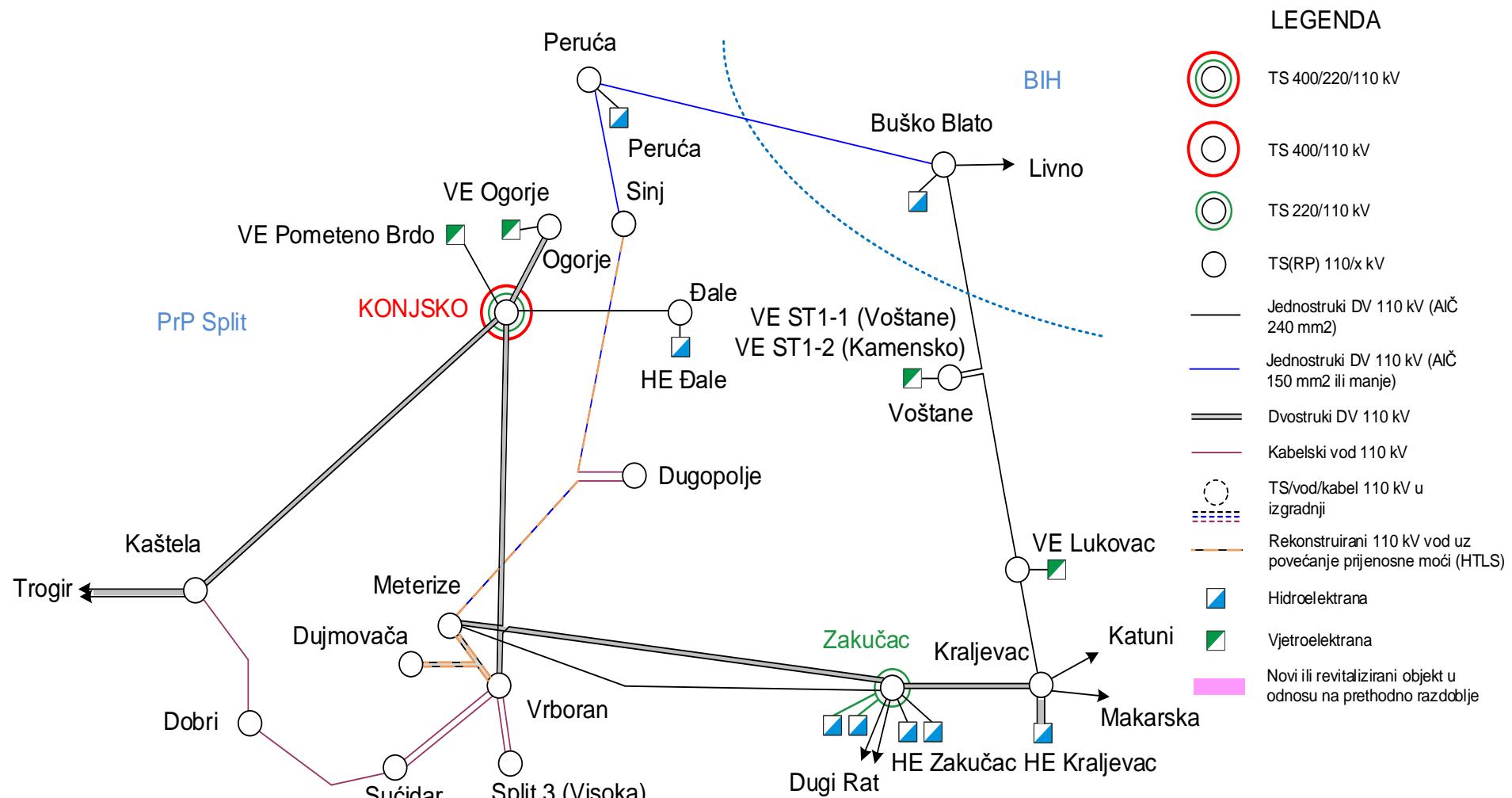
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2021. godine



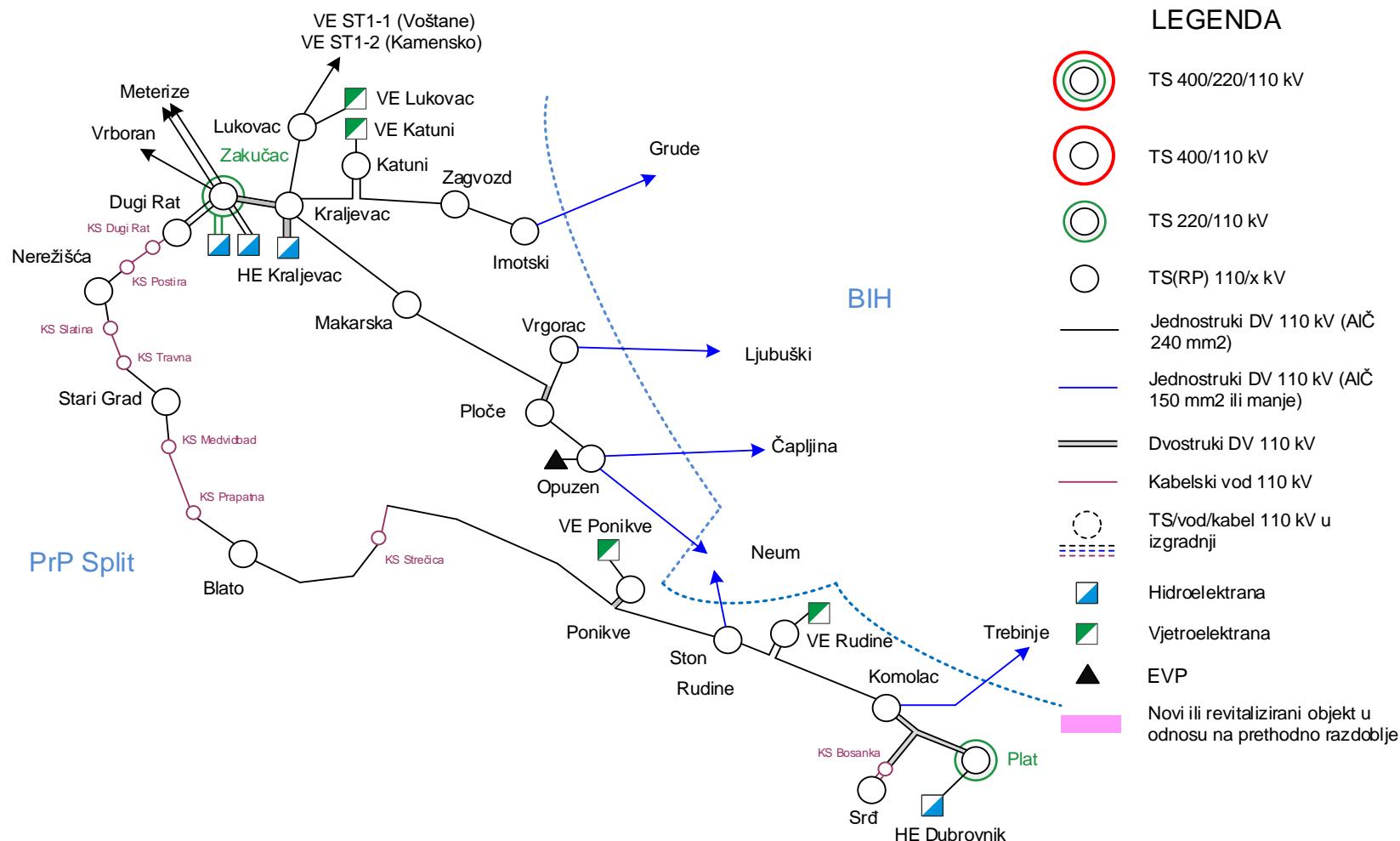
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2021. godine



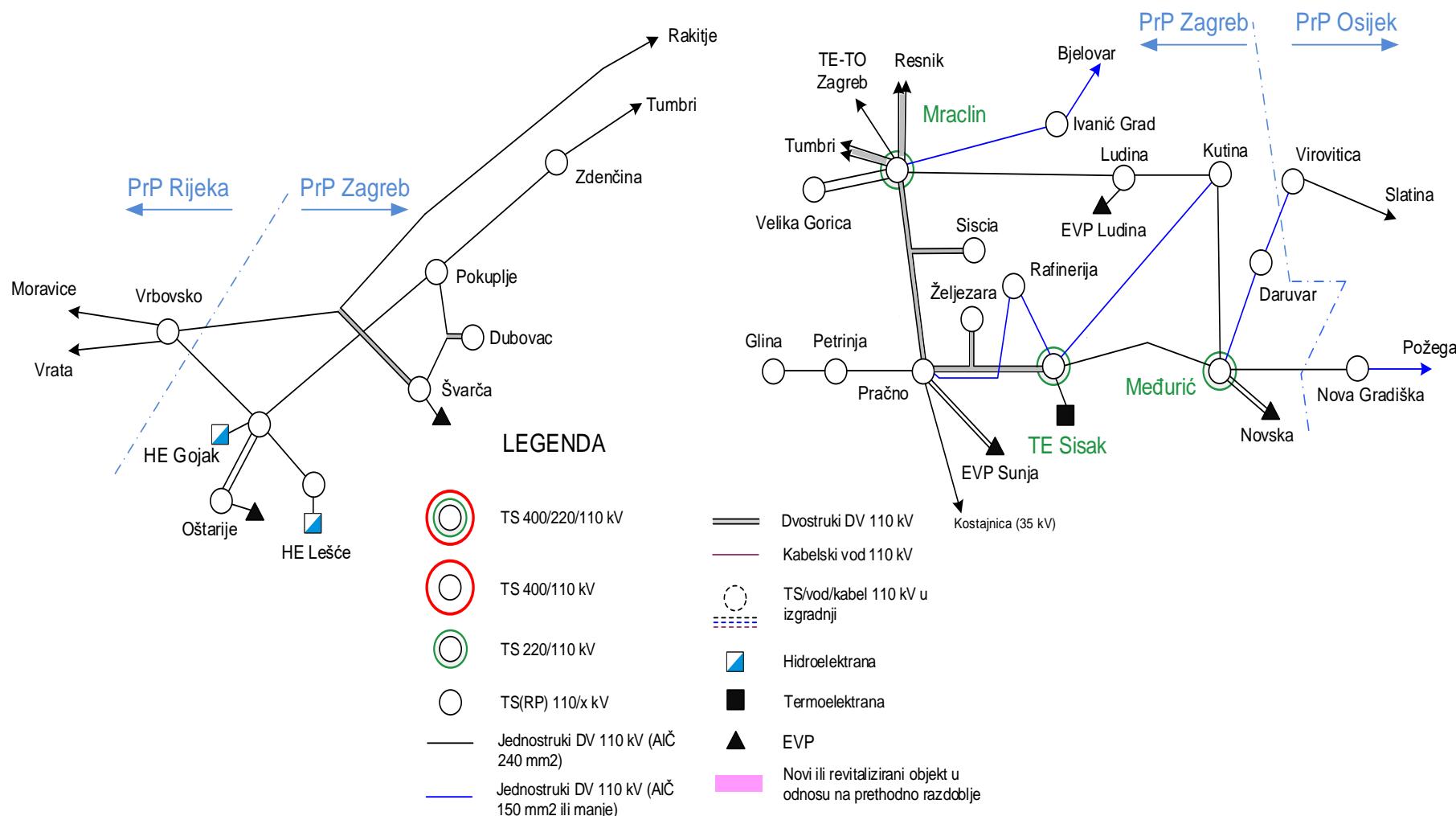
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2021. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



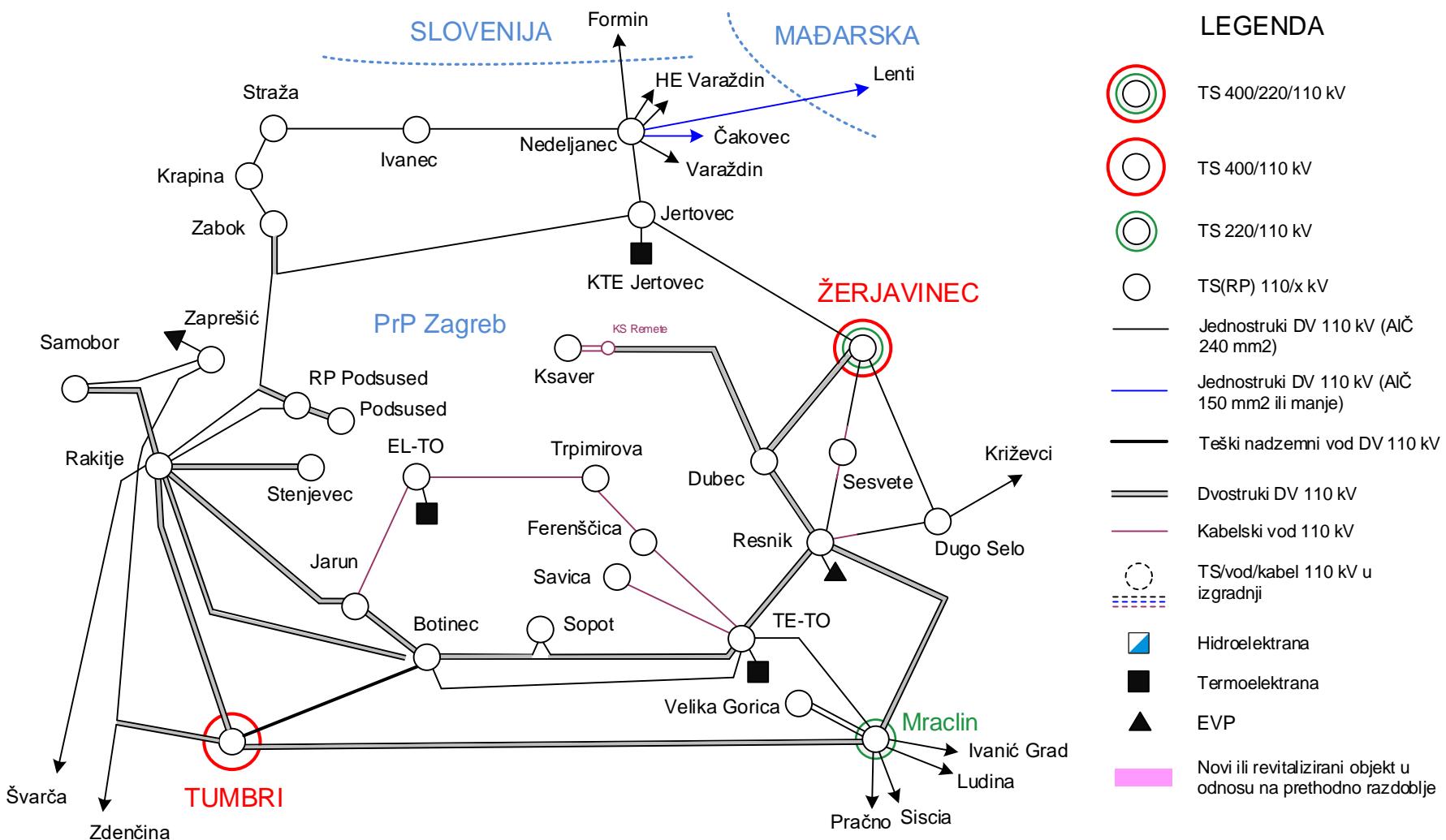
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2021. godine- dio 2 (Split)



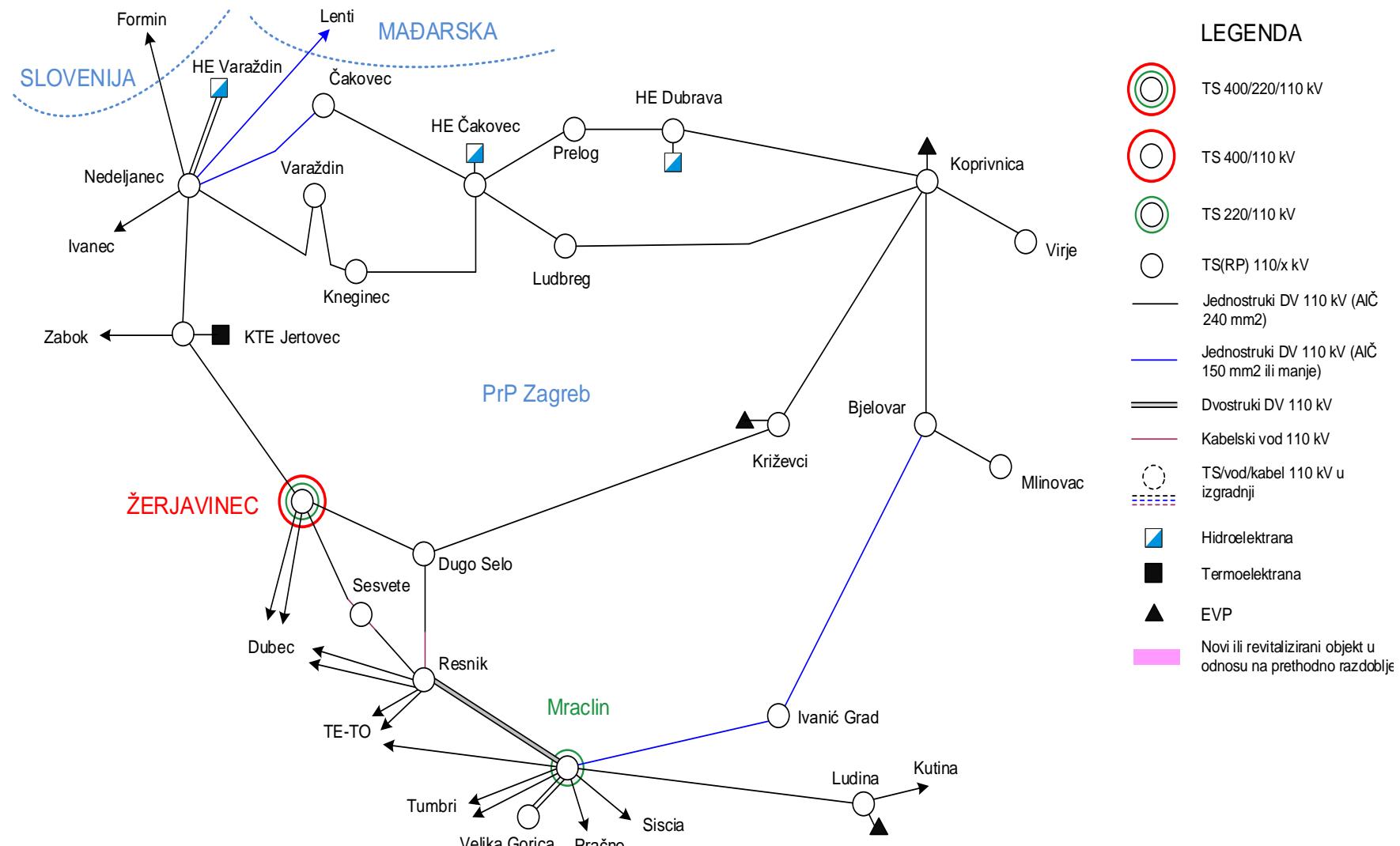
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2021. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2021. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2021. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2021. 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 čvorista 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 vjerovatnost 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 2021., prikazani su već u poglavljju 2.2. na slikama 2.8. do 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 i siječanj, 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 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 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 (очекivani 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 (2012. – 2021.)

Godina	P _{max} (MW)	Mjesec	P _{min} (MW)	Mjesec	P _{min} / P _{max}
2012.	3.193	2.	1.132	5.	0,35
2013.	2.813	2.	1.105	3.	0,39
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

Tablica 3.2. Maksimalna zimska i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES-a (2012. – 2021.)

Godina	P _{max-zima} (MW)	Mjesec	P _{max-ljeto} (MW)	Mjesec	P _{max ljeto} / P _{max zima}
2012.	3.193	2.	2.778	7.	0,87
2013.	2.813	2.	2.812	7.	1,00
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

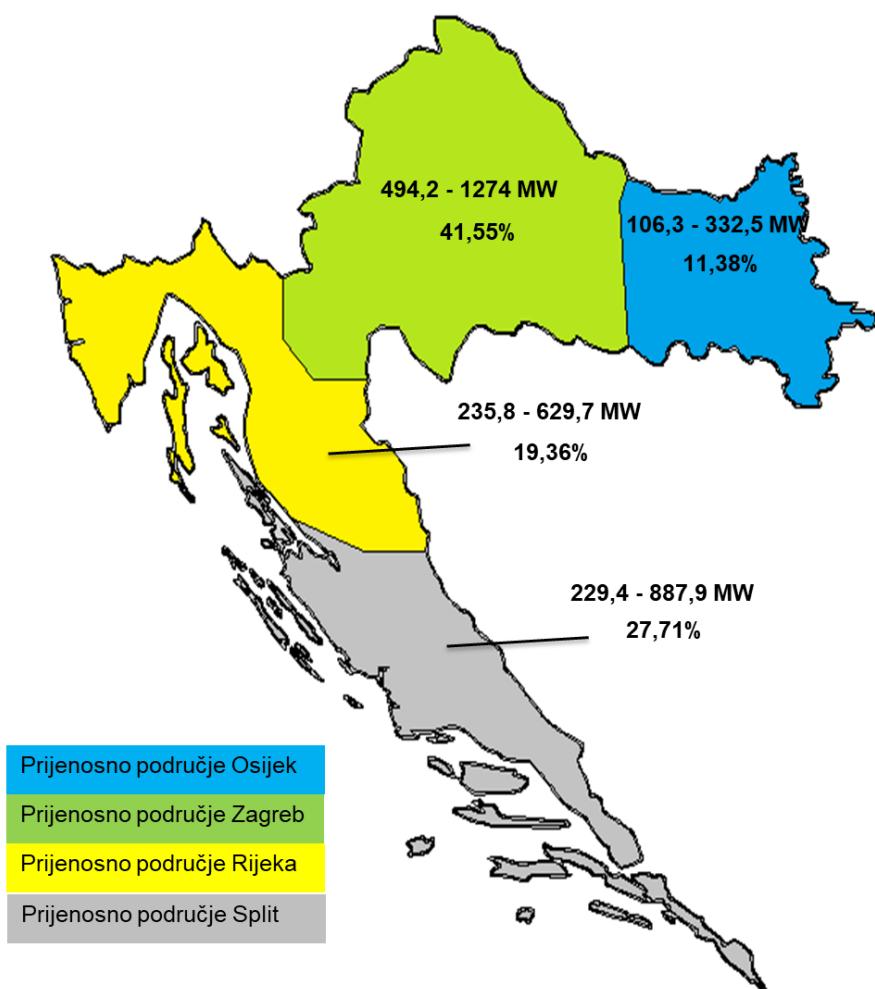
Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)

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 mjesecnih 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 2021., kao i desetogodišnji prosječni udjel svakog pojedinog prijenosnog područja u maksimalnom opterećenju EES-a, prikazani su na slici 3.1.



Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2021. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a

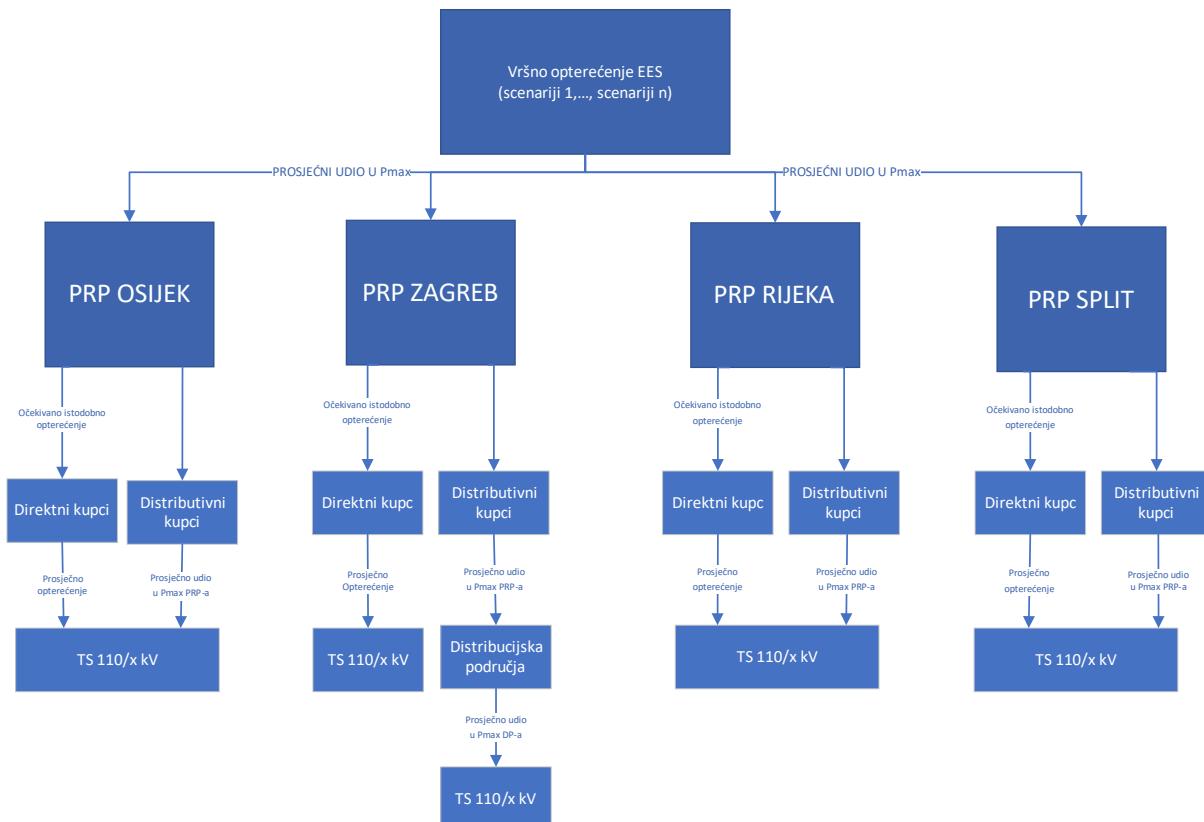
U splitskom i riječkom prijenosnom području maksimalna opterećenja tradicionalno se pojavljuju ljeti, dok je u 2021. maksimalno opterećenje također zabilježeno ljeti i u zagrebačkom i osječkom prijenosnom području, stoga se o ovoj činjenici vodi računa kod raspodjele opterećenja po pojedinim TS 110/x kad se analiziraju ljetni mjeseci, posebice ljetni maksimum sustava.

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

3.1.2. Prognoza porasta opterećenja EES-a

Prognoze porasta potrošnje električne energije kao i karakteristika potrošnje, među njima i maksimalnog opterećenja EES-a, 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 EES-a 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 EES-a, 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, autoseste i slično),
- nepoznata buduća uklopnna stanja srednjonaponske mreže i opterećenja pripadnih TS 110/x kV, i dr.

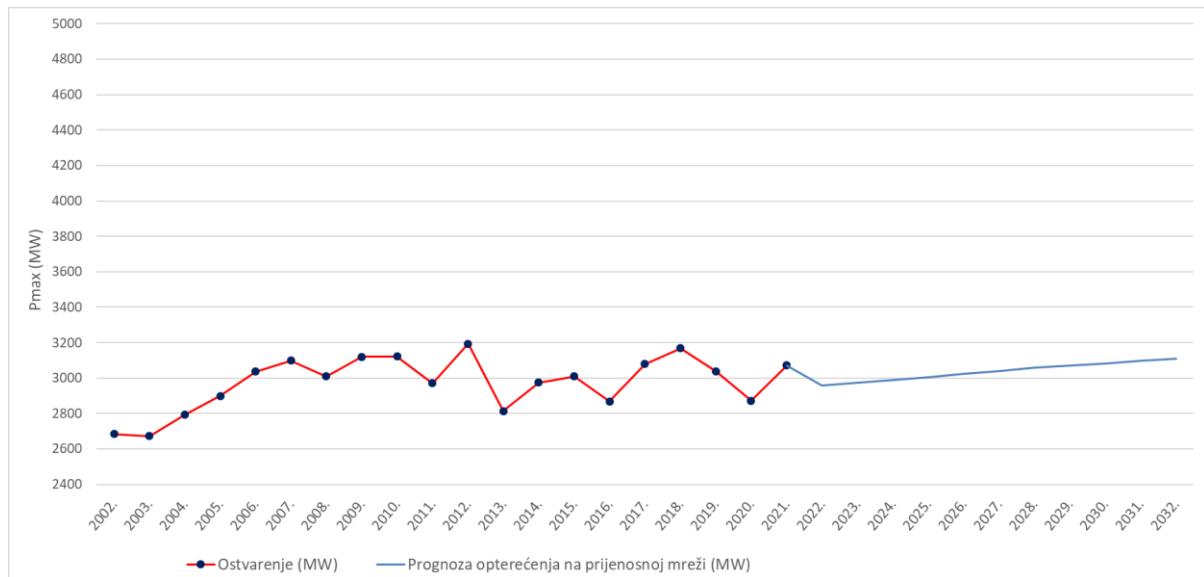
Maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a u razdoblju 2012.-2021., te prognoza porasta do 2032. temeljem koje je izrađen plan razvoja prijenosne mreže prikazani su tablicom 3.3. Prikazana opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže uključuju procjenu proizvodnje izvora priključenih na distribucijsku mrežu.

Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta maksimalnog opterećenja EES-a do 2032. godine

Godina	Ostvarenje (MW)	Opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže (MW)	
		Zima	Ljeto
2012.	3.193		
2013.	2.813		
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.		2.960	2.930
2023.		2.975	2.945
2024.		2.990	2.959
2025.		3.005	2.974
2026.		3.023	2.992
2027.		3.041	3.010
2028.		3.059	3.028
2029.		3.071	3.051
2030.		3.083	3.065
2031.		3.096	3.078
2032.		3.110	3.093

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. Unutar prognoze je zadržana pretpostavka da će ljetno maksimalno opterećenje biti nešto nižeg iznosa od zimskog maksimalnog opterećenja, no u stvarnosti će se trenutak nastupa maksimalnog opterećenja i dalje mijenjati (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 EES-a do 2032. godine

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

- izostanka značajnijeg razvoja energetski intenzivne industrije,
- očekivanog povećanja broja i ukupne proizvodnje distribuiranih izvora energije, prvenstveno OIE,
- proizvodit će se energetski 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 EES-a prikazani su tablicom 3.4.

Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP u maksimalnom opterećenju EES-a do 2032. godine

PrP	Udio u maksimalnom opterećenju EES-a (MW)		
	2023.	2025.	2032.
Osijek	339	342	354
Split	576	582	602
Rijeka	824	833	862
Zagreb	1.236	1.249	1.292
UKUPNO	2.975	3.005	3.110

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 energetskim, 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 2022.) na prijenosnu i distribucijsku mrežu priključeno ukupno 28, s ukupnom odobrenom priključnom snagom 980,85 MW. Dodatno je na distribucijsku mrežu na početku 2022. bilo priključeno oko 400 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 direktnе veze 220 kV s TS Trebinje). Budući status ove elektrane, kao i mogućnost izgradnje novih agregata, u ovom trenutku još nije riješen.

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

Tablica 3.5. Uкупna 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	Priklučni 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
Zakučac	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	Priklučni napon (kV)
Kondenzacijske TE	743 MW		
TE Rijeka	313	1	220
TE Plomin A	125	1	110
TE Plomin B	217	1	220
KTE Jertovec	88	2	110
Termoelektrane-toplane	880 MW		
TE-TO Sisak C	241	1	220
TE-TO Zagreb K	221	1	110
TE-TO Zagreb L	118	1	110
TE-TO Zagreb C	120	1	110
EL-TO Zagreb	90	3	110
TE-TO Osijek	90	1	110

Vjetroelektrane priključene na prijenosnu i distribucijsku mrežu u RH prikazane su u sljedećim tablicama 3.8. i 3.9. Odlika im je promjenljiva proizvodnja, s većim varijacijama na mjesecnoj 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(priklučak na prijenosnu mrežu – stanje rujan 2022.)

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	Muć
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 Padene	142	220	Knin
VE Korlat	58	110	Benkovac
VE Senj	156	220	Brinje
UKUPNO HOPS		885,0	

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

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

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

Naziv VE	Odobrena priključna snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)	Lokacija
VE Ravne	5,95	10	Pag
VE Trtar-Krtolin	11,2	30	Šibenik
VE Orlice	9,6	30	Šibenik
VE Crno Brdo	10	10	Šibenik
VE ZD4	9,2	10	Benkovac
VE Kom-Orjak-Greda	10	35	Omiš
VE Jasenice	10	35	Jasenice
VE Ljubač	20	35	Knin
VE Ljubač II	9,9	35	Knin
UKUPNO HEP ODS		95,85	

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

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

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

Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do kraja 2025. godine)

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

Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje do kraja 2025. godine)

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

Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (planirani završetak izgradnje nakon 2025. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije / MVA)
Kaštel Stari	110/10(20)	2x40
Maksimir	110/10(20)	2x40
Terminal TTTS	110/10(20)	2x20
Sisak 2 (Rafinerija)	110/10(20)	2x20

Kršnjavoga	110/10(20)	2x40
Mursko Središće	110/10(20)	2x20
Makarska Rivijera	110/10(20)	2x20
Mavrinci	110/10(20)	2x20
Lapad	110/10(20)	2x20
Novigrad	110/10(20)	2x20
Ražine - TLM	110/10(20)	2x20

3.2.3. Projekti sa sklopljenim ugovorima o priključenju

U tablici 3.13. Projekti sa sklopljenim ugovorom o priključenju (razdoblje 2023.-2025. i 2026.-2032.) 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 523,4 MW, a u dugoročnom razdoblju dodatnih 1229,2 MW na prijenosnu mrežu.

Tablica 3.13. Projekti sa sklopljenim ugovorom o priključenju (razdoblje 2023.-2025. i 2026.-2032.)

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	2023.
ST 3-1/2 Visoka Zelovo	VE	53	110	U/I na DV 110 kV Sinj - Dugopolje uz izgradnju TS Visoka - Kukuzovac	2023.
ZD2P	VE	68	110	1 TP u TS Bruška + uvod DV 110 kV Obrovac - (Benkovac) Korlat u TS Bruška	2023.
ZD3P	VE	43	110	1 TP u TS Bruška (isto polje kao i ZD2P)	2023.
Obrovac - Zelengrad	VE	12	110	1 TP u TS Zelengrad	2023.
Bruvno	VE	45	110	TS Mazin i U/I na DV 110 kV Gračac - Kulen Vakuf	2023.
Drava International	SE	12,4	110	1 VP u TS Osijek 1	2023.
Zagocha	GTE	20	110	1 VP 110 kV u TS Slatina	2025.
Rust	VE	120	110	RP 110 kV TS Konjsko uz izgradnju TS Rust i priključnih DV: DV 2X110 kV Ogorje - Peruća, DV 110 kV lokacija Peruća - Rust	2026.
Benkovac	SE	60	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2026.
Sukošan	SE	45	110	U/I na DV 110 kV Zadar Istok - Biograd uz izgradnju nove TS Sukošan	2026.

Kolarina	SE	38	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2026.
Raštević	SE	41	110	TS Kolarina (Zona) i U/I na DV 110 kV Bilice - Benkovac	2026.
Korlat	SE	75	110	1 TP u TS Korlat	2026.
Kruševačka	SE	17	110	1 TP u TS Zelengrad	2026.
Rasinja	SE	50	110	TS Rasinja i U/I na DV 110 kV Koprivnica - Ludbreg	2026.
Zona Pometeno brdo	SE	84,7	110	1 TP u TS Konjsko	2026.
Mazin 2	VE	20	110	U/I na DV Gračac-Kulen Vakuf uz izgradnju TS 20(35)/110 kV Mazin	2026.
Tarabnik i Tijarica	SE	39,6	110	Priklučak preko CPM-a kojeg čini: novo 110 kV transformatorsko polje u TS 110/20 kV Voštane	2026.
* Zona Bruška	VE+SE	191,9	400	Priklučak preko CPM-a kojeg čini novo 400 kV transformatorsko polje u TS 400/110 kV Velebit uz ugradnju transformatora 400/110 kV, 200 MVA	2031.
* Zona Grabe	VE+SE	120	110	Priklučak preko CPM-a kojeg čini: interpolacija u postojeći DV 110 kV Bilice-Benkovac izgradnjom nove TS 400/110/35 kV Kolarine	2031.
* Moseć i Crni Umac	VE	139	220	Na postojeći DV 220 kV Bilice-Konjsko izgradnjom nove TS Crni Umac	2031.
Zelovo	VE	30	110	U postojeću TS Ogorje	2026.
Konačnik	SE	35	110	TS Konačnik i U/I ma DV 110 kV Bradarić Kosa-Đale	2026.
ENNA SolarPark	SE	40	220	TS Primorski dolac i U/I na DV 220 kV Bilice-Zakučac	2026.
Donji Vidovec	SE	18	110	VP 110 kV u RP 110 kV HE Dubrava	2026.
Opor	VE	33	110	U/I na sjevernu trojku DV 2x110 kV Kaštela-Trogir	2027.
Senj (rekonstrukcija)	HE	32	110 i 220	TS Senj	2030.
UKUPNO		1632,6			

* Realizacija ugovora nije započeta.

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.

SE Kosore Sjever (4,2 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.

3.2.4. Izlazak iz pogona postojećih elektrana

Unutar planskog razdoblja do 2031. pojedini proizvodni blokovi postat će zastarjeli i/ili neekonomični pa će izaći iz pogona. Plan dekomisije postojećih blokova, prema sagledavanjima HEP – Proizvodnje, prikazan je u tablici 3.14.

Tablica 3.14. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do 2031. godine)

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

* Uvjetna dekomisija, ovisno o preostalim satima rada i potrebi osiguranja tercijarne usluge sustavu.

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

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

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

Korisnici mreže koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu u razdoblju do 2032. dostavom obrasca za uvrštenje u desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2023. – 2032. su projekti koji se nalaze u različitim fazama razvoja projekta i navedeni su u nastavku:

1. Projekt SE Bale priključne snage 25 MW + 20 MW
2. Projekt SE Čaglić priključne snage 65 MW
3. Projekt SE ENNA Solar Park priključne snage 40 MW
4. Projekt SE Goleši priključne snage 90 MW
5. Projekt SE Hrvatska Dubica 90 MW
6. Projekt SE Igh Lux Energija priključne snage 21 MW
7. Projekt SE Krnjak-Vojnić priključne snage 60 MW + 20 MW
8. Projekt SE Kutnjak priključne snage 97MW + 95,5 MW + 99 MW
9. Projekt SE Livađani priključne snage 80 MW
10. Projekt SE Luka priključne snage 53 MW + 7 MW
11. Projekt SE Ljubitovica priključne snage 25 MW + 25 MW
12. Projekt SE MVES priključne snage 70 MW + 69 MW
13. Projekt SE Oraslavje priključne snage 73 MW + 17 MW
14. Projekt SE President priključne snage 5 MW
15. Projekt SE Subocka priključne snage 80 MW
16. Projekt više SE na ribnjacima priključne snage 1590 MW (više različitih lokacija) + 66 MW na zelenoj površini (više različitih lokacija)
17. Projekt SE Županja priključne snage 76 MW
18. Projekt VE Lički Medvjed priključne snage 184 MW + 144 MW + 80 MW
19. Projekt VE Orlić priključne snage 43,2 MW
20. Projekt VE Ramljane priključne snage 79,2 MW

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

4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU

4.1. RAZDOBLJE 2023. – 2025. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)

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

Transformatorske stanice (zajednički objekti) izgrađuju se temeljem usuglašenih trogodišnjih planova razvoja HEP ODS-a i HOPS-a, u cilju povećanja sigurnosti opskrbe kupaca na distribucijskoj mreži i priključka novih kupaca.

