



**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2020.-2029. S
DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**



Rujan, 2019.

**DESETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA
PRIJENOSNE MREŽE 2020.-2029. S
DETALJNOM RAZRADOM ZA POČETNO
TROGODIŠNJE I JEDNOGODIŠNJE
RAZDOBLJE**

Rujan, 2019.

Sadržaj

UVOD	1
1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA	3
1.1. STRATEŠKE ODREDNICE HOPS-a PRILIKOM PLANIRANJA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE.....	3
1.2. SLJEDIVOST PLANOVA RAZVOJA	3
1.3. SCENARIJI PLANIRANJA	4
1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA	5
1.5. REVITALIZACIJE	5
1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA	5
1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA	5
1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA	6
1.9. NOVE TEHNOLOGIJE.....	6
1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI.....	6
1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST	7
1.12. PLAN IZGRADNJE ZAJEDNIČKIH (SUSRETNIH) OBJEKATA TS 110/x kV	7
2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆE HRVATSKE PRIJENOSNE MREŽE	8
2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI	8
2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA PRIKLJUČENIH NA PRIJENOSNU MREŽU	13
2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA.....	17
2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA.....	18
2.4.1. Regulacija snage i frekvencije	18
2.4.2. Regulacija napona i jalove snage u EES	19
2.4.3. Ostale pomoćne usluge.....	19
2.5. STAROST I ŽIVOTNI VIJEK OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI.....	20
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SHEME	23
3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE	32
3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES.....	32
3.1.1. Opterećenja EES u prošlosti	32
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)	34
3.1.3. Prognoza porasta opterećenja EES.....	35
3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU	38
3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a.....	38
3.2.2. Zajednički (susretni) objekti HOPS i HEP - ODS: planirane TS 110/x kV	41
3.2.3. Zahtjevi za priključak novih elektrana izuzev vjetroelektrana i sunčanih elektrana.....	42
3.2.4. Zahtjevi za priključak vjetroelektrana	43
3.2.5. Zahtjevi za priključak sunčanih elektrana	46

3.2.6. Revitalizacija i povećanje odobrene priključne snage postojećih elektrana	48
3.2.7. Izlazak iz pogona postojećih elektrana.....	48
3.2.8. Postojeći i novi kupci koji su iskazali interes za priključenje na prijenosnu mrežu.....	49
4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU	50
4.1. RAZDOBLJE 2020. - 2022. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)	50
4.1.1. Izgradnja i priključak TS 110/x kV koje su trenutno u fazi izgradnje	50
4.1.2. Izgradnja i priključak novih planiranih TS 110/x kV	50
4.1.3. Priključak novih elektrana i građevina kupaca.....	51
4.1.3.1. Priključak novih termoelektrana	51
4.1.3.2. Priključak novih vjetroelektrana	51
4.1.4. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	51
4.1.4.1. Investicije od sustavnog značaja - novi objekti.....	52
4.1.4.2. Investicije od sustavnog značaja - revitalizacije	58
4.1.5. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju - sheme	60
4.2. RAZDOBLJE 2023. - 2029. GODINA.....	70
4.2.1. Priključak novih planiranih TS 110/x kV	70
4.2.2. Priključak novih elektrana	70
4.2.3. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja	70
4.2.3.1. Investicije od sustavnog značaja - novi objekti.....	70
4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja - revitalizacije	72
4.2.4. Investicije u prijenosnu mrežu u sklopu regionalnih i europskih integracija.....	74
4.2.5. Dodatne investicije u prijenosnu mrežu zbog priključenja VE (zonski priključci)	76
4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju - sheme	78
4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA	87
5. REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE	91
6. SUKLADNOST OVOG PLANA I ENTSO-E DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE (TYNDP).....	99
7. PLAN RAZVOJA SUSTAVA VOĐENJA EES-A I PRATEĆE ICT INFRASTRUKTURE.....	101
7.1. UVOD	101
7.2. PLAN 2020. - 2029.....	101
8. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI	103
8.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	103
8.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ	103
8.3. MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA U PRIJENOSNOJ MREŽI I NJIHOVI OČEKIVANI UČINCI.....	105
9. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU	108
9.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2018. GODINE.....	108
9.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2020. - 2029. GODINE	111

10. ZAKLJUČAK	125
11. LITERATURA	128

Popis slika

Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje krajem 2018. godine.....	8
Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2018. godine	9
Slika 2.3. Udjeli broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u hrvatskom EES-u (samo transformatori u vlasništvu HOPS-a).....	10
Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske, stanje krajem 2018. godine	12
Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH.....	13
Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2018.....	14
Slika 2.7. Priključak elektrana u hrvatskom EES-u po naponskim razinama (udjeli s obzirom na ukupnu instaliranu snagu elektrana)	14
Slika 2.8. Godišnji konzum i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a.....	15
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2018. godinu	15
Slika 2.10. Usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja (MWh/h) hrvatskog EES-a.....	16
Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2018. godinu	16
Slika 2.12. Model vođenja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske	17
Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2018. godina...	21
Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2018. godina	22
Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2018. godina	22
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2018. godine.....	23
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2018. godine	24
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2018. godine	25
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2018. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)	26
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2018. godine– dio 2 (Split).....	27
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2018. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	28
Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2018. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)	29
Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2018. godine – dio 2 (Zagreb).....	30
Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2018. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....	31
Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2018. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a	34
Slika 3.2. Shematski prikaz raspodjele opterećenja na TS 110/x kV.....	35
Slika 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2029. godine.....	37
Slika 4.1. Shematski pregled SINCRO.GRID projekta	53
Slika 4.2. Lokacije ugradnje kompenzacijskih uređaja u prijenosnim mrežama Hrvatske i Slovenije	53
Slika 4.3. Razine iznosa napona u Hrvatskoj prije i nakon ugradnje kompenzacijskih uređaja	54
Slika 4.4. Prijenosna mreža 220 kV i 400 kV Hrvatske i Slovenije i dalekovodi predviđeni za implementaciju DTR sustava	55
Slika 4.5. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2023. godine	61
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2023. godine	62
Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2023. godine	63
Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2023. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin).....	64
Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2023. godine – dio 2 (Split)	65
Slika 4.10. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2023. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	66
Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2023. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)	67
Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2023. godine – dio 2 (Zagreb).....	68
Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2023. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)	69
Slika 4.14. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2029. godine.....	78
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2029. godine	79
Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2029. godine	80
Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2029. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)	81
Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2029. godine– dio 2 (Split).....	82
Slika 4.19. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2029. godine – dio 3 (južna Dalmacija)	83
Slika 4.20. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2029. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak).....	84

<i>Slika 4.21. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2029. godine – dio 2 (Zagreb)</i>	<i>85</i>
<i>Slika 4.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2029. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar).....</i>	<i>86</i>
<i>Slika 4.23. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine</i>	<i>87</i>
<i>Slika 4.24. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine</i>	<i>88</i>
<i>Slika 4.25. Struje maksimalnih kratkih spojeva (zagrebačka mreža sekcionirana u TE-TO Zagreb) u 110 kV mreži za planiranu mrežu 2025. godine.....</i>	<i>89</i>
<i>Slika 8.1. Konzum prijenosa te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2009. – 2018. g.</i>	<i>104</i>
<i>Slika 8.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2009. – 2018.).....</i>	<i>105</i>
<i>Slika 9.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2018. godini</i>	<i>108</i>
<i>Slika 9.2. Pregled investicija za 2020. godinu.....</i>	<i>112</i>
<i>Slika 9.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2020.-2022.....</i>	<i>112</i>
<i>Slika 9.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2020.-2029.....</i>	<i>113</i>
<i>Slika 9.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2020. godinu</i>	<i>114</i>
<i>Slika 9.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2020.-2022.</i>	<i>114</i>
<i>Slika 9.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2020.-2029.</i>	<i>115</i>

Popis tablica

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2018. godina).....	11
Tablica 2.2. Gubici električne energije (GWh) u prijenosnoj mreži RH	11
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)	13
Tablica 2.4. Životni vijek VN opreme i građevina u prijenosnoj mreži.....	20
Tablica 3.1. Vršno i minimalno opterećenje hrvatskog EES (2009. – 2018.)	33
Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (2009. – 2018.).....	33
Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2029. godine	36
Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP u vršnom opterećenju EES do 2029. godine.....	37
Tablica 3.5. Ukupna odobrena priključna snaga elektrana HEP-Proizvodnje d.o.o.....	38
Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH.....	39
Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a	39
Tablica 3.8. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES (priključak na prijenosnu mrežu – stanje kolovoz 2019.).....	40
Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje kolovoz 2019.)	40
Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do 2020. godine).....	41
Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (završetak izgradnje do 2022. godine).....	41
Tablica 3.12. Nove TS 110/x kV (završetak izgradnje do 2025. godine).....	41
Tablica 3.13. Nove TS 110/x kV (početak i završetak izgradnje u razdoblju 2023. - 2029. godine)	41
Tablica 3.14. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu - potpisan ugovor o priključenju.....	42
Tablica 3.15. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku) – pred sklapanjem ugovora o priključenju.....	42
Tablica 3.16. Proizvodne jedinice s izdanom Prethodnom elektroenergetskom suglasnosti – planirano za izgradnju u srednjoročnom/dugoročnom periodu	42
Tablica 3.17. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2020. - 2022. godine) – s ugovorom o priključenju	43
Tablica 3.18. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku).....	44
Tablica 3.19. Vjetroelektrane s izdanom Prethodnom elektroenergetskom suglasnosti – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu	44
Tablica 3.20. Vjetroelektrane s izrađenim PAMP-om – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu	44
Tablica 3.21. Planirane sunčane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku)	46
Tablica 3.22. Sunčane elektrane s izdanom PEES – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu	46
Tablica 3.23. Sunčane elektrane – kandidati za priključak na prijenosnu mrežu – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu	47
Tablica 3.24. Planirane revitalizacije elektrana HEP- Proizvodnje (za razdoblje do 2029. godine) - bez ugovora o priključenju, odnosno povećanju snage	48
Tablica 3.25. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do - 2029. godine)	48
Tablica 3.26. Kupci s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2020. - 2029. godine) – pred potpisom ugovora o priključenju.....	49
Tablica 3.27. Kupci s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2020. - 2029. godine) – bez ugovora o priključenju	49
Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju s realizacijom u razdoblju 2020.-2022. godina	92
Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju u razdoblju 2023.-2029. godina	93
Tablica 5.3. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju s realizacijom u periodu 2020.-2022. godina	96
Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju s početkom realizacije u periodu 2023.-2029. godina	97
Tablica 6.1. Projekti od značaja za prijenosnu mrežu jugoistočne Europe i Hrvatske unutar TYNDP 2018	99
Tablica 8.1. Procjena mogućih ušteda u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2019. – 2028.)	106
Tablica 9.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2018. godinu (kn)	109
Tablica 9.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2020.-2029.	111
Tablica 9.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama	113
Tablica 9.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu	116

<i>Tablica 9.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu</i>	<i>117</i>
<i>Tablica 9.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu</i>	<i>118</i>
<i>Tablica 9.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu.....</i>	<i>119</i>
<i>Tablica 9.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu.....</i>	<i>120</i>
<i>Tablica 9.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu.....</i>	<i>121</i>
<i>Tablica 9.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti.....</i>	<i>122</i>
<i>Tablica 9.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti.....</i>	<i>123</i>
<i>Tablica 9.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti.....</i>	<i>124</i>

UVOD

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

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

Plan razvoja za promatrano razdoblje bio je rezultat tadašnjih informacija i spoznaja vezanih za utjecajne faktore po očekivani pogon i razvoj prijenosne mreže, temeljem kojih je HOPS definirao potrebnu izgradnju prijenosne mreže imajući u vidu sigurnost opskrbe kupaca, potrebe tržišnih sudionika, zahtjeve za priključak novih korisnika mreže i povećanja priključne snage postojećih korisnika.

U nastavku je prikazan ovogodišnji novelirani desetogodišnji plan razvoja za razdoblje 2020. – 2029. godine, koji je rezultat najnovijih događanja u elektroenergetskom sektoru Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH) i spoznaja o faktorima koji utječu na očekivani razvoj prijenosne mreže.

Novelirani plan je također rezultat usklađivanja s novom Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu koja je u završnom dijelu procesa službenog usvajanja. Nova strategija predviđa umjerenu tranziciju prema niskougličnim energetske izvorima i obnovljivim izvorima energije te provedbu mjera energetske učinkovitosti u cilju smanjenja emisija stakleničkih plinova i smanjenja ovisnosti o uvozu energije. Proces usklađivanja plana razvoja prijenosne mreže sa strategijom energetske razvoja bit će detaljnije razrađen u sljedećem desetogodišnjem planu razvoja dok ovaj plan uključuje samo neke aspekte tog usklađivanja.

Sukladno prethodnom desetogodišnjem planu razvoja zadržan je tretman novih korisnika mreže na način da se u novi plan uključuju samo oni korisnici koji su s HOPS-om sklopili ugovor o priključenju. Ovaj desetogodišnji plan također obuhvaća zajedničke (susretne) objekte s HEP – ODS (TS 110/x kV) koji su usuglašeni između dva operatora, te je dogovoren način financiranja pojedinih dijelova tih postrojenja.

Ovaj plan uključuje i detaljnu razradu po idućem jednogodišnjem i trogodišnjem razdoblju, odnosno objedinjeni su jednogodišnji, trogodišnji i desetogodišnji planovi razvoja, u skladu s Zakonom o tržištu električne energije.

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

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

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

Prilikom izrade noveliranog plana razvoja HOPS je registrirao planove većeg broja korisnika mreže koji su u proteklom razdoblju podnijeli zahtjeve za priključak, sagledao način priključenja i eventualni utjecaj na razvoj prijenosne mreže, ali isti nisu aktivno uključeni u ovogodišnji plan razvoja budući da nije pokrenuta procedura sklapanja Ugovora o priključenju ili je sklapanje takvog ugovora još

neizvjesno. Takvi (eventualni budući) korisnici prijenosne mreže su evidentirani u posebnom poglavlju ovog plana, a bit će aktivno uključeni u buduće planove kad se završi procedura sklapanja odgovarajućeg Ugovora o priključenju.

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

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

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

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

Prilikom izrade plana razvoja HOPS se rukovodio kriterijima planiranja definiranim u Mrežnim pravilima prijenosnog sustava (NN 67/2017), te kriterijima planiranja definiranim od strane ENTSO-E u TYNDP 2018. godine:

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

Važan aspekt pri analizi mogućih rješenja, odnosno projekata koji otklanjaju uočena ograničenja u prijenosnoj mreži, a koje je HOPS uzeo u obzir su i sve veći problemi radi imovinsko-pravnih odnosa na koridorima vodova, kao i sve veća okolišna ograničenja, što navodi na bolje iskorištenje postojećih trasa dalekovoda kao i iskorištenje trasa koje su već upisane u postojeće prostorne planove.

Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže podložen je budućim izmjenama s obzirom na nove spoznaje i informacije, eventualna prostorna i okolišna ograničenja, te druge utjecajne faktore.

Prilikom analiza pogona prijenosne mreže radi identifikacije objekata (investicija) koje je potrebno izgraditi u obzir je uzeto razdoblje duže od idućih deset godina kako bi se što šire mogla sagledati korist od izgradnje pojedinog objekta u razdoblju njegove životne dobi, no u konačnoj verziji plana uključeni su samo objekti čiju izgradnju treba minimalno započeti u razdoblju do 2029. godine.

1. TEMELJNE ODREDNICE PRI IZRADI DESETOGODIŠNJEG PLANA RAZVOJA

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

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

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

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

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

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

1.2. SLJEDIVOST PLANOVA RAZVOJA

Izradi ovog desetogodišnjeg plana razvoja prethodile su brojne aktivnosti u izradi prethodnih planova, pri čemu je potrebno istaknuti posebne dodatne studije (primjerice studije mogućnosti integracije sunčanih elektrana na prijenosnoj mreži, analize troškova i koristi pojedinih velikih investicijskih projekata, studija sigurnosti napajanja hrvatskih otoka električnom energijom, studija razvoja prijenosne mreže na području Istre te posebice "Studija izvodljivosti za jačanje glavne hrvatske prijenosne osi sjever-jug", Energetski Institut Hrvoje Požar, ožujak 2019. (engl. "Feasibility study,



including social of main croatian transmission north-south axis enabling new interconnection development“, izradu koje je financirao u potpunosti EBRD, itd.).

Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2020.-2029. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje izrađen je na temelju prethodnog plana uzimajući u obzir sve rezultate provedenih novoizrađenih studija i analiza, te nastale promjene u prijenosnoj mreži.

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

1.3. SCENARIJI PLANIRANJA

Nesigurnosti pri planiranju razvoja prijenosne mreže uzete su u obzir determinističkim više-scenarijskim analizama, sukladno Mrežnim pravilima prijenosnog sustava. Deterministički pristup planiranju provodi se analizom određenih mogućih pogonskih stanja u budućnosti, pri čemu su analizirana pogonska stanja definirana kroz različite scenarije ovisno o najutjecajnijim ulaznim varijablama. Scenariji ispitani pri izradi ovog plana odnose se na vremenski presjek promatranja, različite razine opterećenja EES, izgradnju novih elektrana unutar sustava, angažiranost hidroelektrana, angažiranost intermitentnih izvora energije (OiE, prvenstveno VE i SE), te pravce uvoza električne energije. Definirani su sljedeći scenariji planiranja:

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

- 2020. - 2022. godina,
- 2023. - 2029. godina.

b) obzirom na opterećenje EES:

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

c) obzirom na plan izgradnje novih elektrana:

- prema sklopljenim ugovorima o priključenju,
- prema očekivanoj integraciji obnovljivih izvora energije u RH.

d) obzirom na hidrološka stanja tj. angažiranost hidroelektrana:

- stanje normalne hidrologije,
- stanje ekstremno vlažne hidrologije,
- stanje ekstremno suhe hidrologije.

e) obzirom na klimatske okolnosti i angažman VE:

- nizak angažman VE (0 MW),
- visok angažman VE (0,9 P_{inst.} VE).

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

- visok angažman SE (1 P_{inst.} SE), umjeren angažman VE (0,6 P_{inst.} VE) i HE (0,55 P_{inst.} HE) tijekom ljetnog maksimuma opterećenja i izrazito sunčanog dana u srpnju u 12 sati,
- umjeren angažman SE (0,75 P_{inst.} SE), visok angažman VE (0,9 P_{inst.} VE) i HE (1 P_{inst.} HE) tijekom izrazito sunčanog dana u ožujku u 12 sati,
- visok angažman SE (0,95 P_{inst.} SE), visok angažman VE (0,75 P_{inst.} VE) i HE (0,8 P_{inst.} HE) tijekom izrazito sunčanog dana u svibnju u 12 sati.

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

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

1.4. EKONOMSKA VALORIZACIJA

Ekonomska valorizacija odnosno promatranje odnosa između koristi i troškova izgradnje objekta prijenosne mreže pruža važne informacije u procesu donošenja odluka o pokretanju investicija, ali i u procesu njihova odobravanja sa strane HERA-e. U korist od investicija u prijenosnu mrežu uključena je procjena povećanja sigurnosti napajanja kroz smanjenje očekivanih troškova neisporučene električne energije, korist od smanjenja gubitaka u mreži, korist od minimiziranja troškova preraspodjele proizvodnje elektrana u sustavu odnosno korist od smanjenja ukupnih troškova proizvodnje elektrana, korist radi smanjenja veleprodajne cijene električne energije u RH te ostale vrste koristi (na primjer izbjegavanje pokretanja neke druge investicije). Troškovi za svaku pojedinačnu investiciju procijenjeni su na temelju jediničnih cijena visokonaponske opreme i postrojenja. Detaljnije ekonomske analize provode se po potrebi u studijama izvodljivosti za važnije objekte prikazane u ovom planu te u zasebnim CBA analizama.

1.5. REVITALIZACIJE

U razdoblju do 2029. godine treba revitalizirati određeni broj objekata, jedinica, uređaja i komponenti u prijenosnoj mreži budući da će isti premašiti svoj životni vijek. Pod revitalizacijom podrazumijevamo aktivnosti na zamjenama pojedinih jedinica/uređaja/komponenti u prijenosnoj mreži kako bi se očuvala njihova tehnička funkcionalnost. Ovaj plan sadrži prijedlog revitalizacije kapitalnih objekata prijenosne mreže, nadzemnih vodova, kabela i transformatorskih stanica, za koje je potrebno uložiti znatna financijska sredstva u narednom desetljeću. Potrebno je naglasiti da HOPS trenutno unaprjeđuje metodologiju i kriterije za određivanje planova revitalizacije objekata te će rezultate primjene iste uključiti u sljedeći desetogodišnji plan.

1.6. PLAN PROSTORNOG UREĐENJA

Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže koristi se kao podloga za upis postojećih i planiranih visokonaponskih objekata i postrojenja u prostorno planske dokumente. To znači da su se nakon detekcije određenih mogućih poremećaja u prijenosnoj mreži pokušavala analizirati ona rješenja koja su u skladu s važećim Programom prostornog uređenja. U slučaju kada takva rješenja nisu postojala, odnosno ukoliko nisu bila zadovoljavajuća, predlagala su se neka druga izvan Programa prostornog uređenja, te je isto istaknuto.

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

1.7. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAKONSKA REGULATIVA

Uvažavajući činjenicu da su visokonaponski objekti i postrojenja prijenosne mreže značajni objekti elektroenergetske infrastrukture, za koje je zakonom utvrđen javni interes (članak. 4. Zakona o energiji), a za koje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, u cilju pripremnih aktivnosti na realizaciji izgradnje visokonaponskih objekata i postrojenja (dalekovoda i transformatorskih stanica) potrebno je kroz više različitih pokrenutih upravnih



postupaka dokazati opravdanost izgradnje predmetne građevine u prostoru, u skladu s važećim zakonima o gradnji, zakonima o prostornom uređenju i ostalom važećom zakonskom regulativom koja se odnosi na problematiku pripreme izgradnje i izgradnje ovakve vrste elektroenergetskih građevina.

1.8. PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE I ZAŠTITA OKOLIŠA

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

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

1.9. NOVE TEHNOLOGIJE

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

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

Isti pristup vrijedi i za primjenu ostalih modernih tehnologija u prijenosu električne energije, kao što su ugradnja uređaja baziranih na energetskej elektronici (FACTS) 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 (dynamic thermal rating - DTR), kojima se prijenosna moć vodova povećava s obzirom na realne uvjete okoline i otklanjaju zagušenja u mreži uz značajnu odgodu novih investicija ili revitalizacija, primjena novih generacija visokonaponske opreme i ICT tehnologija u objektima prijenosne mreže, itd.

1.10. UVJETOVANOST PLANA I UTJECAJI

Plan investicija prikazan ovim dokumentom treba shvatiti kao uvjetan, odnosno neće sve investicije trebati poduzimati do naznačenih vremenskih presjeka, ovisno o realizaciji nekih polaznih pretpostavki u budućnosti na temelju kojih je plan sastavljen.

Izvođenje nekih investicija može otkazati ili odgoditi izvođenje drugih investicija za kasniji vremenski presjek.

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



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

1.11. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I ENERGETSKA UČINKOVITOST

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

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

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

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

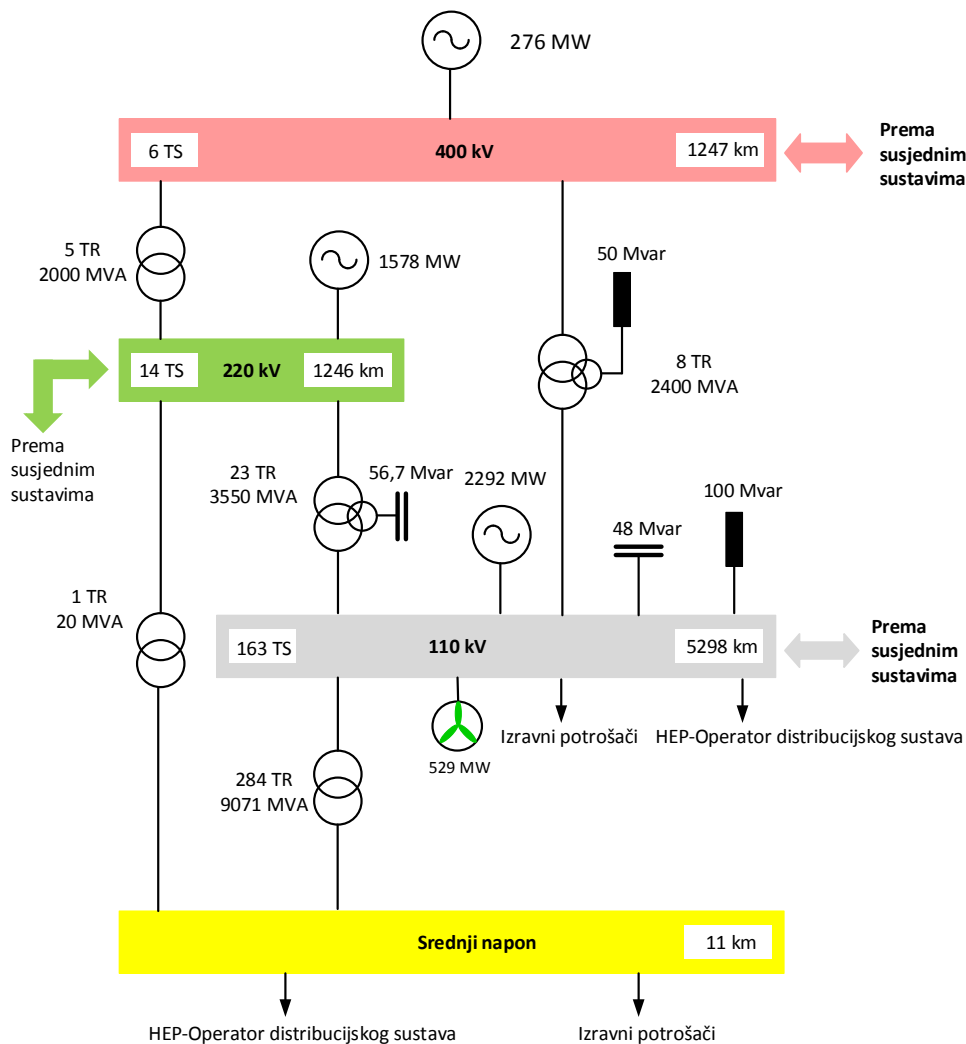
Tijekom pripremnog razdoblja za izradu ovog plana HOPS i HEP – ODS usuglasili su sve zajedničke (susretne) objekte koji trebaju biti uključeni u ovaj plan. Kod priključka novih TS 110/x kV usuglašeno je da je HOPS investitor u izgradnju 110 kV postrojenja i priključka na mrežu 110 kV, te transformatora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

2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆE HRVATSKE PRIJENOSNE MREŽE

2.1. OSNOVNI TEHNIČKI POKAZATELJI

Hrvatski je prijenosni sustav danas (stanje krajem 2018. godine) umrežen u ukupno 6 postrojenja 400 kV razine, te u ukupno 14 postrojenja 220 kV razine - slika 2.1.

Na 110 kV naponskoj razini priključeno je ukupno 163 RP 110 kV i TS 110/x kV.



Slika 2.1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama - stanje krajem 2018. godine

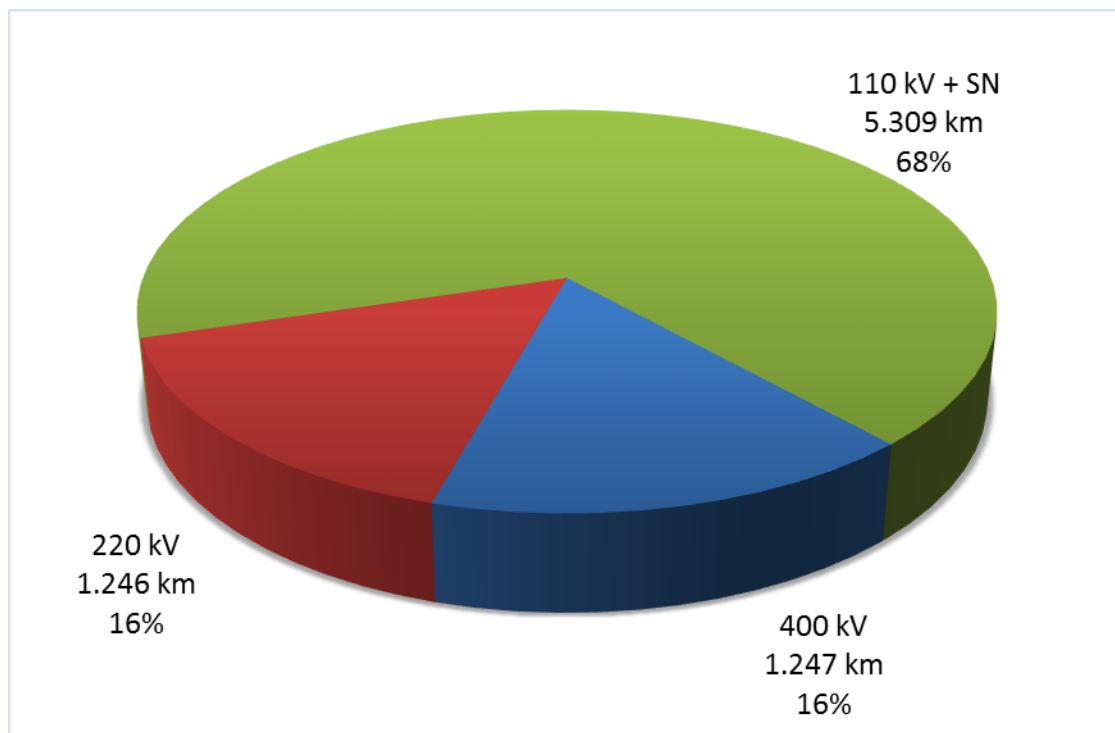
Hrvatski elektroenergetski sustav povezan je naponskim razinama 400 kV, 220 kV i 110 kV sa sustavima susjednih zemalja. Dalekovodima 400 kV naponske razine (ukupno sedam DV od čega su tri dvostruka, a četiri jednostruka) povezan je elektroenergetski sustav RH sa sustavima:

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

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

Interkonekcijska povezanost hrvatskog sustava sa susjednim članicama ENTSO-E ostvarena je i s 8 dalekovoda 220 kV. Također, hrvatski sustav je umrežen s okruženjem i na 110 kV razini (ukupno 18 dalekovoda u trajnom ili povremenom pogonu). Dobra povezanost sa susjednim sustavima omogućava značajnije izvoze, uvoze i tranzite električne energije preko prijenosne mreže, te svrstava RH u važnu poveznicu elektroenergetskih sustava srednje i jugoistočne Europe.

U hrvatskom prijenosnom sustavu (stanje koncem 2018. godine) u vlasništvu HOPS-a je bilo 7.694 km visokonaponske mreže 400 kV, 220 kV i 110 kV (slika 2.2.). Također, u vlasništvu HOPS-a nalazi se i 11 km DV/KB 35 kV između TS Ernestinovo i TS Osijek 2, koji služi za napajanje vlastite potrošnje TS 400/110 kV Ernestinovo.



Slika 2.2. Udjeli prijenosnih dalekovoda u pogonu u vlasništvu HOPS-a, po naponskim razinama u hrvatskom EES-u – stanje kraj 2018. godine

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

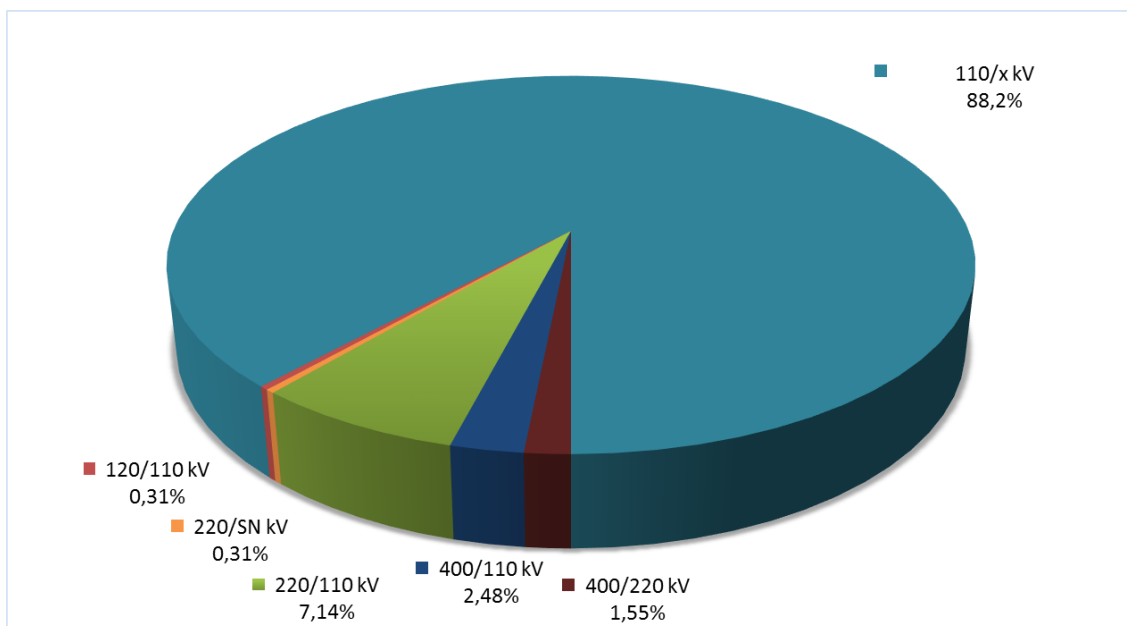
Za hrvatski prijenosni sustav karakteristična je visoka instalirana snaga u VN transformaciji. Pojedinačne snage instaliranih transformatora iznose:

- 400 MVA (400/220 kV), 300 MVA (400/110 kV),
- 150 MVA (220/110 kV),
- 63 MVA, 40 MVA, 31.5 MVA, 20 MVA, 16 MVA (110/x kV).

Slika 2.3. prikazuje udjele broja pojedinih transformacija u ukupnom broju transformatorskih stanica u RH u vlasništvu HOPS-a. Transformatori su dijelom izvedeni kao tronamotni, pri čemu se tercijar u pravilu ne koristi za prijenos električne energije. Svi energetske transformatori 400/x kV i 220/x kV izvedeni su kao regulacijski; kod transformatora 220/110 kV pod teretom, a pojedini transformatori 400/110 kV imaju mogućnost regulacije u beznaponskom stanju ili pod teretom. Regulacijske sklopke su uglavnom smještene na primarnim stranama s mogućnošću promjene prijenosnog omjera u opsegu od $\pm 2 \times 2,5 \%$ ili $12 \times 1,25 \%$ (400/110 kV), te $\pm 12 \times 1,25 \%$ (220/110 kV), a regulira se napon sekundarne strane.