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

U proteklom razdoblju započela je izgradnja TS 110/30(20) kV – 30/10(20) kV Kapela koja će na 110 kV mrežu biti priključena uvodom-izvodom na DV 110 kV Biograd-Bilice. Završetak se planira u 2023. godini.

U razmatranom razdoblju predviđen je nastavak i završetak izgradnje TS Poličnik (predviđeni završetak 2024., uz priključak na DV 110 kV Obrovac-Nin) te 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, koja se gradi zbog, između ostalog, potrebe napajanja distribucijske mreže za most Kopno-Pelješac.

Završetak izgradnje TS 110/10(20) kV Cvjetno Naselje, sa 110 kV postrojenjem u GIS izvedbi, planira se u 2025.., Završetak izgradnje kabelskih veza 110 kV na TS Savica i na TS Jarun planiran je iza trogodišnjeg razdoblja, u 2027. godini.

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

U trogodišnjem razdoblju predviđen je završetak izgradnje TS 110/10(20) kV Terminal (TTTS) te nastavak izgradnje priključka TS na DV Zakučac-Meterize 3.

Na širem području grada Šibenika predviđena je izgradnja TS 110/10(20) kV Vodice u svrhu saniranja postojećeg stanja i stvaranja uvjeta za priključenje novih korisnika mreže na ovom području. Početak i kraj izgradnje TS 110/10(20) kV Vodice je predviđen u trogodišnjem razdoblju. Planirana TS 110/10(20) kV Vodice povezati će se na TS 220/110 kV Bilice izgradnjom novog 110 kV vodnog polja unutar TS Bilice, a pri tom će se revitalizirati DV 110 kV Bilice – st, br. 42 koji je trenutno u pogonu 35 kV.

U promatranom razdoblju započet će i izgradnja TS Ražine (postrojenje 110 kV u GIS izvedbi s priključkom na DV 2x110 kV Bilice-Ražine kojeg će se revitalizirati, čiji završetak se planira 2025., TS 110/10(20) kV - 30/10(20) kV Primošten (postrojenje 110 kV u AIS izvedbi s priključkom DV 2x110 kV na južnu trojku budućeg DV 2x110 kV Bilice-Trogir), TS 110/10(20) kV Maksimir, sa priključenjem uvodom/izvodom na postojeći vod 110 kV Dubec – Resnik i TS Podi (II etapa), s priključenjem na sjevernu trojku budućeg DV 2x110 kV Bilice-Trogir.

4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca

4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana

U trogodišnjem razdoblju planira se izgradnja bloka L u EL-TO Zagreb, 150 MW, s priključkom u TS EL-TO Zagreb. Izgradnja priključka je planirana krajem 2020., priključenje novog bloka u 2023., a izgradnja dvostrukе kabelske 110 kV veze EL-TO-Stenjevec (STUM) početkom 2024. godine. Takvim zahvatom osigurat će se i 2 nova 110 kV polja za priključak 2 nova energetska transformatora 110/20 kV za potrebe HEP ODS-a u TS EL-TO.

U tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja proizvođača (GTE Zagocha) na prijenosnu mrežu, snage 20 MW, na području Virovitičko-podravske županije. Priključak postrojenja je

u postojećoj TS 110/35 kV Slatina izgradnjom novog vodnog polja. Početak izgradnje je 2023. te se priključenje planira u 2025. godini.

4.1.3.2. Priključak novih elektrana iz OIE

U srednjoročnom razdoblju je planirano priključenje sedam elektrana iz OIE navedenih u nastavku teksta.

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

VE ST 3-1/2 Visoka-Zelovo priključit će se na interpolacijom na DV 110 kV Sinj - Dugopolje uz izgradnju TS Visoka – Kukuzovac (planirani završetak 2023. godine).

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

VE Bruvno će biti priključena uvodom/izvodom na DV 110 kV Gračac-Kulen Vakuf, pri čemu se završetak planira 2023. godine.

SE Drava International će se priključiti u TS Osijek 1 2023. godine

4.1.4. Priključak građevina kupaca

U tijeku je realizacija ugovora o priključenju za potrebe priključenja postojećeg i novog postrojenja kupca (INA RNR) na prijenosnu mrežu, snage 48 MW, na području grada Bakra, kao kupca s vlastitom proizvodnjom električne energije. Priključak postrojenja je RP 110 kV u TS 110/35 kV INA RNR, spojeno s dva 110 kV voda na postojeću TS 400/220/110 kV Melina i TS 110/35 kV Krasica. Planirano priključenje faze I je početkom 2023., a faze II 2025. godine.

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

4.1.5. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja

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

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

4.1.5.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti

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

U prijenosnoj mreži splitskog područja u izgradnji je GIS postrojenje (zamjena za staro 110 kV postrojenje u AIS izvedbi) TS 110/10 kV Split 3 s kabelskim priključcima na 110 kV mreži uključujući ugradnju novog 3. transformatora 110/10(20) kV koje će provesti HEP ODS (završetak planiran 2022. godine). Također, u izgradnji je i nova TS 110/10(20) kV Sućidar s postrojenjem 110 kV u GIS izvedbi (zamjena za staro 110 kV postrojenje u AIS izvedbi u samom centru Splita) i kabelskim priključcima na 110 kV mrežu, uključujući ugradnju novih transformatora 110/10(20) kV i novi rasplet srednjonaponske mreže 20 kV koje će provesti HEP ODS.

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

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

Kako bi se u budućnosti mogao oslobođiti 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 čiji je početak izgradnje planiran u 2025. godini.

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.

Kako bi se riješio problem preniskih napona na području Istre koji se mogu pojaviti u scenarijima visokih ljetnih opterećenja (>300 MW), koji uzrokuje pad napona na potezu Poreč-Funtana-Rovinj-Vinčent-Šijana-Dolinka-Medulin-Raša, biti će potrebno ugraditi kondenzatorske baterije kako bi se iznosi napona zadržali unutar granica definiranim mrežnim pravilima prijenosnog sustava.

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 nastavak pripremnih aktivnosti (DV 400 kV Konjsko – Lika, TS 400/110 kV Lika, DV 400 kV Lika-Melina 2, DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac, DV 2x400 kV Lika – Tumbri/Veleševac, TS 400/110 kV Kolarina, DV (400)220 kV Zagvozd-Nova Sela, TS (400)/220/110 kV Nova Sela, itd.). Objasnjenje razloga izgradnje ovih novih objekata bit će dano kasnije u ovom planu, za razdoblje 2025.-2031. godina.

4.1.5.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije i rekonstrukcije

PROJEKT ZAMJENE PODMORSKIH 110 kV KABELA

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

U 2022. izvršena je zamjena kabelskog dijela voda DV/KB 110 kV Crikvenica – Krk i kabela Dugi Rat – Postira (Brač) na DV/KB 110 kV Dugi Rat-Nerežića.

Zamjena podmorskih kabela na južnoj petlji na dionici Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS i na dionici Hvar - Korčula sa rekonstrukcijom pripadnih KS te zamjena podmorskih kabela na sjevernoj petlji na DV/KB 110 kV Krk - Lošinj (dionica kabela Krk, Mali Bok – Cres, Merag i dionica kabela Cres/Osor 1 – Lošinj/Osor2) planirana je do kraja 2024. godine.

Predviđeno je polaganje podmorskih kabela s izolacijom od umreženog polietilena i optičkim nitima. S polaganjem kabela predviđeno je i vađenje postojećih kabela.

OSTALE INVESTICIJE OD SUSTAVNOG ZNAČAJA – REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE

Sukladno trenutnom stanju transformacije u prijenosnoj mreži u 2023. predviđena je zamjena mrežnog transformatora 220/110/10 kV, 150 MVA u TS Mraclin i mrežnog transformatora 400/110/30 kV, 300 MVA u TS Tumbri.

Zbog stanja energetskog transformatora i starosti u 2025. zamijenit će se transformator 110/35 (30) kV, 63 MVA u TS Jarun na području PrP-a Zagreb. Primjenjujući rezultate kriterija i metodologije za zamjenu energetskih transformatora napravljena je lista transformatora koje bi trebali zamijeniti.

Na DV 110 kV Benkovac – Zadar, primjenom ACCC vodiča tipa Rovinj (nakon uvoda/izvoda DV 110 kV Obrovac – Zadar u TS Benkovac, što je opisano ranije u ovom planu) omogućit će se prijenosna moć iznad 160 MVA na ovom potezu. Planirano vrijeme završetka aktivnosti je 2023. godina.

U staroj TS Meterize je neophodna izgradnja novog 110 kV postrojenja (završetak planiran 2023.), ne samo zbog ostarjelosti VN opreme, već i zbog značajnog povećanja prijenosne moći (iznad 220 MVA) postojećih 110 kV vodova Meterize – Dujmovača i Meterize – Vrboran.

Za niz transformatorskih stаницa 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 Đakovo 220/110 kV (110 kV postrojenje), TS Našice, TS Plomin (220 kV postrojenje), TS Lički Osik, TS Crikvenica, RHE Velebit, KTE Jertovec i TS Rakitje itd.

Popis svih TS dan je detaljnije u tablicama investicija u Prilogu 1.1. ovog plana, stavka 2.2 Revitalizacije i rekonstrukcije TS sukladno rezultatima metodologije.

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

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

U sljedećem trogodišnjem razdoblju planira se niz zahvata na izgradnji novih objekata u prijenosnoj mreži HOPS-a za koje je predviđeno sufinanciranje iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti (NPOO), putem sredstava iz fondova EU. Opisi izgradnje novih objekata, kao i dogradnje postojećih objekata čija će se izgradnja/dogradnja sufinancirati 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 2024. godina.

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

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

Stoga se u trogodišnjem razdoblju planiraju završiti i započeti takvi zahvati na vodovima na kojima je utvrđeno kritično stanje vodiča i/ili je potrebno povećati prijenosnu moć za osiguranje (n-1) i ostalih

kriterija. To su prije svih DV 220 kV Senj – Melina (planirani završetak 2023.) i DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje (planirani završetak 2024. godine).

Na DV 220 kV Senj – Melina neophodna je zamjena vodiča i podizanje prijenosne moći radi osiguranja (n-1) kriterija u prijenosnoj mreži. Naime, uslijed mogućeg ispada DV 400 kV Velebit - Melina u scenariju visoke hidrologije i velikog angažmana vjetroelektrana (posebice u periodu od kasne jeseni do ranog proljeća i posebice kad VE dostignu 700 MW ili više) dolazi do mogućeg preopterećenja niza paralelnih vodova 220 kV i 110 kV uključujući i Senj - Melina, jer se tokovi proizvedene električne energije u Dalmaciji tada većim dijelom preusmjere na preostalu 220 kV i 110 kV mrežu. Zbog činjenice da se ovakvi pogonski uvjeti pojavljuju pri visokoj vjetrovitosti i u hladnjem dobu godine, moguće je dozvoliti preopterećenje do 120% (granica prema Mrežnim pravilima prijenosnog sustava) nazivne prijenosne moći i to ugradnjom DTR-a. Naime vjetar i niža temperatura omogućuju bolje odvođenje topline pa je moguće i veće preopterećenje. Na DV 220 kV Senj – Melina moguća preopterećenja dosižu 140 % (znatno premašivanje gornje granice prema Mrežnim pravilima), tako da je primjena HTLS vodiča neophodna i hitna. Izrađena je CB analiza čiji su rezultati pokazali ekonomsku opravdanost realizacije investicije pri čemu je odlučeno da se upgrade vodiči ACCC Stockholm 3L Ice+Hard zbog specifičnih klimatskih uvjeta duž trase voda. Zbog potreba HAC-a predviđeno je i izmještanje dijela trase predmetnog dalekovoda. Za realizaciju projekata zamjene postojećih vodiča i ugradnje HTLS vodiča na DV 220 kV Senj-Melina i DV 220 kV Konjsko-Krš Pađene-Brinje predviđeno je korištenje sredstava iz fondova EU kroz NPOO.

Zbog priključenja susretnih objekata i zahtjeva za integracijom obnovljivih izvora neophodno je pojačati vezu između TS Bilice i TS Trogir te se iz tog razloga pristupilo izgradnji novog dvostrukog prijenosnog voda DV 2x110 kV Bilice-Trogir. Za navedeni prijenosni vod je provedena CB analiza čiji su rezultati pokazali ekonomsku opravdanost u prepostavljenoj dinamici izgradnje, za što je predviđeno sufinsanciranje iz fondova EU (NPOO).

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

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

Radi osiguranja zadovoljavajuće razine sigurnosti istarske prijenosne mreže u slučaju neraspoloživosti TE Plomin 2 (TE Plomin 1 je van pogona od 2017.), planirana je zamjena vodiča DV 110 kV poteza Matulji-Lovran-Plomin (planirani završetak 2023. godine). Primjenom ACCC vodiča tipa Rovinj omogućit će se prijenosna moć iznad 160 MVA na ovom potezu. Povećanjem prijenosne moći predmetnih DV 110 kV povećavaju se kapaciteti prijenosne mreže na području Istre i povećavaju mogućnosti za integraciju novih proizvodnih kapaciteta (s naglaskom na OIE). Zbog mogućeg narušavanja sigurnosti opskrbe u Istri tijekom turističke sezone također se predviđa zamjena vodiča na DV 110 kV Buje – Koper HTLS vodičima zbog neophodnog povećanja prijenosne moći. Realizacija navedenog projekta predviđena je uz sufinsanciranje 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 te se također predviđa zamjena postojećih vodiča HTLS vodičima za što je predviđeno sufinsanciranje putem sredstava iz fondova EU.

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

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

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

Uslijed razornih potresa na zagrebačkom i sisačkom području predviđena je sanacija oštećenja nastalih u postrojenjima u TS Pračno, TE Sisak, TS Glina, TS Petrinja, TS Mraclin, TS Jarun i TS Tumbri. Realizacija navedenih investicija predviđena je kroz sufinanciranje iz Fonda solidarnosti EU.

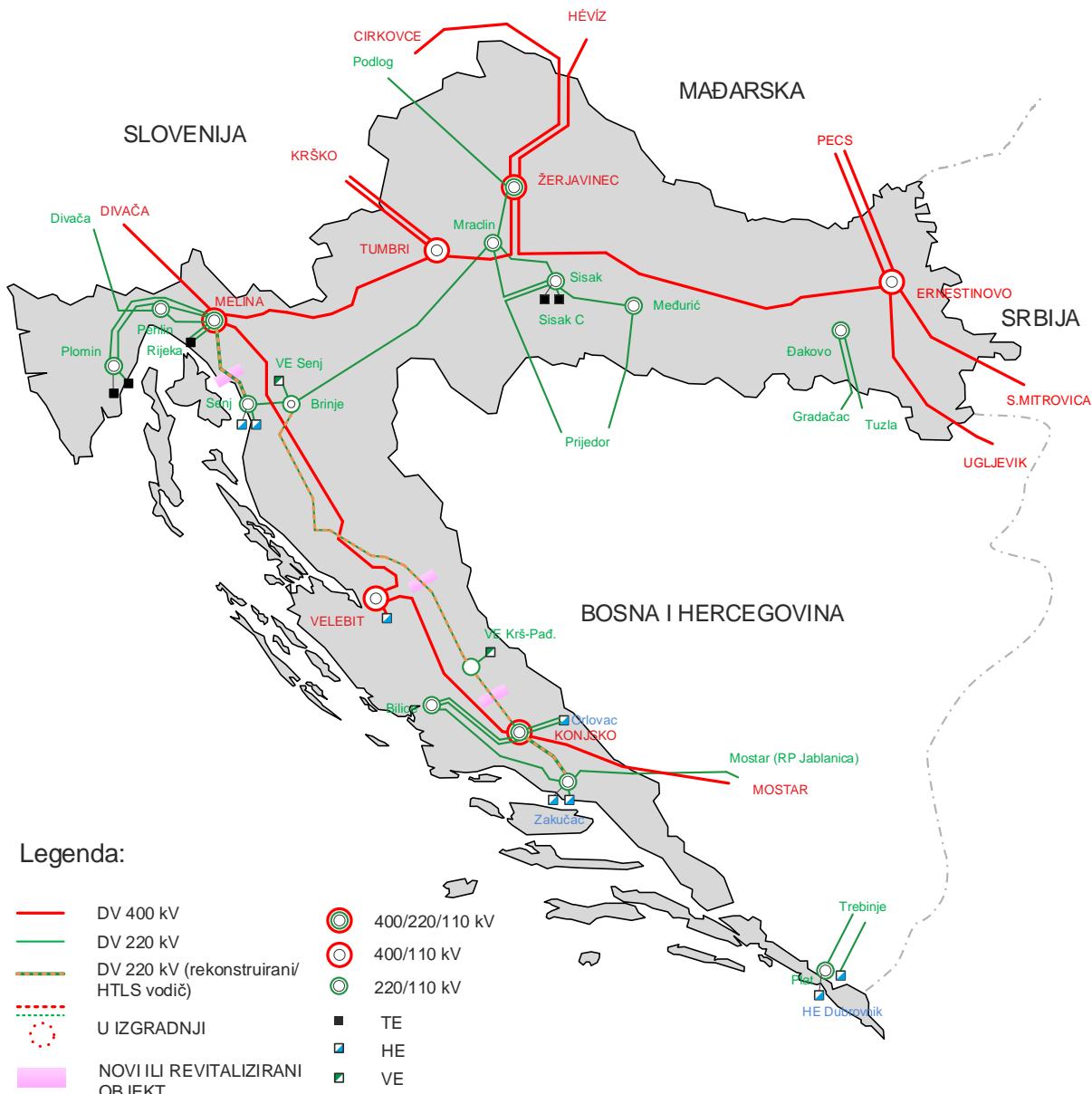
U okviru Poziva na dodjelu bespovratnih finansijskih sredstava iz Fonda solidarnosti EU za sanaciju šteta nastalih serijom potresa počevši od 28. prosinca 2020. godine na energetskoj infrastrukturi i energetskim postrojenjima na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske, Zagrebačke, Sisačko-moslavačke, Karlovačke, Varaždinske, Međimurske, Brodsko-posavske, Koprivničko-križevačke i Bjelovarsko-bilogorske županije koji je 5. siječnja 2022. godine objavilo MINGOR, 12 projekata HOPSa zadovoljilo je kriterije za dodjelu potpora za operacije vraćanja u uporabljivo stanje kroz sanaciju građevina, sanaciju i/ili zamjenu energetske infrastrukture. Provedba aktivnosti mogla je započeti najranije 28. prosinca 2020. godine, a aktivnosti je potrebno dovršiti do 15. svibnja 2023. godine. U kategorijama troškova, iz FSEU je moguće financirati aktivnosti koje zadovoljavaju uvjete iz Poziva a koje će biti plaćene do 30. lipnja 2023. godine. Ukupna vrijednost projekata procijenjena je na dan podnošenja prijava na iznos od 61.500.484 EUR. Sukladno potpisanim ugovorima o dodjeli bespovratnih sredstava iz FSEU te terminskim planovima provedbe ugovora, iznos prihvatljivog troška od 26.662.953 EUR (43%) bit će refundiran iz dostupnih sredstava FSEU dok za HOPS trošak predstavlja onaj iznos koji je u prijavama naveden kao neprihvatljiv za sufinanciranje iz FSEU (34.837.530 EUR) odnosno aktivnosti koje će biti plaćene nakon navedenog roka, te sredstva treba osigurati HOPS iz vlastitih ili iz trećih izvora.

4.1.7. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme

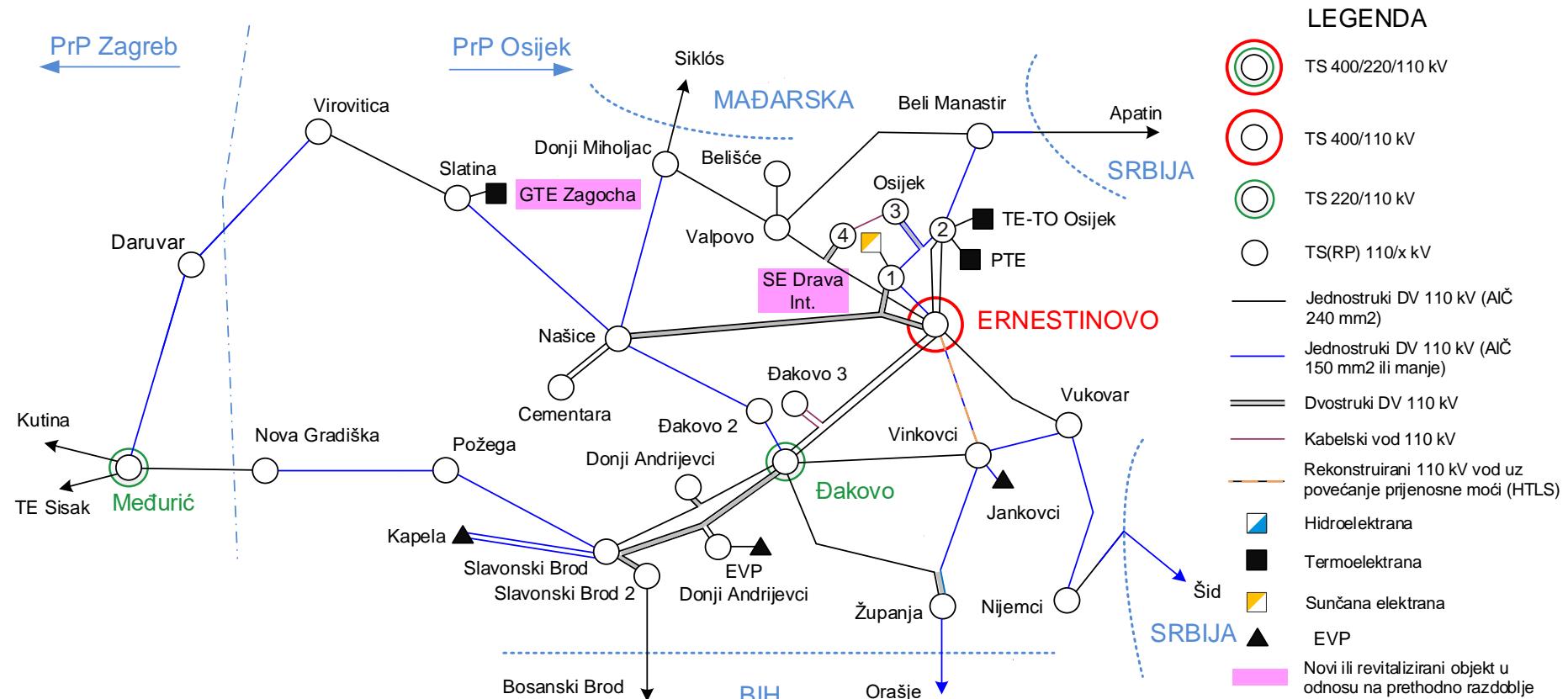
Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na početku 2026. nakon isteka planskog trogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano).

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

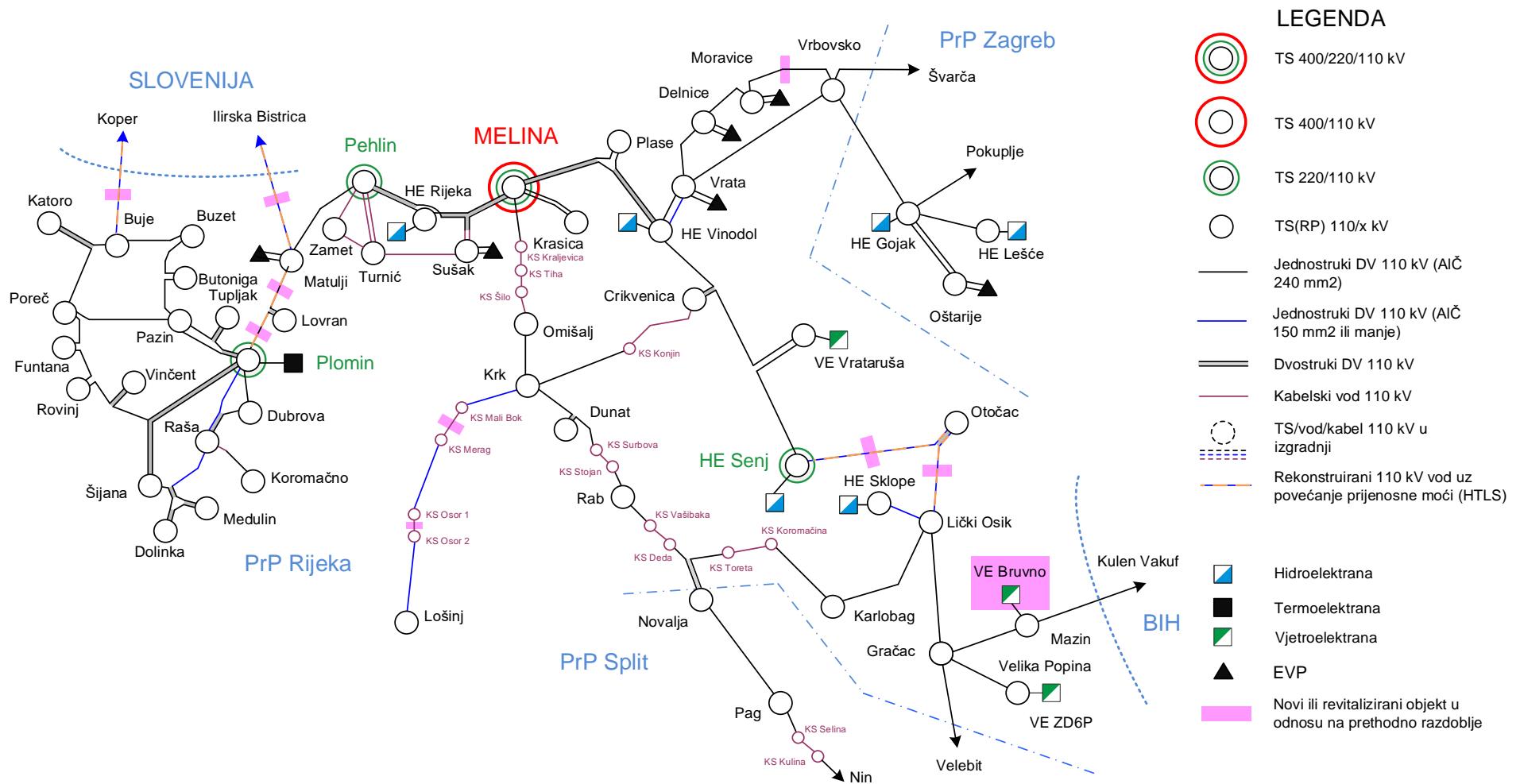
Napomena: imena novih objekata osjenčana su ružičastom bojom



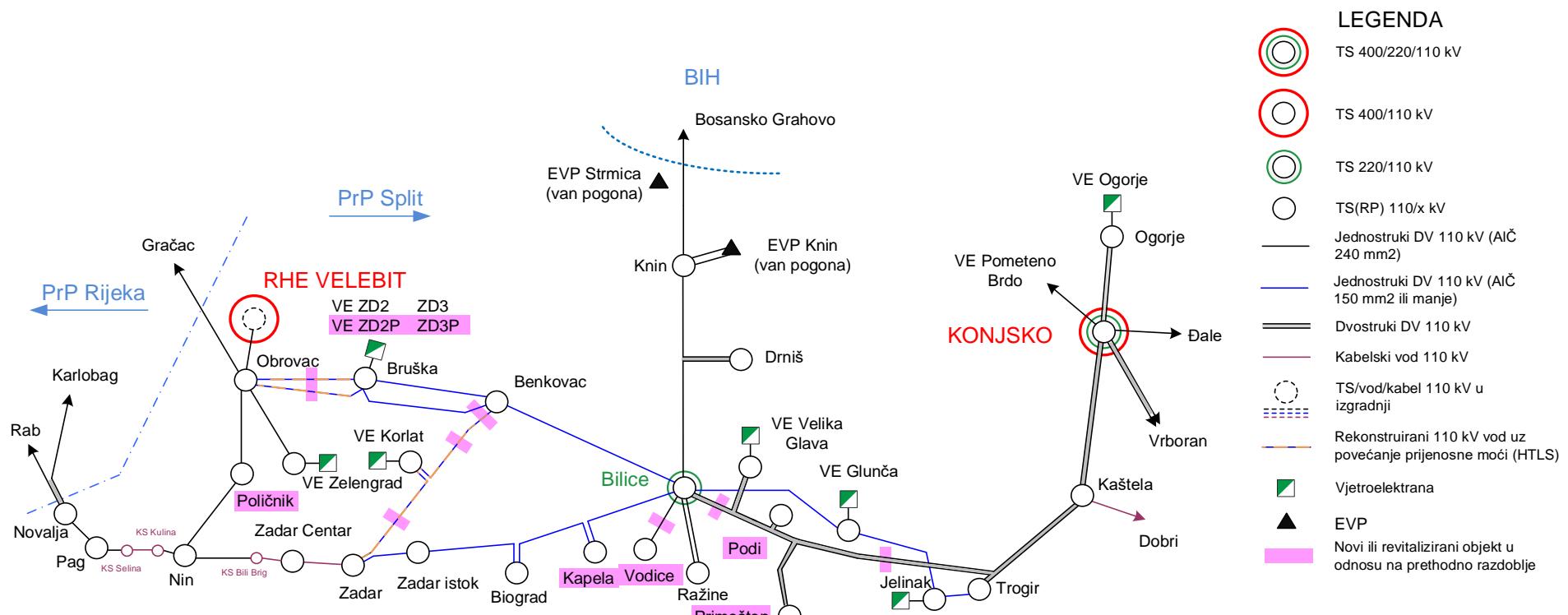
Slika 4.1. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2026. godine



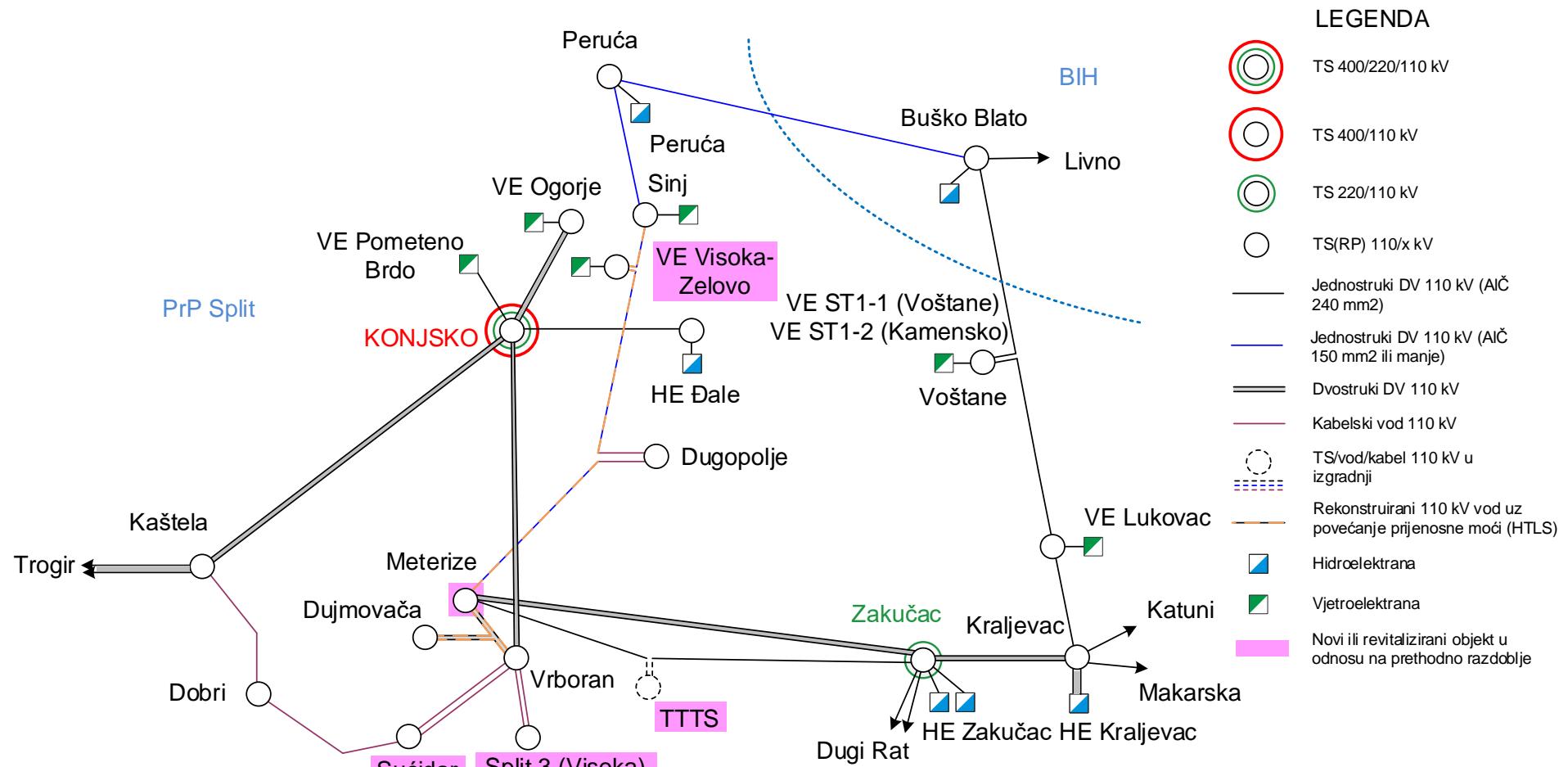
Slika 4.2. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2026. godine



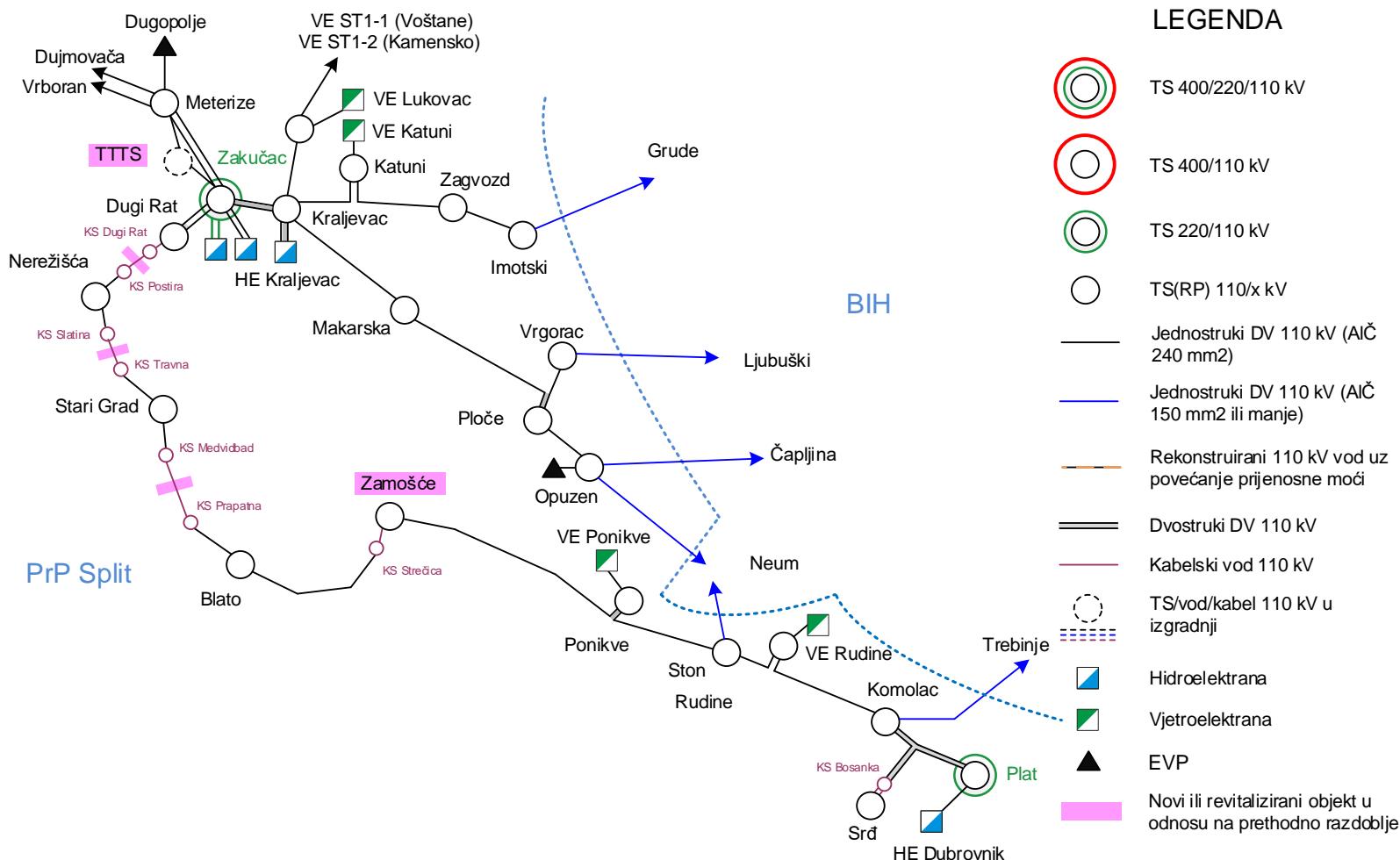
Slika 4.3. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2026. godine



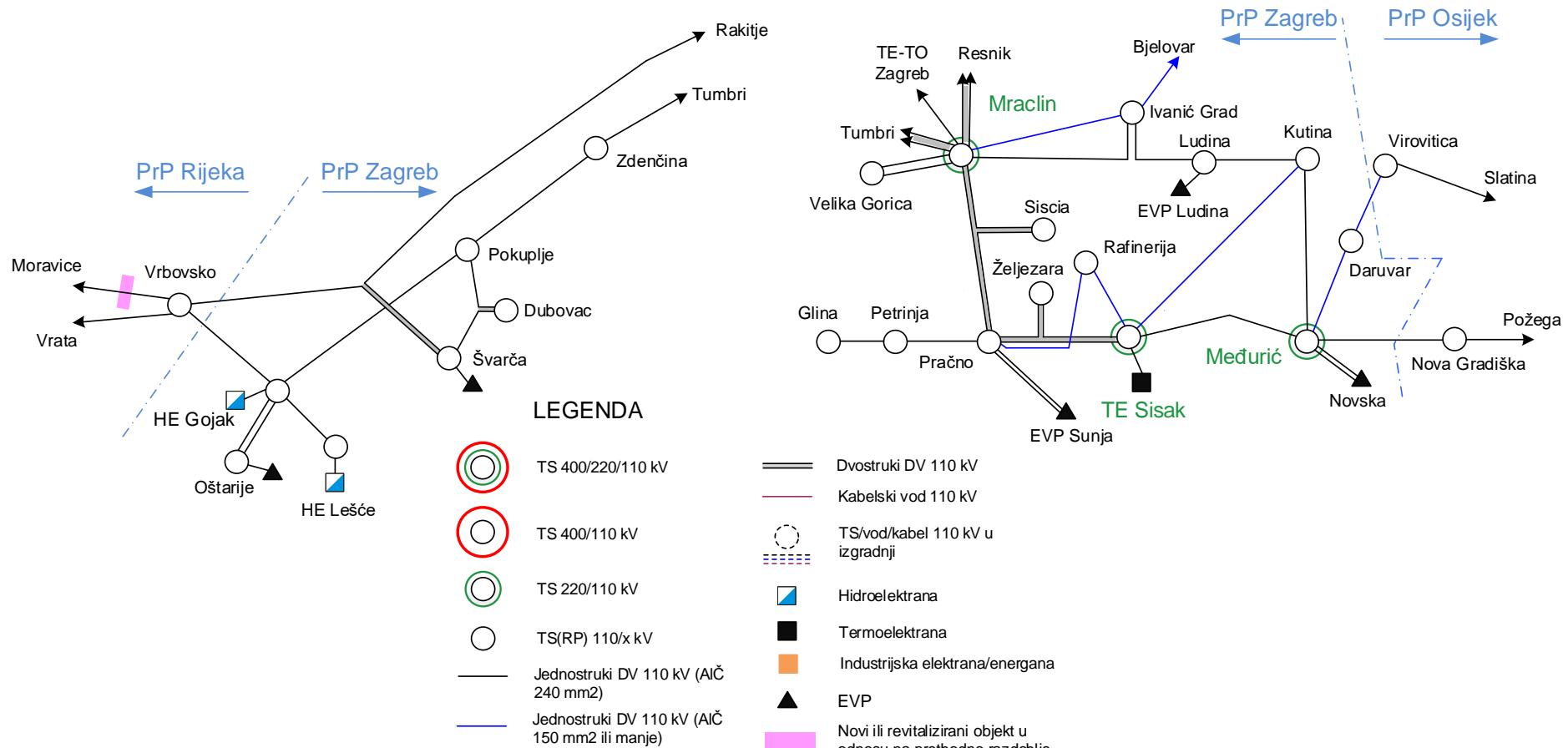
Slika 4.4. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2026. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



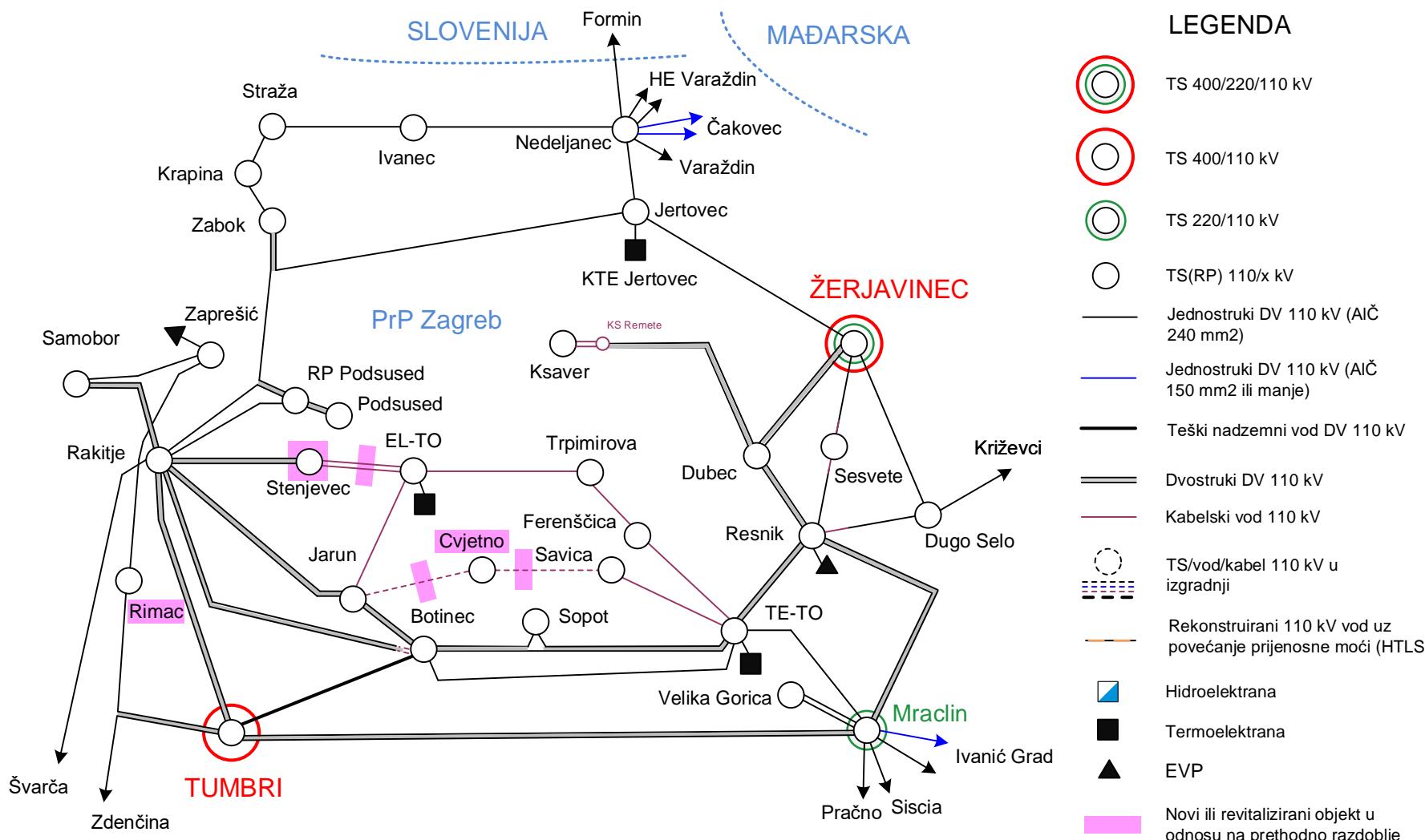
Slika 4.5. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2026. godine - dio 2 (Split)



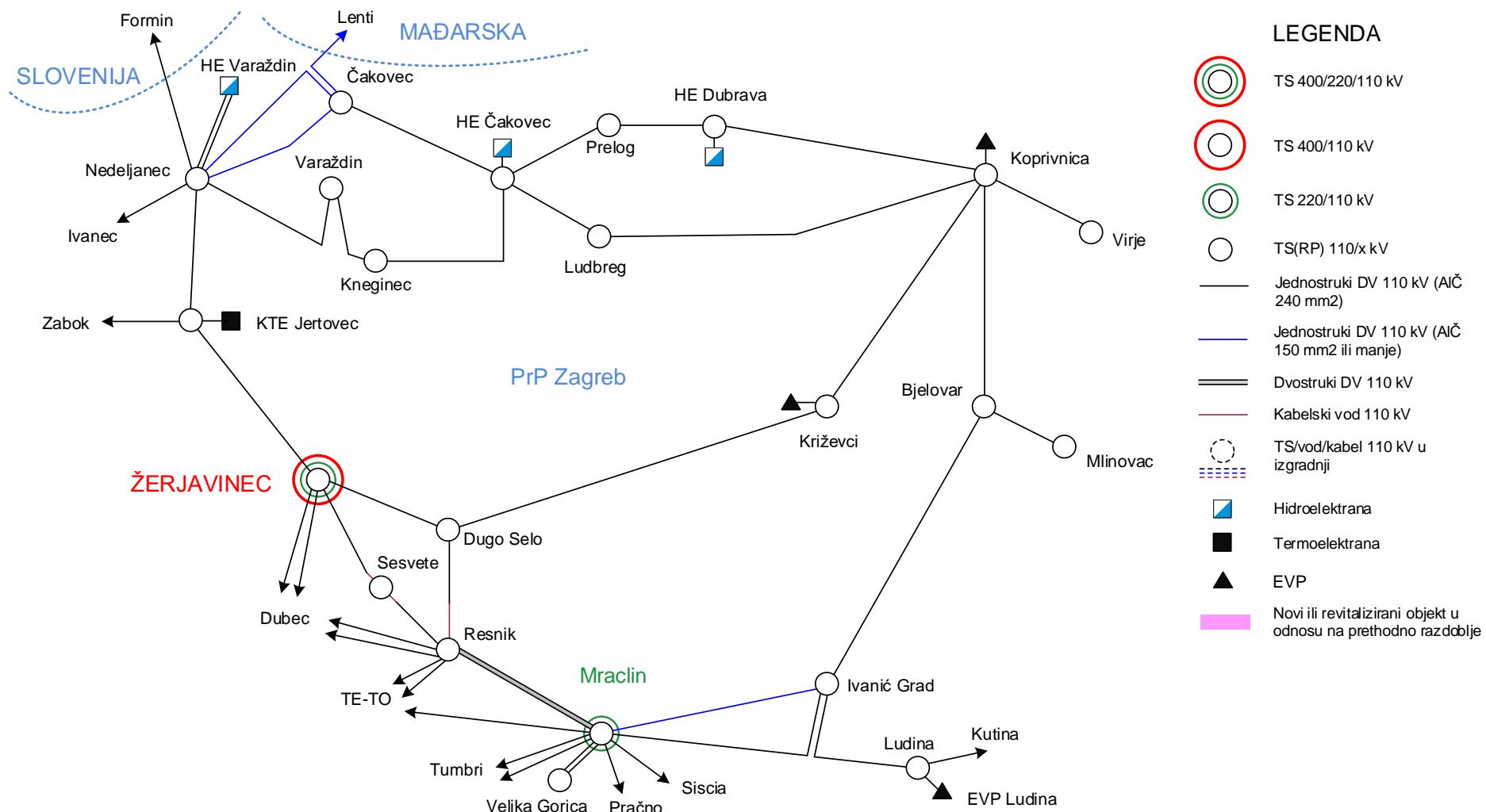
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2026. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2026. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2026. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2026. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.2. RAZDOBLJE 2026. – 2032. 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 2026.-2032. planira se završetak izgradnje deset 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 2032. g. iskazan očekuje se priključenje velikog broja elektrana, prvenstveno obnovljivih izvora energije (većinom vjetroelektrana i sunčanih elektrana). Prema Strategiji energetskog 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].

Prema podacima iz Tablice 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 plan 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.

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.

Sukladno novom ZoTEE predviđene su izmjene u propisima koji uređuju uvjete priključenja. U trenutku pisanja ovog teksta novi propisi i izmjene postojećih propisa su doneseni ili pred donošenjem.

Prema novom ZoTEE uvodi se institut Preliminarnog mišljenja operatora prijenosnog i/ili operatora distribucijskog sustava koje definira mogućnost priključenja te moguće opcije priključenja na elektroenergetsku mrežu i potrebno ga je ishoditi u postupku priključenja, pri čemu navedeno služi kao jedna od osnova za izdavanje energetskog odobrenja.

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 očekivanog porasta opterećenja i mogućnosti integracije OIE na području Istre krajem razmatranog vremenskog presjeka predviđen je početak izgradnje TS (400)220/110 kV Vodnjan, uz uvod-izvod na DV 400 kV Melina-Divača. Realizacija navedenih investicija uvelike će ovisiti o raspoloživim finansijskim sredstvima te je predviđena do 2035. godine.

U zagrebačkoj prijenosnoj mreži, pored izgradnje usuglašenih zajedničkih TS 110/x kV (TS Cvjetno, TS Maksimir, TS Kršnjavoga (zamjena za prije planiranu TS Savska), planira se izgradnja nove TS 110 kV Jarun u GIS izvedbi čime se napokon uklanja vanjsko AIS 110 kV postrojenje iz središta Jaruna i stvaraju prostorni uvjeti za izgradnju pogonsko poslovnog kompleksa na lokaciji.

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

Kako bi se u budućnosti mogao oslobođiti 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 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 pripremne 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.

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

Značajna integracija obnovljivih izvora u proteklom periodu na području središnje Dalmacije (šire područje Zadra, Obrovca i Benkovca) i očekivano priključenje novih proizvodnih kapaciteta s potpisanim Ugovorima o priključenju koji su u postupku realizacije prema Tablici 3.13. donose potrebu ugradnje dodatnog drugog TR 400/110 kV u RHE Velebit koja je predviđena do 2026. godine.

Nemogućnost daljnog 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 postojeći DV 400 kV Velebit-Konjsko u prvoj fazi, a u konačnici na novi DV 400 kV koji se planira od TS Konjsko prema području Like. Izgradnjom nove transformacije 2x300(400) MVA dugoročno bi se omogućio prihvatanje novih obnovljivih izvora energije na razmatranom području. Priprema izgradnje nove TS 400/110 kV predviđena je do 2029., a izgradnja do kraja 2033. 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 finansijska 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 priključenja novih obnovljivih izvora energije, a ne zbog sigurnosti opskrbe postojećih korisnika mreže.

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.

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

Na području krajnjeg istoka Republike Hrvatske koje se na relativno velikom prostoru napaja isključivo distribucijskim vodovima iz TS 110/35/10 kV Nijemci kao stabilne točke nazivne naponske razine 110 kV, potrebno je osigurati dodatni smjer rezervnog napajanja iz prijenosne elektroenergetske mreže Republike Hrvatske. Napajanje iz pravca TS Šid nije moguće s obzirom da kvaliteta napajanja nije u skladu s normom HRN EN 50160 prema Uvjetima kvalitete opskrbe. Kao optimalno rješenje pokazala se izgradnja novog voda DV 2x110 kV Vukovar – Ilok s priključkom na TS 110/35/10 kV Nijemci – 1. faza izgradnje, a koji će stvoriti preduvjete za daljnji razvoj prijenosne mreže na navedenom području u slučaju porasta potrošnje u budućnosti.

Uslijed mogućih preopterećenja pojedinih vodova te loših naponskih prilika u mreži, pri čemu uglavnom nije ispunjen kriterij „n-1“, planirane TS 110/30(20)-30/10(20) kV Kapela i TS 110/10(20) kV Vodice potrebno je povezati novim vodom DV 110 kV Kapela – Vodice.

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 tehn-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 (npr. DV 220 kV Pehlin-Divača, DV 220 kV Zakučac-Mostar) 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 sufincirane 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 sufincirati 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 sufincirati od strane novih korisnika mreže.

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

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 Križića do Žute Lokve (koridor Jonska autoseste A7), bit će potrebno izgraditi novi DV 2x110 kV Senj – Crikvenica/Novi – Vinodol. Time bi se trajno riješili i drugi uočeni problemi u ovom dijelu prijenosne mreže. Budući da trenutno nije poznata dinamika realizacije nove trase autoputa A7, kao i EVP Ledenice, u ovaj plan uključeno je rješenje s revitalizacijom postojećeg voda, posebice zbog priključenja novih korisnika mreže na razmatranom području zbog čega će biti neophodno (u okviru STUM-a) povećati prijenosnu moć navedenog voda.

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

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

Dinamika realizacije navedenih investicija ovisit će o različitim faktorima (dinamici realizacije pojedinih projekata novih korisnika mreže, dinamici povlačenja sredstava iz fondova EU, vremenskoj dinamici pripreme pojedinih investicija (okolišni uvjeti, prostorno planski uvjeti, 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 tržista električnom energijom.

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

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

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

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

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

Stoga se planira početak izgradnje ovih projekata oko 2030., te završetak do 2034., uključivo novu interkonekciju s BiH ovisno o dogovoru sa Elektroprijenos BiH i NOS BiH.

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

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

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

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

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

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

Izvršene analize ukazuju da je postojeći vod 220 kV Konjsko – Brinje nakon izgradnjevetroelektrana ugrožen pri ispadima voda 400 kV Melina – Velebit ukoliko je istodobno visoka proizvodnja HE i VE u Dalmaciji. Da bi se omogućio priključak većeg broja novih proizvodnih objekata u Dalmaciji nužno je, do izgradnje novog 400 kV voda od Konjskog do Like i Tumbra/Meline, povećati prijenosnu moć postojećeg 220 kV voda. Zamjena vodiča na ovom vodu se planira izvesti do 2024. godine. Realizacija predmetne investicije predviđena je za sufinanciranje putem sredstava iz NPOO.

Rasklopište 400 kV ili transformatorska stanica 400/220 kV Like

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

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

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

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

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

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

Dalekovodi 2x400 kV Konjsko – Lika i DV 400 kV Like Melina

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

Da bi se omogućio priključak novih elektrana u Dalmaciji nužno je izgraditi nove vodove 400 kV od TS Konjsko do RP Like (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 predmetne investicije predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i/ili naknada za priključenje od strane novih korisnika mreže, sukladno važećim zakonskim propisima.

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

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

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

Ostali projekti od značaja za jugoistočnu Europu i Hrvatsku

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

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

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

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

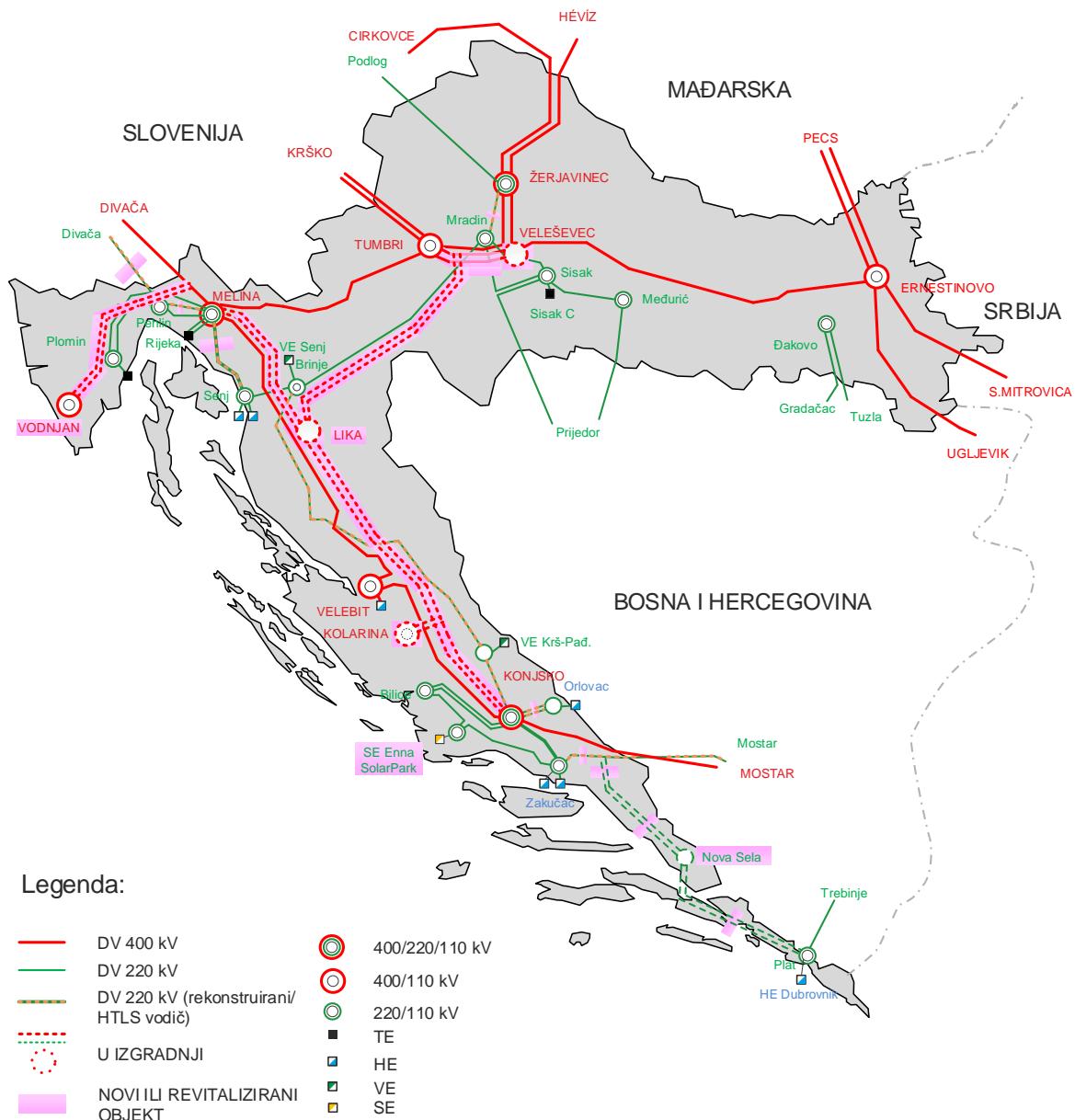
Za projekt 241 je provedena procjena troškova i koristi sukladno ENTSO-E CBA metodologiji. Realizacija projekta predviđena je nakon 2030. godine. Zbog ograničenih koristi ovog projekta nije izgledna njegova nominacija u narednim inačicama TYNDP.

U prijedlogu TYNDP 2022 zadržani su projekti 343 i 243 te je realizacija navedenih predviđena u 2033., odnosno 2035. godini. Realizacija predviđenih projekata ovisi o raspoloživim finansijskim sredstvima HOPS-a.

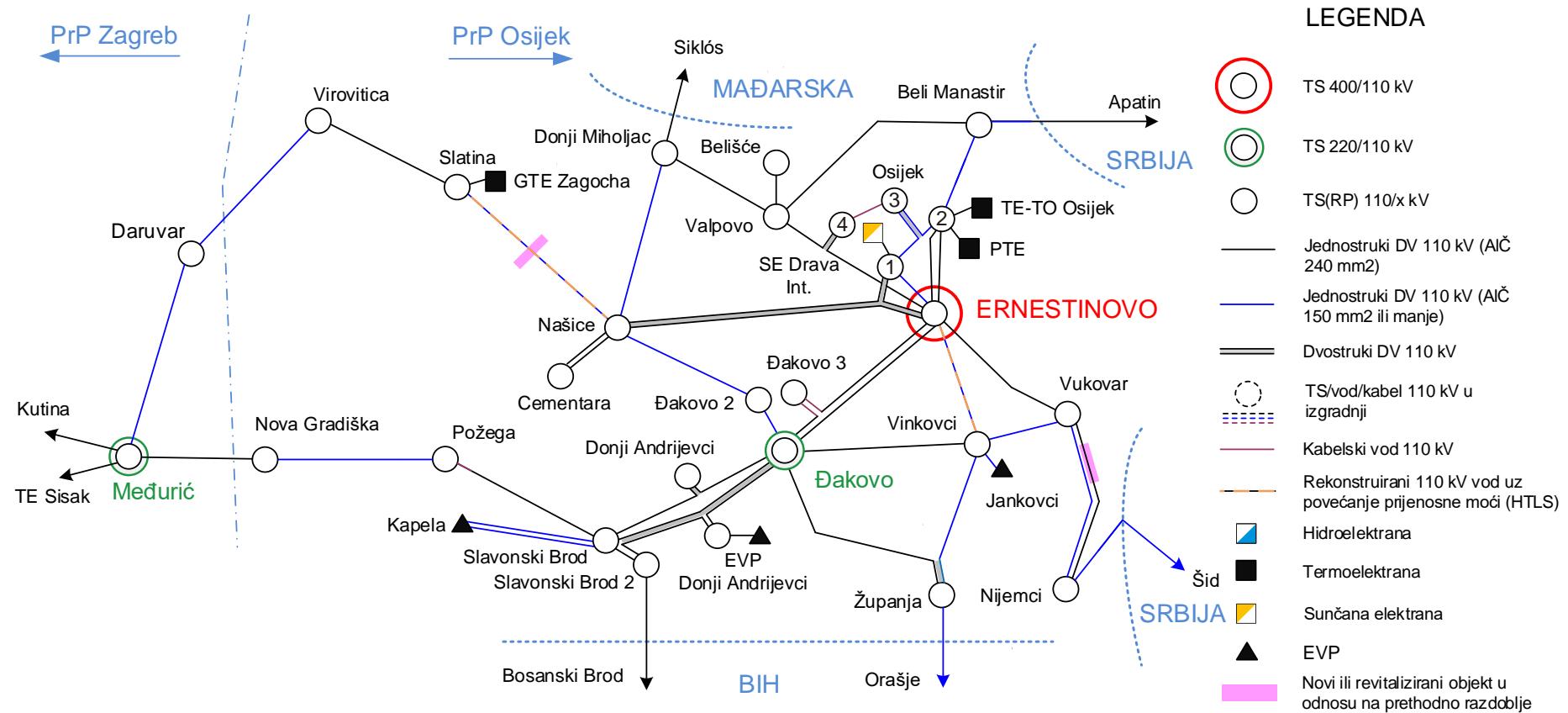
4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju – sheme

Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na kraju 2031. nakon isteka planskog desetogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano). Objekti za koje će biti provedene potrebne pripremne aktivnosti, ali se ne predviđa sam početak (fizičke) izgradnje do tog perioda nisu prikazani u shemama. Shemama su posebno prikazane mreže 400 kV i 220 kV, a posebno mreže 110 kV prema regionalnoj podjeli (Osijek, Rijeka, Split, Zagreb).

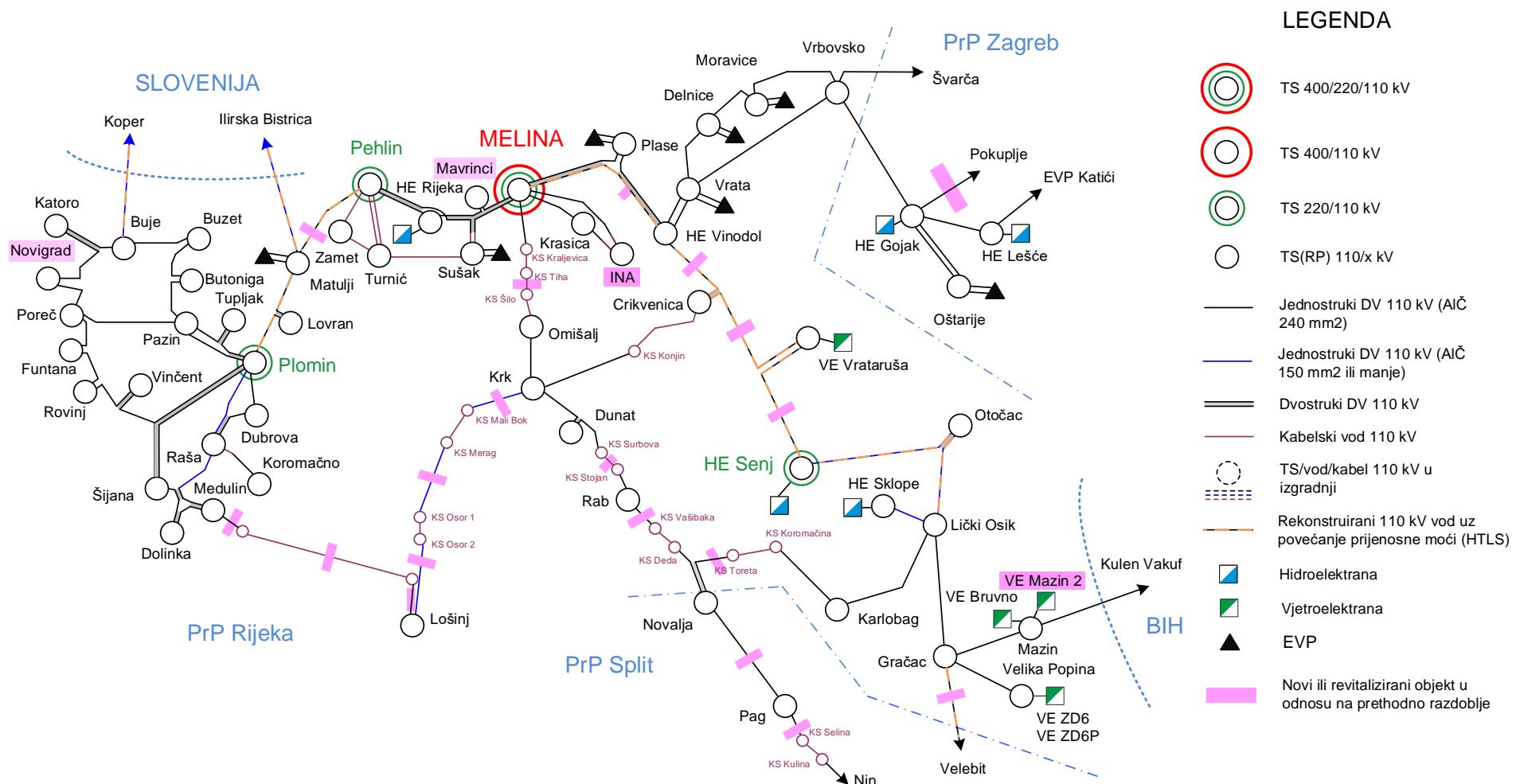
Napomena: imena novih objekata u odnosu na trogodišnji plan su osjenčani ružičastom ili zelenom bojom.



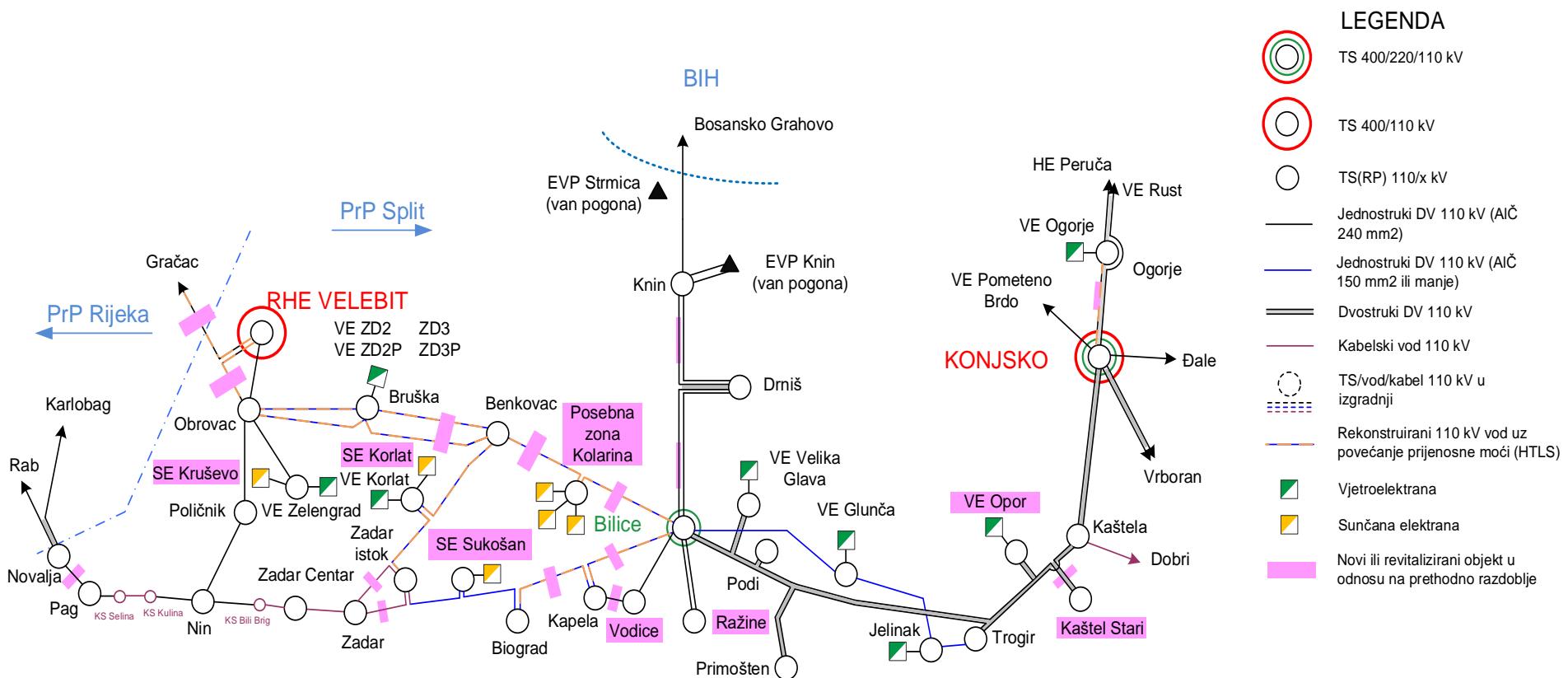
Slika 4.10. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2032. godine



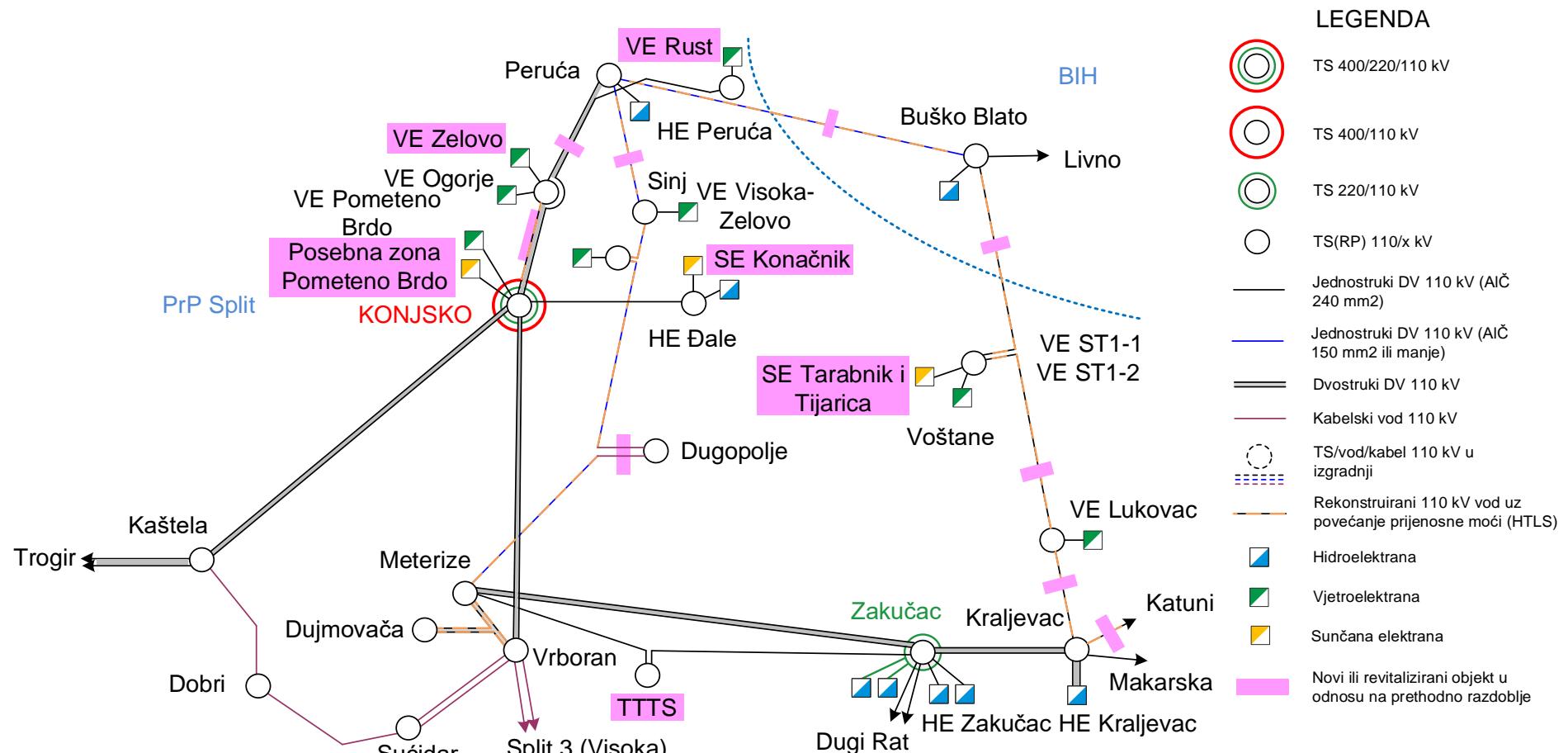
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2032. godine



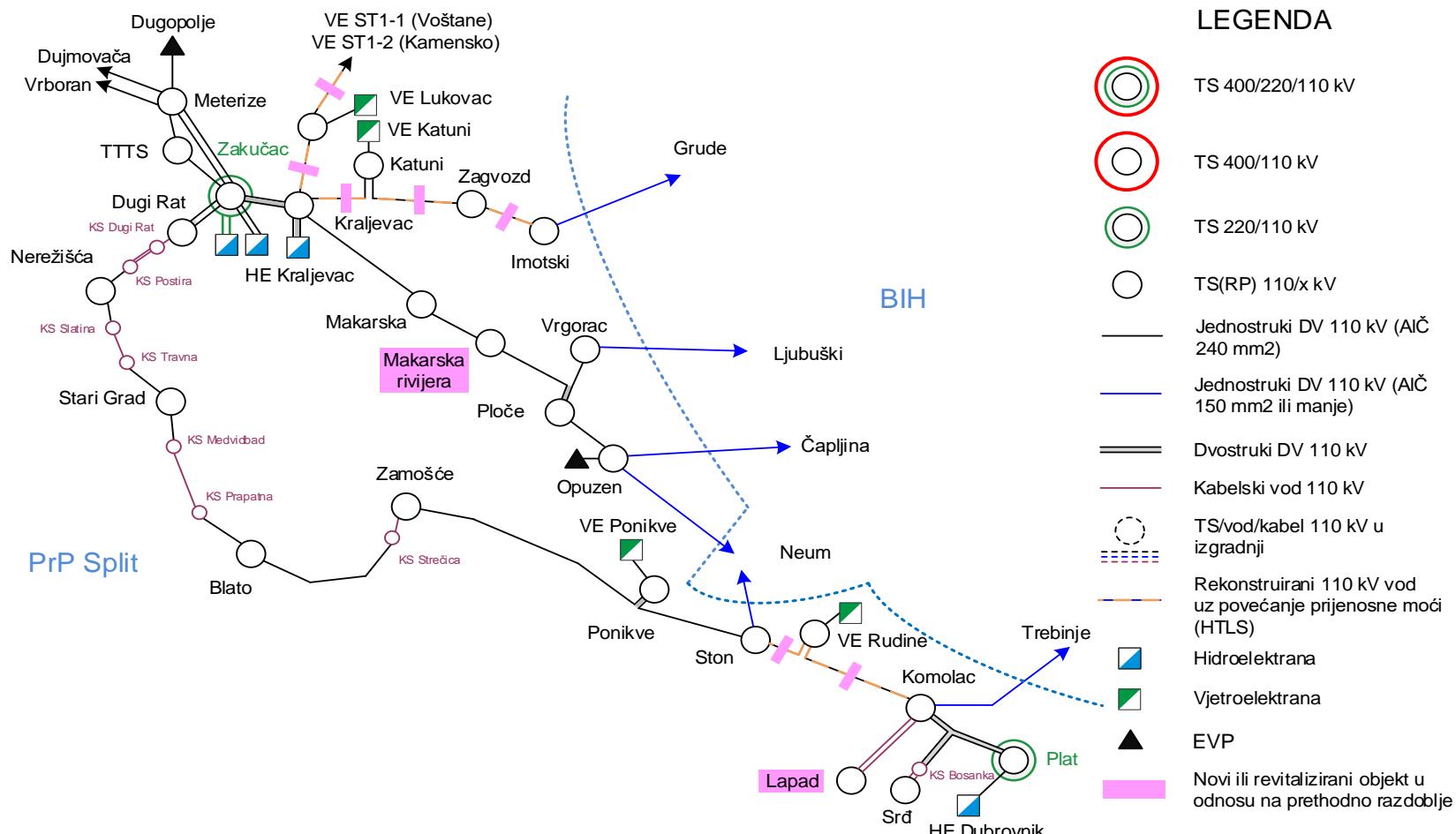
Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2032. godine