Transformator 400/220 kV u TS 400/220/110 kV Žerjavinec i transformator 220/110 kV u TS 220/110/35 kV Senj imaju ugrađenu mogućnost regulacije kuta/djelatne snage. TS 400/110 kV Ernestinovo opremljena je s dva regulacijska transformatora 400/110 kV.

Transformacija 120/110 kV instalirana je u TS Donji Miholjac (80 MVA; 1999. godina), a tereti se samo kad je potrebno interventno napajanje po vodu Donji Miholjac-Siklos (HU; 120 kV).



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

Prijenosna mreža 400 kV, 220 kV i 110 kV Hrvatske (stanje krajem 2018. godine) prikazana je na slici 2.4. Prijenosna mreža dovoljno je izgrađena da omogući značajne razmjene (prvenstveno uvoz) sa susjednim EES-ovima. Značajne količine energije, sa zadovoljavajućom sigurnošću, uvoze se iz smjera EES Slovenije, EES BiH te iz smjera EES Mađarske.

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

Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava 2018. godine prikazan je tablicom 2.1. u nastavku.

Tablica 2.1. Pregled ostvarenja elektroenergetske bilance hrvatskog prijenosnog sustava (2018. godina)

R.B.	Elektroenergetska bilanca	Energija [GWh]
1	Isporuka elektrana u prijenosnu mrežu	11.137
2	Ulaz u Hrvatsku	12.692
3 (1+2)	Ukupna dobava	23.830
4	Izlaz iz Hrvatske	6.532
5 (3-4)	Ukupna potrošnja na prijenosnoj mreži	17.298
6	Isporuka krajnjim kupcima na prijenosnoj mreži	1.049
7	Crpni rad	124
8	Gubici u prijenosnoj mreži	534
9	Isporuka distribuciji	15.704
10	Tranzit	6.532

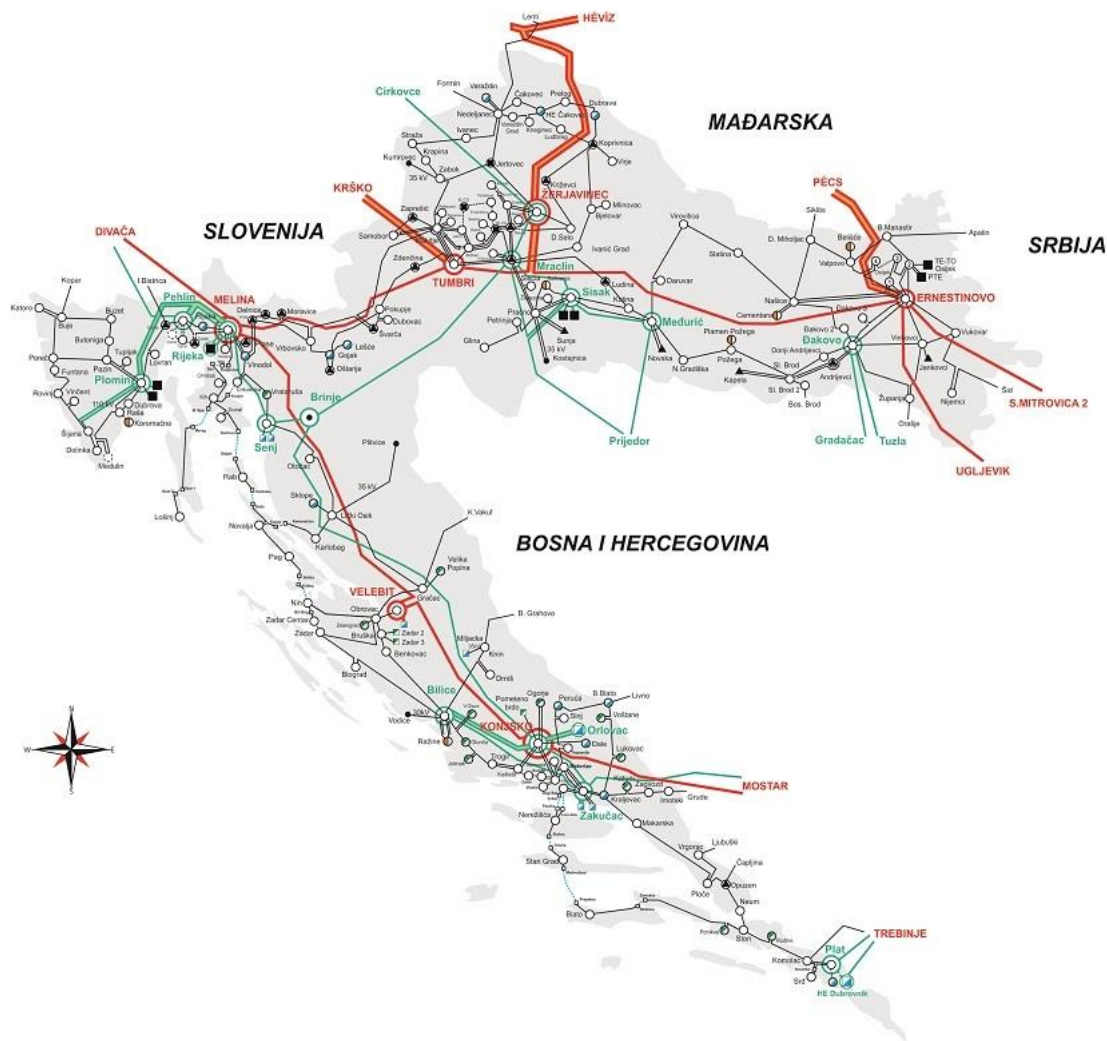
Gubici električne energije ostvareni u prijenosnoj mreži zadnjih godina prikazani su u tablici 2.2. i slikom 2.5.

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

Godina	Ukupna potrošnja (GWh)	Tranzit (GWh)	Gubici prijenosa (GWh)	Gubici prijenosa (%)
2008.	17117	5667	484	2,08
2009.	17307	5682	511	2,10
2010.	16832	7683	598	2,38
2011.	17703	6308	514	2,17
2012.	17518	5568	462	2,04
2013.	16624	6762	483	2,07
2014.	16196	6227	430	1,92
2015.	16831	5532	507	2,23
2016.	16773	6054	510	2,23
2017.	17320	4778	417	1,89
2018.	17298	6532	534	2,24



HRVATSKA PRIJENOSNA MREŽA

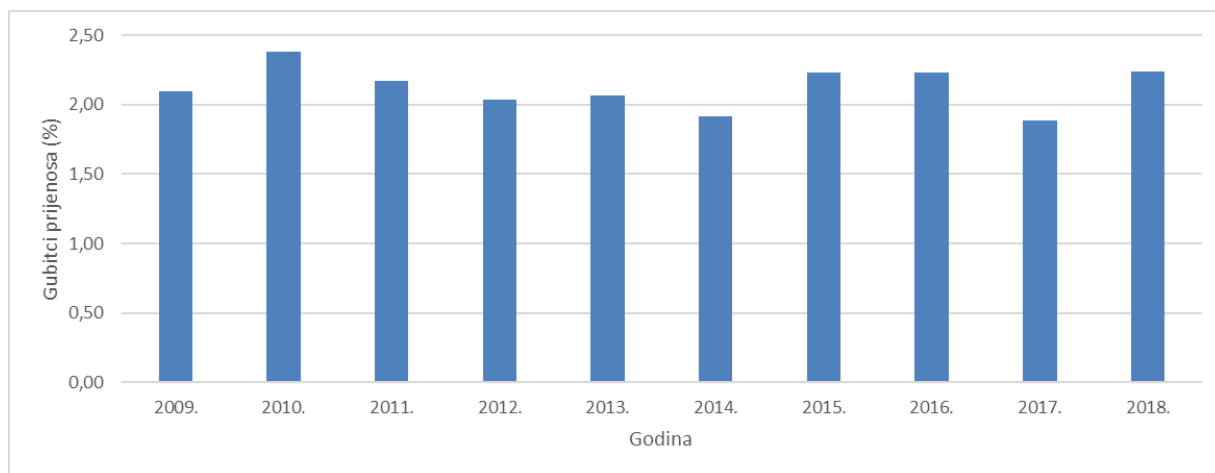


Legenda:

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

Slika 2.4. Prijenosna mreža 110-220-400 kV Hrvatske, stanje krajem 2018. godine





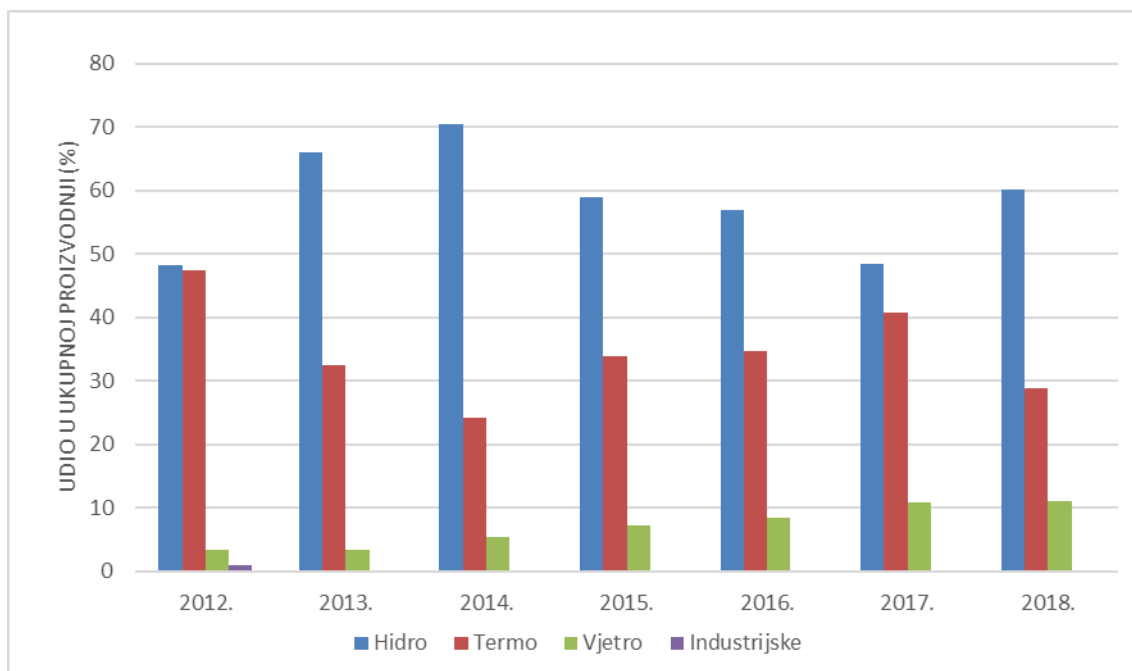
Slika 2.5. Gubici električne energije (%) u prijenosnoj mreži RH

2.2. OSNOVNI POKAZATELJI PROIZVODNJE I KONZUMA PRIKLJUČENIH NA PRIJENOSNU MREŽU

Struktura proizvodnje elektrana na teritoriju RH u razdoblju 2012. - 2018. prikazana je slikom 2.6. Od 5184,1 MW instalirane snage u elektranama hrvatskog sustava (HE - 2120,6 MW; TE - 2006,83 MW; Industrijske elektrane - 212 MW; VE - 529 MW, distribuirani izvori - 315,7 MW) stanje priključenosti po naponskim razinama je sljedeće: samo 6% snage elektrana priključeno je na 400 kV razinu, 38% na 220 kV razini, 51% na 110 kV razini i 5% na srednjonaponskoj razini (slika 2.7.). Obzirom na brojnost agregata po naponskim razinama, zastupljenost na 110 kV razini je još izraženija - 1% na 400 kV, 6% na 220 kV i 93% na 110 kV.

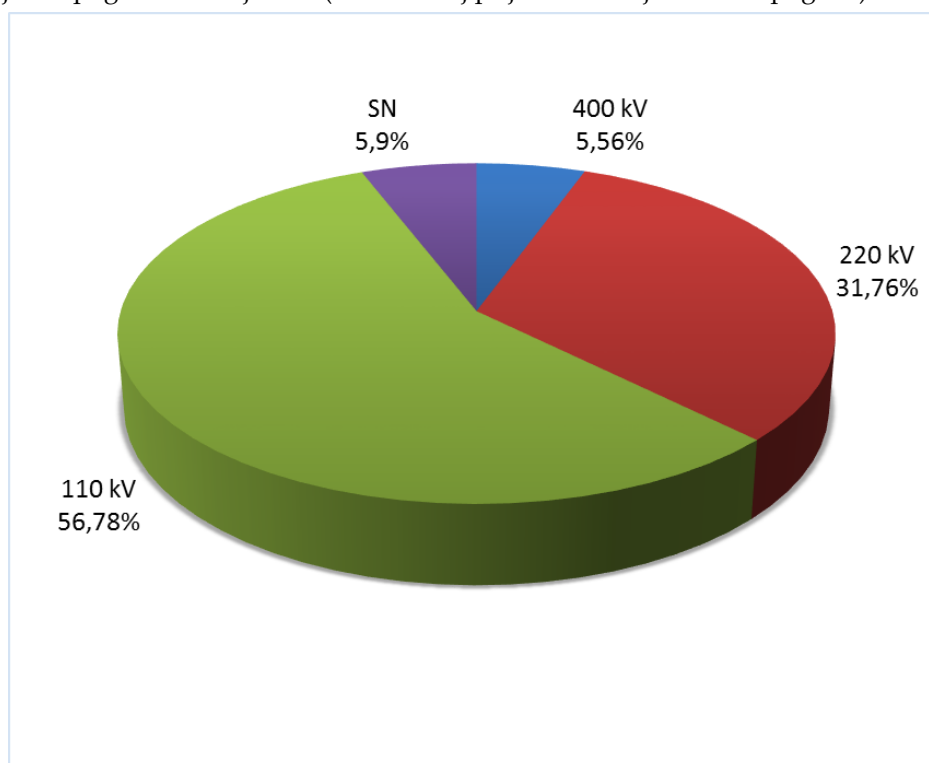
Tablica 2.3. Udjeli u proizvodnji pojedinih tipova elektrana (%)

Godina	Udio u ukupnoj proizvodnji (%)			
	Hidro	Termo	Vjetro	Industrijske
2012.	48,2	47,5	3,32	0,98
2013.	66,1	32,5	3,35	0,002
2014.	70,5	24,2	5,3	0,001
2015.	58,9	33,8	7,2	0,001
2016.	56,8	34,7	8,5	0,002
2017.	48,4	40,7	11,0	0,002
2018.	60,1	28,8	11,1	0,002



Slika 2.6. Udio proizvodnje (% od ukupne domaće proizvodnje) pojedinih tipova elektrana priključenih na prijenosnu mrežu RH u razdoblju 2012. – 2018.

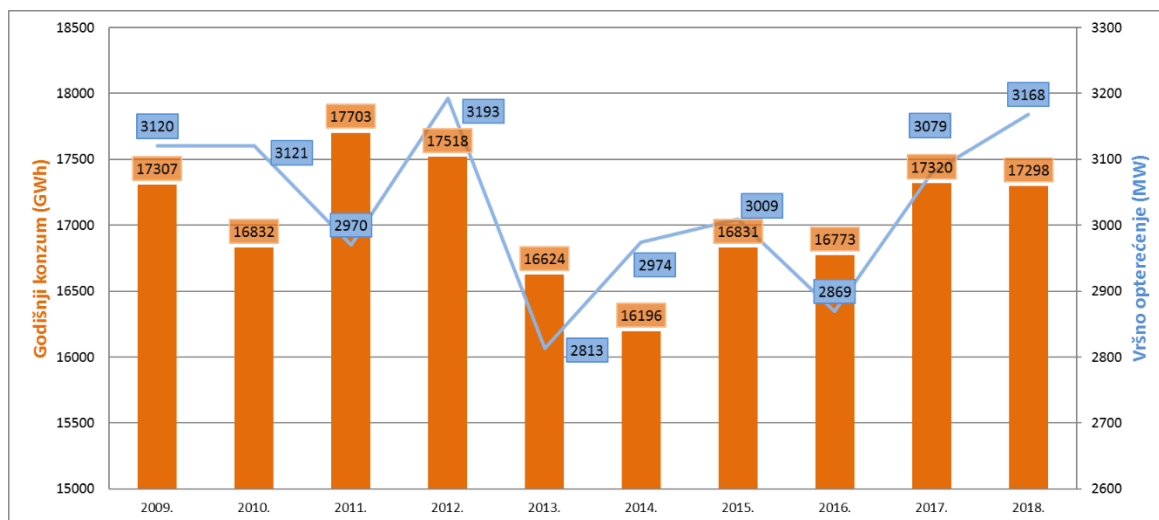
U prijenosnoj hrvatskoj mreži nema većih problema s plasmanom proizvodnje elektrana osim u predhavarijским pogonskim uvjetima (uz veći broj prijenosnih objekata van pogona).



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

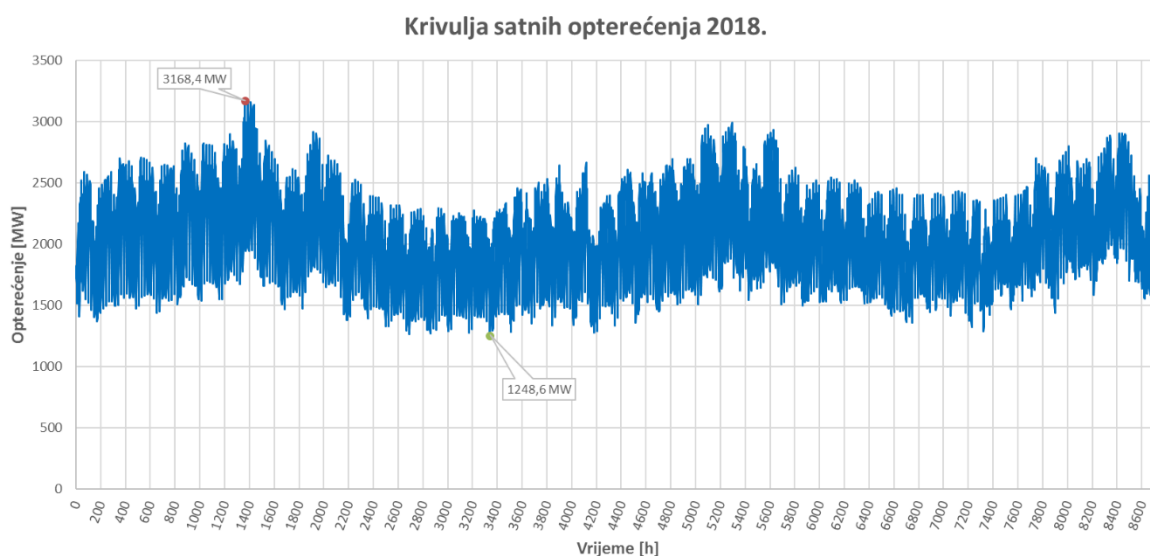
Kretanje godišnjeg konzuma i vršnog opterećenja hrvatskog EES-a prikazano je na slici 2.8., a usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u razdoblju 2008. – 2018. godine na slici 2.10.

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



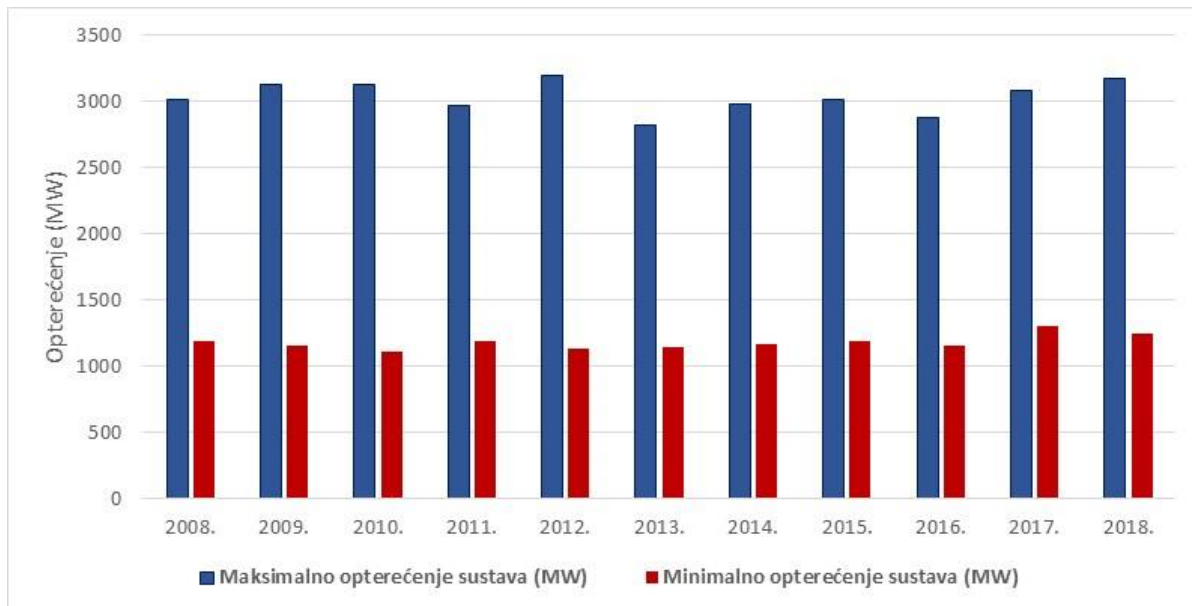
Slika 2.8. Godišnji konzum i maksimalno opterećenje hrvatskog EES-a

U posljednje vrijeme raste i ljetna potrošnja odnosno ljetno maksimalno opterećenje sustava radi ubrzane ugradnje klima uređaja i potrošnje električne energije za hlađenje prostora – primjerice maksimalne godišnje potrošnje zabilježene su 2016. i 2017. godine upravo ljeti, u srpnju i kolovozu mjesecu. Pojava vršnog opterećenja u predvečernjim satima upućuje na značajnu potrošnju električne energije u kućanstvima. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2018. godinu prikazana je na slici 2.9.



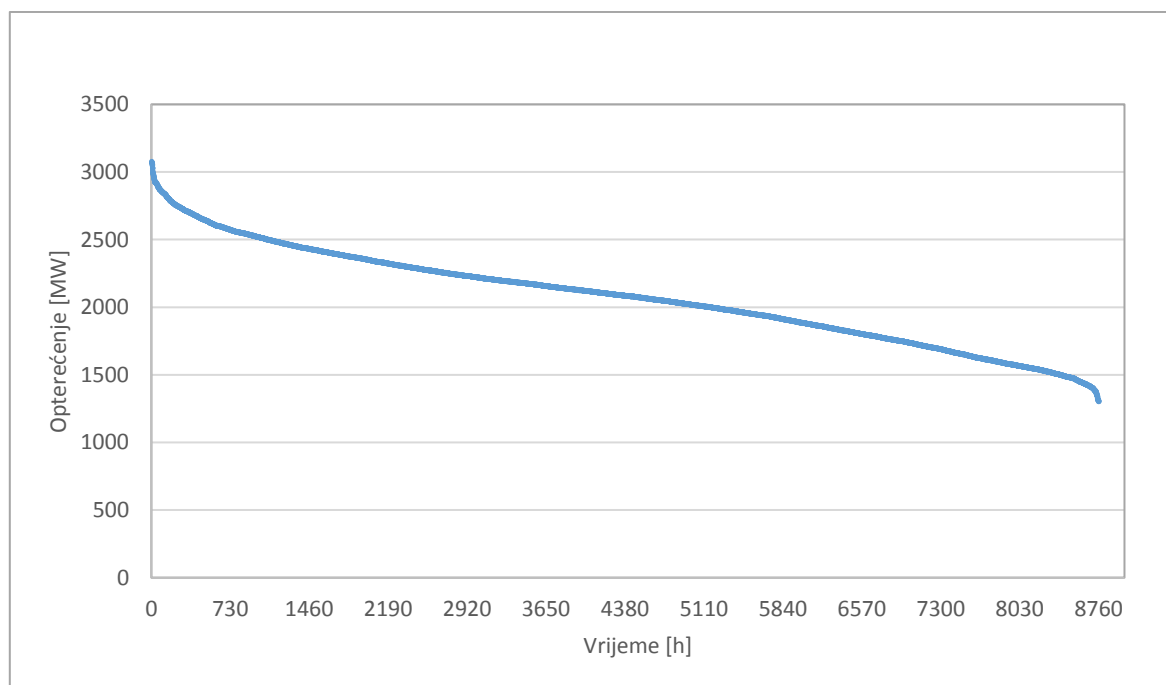
Slika 2.9. Krivulja satnih opterećenja hrvatskog EES-a za 2018. godinu

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



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

Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2018. godinu prikazana je na slici 2.11.

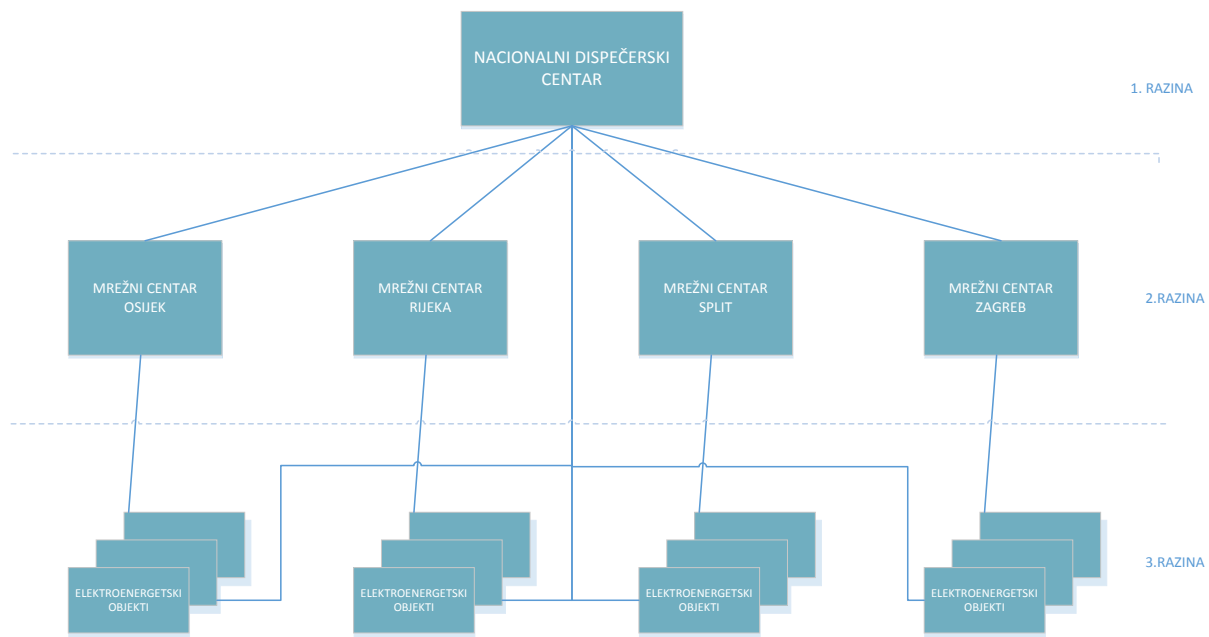


Slika 2.11. Krivulja trajanja opterećenja hrvatskog EES-a za 2018. godinu

2.3. SUSTAV VOĐENJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I PRATEĆA ICT INFRASTRUKTURA

HOPS je odgovoran i za vođenje cjelokupnog elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske, a u tu svrhu izgrađen je i u funkciji je procesni informacijski sustav koji se sastoji (slika 2.12.) od:

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



Slika 2.12. Model vođenja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske

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

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

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

U sustavu daljinskog vođenja trenutno se nalazi više od 98 % transformatorskih stanica i rasklopnih postrojenja prijenosne mreže, s tendencijom uključenja svih objekata u sustav u sljedećem razdoblju.

2.4. POMOĆNE USLUGE I REGULACIJSKE MOGUĆNOSTI HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

2.4.1. Regulacija snage i frekvencije

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

U hrvatskom EES-u, HOPS je pokrenuo pilot projekt „Osiguravanje rezerve radne snage tercijarne regulacije upravljivom potrošnjom“, sve s ciljem razvoja tržišta pomoćnih usluga i u ovom smjeru.

2.4.2. Regulacija napona i jalove snage u EES

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

Regulacija napona i jalove snage u hrvatskom EES-u trenutno nije automatska niti koordinirana na nivou sustava (zbog toga se često govori da je „ručnog karaktera“). Zahtjev za dodatnom proizvodnjom jalove snage ili regulacijom napona određenih proizvodnih jedinica uobičajeno se izdaje usmeno tijekom pogona. Nedostaci takvog načina regulacije napona i jalove snage mogu se dugoročno kvalitetno riješiti uvođenjem koordinirane sustavne regulacije napona, što je jedan od ciljeva SINCRO.GRID projekta.

Zbog velikih varijacija iznosa napona prvenstveno u mrežama 400 kV i 220 kV, HOPS planira u razdoblju do 2021. godine primjenu modernih tehnologija ugradnjom uređaja baziranih na energetskej elektronici (SVC, FACTS) i regulacijske konvencionalne uređaje (VSR), koji će omogućiti dinamičku i kontinuiranu regulaciju iznosa napona u cjelokupnoj prijenosnoj mreži. Temeljem prethodnih studijskih istraživanja na razini studije izvodljivosti u okviru SINCRO.GRID projekta utvrđena je potreba izgradnje kompenzacijskih postrojenja snaga 250 Mvar u TS Konjsko, 200 Mvar u TS Melina i 100 Mvar u TS Mraclin (ukupno 550 Mvar), s priključkom na mrežu 220 kV radi manjih očekivanih gubitaka i investicija u odnosu na priključak na mrežu 400 kV. S obzirom na tipove postrojenja prednost je data SVC izvedbi u TS Konjsko, te VSR u TS Melina i TS Mraclin.

U svrhu dobivanja financijskih sredstava za projekt SINCRO.GRID iz odgovarajućih fondova EU (CEF fond), HOPS je zajedno s slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP-ODS i SODO) pokrenuo navedeni projekt, kojega je najvažniji dio upravo ugradnja kompenzacijskih uređaja u prijenosnoj mreži obje države, s primjenom Smart Grid tehnologije u oba prijenosna sustava, uspješno ga nominirao za PCI listu EU te dobio suglasnost EC za financiranje ovog projekta u iznosu od 51 % ukupnih sredstava, odnosno ukupno 40,5 milijuna eura. Odgovarajući ugovor o darovnici s EU sklopljen je u svibnju 2017. godine, a ugovor o međusobnim odnosima svih partnera (promotora) na projektu sredinom srpnja 2017. godine. Detaljnije je ovaj projekt prikazan kasnije u ovom planu.