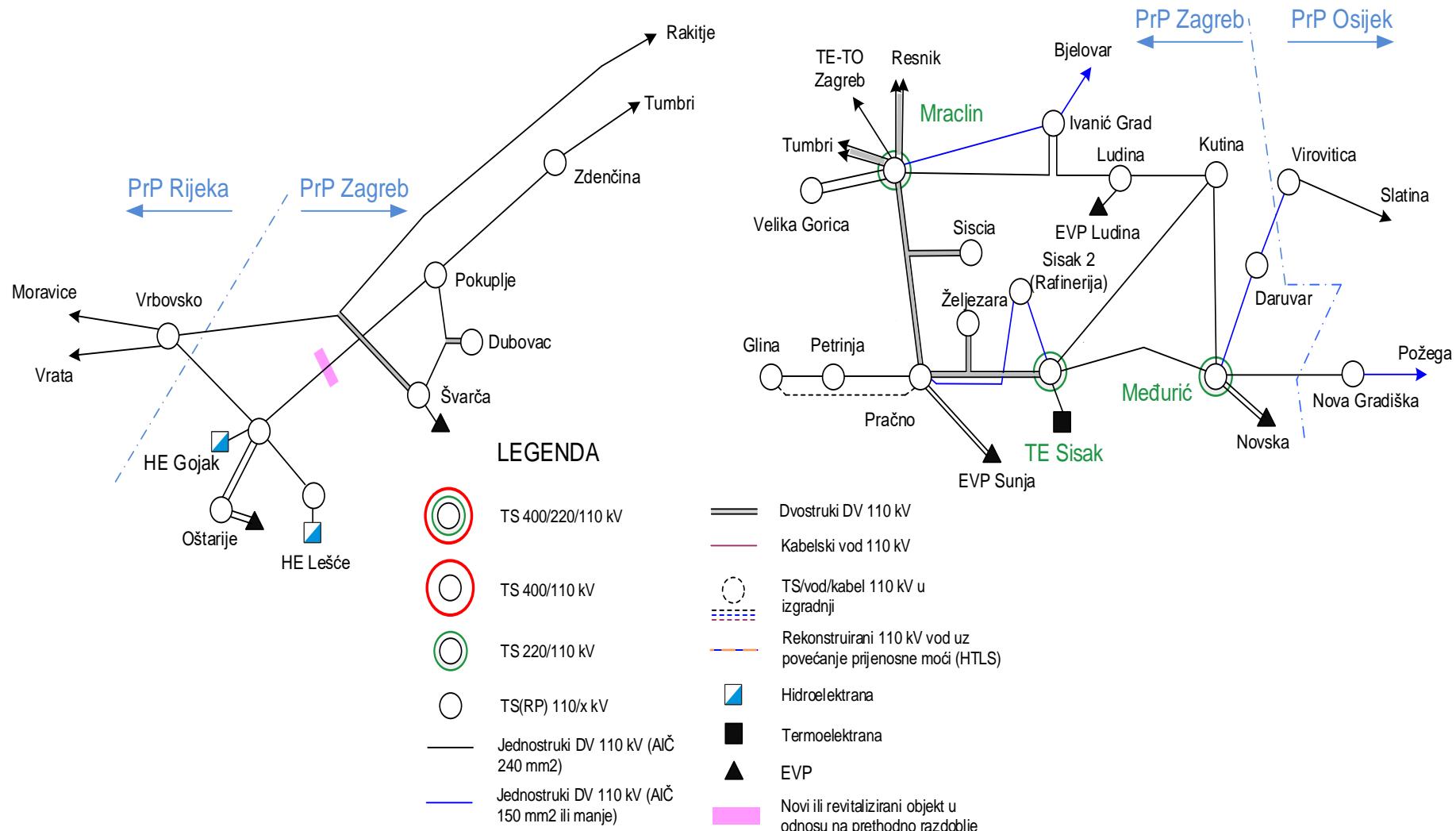
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2032. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



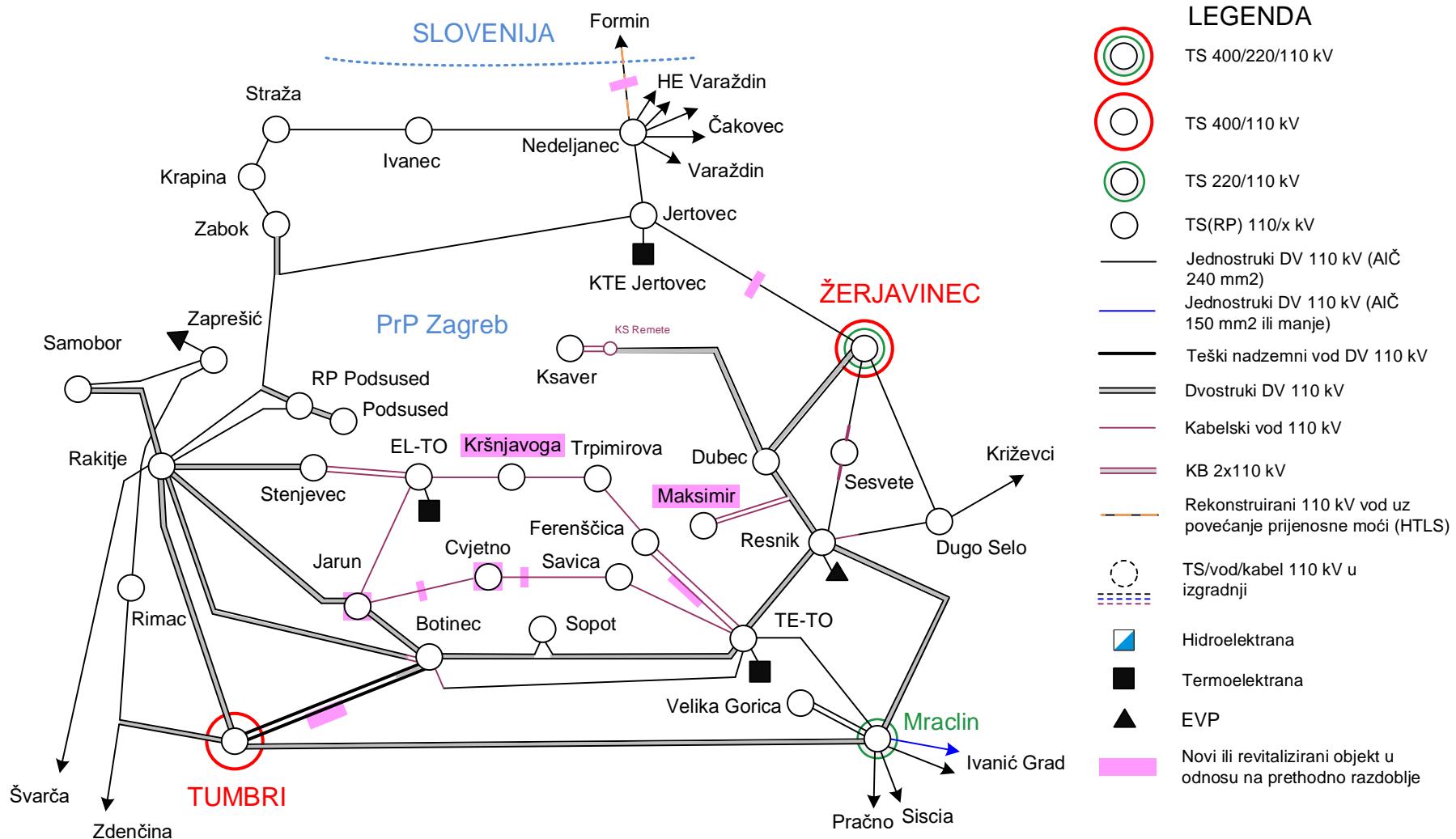
Slika 4.14. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2032. godine- dio 2 (Split)



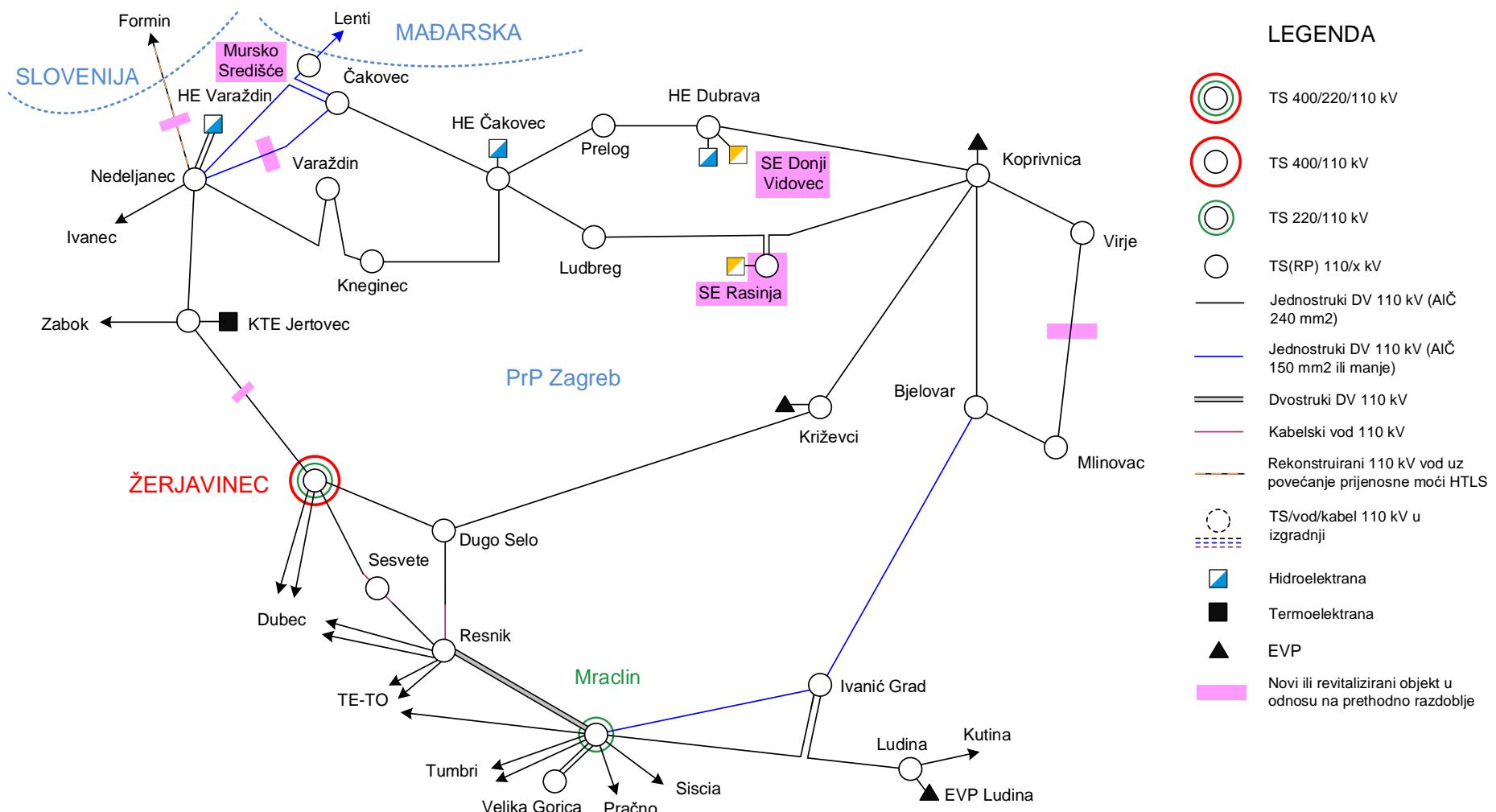
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2032. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2032. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2032. godine – dio 2 (Zagreb)

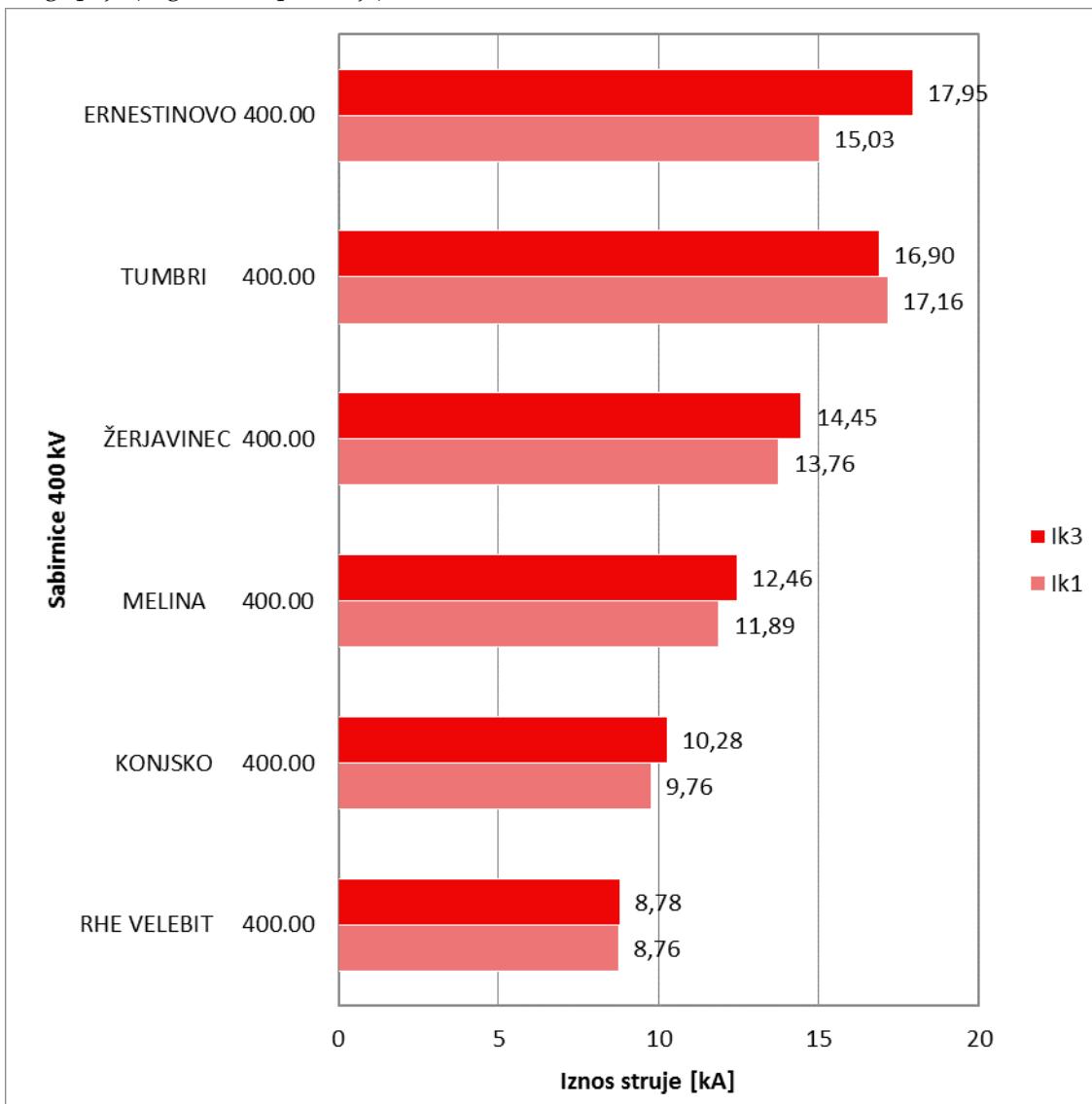


Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2032. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA

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

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



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

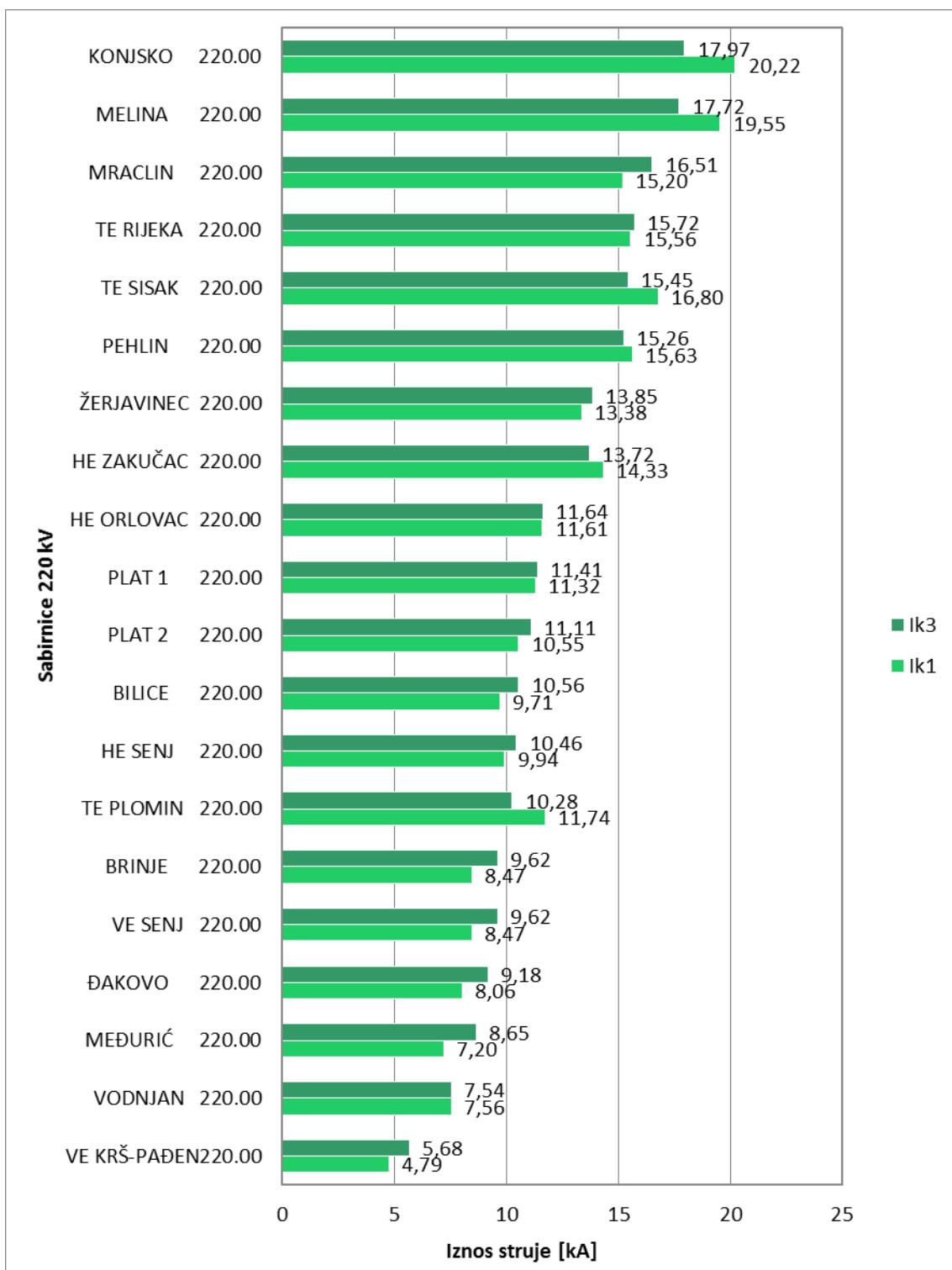
Porast struja kratkog spoja za navedeno razdoblje se prije svega odnosi na dio prijenosne mreže PrP-a Zagreb u kojem se u tom razdoblju planira izgradnja DV 2x400 kV Tumbri – lokacija Veleševac te prespajanje postojećih DV 400 kV Žerjavinec – Tumbri i DV 400 kV Žerjavinec – Ernestinovo.

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

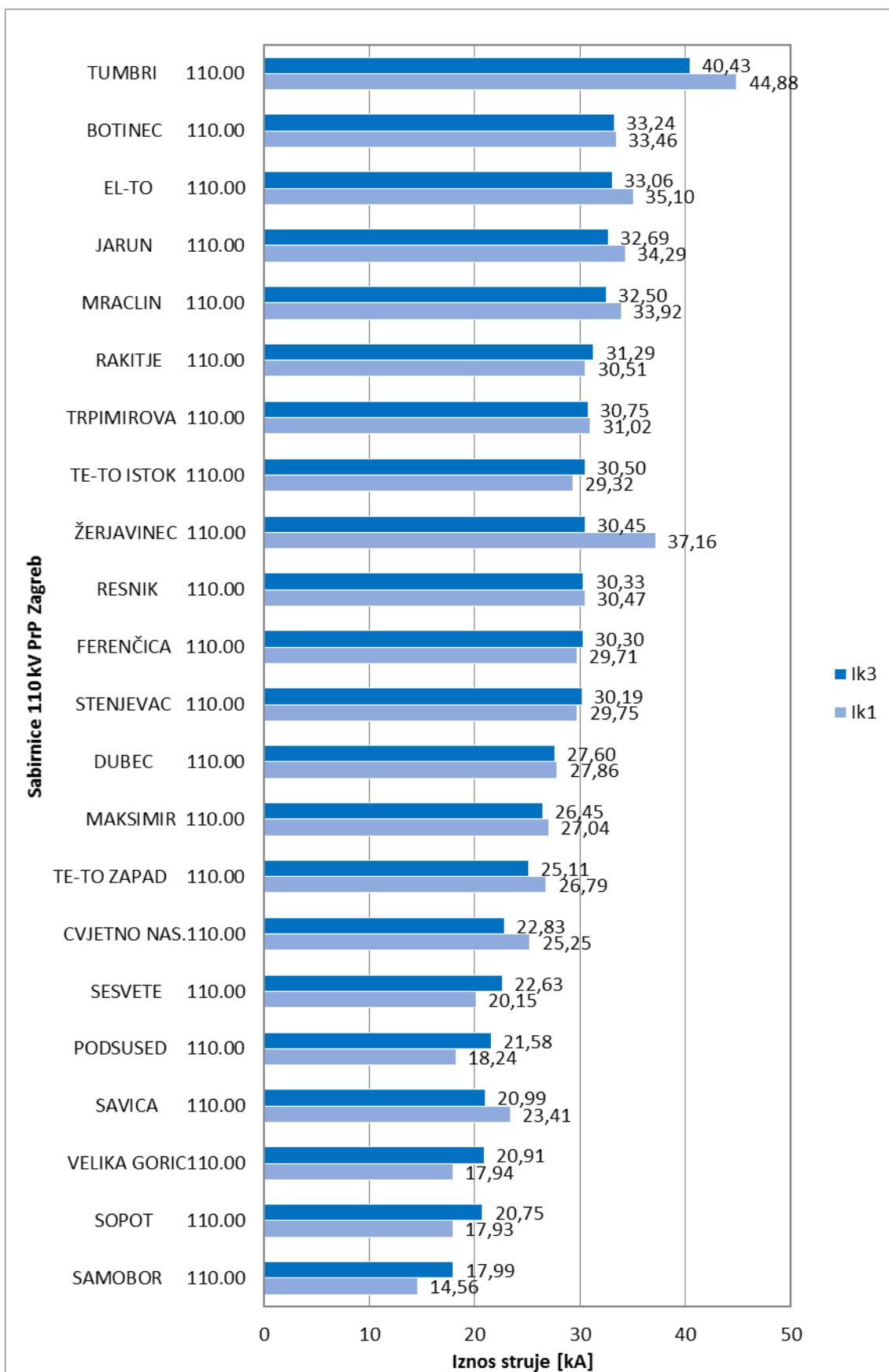
zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA, uz zadržavanje povoljnih tokova snaga.

Za kasnije razdoblje, kad uslijed porasta potrošnje na zagrebačkom području prijenosna mreža dostigne odgovarajuće visoko opterećenje, odnosno kad dođe do potrebe za dalnjim smanjenjem struja kratkih spojeva i/ili do potrebe za upravljanjem tokovima radnih snaga, bit će neophodna primjena visokotehnoloških modernih rješenja –sustavima istosmjerne struje visokog napona (*engl. back-to-back HVDC*, ugradnja FCL prigušnice) ili FACTS postrojenja u SCCL izvedbi na pogodnim mjestima u 110 kV postrojenju TS Tumbri ili na drugom pogodnom mjestu u zagrebačkoj mreži.

FCL prigušnica ili FACTS postrojenje će se koristiti za spajanje različitih sabirničkih sustava TS Tumbri dok bi se „back-to-back“ HVDC rješenje moglo koristiti i u nekoj drugoj transformatorskoj stanicu, 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 dalnjem razvoju i prepostavljenom padu cijena ovih tehnologija.



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



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

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

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 stанице). 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...). U razdoblju do 2032. 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 finansijska sredstva utrošena u njihovu revitalizaciju/rekonstrukciju bila ekonomski neopravданo 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 finansijska sredstva u revitalizaciju/rekonstrukciju drugih građevina/promatranih jedinica u prijenosnoj mreži. Pri izradi plana rekonstrukcije i revitalizacije uporabljena je metodologija koja daje optimalan poređak kandidata na temelju stanja i značaja građevine. Ovisno o raspoloživim finansijskim sredstvima svake godine će se jedan dio građevina s popisa kandidata rekonstruirati ili revitalizirati ovisno o potrebama. Kratkoročni plan rekonstrukcije ili revitalizacije je postavljen sukladno usvojenoj metodologiji. Koristeći prihvaćenu metodologiju i kriterije sastavljena je lista za revitalizaciju kapitalne opreme i rekonstrukciju građevina u prijenosnoj mreži (prijenosni vodovi i transformatorske stанице).

Uvažavajući izdvajanje prijenosne djelatnosti od 2. srpnja 2013. postignuti su sporazumi s HEP Proizvodnjom i HEP Operatorom distribucijskog sustava, na osnovu kojih je jedan dio postrojenja predan HOPS-u na upravljanje i održavanje, odnosno u vlasništvo. Pregledom preuzetih postrojenja utvrđena je potreba povećanog obima ulaganja ovisno o stanju i značaju susretnog postrojenja sukladno usvojenoj metodologiji.

HOPS u razmatranom desetogodišnjem razdoblju planira revitalizirati oko 1500 km nadzemnih vodova i kabela 220 kV i 110 kV, od kojih će većina u trenutku revitalizacije biti starija od 60 godina. Dio će se starijih vodova revitalizirati radi povećanja prijenosne moći odnosno značaja, a dio i radi lošeg stanja (stanje stupova, uzemljivača, posljedice posolice). Velika sredstva trebati će rezervirati radi zamjene podmorskih kabela (projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela je strateški projekt HOPS-a koji se planira dovršiti 2026. godine). Aktivnosti na revitalizaciji nekih vodova trebati će usuglasiti sa susjednim operatorima prijenosnih sustava (NOS BiH i Elektroprijenos BiH, te ELES).

Općeniti princip pri revitalizaciji vodova bit će zamjena vodiča Al/Č 150/25 mm² novim HTLS vodičima prijenosne moći od minimalno 150 MVA, uz minimalne zahvate na građevinskim dijelovima vodova ovisno o ocjeni njihovog stanja i preostalog životnog vijeka.

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

Prijenosni vodovi predviđeni za rekonstrukciju ili revitalizaciju sa ili bez povećanja prijenosne moći s planiranim početkom radova do 2027. navedeni su, uz iskazanu dinamiku po godinama, u tablici 5.1., dok su vodovi predviđeni za revitalizaciju/rekonstrukciju s početkom u razdoblju 2028.-2032. navedeni u tablici 5.2.

Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju u tijeku ili s početkom radova do 2027. godine

REVITALIZACIJA / REKONSTRUKCIJA	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.
DV 220 kV Senj-Melina - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje - povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Ston - Rudine - Komolac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Lovran - Plomin (23,5 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Matulji - Lovran (8,74 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija (DIO HOPS)										
DV 110 kV Buje - Kopar										
DV 110 kV Matulji - Ilirska Bistrica - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Obrovac - Bruška 1,2 - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (DIO HOPS)										
DV 110 kV Bruška - Benkovac 1,2 - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vrata-Vrbovsko										
DV 110 kV Delnice-Moravice										
DV 110 kV Moravice-Vrbovsko										
DV 110 kV Bilice - Benkovac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći (DIO HOPS)										
DV 110 kV Bilice - Biograd - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Obrovac - Gračac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći										
Zamjena 110 kV kabela - južna petlja, dionica Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS (5,3 km)										
DVKB 110 kV Krk - Lošinj (7,6 km) Zamjena kabela dio Krk (Mali Bok) - Cres (Merag)										
DVKB 110 kV Krk - Lošinj (1 km) Zamjena kabela dio Cres (Osor 1) - Lošinj (Osor2)										
Zamjena 110 kV Kabela - južna petlja, dionica Hvar - Korčula (17,0 km) sa rekonstrukcijom pripadnih KS										
DVKB 110 kV Melina-Krk: Zamjena kabela dio KK Tiha-KK Šilo (3,7km)										
DV 110 kV Jertovac – Žerjavinec										
DV 110 kV HE Gojak - Pokuplje – revitalizacija (dvostuki dalekovod)										
DV 2x110 kV Pračno - Mraclin – revitalizacija										
DV 110 kV Cres (Merag) - Lošinj										
DV 110 kV Vrbovsko – Švarča										
DV 2X220 KV Orlovac - Konjsko - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 2x110 kV Mraclin - Tumbri										
DV 2X110 KV Bilice - Ražine - revitalizacija										
DV 110 KV Krk-Lošinj										
DV 110 KV Resnik – Sesvetle – zamjena elektromontažne opreme										
DVKB 110 KV Dunat- Rab - zamjena kabela dio KK Surbova - KK Stojan (10,6 km)										
DV 110 KV Peruća - Sinj - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 KV Peruća - Buško Blato - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 KV Konjsko - Ogorje - povećanje prijenosne moći (STUM dio HOPS)										
DV 110 kV Žerjavinec - Sesvetle										
DV 110 kV Daruvar - Virovitica – revitalizacija										

Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju / rekonstrukciju s početkom radova u razdoblju 2028. – 2032. godine

REVITALIZACIJA / REKONSTRUKCIJA	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.
DV 2x110 kV Mraclin - Resnik – revitalizacija										
DV 220 kV Đakovo-Gradačac - revitalizacija										
DV 220 kV Đakovo - Tuzla - revitalizacija										
DV 220 kV Zakučac - Mostar - revitalizacija										
DV 220 kV Pehlin - Divača										
DV 220 kV TE Sisak - Mraclin 1										
DV 110 kV Pehlin-Matulji - Povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vrbovsko - Gojak - zamjena elektromontažne opreme										
DV 110 kV Nedeljanec - Čakovec 2										
DV 110 kV Nedeljanec - Čakovec 1										
DV 110 kV TE Sisak - Kutina										
DV 2x110 kV TETO - Resnik – revitalizacija										
DV 110 kV Medurić - Kutina										
DV 110 kV Plomin - Raša 2										
DV 110 kV Našice-Slatina - povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vinkovci - Županja										
Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabliranje dijela DV 110 kV Novalja - Karlobag										
DV 110 kV Pag - Novalja										
DV 110 kV Rab - Novalja										
DV 110 kV Nin - Pag										
DV 110 kV Biograd - Zadar										
DV 110 kV HE Vinodol - Plase – povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Plase - Melina – povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV HE Vinodol - Melina – povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Nedeljanec - Formin - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Vinodol - Crikvenica - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Crikvenica - Vrataruša - revitalizacija i povećanje prijenosne moći 25,1 km										
DV 110 kV Kraljevac - Lukovac - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Lukovac - Voštane - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Voštane - Buško Blato - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Kraljevac - Katuni - revitalizacija i 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 Senj - Vrataruša - revitalizacija i povećanje prijenosne moći										
DV 110 kV Neum - Ston										

Transformatorske stanice čija je realizacija u tijeku i koje su predviđene za revitalizaciju/rekonstrukciju s planiranim početkom radova do 2027. navedene su tablicom 5.3., dok su u tablici 5.4. navedene transformatorske stanice s revitalizacijom u tijeku ili s početkom revitalizacije u periodu 2028.-2032. godine.

Tablica 5.3. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju čija je realizacija u tijeku ili s početkom radova do 2027. godine

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.
TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija										
TS 110/35 kV Čakovec - proširenje i revitalizacija postrojenja 110 kV + provizorij										
HE-TS Vinodol-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom reljeune kućice										
TS 220/110/35 kV Pehlin - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220kV postrojenja										
TS 400/220/110 kV Melina - rekonstrukcija sabirničkog sustava 220 kV postrojenja										
TS 220/110 kV Plomin - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Butoniga - zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS Krasica - revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerena sa izgradnjom reljeune kućice u 110 kV postrojenju										
TS 110/35 kV Delnice - zamjena prekidača 110 kV										
TS 110/35 kV Dunat - zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Gračac - zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Lički Osik - zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Matulji - zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
EVP 110/35 kV Moravice - zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 220/110 kV Senj - zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja										
TS Našice revitalizacija										
TS Sl. Brod - zamjena sekundarnog sustava s izgradnjom nove zgrade za smještaj										
TS 220/110 Đakovo - rekonstrukcija postrojenja 110 kV										
TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja										
RHE Velebit - zamjena sekundarne opreme i pomoćnih napajanja										
TS Meterize - rekonstrukcija										
TS Ston - rekonstrukcija postrojenja i pogonske zgrade										
Zamjena prigušnice u TS Vrboran										
RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja										
RP HE Dubrovnik										
TS 110/20 kV Rakije - revitalizacija postrojenja 110 kV										
KTE Jertovac - revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme										
TS 400/110 kV Tumbri dogradnja i opremanje 400 kV postrojenja										
TS 110/30 kV Resnik - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i reljeune zaštite										
Izgradnja TS Petrinja – vraćanje u prvobitno stanje										
TS 400/110/30 kV Tumbri - revitalizacija postrojenja 30 kV i 0,4 kV te rekonstrukcija mrežno-agregatskog razvoda										
TS 220/110/10 kV Mraclin - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TE Sisak - revitalizacija postrojenja 110 kV										
HE Čakovec - revitalizacija postrojenja 110 kV										

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.
TS 400/220/110 kV Melina - zamjena primarne i sekundarne opreme 400 kV postrojenja										
TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja										
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 110/20 kV Velika Gorica – zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV Pazin - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS Zaprešić - rekonstrukcija										
RP 110 kV HE Zakučac - rekonstrukcija (GIS)										
TS 220/110 kV Plomin - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Dolinka - zamjena sekundarne opreme 110kV postrojenja										
TS 110/35/20 kV Nedeljanec - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV Daruvar - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/35 kV Rovinj - zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 3										
RP uz HE Zakučac - rekonstrukcija 220 kV (zamjena prekidača)										
TS Bilice - rekonstrukcija										
RP 110 kV HE Peruća - ugradnja transformacije										
TS 110/20 kV Gлина - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS Blato - rekonstrukcija dijela postrojenja										
TS 110/35 kV Otočac - zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
HE Gojak - revitalizacija postrojenja 110 kV										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Vukovar										
TS 110/35 kV Prelog – zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Donji Andrijevci										
TS 110/35 kV Bjelovar - revitalizacija postrojenja 110 kV										
TS 110/20/10 kV Zdenčina – zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja										
TS 110/30 KV Resnik - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite										
TS Nova Gradiška - zamjena sekundarnog sustava										
TS 110/20 KV Trpimirova – zamjena opreme upravljanja, zaštite i signalizacije postrojenja 110 kV										
TS 110/35 KV Pračno - sanacija										
TS 110/35 kV Vinčent - zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35/10 KV Šljana - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS Požega, revitalizacija TS (primarna oprema i sabirnice)										
TS 110/30/20 KV Jarun - sanacija										

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

REKONSTRUKCIJA / REVITALIZACIJA TS	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	2031.	2032.
HE Dubrava - revitalizacija postrojenja 110 kV										
Revitalizacija TS Rab (GIS) + priključak										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 4										
RP 110 kV Omišalj- rekonstrukcija rasklopišta										
TS 400/220/110 kV Melina - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
Zamjena sekundarnog sustava u TS Đakovo 3										
Revitalizacija TS Novalja (GIS) + Priključak										
TS 220/110 kV Brinje - zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja										
TE 220/110 kV Rijeka - zamjena primarne opreme 220 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Buje - zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/35 kV Lošinj - zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS 110/20kV Poreč - zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja										
TS Knin - rekonstrukcija postrojenja										
TS Vukovar, revitalizacija TS (primarna oprema i sabirnice)										
TS Biograd- rekonstrukcija postrojenja										

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

Sukladno Europskom zelenom planu i paketu za čistu energiju, Strategiji energetskog razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. te Integriranom energetskom i klimatskom planu do 2030., nužno je omogućiti snažniji rast obnovljivih izvora energije, posebice vjetra i sunca, te do 2030. godine u elektroenergetski sustav priključiti preko 2.500 MW 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.

HOPS. je dana 28. rujna 2022. godine potpisao ugovor br. NPOO.C1.2.R1-I1.01.0001 „Revitalizacija, izgradnja i digitalizacija energetskog sustava i prateće infrastrukture za dekarbonizaciju energetskog sektora“ o dodjeli bespovratnih sredstava za projekte revitalizacije, izgradnje, digitalizacije i modernizacije hrvatske prijenosne elektroenergetske mreže, koje financira Europska unija iz instrumenta „EU sljedeće generacije“, za razdoblje provedbe projekata od 1. veljače 2020. godine do 30. lipnja 2026. godine.

Kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) osigurana su sredstva ukupnog iznosa 218,16 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 prihvrat 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 energetskim kabelima proizvedenih ekološki prihvatljivom tehnologijom sa mogućnosti integracije telekomunikacijskih kapaciteta sa svrhom povećanja pouzdanosti napajanja otoka, te povećanjem energetskih kapaciteta na jadranskim otocima. Uspostavljanje sustava upravljanja imovinom i digitalizacija procesa u svrhu optimalnog pristupa vođenju i održavanju elektroenergetskog sustava kako bi se povećala pouzdanosti i raspoloživost elektroenergetskog sustava. Značajan dio projekata će doprinijeti povećanju raspoloživosti, povećanju prijenosne moći te optimiranju prijenosne mreže.

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

- Nadogradnje informacijske opreme i aplikativne podrške za nadzor i upravljanje,
- Ugradnje FACTS uređaja za kontrolu tokova snage i sintetičke inercije,
- Proširenja sustava za dinamičko praćenje opterećenja prijenosnih vodova,
- Proširenja sustava za dinamičko praćenje opterećenja transformatora,
- Ugradnje baterijskih spremnika.

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

Povećana integracija neupravljivih izvora energije (vjetroelektrane i solarne elektrane) rezultira potrebom za ugradnjom elemenata mreže kojima je moguće dinamički upravljati tokovima snaga u realnom vremenu, kao i optimalnom korištenju postojeće prijenosne mreže. Kroz projekt GreenSwitch predviđena je ugradnja više takvih uređaja. Navedeni projekt trebao bi smanjiti potencijalna zagušenja u prijenosnoj mreži. 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 petoj objedinjenoj listi projekata od zajedničkog interesa (PCI) Europske unije te je dana 31. kolovoza 2022. prijavljen na CEF poziv (CEF-E-2022-PCI) za sufinanciranje troškova projekta iz fonda Europske komisije.

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 kable koji su na kraju životnog ciklusa zamijeniti novim kabelima veće prijenosne moći i ekološki prihvatljive tehnologije izvedbe. Naredna faza projekta obuhvaća polaganje novih kabela Dunat-Rab (zamjena kabela dio KK Surbova - KK Stojan) i Melina-Krk (zamjena kabela dio KK Tiha-KK Šilo) te novog kabela koji će povezivati Istru i otoke Cres i Lošinj (DV/KB 110 kV Medulin(Plomin)-Lošinj) te prateće građevinske i elektromontažne radove. Realizacija navedenih investicija, kao i dinamika izgradnje prikazana u Prilogu 1 ovog Plana, primarno ovisi o osiguravanju sufinanciranja iz fondova EU i navedene su u tablici 6.1.