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

2.4.3. Ostale pomoćne usluge

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

2.5. STAROST I ŽIVOTNI VIJEK OPREME U HRVATSKOJ PRIJENOSNOJ MREŽI

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

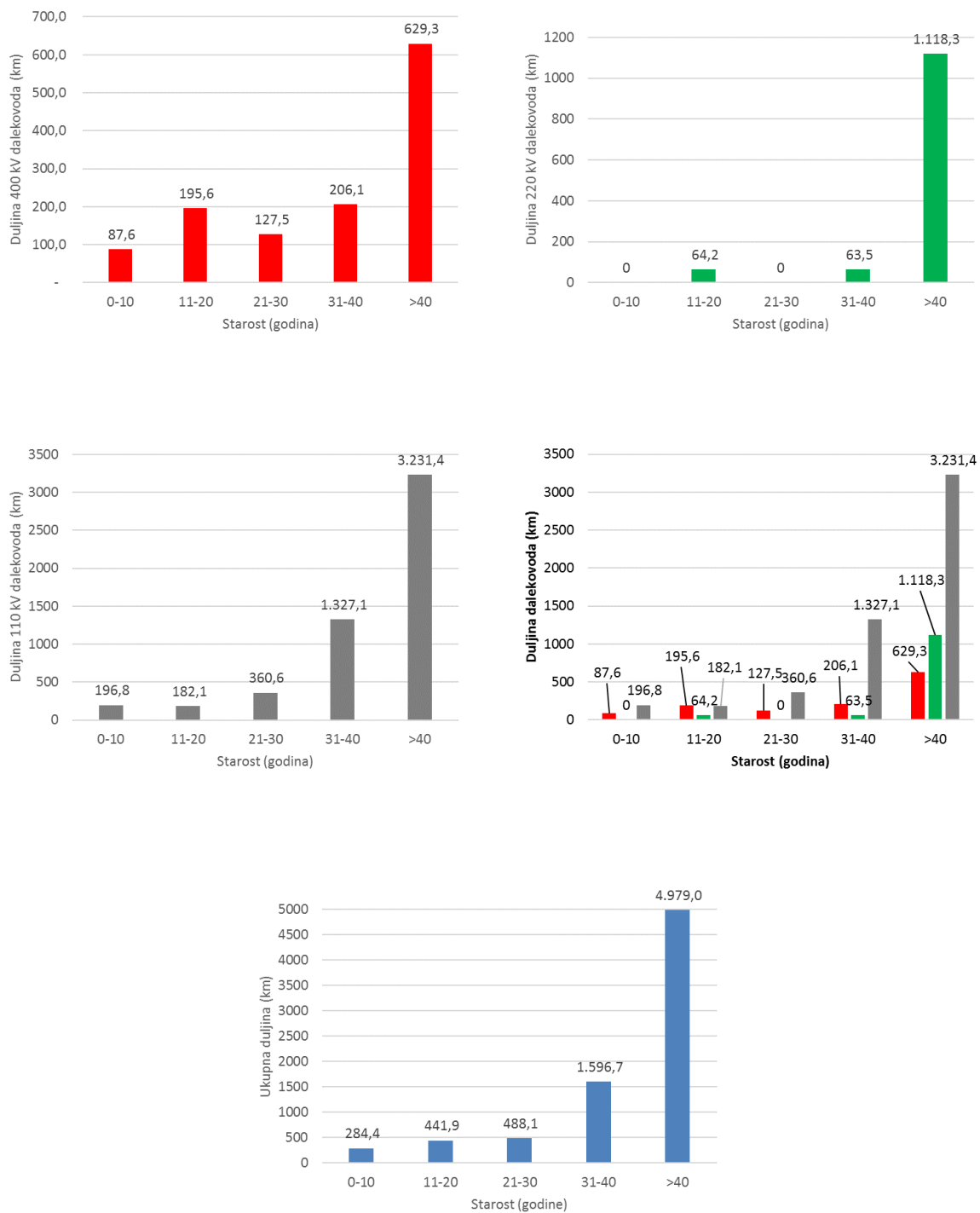
Starost primarne opreme i uvjeti pogona su osnovni parametri koji utječu na troškove redovnog i interventnog održavanja, jer je starija oprema osjetljivija na kvarove. Za stariju opremu nabava rezervnih dijelova je uglavnom otežana i u pravilu su troškovi održavanja veći. Većina nadzemnih vodova (110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

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

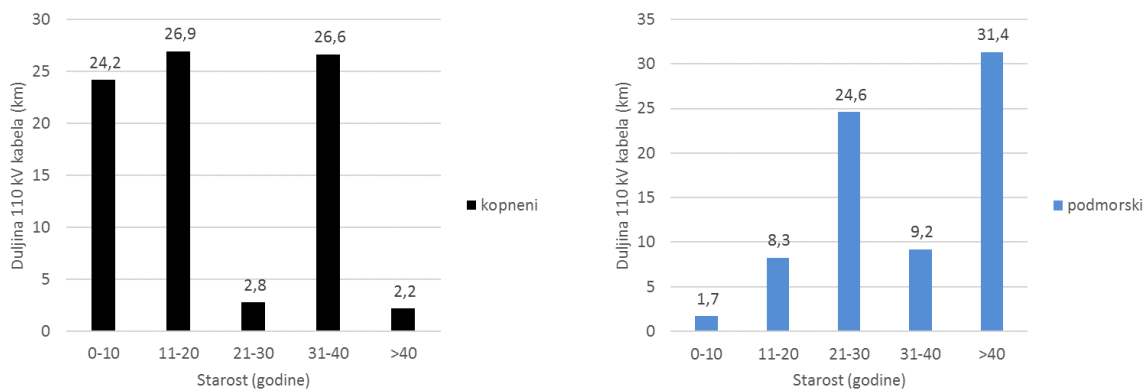
Elementi prijenosne mreže	Očekivani životni vijek	Napomena
VN polja (primarna oprema)	33	prekidači, SMT, NMT, rastavljači, odvodnici
Energetski transformatori	40	različitos terećenja i posljedica kvarova
Građevine (temelji voda i aparata)	40	izloženost nepogodama, utjecaj nove tehnologije
Vodiči, uzemljivači,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

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

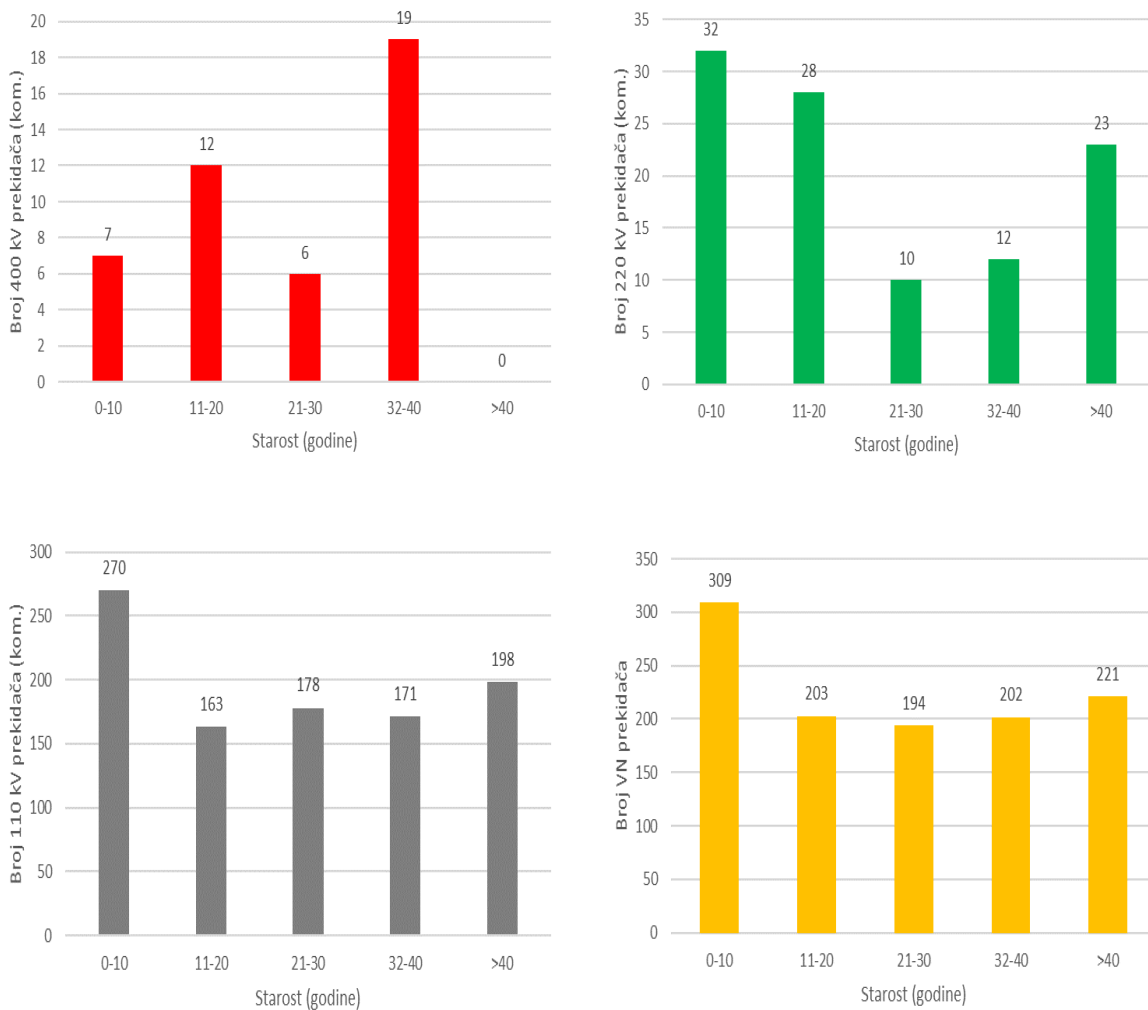
Glede starosti pojedine opreme – elemenata u prijenosnoj mreži HOPS-a, stanje u 2018. godini je predočeno na sljedećim slikama.



Slika 2.13. Raspodjela vodova 110-220-400 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2018. godina

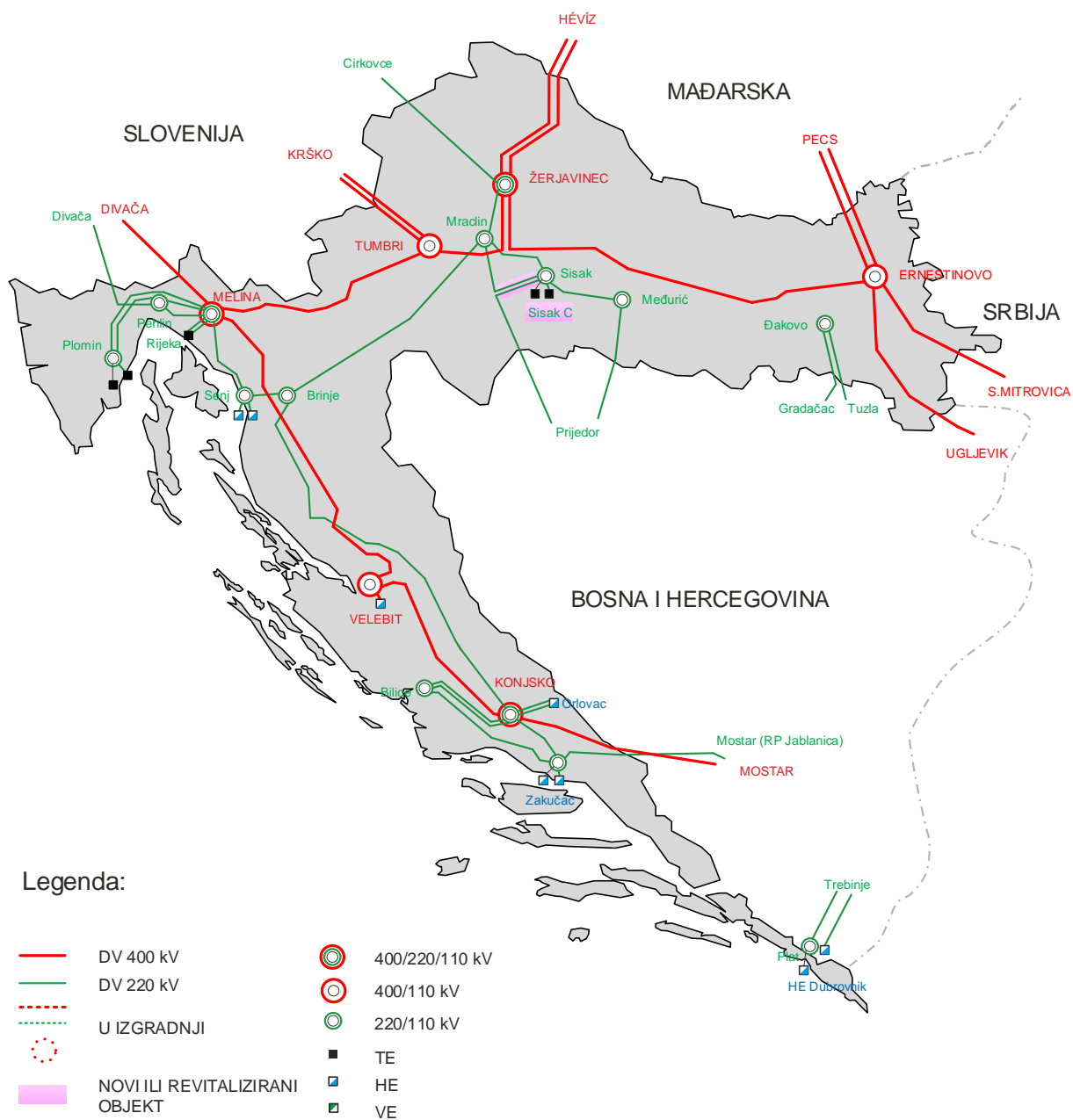


Slika 2.14 Raspodjela kabela 110 kV po starosti u prijenosnoj mreži HOPS-a – stanje 2018. godina

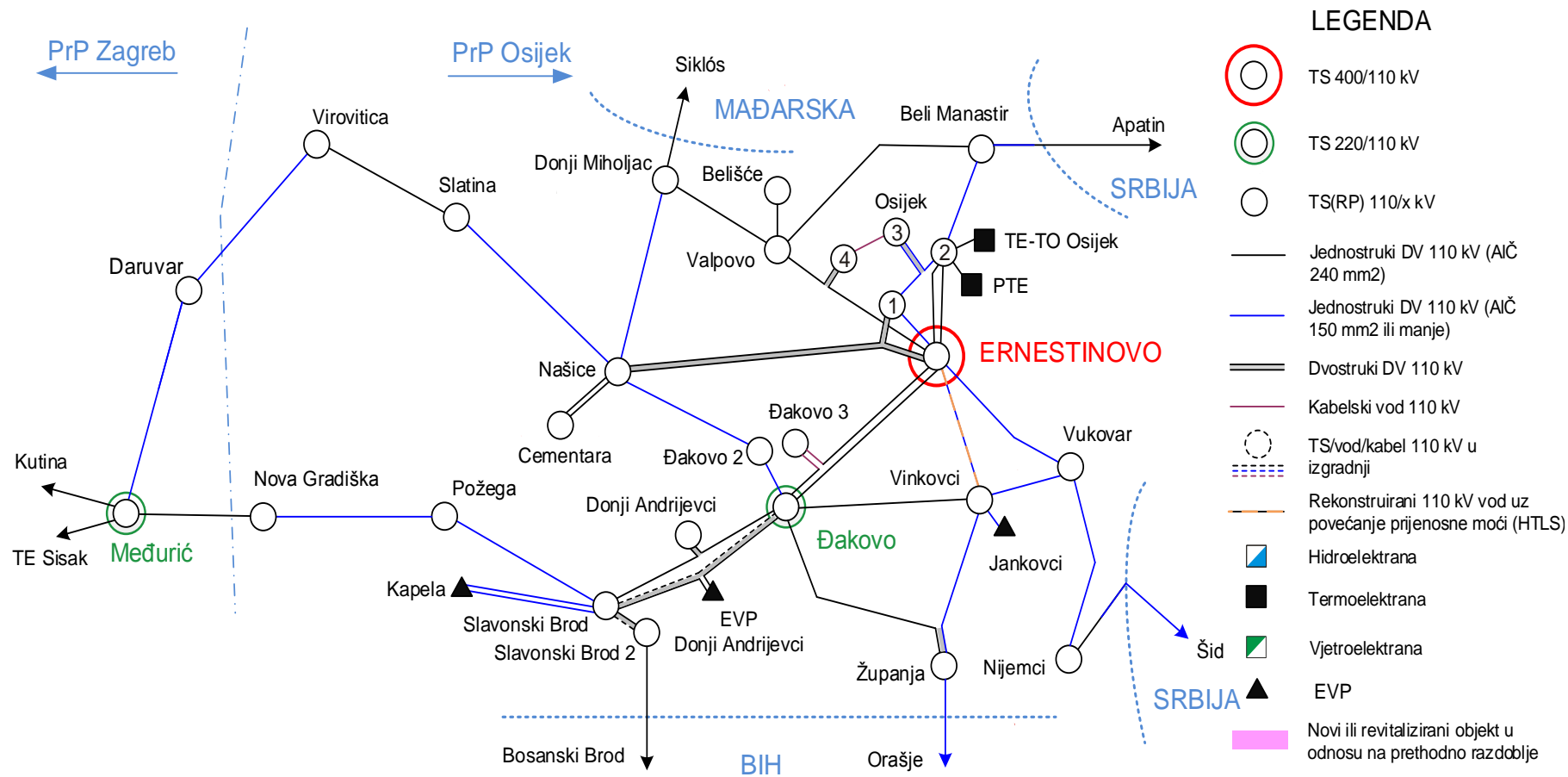


Slika 2.15. Raspodjela prekidača 400-220-110 kV u HOPS-u po starosti – stanje 2018. godina

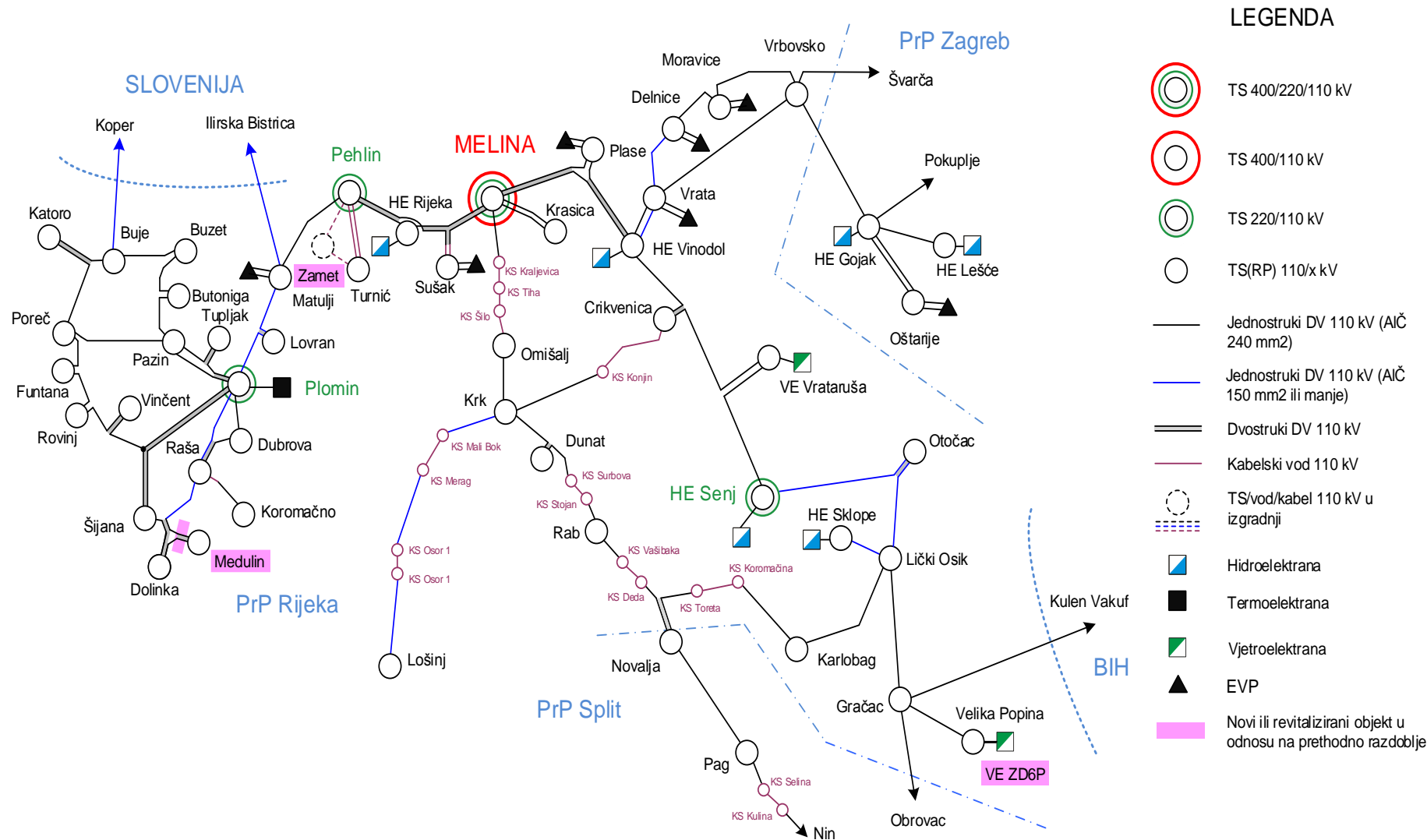
2.6. POSTOJEĆE STANJE PRIJENOSNE MREŽE - SCHEME



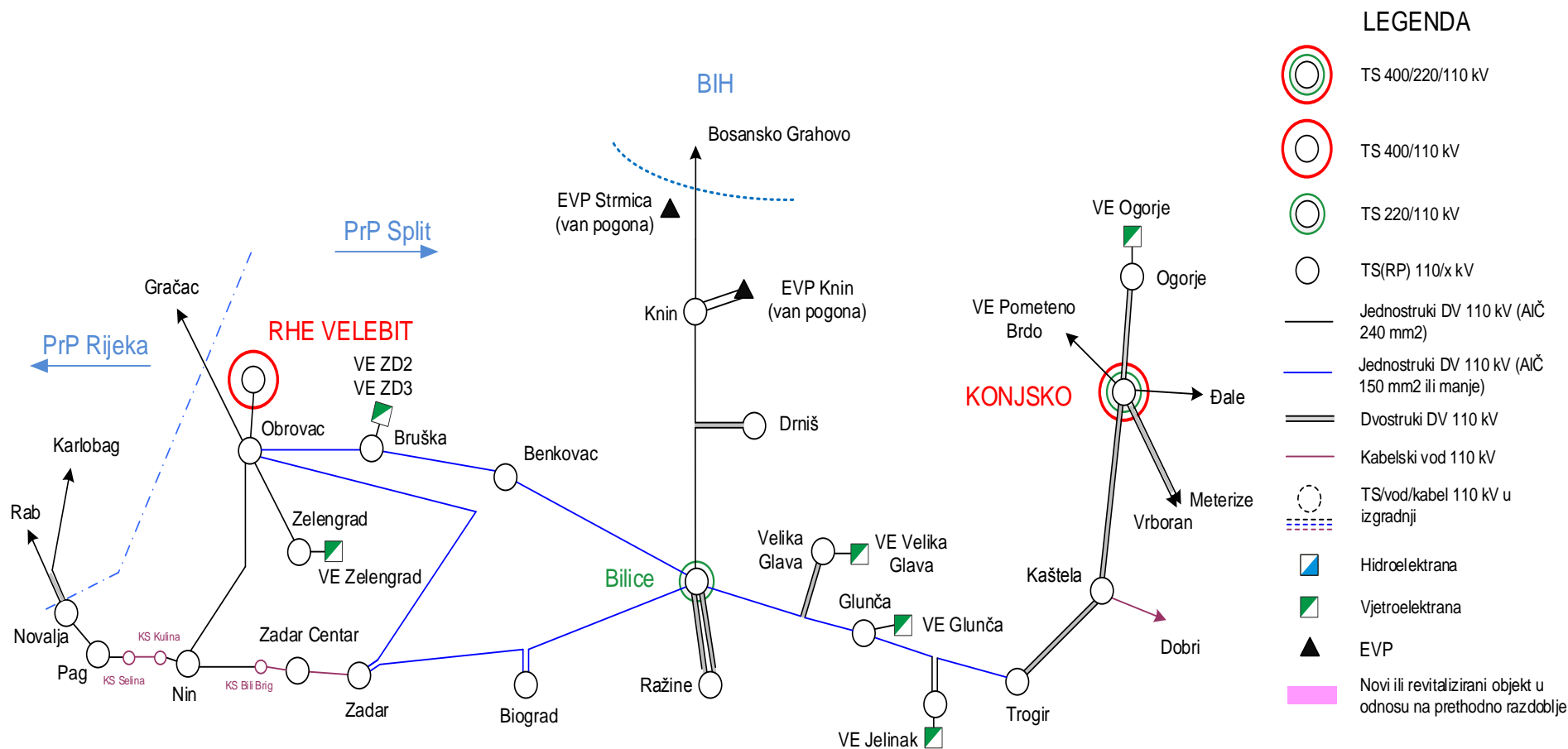
Slika 2.16. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže 2018. godine



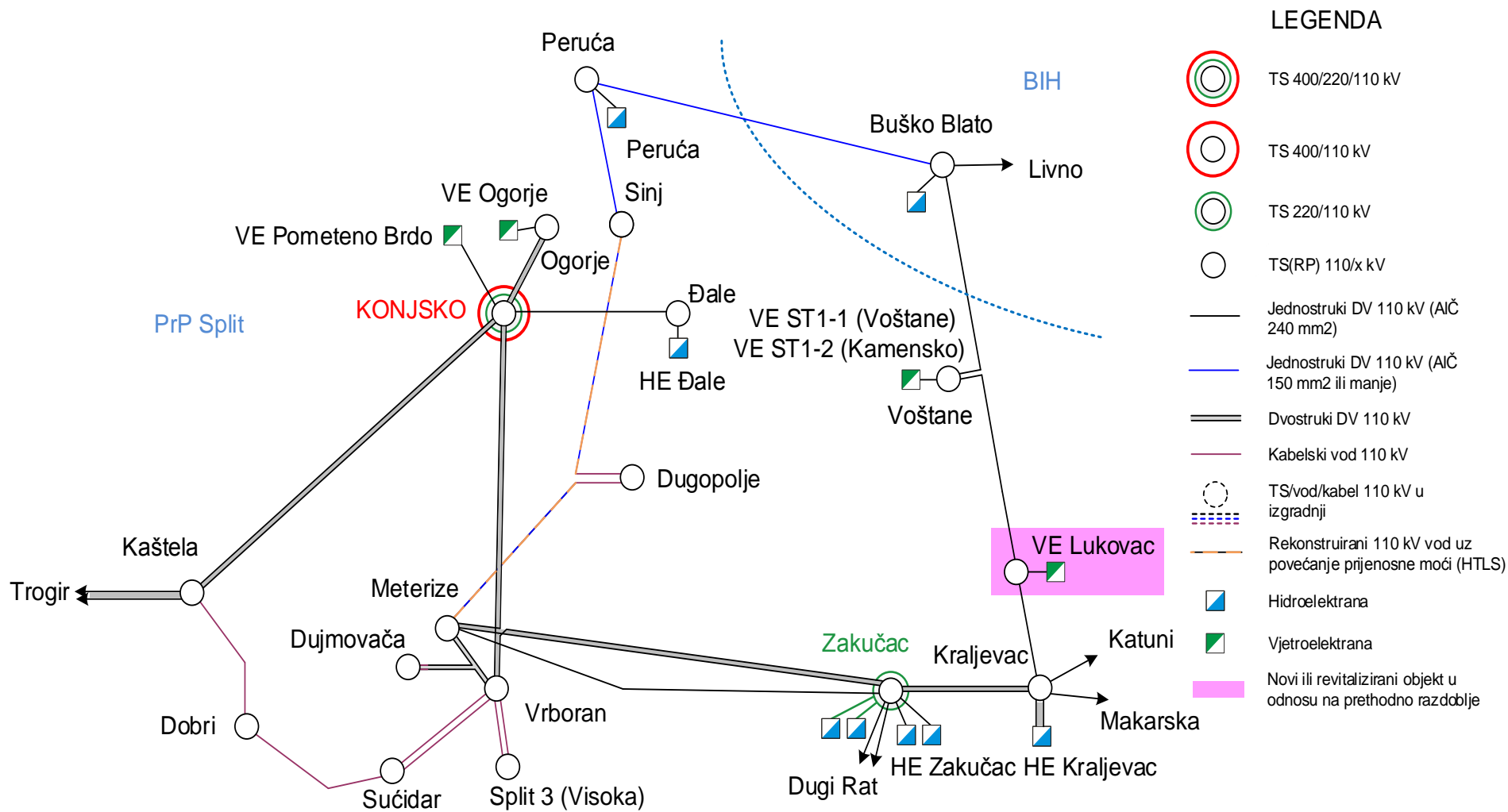
Slika 2.17. Mreža 110 kV PrP Osijek 2018. godine



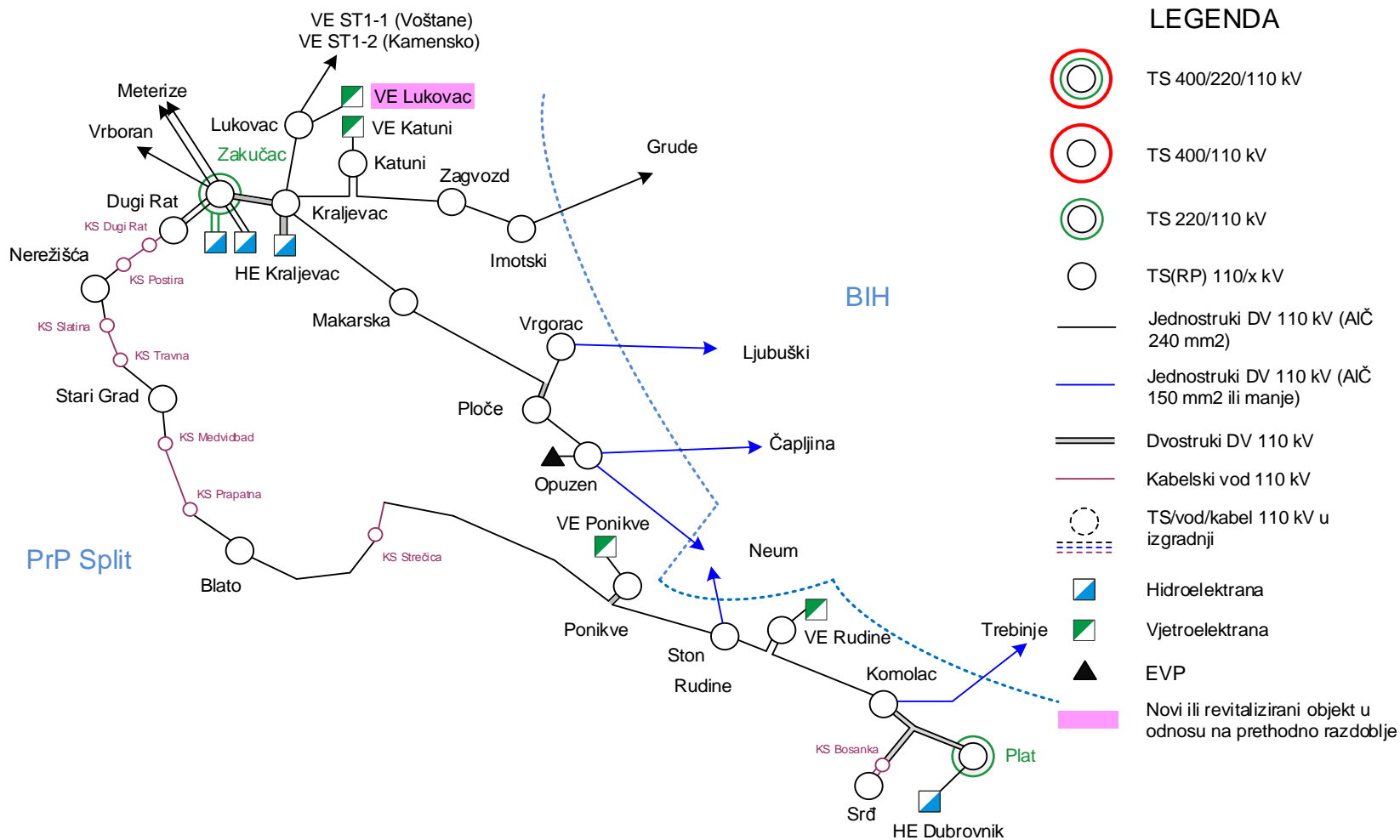
Slika 2.18. Mreža 110 kV PrP Rijeka 2018. godine



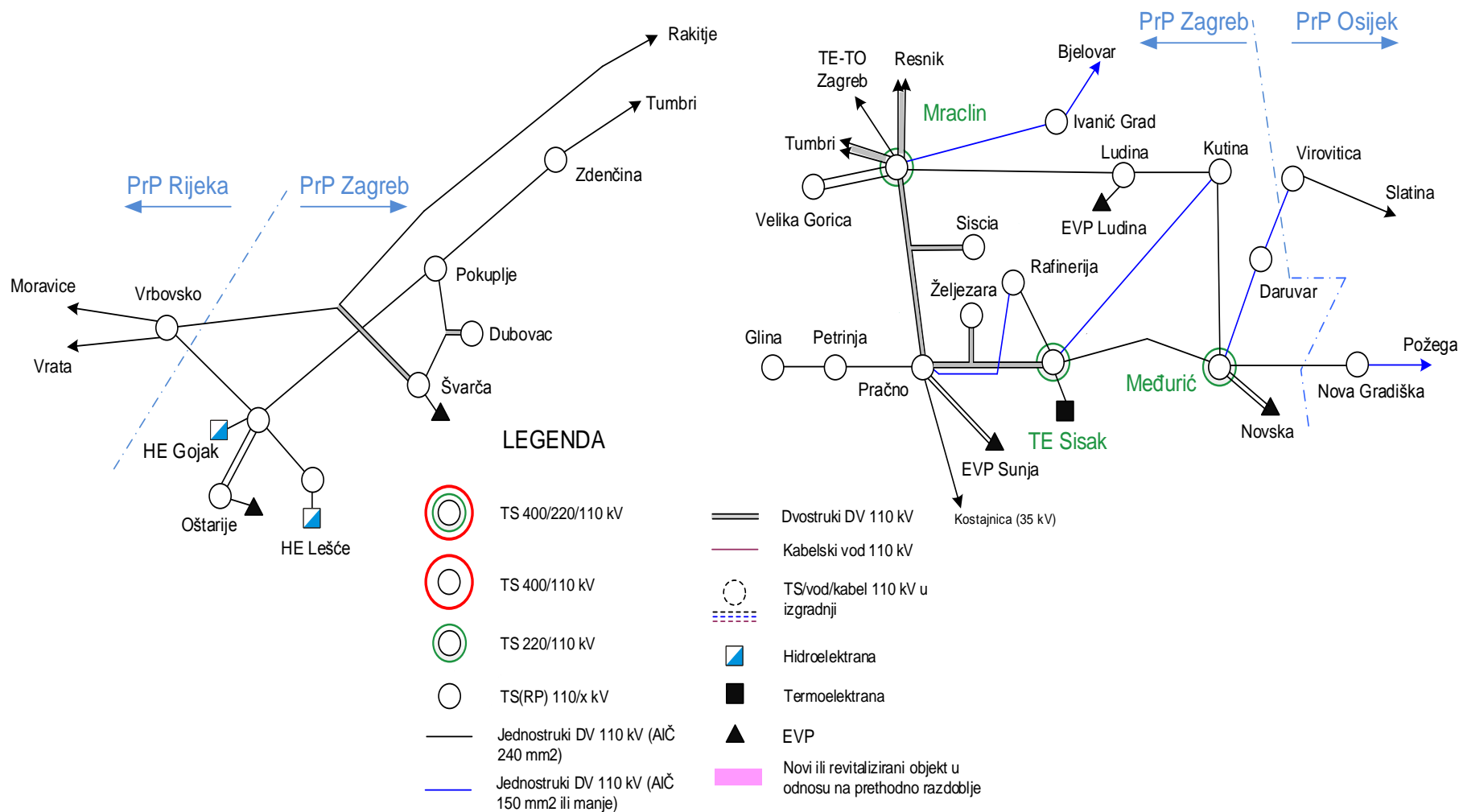
Slika 2.19. Mreža 110 kV PrP Split 2018. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



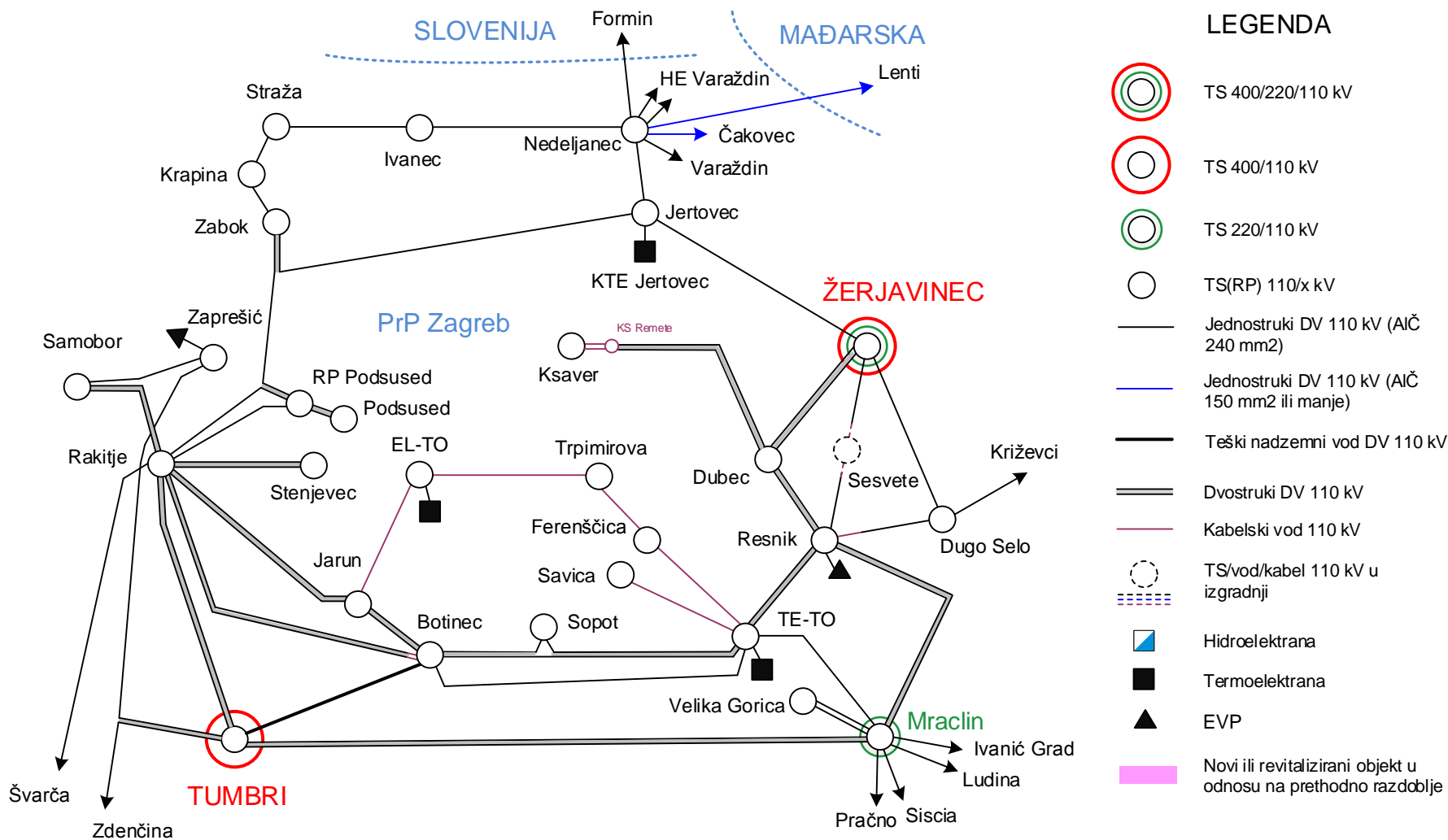
Slika 2.20. Mreža 110 kV PrP Split 2018. godine- dio 2 (Split)



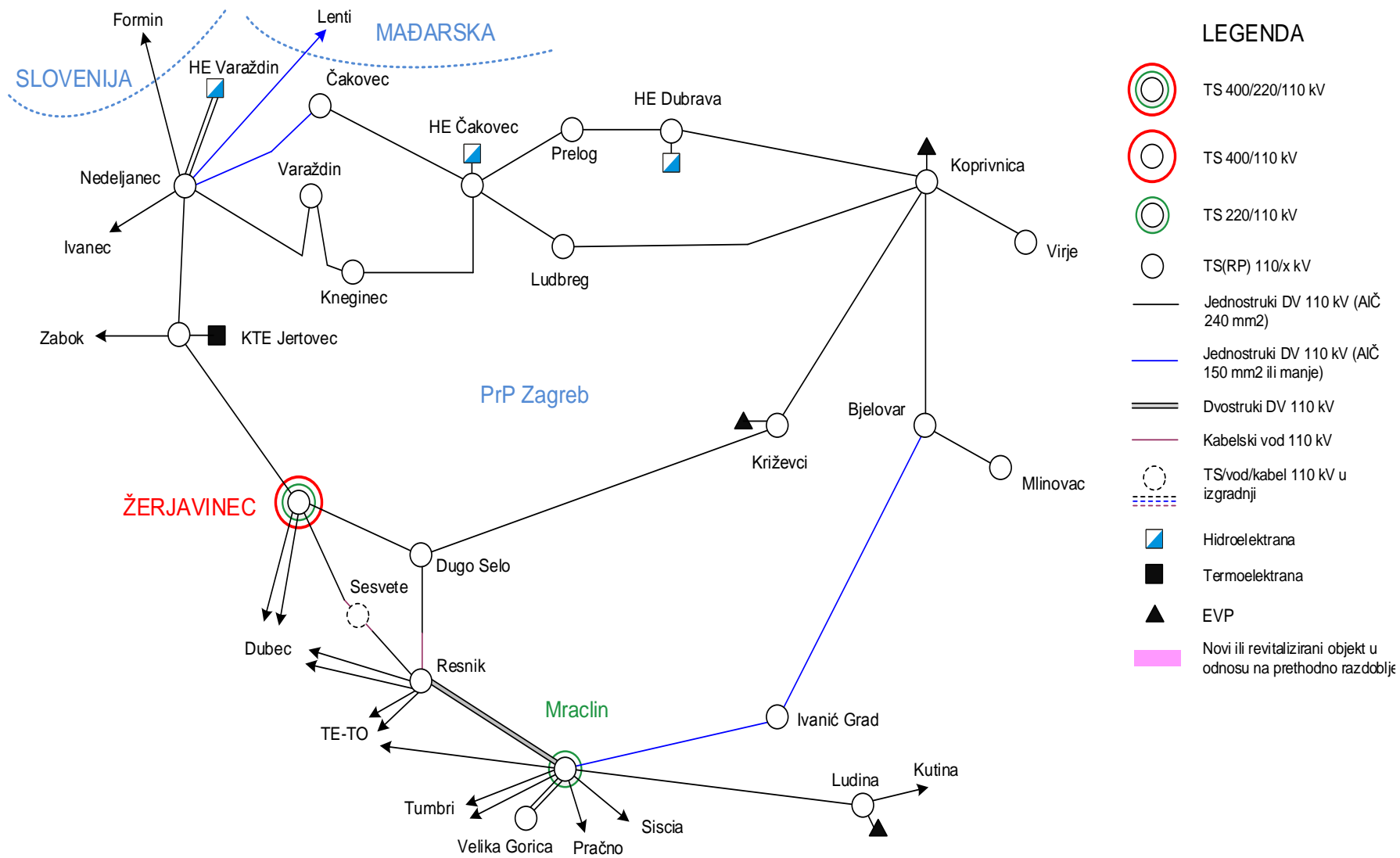
Slika 2.21. Mreža 110 kV PrP Split 2018. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 2.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2018. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 2.23. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2018. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 2.24. Mreža 110 kV PrP Zagreb 2018. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

3. ULAZNI PODACI I PRETPOSTAVKE

3.1. OPTEREĆENJA HRVATSKOG EES

3.1.1. Opterećenja EES u prošlosti

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

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

- minimalno opterećenje EES: slabo opterećeni dugački visokonaponski vodovi generiraju značajnu jalovu snagu koja uzrokuje povišenje napona. Minimalno opterećenje EES-a je također značajno pri planiranju priključka novih elektrana na mrežu kada se zbog niskog opterećenja okolnih čvorišta očekuje plasman većeg dijela snage (proizvodnje) elektrane u udaljenije dijelove mreže;
- maksimalno ljetno opterećenje EES: pojedina područja i regije imaju veće maksimalno opterećenje ljeti nego zimi, a maksimalno ljetno opterećenje EES je često veće ili značajnije od zimskog za planiranje razvoja prijenosne mreže;
- godišnja krivulja trajanja opterećenja: pokazuje trajanje određenih razina opterećenja na razini EES, daje nam uvid u raspon mogućih opterećenja jedinica mreže, te dijelom i u vjerojatnost nastanka ozbiljnijih poremećaja u mreži. Maksimalno opterećenje EES i visoka opterećenja godišnje traju relativno kratko što znači da određena jedinica mreže može biti visoko opterećena i ugrožena svega nekoliko sati godišnje. Godišnju krivulju trajanja opterećenja nužno treba uzeti u obzir prilikom probabilističkih proračuna mreže i ekonomskih analiza radi određivanja ekonomske opravdanosti izgradnje novih jedinica mreže.

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

Osnovni podaci o kretanju godišnjeg konzuma i vršnog opterećenja hrvatskog EES-a te usporedba minimalnog i maksimalnog opterećenja sustava u zadnjih 10 godina, kao i godišnja krivulja trajanja opterećenja za 2018. godinu, prikazani su već u poglavlju 2.2. na slikama 2.8. do 2.11.

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

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

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

opterećenje sustava raslo je prosječnom stopom od 0,4 % godišnje. Na temelju podataka o oblicima godišnjih krivulja trajanja opterećenja možemo zaključiti da se vršno opterećenje sustava i visoka opterećenja (iznad 90 % u odnosu na vršno opterećenje) pojavljuju u oko 200 do 300 sati/godišnje, odnosno najviše oko 3,5 % ukupnog vremena u godini dana.

Sljedeća nepovoljna karakteristika potrošnje električne energije unutar hrvatskog EES je odnos između maksimalnog i minimalnog opterećenja sustava, prikazan detaljnije tablicom 3.1. odnosno 3.2. Minimalna opterećenja sustava postižu se u razdoblju između travnja i lipnja, u jutarnjim satima. Omjer između maksimalnog i minimalnog opterećenja EES se u proteklom desetljeću kretao u rasponu između 0,35 i 0,42, sa prosjekom od 0,39. Relativno kratko trajanje vršnog i visokih opterećenja sustava u godini dana, te nizak omjer između minimalnog i vršnog opterećenja sustava, upućuje na nepovoljan oblik godišnje krivulje trajanja opterećenja, što općenito može povećati rizik ekonomske opravdanosti određenih pojačanja mreže.

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

Tablica 3.1. Vršno i minimalno opterećenje hrvatskog EES (2009. – 2018.)

Godina	P_{\max} (MW)	Mjesec	P_{\min} (MW)	Mjesec	P_{\min} / P_{\max}
2008.	3009	12.	1182	5.	0,39
2009.	3120	12.	1151	4.	0,37
2010.	3121	12.	1113	5.	0,36
2011.	2970	1.	1185	4.	0,40
2012.	3193	2.	1132	5.	0,35
2013.	2813	2.	1105	3.	0,39
2014.	2974	12.	1166	5.	0,39
2015.	3009	7.	1188	6.	0,39
2016.	2869	7.	1155	5.	0,40
2017.	3079	8.	1305	9.	0,42
2018.	3168	2.	1249	5.	0,39

Tablica 3.2. Vršna opterećenja i maksimalna ljetna opterećenja hrvatskog EES (2009. – 2018.)

Godina	$P_{\max\text{-zima}}$ (MW)	Mjesec	$P_{\max\text{-ljetno}}$ (MW)	Mjesec	$P_{\max\text{ ljetno}} / P_{\max\text{ zima}}$
2008.	3009	12.	2641	6.	0,88
2009.	3120	12.	2662	7.	0,85
2010.	3121	12.	2870	7.	0,92
2011.	2970	1.	2833	7.	0,95
2012.	3193	2.	2778	7.	0,87
2013.	2813	2.	2812	7.	1,00
2014.	2974	12.	2541	8.	0,85
2015.	2877	2.	3009	7.	1,05
2016.	2833	12.	2869	7.	1,01
2017.	3071	1.	3079	8.	1,00
2018.	3168	2.	2991	8	0,94

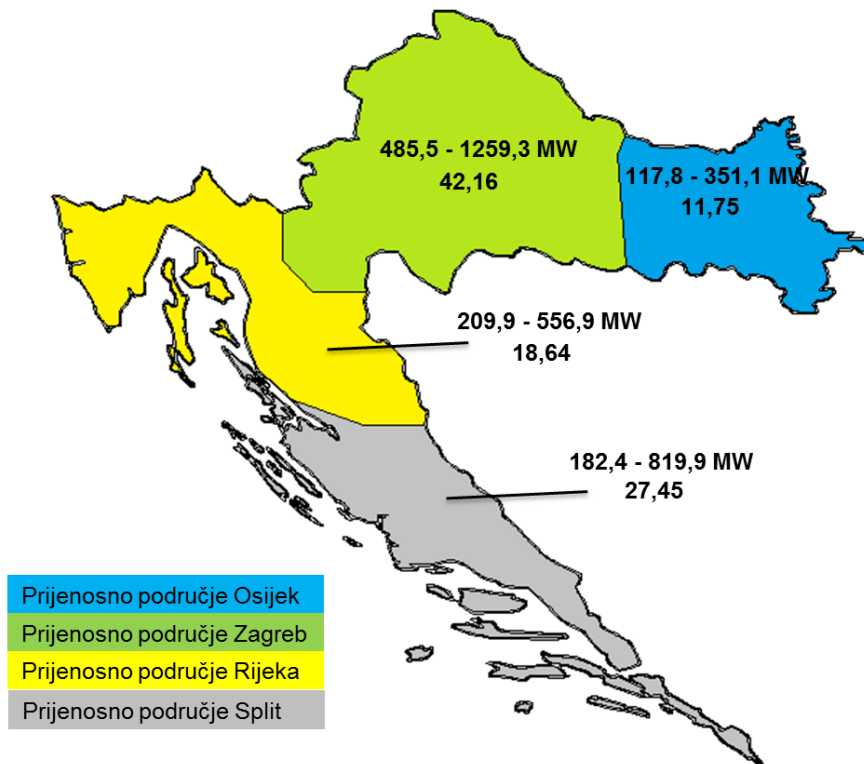
3.1.2. Opterećenja pojedinih Prijenosnih područja (PrP)

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

Detaljni prikaz i analize opterećenja unutar pojedinačnih PrP-a na temelju mjesečnih izvještaja i u njima sadržanim podacima moguće je pronaći u pripremnim studijama, primjerice [18]. Ovdje će se iznijeti samo bitni pokazatelji i zaključci dobiveni provedenim analizama.

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

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



Slika 3.1. Prikaz minimuma i maksimuma opterećenja u 2018. godini, te desetogodišnjeg prosječnog udjela maksimuma opterećenja pojedinog prijenosnog područja u maksimumu opterećenju EES-a

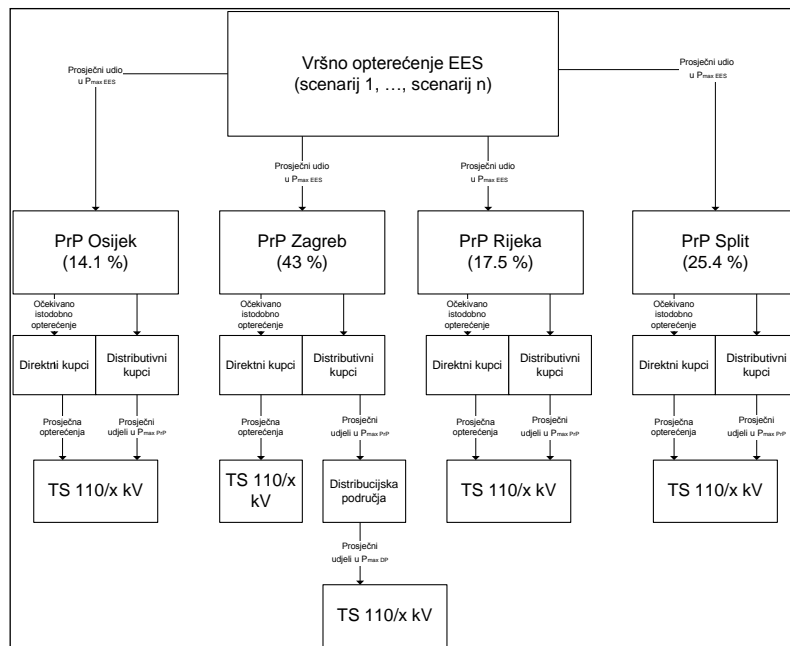
U splitskom i riječkom prijenosnom području maksimalna opterećenja pojavljuju se ljeti, stoga se o ovoj činjenici vodi računa kod raspodjele opterećenja po pojedinim TS 110/x kad se analiziraju ljetni mjeseci, posebice ljetni maksimum sustava.

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

3.1.3. Prognoza porasta opterećenja EES

Prognoze porasta potrošnje električne energije kao i karakteristika potrošnje, među njima i vršnog opterećenja EES, rezultat su detaljnih analiza kako ostvarenja u prošlosti, tako i očekivanja za budućnost u pogledu razvoja ekonomije, različitih sektora, porasta stanovništva, stambenog prostora i niza drugih faktora. Za potrebe izrade ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže polazi se od Podloga za izradu Strategije energetskog razvoja RH (tzv. Zelena knjiga) unutar kojih je izrađena sveobuhvatna prognoza potrošnje električne energije u RH i karakteristika potrošnje u razdoblju do 2050. godine.

Prognozirano vršno opterećenje EES u razmatranim razdobljima (kratkoročno razdoblje unutar 3 godine, srednjoročno razdoblje unutar 10 godina) prostorno se raspodjeljuje na prijenosna područja prema njihovim prosječnim udjelima zabilježenim u prošlosti. Tako dobivena opterećenja PrP-a dijele se na opterećenja kupaca napajanih iz 110 kV mreže (direktnih kupaca) i kupaca napajanih iz srednjonaponske mreže (distribucijskih kupaca). Kompletan postupak je shematski prikazan na slici 3.2.



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

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

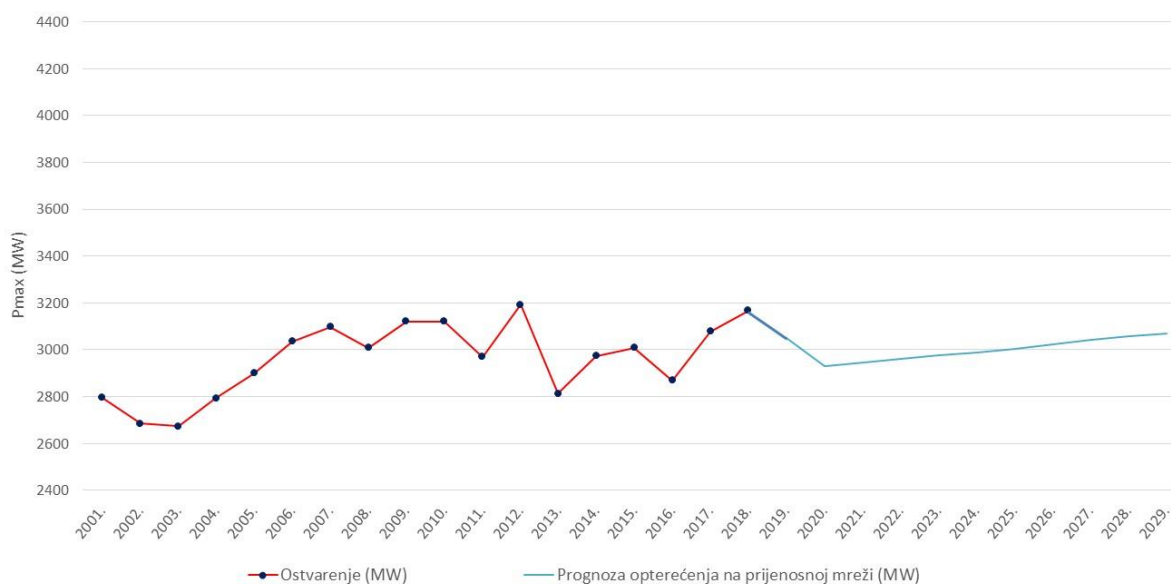
- neizvjestan gospodarski razvoj u budućnosti, kao i struktura BDP-a,
- nepoznata struktura potrošnje i demografski pokazatelji koji se temelje na različitim očekivanjima,
- nepoznata cjenovna elastičnost potrošnje i opterećenja,
- neizvjestan stupanj implementacije mjera energetske efikasnosti,
- moguća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

Vršno opterećenje hrvatskog EES-a u razdoblju 2001.–2018. godine, te prognoza porasta do 2029. godine temeljem koje je izrađen plan razvoja prijenosne mreže prikazani su tablicom 3.3. Prikazana opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže uključuju procjenu proizvodnje izvora priključenih na distribucijsku mrežu.

Tablica 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2029. godine

Godina	Ostvarenje (MW)	Opterećenja za dimenzioniranje prijenosne mreže (MW)	
		Zima	Ljeto
2001.	2796		
2002.	2685		
2003.	2673		
2004.	2793		
2005.	2900		
2006.	3036		
2007.	3098		
2008.	3009		
2009.	3120		
2010.	3121		
2011.	2970		
2012.	3193		
2013.	2813		
2014.	2974		
2015.	3009		
2016.	2869		
2017.	3079		
2018.	3168		
2019.		3050	3018
2020.		2931	2901
2021.		2946	2916
2022.		2960	2930
2023.		2975	2945
2024.		2990	2959
2025.		3005	2974
2026.		3023	2992
2027.		3041	3010
2028.		3059	3028
2029.		3071	3051

Vršna opterećenja na razini prijenosne mreže određena su detaljnom analizom potrošnje energije provedenoj u sklopu priprema za izradu Strategije energetskeg razvoja RH, koristeći programske pakete MAED i MESSAGE. Prema prikazanoj procjeni opterećenje na razini prijenosne mreže blago raste u razmatranom razdoblju prosječnom stopom od 0,5%, kao rezultat prognoziranih demografskih kretanja, gospodarskih aktivnosti, izgradnje i proizvodnje distribuiranih izvora električne energije i primjene mjera energetske učinkovitosti. Unutar prognoze je zadržana pretpostavka da će ljetno maksimalno opterećenje biti nešto nižeg iznosa od zimskog maksimalnog opterećenja, no u stvarnosti će se trenutak nastupa vršnog opterećenja i dalje mijenjati (zima, ljeto) ovisno o klimatskim okolnostima promatrane godine (ovisno o maksimalnoj temperaturi ljeti i danu nastanka iste, te minimalnoj temperaturi zimi).



Slika 3.3. Ostvarenje i prognoza porasta vršnog opterećenja EES do 2029. godine

Budući da je prijenosna mreža ovim planom određena temeljem značajno nižih stopa porasta potrošnje/opterećenja, izgradnja pojedinih objekata uključenih u prethodne planove razvoja prolongirana je za buduće razdoblje iza 2029. godine.

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

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

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

Tablica 3.4. Prognozirani udjeli PrP u vršnom opterećenju EES do 2029. godine

PrP	Udio u vršnom opterećenju EES (MW)		
	2020.	2022.	2029.
Osijek	312	315	327
Split	811	819	849
Rijeka	544	550	570
Zagreb	1264	1277	1325
UKUPNO	2931	2960	3071

3.2. PRIKLJUČAK KORISNIKA NA PRIJENOSNU MREŽU

3.2.1. Postojeća izgrađenost elektrana unutar hrvatskog EES-a

Električna energija potrebna za podmirenje potrošnje unutar elektroenergetskog sustava proizvodi se u elektranama, industrijskim energanama, malim distribuiranim izvorima ili se nabavlja iz uvoza na tržištu električne energije. Unutar elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske većina električne energije proizvodi se u konvencionalnim elektranama (termo, hidro). Znatan dio (ponekad i više od 50 %) potreba za električnom energijom uvozi se po tržišnoj cijeni. Pojedini veći industrijski kupci električne energije posjeduju vlastite energane (Rafinerija nafte Rijeka, Kombinat Belišće i dr.), a udio malih distribuiranih izvora poput malih hidroelektrana, fotonaponskih ćelija i sličnog, u ovom trenutku još uvijek nije visok. Posljednjih godina došlo je do intenzivnije izgradnje vjetroelektrana, pa ih je u sadašnjem trenutku (rujan 2019. g.) na prijenosnu i distribucijsku mrežu priključeno ukupno 24, s ukupnom odobrenom priključnom snagom 656,95 MW.

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

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

Konvencionalne TE na ugljen, mazut, ekstra lako loživo ulje i prirodni plin unutar hrvatskog EES-a prikazane su tablicom 3.7.

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

Vrsta elektrane	Odobrena priključna snaga (MW)
Akumulacijske HE	1386,2 MW
Protočne HE	393 MW
Reverzibilne HE	283,5 MW / -264,2 MW
Kondenzacijske TE	743 MW
Termoelektrane-toplane	1276 MW

Tablica 3.6. Hidroelektrane priključene na prijenosnu mrežu RH

Naziv elektrane	Odobrena priključna snaga (MW)	Broj agregata	Priključni napon (kV)
Protočne HE	393,00 MW		
Varaždin	95	2	110
Čakovec	79	2	110
Dubrava	80	2	110
Rijeka	38	2	110
Gojak	56	3	110
Kraljevac	45	2	110
Akumulacijske HE	1 386,2 MW		
Vinodol	91	3	110
Senj	219	3	220 i 110
Sklope	24	1	110
Lešće	45	2	110
Orlovac	240	3	220
Peruča	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*	7,5/-10,2	3	110

* Buško Blato - reverzibilna s akumulacijom (BiH)

Tablica 3.7. Termoelektrane unutar hrvatskog EES-a

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

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

Tablica 3.8. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES (priključak na prijenosnu mrežu – stanje kolovoz 2019.)

Naziv VE	Odobrena priključna snaga (MW)	Naponska razina priključka (kV)	Lokacija
VE Vrataruša	42	110	Senj
VE ZD2, ZD 3 (Bruška)	36	110	Obrovac-Benkovac
VE Pometeno brdo	20	110	Split (Konjsko)
VE Ponikve	34	110	Pelješac
VE Jelinak	30	110	Trogir
VE ST1-1 Voštane	20	110	Kraljevac
VE ST1-2 Kamensko	20	110	Kraljevac
VE Zelengrad - Obrovac	42	110	Obrovac
VE Bubrig, Crni Vrh i Velika Glava	43	110	Šibenik
VE Ogorje	44	110	Muč
VE Rudine	35	110	Ston
VE Glunča	22	110	Šibenik
VE Katuni	39	110	Šestanovac
VE ZD 6 (Velika Popina)	54	110	Gračac
VE Lukovac	48	110	Cista Provo
UKUPNO HOPS	529,0		

Tablica 3.9. Vjetroelektrane unutar hrvatskog EES-a (priključak na distribucijsku mrežu – stanje kolovoz2019.)

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
UKUPNO HEP-ODS	45,95		

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

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

Trenutno se grade 2 nove TS 110/x kV uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu (tablica 3.10.). U razdoblju do 2022. godine usuglašen je završetak izgradnje još 6 novih TS 110/x kV (tablica 3.11.), kao i početak izgradnje 3 nove TS 110/x, kojih se završetak izgradnje planira do 2025. godine (tablica 3.11.). U razdoblju 2023.-2029. godine usuglašen je početak i završetak izgradnje još 9 novih TS 110/x kV (tablica 3.13.).

Tablica 3.10. Nove TS 110/x kV u fazi izgradnje (planirani dovršetak izgradnje do 2020. godine)

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

Tablica 3.11. Nove TS 110/x kV (završetak izgradnje do 2022. godine)

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Kapela	110/30(20) kV - 30/10(20)	2x40
Zadar – Istok	110/10(20)	2x40
Zamošće	110/35/10(20)	2x20
Terminal TTTS	110/10(20)	2x20
Primošten	110/30(20) kV - 30/10(20)	2x20
Poličnik	110/35/10(20)	2x20

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

Naziv TS 110/x kV	Prijenosni omjer (kV)	Instalirana snaga transformacije /MVA)
Vodice (z. 2023.)	110/10(20)	2x20
Maksimir (z. 2025.)	110/10(20)	2x40
Ražine - TLM	110/10(20)	2x20

Tablica 3.13. Nove TS 110/x kV (početak i završetak izgradnje u razdoblju 2023. - 2029. godine)

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

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

U idućem trogodišnjem razdoblju planira se izgradnja i priključenje jedne nove elektrane – EL-TO Zagreb, blok L, snage 150 MW, za čije priključenje je sklopljen odgovarajući ugovor o priključenju. Isti je potpisan i za povećanje priključne snage postojeće HE Varaždin nakon njene planirane revitalizacije na 110 MW.

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

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
EL-TO Zagreb blok L	150	110	2021.
HE Varaždin*	+16	110	2022.
UKUPNO	166 MW	-	-

*potpisan Predugovor o priključenju (nova snaga, ukupno 110 MW)

Nove elektrane koje su u procesu aktivnosti koje prethode sklapanju Ugovora o priključenju prikazane su u sljedećoj tablici. Ovi objekti i njihovi priključci nisu prikazani u shemama i tablicama ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže. Ako do izrade/novelacije sljedećeg desetogodišnjeg plana razvoja za koji objekt bude sklopljen ugovor o priključenju, njega će se onda uvrstiti u aktivni dio plana (sheme i tablice priključenja).

Tablica 3.15. Planirane elektrane za priključak na prijenosnu mrežu (izrada EOTRP-a u tijeku) – pred sklapanjem ugovora o priključenju

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
GTE Zagoča	20	110	2022.
GTE Legrad	19,9	110	2025.
UKUPNO	39,9 MW	-	-

Nove elektrane koje su zatražile priključak na prijenosnu mrežu, te su za njih izdane Prethodne elektroenergetske suglasnosti (PEES), ali sklapanje ugovora o priključenju još nije zatraženo, prikazane su u sljedećoj tablici. Stoga ovi objekti i njihovi priključci nisu prikazani u shemama i tablicama ovog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže. Ako do izrade/novelacije sljedećeg desetogodišnjeg plana razvoja za koji objekt bude sklopljen ugovor o priključenju, njega će se onda uvrstiti u aktivni dio plana (sheme i tablice priključenja).

Tablica 3.16. Proizvodne jedinice s izdanom Prethodnom elektroenergetskom suglasnosti – planirano za izgradnju u srednjoročnom/dugoročnom periodu

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
RHE Vrdovo	540/-490	400	srednjoročno razdoblje
RHE Korita	600/-500	400	srednjoročno razdoblje
HE Senj 2	380	220 (400)	srednjoročno razdoblje
HE Kosinj	33,7	110	srednjoročno razdoblje

UKUPNO	1553,7 MW / -990 MW	-
--------	---------------------	---

3.2.4. Zahtjevi za priključak vjetroelektrana

Posljednjih godina HOPS je zaprimio velik broj zahtjeva za priključak novih vjetroelektrana, ukupne snage veće od 2000 MW. Projekti VE u RH imaju veličine izgradnje između 18 MW i 156 MW, a većina razmatra priključak na mrežu 110 kV. U postojećem tretmanu priključaka planiranih VE (pored VE koje su izgrađene, ukupne snage 656,95 MW – stanje u rujnu 2019.) na prijenosnu mrežu razlikuju se dvije osnovne kategorije:

1. VE koje imaju Ugovor o priključenju na prijenosnu ili distribucijsku mrežu – priključak planiran u sljedećem trogodišnjem razdoblju,
2. ostale VE (s izdanim PEES, ili EOTRP-om u izradi, s revidiranim PAMP-om, ali bez ugovora o priključenju) – priključak planiran u sljedećem desetogodišnjem razdoblju.

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

Tablica 3.17. Planirane vjetroelektrane za priključak na prijenosnu mrežu (planirano za izgradnju u razdoblju 2020. - 2022. godine) – s ugovorom o priključenju

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]
Zelengrad – Obrovac	12	110
Krš – Pađene	142	220
ST 3-1/2 Visoka Zelovo	33	110
Bruvno	45	110
Konavoska brda	120	220
ZD2P	48	110
ZD3P	33	110
Senj	156	220
Korlat	58	110
Opor*	33	110
Boraja*	45	110
UKUPNO VE (3G)	725 MW	-

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

Iz prethodne tablice je vidljivo da će krajem sljedećeg trogodišnjeg razdoblja na prijenosnu mrežu biti priključeno ukupno $656,95 \text{ MW} + 725 \text{ MW} = 1\,381,95 \text{ MW}$ vjetroelektrana, uz moguću izgradnju odnosno proširenje u istom razdoblju (prema slijedećoj tablici) još dvije VE ukupne snage 54 MW.

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

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
VE Zelovo	30	110	2021.
VE Vrataruša II	24	110	2021.
VE Rust	120	220 (110)	srednjoročno razdoblje
VE Svilaja	85	110	srednjoročno razdoblje
UKUPNO VE	259 MW	-	-

Prethodnim elektranama mogle bi se pribrojiti i VE Ljubač (20 MW) i VE Ljubač II (10 MW), za koje je izrada EOTRP-a u tijeku, a koje su zatražile priključenje na distribucijsku mrežu (35 kV), pri čemu će biti potrebno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj 110 kV mreži.

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

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]
VE Bradarić Kosa	58	110
VE Brda Umovi	127,5	400
VE Kozjak	50	110
VE Oton	18	110
VE Otrić	20	110
VE Zebar	20	110
VE Kavranica	38	110
VE Udbina	114	110
VE Pliš-Jelenje	28	110
UKUPNO VE	473,5 MW	-

Tablica 3.20. Vjetroelektrane s izrađenim PAMP-om – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]
VE Mazin 2	20	110
VE Mazin (Bruvno2A)	45	110
VE Vrbnik	10	110
VE Orlić	10	110
VE Uništa	10	110
VE ZD IVfaza	9	110
UKUPNO VE	104 MW	-

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

$1\,381,95\text{ MW} + 259\text{ MW} + 473,5\text{ MW} + 104\text{ MW} = 2\,218,45\text{ MW}$ vjetroelektrana!

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

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

3.2.5. Zahtjevi za priključak sunčanih elektrana

Krajem 2017., 2018. i tijekom 2019. godine u HOPS-u je zaprimljen znatan broj zahtjeva za priključenjem sunčanih elektrana na prijenosnu elektroenergetsku mrežu RH ukupne snage preko 600 MW. Predviđene snage pojedinih elektrana se kreću od 17 pa do 150 MW.

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

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]	Predviđena godina priključenja
SE Benkovac	60	110	2024.
SE Karin	30	110	2024.
SE Kruševo	17	110	2022.
SE Sukošan	45	110	2022.
SE Kolarina	38	110	2024.
SE Raštević	41	110	2024.
SE Korlat	75	110	2022.
SE Konačnik	35	110	2022.
UKUPNO SE	341 MW	-	-

Sve navedene SE u prethodnoj tablici (osim zadnje) smještene su u zadarskom zaleđu. Prema preliminarnim radnim rezultatima EOTRP-ova koji su u izradi, za njihovo priključenje na 110 kV razini bit će potrebna izgradnja zonskog priključka u vidu izgradnje novog čvorišta 400/110 kV i njegovog priključka na DV 400 kV Konjsko - Velebit ili značajno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj mreži (novi transformator 400/110 kV, 300 MVA, u RHE Velebit i značajno pojačanje postojeće 110 kV mreže tog područja). Konačno rješenje bit će određeno temeljem revidiranih EOTRP-ova. Evidentno je da će izgradnja i priključenje ovih SE značajno utjecati na razvoj prijenosne mreže u srednjoročnom razdoblju na promatranom području.