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

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 (Like-Tumbri/Velešivec) 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 prepostavljenom 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 finansijskim 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 finansijskim 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.

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

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

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

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

1. Nacionalni trendovi 2025. (eng. National trends 2025), temeljni (odozdo prema gore, eng. bottom-up) scenarij usklađen s Nacionalnim energetskim i klimatskim planom (eng. NECP).
2. Nacionalni trendovi 2030. i 2040. (eng. National trends 2030 and 2040), temeljni (odozdo prema gore, eng. bottom-up) scenarij usklađen s Nacionalnim energetskim 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 Euroljane – realizacija europskog potencijala za rast“ (eng. Clean Energy Package) koji uzimaju u obzir dekarbonizaciju, primjenu mjera energetske učinkovitosti, energetsku sigurnost, unutarnje energetsko tržište te istraživanje, inovacije i konkurentnost.

TYNDP 2020 sadrži između ostalog i Regionalni investicijski plan za regiju kontinentalna jugoistočna Europa i listu projekata koja sadrži popis svih planiranih investicija (projekata) naponske razine > 150 kV, a koji su ocijenjeni CBA (eng. Cost-Benefit Analysis) metodologijom i kojima je pridijeljen status pan-europskog značaja. Kao projekti pan-europskog značaja označeni su oni projekti koji predstavljaju skup visokonaponskih postrojenja i objekata naponske razine veće od 150 kV, lociranih u potpunosti ili dijelom u jednoj od 35 zemalja članica ENTSO-E. U listi projekata od pan-europskog značaja unutar TYNDP 2020 prezentirani su sljedeći projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske:

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

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

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1 – Lokacija 2	Opis investicije	Usklađenost nacionalnog Plana i TYNDP
			Đakovo na 400 kV vod Žerjavinec - Ernestinovo	
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.
320	1558	Cirkovce (SI) - Heviz (HU), Žerjavinec (HR)	Novi dvostruki DV 400 kV u Sloveniji (dionica Cirkovce-Pince, od čega cca 1,3 km prolazi preko teritorija RH) i nova TS 400 kV Cirkovce. Novi DV bit će spojen s trojkom postojećeg dvostrukog DV 400 kV Heviz (HU) - Žerjavinec (HR), stvarajući dvije nove prekogranične veze: Heviz (HU) - Cirkovce (SI) i Cirkovce (SI) - Žerjavinec (HR). - PCI projekt broj 3.9.1	Projekt je završen u prvoj polovici 2022. godine.
343	1532	Banja Luka(BA) - Lika (HR)	Nova interkonekcija 400 kV između HR i BiH.	Realizacija navedene investicije prema TYNDP 2020 je predviđena 2029., dok su prema Planu razvoja predviđena/osigurana sredstva za pripremne aktivnosti. Realizacija investicije ovisit će o ostvarenju scenarija razvoja proizvodnje u RH i BiH (dekomisija pojedinih termoelektrana u BiH zbog povećanja emisija CO ₂ , integracija novih OIE u RH, BiH i dr.).
	1533	Lika(HR) - Melina(HR)	Nova dionica DV 400 kV između postojeće TS Melina u buduće TS Lika	Predviđena je realizacija predmetne investicije do 2030. 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
	1534	Lika(HR) - Konjsko(HR)	DV 400 kV između postojeće TS Konjsko i buduće TS Lika.	

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1 – Lokacija 2	Opis investicije	Usklađenost nacionalnog Plana i TYNDP
				sredstvima (vlastita sredstva, vanjsko financiranje).
	1535	Lika (HR)	Nova TS 400/110 kV, 2x300 MVA.	Izgradnja TS Lika planirana je u 2033., a u TYNDP 2029. potreba investicije ovisit će o planiranom priključenju korisnika mreže na razmatranom području.
1056	1718	ZONA 5 (HR) -	Izgradnja TS 400/x kV ZONA 5 povećat će sigurnost napajanja juga Hrvatske i omogućiti integraciju obnovljivih izvora energije.	Prema TYNDP 2020. navedeni projekti predstavljaju „future“ projekte te su planirani 2035. godine. Zbog poboljšanja sigurnosti opskrbe dubrovačkog područja i integracije obnovljivih izvora energije (povećan broj zahtjeva) na razmatranom području navedene investicije su u planu razvoja planirane krajem desetogodišnjeg razdoblja, odnosno za završetak do 2033. godine.
	1719	ZONA 6 (HR) -	Izgradnja TS 400/220 kV ZONA 6 povećat će sigurnost napajanja juga Hrvatske i omogućiti integraciju obnovljivih izvora energije.	
	1723	ZONA 5 (HR) - ZONA 6 (HR)	DV 2x400 kV ZONA 5 - ZONA 6	
	1724	ZONA 6 (HR) - Plat (HR)	DV 2x220 kV ZONA 6 - Plat	
	1725	TS Plat (HR)	Dogradnja TS 220/110 kV Plat	

b) ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2022.

U trenutku pisanja ovog Plana, ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2022. (eng. Ten Year Network Development Plan 2022 – TYNDP 2022) je u postupku javnog savjetovanja, te još uvjek nije službeno objavljen. Za očekivati je da će cijelokupni TYNDP 2022 paket biti publiciran krajem 2022. Projekti koji su sadržani u prijedlogu TYNDP 2022 su „Project 243 – New 400 kV interconnection line between Serbia and Croatia“ (projekt u razmatranju, predviđen za realizaciju do 2035.) i „Project 343 – CSE 1 New“ (planirani projekt, predviđen za realizaciju do 2033. godine).

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

8.1. UVOD

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

Plan razvoja i izgradnje prijenosne mreže u dijelu koji se odnosi na informacijsko komunikacijske tehnologije HOPS-a izrađen je na temelju dosadašnjih razvojnih planova i aktivnosti. Izgradnja mrežnih centara i ICT procesnih podsustava mora slijediti izgradnju prijenosne mreže, zahtjeve ENTSO-E, promjene zakonske regulative, bilateralne sporazume između susjednih operatora i omogućiti 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 započetou inicijativu osiguravanja cjelevite potpore procesne informatike u poslovanju HOPS-a na operativnom taktičkom i strateškom nivou.

Najviši prioritet pridijeljen je projektu modernizacije mrežnih centara prijenosne mreže uključivo i svih neophodno potrebnih aktivnosti i zahvata u elektroenergetskim objektima i telekomunikacijskoj mreži. Modernizacija mrežnih centara ima strateški značaj ne samo za HOPS, nego za cijelokupni razvoj i sigurnost rada hrvatskog elektroenergetskog sustava, te djelovanje i razvoj tržišta električnom energijom u Hrvatskoj.

8.2. PLAN 2023. – 2032.

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

- Nastavak modernizacije i razvoja SCADA/EMS/AGC/OTS sustava u svim centrima prijenosne mreže i njihova kontinuirana nadogradnja i proširenje,
- Razvoj i instalacija aplikacija i programskih sustava za nadzor rada obnovljivih i distribuiranih izvora energije u skladu s novim zahtjevima u okruženju,
- Zamjena i nadogradnja sustava besprekidnog napajanja i sustava klimatizacije u NDC i rezervnom centru,
- Nadogradnja platformi za razvoj i testiranje,
- Tržišne funkcije – potpora djelovanju tržišta električnom energijom, trajna nadogradnja dodavanjem novih funkcionalnosti i aplikacija u skladu s donošenjem novih pravilnika, usvajanja zakonske regulative i sklapanja bilateralnih sporazuma sa susjedima,
- Uspostavljanje centraliziranog sustava za razmjenu informacija za tržište električne energije (DATAHUB),
- Izgradnja i uspostava sustava za praćenje rada agregata u primarnoj regulaciji,
- Unapređenje sustava za razmjenu podataka i analizu sigurnosti (engl. *Advanced Multisite Integral Congestion Assesment – AMICA*) u okviru regionalnog koordinatora za sigurnost vođenja TSCNet Services,
- Kontinuirani rad na implementaciji zajedničkog modela podataka (CDM) i nastavno CGMES standarda na model mreže hrvatskog EES-a,
- Nadogradnja i proširenje sustava za upravljanje mrežom i sigurnošću za procesni sustav,

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

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

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

9. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI

9.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Zakonom o tržištu električne energije (NN 111/21), koji je na snazi od 3. listopada 2015., člankom 30. stavak 39., propisana je obveza operatora prijenosnog sustava da prilikom donošenja desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže definira iznos godišnje energetske uštade 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 energetskoj učinkovitosti (NN 127/2014, 116/2018, 25/2020) se u zakonodavstvo Republike Hrvatske prenijela Direktiva 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012. o energetskoj 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.

Određbe iz članka 16. stavka 4. Zakona o energetskoj učinkovitosti obuhvaćaju procjenu potencijala za povećanje energetske učinkovitosti infrastrukture za električnu energiju (prijenosne i distribucijske mreže), koja obuhvaća analizu mogućnosti primjene različitih mjeru 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 energetskoj učinkovitosti (NN 41/2021.), a u rujnu 2021. donesen je Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerjenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021), u kojem se navodi da je operator prijenosnog sustava dužan mijere za poboljšanje energetske učinkovitosti ostvarene u prijenosu električne energije unositi u sustav za praćenje, mjerjenje i verifikaciju ušteda. HOPS je u zadanim rokovima izradio Metodologiju za izračun ušteda energije u prijenosnoj mreži, te četiri elaborata izračuna ušteda u kojima su izračunate sljedeće uštede:

	Ostvarena ušteda energije (kWh/godišnje)	Kumulativna ušteda energije (kWh za 30 godina životni vijek mjeru)	Kumulativna ušteda energije (kWh za 1 godinu životni vijek mjeru)
Elaborat o uštadama energije ostvarenim zamjenom vodiča na DV 220kV Zakučac - Konjsko	774.693	13.932.088	
Elaborat o uštadama energije ostvarenima zamjenom energetskog transformatora u TS 400/110/30kV Tumbri	630.296	11.335.243	
Elaborat o uštadama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110kV Bilice - TS Velika Glava	17.806	320.237	

Elaborat o uštedama energije ostvarenima uvođenjem VVC procesnog sustava minimiziranjem gubitaka radne snage prijenosne mreže	3.143.858		3.143.858
UKUPNO:	4.566.653	25.587.568	3.143.858

Također, za prethodno navedene mjere u elaboratima je izračunat utjecaj na smanjenje emisije ugljikovog dioksida CO₂:

	Godišnje smanjenje emisije CO ₂ (t/god)
Elaborat o uštedama energije ostvarenim zamjenom vodiča na DV 220 kV Zakučac - Konjsko	123,2
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom energetskog transformatora u TS 400/110/30 kV Tumbri	100,2
Elaborat o uštedama energije ostvarenima zamjenom vodiča na DV 110 kV Bilice - TS Velika Glava	2,8
Elaborat o uštedama energije ostvarenima uvođenjem VVC procesnog sustava minimiziranjem gubitaka radne snage prijenosne mreže	499,9
UKUPNO:	726,1

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

9.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ

Do gubitaka u prijenosu električne energije dolazi prvenstveno radi prolaska struje kroz vodiče nadzemnih vodova, podzemnih i podmorskih kabela, te energetskih transformatora (uz gubitke radi magnetiziranja jezgre istih), ali i radi ostalih postrojenja unutar prijenosne mreže poput kompenzacijskih uređaja, napajanja sekundarnih sustava unutar transformatorskih stanica, mjerne opreme, i sličnog.

Najveći je udio gubitaka radi prolaska struja kroz vodiče i radi magnetiziranja jezgri velikih energetskih transformatora. Budući da su gubici proporcionalni kvadratu iznosa struje i djelatnom otporu vodiča, mjerama energetske efikasnosti nastoji se utjecati na te dvije veličine, bilo kroz dodatna finansijska 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.

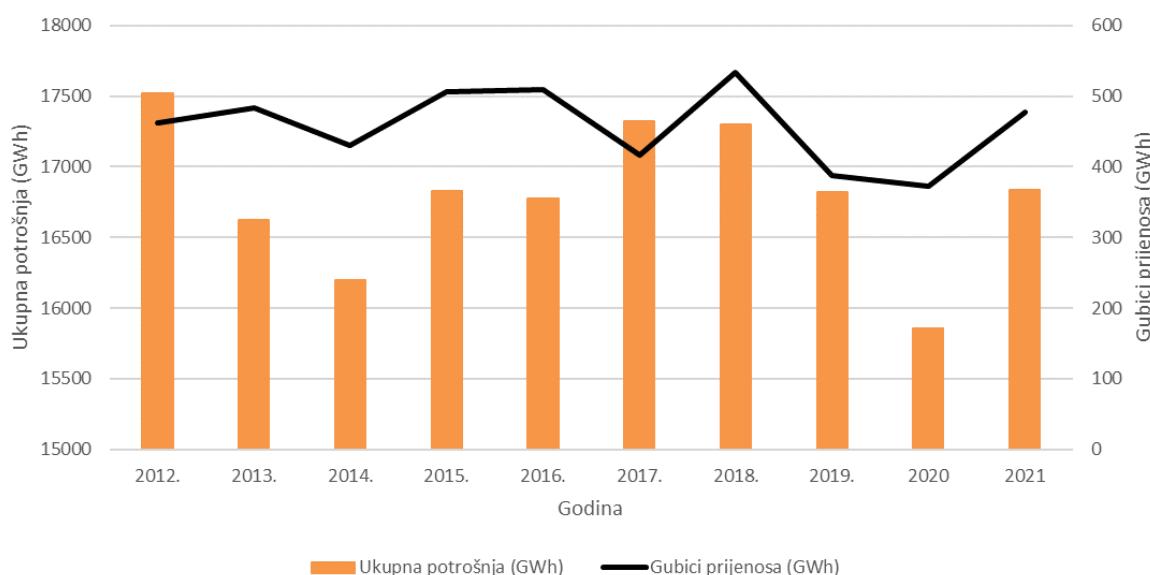
Analizama prošlih bilančnih hrvatskog EES, kao i izvršenim proračunima, redovno provođenim u HOPS-u, a posebice u zadnje vrijeme, pokazano je da iznos godišnjih gubitaka u prijenosnoj mreži ovisi o čitavom nizu faktora, od kojih su najznačajniji:

- 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 2012.-2021. prikazani su detaljnije tablicom 2.2. i slikom 2.5. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana, iz kojih je razvidno da su ukupni

gubici prijenosne mreže u Hrvatskoj u zadnjim godinama na razini oko 370-530 GWh, odnosno oko 2% ukupno prenesene električne energije, što je uobičajeni prosjek i u većini prijenosnih mreža u EU. Važno je naglasiti da su gubici u 2021. iznosili svega 1,98% ukupno prenesene električne energije, odnosno 478 GWh u absolutnom iznosu.

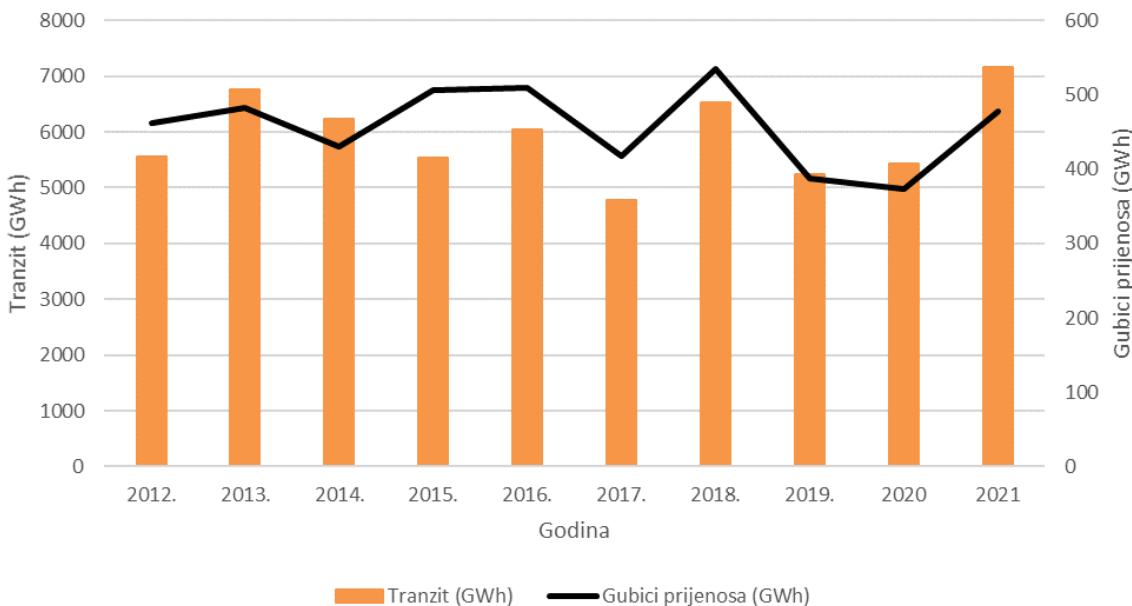
Na slici 9.1. prikazana je ukupna potrošnja i gubici prijenosa u razdoblju 2012.-2021. Iz slike je vidljivo da ne postoji korelacija absolutnog iznosa gubitaka i ukupne potrošnje, odnosno da gubici nužno ne prate varijacije u ukupnoj potrošnji prijenosa. U razdoblju 2012. pa do danas, ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži je varirala, dok su gubici u prijenosnoj mreži relativno stagnirali između 400-500 GWh.



Slika 9.1. Ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2012.-2021. godine

S druge strane, važna karakteristika hrvatske prijenosne mreže, kako s aspekta sigurnosti pogona i podržavanja tržišnih aktivnosti, tako i s aspekta gubitaka je izuzetno jaka povezanost sa susjednim elektroenergetskim sustavima. Dok se s jedne strane time značajno povećava sigurnost pogona, s druge strane se zbog tranzita povećavaju gubici u mreži.

Na slici 9.2. prikazani su tranziti prijenosnom mrežom i absolutni iznos gubitaka u prijenosu u razdoblju 2012.-2021., te je vidljivo da u tom razdoblju tranziti direktno utječu na iznos gubitaka (porast tranzita uzrokuje porast gubitaka i obrnuto). U razmatranom razdoblju 2012. do 2021. 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 5,83 TWh godišnje, a gubitaka 438 GWh godišnje (tablica 2.2. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana).



Slika 9.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2012.-2021.)

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 i održivog razvoja. 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 podmorskikh 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 podmorskikh 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 mjernih 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 (*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 energetski 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 upravlјivom potrošnjom“ (engl. „Demand Side Response“, DSR). Jedinice s upravlјivom 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, hladnjake, pumpe, kompresori i sl. HOPS će i nadalje nastaviti s razvojem sustava upravljanja potrošnjom.

U sklopu izrade odgovarajućih studija razvoja prijenosne mreže, provedenim analizama i proračunima analizirani su i gubici odnosno očekivane uštede u gubicima u prijenosnoj mreži, te je procijenjeno da je gore navedenim mjerama u ovom desetogodišnjem planu razvoja moguće očekivati odgovarajuće uštede u gubicima koje su detaljnije prikazane tablicom 9.1.

Tablica 9.1. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2023.-2032.)

Mjera	Procjena mogućih ušteda u gubicima (GWh / godišnje)		
	2023. – 2025.	2026.- 2027.	2028. – 2032.
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	1,0	1,8	1,8
Planirane zamjene energetskih transformatora	0,2	0,3	0,4
Planirano kabliranje nadzemnih vodova 110 kV	0,1	0,2	0,3
Optimiranje tokova snaga	0,7	0,7	0,7
Optimiranje rada energetskih transformatora	1,3	1,3	1,3
SUMA PRIMJENE SVIH MJERA (GWh / godišnje)	4,5	5,1	5,3

Prema tim procjenama proizlazi da je u razdoblju 2023. – 2025. moguće očekivati uštedu u gubicima električne energije oko **4,5 GWh** prosječno godišnje, u razdoblju 2026. – 2027. oko 5,1 GWh prosječno godišnje, a u razdoblju od 2028. do 2032. oko 5,3 GWh prosječno godišnje.

Ove vrijednosti su znatno smanjene u odnosu na vrijednosti u prethodnom planu, a temelje se na izračunatim uštedama tijekom 2021. godine.

Prema tablici 2.2. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana, prosječna godišnja ukupno isporučena električna energija prijenosne mreže (ukupna potrošnja + tranzit) u zadnje tri godine (2019. - 2021.) iznosila je **22.448 GWh**, što za naredno trogodišnje razdoblje (2023. – 2025.) daje sljedeću očekivanu prosječnu godišnju uštedu:

$$\text{Očekivana prosječna godišnja ušteda (2023.-2025.)} = 4,5 \times 100 / 22.448 = 0,02\%$$

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

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

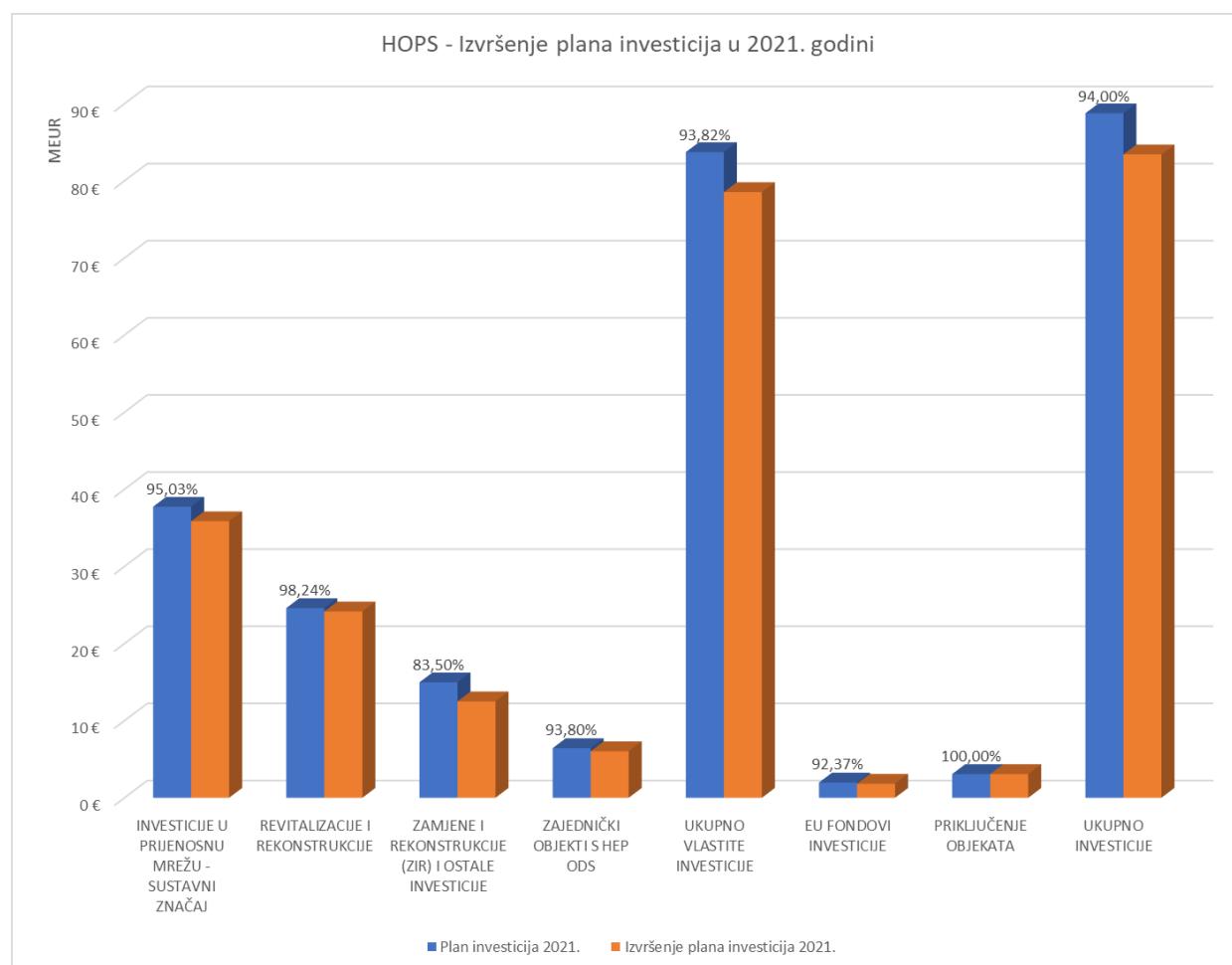
10. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠnjEM RAZDOBLJU

10.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2021. GODINE

Plan investicija HOPS-a za 2021. je donesen odlukom Uprave HOPS-a, temeljem prethodne suglasnosti Nadzornog Odbora HOPS-a i Desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže 2021.- 2030. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje, kojeg je Plan investicija za 2021. sastavni dio.

Plan je danom 31. prosinca 2021., uključujući priključenja na prijenosnu mrežu, izvršen u ukupnom iznosu od 83,4 mil. eura ili 94,00% u odnosu na nominalni plan koji je donijela Uprava HOPS-a.

Pregled izvršenja Plana investicija 2021. po stawkama odnosno strukturi investicija je prikazan u tablici 10.1., a grafički prikazan na slici 10.1.



Slika 10.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2021. godini

Vlastite investicije HOPS-a u prijenosnu mrežu u 2021. realizirane su s 93,82%, dok su priključenja realizirana 100,00%.

Unatoč otežanim okolnostima u poslovanju uslijed COVID-19 pandemije, realizacija investicija je izvršena u visokom postotku što je potvrda da su prilikom planiranja investicija ispravno ocijenjene sve vanjske okolnosti te je investicijski okvir ispravno planiran.

Tablica 10.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2021. godinu (€)

VRSTA INVESTICIJE	Plan investicija 2021. (mil. €)	Obračunato na dan 31.12.2021. (mil. €)	Izvršenje plana (%)	Odstupanje od plana (mil. €)
INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	37,7	35,9	95,03%	-1,9
ENERGETSKI TRANSFORMATORI	2,3	2,3	100,00%	0,0
ICT	10,0	9,7	96,69%	-0,3
INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	24,6	23,2	94,69%	-1,3
PRIPREMA INVESTICIJA	0,8	0,6	70,10%	-0,2
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE	24,6	24,2	98,24%	-0,4
PRIPREMA INVESTICIJA	1,7	1,4	84,82%	-0,3
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	16,1	15,9	99,00%	-0,2
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	6,8	6,8	99,78%	0,0
ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	15,0	12,5	83,50%	-2,5
OSTALE INVESTICIJE	5,6	3,3	58,45%	-2,3
RAZVOJ	0,8	0,7	95,44%	0,0
ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)	8,6	8,5	98,67%	-0,1
ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	6,4	6,0	93,80%	-0,4
INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	0,8	0,8	93,47%	-0,1
OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	5,6	5,3	93,85%	-0,3
UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE	83,7	78,5	93,82%	-5,2
EU FONDOVI INVESTICIJE	2,0	1,8	92,37%	-0,2
DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	0,7	0,7	94,24%	0,0
ICT	0,1	0,1	71,33%	0,0
OSTALE INVESTICIJE	0,1	0,0	4,91%	-0,1
REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	1,0	1,0	100,00%	0,0
PRIKLJUČENJE OBJEKATA	3,1	3,1	100,00%	0,0
INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE	0,0	0,0	100,00%	0,0
INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	3,1	3,1	100,00%	0,0
UKUPNO INVESTICIJE	88,8	83,4	94,00%	-5,3

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 sklapa više ugovora (oprema, radovi, usluge). Posljedično, čest je slučaj da zbog toga povremeno dolazi do promjena planirane dinamike i vrijednosti, što onda utječe i na izvršenje predmetnih stavki u promatranom vremenskom periodu. Također provođenje postupaka javne nabave može prouzrokovati značajna odstupanja u dinamici realizacije objekata.
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 2021., provedene su prenamjene sredstava u planu investicija, te je dio sredstava preusmjeren u projekte čije je izvršenje moglo biti veće od prvotno planiranog u 2021. godini. Takav pristup omogućio je ukupno izvršenje plana investicija HOPS-a iznad 90 % u 2021. unatoč otežanim okolnostima nastalim uslijed nastavka COVID-19 pandemije koja je uzrokovala poteškoće u poslovanju.

10.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠnjEM RAZDOBLJU 2023. - 2032. GODINE

U ovom su poglavlju sumarno prikazane planirane investicije u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže po godinama za trogodišnje razdoblje 2023.-2025., te sumarno za razdoblje 2026.-2032. godina.

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

Sukladno tablicama investicija iz Priloga 1A i 1B, u tablici 10.2. i tablici 9.13. su predviđeni sumarni pregledi ulaganja za prve tri godine (2023.-2025.), te zbirno za razdoblje 2026.-2032., 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 2023.-2032. (€)

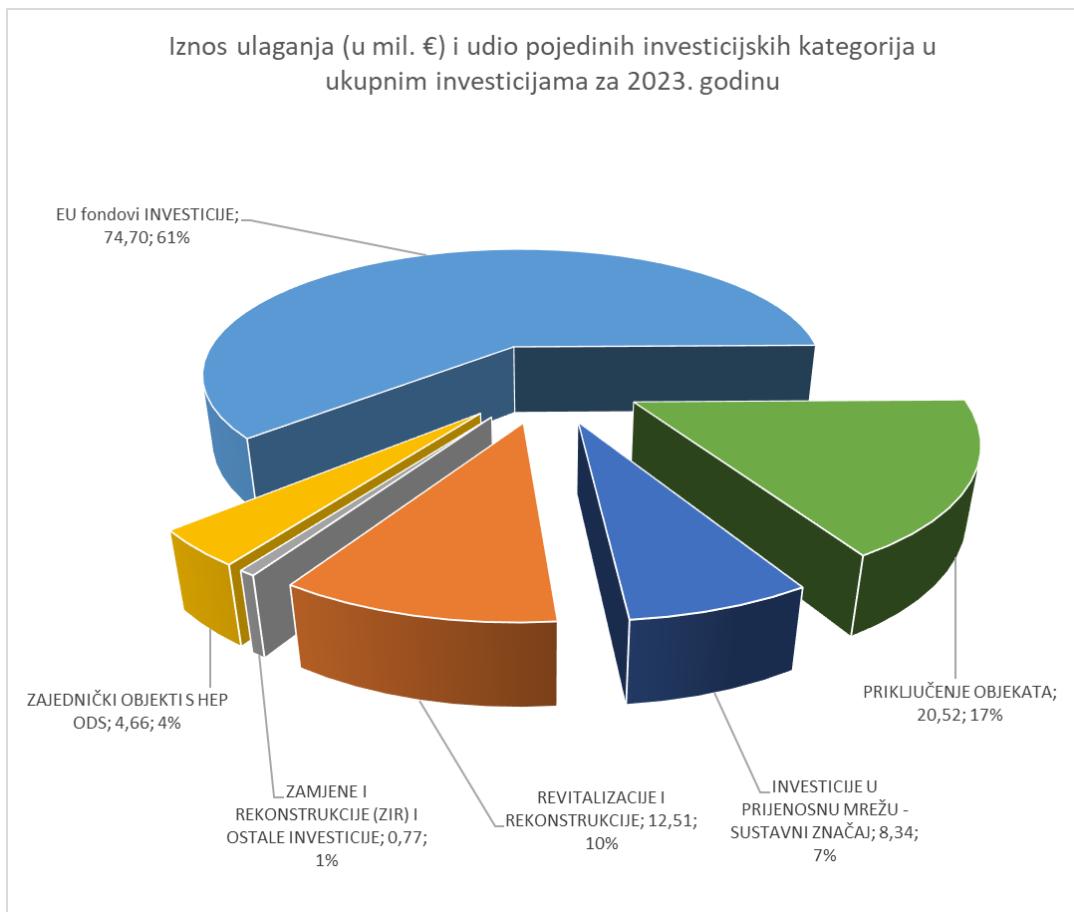
R. BR.	VRSTA INVESTICIJE	2023. (mil. €)	2024. (mil. €)	2025. (mil. €)	2023.-2025. (mil. €)	2026.-2032. (mil. €)	10G (mil. €)
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	8,34	13,60	11,62	33,55	307,61	341,16
1.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI	0,00	0,20	1,00	1,19	17,00	18,20
1.2.	ICT	2,46	4,25	3,52	10,23	25,21	35,44
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	5,03	7,48	5,54	18,04	251,79	269,83
1.4.	PRIPREMA INVESTICIJA	0,84	1,67	1,57	4,08	13,61	17,69
2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE	12,51	20,26	12,86	45,64	254,96	300,59
2.1.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	12,40	19,41	10,21	42,03	143,02	185,04
2.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	0,11	0,85	2,65	3,61	111,94	115,55
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	0,77	8,16	4,71	13,64	22,43	36,06
3.1.	OSTALE INVESTICIJE	0,17	1,56	0,78	2,50	3,48	5,98
3.2.	RAZVOJ	0,00	0,35	0,33	0,68	1,98	2,66
3.3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)	0,60	6,25	3,60	10,45	16,97	27,42
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	4,66	8,73	11,02	24,41	49,44	73,86
4.1.	OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	4,66	8,73	11,02	24,41	49,44	73,86
5.	UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE	26,27	50,76	40,21	117,24	634,43	751,67
6.	EU fondovi INVESTICIJE	74,70	95,36	28,03	198,09	14,18	212,27
6.1.	CEF	0,05	0,25	0,85	1,15	4,39	5,54
6.2.	FSEU	8,01	0,00	0,00	8,01	0,00	8,01
6.3.	NPOO	66,65	95,11	27,18	188,94	9,79	198,73
7.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA	20,52	6,63	5,22	32,37	630,23	662,60
7.1.	DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	1,03	2,84	4,38	8,25	584,77	593,02
7.2.	INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE	12,51	0,00	0,00	12,51	0,00	12,51
7.3.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	0,74	0,76	0,00	1,50	0,00	1,50
7.4.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	6,24	3,02	0,84	10,11	45,46	55,58
8.	UKUPNO INVESTICIJE (5. + 6. + 7.)	121,49	152,75	73,46	347,70	1.278,85	1.626,55

Kao što je vidljivo, u dogradnju, rekonstrukciju i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući priključke, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko **315,33 milijuna eura**, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko **963,95 milijuna eura**.

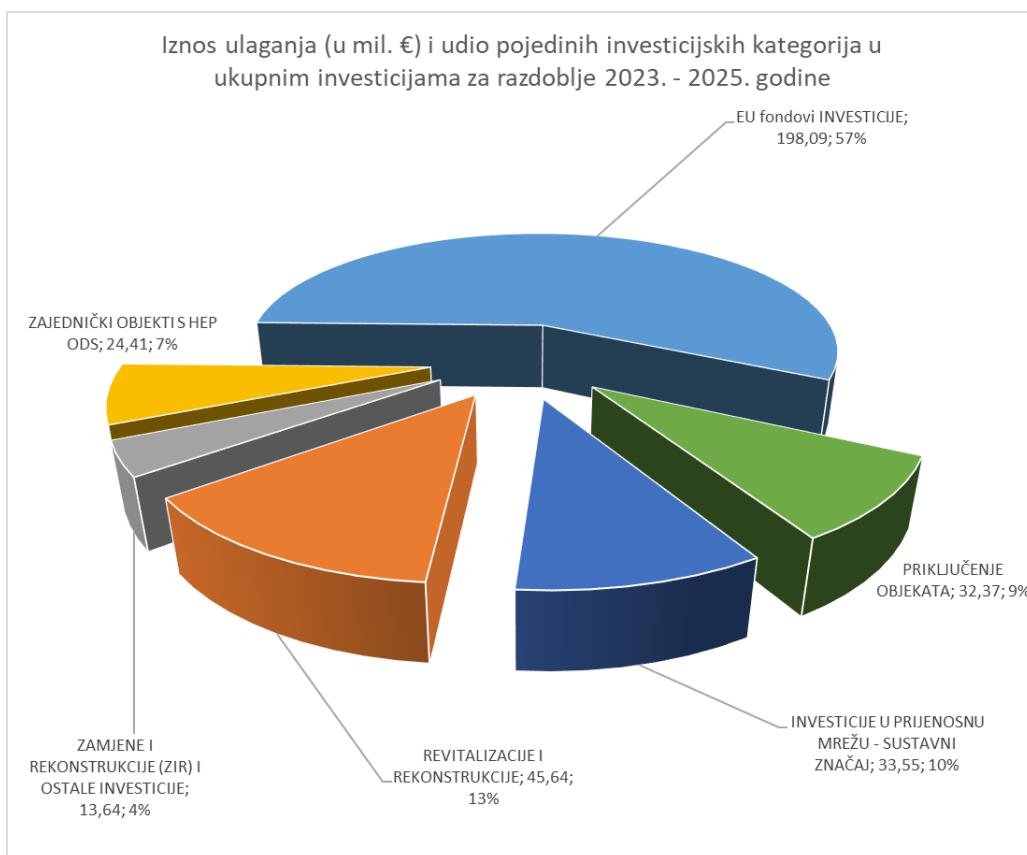
Visina potrebnih ulaganja za priključenja korisnika prijenosne mreže (elektrane, VE, veliki kupci, itd.) ovisi prvenstveno o stvarnoj realizaciji izgradnje tih objekata. U ovaj plan gledi priključenja su uvršteni objekti koji imaju sklopljen ugovor o priključenju kao i potrebna stvaranja tehničkih uvjeta u mreži za priključenje OIE te su ukupna ulaganja za priključenja predviđena u iznosu od oko **32,37 milijuna eura u trogodišnjem**, odnosno **662,6 milijuna eura u desetogodišnjem** razdoblju.

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

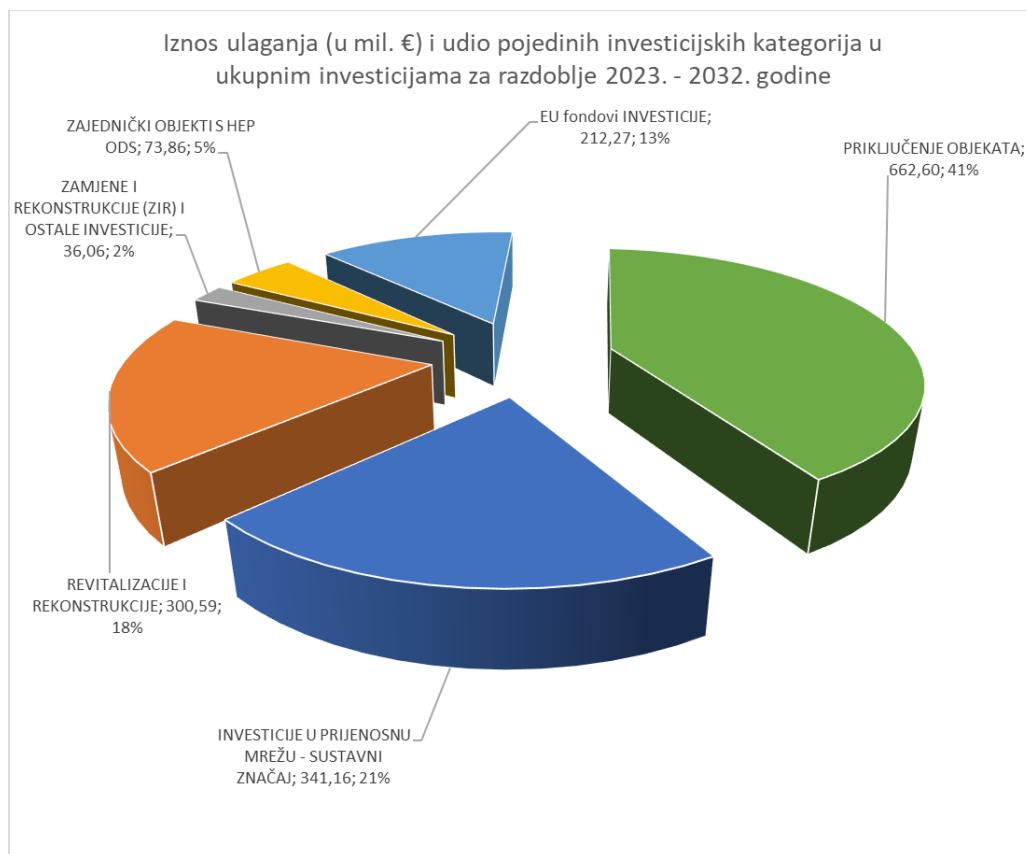
Na sljedećim su slikama podaci iz prethodne tablice i grafički predviđeni.