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

Tablica 3.22. Sunčane elektrane s izdanom PEES – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]	Naponska razina [kV]
SE Promina	150	400
SE Obrovac Sinjski	130	220
UKUPNO SE	280 MW	-

Za priključenje SE Promina predviđena je izgradnja zonskog priključka u vidu izgradnje novog čvorišta 400/110 kV i njegovog priključka na DV 400 kV Konjsko - Velebit.

Priključenje SE Obrovac Sinjski predviđeno je na 220 kV rasklopište u HE Orlovac, uz značajno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u 220 kV prijenosnoj mreži, pri čemu postoji mogućnost ostvarenja zonskog priključka 220 kV, s obzirom na zatraženo priključenje VE Rust (120 MW) u istom području (izrada

EOTRP-a u tijeku). Izgradnja ovih objekata može također značajno utjecati na budući razvoj prijenosne mreže u promatranim područjima.

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

Za sunčane elektrane prikazane u sljedećoj tablici iskazan je interes za priključenje, ali zahtjevi za izradu EOTRP-ova još nisu podneseni.

Tablica 3.23. Sunčane elektrane – kandidati za priključak na prijenosnu mrežu – planirano za izgradnju u srednjoročnom / dugoročnom periodu

Naziv elektrane	Predviđena priključna snaga [MW]
SE Velika Popina	40
SE Gvozd	80
SE Dugopolje	10
UKUPNO SE	130 MW

Ovim sunčanim elektranama mogle bi se pridodati i SE Vrbnik (5 MW), SE Pliskovo (5 MW) i SE Hrvace (9,9 MW), koje su iskazale interes za priključenje na distribucijsku mrežu (35 kV), pri čemu će biti potrebno stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u prijenosnoj mreži.

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

3.2.6. Revitalizacija i povećanje odobrene priključne snage postojećih elektrana

HEP – Proizvodnja ima namjeru revitalizirati pojedine hidroelektrane, te im na taj način povećati odobrenu priključnu snagu. Zaprimiti planovi revitalizacije i povećanja snage elektrana prikazani su u tablici **Error! Reference source not found.** Trenutno nije sklopljen ni jedan ugovor o priključenju, odnosno povećanju snage za navedene objekte, iako su pojedine aktivnosti (primjerice izrada EOTRP-a za povećanje snage HE Senj) u tijeku.

Tablica 3.24. Planirane revitalizacije elektrana HEP- Proizvodnje (za razdoblje do 2029. godine) - bez ugovora o priključenju, odnosno povećanju snage

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

3.2.7. Izlazak iz pogona postojećih elektrana

Unutar planskog razdoblja do 2029. godine pojedini proizvodni blokovi postat će zastarjeli i/ili neekonomični pa će izaći iz pogona. Plan dekomisije postojećih blokova, prema sagledavanjima HEP – Proizvodnje, prikazan je u tablici 3.25.

Tablica 3.25. Planirani blokovi za dekomisiju (za razdoblje do - 2029. 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	

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

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

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

Kupci koji su izvršili određene pripreme radnje i iskazali interes za priključak na prijenosnu mrežu imaju različite statuse u pogledu izrade Elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključka (EOTRP), upisa u županijske prostorne planove, ishođenja lokacijske i građevinske dozvole, te sklapanju ugovora o priključenju, prikazani su tablicama u nastavku. Ako do izrade/novelacije sljedećeg desetogodišnjeg plana razvoja koji ugovor o priključenju bude sklopljen za određeni objekt, njega će se onda uvrstiti u aktivni dio plana (sheme i tablice investicija).

Tablica 3.26. Kupci s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2020. - 2029. godine) – pred potpisom ugovora o priključenju

Naziv kupca	Predviđena snaga [MW]	Naponska razina [kV]
INA RNR	48	110
TS Drava International	-7,15/+12,4 (kupac sa sunčanom elektranom)	110
Calcit Lika*	16,5	35

*stvaranje tehničkih uvjeta u prijenosnoj 110 kV u mreži – povećanje postojeće snage transformacije 110/35 kV

Tablica 3.27. Kupci s iskazanim interesom za priključak na prijenosnu mrežu (za izgradnju u razdoblju 2020. - 2029. godine) – bez ugovora o priključenju

Naziv kupca	Predviđena snaga [MW]	Naponska razina priključka [kV]
HŽ – EVP Ludina	2,294	110
HŽ – EVP Novska	2,602	110
HŽ – EVP Zdenčina	+2,84 (9)	110
HŽ – EVP Mrzlo Polje (Švarča)	+1,65 (9)	110
TPC Mejaši	22	110
DIV d.o.o. Tvornica vijaka – Knin	7,5	110
Fassa Brčić, Tvornica vapna i žbuke – Obrovac	21,5	110
Brač Medical City	30,4	110
PSP Okoli *	5,2	35*
HŽ – EVP Osijek	20	110
HŽ – EVP Dujmovača	20	110
HŽ – EVP Sadine	20	110
HŽ – EVP Dolac	20	110
HŽ – EVP Prgomet	20	110
HŽ – EVP Žitnić	20	110
HŽ – EVP Knin	20	110
HŽ – EVP Horvati	8,8	110
HŽ – EVP Draganić	18	110
HŽ – EVP Oštarije	+3,82 (10,2)	110
HŽ – EVP Katići	12,5	110
Ukupno kupci (10 G)		249,1 MW

*stvaranje tehničkih uvjeta u prijenosnoj 110 kV u mreži

4. PLAN RAZVOJA I IZGRADNJE OBJEKATA U SREDNJOROČNOM RAZDOBLJU

4.1. RAZDOBLJE 2020. - 2022. GODINA (TROGODIŠNJI PLAN)

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

U proteklom je razdoblju započela izgradnja 3 nove TS 110/x kV pri čemu je HOPS preuzeo obavezu izgradnje ili završetka izgradnje visokonaponskih (110 kV) dijelova postrojenja i priključka na prijenosnu mrežu. Radi se o sljedećim TS: Medulin, Zamet i Cvjetno Naselje.

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

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

TS 110/20 kV Medulin (110 kV postrojenje) je izgrađena u klasičnoj, AIS izvedbi, a priključak na mrežu 110 kV ostvaren je uvodom/izvodom na vod Šijana - Dolinka. Radovi su završeni, te je objekt pušten u pogon u 2019. godini. U ovom planu se spominje zbog cjelovitosti i povezivanja s tekstom prethodnog plana.

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

Započela je također izgradnja TS 110/10(20) kV Cvjetno Naselje, sa 110 kV postrojenjem u GIS izvedbi (završetak do kraja 2020. godine), koja će na zagrebačku 110 kV mrežu biti priključena najprije kabelskom vezom 110 kV na TS Savica (2020. godina), a zatim i na TS Jarun (predvidivo do 2024. godine, ovisno o vremenu završetka izgradnje novog planiranog 110 kV GIS postrojenja u TS Jarun).

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

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

Usuglašen je također početak izgradnje TS 110/10(20) kV Terminal (TTTS) sa priključenjem na DV Zakućac-Meterize/3 i TS 110/10(20) kV - 30/10(20) kV Primošten (postrojenje 110 kV u AIS izvedbi, priključak s DV 2x110 kV na južnu trojku budućeg DV 2x110 kV Bilice-Trogir), te TS 110/20 kV Poličnik, sa priključenjem uvodom/izvodom na postojeći vod 110 kV Obrovac - Nin, čiji završetak se planira do 2022. godine.

U ovom razdoblju započet će izgradnja TS 110/10(20) kV Vodice, sa priključkom na TS Bilice (postojeći DV 110 kV, trenutno pod naponom 35 kV) i TS Kapela (novi DV 110 kV vod), čiji završetak se planira do 2023. godine.

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, sa priključkom u TS EL-TO Zagreb. Da bi se to moglo ostvariti neophodno je zbog prostornih ograničenja, a sukladno sklopljenom ugovoru o priključenju, zamijeniti postojeće GIS 110 kV postrojenje u toj TS, te izgraditi dvostruku kabelsku 110 kV vezu ELTO-Stenjevec. 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 istoj TS.

4.1.3.2. Priključak novih vjetroelektrana

Osim VE koje su trenutno u pogonu još osam budućih vjetroelektrana ima s HOPS-om potpisan ugovor o priključenju na prijenosnu mrežu (

Tablica 3.17). Priključak za ove VE će se ostvariti izgradnjom priključnih vodova 110 kV i 220 kV, koji će povezivati TS na lokacijama VE s okolnom 110 kV ili 220 kV mrežom.

VE Krš Pađene povezati će se u prvoj fazi preko RP 220 kV uvodom/izvodom voda 220 kV Konjsko – Brinje. Planirani (ugovoreni) završetak je 2019. godina.

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

VE Konavoska Brda priključit će se vlastitim 220 kV vodom investitora na TS Plat (planirani završetak 2020. godine).

VE ST 3-1/2 Visoka-Zelovo priključit će se na 110 kV postrojenje TS Sinj (planirani završetak 2020. 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 2020. godine). Kroz stvaranje tehničkih uvjeta u mreži za priključenje VE ZD2P i VEZD3P predviđena je rekonstrukcija 2xDV 110 kV Bruška-Obrovac sa povećanjem prijenosne moći.

VE Bruvno će biti priključena uvodom/izvodom na DV 110 kV Gračac-Kulen Vakuf, pri čemu se završetak planira 2020. godine.

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

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

Za 2 nove vjetroelektrane (Opor, Boraja–

Tablica 3.17) ispunjeni su svi uvjeti za sklapanje ugovora o priključenju; procesi sklapanja su u tijeku i očekuje se potpisivanje odgovarajućih ugovora do kraja 2019. godine.

4.1.4. 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.

4.1.4.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti

SINCRO.GRID PROJEKT

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

Trenutni status projekta

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

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

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

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

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

Tijekom 2019. godine objavljeno je nekoliko postupaka javne nabave u sklopu SINCRO.GRID projekta. U trenutku pisanja ovog plana razvoja situacija je sljedeća: prilagodba mrežne infrastrukture, u tijeku su ugradnje regulacijskih prigušnica u TS Mraclin i u TS Melina te je u tijeku postupak nabave za SVC postrojenje u TS Konjsko, u tijeku je ugradnja procesnih tehničkih sustava za podršku regulacije napona i jalove snage EES-a te dinamičko praćenje opterećenja dalekovoda.

Planirano je da se krajem 2019. godine, odnosno početkom 2020. godine sve regulacijske prigušnice dopreme na lokaciju, ispitaju i puste u pogon. Tijekom 2021. godine očekuje se doprema, ispitivanje i puštanje u pogon SVC postrojenja u TS Konjsko.

Trajanje implementacije SINCRO.GRID projekta predviđeno je do studenog 2021. godine (pokusni rad i optimizacija sustava).

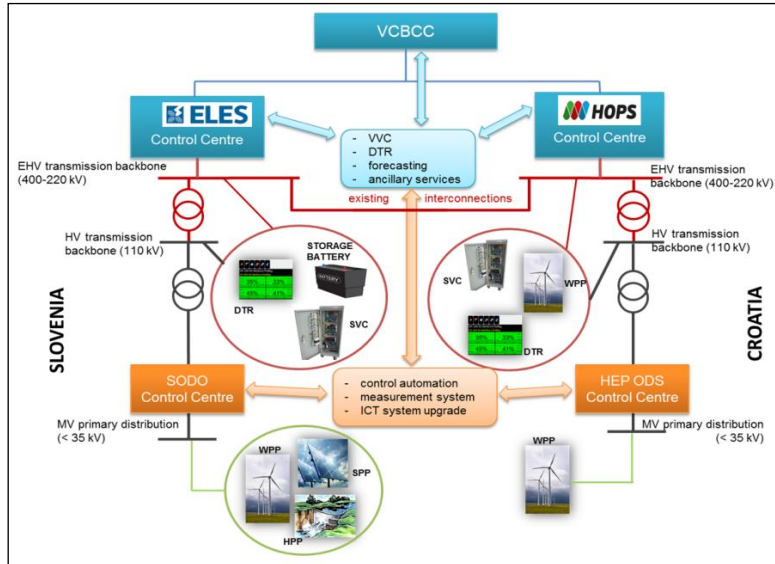
Sažeti opis projekta

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

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

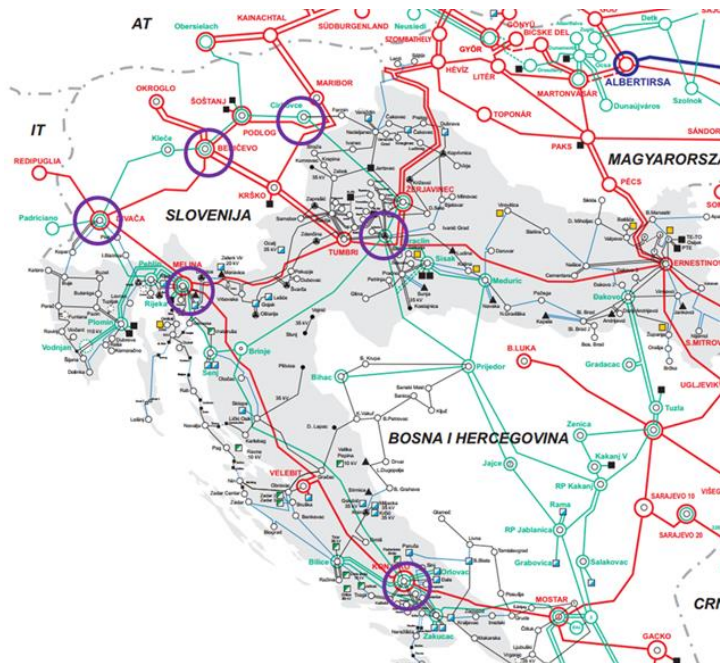


S ciljem pronalaska rješenja koje bi bilo primjenjivo u obje države, operatori prijenosnog sustava Hrvatske (HOPS) i Slovenije (ELES) uz podršku operatora distribucijskih sustava iz Hrvatske (HEP ODS) i Slovenije (SODO), započeli su suradnju na zajedničkom projektu SINCRO.GRID (slika 4.1.).



Slika 4.1. Shematski pregled SINCRO.GRID projekta

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

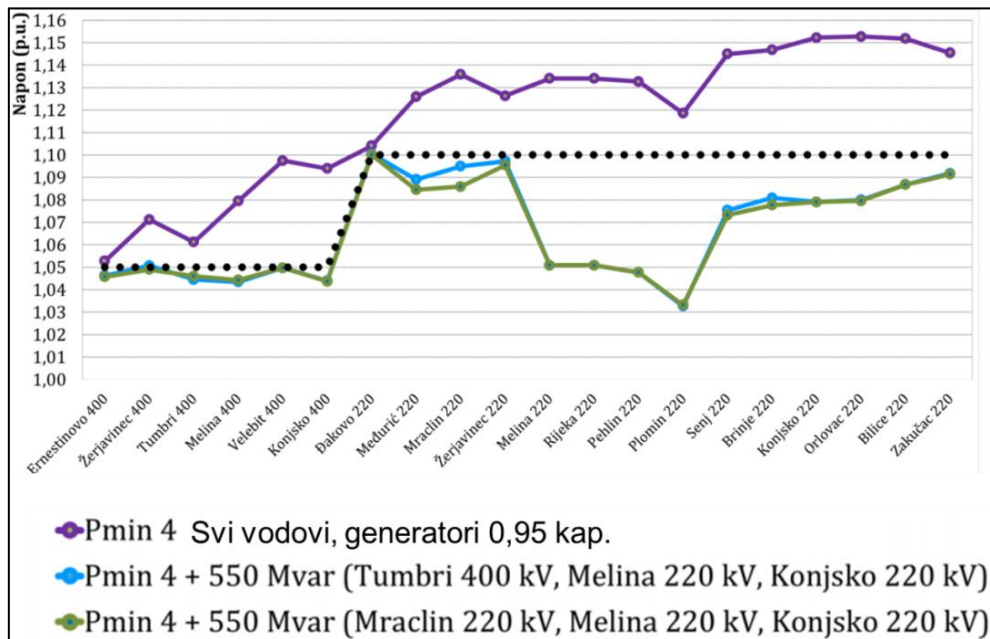


Slika 4.2. Lokacije ugradnje kompenzacijskih uređaja u prijenosnim mrežama Hrvatske i Slovenije

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

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

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



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

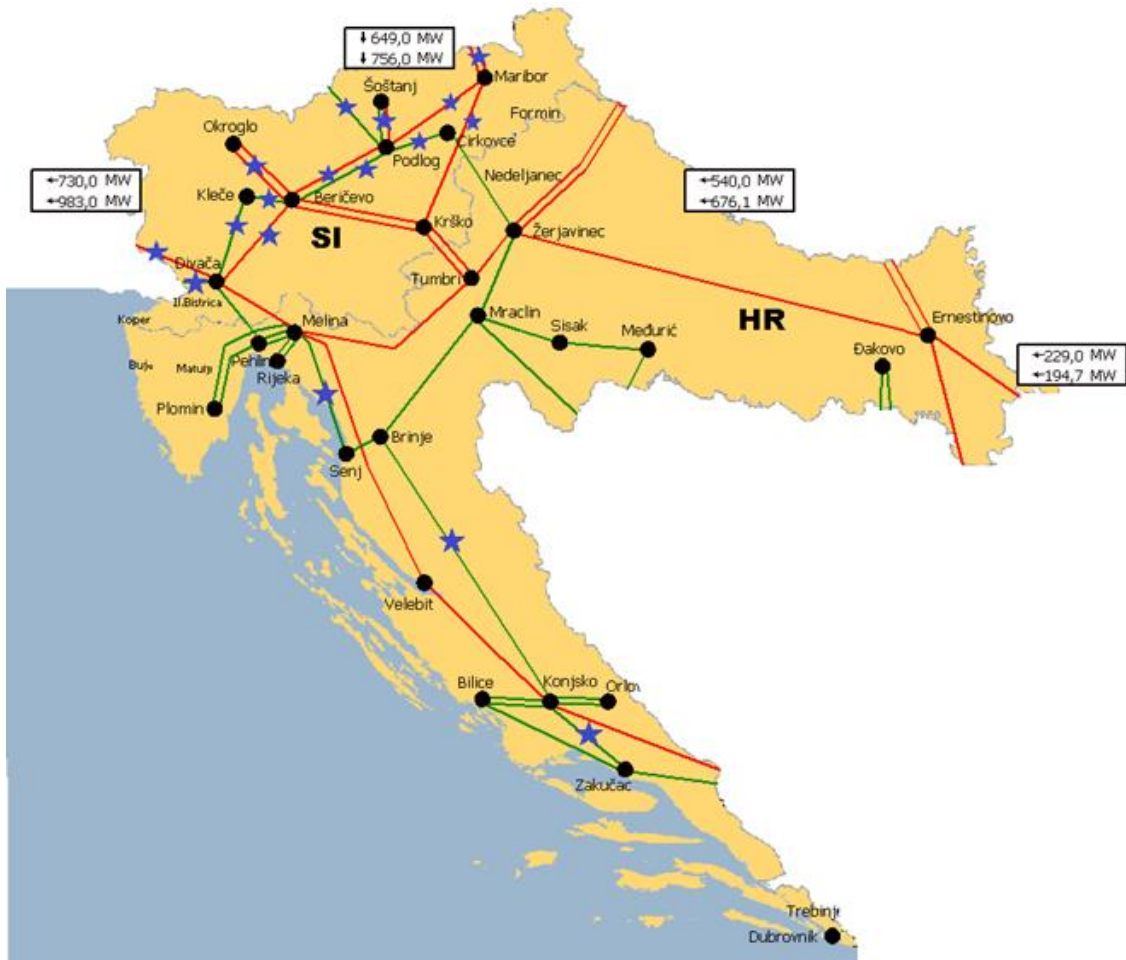
Bitno je napomenuti da su iznosi reaktivne snage kompenzacijskih uređaja za svaku državu optimirane odgovarajućim proračunima, uz daljnju optimizaciju snaga pojedinih uređaja u obje države, obzirom na međusobne moguće utjecaje. Utvrđeno je nedvojbeno da je na teritoriju svake države obvezna koordinacija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

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

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

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

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



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

OSTALE INVESTICIJE OD SUSTAVNOG ZNAČAJA - NOVI OBJEKTI

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

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

Povremena zagušenja u prijenosnoj mreži 110 kV na potezu HE Senj – Crikvenica – Vinodol riješena su ugradnjom transformatora 220/110 kV s kosom (poprečnom) regulacijom, tj. s mogućnošću regulacije tokova djelatne snage u HE Senj, u prethodnom razdoblju. Izvršena je zamjena sabirničkog sustava 110 kV i dijela sekundarne opreme, te zamjena prekidača 220 kV i sabirničke zaštite 220 kV postrojenja u HE Senj.

Prije planiranu izgradnju novog DV 2x110 kV na potezu HE Senj-Crikvenica, odnosno alternativno investiciju u zamjenu vodiča i povećanje prijenosne moći voda 110 kV Crikvenica – Vrataruša- Senj, moguće je sada odgoditi, predvidivo za razdoblje iza 2023. godine, ovisno dakako o planovima priključenja novih energetske objekata (primjerice zahtjevima za povećanje snage VE Vrataruša i HE Senj). Temeljem radnih rezultata EOTRP-ova za ove objekte čija je izrada pri kraju, izvjesno je da će navedena investicija u zamjenu vodiča i povećanje prijenosne moći voda 110 kV na potezu Senj-Vrataruša - Crikvenica u okviru stvaranja tehničkih uvjeta u mreži (STUM) biti neophodna, a ovisno o sklapanju ugovora o povećanju snage očekuje se realizacija u sljedećem kratkoročnom periodu.

Do kraja 2020. godine planira se završetak zamjene starih (životni vijek pri kraju, tehnički parametri ne daju više dovoljnu pouzdanost pogona; sigurnost opskrbe grada Zagreba potencijalno ugrožena) mrežnih transformatora 220/110 kV u TS Mraclin (T2, 150 MVA, do kraja 2019. godine i T3, 150 MVA do kraja 2020. godine), čime se značajno povećava sigurnost opskrbe grada Zagreba. U sljedećem trogodišnjem razdoblju planira se i zamjena mrežnog energetskog transformatora 220/110 kV, 150 MVA u TE Sisak.

U sljedećem trogodišnjem razdoblju planira se nastaviti i završiti s započetim zamjenama ostarjelih energetskih transformatora 110/35 (30) kV, 40 MVA u prijenosnoj mreži – u TS Resnik i TS Daruvar na području PrP-a Zagreb, TS Slatina (T2) i TS Đakovo 2 (T2) na području PrP-a Osijek, te TS Lički Osik (zamjena i zbog stvaranja tehničkih uvjeta u mreži zbog priključenja – povećanja snage postojećeg kupca (Calcit) na distribucijsku mrežu) na području PrP-a Rijeka.

U razmatranom trogodišnjem periodu do 2022. godine planira se završiti s izgradnjom objekata prijenosne mreže za koje su pripremne aktivnosti završene ili je izgradnja započela odnosno u tijeku.

DV 110 kV Mraclin – Ivanić ugrožen je u velikom broju mogućih scenarija prema kriteriju (n-1), a nije ga moguće rasteretiti preraspodjelom angažmana elektrana unutar EES. Njegovim ispadom također dolazi do nedozvoljenih naponskih prilika u TS Ivanić. Imajući u vidu procjenu troškova mogućih pojačanja mreže, kao tehno-ekonomski optimalno rješenje izabrana je izgradnja novog DV 2x110 kV (duljine oko 3 km) kojim bi se postojeći vod 110 kV Mraclin – EVP Ludina uveo u TS Ivanić, i time stvorila paralela postojećem kritičnom vodu. Nakon realizacije ove investicije postojeći vod Mraclin – Ivanić znatno se rasterećuje, dok 110 kV veza od Siska preko Kutine i Ludine nije znatnije opterećena. Kriterij (n-1) je zadovoljen u promatranom dijelu mreže, a nestaju i problematične naponske prilike pri nerazpoloživosti voda Mraclin – Ivanić 1. Uvod/izvod DV 110 kV Mraclin – EVP Ludina u TS Ivanić donosi značajne uštede u mogućim troškovima neisporučene električne energije neovisno o angažiranosti HE na Dravi. Sva ograničenja na postojećem vodu 110 kV Mraclin – Ivanić time se u potpunosti otklanjaju, a povećanje njegove prijenosne moći kroz revitalizaciju se može odgoditi do daljnjeg. Planirani rok završetka je 2020. godina.

Slična situacija je i s uvodom/izvodom (1,3 km) DV 110 kV Obrovac – Zadar u TS Benkovac (završetak planiran do kraja 2020. godine). Vod Obrovac – Zadar prijenosne je moći 90 MVA budući je opremljen vodičima Al/Č 150/25 mm², u duljini 62,7 km. Pri visokom konzumu šireg područja Zadra isti će biti ugrožen prilikom ispada voda 110 kV Zadar centar – Nin. Ugroženi vod prolazi u blizini TS Benkovac, stoga je moguće izvesti uvod/izvod u TS Benkovac, nakon čega ostaje kritična dionica 110 kV Benkovac – Zadar kojoj je nužno povećati prijenosnu moć ugradnjom HTLS vodiča, između ostalog i zbog planiranog priključenja VE Korlat na taj vod (detaljnije kasnije u tekstu). Ukoliko se ne bi izveo uvod/izvod ugroženog voda u TS Benkovac, bilo bi potrebno rekonstruirati vod u čitavoj duljini, no uz opisani način bit će potrebno nove vodiče ugraditi samo na približno polovici duljine sadašnjeg voda. Nakon izgradnje TS Zadar istok isti će se uvesti u novu TS. Na opisani način povećava se sigurnost napajanja šireg zadarskog područja u dugoročnom razdoblju. Predloženo rješenje provjerava se CBA analizom koja je u tijeku.

Vod 110 kV Nedeljanec – Čakovec, duljine 13,7 km, opremljen vodičima Al/Č 150/25 mm² prijenosne moći 90 MVA, ugrožen je ukoliko u trenutku visokog opterećenja konzuma šireg varaždinskog i kopriivničkog područja, a uz nizak angažman HE Čakovec i HE Dubrava, iz pogona ispadne DV 110 kV Nedeljanec – Varaždin. Preopterećenje istoga najpovoljnije je riješiti uvodom/izvodom DV 110 kV Nedeljanec – Lenti u TS Čakovec. Početak i završetak izgradnje panira se u promatranom trogodišnjem razdoblju, do kraja 2021. godine. Prije planiranu revitalizaciju i zamjenu vodiča oba voda (Nedeljanec – Čakovec i Nedeljanec – Lenti) moguće je tada odgoditi za dugoročno razdoblje.

U sljedećem trogodišnjem periodu do kraja 2022. godine planira se započeti, a dobrim dijelom i završiti, izgradnju nekoliko izuzetno važnih prijenosnih objekata.

To se najprije odnosi na izgradnju novog DV 110 kV na potezu Tumbri-Botinec (teški vod). Naime, ispadom postojećeg teškog voda Tumbri - Botinec, a posebice zbog mogućeg smanjenog angažmana EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb (što u prijašnjim vremenima nije bio slučaj), u nekim scenarijima dolazi do preopterećenja 110 kV vodova iz TS Tumbri prema TS Rakitje i daljnjih mogućih kaskadnih ispada 110 kV vodova.

Sve to uzrokuje potrebu za pojačanjem 110 kV veza između TS Tumbri i centralnog dijela Zagreba, što je najpovoljnije izvesti izgradnjom novog teškog voda prema TS Botinec (završetak planiran do 2023. godine). Ekonomska opravdanost ove investicije provjerit će se CBA analizom.

Nužan uvjet za izgradnju ovog voda je i planirano uvođenje nedavno izgrađenog DV 2x110 kV Rakitje – Botinec i postojećeg DV 110 kV TETO – Botinec 3 u TS Botinec putem 110 kV kablskih vodova, čime se oslobađa jedna trojka na postojećem dvostrukom vodu na potezu od autoputa do TS Botinec (sada je jedna trojka Tumbri – Botinec, a druga TETO - Botinec 3) za potrebe tako jedino mogućeg uvoda novog teškog voda u TS Botinec (završetak planiran do 2023. godine).

Vrijeme potrebnog završetka ovih zahvata je određeno obzirom na procjenu potrebnog vremena za ishođenje potrebnih dozvola i rješavanje imovinsko-pravnih poslova. Procijenjeno je također da će do tog vremena potrebna razina sigurnosti napajanja grada Zagreba biti zadovoljena. U slučaju potrebe, završetak tih zahvata je moguće i ubrzati.

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

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

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

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

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

Za niz važnih objekata prijenosne mreže se u razmatranom razdoblju planira započeti priprema aktivnosti i započeti izgradnju. To su TS 220/110 kV Vodnjan, DV 2x110 kV Bilice-Trogir i posebice DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac, itd. Objašnjenje razloga izgradnje ovih novih objekata bit će dato kasnije u ovom planu, za razdoblje 2023.-2029. godina.

4.1.4.2. Investicije od sustavnog značaja - revitalizacije

PROJEKT ZAMJENE PODMORSKIH 110 KV KABELA

U prethodnim planovima zamjena kabela dionice DV-KB 110 kV Crikvenica –Krk planirana je krajem razmatranog trogodišnjeg razdoblja. Naime, postojeća kabela dionica između Crikvenice i Krka ograničava prijenos DV-KB 110 kV Crikvenica – Krk na 70 MVA, a ispadom DV-KB 110 kV Melina – Omišalj pri visokim ljetnim opterećenjima otoka Krka, Cresa i Lošinja, uz planirani porast opterećenja, dolazi do preopterećenja veze Crikvenica – Krk, a time i do lančanog preopterećenja veze Krk – Rab što bi uzrokovalo prekid napajanja Krka, Cresa i Lošinja pri kritičnom ispadi. Zbog ovog nezadovoljenja kriterija (n-1) planirano je zamijeniti podmorsku i podzemnu dionicu nadzemno-kabelskog voda Crikvenica – Krk, te mu povećati prijenosnu moć. Pri tom je materijal i presjek kabela potrebno uskladiti s prijenosnom moći odgovarajuće nadzemne dionice (Al/Č 240/40 mm², 115 MVA za ljetni period i oko 140 MVA za zimski). Drugi razlog takvog planiranja zamjene podmorske dionice ovog voda bio je i njezina starost odnosno tehnička dotrajalost.

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

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

S obzirom na cijene i moguće rokove isporuke, te posebice cijene polaganja podmorskih kabela (angažman broda za polaganje je značajan dio cijene), kao i s obzirom na stanje svih ostalih 110 kV podmorskih kabela na „otočnoj 110 kV vezi“ (dionica Dugi Rat – Postira (Brač); dionica Hvar-Brač; dionica Krk (Mali Bok) – Cres (Merag); dionica Cres (Osor 1) – Lošinj (Osor 2) i dionica Hvar – Korčula), u konačnici je tada zaključeno da je optimalno razmotriti istovremenu zamjenu svih šest podmorskih 110 kV kabela sa rekonstrukcijama pripadnih kabela stacija („kućica“), podzemnih kabela dijelova i priobalnih zahvata. S obzirom na izuzetno visoki iznos ukupno potrebnih investicija (oko 480 milijuna kn) HOPS je pokrenuo „Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela“, kao svoj strateški projekt koji je uvršten i u NSR2030. Planiralo se intenziviranje aktivnosti za sve kabele i završetak svih radova u razdoblju od 2019. do 2021. godine.

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

OSTALE INVESTICIJE OD SUSTAVNOG ZNAČAJA - REVITALIZACIJE

Da bi se zadržala sigurnost pogona i osigurao (n-1) kriterij pogona splitske prijenosne mreže, uključujući i scenarij punog angažmana HE Zakučac, prethodnim planom je predviđeno, a i realizirano povećanje prijenosne moći DV 2x110 kV Meterize/Dujmovača – Vrboran, ugradnjom ACCC vodiča tipa Lisbon, prijenosne moći veće od 230 MVA.

Osim ugradnje novih vodiča potrebna je zamjena pripadnih vodnih polja (u cijelosti ili djelomično) u TS Meterize, TS Vrboran i TS Dujmovača, te zamjena kabela uvida priključnog voda u TS Dujmovača, uz demontažu serijske prigušnice u TS Vrboran, što su također aktivnosti predviđene u ovom planu i detaljnije opisane na pripadnim mjestima.

Zbog starosti vodiča i potrebe njihove zamjene te potrebe povećanja prijenosne moći za osiguranje (n-1) kriterija, za niz vodova su provedene tehno-ekonomske analize. Utvrđeno je da je tehnički i



ekonomski daleko najpovoljnije zamijeniti postojeće vodiče novim HTLS vodičima, koji će uz zadržavanje postojećih stupova, omogućiti značajno povećanje prijenosne moći uz smanjenje gubitaka na vodu i smanjenje provjesa – povećanje sigurnosnih udaljenosti.

Stoga se u trogodišnjem razdoblju planiraju završiti takvi zahvati na vodovima na kojima je utvrđeno kritično stanje vodiča i/ili je potrebno povećati prijenosnu moć za osiguranje (n-1) kriterija. To su prije svih DV 220 kV Zakučac-Konjsko (primjenom ACCC vodiča tipa Stockholm 3L – planirani završetak 2020. godine) i DV 220 kV Senj – Melina (planirani završetak 2021. godine). Nedavno izrađena CBA analiza za drugi vod pokazala je ekonomsku opravdanost realizacije te investicije pri čemu je odlučeno da se ugrade vodiči ACCC Stockholm 3L Ice+Hard zbog specifičnih klimatskih uvjeta duž trase voda.

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

Radi osiguranja zadovoljavajuće razine sigurnosti istarske prijenosne mreže u slučaju neraspoloživosti TE Plomin 2 (TE Plomin 1 je van pogona od 2017. godine), planirana je ranija zamjena vodiča DV 110 kV poteza Matulji-Lovran-Plomin (planirani završetak 2020. godine) u odnosu na prethodni plan razvoja. Primjenom ACCC vodiča tipa Rovinj omogućit će se prijenosna moć iznad 160 MVA na ovom potezu.

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 je 2021. . godina, što je ubrzanje u odnosu na prethodni plan zbog realizacije izgradnje VE Korlat (potpisan Ugovor o priključenju).