Slika 10.2. Pregled investicija za 2023. godinu



Slika 10.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2023.-2025.



Slika 10.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2023.-2032.

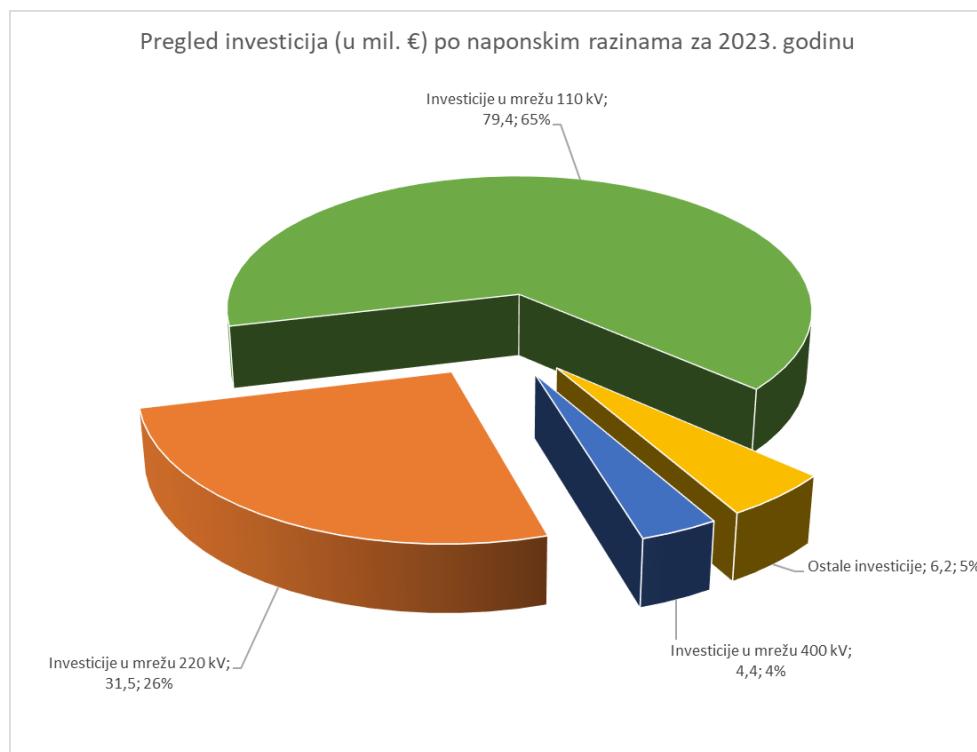
Potrebno je naglasiti da će temeljem realizacije kratkoročnih planova razvoja, ostvarene stope porasta opterećenja, dinamike izlaska iz pogona postojećih i izgradnje novih izvora, te dinamike izgradnje vjetroelektrana, biti nužna ažuriranja kako kratkoročnih planova, tako i desetogodišnjeg plana razvoja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

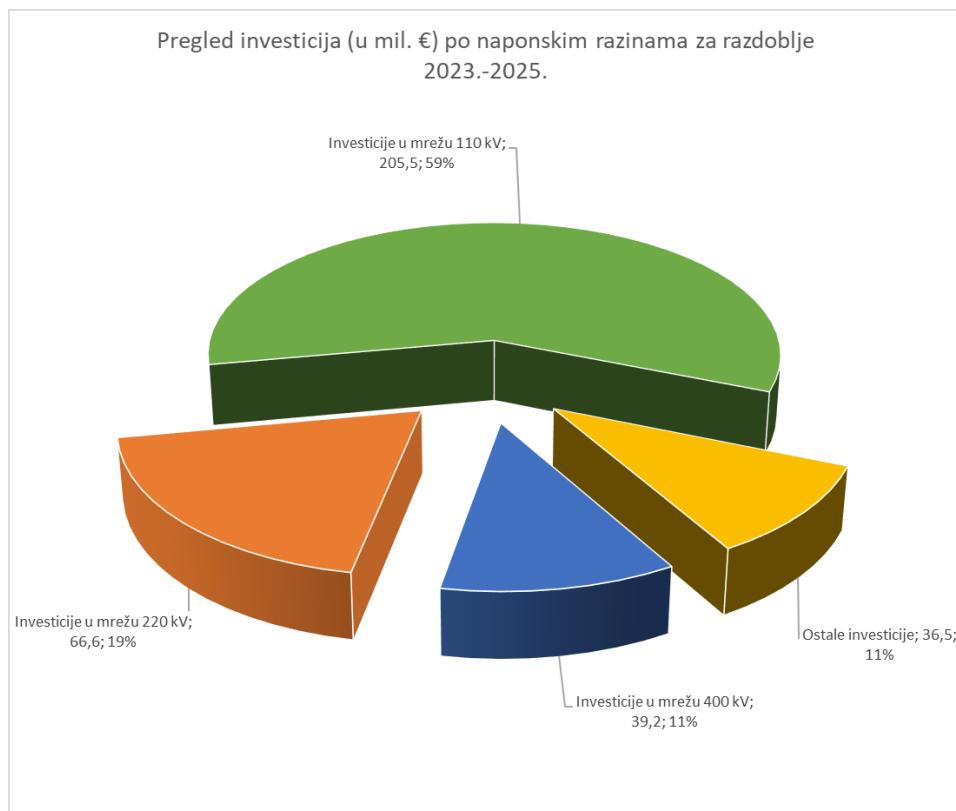
Tablica 10.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama

	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
Investicije u mrežu 400 kV	4,4	25,3	9,4	39,2	483,1	522,3
Investicije u mrežu 220 kV	31,5	30,9	4,2	66,6	202,3	268,9
Investicije u mrežu 110 kV	79,4	80,5	45,6	205,5	511,8	717,2
Ostale investicije	6,2	16,1	14,2	36,5	81,7	118,1
UKUPNO	121,5	152,7	73,5	347,7	1.278,8	1.626,5

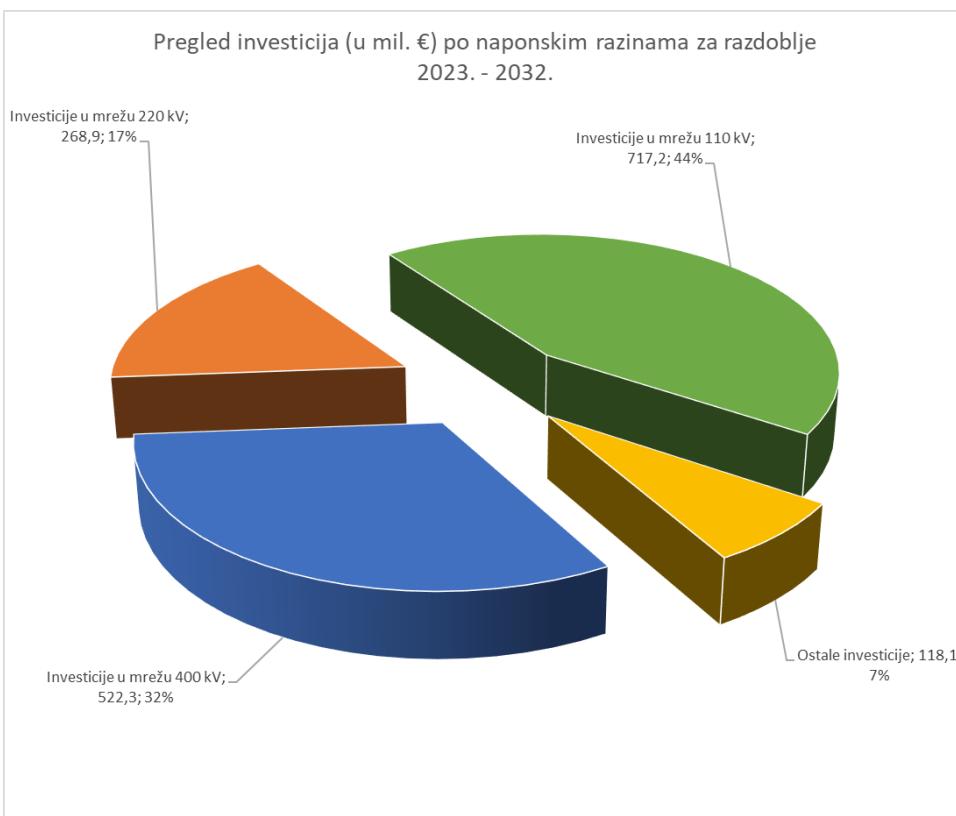
Prethodni podaci iz tablice 10.3. su i grafički predočeni na sljedećim slikama.



Slika 10.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2023. godinu



Slika 10.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2023.-2025.



Slika 10.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2023.-2032.

Tablica 10.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Transformatorska stanica	89,5	10,1	0,6	5,2	5,1	10,9	59,2	70,1
2.	Transformator	32,2	2,9	3,0	18,0	0,9	21,9	7,5	29,4
3.	Nadzemni vod	460,4	1,4	0,8	2,0	2,8	5,6	416,1	421,6
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.	Uredaj 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	1,2	0,0	0,0	0,2	0,6	0,8	0,4	1,2
9.	UKUPNO	583,3	14,4	4,4	25,3	9,4	39,2	483,1	522,3

Tablica 10.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Transformatorska stanica	73,0	13,0	3,7	8,4	2,5	14,5	39,6	54,1
2.	Transformer	11,7	1,7	0,8	2,8	0,7	4,2	5,7	9,9
3.	Nadzemni vod	228,1	5,8	27,1	19,7	1,0	47,7	156,5	204,1
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	0,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7
9.	UKUPNO	313,5	20,5	31,5	30,9	4,2	66,6	202,3	268,9

Tablica 10.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Transformatorska stanica	353,1	92,1	36,3	22,7	16,6	75,6	175,3	250,9
2.	Transformator	17,1	2,6	1,1	2,1	2,2	5,4	9,1	14,5
3.	Nadzemni vod	295,9	30,7	19,0	26,6	18,5	64,1	183,1	247,2
4.	Kabel	50,4	7,9	1,0	1,5	2,1	4,5	37,8	42,4
5.	Podmorski kabel	154,4	23,4	21,0	21,0	2,0	44,0	87,0	131,0
6.	Uređaj za kompenzaciju	1,8	0,1	0,0	0,4	1,3	1,7	0,0	1,7
7.	ICT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	Ostalo	43,6	14,1	1,0	6,2	2,9	10,1	19,3	29,5
9.	UKUPNO	916,3	170,9	79,4	80,5	45,6	205,5	511,8	717,2

Tablica 10.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Preopterećenje elementa mreže	230,9	0,0	0,2	0,3	0,5	1,1	213,1	214,2
2.	Loše stanje/ starost opreme	14,2	2,9	2,0	0,9	2,1	5,0	6,3	11,3
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	50,7	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	39,0	39,6
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	251,7	10,5	2,0	23,9	6,5	32,5	193,9	226,4
5.	Kvaliteta napona	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.	Povećanje PPK-a	35,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	30,8
7.	Ostalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	UKUPNO	583,3	14,4	4,4	25,3	9,4	39,2	483,1	522,3

Tablica 10.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (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	42,0	14,5	3,6	8,5	2,6	14,7	12,3	27,0
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	1,6	0,0	0,4	1,2	0,0	1,6	0,0	1,6
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	253,3	6,0	27,5	21,2	1,6	50,3	173,5	223,8
5.	Kvaliteta napona	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.	Povećanje PPK-a	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	16,5
7.	Ostalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	UKUPNO	313,5	20,5	31,5	30,9	4,2	66,6	202,3	268,9

Tablica 10.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (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	356,8	95,0	37,1	38,5	13,6	89,2	163,9	253,1
3.	Priključenje kupca/ proizvođača	103,8	20,3	22,1	3,7	1,5	27,2	53,8	81,0
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	447,9	53,5	20,1	35,4	28,7	84,2	293,3	377,5
5.	Kvaliteta napona	1,8	0,1	0,0	0,4	1,3	1,7	0,0	1,7
6.	Povećanje PPK-a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	Ostalo	6,0	2,1	0,1	2,5	0,5	3,1	0,8	3,9
8.	UKUPNO	916,3	170,9	79,4	80,5	45,6	205,5	511,8	717,2

Tablica 10.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Novi objekt	522,1	1,4	1,0	2,1	3,1	6,2	467,9	474,0
2.	Revitalizacija/Rekonstrukcija	8,0	0,0	0,0	0,6	1,5	2,1	5,9	8,0
3.	Rekonstrukcija/zamjena	1,3	0,0	0,0	0,3	0,6	0,9	0,4	1,3
4.	Dogradnja postojećeg objekta	19,6	10,1	0,4	4,4	3,3	8,1	1,5	9,5
5.	Zamjena transformatora	32,2	2,9	3,0	18,0	0,9	21,9	7,5	29,4
6.	Ostalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	UKUPNO	583,3	14,4	4,4	25,3	9,4	39,2	483,1	522,3

Tablica 10.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Novi objekt	175,0	0,5	0,5	1,9	0,7	3,1	149,8	152,9
2.	Revitalizacija/Rekonstrukcija	125,4	18,2	30,2	25,9	2,7	58,8	45,9	104,8
3.	Rekonstrukcija/zamjena	1,4	0,1	0,0	0,2	0,2	0,4	0,9	1,3
4.	Dogradnja postojećeg objekta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.	Zamjena transformatora	11,7	1,7	0,8	2,8	0,7	4,2	5,7	9,9
6.	Ostalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	UKUPNO	313,5	20,5	31,5	30,9	4,2	66,6	202,3	268,9

Tablica 10.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja (mil. €)	Uloženo do 31.12.2022. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2023. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2024. (mil. €)	Ukupna ulaganja u 2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2023.-2025. (mil. €)	Ukupna ulaganja od 2026.-2032. (mil. €)	Ulaganje u 10G razdoblju. (mil. €)
1.	Novi objekt	336,0	53,5	27,9	17,2	13,0	58,1	217,0	275,2
2.	Revitalizacija/Rekonstrukcija	493,8	84,5	44,9	50,5	24,8	120,2	268,2	388,5
3.	Rekonstrukcija/zamjena	55,8	24,9	1,8	6,8	2,9	11,5	19,4	30,9
4.	Dogradnja postojećeg objekta	20,2	5,4	3,7	5,7	3,9	13,3	1,6	14,9
5.	Zamjena transformatora	10,5	2,6	1,1	0,2	1,0	2,3	5,6	7,9
6.	Ostalo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	UKUPNO	916,3	170,9	79,4	80,5	45,6	205,5	511,8	717,2

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, 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 iznose jediničnih cijena u skladu s prijedlogom [37] koji je dostavljen HERA-i u kolovozu 2022. 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 finansijski 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 finansijskom 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 izведен je podzemno (visokonaponski 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.

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.

Značajan izazov u narednom periodu predstavljat će i definiranje finansijskih 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 finansijskih obveza za izgradnju prijenosne mreže prema točno definiranim planovima.

U 2022. su nastavljene izvanredne okolnosti (poremećaji) na tržištu električne energije koje su utjecali na finansijsku stabilnost HOPS-a, uslijed značajnog rasta troškova u vođenju pogona te je izvršavanje ugovorenih obveza HOPS-a otežano.

Zatvaranja gospodarskih aktivnosti uslijed pandemije tijekom 2020. dovela su do povjesno najnižih cijena nafnih derivata, plina i električne energije, dok je 2021. obilježena značajnim porastom cijena električne energije uzrokovanih gospodarskim oporavkom tijekom cijele 2021., planom prelaska EU na niskougljično gospodarstvo koje je dovelo do porasta cijena emisija CO₂, smanjenjem zaliha plina u EU te je od kraja 2021. svijet zahvatila globalna energetska kriza zbog pojave povjesno visokih cijena energetika. Kretanje cijena u 2021. može se okarakterizirati kao anomalija, gdje je linearni rast cijena na kratkoročnom tržištu prisutan kroz cijelu godinu, do mjere da su cijene krajem 2021. dosegle ekstremne vrijednosti koje se mogu nazvati globalnim poremećajem. Jedan od razloga dodatnog povećavanja cijena u 2022. je i posljedica rata u Ukrajini, gdje je vojni sukob na europskom tlu uzrokovao sankcije EU prema Rusiji što je rezultiralo smanjenjem i prekidom isporuke ruskog plina u Europu.

Prosječna cijena na CROPEX DA tržištu u 2021. bila je 200% veća u odnosu na cijenu u 2020., prouzročivši značajno povećanje troška HOPS-a za nabavu električne energije za pokrivanje gubitaka na prijenosnoj mreži za 2021. u iznosu od 10,27 mil. eura, odnosno povećanje od 42% u odnosu na trošak iskazan u Godišnjem planu nabave električne energije za pokrivanje gubitaka za 2021. godinu. Trend rasta cijena nastavio se i u 2022. Cijene električne energije ostale su na izrazito visokim vrijednostima te su u 3. kvartalu 2022. dosegle rekordne vrijednosti. Prosječna jedinična cijena na CROPEX DA tržištu u 2022. je za 138% veća od cijene u 2021. te čak 617% veća nego prosječna jedinična cijena u 2020. godini.

Energetska kriza zbog visokih cijena kao posljedicu ima da je razlika ostvarenih troškova od ukupno planiranih troškova za nabavu električne energije za pokrivanje gubitaka u prijenosnoj mreži za 2022. čak 47,17 mil. eura, što je povećanje od 51% u odnosu na ukupni planirani trošak iz Godišnjeg plana nabave električne energije za pokrivanje gubitaka u prijenosnoj mreži za 2022. godinu.

Za 2023. se predviđa neizvjesno finansijsko poslovanje HOPS-a jer unatoč nastojanjima nije osigurana finansijska stabilnost za narednu godinu. Uredbom Vlade HOPS-u je ograničena mogućnost podnošenja zahtjeva za povećanjem tarifnih stavki do 31. ožujka 2023. pa se u projekciju poslovanja 2023. ušlo sa pretostavkom povećanja naknade za korištenje prijenosne mreže za 61% po svim obračunskim kategorijama od 1. travnja 2023., uz uvjet usvajanja 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 u kolovozu 2022. godine. Trošak električne energije za pokrivanje gubitaka na mreži prijenosa planiran je u iznosu od 147,37 mil. eura na temelju planirane nabave električne energije za pokrivanje gubitaka u iznosu od 438.904 MWh i projicirane prosječne cijene električne energije za pokrivanje gubitaka od 335,76 €/MWh na dan 25. studenoga 2022. (referentna tržišna cijena uvećana za troškove dodjele PPK i sigurnosni faktor isporuke energije). Temeljem navedenih projekcija u 2023. se očekuje minimalna dobit u poslovanju od 22 tisuće eura.

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 finansijskih 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 Agencija i Ministarstvo daje suglasnost, bez osiguravanja potrebnih finansijskih sredstava postaje ogroman rizik za HOPS u pogledu stvarne realizacije plana po godinama. Ukoliko se izvanredne okolnosti u poslovanju HOPS-a nastave i u narednom periodu, a potrebna finansijska sredstva za poslovanje ne budu osigurana povećanjem naknade za korištenje prijenosne mreže ili smanjenjem troškova nabave električne energije za pokrivanje gubitaka, kao i u slučaju neprihvaćanja 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 u kolovozu 2022., HOPS će poslovati sa gubitkom koji će

kroz izvore financiranja negativno utjecati na realizaciju plana razvoja prijenosne mreže u predviđenom opsegu. U slučaju značajnog gubitka u poslovanju realizacija plana razvoja prijenosne mreže bit će praktički onemogućena do razdoblja u kojem će dostatna sredstva biti na raspolaganju. U takvim okolnostima gdje će investicijska ulaganja biti prolongirana odnosno ograničena samo na ulaganja financirana iz drugih izvora (EU fondova, priključenja), ovaj plan razvoja prijenosne mreže bit će neprovediv, a dostupni prihodi koristit će se isključivo za nabavu električne energije potrebne za pokriće gubitaka nastalih u pogonu prijenosne mreže, odnosno za pokriće troškova iz redovnog poslovanja HOPS-a.

12. ZAKLJUČAK

Novelirani desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže za razdoblje 2023.-2032. pripremljen je s osnovnom pretpostavkom porasta potrošnje električne energije i opterećenja EES-a prema nacrtu Strategije energetskog razvoja RH te na temelju Ugovora o priključenju sklopljenim s postojećim i novim korisnicima prijenosne mreže. U obzir su uzeti planovi izgradnje novih elektrana, izlaska iz pogona postojećih elektrana, priključenja novih korisnika mreže te planovi izgradnje zajedničkih (susretnih) objekata HOPS-a i HEP ODS-a. Prijenosna mreža je planirana za sljedeće iznose maksimalnog opterećenja na razini prijenosne mreže po razmatranim vremenskim razdobljima:

Kratkoročno razdoblje (3g)	$P_{max} = 3.005 \text{ MW}$ (u 2025. godini)
Srednjoročno razdoblje (10g)	$P_{max} = 3.110 \text{ MW}$ (u 2032. 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 67/17, 128/20), a također je usklađena, kroz međunarodnu suradnju HOPS-a u okviru ENTSO-E i projekata EU, koliko je to primjenjivo, s odgovarajućim metodologijama operatora prijenosnih sustava u većini zemalja EU.

Ta metodologija, osim izrade klasičnih, determinističkih analiza (analiza tokova snaga, n-1 analiza sigurnosti), predviđa i izradu odgovarajućih ekonomsko-finansijskih analiza (CBA), sve kako bi se dobili prijedlozi tehnico-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 od lipnja 2022.,
- sklapanje sporazuma Core regije s trećim zemljama po pitanju uzimanja u obzir tokova trećih zemalja u procesima regionalnih izračuna kapaciteta,
- donošenje regionalnih pravila za aktivaciju koordiniranog redispečinga i trgovanja u suprotnom smjeru na temelju članka 35. Uredbe CACM i pravila za raspodjelu troškova od takvih aktivacija na temelju članka 74. Uredbe CACM,
- priključenje novih proizvodnih postrojenja na prijenosnu mrežu.

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 struktturnih 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 utemeljenu na stvarnom stanju promatranih jedinica, na očekivanom životnom vijeku i ulozi pojedinačnih jedinica unutar EES-a odnosno značaju.

Ovaj plan predstavlja sintezu rezultata desetogodišnjeg plana razvoja za razdoblje 2022. – 2031. 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 Senj – Melina, DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje, te izgradnja novog RP 400 kV Lika i izgradnja nove 400 kV veze Konjsko - Lika - Melina u srednjoročnom razdoblju. Priprema investicija planira se do sredine razmatranog razdoblja, a početak izgradnje planira se krajem razmatranog desetogodišnjeg perioda.
- Zbog povećanja kvalitete opskrbe električnom energijom na području Istre u uvjetima visokog opterećenja predviđena je ugradnja HTLS vodiča na DV 110 kV Matulji-Lovran, DV 110 kV Lovran-Plomin i DV 110 kV Buje-Kopar (završetak u kratkoročnom razdoblju) te ugradnja kompenzacijских uređaja.
- Povećanje mrežnih kapaciteta na području sjeverne i srednje Dalmacije predviđeno je kroz nadogradnju postojećih transformacija u TS Velebit i TS Konjsko što je potrebno zbog integracije obnovljivih izvora energije te predviđeno za financiranje iz fondova EU i/ili naknada za priključenje korisnika mreže sukladno važećim zakonskim propisima.
- Značajni dio ukupnih investicija u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže odnosi se na 110 kV mrežu koju će trebati lokalno pojačavati bilo izgradnjom novih vodova, bilo povećanjem prijenosne moći prilikom revitalizacije postojećih vodova primjenom novih tehnologija visokotemperaturnih vodiča malog provjesa (HTLS vodiči), vodeći računa o ekonomskoj opravdanosti takvih zahvata. Ubrzana dinamika integracije obnovljivih izvora energije i uspješno povlačenje EU sredstava mogu utjecati na ubrzanje pojedinih aktivnosti uz dodatnu potrebu revitalizacija i povećanja prijenosnih moći većeg broja 110 kV vodova, sukladno mogućnostima financiranja iz vanjskih sredstava (priključenja korisnika mreže, fondovi EU).
- Za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu je, za razmatrano razdoblje, utvrđeno da se primjenom odgovarajuće topologije 110 kV mreže sa sekcioniranjem u TE TO Zagreb održavaju zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA, uz zadržavanje povoljnijih tokova snaga.
- Izgradnja DV 2x400 kV Tumbri – lokacija Veleševac i prespajanje na postojeće 400 kV vodove prema TS Žerjavinec i TS Ernestinovo planira se zbog povećane integracije obnovljivih izvora energije koja može značajno utjecati na tranzite između Mađarske i RH te se temeljem navedenog predviđa mogućnost financiranja realizacije navedenog projekta iz različitih izvora sredstava (vlastitih i vanjskih). Navedenim projektom ostvaruju se i preduvjeti za razvoj prijenosne mreže izvan desetogodišnjeg razdoblja u slučaju visoke integracije OIE (iznosi angažirane snage koji su veći od maksimalnog opterećenja EES-a) u smjeru povezivanja centara proizvodnje (na jugu) do centara potrošnje (na sjeveru) kroz mogućnost izgradnje dodatnih vodova iz smjera Splita (Rijeke) prema Zagrebu.
- Značajne investicije su potrebne za zamjenu dotrajalih 110 kV podmorskih kabela koji povezuju kopno s otocima. HOPS trenutno provodi „Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela“, koji se realizira u dvije etape. U prvoj etapi završena je zamjena kabela na vodovima Crikvenica – Krk i Dugi Rat - Nerežića u 2022. godini. U drugoj etapi predviđa se zamjena i preostalih kabela (Krk - Cres - Lošinj, Hvar - Brač i Hvar - Korčula) do kraja 2024. godine. Ubrzanje dinamike integracije obnovljivih izvora energije na hrvatskim otocima u okviru inicijative Čista energija za EU te povećanje maksimalne potrošnje može utjecati na dodatnu potrebu zamjene kabela na vodovima Melina-Krk i Dunat-Rab. Realizacija navedenih zahvata uvjetovana je kroz financiranje iz fondova EU.

- U splitskoj prijenosnoj mreži bit će potrebna rekonstrukcija starih, odnosno izgradnja nekoliko novih transformatorskih stanica, važnih za sigurnost opskrbe šireg područja, a posebice TS Sućidar i TS Meterize.
- S HEP ODS-om je uskladen plan razvoja i izgradnje zajedničkih (susretnih) objekata TS 110/x kV u razmatranom periodu. Trenutno se gradi nova TS 110/x kV Cvjetno Naselje uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu. U razdoblju do kraja 2025. predviđen je završetak izgradnje 4 nove TS 110/x kV, dok je u razdoblju do kraja 2032. predviđen završetak izgradnje 14 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. Početak pripreme investicija predviđen je 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 spremna za realizaciju investicija u 400 kV mrežu, nužnih za provođenje zelene energetske tranzicije.
- Kroz financiranje iz različitih izvora (vlastitih i vanjskih) 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 povećat će se i sigurnost opskrbe te stvoriti preduvjeti za zelenu energetsku tranziciju juga Hrvatske.
- U predviđeni razvoj, dogradnju, rekonstrukciju i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući priključke, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko 315,33 milijuna eura, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko 963,95 milijuna 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 kolovoza 2022. 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 32,37 milijuna eura u trogodišnjem, odnosno 662,6 milijuna eura u desetogodišnjem razdoblju.
- Za investicije koje su nominirane za sufinciranje iz EU fondova u slučaju uspješnog povlačenja EU sredstava očekuje se realizacija investicija u desetogodišnjem razdoblju od oko 212,3 milijuna eura, odnosno oko 198,1 milijuna eura u idućem trogodišnjem razdoblju. Ukoliko se u budućnosti osiguraju dodatna EU sredstva, raspodjela izvora financiranja će se izmijeniti pri izradi narednih planova.
- Jedan dio budućih ograničenja u mreži može se otkloniti redispečingom, 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 potrebnu pojačanja prijenosne mreže, posebice kod vrlo visoke razine integracije VE i SE. Poseban izazov predstavlja osiguravanje dostatnih količina pomoćnih usluga uz razumne troškove uvažavajući utjecaj integracije VE i SE na planiranje potreba za pomoćnim uslugama.

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

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

Predmetni desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže u Republici Hrvatskoj obuhvaća nove objekte prijenosne mreže koji su studijski istraženi na razini studije pred-izvodljivosti, što znači da će se pri izradi srednjoročnih planova razvoja provoditi dodatna istraživanja njihove tehno-ekonomski 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] Potrebna izgradnja elektroenergetskih objekata i postrojenja u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2001. do 2020. (Master plan),
Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 2001.
- [2] Zakon o tržištu električne energije;
Narodne novine br. 111/2021
- [3] Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže
Narodne novine br. 51/2017
- [4] Godišnje izvješće,
HEP-OPS u razdoblju 1999. – 2016., Zagreb
- [5] UCTE Planning Handbook,
UCTE, 2004.
- [6] Statistika pogonskih događaja u prijenosnoj mreži 1995. - 2012.
HEP-OPS, Zagreb, objavljivano u razdoblju 1996. – 2013.
- [7] Dodatni tehnički uvjeti za priključak i pogon vjetroelektrana na prijenosnoj mreži,
HEP-OPS, Zagreb, 2009.
- [8] Indikativni srednjoročni plan razvoja hrvatske prijenosne mreže,
HEP-OPS, Zagreb, 2012.
- [9] Strateški energetski objekti; Podloga za uvrštenje u Program prostornog uređenja Republike Hrvatske,
HEP-OPS, Zagreb, kolovoz 2012.
- [10] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2014. – 2023.),
HOPS, Zagreb, srpanj 2014.
- [11] Novelirane analize mogućnosti integracije vjetroelektrana u hrvatski elektroenergetski sustav,
Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, listopad 2014.
- [12] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2015. – 2024.),
HOPS, Zagreb, listopad 2014.
- [13] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2014 (TYNDP 2014),
ENTSO-E, 2014.
- [14] Razvoj prijenosne mreže šireg splitskog područja,
Dalekovod projekt, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, rujan 2015.
- [15] ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest,
EC, 18. studeni 2015.
- [16] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2016.-2025. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“,
HOPS, Zagreb, ožujak 2016.
- [17] „Mogućnosti prihvata obnovljivih izvora energije u hrvatski elektroenergetski sustav“
EIHP, svibanj 2016., - sažetak
- [18] Studija razvoja zagrebačke mreže,
EIHP, rujan 2016.

- [19] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2017.-2026. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2017.
- [20] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2016 (TYNDP 2016) ENTSO-E, 2016
- [21] Mrežna pravila prijenosnog sustava, Narodne novine br. 67/2017, 128/2020
- [22] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2018.-2027. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2018.
- [23] Integralna analiza dosadašnjih učinaka razvoja i izgradnje obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj u razdoblju od 2007. do 2016. godine, Energetski institut Hrvoje Požar i Ekonomski institut Zagreb, Zagreb, 2018.
- [24] Pravila o priključenju na prijenosnu mrežu, HOPS 04/2018.
- [25] Studija razvoja mreže 110 kV u Istri, EIHP, svibanj 2018.
- [26] Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske - Zelena knjiga, EIHP, prosinac 2018.
- [27] Feasibility study, including social and environmental assessment study, for strengthening of main Croatian transmission north-south axis enabling new interconnection development, EIHP, Dalekovod projekt, AF Consult, ožujak 2019.
- [28] Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu, Narodne novine br. 25/2020
- [29] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2019.-2028. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, srpanj 2019.
- [30] Prijedlog „Desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže 2020.-2029. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2020.
- [31] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2021.-2030. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, siječanj 2021.
- [32] Kriteriji i metodologija za definiranje liste prioriteta kod zamjena i rekonstrukcija elemenata prijenosne mreže, EIHP, Zagreb, ožujak 2020.
- [33] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2022.-2031. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, prosinac 2021.
- [34] Analiza mjera za zadovoljenje uvjeta iz Uredbe 2019/943 i prijedlog akcijskog plana, EIHP, Zagreb, listopad 2021.
- [35] Metodologija izrade analiza troškova i koristi (CBA) za odabrane projekte prijenosne mreže, EIHP, Zagreb, siječanj 2022.
- [36] Razvoj 400 kV prijenosne elektroenergetske mreže s obzirom na veliki broj zahtjeva za priključenje novih jedinica, EIHP, Zagreb, veljača 2022.

- [37] 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.

PRILOG 1 -

TABLICE INVESTICIJA

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

Prilog 1. - ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2023.-2032. GODINE (mil. €)

Prilog 1.1. - PLAN INVESTICIJA 2023.-2032. GODINE - dinamika realizacije (€)

Prilog 1.2. - PLAN INVESTICIJA 2023.-2032. GODINE - dinamika realizacije (€) - ICT

Prilog 1.3. - PLAN INVESTICIJA 2023.-2032. GODINE - dinamika realizacije (€) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

Prilog 1.4. - PLAN INVESTICIJA 2023.-2032. GODINE - dinamika realizacije (€) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

Prilog 1.5. - PLAN INVESTICIJA 2023.-2032. GODINE - dinamika realizacije (€) - PRIPREMA INVESTICIJA

Prilog 1.6. - PLAN INVESTICIJA 2023.-2032. GODINE - dinamika realizacije (€) - ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1
ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2023.- 2032. GODINE - (mil. €)

R. BR.	VRSTA INVESTICIJE	2023. (mil. €)	2024. (mil. €)	2025. (mil. €)	2023.-2025. (mil. €)	2026.-2032. (mil. €)	10G (mil. €)
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	8,34	13,60	11,62	33,55	307,61	341,16
1.1.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI	0,00	0,20	1,00	1,19	17,00	18,20
1.2.	ICT	2,46	4,25	3,52	10,23	25,21	35,44
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	5,03	7,48	5,54	18,04	251,79	269,83
1.4.	PRIPREMA INVESTICIJA	0,84	1,67	1,57	4,08	13,61	17,69
2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE	12,51	20,26	12,86	45,64	254,96	300,59
2.1.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS	12,40	19,41	10,21	42,03	143,02	185,04
2.2.	REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI	0,11	0,85	2,65	3,61	111,94	115,55
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	0,77	8,16	4,71	13,64	22,43	36,06
3.1.	OSTALE INVESTICIJE	0,17	1,56	0,78	2,50	3,48	5,98
3.2.	RAZVOJ	0,00	0,35	0,33	0,68	1,98	2,66
3.3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)	0,60	6,25	3,60	10,45	16,97	27,42
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	4,66	8,73	11,02	24,41	49,44	73,86
4.1.	OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A	4,66	8,73	11,02	24,41	49,44	73,86
5.	UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE	26,27	50,76	40,21	117,24	634,43	751,67
6.	EU fondovi INVESTICIJE	74,70	95,36	28,03	198,09	14,18	212,27
6.1.	CEF	0,05	0,25	0,85	1,15	4,39	5,54
6.2.	FSEU	8,01	0,00	0,00	8,01	0,00	8,01
6.3.	NPOO	66,65	95,11	27,18	188,94	9,79	198,73
7.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA	20,52	6,63	5,22	32,37	630,23	662,60
7.1.	DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE	1,03	2,84	4,38	8,25	584,77	593,02
7.2.	INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE	12,51	0,00	0,00	12,51	0,00	12,51
7.3.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	0,74	0,76	0,00	1,50	0,00	1,50
7.4.	INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	6,24	3,02	0,84	10,11	45,46	55,58
8.	UKUPNO INVESTICIJE (5. + 6. + 7.)	121,49	152,75	73,46	347,70	1.278,85	1.626,55

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 30.12.2022.g.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja od 2023.-2025.	Ukupna ulaganja od 2026.-2032.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina/snaga/opis	
1.			INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ			422.547.962	64.589.382	8.335.223	13.596.347	11.616.834	33.548.404	307.607.468	341.155.872					
1.1.			ENERGETSKI TRANSFORMATORI			18.196.297	0	0	199.084	995.421	1.194.505	17.001.792	18.196.297					
1.1.1.			ENERGETSKI TRANSFORMATORI 400/220/110 kV			11.440.706	0	0	0	0	0	11.440.706	11.440.706					
1	HR102ET220	220	TS BILICE - NABAVA I UGRADNJA TRANSFORMATORA AT2 150 MVA	2026	2027										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
2	HR133ET220	220	TS BILICE - NABAVA I UGRADNJA TRANSFORMATORA AT4 150 MVA	2027	2028										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
3	HR53ET220	220	TS 220/110/35 KV MEDURIĆ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 220/110/10 KV, 150 MVA	2026	2027										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
4	HR100ET400	400	TS 400/220/110 MELINA - NABAVA I UGRADNJA DVA ENERGETSKA TRANSFORMATORA TR 400/220 KV 400 MVA	2026	2027										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
1.1.2.			ENERGETSKI TRANSFORMATORI 110/35(30) kV			6.755.591	0	0	199.084	995.421	1.194.505	5.561.086	6.755.591					
1	HR89ET110	110	TS STON - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2026	2027										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
2	HR135ET110	110	TS NOVA GRADIŠKA - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2025	2026										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
3	HR87ET110	110	TS DUGI RAT - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 40 MVA	2027	2028										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
4	HR136ET110	110	TS LOŠINJ -NABAVA I UGRADNJA DVA ENERGETSKA TRANSFORMATORA 40 MVA	2025	2027										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
5	HR137ET110	110	TS 110/30/20 KV KV JARUN - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T3, 110/30(35)/10 KV, 63 MVA	2024	2025										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	63
6	HR139ET110	110	TS 110/35/20 KV NEDELJANEĆ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T2, 110/35 KV, 40 MVA	2026	2027										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
7	HR93ET110	110	TS 220/110/35 KV MEDURIĆ - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T2, 110/35 KV, 40 MVA	2027	2028										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
8	HR140ET110	110	TS 110/35 KV LUDBREG - NABAVA I UGRADNJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T1, 110/35 KV, 40 MVA	2028	2029										Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
1.2.			ICT			64.629.487	29.192.763	2.462.008	4.249.076	3.519.366	10.230.451	25.206.273	35.436.724					
1.3.			INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU			315.582.586	28.947.167	5.033.232	7.475.143	5.535.470	18.043.844	251.788.867	269.832.712					
1	HR18TS220	220	TS 220(400)/110 KV VODNjan	2027	2032										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	6VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
2	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
3	HR88TS110	110	TS 110/20(10) KV SUĆIDAR	2015	2023										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	3KP + 3 TP + 1 SP + 1 MP
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	HR695TS110	110	TS 110/20 KV STENJEVEC (GIS)	2021	2024										DOGRADNJA POSTOJEĆEG OBJEKTA	TRANSFORMATORSKA STANICA	Prikљučenje kupca/proizvođača	3TP, 4VP, 1SP, 1MP
8	HR717DV110	110	U/I DV 2X110 KV RAKITJE -BOTINEC I DV 110 KV TETO-BOTINEC 3 U TS BOTINEC;	2025	2027										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	3,5
9	HR672TS110	110	PRIKLJUČAK ELTO ZAGREB - STUM-KB 110 KV - TROŠAK HOPS-A	2021	2024										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,7