S obzirom da je dio problema sa sigurnosnim visinama na DV 110 kV Resnik – Žerjavinec riješen priključenjem TS Sestete na ovaj vod (110 kV kabelski ulaz/izlaz uz izgradnju novih stupova za taj zahvat), prije planirana zamjena vodiča na ovom vodu primjenom odgovarajućih HTLS vodiča je odložena te će se razmotriti i druga rješenja (izmjena trase; kabliranje, itd.) prije konačne odluke.

Na DV 110 kV Jertovec-Žerjavinec planirana je zamjena vodiča krajem razmatranog trogodišnjeg perioda s završetkom u 2022. godini. Sve dosad provedene studijske analize dokazale su neophodnost povećanja prijenosne moći DV Jertovec – Žerjavinec, jer dolazi do preopterećenja ovog voda u nizu scenarija uslijed ispada pojedinih prijenosnih vodova zagrebačke mreže.

Uslijed prije objašnjenih razloga, na nizu prijenosnih vodova je u kasnijem razdoblju planirana zamjena vodiča i implementacija HTLS vodiča. Pripremne aktivnosti za te vodove (primjerice DV 110 kV Otočac – Senj, Otočac – Lički Osik, itd.) započet će krajem promatranog trogodišnjeg razdoblja , a završetak se planira u sljedećem petogodišnjem razdoblju. Ovi zahvati će biti objašnjeni kasnije u ovom planu, za razdoblje 2023.-2029. godina.

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

Za niz transformatorskih stanica u kojima je ostarjela VN oprema i/ili sekundarna oprema, planira se ovim planom revitalizacija odnosno zamjena dotrajale opreme u promatranom trogodišnjem razdoblju. Najznačajniji su TS Pračno, TS Ivanić Grad, TS Mraclin (220 kV) i posebice TS Rakitje, TS Melina (400 kV postrojenje), TS Lovran, TS Osijek 2, RP 220 kV u HE Orlovac, itd. Popis svih TS dan je detaljnije u tablicama investicija u Prilogu 1.1. ovog plana, stavka 2.2 Revitalizacije TS.

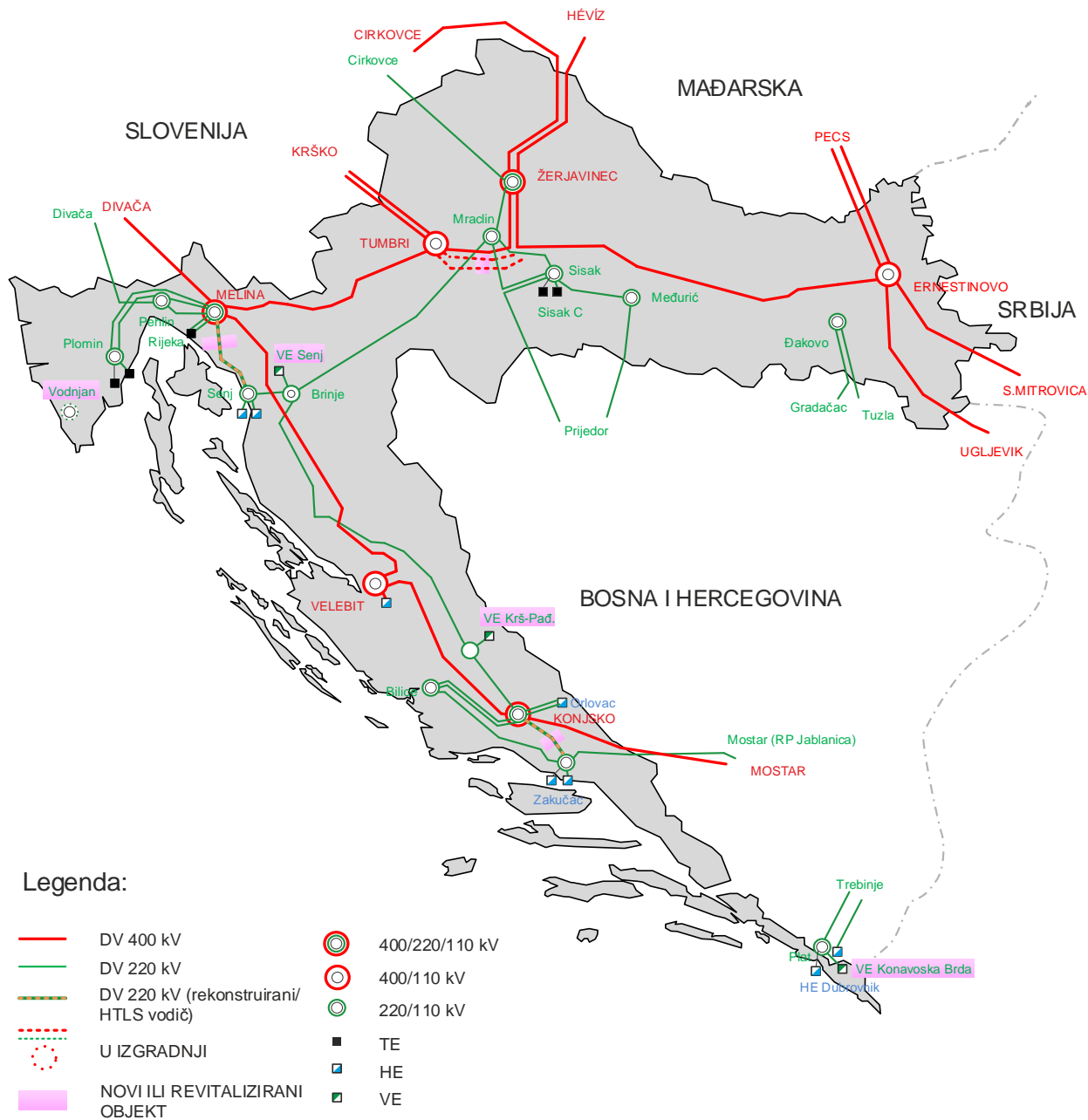


4.1.5. Planirani razvoj prijenosne mreže u trogodišnjem razdoblju – sheme

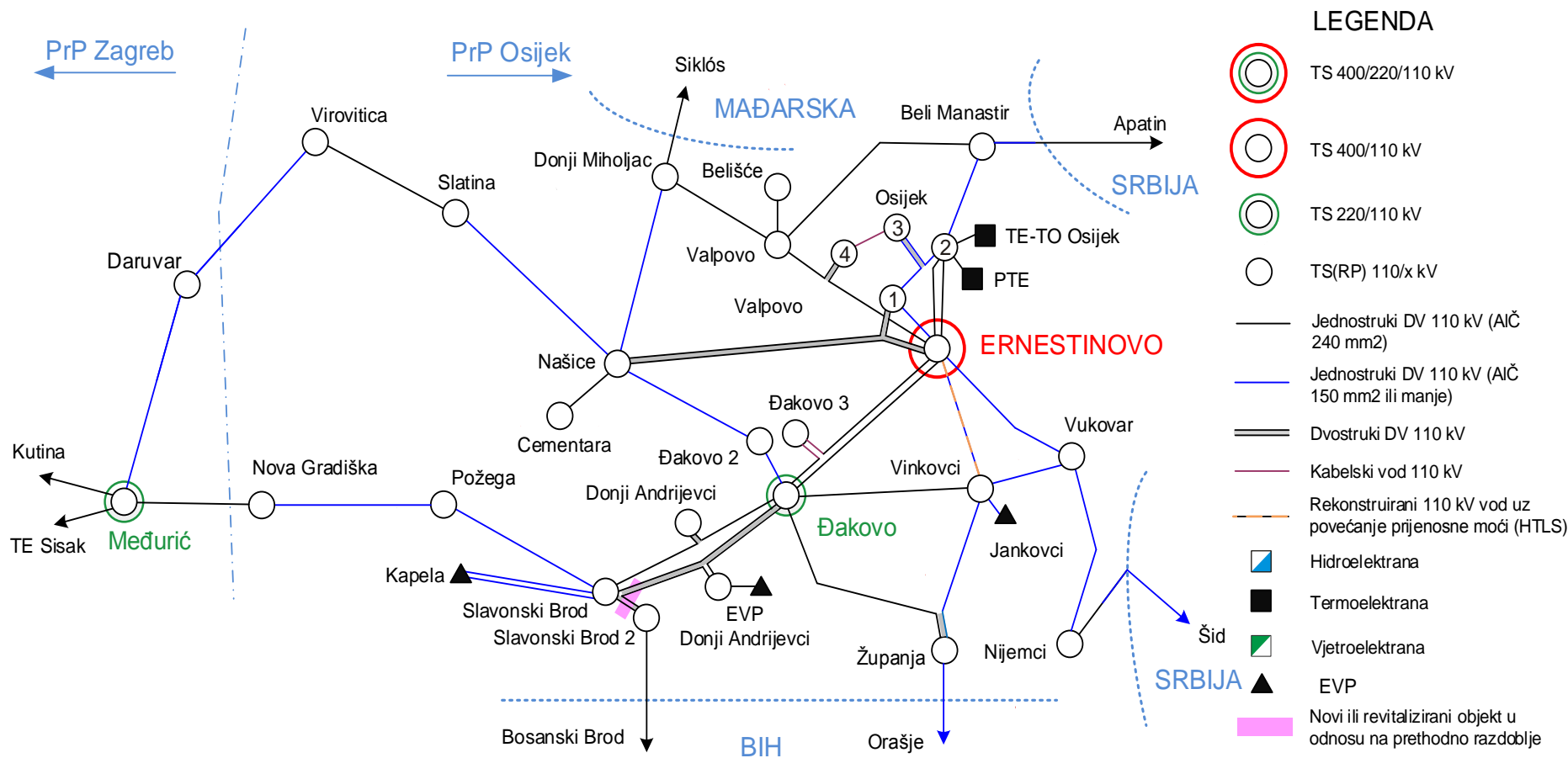
Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na početku 2023. godine nakon isteka planskog trogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano).

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

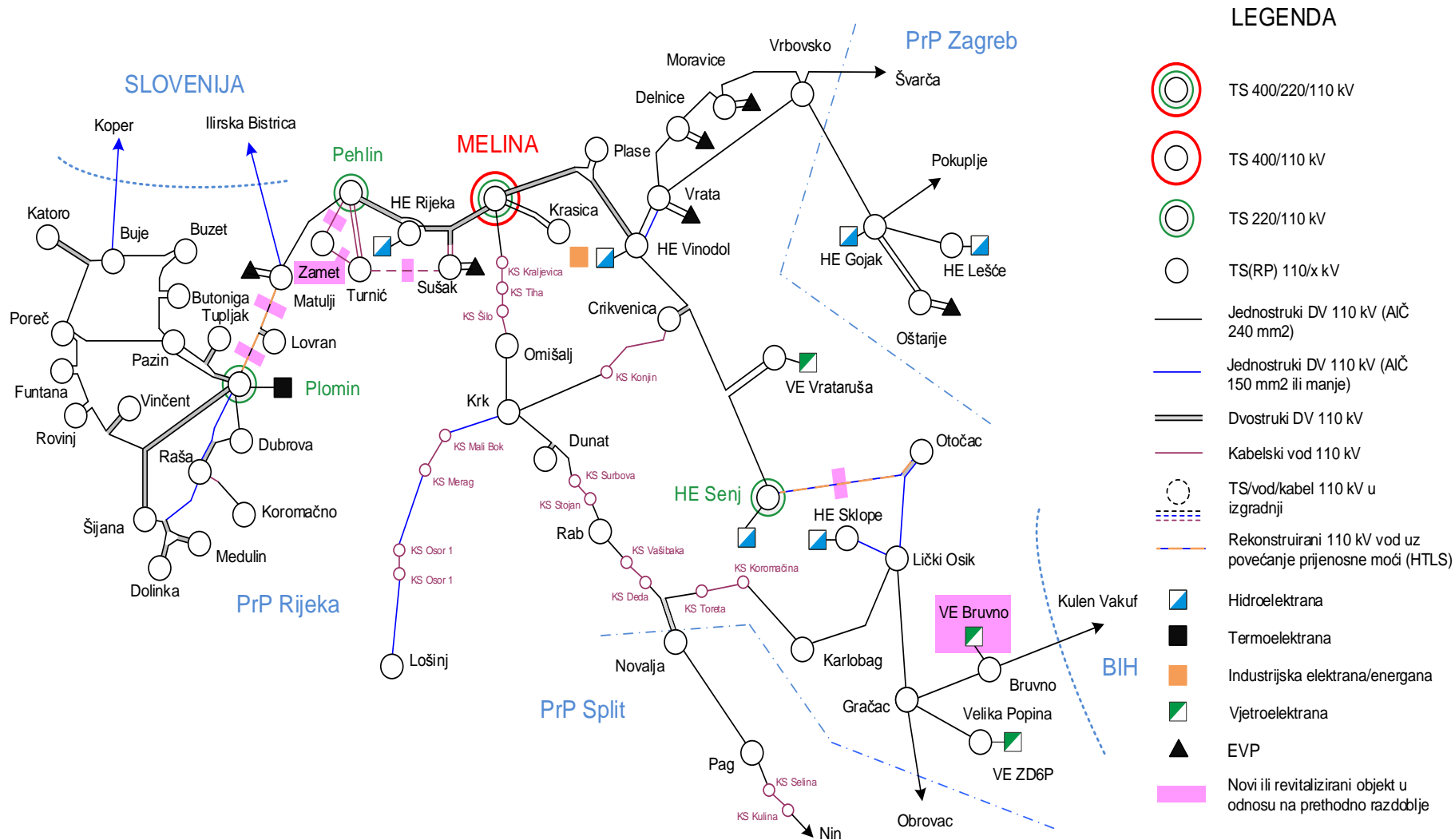
Napomena: imena novih objekata osjenčana su ružičastom bojom



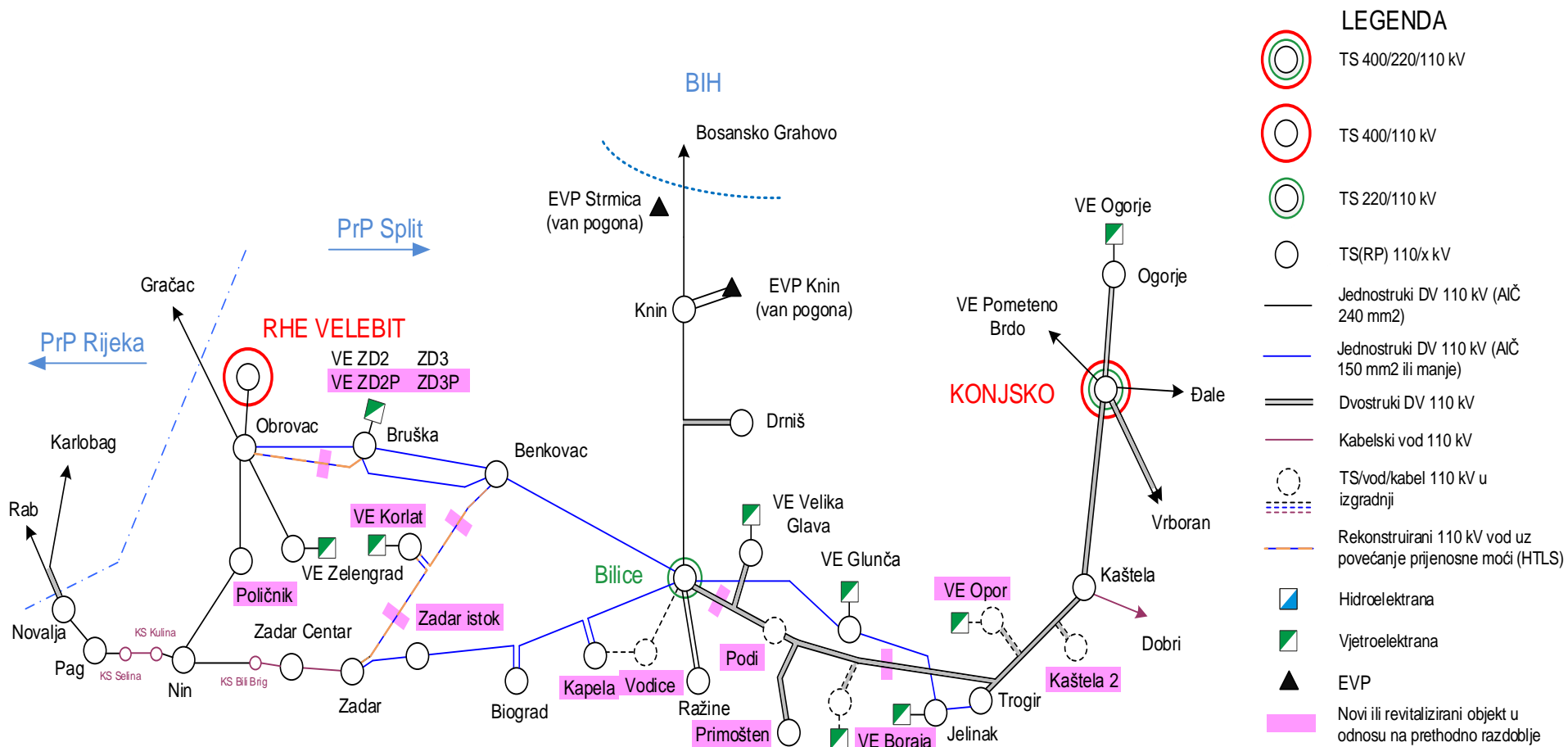
Slika 4.5. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže početkom 2023. godine



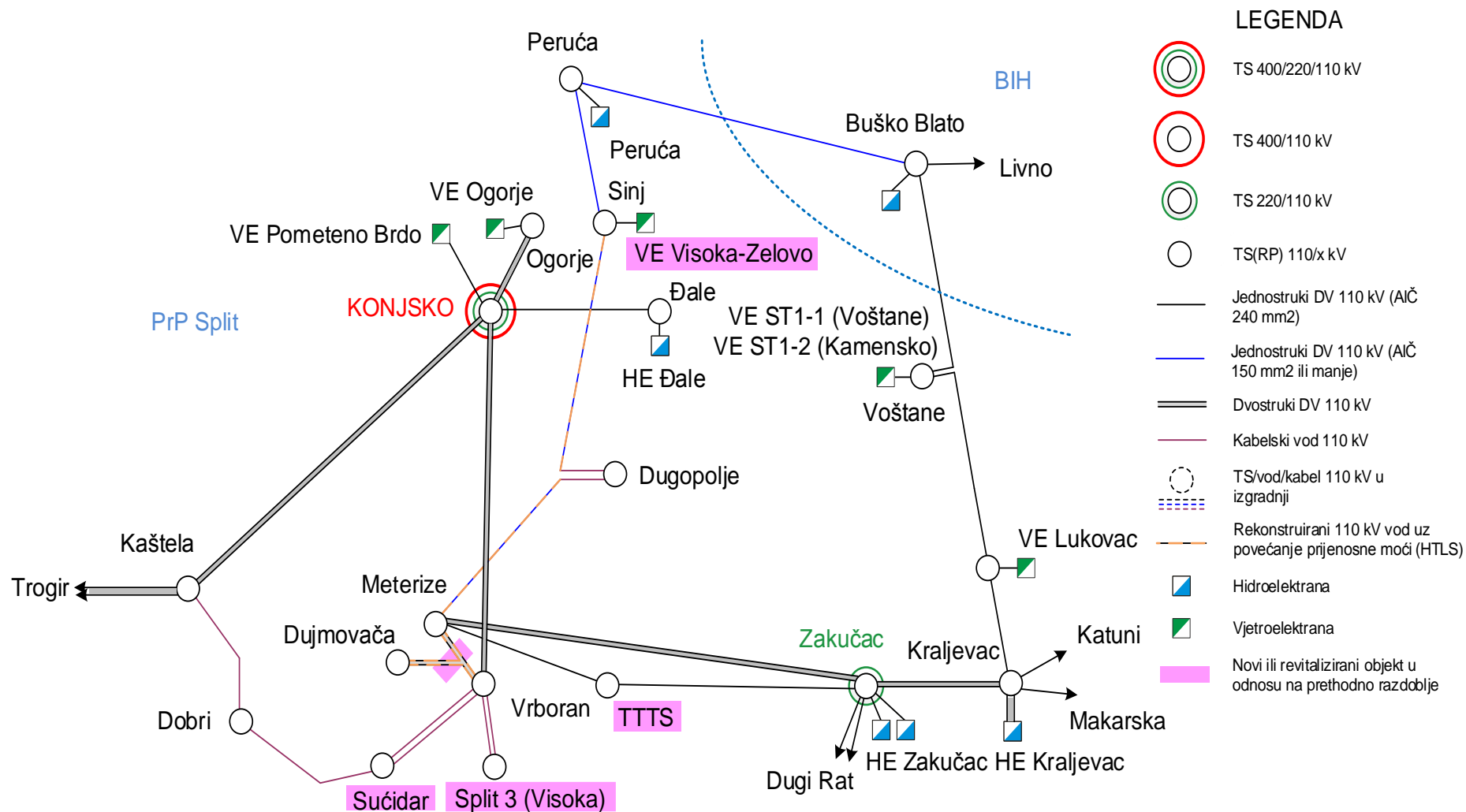
Slika 4.6. Mreža 110 kV PrP Osijek početkom 2023. godine



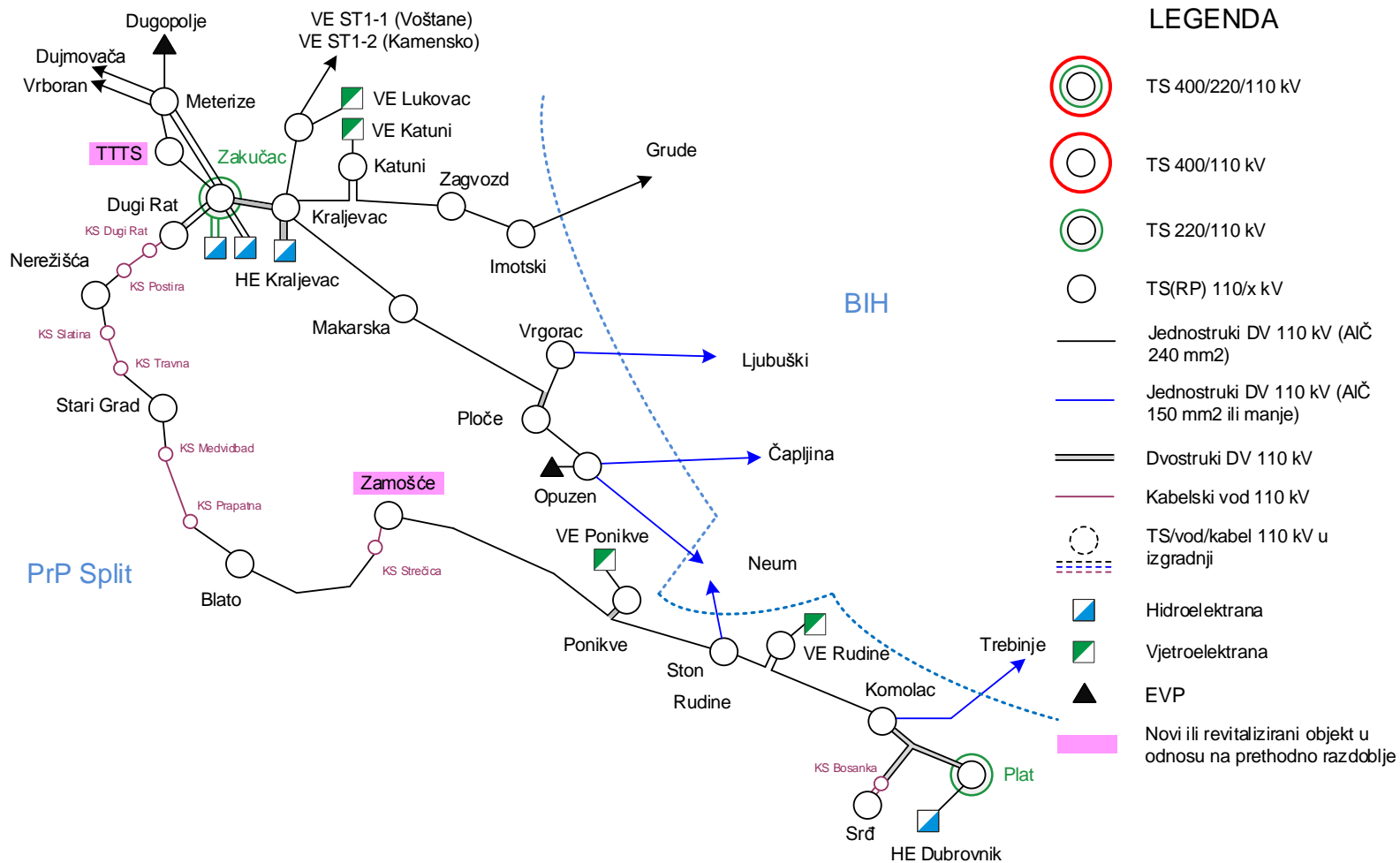
Slika 4.7. Mreža 110 kV PrP Rijeka početkom 2023. godine



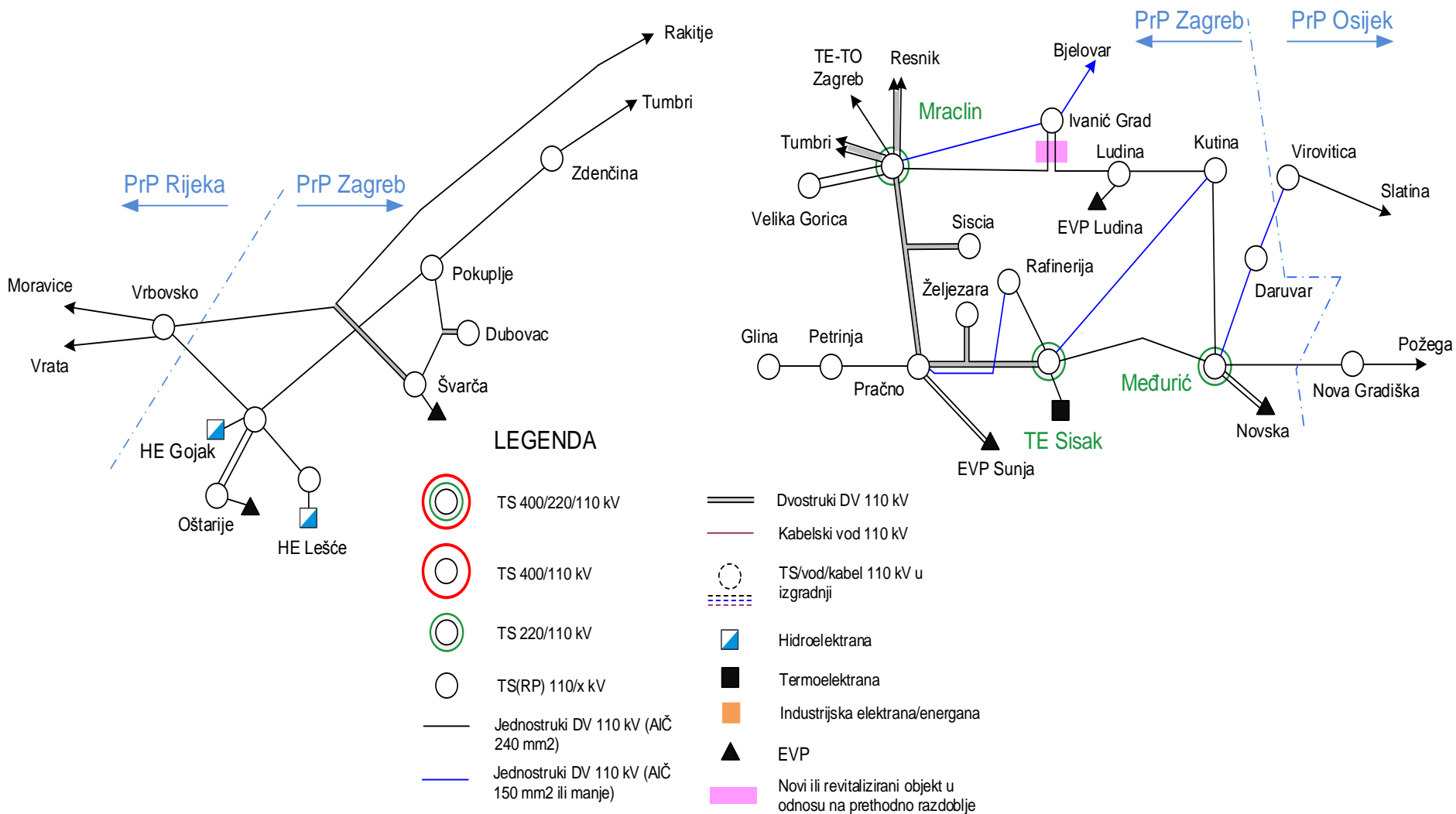
Slika 4.8. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2023. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



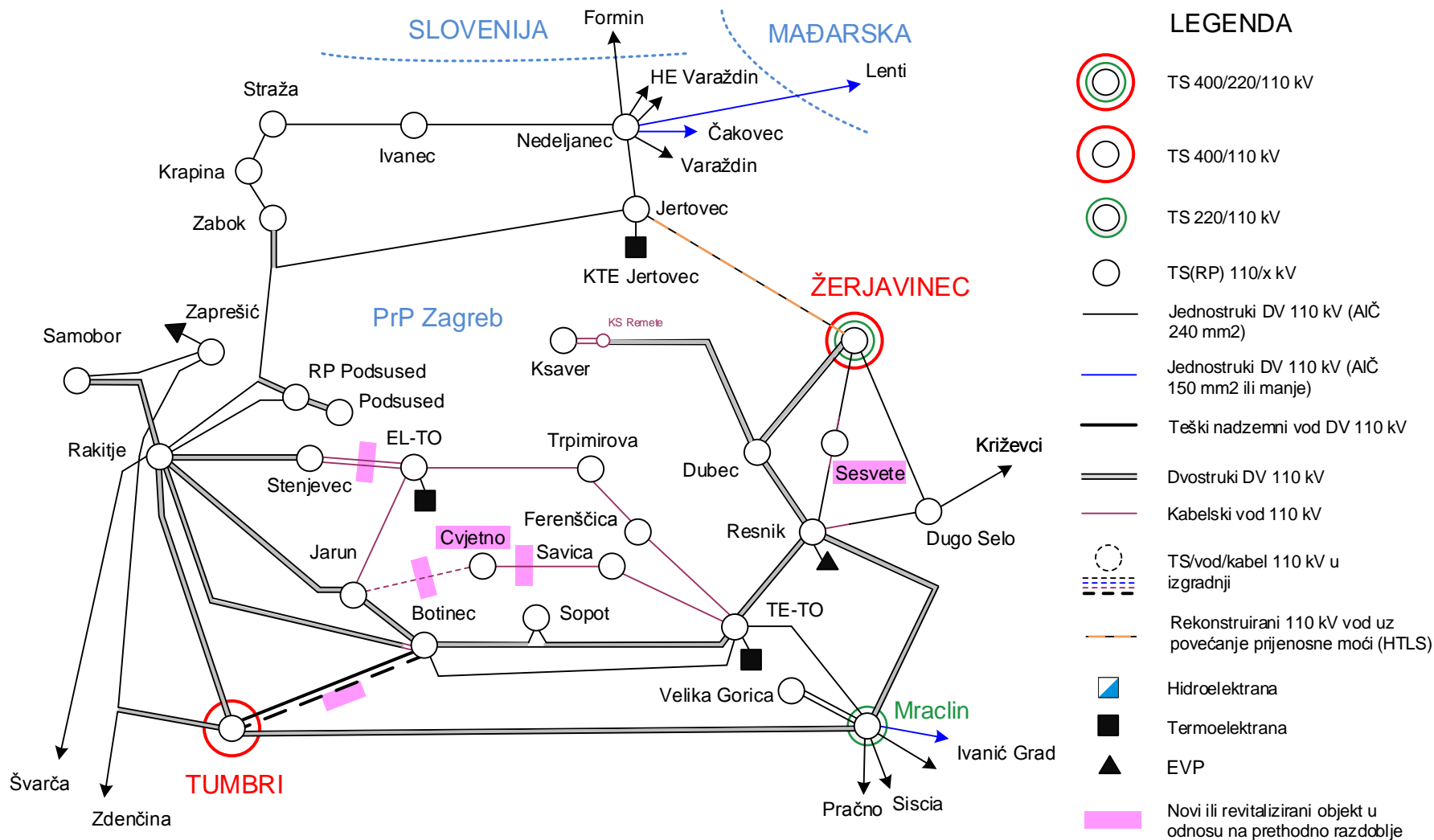
Slika 4.9. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2023. godine – dio 2 (Split)



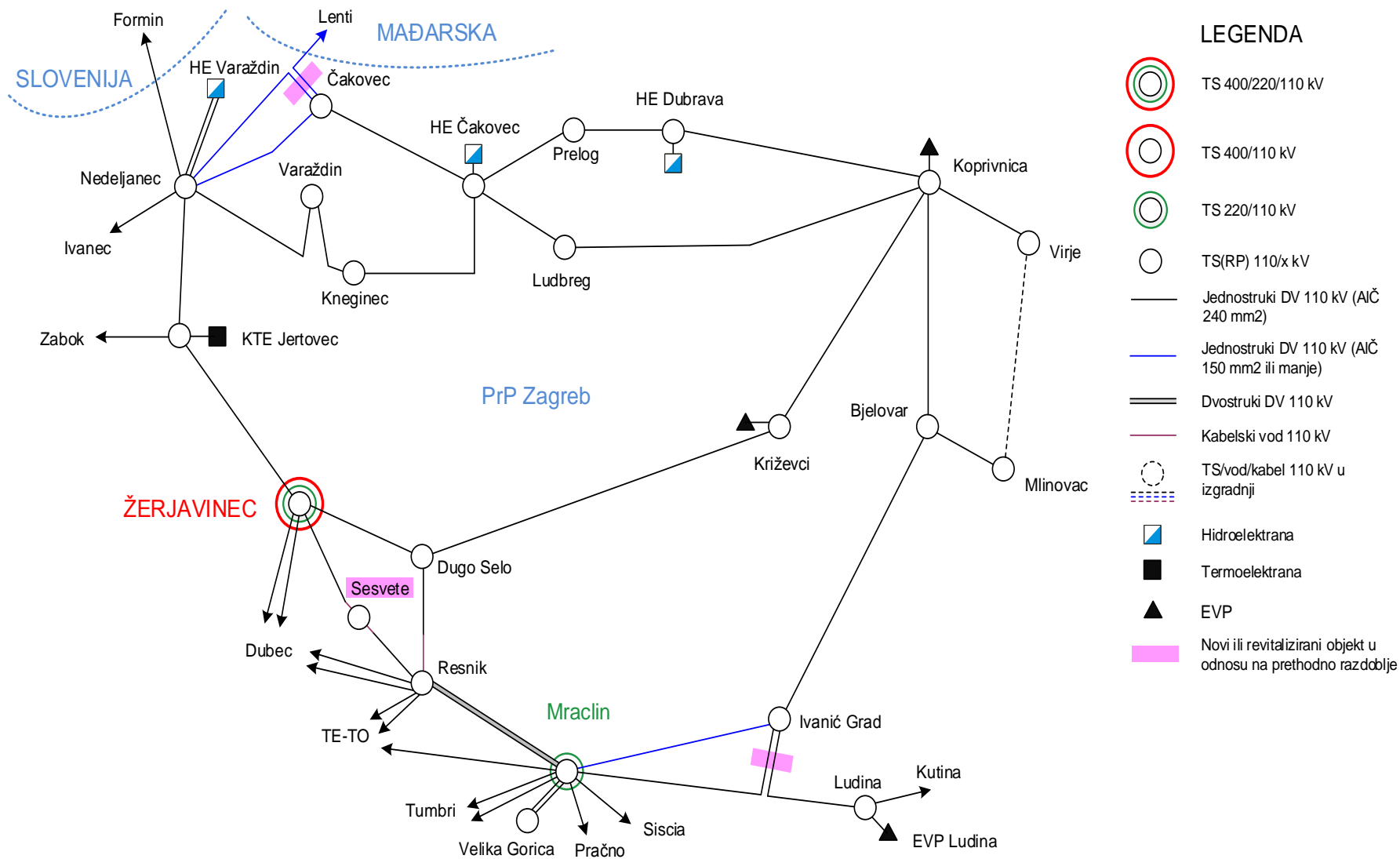
Slika 4.10. Mreža 110 kV PrP Split početkom 2023. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.11. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2023. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.12. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2023. godine – dio 2 (Zagreb)



Slika 4.13. Mreža 110 kV PrP Zagreb početkom 2023. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.2. RAZDOBLJE 2023. - 2029. 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 2023.-2029. planira se završetak izgradnje tri TS 110/x kV, čija će izgradnja započeti u trogodišnjem razdoblju ovog plana (tablica 3.12.), te početak i završetak izgradnje dodatnih devet TS 110/x kV, prikazanih u tablici 3.13. Navedeni se objekti planiraju priključiti na prijenosnu mrežu interpolacijom u postojeće vodove ili izgradnjom novih vodova.

4.2.2. Priključak novih elektrana

U razdoblju do 2029. g. iskazan je interes za priključenje velikog broja elektrana, vjetroelektrana i sunčanih elektrana – više o tome u poglavlju 3. ovog plana.

Za mnoge od njih su izrađeni PAMP-ovi i/ili EOTRP-ovi, te definirani priključak i stvaranje uvjeta u prijenosnoj mreži (primjerice RHE Vrdovo, HE Senj 2, RHE Korita, SE Promina, itd.).

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

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

4.2.3. Investicije u prijenosnu mrežu od sustavnog značaja

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

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

4.2.3.1. Investicije od sustavnog značaja – novi objekti

Radi očekivanog porasta opterećenja na području Istre do razmatranog vremenskog presjeka potrebno je završiti izgradnju TS 220/110 kV Vodnjan, u veličini izgradnje transformacije 220/110 kV od 2x150 MVA, te uz podizanje pogona DV 2x110(220) kV Plomin – Vodnjan na 220 kV. U situaciji maksimalnog ljetnog opterećenja moguća su blaga preopterećenja transformatora 220/110 kV u Plominu ispadom paralelnog transformatora, što upućuje na potrebu ugradnje i drugog transformatora 220/110 kV u TS 220/110 Vodnjan do 2024. godine..

Trenutno je u izradi CBA analiza koja bi trebala ustanoviti ekonomsku opravdanost izgradnje TS 220/110 kV Vodnjan.

Obzirom da su već zabilježena povećana opterećenja na DV 400 kV Žerjavinec-Tumbri (iznad 550 MW) znatno ranije od očekivanja u prethodnim planovima (uzrok su povećani tranziti i uvoz zbog nedostatka/neangažiranja vlastite proizvodnje u RH), čiji ispad ugrožava 110 kV mrežu zagrebačkog područja, u ovom planu je predviđen završetak DV 2x400 kV Tumbri – lokacija Veleševac (bez RP 400 kV Veleševac) do 2024. godine, što će se provjeriti pripadnom CBA analizom čija je izrada u tijeku. Obje trojke ovog voda spojile bi se na DV 2x400 kV Žerjavinec-lokacija Veleševac (tvorivši tako DV 2x400 kV Tumbri – Žerjavinec), a 400 kV vod iz TS Ernestinovo bi bio spojen natrag na dionicu postojećeg voda Ernestinovo – Žerjavinec na potezu od Veleševca do TS Tumbri (vraćanje nekadašnje 400 kV veze Tumbri-Ernestinovo). Na navedeni način omogućuje se iskapčanje iz pogona DV 2x110 kV Tumbri – Mraclin i značajno smanjenje struja kratkog spoja u 110 kV zagrebačkoj mreži, posebice u RP 110 kV TS Tumbri i TS Mraclin.

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

Zbog pouzdanog napajanja konzuma Slavonije i Baranje, u slučaju značajnijeg porasta opterećenja razmatranog područja u budućnosti te ograničenja u transformaciji 400/110 kV Ernestinovo do kojih će doći bez obzira na planiranu ugradnju i trećeg transformatora 300 MVA, eventualno će biti potrebno započeti izgradnju rasklopišta 400 kV unutar TS 220/110 kV Đakovo uz transformaciju 400/110 kV, 300 MVA. Rasklopište 400 kV unutar TS Đakovo priključilo bi se vodom 2x400 kV na postojeći DV 400 kV Ernestinovo – Tumbri (danas Žerjavinec) na lokaciji Razbojište, a TS Đakovo konačno povezala na visokonaponskoj strani na hrvatski EES. Odluka o formiranju TS 400/110 kV Đakovo ovisi i o dogovoru s NOS BiH i Elektroprijenos BiH o sudbini vodova 220 kV Đakovo – Gradačac i Đakovo – Tuzla, za koje se razmatra revitalizacija eventualnim prijelazom na 400 kV razinu.

Stoga, ovisno o razvoju budućih događaja i posebice o namjerama investitora (tj. o eventualnoj naponskoj razini priključenja potencijalne KKE Osijek) prioritet će se dati ili ugradnji trećeg transformatora 400/110 kV u TS Ernestinovo ili izgradnji TS 400/110 kV Đakovo. U ovom planu prioritet je dan izgradnji TS Đakovo (početak 2024. godine, završetak 2026 godine). Ovo je izvanredan primjer otežanog planiranja razvoja prijenosne mreže uslijed niza nesigurnosti u budućnosti.

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

U zagrebačkoj prijenosnoj mreži, pored izgradnje usuglašanih 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), TS 110 kV Stenjevec također u GIS izvedbi (slično kao TS Jarun, ali za područje Stenjevec/Španskog).

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

U slučaju porasta konzuma na širem zadarskom području u razmatranom vremenskom presjeku u prijašnjim planovima se planirao izgraditi DV 110 kV Obrovac (ili Zelengrad) – Poličnik kako bi se izbjegla preopterećenja voda od Obrovca do Poličnika pri ispadu voda Benkovac – Zadar, čime bi se značajno povećala i sigurnost napajanja cjelokupnog zadarskog područja. Ista je situacija s prije

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

Već u današnjem stanju sa stanovišta (n-1) kriterija sigurnosti 110 kV mreže, kriterij nije teoretski zadovoljen u napajanju TS Lošinj budući da pri visokim mogućim ljetnim opterećenjima ispadom voda 110 kV Krk – Lošinj dolazi do redukcije dijela konzuma radi ograničenja i mogućeg preopterećenja (oko 10 MW) paralelne 35 kV sredjonaponske mreže. Proračuni su pokazali da će prije planirana nadzemno-kabelska veza 110 kV Plomin – Cres, uz izgradnju RP 110 kV Cres, nakon zamjene bloka 1 u TE Plomin, biti slabo ili vrlo slabo opterećena, pa se stoga postavlja pitanje ekonomske isplativosti ove velike investicije (oko 100 milijuna kuna, odnosno oko 135 milijuna kuna zajedno s novim DV 110 kV Cres – Lošinj 2).

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

4.2.3.2. Investicije od sustavnog značaja – revitalizacije

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

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

To se prije svega odnosi na dalekovode tzv. „ličke 110 kV magistrale“ (DV 110 kV Otočac – Senj i DV 110 kV Otočac – Lički Osik), te niz vodova u dalmatinskom području (primjerice DV 110 kV Peruća – Sinj) i slavonskom području (primjerice DV 110 kV Đakovo-Vinkovci i DV 110 kV Našice – Slatina).

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

U većini analiziranih scenarija detektirana su moguća ograničenja i slučajevi nezadovoljenja (n-1) kriterija unutar sjeverozapadnog dijela EES, s aspekta mogućeg preopterećenja DV 110 kV Nedeljanec – Formin, Jertovec – Nedeljanec, Jertovec – Žejavinec, Nedeljanec – Varaždin i Bjelovar – Ivanić, izrazito u stanju ekstremno suhe hidrologije i niskog angažmana dravskih HE. Probleme u napajanju razmatranog dijela EES riješilo bi formiranje TS 400/110 kV Drava (1x300 MVA), no radi visokih troškova (oko 100 milijuna kn zajedno s raspletom vodova 110 kV) njena izgradnja se može odgoditi za

dalju budućnost ukoliko se kroz revitalizacije pojedinim kritičnim vodovima 110 kV poveća prijenosna moć ugradnjom HTLS vodiča, kako je i predviđeno ovim planom (poglavlje 5.).

Stoga je u plan razvoja uključena revitalizacija i povećanje prijenosne moći vodova 110 kV koji su bitni za napajanje sjeverozapadnog dijela EES: Mraclin – Ivanić 1, Žerjavinec – Jertovec, Bjelovar – Ivanić, Nedeljanec – Formin, Podused – Zabok i Nedeljanec – Čakovec 1. U tom se slučaju izgradnja TS 400/110 kV Drava odgađa za vremensko razdoblje kada će zbog porasta opterećenja visoko postati opterećeni transformatori 400/110 kV u Žerjavincu (uzimajući u obzir kriterij sigurnosti n-1).

Radi moguće pojave novih ograničenja u 110 kV mreži zagrebačkog područja između TS Tumbri i TS Rakitje, a posebno ako bude ograničena proizvodnja električne energije u proizvodnim blokovima u Zagrebu (TETO i ELTO), predviđeno je ovim planom revitalizirati i povećati prijenosnu moć DV 2x110 kV Tumbri – Rakitje, te DV 2x110 kV Botinec-Jarun, ugradnjom visokotemperaturnih vodiča malog provjesa (HTLS).

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

Unutar razmatranog razdoblja planira se otkloniti u potpunosti moguća ograničenja u 110 kV mreži između HE Senj, VE Vrataruša i TS Crikvenica, revitalizacijom i povećanjem prijenosne moći DV 110 kV Crikvenica – Vrataruša - Senj. Da bi se na siguran način mogla priključiti EVP Ledenice (iz programa visokoučinske nizinske pruge Zagreb-Rijeka, priključak na buduću TS Novi), te sigurno napajati buduća autocesta od Križišća do Žute Lokve (koridor Jonska autoceste A7), bit će potrebno izgraditi novi DV 2x110 kV Senj – Crikvenica/Novi – Vinodol. Time bi se trajno riješili i drugi uočeni problemi u ovom dijelu prijenosne mreže. Budući da trenutno nije poznata dinamika realizacije nove trase autoputa A7, kao i EVP Ledenice, u ovaj plan uključeno je rješenje s revitalizacijom postojećeg voda, posebice zbog najavljenog povećanja snage VE Vrataruša 2 i HE Senj zbog čega će biti neophodno (u okviru STUM-a) povećati prijenosnu moć navedenog voda.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Za potrebe TYNDP 2018 i nacionalnog desetogodišnjeg plana razvoja prijenosne mreže 2020. – 2029. projekt 136 (sada kao projekt 343) je po prvotnom broju objekata reduciran, ali s dodatkom drugog voda od Like prema Melini, na sljedećih pet investicija:

- Zamjena vodiča na DV 220 kV Konjsko – Krš Pađene – Brinje i ugradnja HTLS vodiča
- 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 [38] zaključila je sljedeće:

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

Slijedi tehnički opis ovih investicija (dodatno o njima i u poglavlju 6. ovog plana).

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

Izvršene analize ukazuju da je postojeći vod 220 kV Konjsko – Brinje nakon izgradnje VE Krš Pađene 142 MW, kao i ostalih planiranih VE i SE, ugrožen pri ispadima voda 400 kV Melina – Velebit ukoliko je istodobno visoka proizvodnja HE i VE u Dalmaciji. Da bi se omogućio priključak većeg broja novih proizvodnih objekata u Dalmaciji nužno je, do izgradnje novog 400 kV voda od Konjskog do Like i Meline, povećati prijenosnu moć postojećeg 220 kV voda. CBA analiza ukazuje na ekonomsku

neopravdanost ove investicije ukoliko je u potpunosti realizira HOPS vlastitim sredstvima, no uz dovoljnu socio-ekonomsku korist za društvo i korisnike mreže ukoliko se barem 20% procijenjene investicije osigura iz drugih izvora (primjerice kao STUM prilikom priključenja novih proizvodnih objekata). HOPS, kako je već u poglavlju 3.2. navedeno, može sa velikom izvjesnošću računati da će značajan dio potrebnih sredstava osigurati na ime stvaranja tehničkih uvjeta u mreži kod priključka novih VE i SE ukupne predvidive snage oko 500 MW, što neće značajno opteretiti investicije u nove proizvodne objekte. Zamjena vodiča na ovom vodu se planira izvesti do 2023. godine.

Rasklopište 400 kV ili transformatorska stanica 400/220 kV Lika

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

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

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

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

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

Dalekovodi 400 kV Konjsko - Lika - Melina

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

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

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

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

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

Ostali projekti od značaja za jugoistočnu Europu i Hrvatsku

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

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

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

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

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

U slučaju izgradnje VE ukupne snage veće od 1000 MW, te njihove značajnije koncentracije na pojedinom području HOPS predviđa izvesti njihovo priključenje putem zonskog priključka, pretežito izgradnjom novih TS 400(220)/110 kV kojima bi se proizvodnja VE koncentriranih na nekom području prenosila u 400 (220) kV mrežu te u udaljenija područja unutar EES, odnosno izgradnjom novih vodova 110 kV ili revitalizacijom postojećih pri čemu bi VE na pojedinom području morale participirati u stvaranju tehničkih uvjeta u mreži. Isto vrijedi i za eventualne SE koje traže priključak na prijenosnu mrežu.

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

Zona Gračac

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

Zona Zadar

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

priključenje ovih SE značajno utjecati na razvoj prijenosne mreže u srednjoročnom razdoblju na promatranom području.

Zona Knin (Promina)

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

Zona Bilice-Kaštela

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

Zona Cetina

Na širem području Sinja i Trilja postoji značajan broj planiranih VE i SE ukupne odobrene priključne snage preko 350 MW. Osim novog mrežnog čvorišta 400/110 kV, za priključenje istih potrebno je izgraditi nove DV 110 kV Ogorje - Peruča, DV 110 kV Ogorje - Rust i eventualno DV 110 kV Đale - Kukuzovac - Sinj, kao i rekonstruirati/povećati presjek postojećih DV 110 kV Peruča - Sinj (DV 110 kV Sinj - Dugopolje - Meterize je 2016. godine revitaliziran s povećanjem prijenosne moći primjenom ACCC vodiča).

Kao prikladna 400 kV čvorišta mogle bi poslužiti i TS 400/110 kV Hrvace (koja će se graditi ako se realizira projekt RHE Vrdovo), i/ili TS 400/110 kV Otok (ako se gradi RHE Korita) ili neko 400 kV čvorište južnije, u blizini postojećeg 400 kV voda Konjsko-Mostar, ovisno o lokacijama potencijalnih elektrana za formiranje zonskog priključka.

Zona Šestanovac

Na širem području Šestanovca planira se izgradnja VE i SE ukupne odobrene priključne snage preko 200 MW. Za potrebe njihovog priključenja potrebno je formirati novo čvorište TS 400(220)/110 kV u široj okolici Šestanovca.

Dakako, ovim načelno definiranim zonskim područjima nisu ograničene mogućnosti zonskih priključaka. Primjer za to je upravo budući eventualni priključak SE Obrovac Sinjski (130 MW) i VE Rust (120 MW) i predviđeno stvaranje potencijalnog zajedničkog zonskog priključka na 220 kV rasklopište u HE Orlovac, uz odgovarajuće stvaranje tehničkih uvjeta (STUM) u 220 kV prijenosnoj mreži.

Ugradnja trećeg transformatora 400/220 kV u TS Konjsko

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

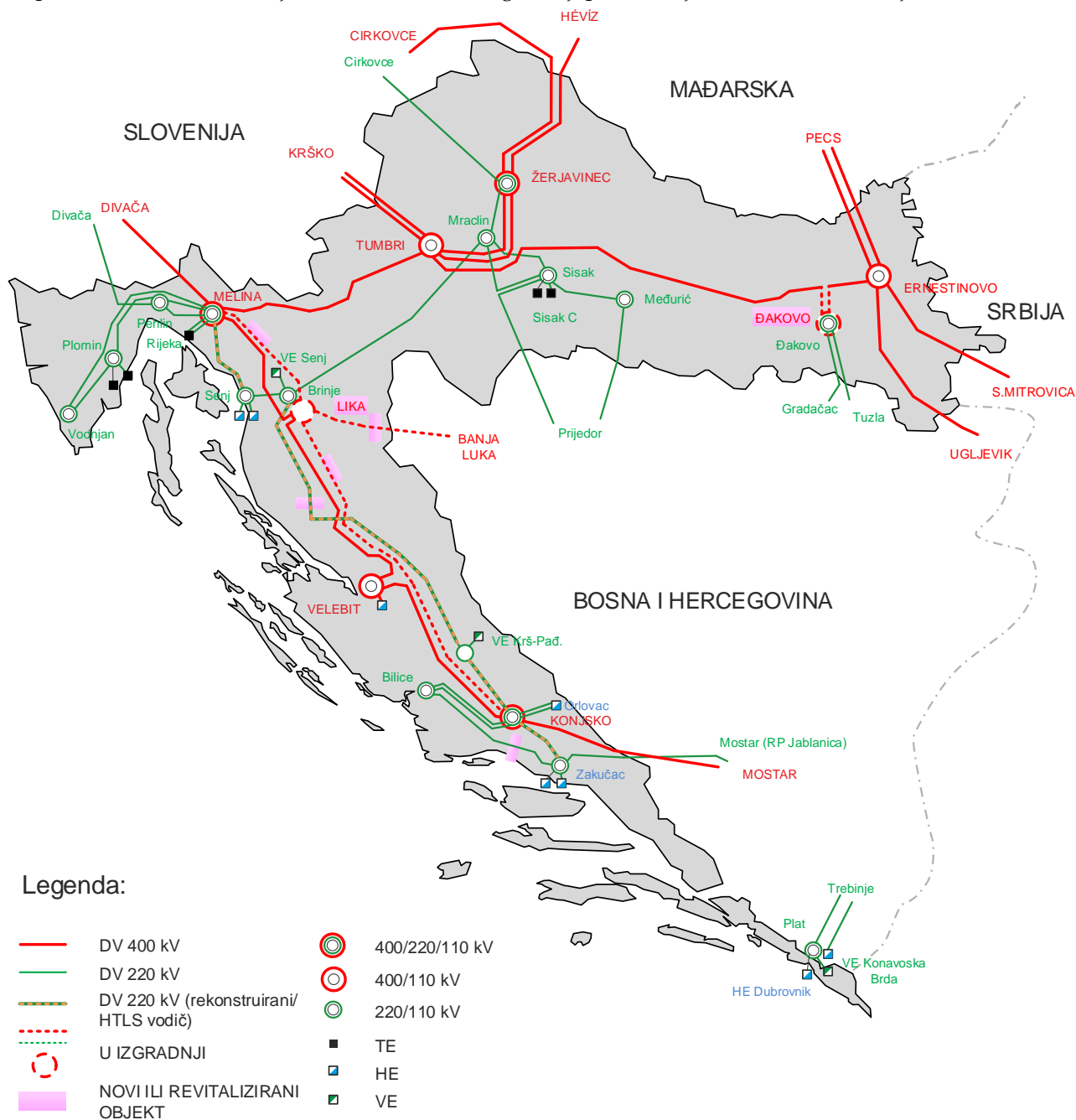
Ova investicija moći će se uvrstiti u plan razvoja onda kada planovi investitora u VE budu izvjesniji nego danas, odnosno kad se sklope odgovarajući ugovori o priključenju.

4.2.6. Planirani razvoj prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju - sheme

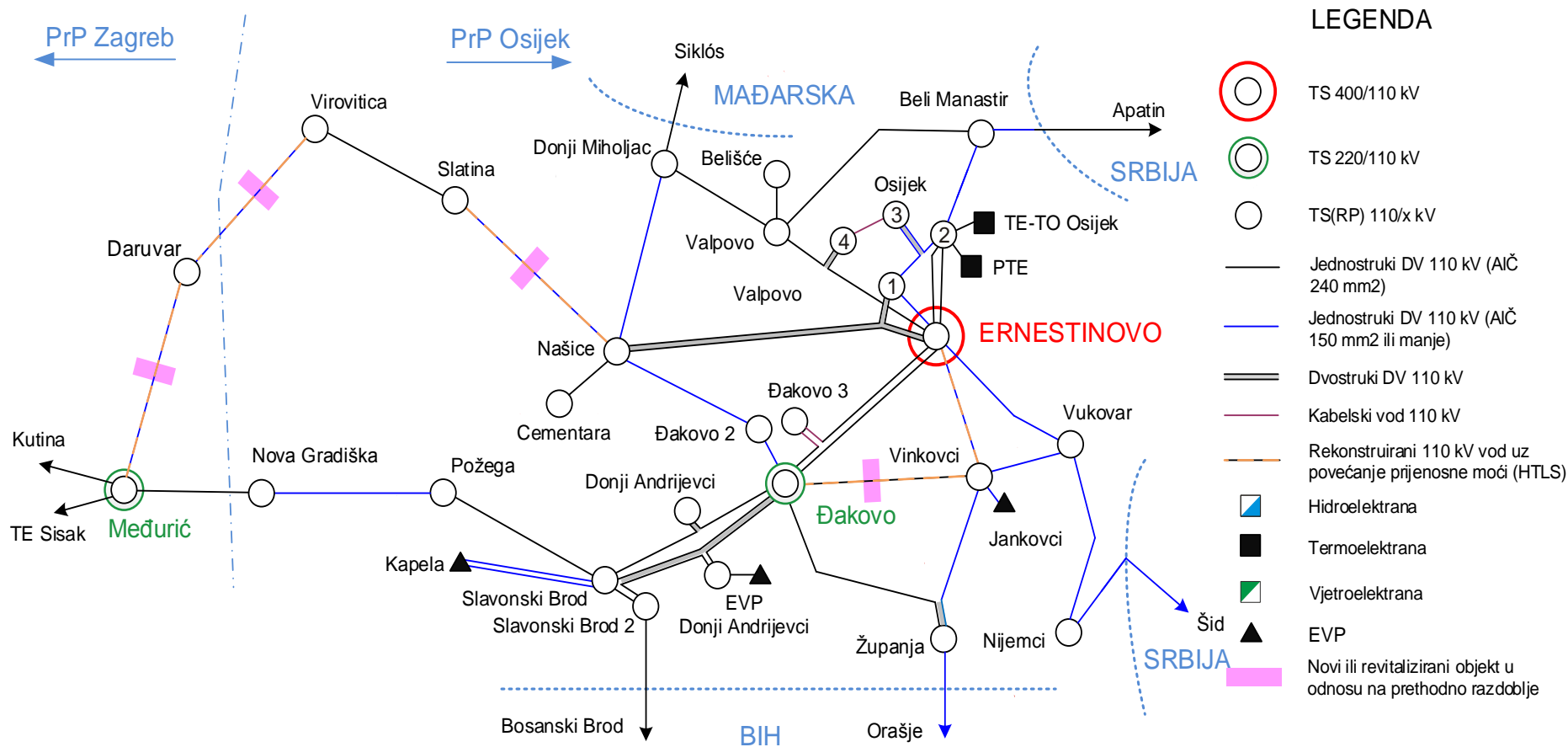
Slike u nastavku prikazuju sheme hrvatske prijenosne mreže na kraju 2029. godine nakon isteka planskog desetogodišnjeg razdoblja s uključenim svim objektima za koje je predviđen završetak izgradnje do tog perioda ili će izgradnja biti u tijeku (crtkano). Objekti za koje će biti provedene potrebne pripreme aktivnosti, ali se ne predviđa sam početak (fizičke) izgradnje do tog perioda nisu prikazani u shemama.

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

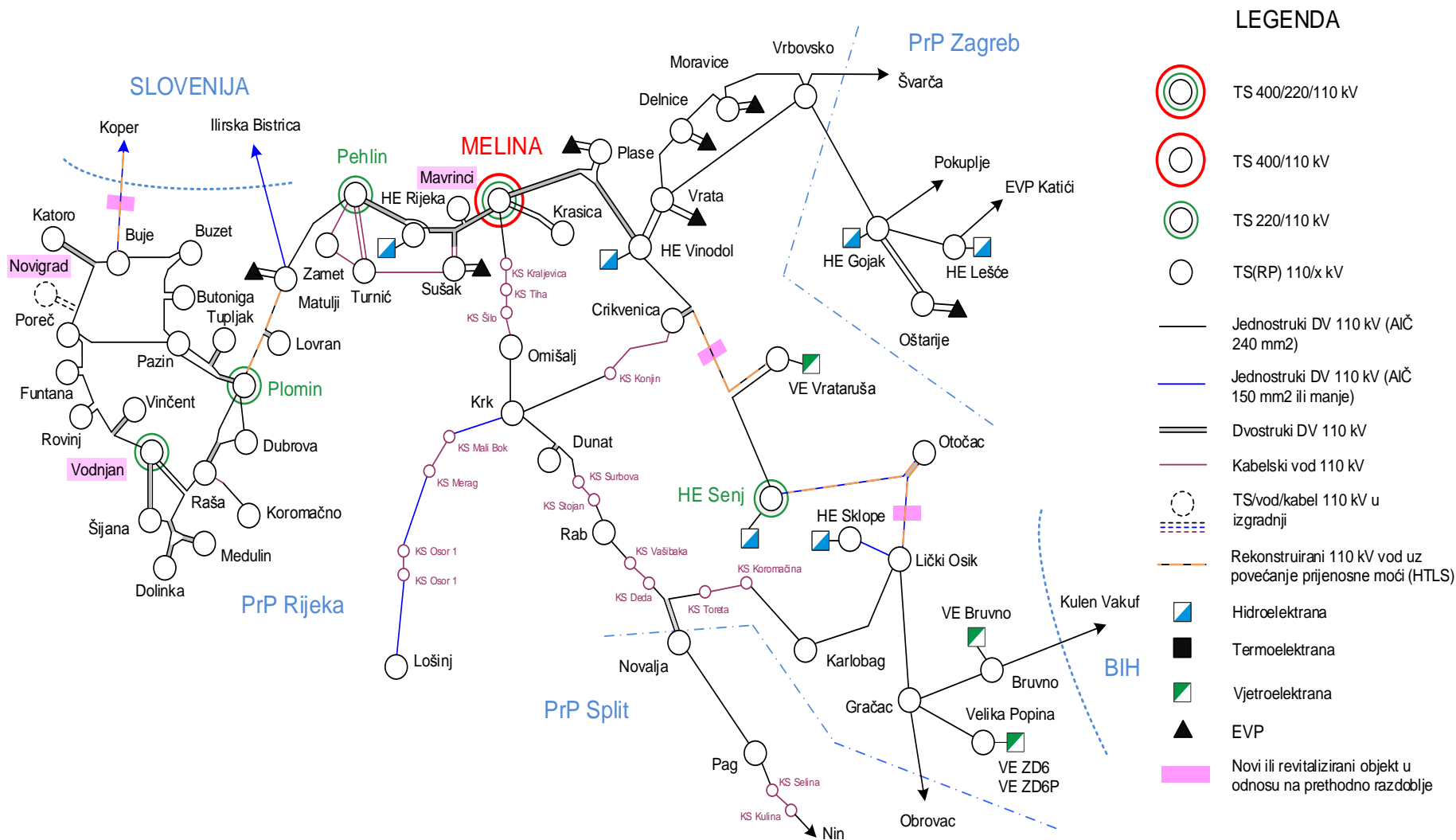
Napomena: imena novih objekata u odnosu na trogodišnji plan su osjenčani ružičastom bojom.



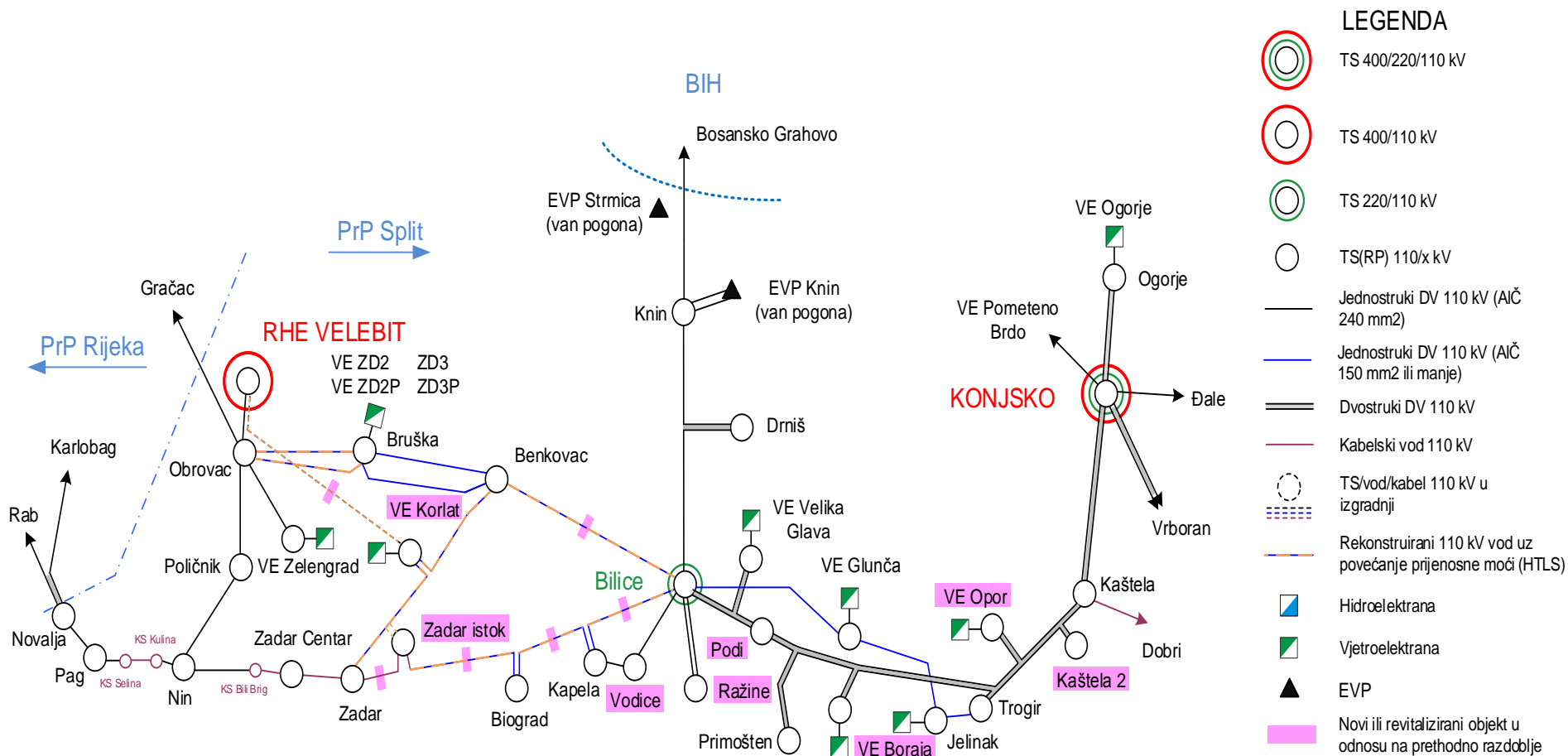
Slika 4.14. Konfiguracija 400 kV i 220 kV mreže krajem 2029. godine