10	HR871DV110	110	DV 2X110 KV OSIJEK 2 - NEMETIN, 1.DIO	2023	2025										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	2
11	HR728DV110 - 1. faza izgradnje	110	DV 2X110 KV VUKOVAR - ILOK S PRIKLJUČKOM NA TS 110/35/10 KV NIJEMCI - 1. FAZA IZGRADNJE	2026	2028										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
12	HR729DV110	110	DV 110 KV KAPELA – VODICE	2025	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođač a	5,5
13	HR30PR110	110	UGRADNJA KONDENZATORSKIH BATERIJA 2X25MVAR U TS 110/X KV	2022	2025										Dogradnja postojećeg objekta	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	2x25 MVAr
14	HR1031OS	Ostalo	Nadogradnja DTR sustava u HOPS-u	2023	2025										Dogradnja postojećeg objekta	Ostalo	Povećanje PPK-a	0
15	HR996OS	110	KABELSKI ULAZ ZRAČNOG DALEKOVOUDA U TS 110 KV POŽEGA	2018	2025										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	2,5
16	HR1006OSA	Ostalo	SUSTAV ZA UPRAVLJANJE ZAGUŠENJIMA U PRIJENOSNOJ MREŽI (PCI GREENSWITCH - VLASTITA SREDSTVA)	2023	2028										Ostalo	Ostalo	Ostalo	2VP+2TP+1MP+1SP
17	HR899TS110	110	MOBILNO GIS POSTROJENJE 110 KV	2028	2028										Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	4VP+3TP+1MP+1SP
18	HR869DV110	110	DV 2X110 KV OGORJE - PERUĆA	2025	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođač a	12
19	HR725TS110	110	DOGRADNJA VP VODICE U TS BILICE	2023	2025										Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođač a	1VP
20	HR255OS	Ostalo	POSLOVNA ZGRADA PRP OSIJEK	2014	2023										Novi objekt	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
21	HR274OS	Ostalo	POGONSKO-POSLOVNI PROSTOR PRP-A SPLIT NA LOKACIJI VRBORAN	2015	2029										Ostalo	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
22	HR749OS	Ostalo	POGONSKO-POSLOVNI KOMPLEKS HOPS-A NA LOKACIJI JARUN	2026	2028										Ostalo	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
23	HR1017OS	Ostalo	HOPS DATA HUB	2021	2026										Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo
24	HR1019OS	Ostalo	FLEKSIBILNI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV	2028	2033										Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo
25	HR113DV400	400	DV 2X400 KV TUMBRI - VELEŠEVEC	2028	2030										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,7
26	HR631KB110	110	KB/DV 110 KV MEDULIN-LOŠINJ	2028	2031										Novi objekt	Podmorski kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	46
27	HR116DV400	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA	2031	2035										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	68
28	HR05DV400	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA	2030	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	210,2
29	HR889DV400	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBRI/VELEŠEVEC	2030	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	135
30	HR890DV400	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA	2031	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođač a	28
31	HR891DV400	400	DV 2X400 KV TS VODNJAN - TS MELINA/KLANA	2031	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	100
32	HR626KB110	110	KB 2X110 KV ZADAR - ZADAR ISTOK	2021	2030										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	6
1.4.	PRIPREMA INVESTICIJA					24.139.592	6.449.452	839.983	1.673.044	1.566.577	4.079.603	13.610.536	17.690.140					
2.		REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE				364.046.136	40.112.711	12.511.772	20.263.953	12.859.795	45.635.519	254.957.936	300.593.455					
2.1.		REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE TS				227.879.183	33.611.827	12.403.259	19.411.076	10.211.975	42.026.310	143.016.812	185.043.122					

1	HR893TS400P	110	TS 400/110/30 KV TUMBRI - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 30 KV I 0,4 KV TE REKONSTRUKCIJA MREŽNO-AGREGATSKOG RAZVODA	2023	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Izrada projektne dokumentacije
2	HR113TS110	110	TS 110/35 KV VIROVITICA, REVITALIZACIJA	2024	2027										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR686TS110	110	TS 110/35 KV ČAKOVEC - PROŠIRENJE I REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV + PROVIZORIJ	2020	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR908TS110	110	TE-TO ZAGREB - DOGRADNJA POLJA MTU	2023	2024										Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Ostalo	VP
5	HR671TS110	110	TS ZAPREŠIĆ - DOGRADNJA TRAFO POLJA	2023	2024										Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Ostalo	TP
6	HR737DV110	110	REKONSTRUKCIJA TS ZAPREŠIĆ (GIS)	2027	2029										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	3VP+6TP+1P+1MP
7	HR881TS110	110	RP 110 KV HE ZAKUČAC - REKONSTRUKCIJA (GIS)	2027	2030										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
8	HR785TS110	110	REVITALIZACIJA TS RAB (GIS) + PRIKLJUČAK	2028	2030										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	3VP+2TP+1SP+1MP
9	HR786TS110	110	REVITALIZACIJA TS NOVALJA (GIS) + PRIKLJUČAK	2031	2033										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	4KP+2TR+1MP+1SP
10	HR225TS110	110	HE-TS VINOĐOL-ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME NUZM-A S IZGRADNJOM RELEJNE KUĆICE	2021	2031										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
11	HR900TS220	220	TS 220/110/35 KV PEHLIN - REKONSTRUKCIJA SABIRNIČKOG SUSTAVA 220KV POSTROJENJA	2021	2031										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
12	HR901TS220	220	TS 400/220/110 KV MELINA - REKONSTRUKCIJA SABIRNIČKOG SUSTAVA 220 KV POSTROJENJA	2022	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
13	HR902TS220	220	TS 220/110 KV PLOMIN - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2022	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
14	HR903TS110	110	TS 220/110 KV PLOMIN - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2026	2028										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
15	HR745TS110	110	TS 110/35 KV BUTONIGA - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2020	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
16	HR223TS110	110	TS KRASICA -REVITALIZACIJA POMOĆNIH POSTROJENJA I SEKUNDARNE OPREME NADZORA, UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I MJERENJA SA IZGRADNJOM RELEJNE KUĆICE U 110 KV	2022	2028										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
17	HR229TS110	110	RP 110 KV OMIŠALJ- REKONSTRUKCIJA RASKLOPIŠTA	2032	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
18	HR742TS220	220	TS 220/110 KV BRINJE - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2031	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
19	HR743TS110	110	TE 220/110 KV RIJEKA - ZAMJENA PRIMARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2032	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
20	HR166TS110	110	TS 110/35 KV DOLINKA - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110KV POSTROJENJA	2024	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
21	HR681TS110	110	TS 110/35 KV DELNICE - ZAMJENA PREKIDAČA 110 KV	2021	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
22	HR744TS110	110	TS 110/35 KV BIJE - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2032	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
23	HR746TS110	110	TS 110/35 KV DUNAT - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2023	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
24	HR747TS110	110	TS 110/35 KV GRAČAC - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2021	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
25	HR750TS110	110	TS 110/35 KV LIČKI OSIK - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2022	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme

26	HR751TS110	110	TS 110/35 KV LOŠINJ - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2032	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
27	HR752TS110	110	TS 110/35 KV MATULJI - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2022	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
28	HR753TS110	110	EVP 110/35 KV MORAVICE - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2022	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
29	HR754TS110	110	TS 110/35 KV OTOČAC - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2024	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
30	HR756TS110	110	TS 110/35 KV ROVINJ - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2026	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
31	HR758TS110	110	TS 110/35 KV VINČENT - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2024	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
32	HR910TS400	400	TS 400/220/110 KV MELINA - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 400 KV POSTROJENJA	2024	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
33	HR911TS110	110	TS 400/220/110 KV MELINA - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2029	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
34	HR912TS110	110	TS 110/35 KV PAZIN - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2030	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
35	HR915TS110	110	TS 110/35 KV RAB - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2026	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
36	HR916TS110	110	TS 110/35/10 KV ŠIJANA - ZAMJENA PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2026	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
37	HR917TS110	110	TS 110/20KV POREČ - ZAMJENA SEKUNDARNE I PRIMARNE OPREME 110 KV POSTROJENJA	2032	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
38	HR913TS220	220	TS 220/110 KV SENJ - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME 220 KV POSTROJENJA	2032	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
39	HR380OS	110	TS NAŠICE REVITALIZACIJA	2014	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
40	HR397OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS SL. BROD S IZGRADNJOM NOVE ZGRADE ZA SMJEŠTAJ	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
41	HR891TS110	110	TS 220/110 ĐAKOVO - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA 110 KV	2020	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
42	HR765TS110	110	TS POŽEGA, REVITALIZACIJA TS (PRIMARNA OPREMA I SABIRNICE)	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
43	HR878TS110	110	TS VUKOVAR, REVITALIZACIJA TS (PRIMARNA OPREMA I SABIRNICE)	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
44	HR817OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS OSIJEK 3	2026	2027									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
45	HR818OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS VUKOVAR	2027	2028									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
46	HR819OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS DONJI ANDRIJEVCI	2027	2028									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
47	HR820OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS OSIJEK 4	2028	2029									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
48	HR821OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS ĐAKOVO 3	2029	2030									Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
49	HR918TS110	110	ZAMJENA SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS NOVA GRADIŠKA	2024	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
50	HR767TS110	110	TS TROGIR - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2020	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme

51	HR830OS	110	RHE VELEBIT - ZAMJENA SEKUNDARNE OPREME I POMOĆNIH NAPAJANJA	2020	2024									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
52	HR95TS110	110	TS METERIZE - REKONSTRUKCIJA	2015	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
53	HR713TS110	110	TS STON - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA I POGONSKE ZGRADE	2019	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
54	HR770TS110	110	TS SINJ - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
55	HR772TS110	110	TS BLATO - REKONSTRUKCIJA DIJELA POSTROJENJA	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
56	HR774TS110	110	TS BENKOVAC - REKONSTRUKCIJA DIJELA POSTROJENJA	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
57	HR904TS110	110	RP UZ HE ZAKUČAC - REKONSTRUKCIJA 220 KV (ZAMJENA PREKIDAČA)	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
58	HR880TS110	110	RP 110 KV HE PERUĆA - UGRADNJA TRANSFORMACIJE	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformator	Loše stanje/starost opreme	Ugradnja transformatora
59	HR905TS110	110	TS BILICE - REKONSTRUKCIJA	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme
60	HR919TS110	110	TS KNIN - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
61	HR920TS110	110	TS BIOGRAD - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
62	HR632KB110	110	KB 110 KV VRBORAN - SUĆIDAR - ZAMJENA	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	KABEL	Loše stanje/starost opreme	3
63	HR103TS110	110	TS 110/20 KV RAKITJE - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2015	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
64	HR239TS110	110	KTE JERTOVEC - REVITALIZACIJA 110 KV POSTROJENJA I SEKUNDARNE OPREME	2016	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
65	HR106TS110	110	HE ČAKOVEC - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
66	HR714TS110	110	TS 110/30 KV RESNIK - REVITALIZACIJA SUSTAVA NADZORA, UPRAVLJANJA I RELEJNE ZAŠTITE	2020	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
67	HR690TS110	110	HE DUBRAVA - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2031	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
68	HR711TS110	110	HE GOJAK - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2028	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
69	HR715TS110	400	TS 400/220/110/20 KV ŽERJAVINEC - REVITALIZACIJA SUSTAVA NADZORA, UPRAVLJANJA I RELEJNE ZAŠTITE	2024	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
70	HR716TS110	110	TS 110/35/20 KV NEDELJANEĆ - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
71	HR717TS110	110	TS 110/35 KV DARUVAR - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2030	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
72	HR718TS110	110	TS 110/35 KV BJELOVAR - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2030	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
73	HR894TS110	110	TS 110/20 KV TRPIMIROVA - ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
74	HR895TS110	110	TS 110/20 KV VELIKA GORICA - ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
75	HR896TS110	110	TS 110/35 KV PRELOG - ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme

76	HR898TS110	110	TS 110/20/10 KV ZDENČINA – ZAMJENA OPREME UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I SIGNALIZACIJE POSTROJENJA 110 KV	2028	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
77	HR893TS400	110	TS 400/110/30 KV TUMBRI - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 30 KV I 0,4 KV TE REKONSTRUKCIJA MREŽNO-AGREGATSKOG RAZVODA	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
78	HR921TS110	110	SANACIJA TS 110/35 KV PRAČNO	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
79	HR107TS110	110	TE SISAK - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2023	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
80	HR241TS110	110	TS 110/20 KV GLINA - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2023	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
81	HR907TS110	110	TS 110/20 KV PETRINJA - ZAMJENA PRIMARNE OPREME 110 KV	2025	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
82	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
83	HR112TS220	220	TS 220/110/10 KV MRACLIN - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 220 KV	2016	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
84	HR844TS110	110	TS 220/110/10 KV MRACLIN – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2023	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
85	HR94TS400	400	RHE VELEBIT - RP 400/110 KV - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2024	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
86	HR1033OS	110	NABAVA I UGRADNJA MJERNIH TRANSFORMATORA	2022	2024									REKONSTRUKCIJA/ZAMJENA	TRANSFORMATORSKA STANICA	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme

2.2.		REVITALIZACIJE I REKONSTRUKCIJE VODOVI		136.166.952	6.500.884	108.513	852.877	2.647.820	3.609.210	111.941.124	115.550.334						
1	HR706DV110	110	DV 110 KV NAŠICE-SLATINA, POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	37,8
2	HR872DV110	110	DV 110 KV HE VINODOL - PLASE – POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2031	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	10
3	HR873DV110	110	DV 110 KV PLASE - MELINA – POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2031	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	7
4	HR874DV110	110	DV 110 KV HE VINODOL - MELINA – POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2030	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	14
5	HR875DV110	110	DV 2X110 KV BILICE - RAŽINE - REVITALIZACIJA	2026	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	6
6	HR51DV110	110	DV 2X110 KV HE GOJAK - POKUPLJE	2021	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	38,1
7	HR75DV110	110	DV 110 KV MORAVICE-VRBOVSKO	2015	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,2
8	HR654DV110	110	DV 110 KV VRBOVSKO - GOJAK – ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2028	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	17,7
9	HR819DV110	110	DV 110 KV ŽERJAVINEC – SESVETE – ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2023	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,3
10	HR822DV110	110	DV 110 KV VRBOVSKO – ŠVARČA	2030	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	49,4
11	HR824DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC – ČAKOVEC 2	2031	2033									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	14,5
12	HR825DV220	220	DV 220 KV TE SISAK – MRACLIN 1	2031	2034									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	44
13	HR828DV110	110	DV 2X110 KV MRACLIN – TUMBRI – ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2027	2030									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	20,8

14	HR829DV110	110	DV 110 KV NEDELJANEC – ČAKOVEC 1	2030	2032								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	13,7
15	HR830DV110	110	DV 110 KV TE SISAK – KUTINA	2030	2034								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	33,8
16	HR833DV110	110	DV 110 KV MEĐURIĆ – KUTINA	2030	2031								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11
17	HR834DV110	110	DV 110 KV PLOMIN – RAŠA 2	2032	2034								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	13,8
18	HR835DV110	110	DV 110 KV NEUM – STON	2031	2033								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	6,8
19	HR836DV110	110	DV 110 KV NIN – PAG	2030	2032								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,1
20	HR837DV110	110	DV 110 KV BIOGRAD - ZADAR ISTOK	2030	2032								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,1
21	HR70DV220	220	DV 220 KV ĐAKOVO-GRADAČAC - REVITALIZACIJA	2030	2031								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,3
22	HR71DV220	220	DV 220 KV ĐAKOVO - TUZLA - REVITALIZACIJA	2030	2031								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	26,3
23	HR72DV220	220	DV 220 KV ZAKUČAC - MOSTAR - REVITALIZACIJA	2030	2032								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	49,3
24	HR658DV110	110	DV 2X110 KV TETO – RESNIK	2029	2032								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
25	HR722DV110	110	DV 2X110 KV MRACLIN - RESNIK	2028	2033								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	21,3
26	HR723DV110	110	DV 2X110 KV PRAČNO - MRACLIN	2027	2031								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	35,4
27	HR660DV110	110	DV 110 KV DARUVAR - VIROVITICA - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2024	2025								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	40,2
28	HR236DV110	110	REKONSTRUKCIJA DV NA OTOKU PAGU - KABLIRANJE DIJELA DV 110 KV NOVALJA - KARLOBAG	2030	2032								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	7,1
29	HR664DV110	110	DV 110 KV PAG – NOVALJA	2030	2031								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	15,5
30	HR665DV110	110	DV 110 KV RAB – NOVALJA	2030	2031								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11,4
31	HR845DV110	110	DV 110 KV VINKOVCI - ŽUPANJA	2031	2033								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,8
32	HR222DV110	110	DV 110 KV VRATA-VRBOVSKO	2021	2024								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,4
33	HR870DV110	110	DV 110 KV DELNICE-MORAVICE	2014	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,5
34	HR820DV110	110	DV 110 KV KRK-LOŠINJ	2022	2028								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	45,9
35	HR877DV110	110	DV 110 KV RESNIK – SESVETE – ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2023	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	-
36	HR111PK110	110	DVKB 110 KV DUNAT-RAB: ZAMJENA KABELA DIO KK SURBOVA-KK STOJAN (10,6KM)	2025	2028								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	Izrada projektne dokumentacije
3.		ZIR I OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.3.)				57.308.618	21.245.696	769.328	8.162.519	4.705.728	13.637.574	22.425.348	36.062.922			
3.1.		ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE - ZBIRNO				41.742.696	14.321.226	602.893	6.252.505	3.597.186	10.452.584	16.968.886	27.421.470			
3.2.		OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO				11.618.207	5.636.520	166.169	1.559.891	776.735	2.502.795	3.478.892	5.981.687			

3.3.		RAZVOJ			3.947.715	1.287.950	265	350.123	331.807	682.195	1.977.570	2.659.765				
4.		ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS			99.779.056	24.461.606	4.656.894	8.734.461	11.023.259	24.414.615	49.442.885	73.857.500				
5.		Ukupno vlastite investicije (1. do 4.)			943.681.772	150.409.395	26.273.216	50.757.280	40.205.616	117.236.113	634.433.637	751.669.749				
6.		Ukupno osigurana sredstva iz fondova			243.775.013	31.500.947	74.702.299	95.362.139	28.028.366	198.092.804	14.181.262	212.274.066				
1	HR921TS110F	110	SANACIJA TS 110/35 KV PRAČNO - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR107TS110F	110	SANACIJA POSTROJENJA 110 KV U TE SISAK - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR241TS110F	110	SANACIJA TS 110/20 KV GLINA - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR907TS110F	110	IZGRADNJA TS PETRINJA – VRAĆANJE U PRVOBITNO STANJE - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	HR922TS400F	110	SANACIJA TS 400/110/30 KV TUMBRI - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	HR112TS220F	110	SANACIJA POSTROJENJA 220 KV U TS 220/110/10 KV MRACLIN - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
7	HR844TS110F	110	SANACIJA POSTROJENJA 110 KV U TS 220/110/10 KV MRACLIN - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
8	HR124ET220F	110	TS MRACLIN - ZAMJENA OŠTEĆENOGL TRANSFORMATORA 220/110/10 KV, 150 MVA, -T3 - FSEU	2022	2023								Zamjena transformatora	Transformator	Loše stanje/starost opreme	150
9	HR141ET400F	400	TS TUMBRI - ZAMJENA OŠTEĆENOGL TRANSFORMATORA 400/110/30 KV, 300 MVA, -T2 - FSEU	2022	2023								Zamjena transformatora	Transformator	Loše stanje/starost opreme	300
10	HR923TS110F	110	SANACIJA TS 110/30/20 KV JARUN - FSEU	2022	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
11	HR736DV220F	220	POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI DV 220 KV KONJSKO - KRŠ PAĐENE - BRINJE	2022	2024								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	210
12	HR736DV220PF	220	POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI DV 220 KV KONJSKO - KRŠ PAĐENE - BRINJE - PRIPREMA	2020	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	210
13	HR136DV220F	220	DV 220 KV SENJ-MELINA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2018	2023								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
14	HR121ET400F	400	TS KONJSKO -NABAVA I UGRADNJA TRI ENERGETSKA TRANSFORMATORA 400 MVA	2023	2026								Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
15	HR122ET220F	220	TS KONJSKO - NABAVA I UGRADNJA DVA TRANSFORMATORA 150 MVA	2023	2026								Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
16	HR870TS400F	400	OPREMANJE TP 400 KV I 220 KV U TS KONJSKO	2023	2024								Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	TP
17	HR870TS400PF	400	OPREMANJE TP 400 KV I 220 KV U TS KONJSKO - PRIPREMA	2021	2024								Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	TP
18	HR123ET400F	400	TS VELEBIT - NABAVA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 400 MVA	2023	2024								Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
19	HR906TS400F	400	OPREMANJE TP 400 KV I 110 KV ZA TR 2 U TS VELEBIT	2024	2026								Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	TP
20	HR892TS110F	110	TS VELEBIT IZGRADNJA 110 KV GIS POSTROJENJA	2023	2025								Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	2TP + 3VP + SP + MP
21	HR862DV110F	110	U/I DV 110 KV OBROVAC - GRAČAC U RHE VELEBIT	2025	2026								Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	2,5

22	HR862DV110PF	110	U/I DV 110 KV OBROVAC - GRAČAC U RHE VELEBIT - PRIPREMA	2021	2026										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	2,5
23	HR768TS220F	220	RP HE DUBROVNIK	2022	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
24	HR768TS220PF	220	RP HE DUBROVNIK - PRIPREMA	2020	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
25	HR839DV110F	110	REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI DV 110 KV STON - RUDINE - KOMOLAC	2023	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	44,2
26	HR97DV110F	110	DV 2X110 BILICE-TROGIR	2019	2024										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41,8
27	HR38DV110F	110	DV 110 KV LOVRAN - PLOMIN (23,5 KM) REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2020	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	23,5
28	HR37DV110F	110	DV 110 KV MATULJI - LOVRAN (8,74 KM) REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2020	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,74
29	HR46DV110F	110	DV 110 KV BENKOVAC - ZADAR - REVITALIZACIJA (DIO HOPS)	2018	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
30	HR779DV110F	110	DV 110 KV BUJE -KOPAR	2022	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,06
31	HR855DV110F	110	DV 110 KV MATULJI - ILIRSKA BISTRICA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2022	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	14,6
32	HR840DV110F	110	DV 110 KV OBROVAC -BRUŠKA 1,2 - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (DIO HOPS)	2022	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	16,6
33	HR821DV110F	110	DV 110 KV BRUŠKA - BENKOVAC 1,2 - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2022	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	14
34	HR741DV110F	110	DV 110 KV BILICE - BENKOVAC - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (DIO HOPS)	2022	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41
35	HR832DV110F	110	DV 110 KV BILICE - BIograd - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2022	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	51,4
36	HR841DV110F	110	DV 110 KV OBROVAC - GRAČAC - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2022	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	21,3
37	HR39DV110F	110	DV 110 KV OTOČAC - SENJ - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2023	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,6
38	HR40DV110F	110	DV 110 KV OTOČAC-LIČKI OSIK - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2023	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,5
39	HR32PK110F	110	ZAMJENA 110 KV KABELA - JUŽNA PETLJA, DIONICA HVAR - BRAĆ SA REKONSTRUKCIJOM PRIPADNIH KS (5,3 KM)	2013	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,3
40	HR30PK110F	110	DVKB 110 KV KRK - LOŠINJ (7,6 KM) ZAMJENA KABELA DIO KRK (MALI BOK) - CRES (MERAG)	2015	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	7,6
41	HR110PK110F	110	DVKB 110 KV KRK - LOŠINJ (1 KM) ZAMJENA KABELA DIO CRES (OSOR 1) - LOŠINJ (OSOR2)	2015	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	1
42	HR33PK110F	110	ZAMJENA 110 KV KABELA - JUŽNA PETLJA, DIONICA HVAR - KORČULA (17,0 KM) SA REKONSTRUKCIJOM PRIPADNIH KS	2017	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	17
43	HR1017OSF	Ostalo	HOPS DATA HUB	2021	2026										Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo
44	HR1018OSF	Ostalo	MODERNIZACIJA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE IMOVINOM	2023	2026										Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo
45	HR1006OSBF	Ostalo	PCI GREENSWITCH - CEF FOND	2023	2028										Ostalo	Ostalo	Ostalo	Ostalo
7.		PRIKLJUČENJE OBJEKATA (7.1. + 7.2. + 7.3. + 7.4.)					743.199.456	15.342.419	20.516.294	6.629.200	5.221.558	32.367.052	630.234.826	662.601.878				

7.1.		DOGRADNJA PRIJENOSNE MREŽE ZA PRIHVAT OIE			658.271.568	0	1.027.261	2.840.268	4.378.768	8.246.298	584.770.111	593.016.409				
7.2.		INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE			13.637.036	1.129.306	12.507.730	0	0	12.507.730	0	12.507.730				
7.3.		INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA			11.209.778	9.708.503	736.460	764.815	0	1.501.274	0	1.501.274				
7.4.		INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE			60.081.074	4.504.609	6.244.843	3.024.117	842.790	10.111.750	45.464.715	55.576.465				
8.		SVEUKUPNO INVESTICIJE (5. + 6. + 7.)			1.930.656.241	197.252.761	121.491.809	152.748.619	73.455.541	347.695.969	1.278.849.724	1.626.545.693				

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 30.12.2022.g.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja od 2023.-2025.	Ukupna ulaganja od 2026.-2032.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.3.			ICT			64.629.487	29.192.763	2.462.008	4.249.076	3.519.366	10.230.451	25.206.273	35.436.724			
<hr/>																
1.3.1.			PROCESNA, POSLOVNA INFORMATIKA I TELEKOMUNIKACIJE			51.165.018	24.421.372	1.871.392	3.127.834	2.742.938	7.742.164	19.001.482	26.743.646			
1	HR187OS	Ostalo	PROŠIRENJE SUSTAVA VOĐENJA	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR750OS	Ostalo	NADOGRADNJA SCADA/AGC/EMS/OTS SUSTAVA	2020	2026									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR188OS	Ostalo	PROCESNI LAN U OBJEKTIMA	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR189OS	Ostalo	NABAVA I UGRADNJA MREŽNE I SIGURNOSNE OPREME I PRIPADAJUĆE PROGRAMSKЕ PODRŠKE	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR190OS	Ostalo	REDUNDANTNE VEZE PREMA OBJEKTIMA ZA POTREBE SDV-A	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
6	HR191OS	Ostalo	POSLOVNO TEHNIČKI SUSTAV (ISOHOPS, HOPINFO, OSTALO)	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
7	HR636OS	Ostalo	POSLOVNI INFORMACIJSKI SUSTAV	2017	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
<hr/>																
1.3.2.			PRIPREMA			204.327	71.604	0	26.545	13.272	39.817	92.906	132.723			
1	HR217OS	Ostalo	PRIPREMA INVESTICIJA ICT	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
<hr/>																
1.3.3.			SEKTOR ZA PROCESNU I POSLOVNU INFORMATIKU I TELEKOMUNIKACIJE			6.725.744	1.881.627	398.168	703.165	471.166	1.572.500	3.271.617	4.844.117			
1	HR480OS	Ostalo	GEOPROSTORNI INFORMACIJSKI SUSTAV	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR481OS	Ostalo	PLATFORME ZA RAZVOJ I TESTIRANJE	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR490OS	Ostalo	NADZOR EES-A U REALNOM VREMENU (WAMS)	2017	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR491OS	Ostalo	HRVATSKI DINAMIČKI MODEL EES-A	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR492OS	Ostalo	USPOSTAVA WRF PROGNOSTIČKOG MODELA	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
6	HR680OS	Ostalo	MATLAB NADOGRADNJA	2016	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
7	HR682OS	Ostalo	PROŠIRENJE SUSTAVA SLAP	2016	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
8	HR495OS	Ostalo	SUSTAVI ZA PODRŠKU TRŽIŠNIM FUNKCIJAMA	2014	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
<hr/>																
1.3.4.			SEKTOR ZA PROCESNU I POSLOVNU INFORMATIKU I TELEKOMUNIKACIJE			6.534.398	2.818.159	192.448	391.532	291.990	875.971	2.840.268	3.716.239			

1	HR294OS	Ostalo	SOFTWARE	2021	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR295OS	Ostalo	OSTALE INVESTICIJE ICT	2021	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR296OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ ZA SISTEM SALU I DRUGO	2021	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR685OS	Ostalo	INFORMATIČKA TEHNOLOGIJA - OSTALO	2021	2032									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR297OS	Ostalo	INFORMATIČKA TEHNOLOGIJA	2021	2032									Ostalo	ICT	Ostalo

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	OBJEKT/PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 30.12.2022.g.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja od 2023.-2025.	Ukupna ulaganja od 2026.-2032.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
3	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I					56.208.600	20.145.678	769.328	8.162.519	4.705.728	13.637.574	22.425.348	36.062.922			
3.1. OSTALE INVESTICIJE																
3.1.1.			UPRAVA DRUŠTVA			633.747	9.950	0	437.985	0	437.985	185.812	623.797			
1	HR882OS	Ostalo	UREĐENJE ZGRADE NDC I PRP-A	2021	2024									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR1300OS	Ostalo	TEHNIČKI SUSTAVI ZAŠTITE-ELEKTRONSKI SUSTAVI	2023	2030									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.1.2.			RIJEKA			1.104.870	574.775	3.982	121.441	54.284	179.707	350.388	530.095			
1	HR245OS	Ostalo	ALATI I STROJEVI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR246OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR249OS	Ostalo	RELEJNA ZAŠTITA, MJERNI I ISPITNI UREĐAJI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR666OS	Ostalo	INFORMATIČKA TEHNOLOGIJA	2020	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.1.3.			OSIJEK			4.393.688	3.197.853	27.872	208.375	64.146	300.392	895.443	1.195.835			
1	HR251OS	Ostalo	ALATI I STROJEVI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR253OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR254OS	Ostalo	OPREMA SUSTAVA TEHNIČKE ZAŠTITE	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR258OS	Ostalo	KLIMATIZACIJA PROSTORIJA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR259OS	Ostalo	UKLOPNE MOTKE, INDIKATORI NAPONA, ISPITNE MOTKE I SL.	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR260OS	Ostalo	INFORMATIČKA OPREMA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR261OS	Ostalo	SOFTWARE	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR262OS	Ostalo	ISPITNI UREĐAJI I INSTRUMENTI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR1037OS	Ostalo	UREĐAJI I OPREMA ZA SEKUNDARNE SUSTAVE	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR263OS	Ostalo	TELEKOMUNIKACIJSKI UREĐAJI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo

11	HR1040OS	Ostalo	SKLOPOVSKA I PROGRAMSKA OPREMA ZA SUSTAV OBRAČUNSKIH MJERENJA (ADVANCE)	2023	2024									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.1.4.			SPLIT			1.575.632	576.229	37.162	123.432	61.052	221.647	777.756	999.403			
1	HR269OS	Ostalo	UREDSKA OPREMA PRP SPLIT	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR270OS	Ostalo	OPREMA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN	2021	2028									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR687OS	Ostalo	NABAVA ALATA, ISPITNE I MJERNE OPREME	2021	2026									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR688OS	Ostalo	POSLOVNO - INFORMATIČKA OPREMA PRP SPLIT	2021	2026									Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR689OS	Ostalo	NABAVA LICENCI ZA NADOGRADNJU OPREME SEKUNDARNIH SUSTAVA	2021	2030									Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR690OS	Ostalo	UGRADNJA SUSTAVA VIDEONADZORA U TRAFOSTANICAMA PRP SPLIT	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR693OS	Ostalo	NABAVKA I UGRADNJA KLIMATIZACIJSKIH SUSTAVA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR694OS	Ostalo	ZAMJENA RASVJETE U OBJEKTIMA PRP SPLIT - OSTVARENJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR695OS	Ostalo	UREDSKI NAMJEŠTAJ PRP SPLIT	2021	2030									Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR712OS	Ostalo	UGRADNJA SUSTAVA VATRODOJAVE U TRAFOSTANICAMA PRP SPLIT	2021	2031									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.1.5.			ZAGREB			2.348.404	352.917	70.343	602.562	544.164	1.217.068	778.419	1.995.487			
1	HR277OS	Ostalo	ALATI I STROJEVI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR891OS	Ostalo	VATROGASNI APARATI	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR738OS	Ostalo	OPREMA ZA RAD NA VISINI	2021	2029									Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR279OS	Ostalo	SREDSTVA ZA OSIGURANJE MJESTA RADA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR280OS	Ostalo	SPLIT KLIMA UREĐAJI I GRIJALICE	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR281OS	Ostalo	SIGURNOSNI SUSTAV ZAKLJUČAVANJA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR283OS	Ostalo	INFORMATIČKA OPREMA	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR285OS	Ostalo	SOFTWARE	2021	2032									Ostalo	Ostalo	Ostalo

9	HR290OS	Ostalo	ISPITNI UREĐAJI I INSTRUMENTI	2021	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR291OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR, OPREMA	2021	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR984OS	110	NADOGRADNJA I UREĐENJA SKLADIŠTA U TS TUMBRI	2021	2026									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Ostalo	
<hr/>																	
3.1.6.		SEKTOR ZA RAZVOJ, PRIKLJUČENJA, IZGRADNJU I UPRAVLJANJE IMOVINOM				863.187	345.568	26.810	52.824	39.817	119.451	398.168	517.619				
1	HR673OS	Ostalo	SOFTWARE	2020	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR674OS	Ostalo	INFORMATIČKA OPREMA	2020	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR675OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ I OSTALO	2020	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
<hr/>																	
3.1.7.		SEKTOR ZA EKONOMSKE, PRAVNE, KADROVSKE I OSTALE POSLOVE				191.121	71.670	0	13.272	13.272	26.545	92.906	119.451				
1	HR893OS	Ostalo	NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA	2020	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR1038OS	Ostalo	UREDSKA OPREMA	2022	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
<hr/>																	
3.2.		RAZVOJ				3.947.715	1.287.950	265	350.123	331.807	682.195	1.977.570	2.659.765				
1	HR741OS	Ostalo	PRIMJENA AM I MONITORING SUSTAVA	2020	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR299OS	Ostalo	OSTALI RAZVOJNI PROJEKTI I ISTRAŽIVAČKI PROJEKTI	2020	2032										Ostalo	Ostalo	Ostalo
<hr/>																	
3.3.		ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR)				41.150.236	13.728.766	602.893	6.252.505	3.597.186	10.452.584	16.968.886	27.421.470				
<hr/>																	
3.3.1.		RIJEKA				8.636.925	5.314.210	2.654	521.601	281.372	805.627	2.517.088	3.322.716				
1	HR363OS	110	ZAMJENA AKU BATERIJA 220V I 48V	2023	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR1007OS	110	ZAMJENA AC/DC SUSTAVA ZA UREĐENJE VLASTITE POTROŠNJE	2024	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR367OS	110	ZAMJENA PIRN-A 220 V I 48 V	2020	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR368OS	110	ZAMJENA ODVODNIKA PRENAPONA ZA VN POSTROJENJA	2020	2031										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR369OS	110	MJERNA OPREMA ZA USKLADENJE/OPREMANJE MJERNIH MJESTA U SKADU S TEHNIČKIM PRAVILIMA PREMA HEP-ODS-U 20 TRAFOSTANICA (ZAKONSKA OBVEZA)	2015	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme

6	HR370OS	110	ZAMJENA POSTOJEĆIH BROJILA KOJA SU KOMUNICIRALA PREKO FAG-A, ZBOG PRESTANKA SERVISIRANJA FAG-A U TVORNICI I NEMOGUĆNOSTI NABAVE DIJELOVA ZA SERVISIRANJE	2017	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR372OS	110	ZAMJENA SCADA POSLUŽITELJA I DALJINSKIH STANICA DAS 8	2015	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR373OS	110	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE UREĐAJA TELEKOMUNIKACIJA	2014	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR702OS	110	SUSTAVI VATRODOJAVE PO VN POSTROJENJIMA	2016	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR709OS	110	SUSTAV TEHNIČKE ZAŠTITE	2017	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR967OS	110	NADOGRADNJA APLIKACIJA I SERVERA ZA NADZOR SUSTAVA MJERENJA	2021	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Ostalo

3.3.2.		OSIJEK				6.655.095	934.578	0	955.768	969.275	1.925.043	3.795.474	5.720.517				
1	HR827OS	110	TS D. MIHOLJAC - PREKIDAČI + RADOVI	2028	2029										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR384OS	110	AKU BATERIJE 220 I 48 V	2014	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR385OS	110	ODVODNICI PRENAPONA	2014	2032										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR811OS	110	TS OSIJEK 4 – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2027	2027										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR812OS	110	TS ĐAKOVO 3 – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2028	2028										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR814OS	110	TS D. MIHOLJAC – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2029	2029										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR816OS	110	TS SL. BROD 2 – REKONSTRUKCIJA NAPAJANJA ISTOSMJERNIM I IZMJENIČNIM NAPONOM	2024	2024										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR968OS	110	PRP OSIJEK - IZMJEŠTANJE 35 KV MJERNIH TRANSFORMATORA U OMM	2021	2026										Rekonstrukcija/za mjena	OSTALO	Loše stanje/starost opreme
9	HR1032OS	110	TS 110/35/10 KV VALPOVO - PREKIDAČI	2022	2024										REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	OSTALO	Loše stanje/starost opreme
10	HR1041OS	110	TS 110/10 KV OSIJEK 3 - PREKIDAČI	2024	2024										REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	OSTALO	Loše stanje/starost opreme
11	HR971OS	110	TS NIJEMCI - IZMJEŠTANJE 35 KV MJERNIH TRANSFORMATORA U OMM	2025	2025										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR990OS	110	TS SLAVONSKI BROD 2- NABAVA I ZAMJENA VN, MT OPREME U 3 POLJA	2023	2027										Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme

13	HR991OS	110	TS VINKOVCI-NABAVA I ZAMJENA VN OPREME U 4 POLJA	2029	2030									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR992OS	110	TS BELI MANASTIR-NABAVA I ZAMJENA VN OPREME U 3 POLJA	2028	2029									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR975OS	110	TS ŽUPANJA - REVITELIZACIJA ULJNIH KADA ISPOD TRANSFORMATORA I PPZ	2024	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR976OS	110	TS VALPOVO - REVITELIZACIJA ULJNIH KADA ISPOD TRANSFORMATORA I PPZ	2029	2029									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
17	HR1008OS	110	POSTAVLJANJE PRIGUŠIVAČA VIBRACIJA NA DV 110 KV ERNESTINOVO – ĐAKOVO/2	2026	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
18	HR1009OS	110	POSTAVLJANJE PRIGUŠIVAČA VIBRACIJA NA DV 110 KV ERNESTINOVO – ĐAKOVO 3	2026	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
19	HR1010OS	110	DV 110 KV NAŠICE–CEMENTARA - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2026	2027									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
20	HR925TS110	110	TS 400/110 KV ERNESTINOVO, NABAVA 110 KV POTPORNIH IZOLATORA	2024	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
21	HR925TS400	400	ZAMJENA 400 KV PREKIDAČA U TS ERNESTINOVO	2024	2026									REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	OSTALO	Loše stanje/starost opreme

3.3.3.		SPLIT				14.477.218	5.842.935	283.363	1.973.588	1.247.594	3.504.546	5.129.737	8.634.282			
1	HR400OS	110	USKLADENJE OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA	2014	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
2	HR1016OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS BLATO	2020	2024									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR834OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS NEREŽIŠĆA	2024	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR836OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS MAKARSKA	2025	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR837OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS KOMOLAC	2026	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR838OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS KONJSKO	2025	2027									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR839OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS PAG	2029	2029									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR1011OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS DUGI RAT	2030	2030									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR1012OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV SKLOPNE OPREME ZA TS OPUZEN	2025	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR844OS	220	NABAVA I UGRADNJA 220 I 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS BILICE	2024	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR845OS	110	NABAVA I UGRADNJA MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS KONJSKO	2027	2028									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme

12	HR848OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS BIOGRAD	2024	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
13	HR1000OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS MAKARSKA	2025	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR1001OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS ZADAR	2024	2025									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR1013OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS PAG	2026	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR1014OS	220	NABAVA I UGRADNJA 220 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA RP ZAKUČAC	2027	2028									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
17	HR1002OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA KS	2025	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
18	HR977OS	110	ZAMJENA I UGRADNJA AGREGATA	2020	2023									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
19	HR978OS	110	AKUMULATORSKE BATERIJE	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
20	HR413OS	110	NABAVKA ODVODNIKA PRENAPONA	2015	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
21	HR417OS	110	ZAMJENA SKLOPNE OPREME	2017	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
22	HR418OS	110	ZAMJENA SUSTAVA POMOĆNIH NAPAJANJA	2017	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
23	HR419OS	110	ZAMJENA SEKUNDARNIH SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE I ZAŠTITU	2017	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
24	HR650OS	110	NABAVA SEKUNDARNE OPREME ZA UPRAVLJANJE, ZAŠTITU I KOMUNIKACIJU	2016	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
25	HR1015OS	110	NABAVA SEKUNDARNE OPREME ZA OBRAČUNSKA I POGONSKA MJERENJA	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
26	HR679OS	110	ZAMJENA SUSTAVA AC NAPAJANJA U OBJEKTIMA PRP SPLIT - USKLÄDENJA PREMA NAČELIMA RAZGRANIČENJA	2015	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
27	HR637OS	110	NADOGRADNJA APLIKACIJA I SERVERA ZA NADZOR SEKUNDARNIH SUSTAVA	2015	2029									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
28	HR422OS	110	NADOGRADNJA TELEKOMUNIKACIJSKOG SUSTAVA I MREŽNE INFRASTRUKTURE	2017	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
29	HR746OS	110	ZAMJENA UREĐAJA I OPREME ZA VLASTITU POTROŠNJU - PRP SPLIT	2019	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
30	HR831OS	110	ZAMJENA PRIMARNE OPREME	2019	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3.3.4.																
1	HR237OS	110	PROJEKTIRANJE I UGRADNJA SUSTAVA VATRODOJOAVE U TS	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme

2	HR860OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS 110/20 KV BOTINEC	2021	2023									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
3	HR864OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA RP 110 KV PODSUSED	2021	2024									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
4	HR867OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS 110/20 KV ZDENČINA	2023	2023									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
5	HR868OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS 110/35 KV VIRJE	2023	2023									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
6	HR869OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS 110/35/10 KV KRIŽEVCI	2023	2023									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
7	HR870OS	110	NABAVA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS 110/30/20/10 KV D. SELO	2024	2024									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
8	HR871OS	110	NABAVA I UGRADNJA 110 KV MJERNIH TRANSFORMATORA ZA TS 110/35 KV OŠTARIJE	2024	2024									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
9	HR432OS	110	MJERNI TRANSFORMATORI	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
10	HR433OS	110	AKUMULATORSKE BATERIJE	2023	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
11	HR435OS	110	ODVODNICI PRENAPONA	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
12	HR436OS	110	MALI DJELATNI OTPOR	2022	2031									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
13	HR437OS	110	SKLOPNA OPREMA I VN RASTAVLJAČI	2023	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
14	HR438OS	110	NN KABELI	2022	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
15	HR439OS	110	BAKRENO UŽE	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
16	HR441OS	110	PROVODNI IZOLATORI	2027	2031									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
17	HR453OS	110	UREĐENJE OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA PRP ZAGREB	2021	2031									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
18	HR472OS	110	NABAVA NUMERIČKIH BROJILA EL. ENERGIJE S PRIPADAJUĆIM KUČIŠTIMA	2025	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
19	HR473OS	110	NABAVA UREĐAJA ZA NADZOR KVALITETE EL. ENERGIJE	2024	2031									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
20	HR475OS	110	ZAMJENA UREĐAJA ZA PRIJENOS SIGNALA ZAŠTITE	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
21	HR1034OS	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	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
22	HR658OS	110	PROJEKTIRANJE, NABAVA I UGRADNJA SUSTAVA TEHNIČKE ZAŠTITE U TS	2021	2031									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme

23	HR476OS	110	NABAVA OPREME ZA TELEFONIJU	2022	2031									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
24	HR714OS	110	NABAVA I UGRADNJA UREĐAJA ZA RELEJNU ZAŠTITU, NADZOR I UPRAVLJANJE	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
25	HR715OS	110	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE UREĐAJA TELEKOMUNIKACIJA	2021	2031									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
26	HR748OS	110	UREĐENJE OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA ZA VLASTITU POTROŠNJU	2021	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
27	HR1035OS	110	ZAMJENA STUPA BR. 8 NA DV 110 KV MEĐURIĆ - NOVSKA I II	2024	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
28	HR853OS	110	REKONSTRUKCIJA DIJELA DALEKOVODA DV 110 KV ZABOK - PODSUSED	2024	2024									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
29	HR854OS	110	REKONSTRUKCIJA DIJELA DALEKOVODA DV 110 KV MEĐURIĆ - N. GRADIŠKA	2021	2026									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
30	HR982OS	110	SPOJNA I OVJESNA OPREMA DV 110 KV	2022	2032									Rekonstrukcija/za mjena	Ostalo	Loše stanje/starost opreme
31	HR988DV110	110	DV 110 KV TUMBRI - ZDENČINA – ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2024	2024									REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	NADZEMNI VOD	Loše stanje/starost opreme
32	HR879DV220	220	DV 220 KV TE SISAK - MRACLIN II - ZAMJENA ELEKTROMONTAŽNE OPREME	2025	2026									REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	NADZEMNI VOD	Loše stanje/starost opreme
33	HR983OS	220	SPOJNA I OVJESNA OPREMA DV 220 KV	2023	2032									REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	NADZEMNI VOD	Loše stanje/starost opreme
34	HR141ET110	110	PRILAGODBA PRIKLJUČKA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA -T2 U TS JARUN	2022	2022									REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	TRANSFORMATO RSKA STANICA	Loše stanje/starost opreme
35	HR434OS	110	POTPORNIIZOLATORI	2023	2031									REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	TRANSFORMATO RSKA STANICA	Loše stanje/starost opreme
36	HR1036OS	400	ZAMJENA VANJSKE RASVJETE U TS 400/110/30 KV TUMBRI	2023	2023									REKONSTRUKCIJ A/ZAMJENA	TRANSFORMATO RSKA STANICA	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 30.12.2022.g.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja od 2023.-2025.	Ukupna ulaganja od 2026.-2032.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	
7		PRIKLJUČENJE OBJEKATA				739.476.995	11.619.957	20.516.294	6.629.200	5.221.558	32.367.052	630.234.826	662.601.878				
7.1.																	
1	HR113DV400N	400	DV 2X400 KV TUMBRI - VELEŠEVEC - vanjska sredstva	2028	2030	658.271.568	0	1.027.261	2.840.268	4.378.768	8.246.298	584.770.111	593.016.409				
2	HR653DV110N	110	DV 110 KV JERTOVEC – ŽERJAVINEC - vanjska sredstva	2026	2028										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
3	HR780DV110N	110	DV 110 KV PEHLIN-MATULJI - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2029	2030										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
4	HR872DV110N	110	DV 110 KV VRATARUŠA-CRIKVENICA 2 - vanjska sredstva	2031	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR858DV110N	110	DV 2X110 KV VOŠTANE - ĐALE - vanjska sredstva	2031	2033										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
6	HR859DV110N	110	DV 110 KV KONJSKO - ĐALE - vanjska sredstva	2031	2033										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
7	HR817DV220N	220	DV 2X220(400) KV ZAGVOZD-NOVA SELA - vanjska sredstva	2031	2035										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR868TS220N	220	TS 400/220/110 KV NOVA SELA - vanjska sredstva	2031	2035										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
9	HR818DV220N	220	IZGRADNJA DV/KB 2X220 KV NOVA SELA - PLAT - vanjska sredstva	2031	2035										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
10	HR869TS220N	220	PROŠIRENJE TS PLAT (VP 2X220 KV) - vanjska sredstva	2031	2031										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR06TS400N	400	IZGRADNJA TS 400/220 LIKA - vanjska sredstva	2032	2034										Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a
12	HR740TS400N	400	PROŠIRENJE TS KONJSKO (VP 400 KV) - vanjska sredstva	2030	2031										Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a
13	HR741TS400N	400	PROŠIRENJE TS MELINA (VP 400 KV) - vanjska sredstva	2031	2032										Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a
14	HR926TS400N	400	PROŠIRENJE TS TUMBRI (VP 400 KV) - vanjska sredstva	2031	2032										Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a
15	HR116DV400N	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA - vanjska sredstva	2031	2035										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
16	HR05DV400N	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA - vanjska sredstva	2030	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže
17	HR889DV400N	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBRI/VELEŠEVEC - vanjska sredstva	2030	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže
18	HR927TS400N	400	RP/TS 400 KV VELEŠEVEC - vanjska sredstva	2031	2034										Novi objekt	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača
19	HR890DV400N	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA - vanjska sredstva	2031	2034										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača

20	HR928TS400N	400	TS 400/110 KV KOLARINA - vanjska sredstva	2031	2034											Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača
21	HR891DV400N	400	DV 2X400 KV TS VODNJAN - TS MELINA/KLANA - vanjska sredstva	2031	2034											Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
22	HR871DV220N	220	DV 220 KV PEHLIN - DIVAČA - vanjska sredstva	2028	2030											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a
23	HR892DV220N	220	DV 220 KV MELINA - PEHLIN - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2030	2032											Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a
24	HR893DV220N	220	DV 220 KV MRACLIN - ŽERJAVINEC - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2030	2032											Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a
25	HR45DV110N	110	DV 110 KV PERUĆA - SINJ - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
26	HR818DV110N	110	DV 110 KV PERUĆA - BUŠKO BLATO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
27	HR823DV110N	110	DV 110 KV NEDELJANEĆ - FORMIN - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2028	2030											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
28	HR827DV110N	110	DV 110 KV VINODOL - CRIKVENICA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
29	HR631DV110N	110	DV 110 KV CRIKVENICA - VRATARUŠA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI 25,1 KM - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
30	HR842DV110N	110	DV 110 KV KRALJEVAC - LUKOVAC - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
31	HR825DV110N	110	DV 110 KV LUKOVAC - VOŠTANE - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
32	HR826DV110N	110	DV 110 KV VOŠTANE - BUŠKO BLATO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
33	HR894DV110N	110	DV 110 KV KONJSKO - OGORJE - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (STUM DIO HOPS) - vanjska sredstva	2025	2026											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
34	HR629KB110N	110	KB UVOD U TS DUGOPOLJE - POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI (STUM DIO HOPS) - vanjska sredstva	2025	2026											Dogradnja postojećeg objekta	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
35	HR843DV110N	110	DV 110 KV KRALJEVAC - KATUNI - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028											Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)

36	HR844DV110N	110	DV 110 KV KATUNI - ZAGVOZD - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
37	HR849DV110N	110	DV 110 KV ZAGVOZD - IMOTSKI REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
38	HR846DV110N	110	DV 110 KV SENJ - VRATARUŠA - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
39	HR847DV110N	110	DV 110 KV NEDELJANEĆ - LENTI - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2029	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
40	HR860DV220N	220	DV 2X220 KV ORLOVAC - KONJSKO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
41	HR848DV110N	110	DV 2X110 KV BILICE - DRNIŠ - KNIN - vanjska sredstva	2030	2031									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
42	HR850DV110N	110	DV 2X110 KV BILICE - DRNIŠ - KNIN - PRIPREMA - vanjska sredstva	2027	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
43	HR851DV110N	110	DV 2X110 KV VOŠTANE - ĐALE - vanjska sredstva	2027	2029									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
44	HR852DV110N	110	DV 110 KV KONJSKO - ĐALE - vanjska sredstva	2027	2029									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača
45	HR853DV220N	220	DV 2X220(400) KV ZAGVOZD-NOVA SELA - vanjska sredstva	2023	2029									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
46	HR883TS400N	220	TS 400/220/110 KV NOVA SELA - vanjska sredstva	2023	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
47	HR854DV220N	220	DV/KB 2X220 KV NOVA SELA - PLAT - vanjska sredstva	2023	2029									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
48	HR884TS220N	220	PROŠIRENJE TS PLAT (VP 2X220 KV) - vanjska sredstva	2027	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
49	HR861DV220N	220	DV 2X220 KV ORLOVAC - KONJSKO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2025	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
50	HR773DV110N	110	DV 110 KV PERUĆA - SINJ - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2025	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
51	HR857DV110N	110	DV 110 KV PERUĆA - BUŠKO BLATO - REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI - vanjska sredstva	2025	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
52	HR113DV400PN	400	DV 2X400 KV TUMBRI - VELEŠEVEC - vanjska sredstva	2017	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
53	HR06TS400PN	400	TS 400/220 LIKA - vanjska sredstva	2023	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)

54	HR05DV400PN	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA - vanjska sredstva	2023	2029											Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
55	HR116DV400PN	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA - vanjska sredstva	2023	2029											Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
56	HR889DV400PN	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBRI/VELEŠEVEC - vanjska sredstva	2023	2029											Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže
57	HR927TS400PN	400	RP/TS 400 KV VELEŠEVEC - vanjska sredstva	2023	2029											Novi objekt	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača
58	HR890DV400PN	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA - vanjska sredstva	2023	2029											Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
59	HR928TS400PN	400	TS 400/110 KV KOLARINA - vanjska sredstva	2023	2029											Novi objekt	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača
60	HR891DV400PN	400	DV 2X400 KV TS VODNjan - TS MELINA/KLANA - vanjska sredstva	2023	2029											Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
61	HR760DV400PN	400	IZGRADNJA DV 400 KV LIKA - BANJA LUKA (BIH) (HR DIO) - vanjska sredstva	2030	2034											Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
62	HR740TS400PN	400	PROŠIRENJE TS KONJSKO (VP 400 KV) - vanjska sredstva	2026	2028											Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
63	HR741TS400PN	400	PROŠIRENJE TS MELINA (VP 400 KV) - vanjska sredstva	2026	2028											Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
64	HR926TS400PN	400	PROŠIRENJE TS TUMBRI (2VP 400 KV) - vanjska sredstva	2027	2029											Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
<hr/>																		
7.2.		INVESTICIJE U OBJEKTE KORISNIKA MREŽE					12.772.228	264.498	12.507.730	0	0	12.507.730	0	12.507.730				
1	HR730DV110	110	PRIKLJUČAK INA RNR	2018	2023											Novi objekt	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača
2	HR746DV110	110	PRIKLJUČAK POSTROjenja DRAVA INTERNATIONAL	2019	2023											Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
3	HR866TS110	110	PRIKLJUČAK RIMAC AUTOMOBILI	2020	2023											Novi objekt	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača
<hr/>																		
7.3.		INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIjALNIH ELEKTRANA					11.117.982	9.616.708	736.460	764.815	0	1.501.274	0	1.501.274				
1	HR736TS110	110	PRIKLJUČAK BLOKA 150 MW ELTO ZAGREB	2019	2024											Rekonstrukcija/za mjenu	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača
2	HR747DV110	110	PRIKLJUČAK GTE ZAGOCHA	2020	2024											Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
<hr/>																		
7.4.		INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK OBNOVLjIVIH IZVORA ENERGIJE					57.315.216	1.738.751	6.244.843	3.024.117	842.790	10.111.750	45.464.715	55.576.465				
1	HR720TS110	110	PRIKLJUČAK VE ST 3-1/2 VISOKA-ZELOVO	2013	2023											Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
2	HR721TS110	110	PRIKLJUČAK VE ZD2P I VE ZD3P	2013	2023											Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača

3	HR865DV110	110	STUM VE ZD2P I VE ZD3P (PRILAGODBE U SUSJEDNIM TS I REVITALIZACIJA 2xDV 110 KV OBROVAC - BRUŠKA)	2021	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
4	HR731DV220	220	PRIKLJUČAK VE SENJ	2016	2023										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
5	HR1042TS110	110	PRIKLJUČAK HE SENJ	2022	2027										Novi objekt	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača
6	HR749DV110	110	PRIKLJUČAK SE BENKOVAC	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
7	HR750DV110	110	PRIKLJUČAK SE KRUŠEVO	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
8	HR751DV110	110	PRIKLJUČAK SE SUKOŠAN	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
9	HR866DV110	110	STUM SE SUKOŠAN (REVITALIZACIJA 2xDV 110 KV OBROVAC-BRUŠKA)	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
10	HR752DV110	110	PRIKLJUČAK VE ZELOVO	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
11	HR753DV110	110	PRIKLJUČAK SE KOLARINA	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
12	HR867DV110	110	STUM SE KOLARINA (REVITALIZACIJA 2xDV 110 KV OBROVAC-BRUŠKA; REVITALIZACIJA DV 110 KV BILICE-KOLARINA-BENKOVAC)	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
13	HR755DV110	110	PRIKLJUČAK SE RAŠTEVIĆ	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
14	HR756DV110	110	PRIKLJUČAK SE KORLAT	2019	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
15	HR142ET110	110	SE ŠESTANOVAC (PRIKLJUČAK NA ODS; STUM ZAMJENA TR U TS KRALJEVAC)	2021	2025										Novi objekt	Transformator	Priklučenje kupca/proizvođača
16	HR143ET110	110	SE RADOSAVCI (PRIKLJUČAK NA ODS; STUM ZAMJENA TR U TS SLATINA) - ISTI STUM KAO SE SLATINA DESOL 1	2021	2024										Novi objekt	Transformator	Priklučenje kupca/proizvođača
17	HR144ET110	110	SE DERVEN (PRIKLJUČAK NA ODS; STUM ZAMJENA TR U TS PERUĆA) - ISTI STUM KAO HRVACE I KOSORE SJEVER	2020	2026										Novi objekt	Transformator	Priklučenje kupca/proizvođača
18	HR145ET110	110	SE SLATINA DESOL 1 (PRIKLJUČAK NA ODS; STUM ZAMJENA TR U TS SLATINA) - ISTI STUM KAO SE RADOSAVCI	2021	2024										Novi objekt	Transformator	Priklučenje kupca/proizvođača
19	HR146ET110	110	SE HRVACE (PRIKLJUČAK NA ODS; STUM ZAMJENA TR U TS PERUĆA) - ISTI STUM KAO DERVEN I KOSORE SJEVER	2022	2026										Novi objekt	Transformator	Priklučenje kupca/proizvođača

20	HR147ET110	110	SE KOSORE SJEVER (PRIKLJUČAK NA ODS; STUM ZAMJENA TR U TS PERUĆA) - ISTI STUM KAO DERVEN I HRVACE	2022	2026									Novi objekt	Transformator	Priklučenje kupca/proizvođača
21	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	Priklučenje kupca/proizvođača
22	HR868DV110	110	STUM SE KORLAT (REVITALIZACIJA 2xDV 110 KV OBROVAC-BRUŠKA; REVITALIZACIJA DV 110 KV BILICE-KOLARINA-BENKOVAC)	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
23	HR807DV110	110	PRIKLJUČAK HE KOSINJ	2023	2026									NOVI OBJEKT	TRANSFORMATO RSKA STANICA	Priklučenje kupca/proizvođača
24	HR881DV110	110	PRIKLJUČAK ISTRABENZ PLINI	2022	2027									NOVI OBJEKT	TRANSFORMATO RSKA STANICA	Priklučenje kupca/proizvođača
25	HR883DV110	110	PRIKLJUČAK CALCIT LIKA	2022	2027									NOVI OBJEKT	TRANSFORMATO RSKA STANICA	Priklučenje kupca/proizvođača
26	HR759DV110	110	PRIKLJUČAK SE KONAČNIK	2019	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
27	HR783DV110	110	PRIKLJUČAK SE ENNA SOLARPARK	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
28	HR785DV110	110	PRIKLJUČAK SE RASINJA	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
29	HR786DV110	110	PRIKLJUČAK POSEBNE ZONE SE TARABNIK I TIJARICA	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
30	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	Priklučenje kupca/proizvođača
31	HR790DV110	110	PRIKLJUČAK VE RUST	2020	2026									NOVI OBJEKT	TRANSFORMATO RSKA STANICA	Priklučenje kupca/proizvođača
32	HR809DV110	110	PRIKLJUČAK SE DONJI VIDOVEC	2020	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
33	HR886DV110	110	PRIKLJUČAK VE MAZIN 2	2021	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
34	HR887DV110	110	STUM EVP VRATA	2022	2026									Dogradnja postojećeg objekta	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
35	HR888DV110	110	STUM EVP MATULJI (DV 110 MATULJI – LOVRAN I DV 110 KV LOVRAN - PLOMIN)	2019	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Priklučenje kupca/proizvođača
36	HR722TS110	110	PRIKLJUČAK VE BRUVNO	2015	2023									NOVI OBJEKT	TRANSFORMATO RSKA STANICA	Priklučenje 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 30.12.2022.g.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja od 2023.-2025.	Ukupna ulaganja od 2026.-2032.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	
1.4.			PRIPREMA INVESTICIJA			23.095.607	5.405.467	839.983	1.673.044	1.566.577	4.079.603	13.610.536	17.690.140				
<hr/>																	
1.4.1.			SEKTOR ZA RAZVOJ, PRIKLJUČENJA, IZGRADNJI I UPRAVLJANJE IMOVINOM			17.056.857	4.590.555	261.179	1.018.986	1.132.573	2.412.738	10.053.565	12.466.303				
1	HR626KB110P	110	KB 2X110 KV ZADAR-ZADAR ISTOK	2019	2028										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
2	HR532OSP	110	PRIPREMA INVESTICIJA OSTALO	2014	2032										Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
3	HR755OSP	110	IZRADA PROJEKTA IZVEDENOOG STANJA NADZEMNIH VODOVA KORIŠTENJEM LIDAR TEHNOLOGIJE	2023	2025										Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
4	HR717DV110P	110	UVOD DV/KB 2X110 KV RAKITJE-BOTINEC U TS BOTINEC	2014	2023										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR301KB110P	110	PRIKLJUČAK DV 2X110 KV KOMOLAC-PLAT U TS SRĐ	2014	2023										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
6	HR18TS220P	220	TS 220(400)/110/X KV VODNJAN	2015	2029										Novi objekt	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
7	HR678DV110P	110	DV/KB 110 KV VIRJE-MLINOVAC	2016	2025										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR618KB110P	110	DV-KB 2X110 KV PRIKLJUČAK TS 110/X KV MAKSIMIR	2019	2023										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
9	HR113DV400PN	400	DV 2X400 KV TUMBRI - VELEŠEVAC - vanjska sredstva	2017	2027										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
10	HR69DV110P	110	DV 110 KV TUMBRI - BOTINEC (TEŠKI VOD)	2017	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR785TS110P	110	TS 110 KV RAB - REKONSTRUKCIJA U GIS	2023	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
12	HR786TS110P	110	TS 110 KV NOVALJA - REKONSTRUKCIJA U GIS	2026	2028										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
13	HR706DV110P	110	DV 110 KV NAŠICE-SLATINA, POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	2027	2027										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
14	HR867TS220P	220	TS 220/110/35/20(10) KV PLAT I PRIKLJUČNI VODOVI	2019	2023										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
15	HR06TS400PN	400	TS 400/220 LIKA - vanjska sredstva	2023	2028										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
16	HR05DV400PN	400	DV 2X400 KV TS KONJSKO - TS LIKA - vanjska sredstva	2023	2029										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
17	HR116DV400PN	400	DV (2X)400 KV TS LIKA - TS MELINA - vanjska sredstva	2023	2029										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
18	HR889DV400PN	400	DV 2X400 KV TS LIKA - TS TUMBRI/VELEŠEVAC - vanjska sredstva	2023	2029										Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže
19	HR927TS400PN	400	RP/TS 400 KV VELEŠEVAC - vanjska sredstva	2023	2029										Novi objekt	Transformatorska stanica	Priklučenje kupca/proizvođača

Redni broj	Naziv objekta	Snaga	Opis objekta	Godina početka	Godina završetka										
20	HR890DV400PN	400	DV 2X400 KV PRIKLJUČAK TS KOLARINA - vanjska sredstva	2023	2029										Novi objekt
21	HR928TS400PN	400	TS 400/110 KV KOLARINA - vanjska sredstva	2023	2029										Novi objekt
22	HR891DV400PN	400	DV 2X400 KV TS VODNjan - TS MELINA/KLANA - vanjska sredstva	2023	2029										Novi objekt
23	HR760DV400PN	400	IZGRADNJA DV 400 KV LIKA - BANJA LUKA (BIH) (HR DIO) - vanjska sredstva	2030	2034										Novi objekt
24	HR740TS400PN	400	PROŠIRENJE TS KONJSKO (VP 400 KV) - vanjska sredstva	2026	2028										Dogradnja postojećeg objekta
25	HR741TS400PN	400	PROŠIRENJE TS MELINA (VP 400 KV) - vanjska sredstva	2026	2028										Dogradnja postojećeg objekta
26	HR926TS400PN	400	PROŠIRENJE TS TUMBRI (2VP 400 KV) - vanjska sredstva	2027	2029										Dogradnja postojećeg objekta
27	HR864TS110P	110	TS 110/20 KV BOTINEC DOGRADNJA I OPREMANJE 110 KV POSTROJENJA	2024	2026										Dogradnja postojećeg objekta
28	HR865TS400P	110	TS 400/110 KV TUMBRI DOGRADNJA I OPREMANJE VP 110 KV	2024	2026										Dogradnja postojećeg objekta
29	HR865TS110P	110	110/35 KV VIRJE REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA 110 KV POSTROJENJA	2023	2024										Dogradnja postojećeg objekta
30	HR867TS110P	110	TS 110/20 KV MLINOVAC DOGRADNJA I OPREMANJE VP 110 KV	2023	2024										Dogradnja postojećeg objekta
31	HR868TS110P	110	TS 110/30 KV TE-TO DOGRADNJA VP 110 KV	2021	2025										Dogradnja postojećeg objekta
32	HR118KB110P	110	KB 110 KV TE-TO FERENŠČICA	2023	2027										Novi objekt
33	HR631KB110P	110	KB/DV 110 KV MEDULIN(PLOMIN) - LOŠINJ	2021	2027										Novi objekt
34	HR335TS110P	110	TS 110/10(20) KV RAFINERIJA (SISAK 2) - DIO HOPS	2024	2026										Novi objekt
35	HR749OSP	110	POGONSKO-POSLOVNI KOMPLEKS HOPS-A NA LOKACIJI JARUN	2022	2024										Transformatorska stanica
36	HR68TS110P	110	TS 110/20 KV JARUN (GIS)	2014	2024										Novi objekt
37	HR728DV110	110	DV 2X100 KV VUKOVAR - ILOK SA PRIKLJUČKOM NA TS110/35/10 KV NIJEMCI	2022	2023										Novi objekt
38	HR881TS110P	110	RP 110 KV HE ZAKUČAC - REKONSTRUKCIJA (GIS)	2026	2027										Revitalizacija/Rekonstrukcija
39	HR236DV110P	110	REKONSTRUKCIJA DV NA OTOKU PAGU - KABLIRANJE DIJELA DV 110 KV NOVALJA - KARLOBAG	2027	2031										Revitalizacija/Rekonstrukcija
40	HR112PK110	110	DVKB 110 KV MELINA-KRK: ZAMJENA KABELA DIO KK TIHA-KK ŠILO (3,7KM)	2025	2028										Revitalizacija/Rekonstrukcija

41	HR871DV220P	220	DV 220 kV PEHLIN-DIVAČA	2023	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	
1.4.2.																	
1	HR756OSP	110	PRIPREMA INVESTICIJA OSTALO	2021	2032		863.720	202.628	333.267	3.982	3.982	341.230	319.862	661.092	Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Ostalo
2	HR111PK110P	110	DVKB 110 KV DUNAT-RAB: ZAMJENA KABELA DIO KK SURBOVA-KK STOJAN (10,6KM)	2023	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
3	HR112PK110P	110	DVKB 110 KV MELINA-KRK: ZAMJENA KABELA DIO KK TIHA-KK ŠILO (3,7KM)	2023	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
4	HR221DV110P	110	DV 110 KV VINODOL- VRATA 2	2032	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
5	HR662DV110P	110	DV 110 KV RAŠA – MEDULIN (DIONICA RAŠA – DOLINKA)	2032	2032										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
6	HR223TS110P	110	TS KRASICA -REVITALIZACIJA POMOĆNIH POSTROJENJA I SEKUNDARNE OPREME NADZORA, UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I MJERENJA SA IZGRADNJOM RELEJNE KUĆICE U 110 KV POSTROJENJU	2022	2023										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
7	HR229TS110P	110	RP 110 KV OMIŠALJ-REKONSTRUKCIJA RASKLOPIŠTA	2031	2031										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
1.4.3.																	
1	HR758OSP	110	PRIPREMA INVESTICIJA OSTALO	2021	2024		898.533	14.865	0	301.015	331.807	632.822	250.846	883.668	Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Ostalo
2	HR989OSP	110	TS POŽEGA, ZAMJENA OPREME U 3 POLJA	2026	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
3	HR930TS110P	110	TS 110/35/10 KV POŽEGA, REVITALIZACIJA - PROJEKTNA DOKUMENTACIJA	2024	2024										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
4	HR931TS110P	110	TS 110/35 KV VUKOVAR, REVITALIZACIJA - PROJEKTNA DOKUMENTACIJA	2025	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
5	HR991OSP	110	TS VINKOVCI, ZAMJENA OPREME U 4 POLJA	2024	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
6	HR975OSP	110	TS ŽUPANJA, REKONSTRUKCIJA ULJNIH KADA TRANSFORMATORA	2026	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
7	HR990OSP	110	TS SLAVONSKI BROD 2, ZAMJENA VN OPREME U 3 POLJA	2027	2027										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
8	HR827OSP	110	TS D. MIHOLJAC, ZAMJENA PREKIDAČA	2026	2026										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
9	HR976OSP	110	TS VALPOVO, REKONSTRUKCIJA ULJNIH KADA TRANSFORMATORA	2028	2028										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
10	HR989DV110	110	DV 110 KV VINKOVCI - ŽUPANJA - PROJEKTNA DOKUMENTACIJA	2024	2025										Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme

Statistical Data for Power Grid Projects																		
Section 1.4.4		Area of Responsibility Split					2022		2023		2024		2025		2026		2027	
1.4.4.		PRIJENOSNO PODRUČJE SPLIT			1.354.834	18.316	26.545	189.794	5.309	221.647	1.114.872	1.336.519						
1	HR1039OS	220	PRIPREMA INVESTICIJA - OSTALO	2022	2031									REVITALIZACIJA/REKONSTRUKCIJA	TRANSFORMATORSKA STANICA	Loše stanje/starost opreme		
2	HR834TS110	110	TS SINJ - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
3	HR51ET110P	220	TS ZAKUČAC - UGRADNJA MREŽNOG TRANSFORMATORA	2027	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
4	HR839TS110P	220	TS BILICE - REKONSTRUKCIJA POLJA	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
5	HR880TS110P	110	RP HE PERUĆA - UGRADNJA TRANSFORMACIJE	2023	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)		
6	HR904TS110P	220	RP HE ZAKUČAC - REKONSTRUKCIJA (ZAMJENA PREKIDAČA)	2023	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
7	HR875TS110	110	TS BIOGRAD - REKONSTRUKCIJA	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
8	HR774TS110P	110	TS BENKOVAC - REKONSTRUKCIJA DIJELA POSTROJENJA	2029	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
9	HR919TS110P	110	TS KNIN - REKONSTRUKCIJA POSTROJENJA	2026	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
10	HR632KB110P	110	KB 110 KV VRBORAN - SUČIDAR	2026	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Kabel	Loše stanje/starost opreme		
11	HR895DV220P	110	DV 220 KV ZAKUČAC - BILICE - REVITALIZACIJA	2026	2026									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme		
12	HR896DV110P	110	DV 110 KV OPUZEN - NEUM	2027	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme		
13	HR932TS110P	110	TS STARI GRAD - REKONSTRUKCIJA	2027	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
Section 1.4.5		Area of Responsibility Zagreb			2.921.662	579.104	218.993	159.267	92.906	471.166	1.871.392	2.342.558						
1.4.5.		PRIJENOSNO PODRUČJE ZAGREB			2.921.662	579.104	218.993	159.267	92.906	471.166	1.871.392	2.342.558						
1	HR760OSP	110	PRIPREMA INVESTICIJA - OSTALO	2021	2032									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
2	HR897DV110P	110	REVITALIZACIJA DV 2X110 KV RESNIK - TE-TO I II - PROJEKTNA DOKUMENTACIJA	2022	2027									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme		
3	HR844TS110P	110	TS 220/110/10 KV MRACLIN - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2022	2023									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
4	HR107TS110P	110	TE SISAK - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2019	2024									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
5	HR106TS110P	110	HE ČAKOVEC - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2019	2025									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
6	HR690TS110P	110	HE DUBRAVA - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2028	2029									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		
7	HR716TS110P	110	TS 110/35/20 KV NEDELJANEĆ - REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2028									Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme		

8	HR711TS110P	110	HE GOJAK – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2026	2027								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
9	HR717TS110P	110	TS 110/35 KV DARUVAR – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2027								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
10	HR718TS110P	110	TS 110/35 KV BJELOVAR – REVITALIZACIJA POSTROJENJA 110 KV	2027	2028								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
11	HR723DV110P	110	DV 2X110 KV PRAČNO - MRACLIN – REVITALIZACIJA	2026	2027								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	Loše stanje/starost opreme
12	HR722DV110P	110	DV 2X110 KV MRACLIN - RESNIK – REVITALIZACIJA	2025	2027								Revitalizacija/Rekonstrukcija	Transformatorska stanica	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 30.12.2022.g.	Ukupna ulaganja u 2023.	Ukupna ulaganja u 2024.	Ukupna ulaganja u 2025.	Ukupna ulaganja od 2023.-2025.	Ukupna ulaganja od 2026.-2032.	Ulaganje u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	
4.		ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS				93.178.091	17.860.640	4.656.894	8.734.461	11.023.259	24.414.615	49.442.885	73.857.500				
1	HR615KB110	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	HR651TS110	110	TS 110/10(20) KV CVJETNO NASELJE - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2018	2025										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
3	HR698DV110	110	TS 110/30/10(20) KV KAPELA - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV KAPELA	2017	2023										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
4	HR675TS110	110	TS 110/30/10(20) KV KAPELA - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2017	2023										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
5	HR693DV110	110	TS 110/35/10(20) KV ZAMOŠĆE - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV ZAMOŠĆE	2023	2025										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
6	HR662TS110	110	TS 110/35/10(20) KV ZAMOŠĆE - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2018	2025										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR687DV110	110	TS 110/10(20) KV VODICE - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV VODICE	2019	2025										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR655TS110	110	TS 110/10(20) KV VODICE - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2024	2025										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
9	HR329TS110	110	TS 110/10(20) KV RAŽINE - TLM DIO HOPS	2020	2026										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
10	HR708DV110	110	TS 110/10(20) KV RAŽINE - TLM PRIKLJUČAK 110 KV	2021	2025										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR534DV110	110	TS 110/10(20) KV POLIČNIK - 110 KV PRIKLJUČAK	2023	2023										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
12	HR861TS110	110	TS 110/10(20) KV POLIČNIK - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2016	2024										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
13	HR692DV110P	110	PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV KAŠTEL STARÍ	2022	2028										Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
14	HR661TS110	110	TS 110/10(20) KV KAŠTEL STARÍ	2022	2028										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
15	HR618KB110	110	TS 110/10(20) KV MAKSIMIR - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV MAKSIMIR	2025	2027										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
16	HR664TS110	110	TS 110/10(20) KV MAKSIMIR - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2025	2027										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
17	HR689DV110	110	TS 110/10(20) KV PODI - II ETAPA - PRIKLJUČAK 110 KV	2025	2025										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
18	HR657TS110	110	TS 110/10(20) KV PODI (II ETAPA) - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2021	2025										Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
19	HR616KB110	110	TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS	2019	2027										Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)

20	HR654TS110	110	TS 110/10(20) KV TERMINAL TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2020	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
21	HR686DV110	110	TS 110/30/10(20) KV PRIMOŠTEN - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) KV PRIMOŠTEN	2019	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
22	HR652TS110	110	TS 110/30/10(20) KV PRIMOŠTEN - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-A	2019	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
23	HR335TS110	110	TS 110/10(20) KV RAFINERIJA (SISAK 2) - DIO HOPS	2028	2029									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
24	HR535DV110	110	TS 110/10(20) KV RAFINERIJA (SISAK 2) - PRIKLJUČAK 110 KV	2027	2029									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
25	HR336TS110	110	TS 110/10(20) KV KRŠNJAVAOGA - PRIKLJUČAK 110 KV	2028	2029									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
26	HR348DV110	110	TS 110/10(20) KV KRŠNJAVAOGA - DIO HOPS	2029	2031									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
27	HR338TS110	110	TS 110/10(20) KV MURSKO SREDIŠĆE - DIO HOPS	2027	2029									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
28	HR350DV110	110	TS 110/10(20) KV MURSKO SREDIŠĆE - PRIKLJUČAK 110 KV	2028	2030									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
29	HR742DV110	110	TS 110/10(20) KV MAKARSKA RIVIJERA - PRIKLJUČAK 110 KV	2028	2030									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
30	HR777TS110	110	TS 110/10(20) KV MAKARSKA RIVIJERA - DIO HOPS	2028	2030									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
31	HR743DV110	110	TS 110/10(20) KV MAVRINCI - PRIKLJUČAK 110 KV	2022	2028									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
32	HR778TS110	110	TS 110/10(20) KV MAVRINCI - DIO HOPS	2025	2027									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
33	HR744DV110	110	TS 110/10(20) KV LAPAD - PRIKLJUČAK 110 KV	2030	2032									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
34	HR779TS110	110	TS 110/10(20) KV LAPAD - DIO HOPS	2030	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
35	HR745DV110	110	TS 110/10(20) KV NOVIGRAD - PRIKLJUČAK 110 KV	2029	2031									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
36	HR780TS110	110	TS 110/10(20) KV NOVIGRAD - DIO HOPS	2029	2031									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)
37	HR878DV110	110	TS 110/20 KV ODRA - PRIKLJUČAK 110 KV	2031	2034									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
38	HR924TS110	110	TS 110/20 KV ODRA - DIO HOPS	2031	2034									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)