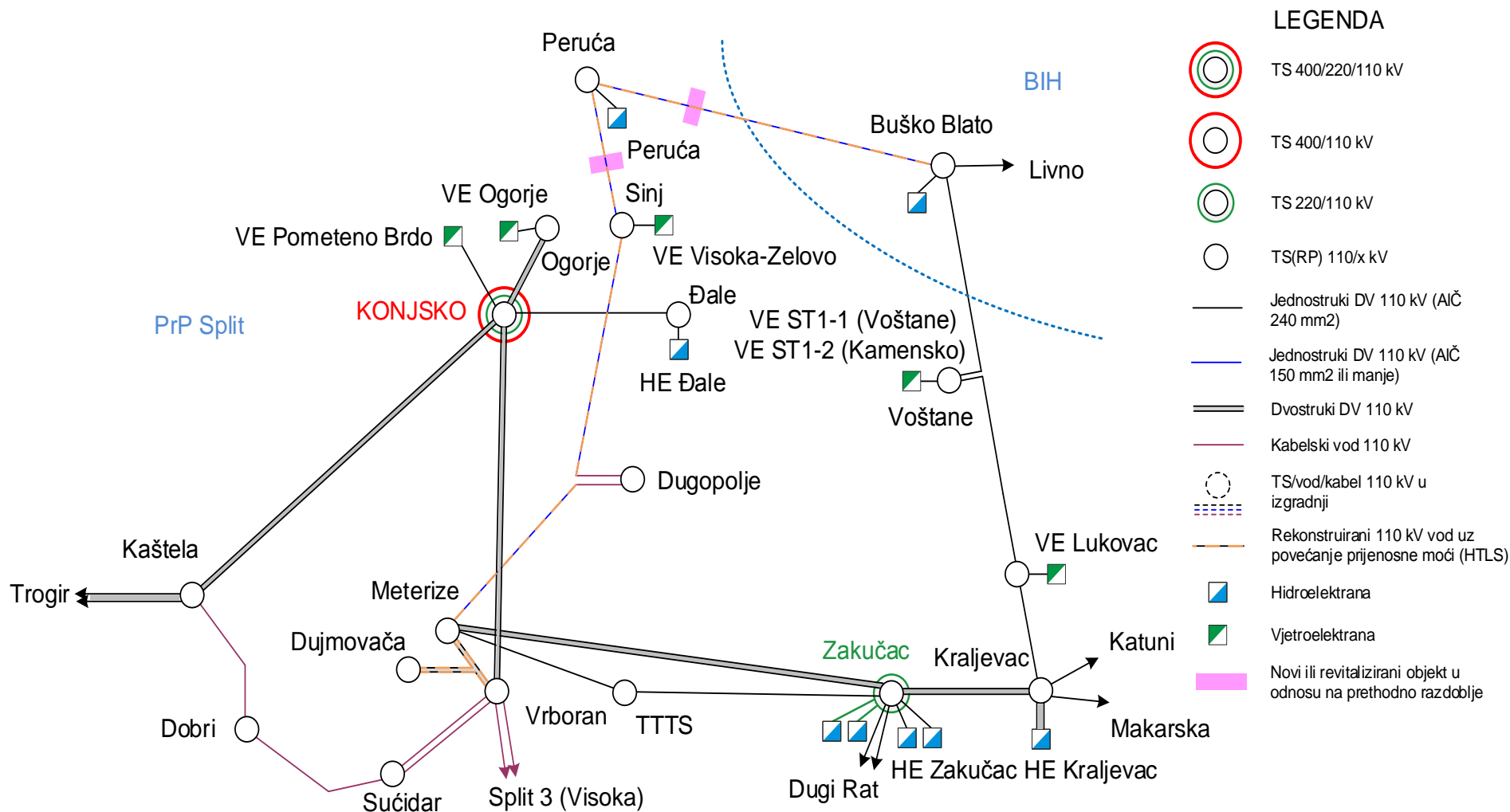
Slika 4.15. Mreža 110 kV PrP Osijek krajem 2029. godine



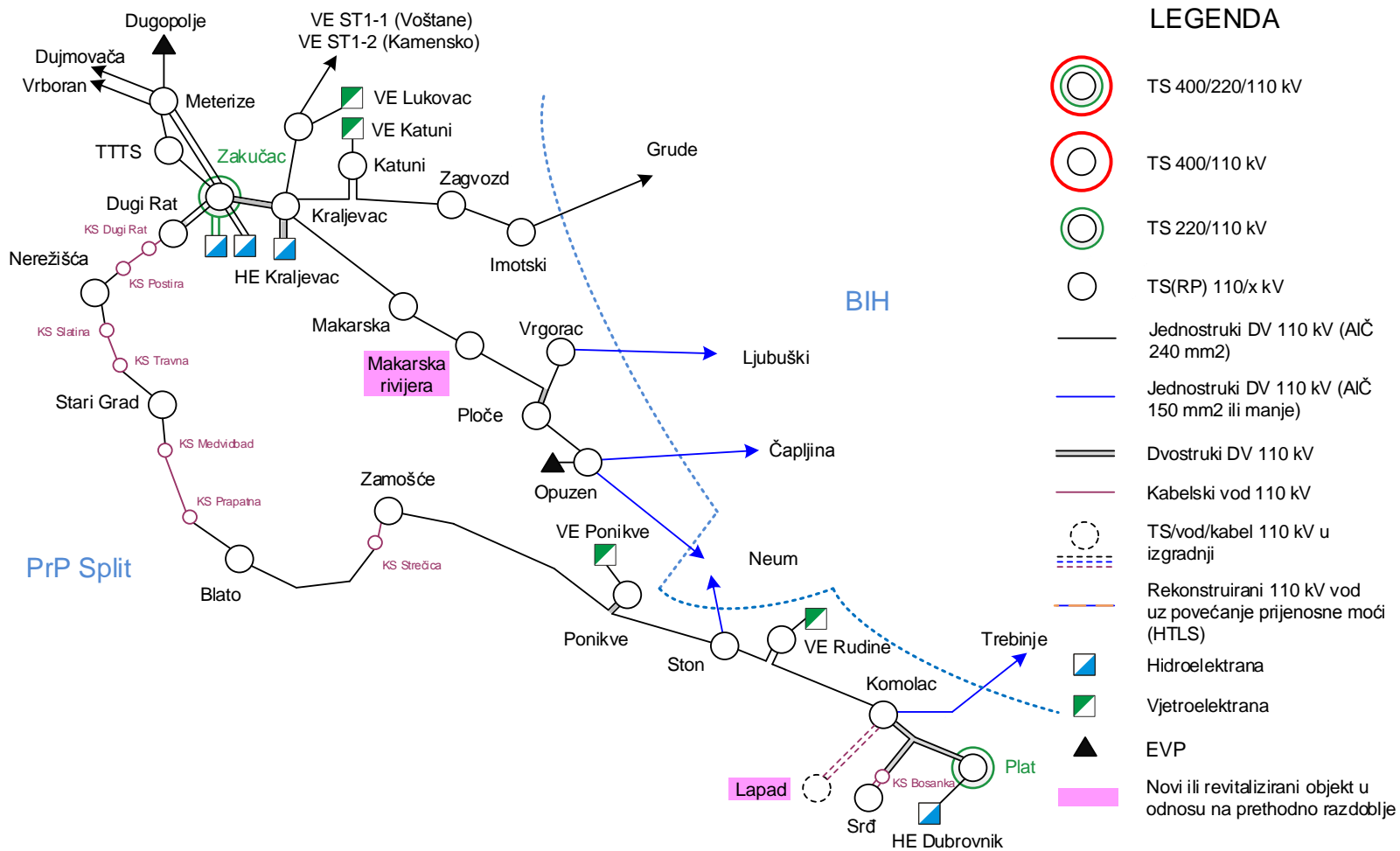
Slika 4.16. Mreža 110 kV PrP Rijeka krajem 2029. godine



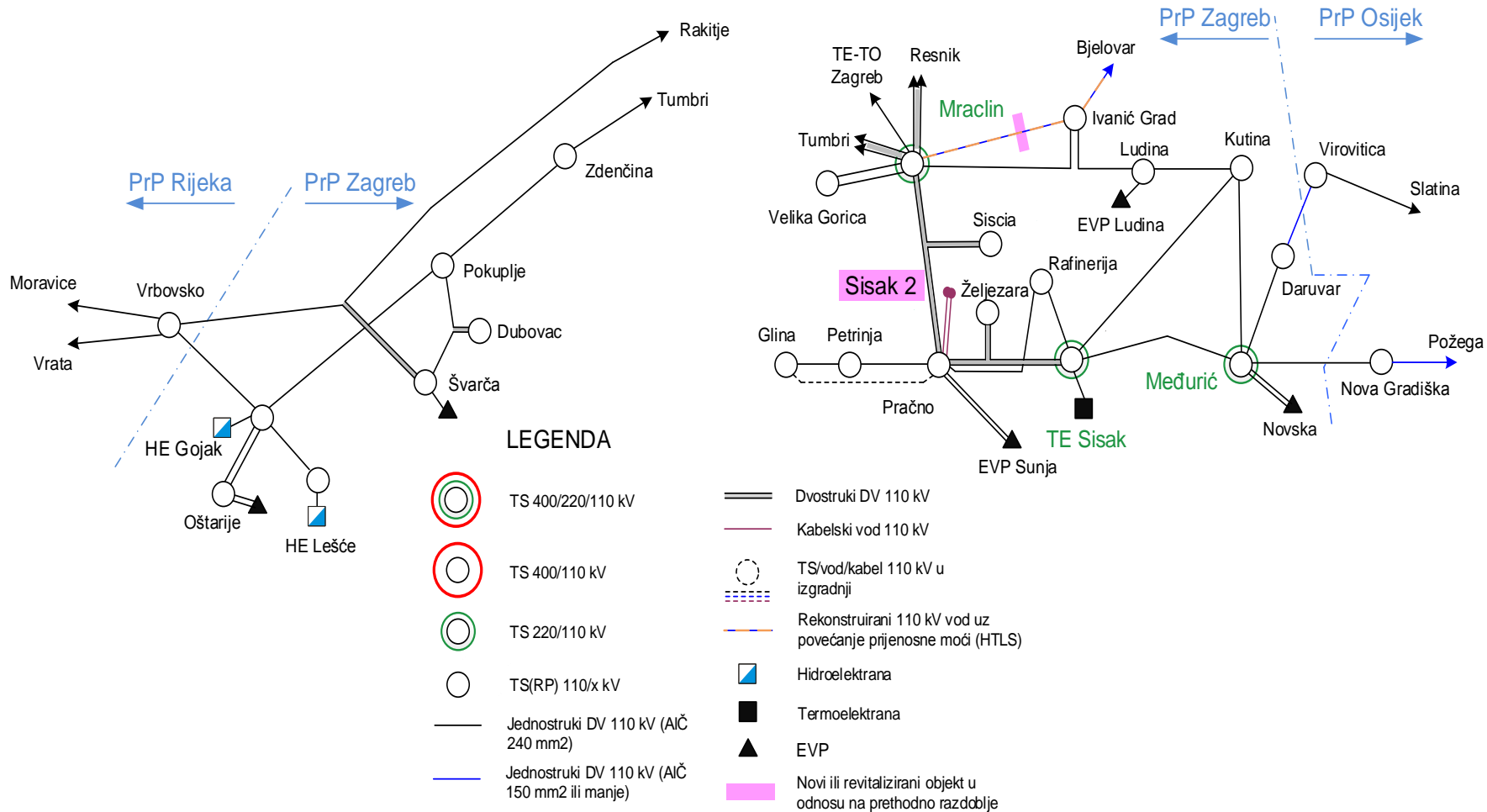
Slika 4.17. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2029. godine – dio 1 (Zadar, Šibenik, Knin)



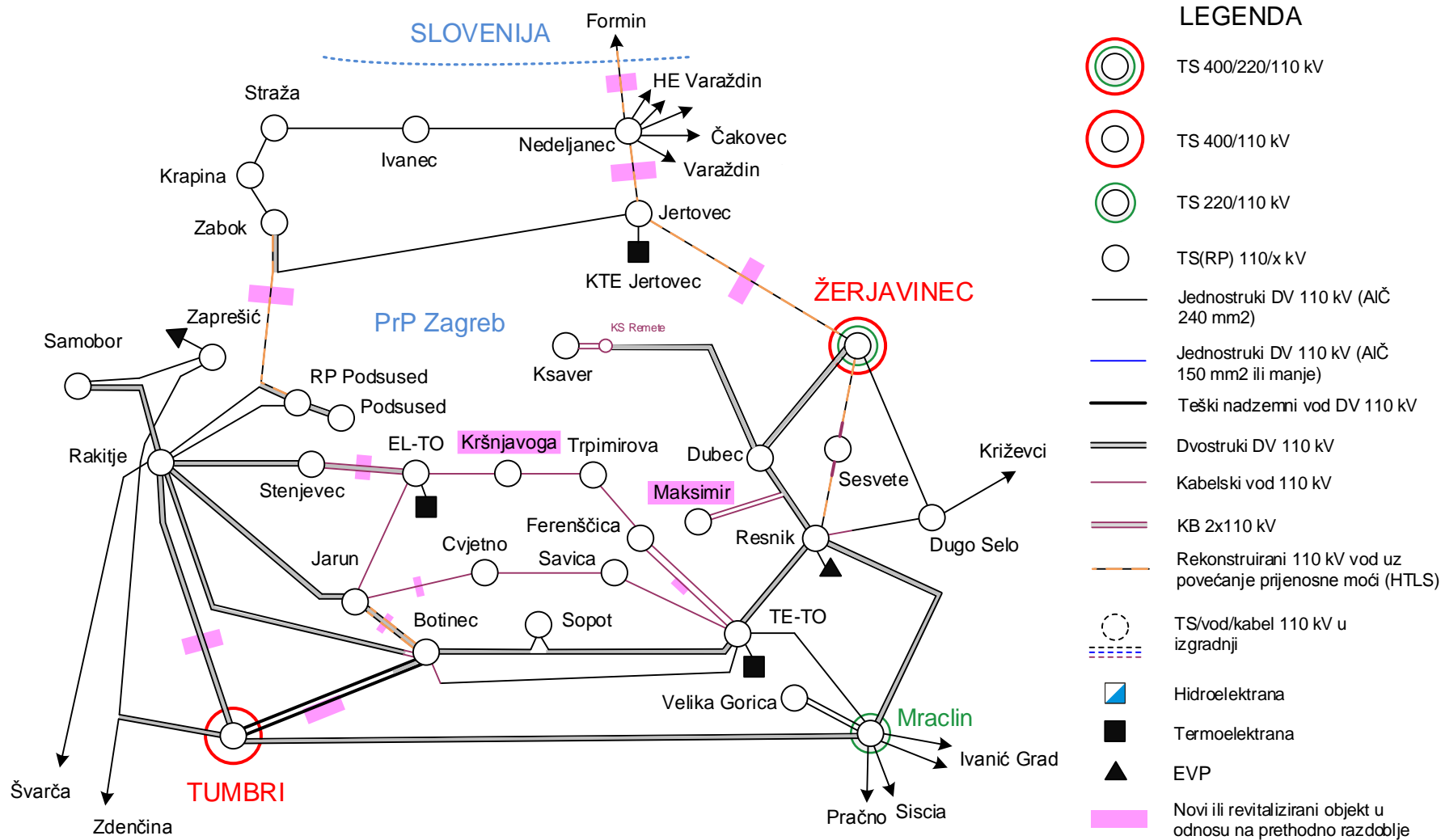
Slika 4.18. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2029. godine– dio 2 (Split)



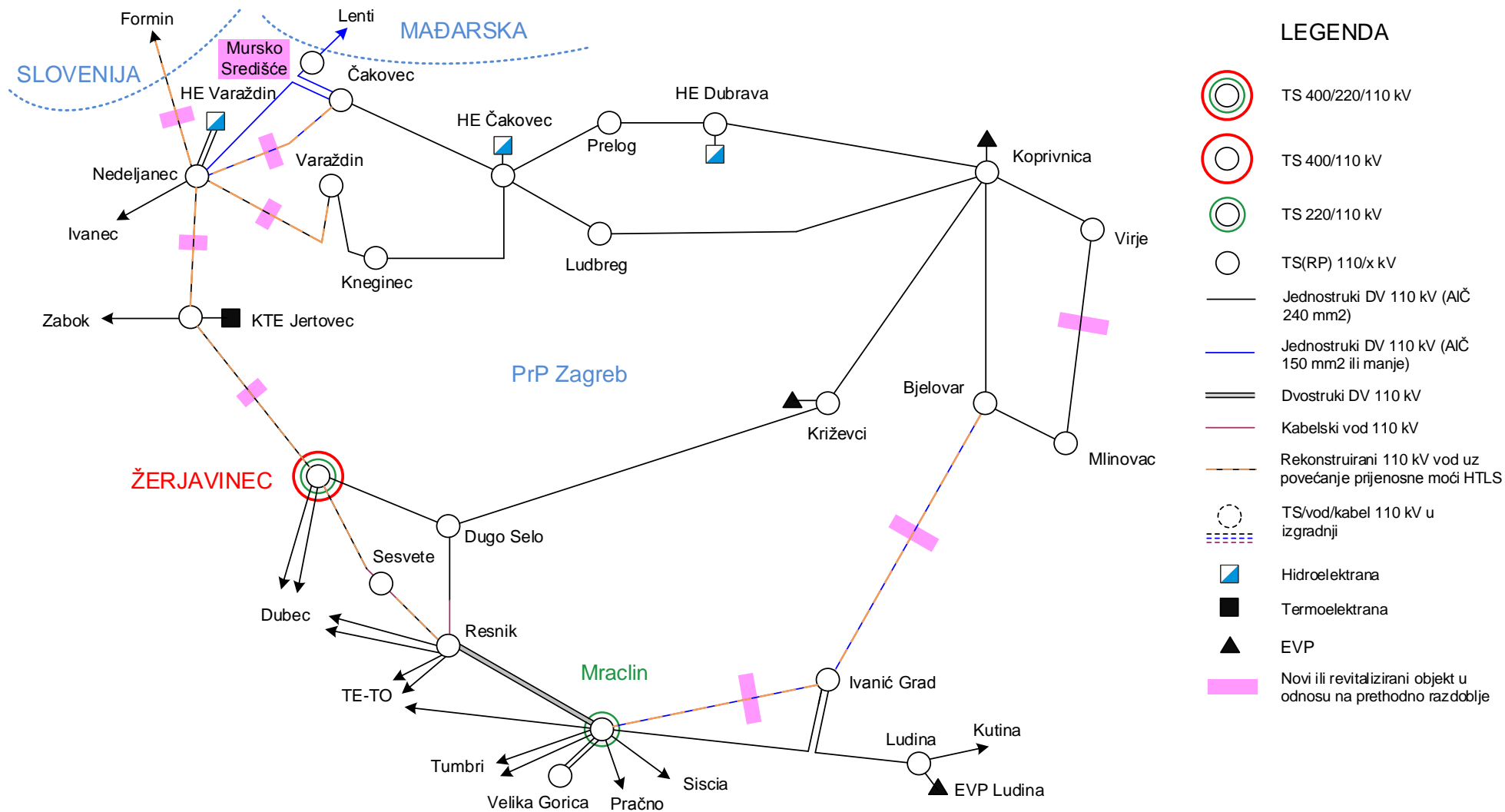
Slika 4.19. Mreža 110 kV PrP Split krajem 2029. godine – dio 3 (južna Dalmacija)



Slika 4.20. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2029. godine – dio 1 (Karlovac i Sisak)



Slika 4.21. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2029. godine – dio 2 (Zagreb)

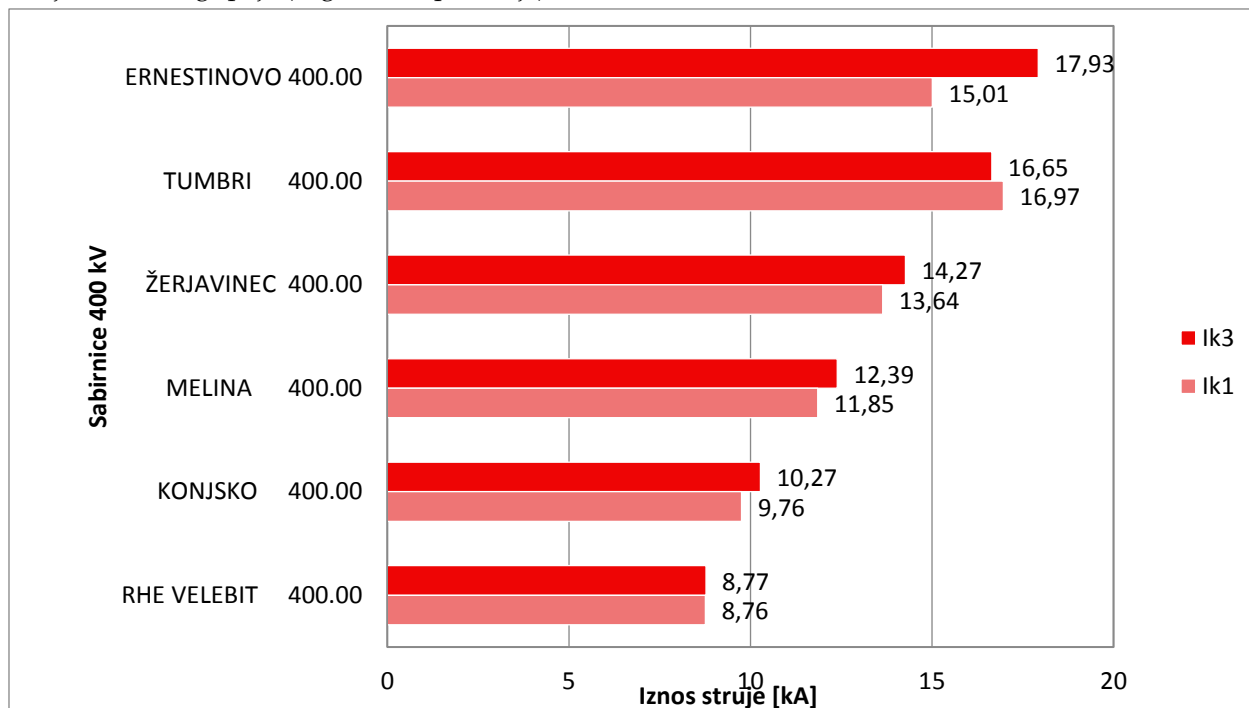


Slika 4.22. Mreža 110 kV PrP Zagreb krajem 2029. godine – dio 3 (Varaždin, Koprivnica, Bjelovar)

4.3. PRORAČUNI KRATKIH SPOJEVA

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

Rezultati za maksimalno moguće struje kratkih spojeva (svi elementi mreže u pogonu, sekcionirana 110 kV prijenosna mreža u zagrebačkom području) za planirano stanje 2025. godine prikazani su na slici 4.23. za 400 kV mrežu, slici 4.24. za 220 kV mrežu, te na slici 4.25. za dio 110 kV mreže s najvećim strujama kratkog spoja (zagrebačko područje).



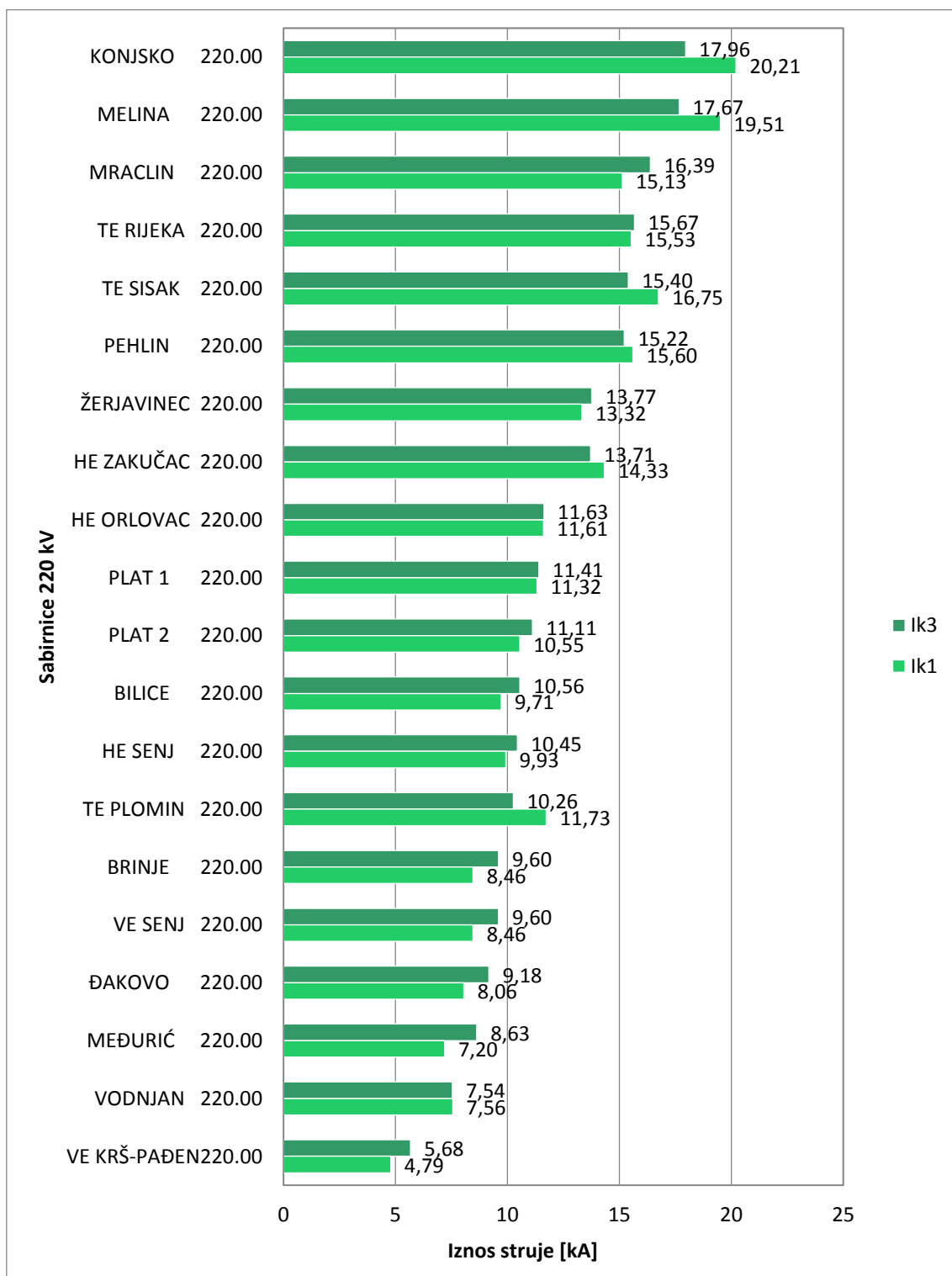
Slika 4.23. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 400 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine

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

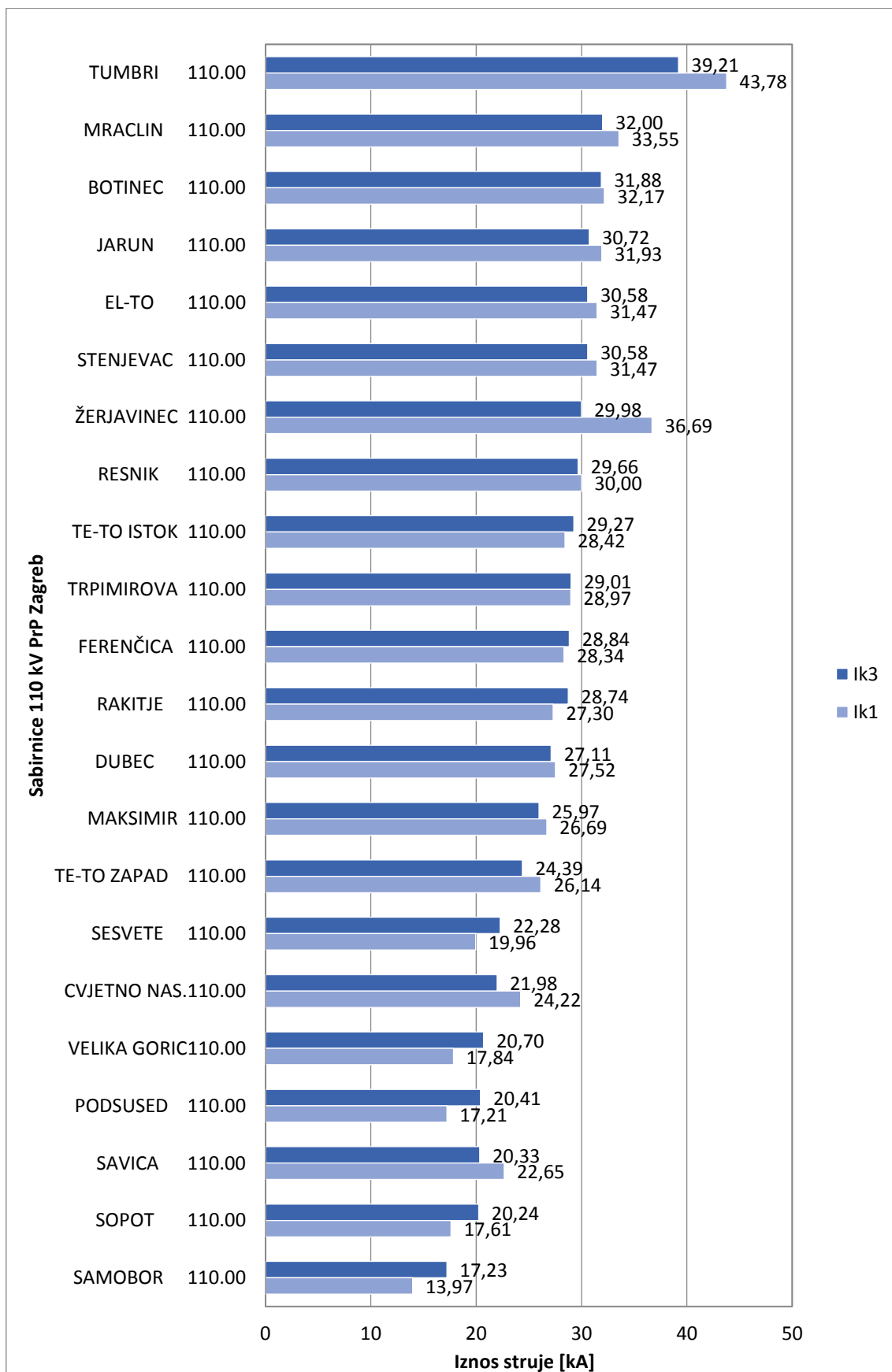
Proračuni za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu, za razdoblje do 2025. godine ukazuju da se očekuje prelazak razine jednodopolne struje kratkog spoja od 40 kA u TS Tumbri, međutim primjenom odgovarajuće topologije 110 kV mreže sa sekcioniranjem u TE-TO Zagreb nastojati će se održati zadovoljavajuće kratkospojne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

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

FCL prigušnica ili FACTS postrojenje će se koristiti za spajanje različitih sabirničkih sustava TS Tumbri dok bi se back-to-back HVDC rješenje moglo koristiti i u nekoj drugoj transformatorskoj stanici, pri čemu se osim smanjenja struja kratkih spojeva omogućuje i optimalno upravljanje tokovima snage u zagrebačkoj mreži. Koje tehnološko rješenje će tada biti optimalno odabrati ovisit će o daljnjem razvoju i pretpostavljenom padu cijena ovih tehnologija.



Slika 4.24. Struje maksimalnih kratkih spojeva u 220 kV mreži za planiranu prijenosnu mrežu 2025. godine



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

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

5. REVITALIZACIJA PRIJENOSNE MREŽE

U razdoblju do 2029. godine određeni broj objekata, jedinica, uređaja i komponenti u prijenosnoj mreži premašiti će svoj životni vijek pa će ih trebati popravljati ili zamjenjivati, odnosno revitalizirati. Pod revitalizacijom podrazumijevamo aktivnosti na zamjenama pojedinih jedinica i komponenti u prijenosnoj mreži kako bi se očuvala njihova tehnička funkcionalnost. Pri izradi plana revitalizacije nužno je racionalno planirati financijska sredstva u pogledu raspodjele na određeno vremensko razdoblje i objekte prijenosne mreže. Kratkoročni plan revitalizacije treba postaviti uzimajući u obzir stvarno stanje promatranih jedinica odnosno opreme prijenosne mreže i njihovu ulogu u prijenosnoj mreži.

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

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

HOPS u razmatranom desetogodišnjem razdoblju planira revitalizirati oko 2 000 km dalekovoda 220 kV i 110 kV, od kojih će većina u trenutku revitalizacije biti starija od 60 godina. Dio će se starijih vodova revitalizirati radi povećanja prijenosne moći, a dio i radi lošeg stanja (stanje stupova, uzemljivača, posljedice posolice). Velika sredstva trebati će rezervirati radi zamjene podmorskih kabela (Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela je strateški projekt HOPS-a koji se planira dovršiti 2025. godine). Aktivnosti na revitalizaciji nekih vodova trebati će usuglasiti sa susjednim operatorima prijenosnih sustava (NOS BiH i Elektroprijenos BiH, te ELES).

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

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

Sljedeće tablice prikazuju listu vodova za revitalizaciju u razdoblju 2020. - 2022., te 2023. - 2029. godine.

Tablica 5.1. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju s realizacijom u razdoblju 2020.-2022. godina

DV	L (km)	Napomena
KB 110 kV podmorski kabeli (Crikvenica – Krk, Dugi Rat – Postira)	13,7	Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela; zamjena neispravnih podmorskih kabela, povećanje prijenosne moći
DV 220 kV Senj – Melina	55,2	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju.
DV 110 kV Dunat-Rab	25,6	Revitalizacija KS Surbova i Stojan + zamjena staklenih kapastih izolatora sa silikonskim štapnim izolatorima
DV 220 kV Zakučac - Konjsko - revitalizacija	24,9	Revitalizacija zbog starosti.
DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći	34,6	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju.
DV 110 kV Matulji - Lovran (8,74 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	8,74	Revitalizacija zbog starosti i povećanja prijenosne moći Al/Č 150/50 mm ² .
DV 110 kV Lovran - Plomin (23,5 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	23,5	Revitalizacija zbog starosti i povećanja prijenosne moći Al/Č 150/50 mm ² .
DV 220 kV Zakučac - Bilice - revitalizacija	75,2	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija	31	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Jertovec – Žerjavinec	22,4	Revitalizacija zbog starosti opreme. Povećanje prijenosne moći.
DV 110 kV Otočac – Lički Osik	34,5	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV HE Gojak - Pokupje - revitalizacija 38,1 km - dvostruki dalekovod	38,1	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Vrbovsko - Gojak	17,7	Revitalizacija zbog starosti
DV 110 kV Tumbri – Zdenčina	4,1	Revitalizacija zbog starosti opreme (dionica iz 1956. godine).
DV 110 kV Zdenčina – Pokupje	24,4	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Zabok - Podsused - revitalizacija 26 km	26	Revitalizacija zbog starosti opreme (dionica iz 1952.).
DV 110 kV Pračno – TE Sisak	5,65	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Sl. Brod 2 – Bos. Brod	0,8	Revitalizacija zbog starosti.
UKUPNO (km)	466,09	



Tablica 5.2. Lista vodova 110-400 kV za revitalizaciju u razdoblju 2023.-2029. godina

DV	L (km)	Napomena
Hvar-Brač; Krk (Mali Bok) - Cres (Merag); Cres (Osor 1) - Lošinj (Osor 2) i Hvar - Korčula)	29,9	Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela; zamjena neispravnih podmorskih kabela, povećanje prijenosne moći
DV 110 kV Vrata - Vrbovsko	31,4	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ
DV 110 kV Delnice - Moravice	18,5	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
DV 110 kV Vinodol- Vrata 2	11,8	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ
DV 110 kV Grude - Imotski	6,9	Revitalizacija dijela voda izgradnjom nove dionice (stari vodiči Cu 95 mm ²).
DV 110 kV Međurić - Daruvar	31,4	Revitalizacija zbog starosti opreme (18,1 km Al/Č 150 mm ²).
DV 110 kV Daruvar - Virovitica	40,2	Revitalizacija zbog starosti opreme (29 km Al/Č 150 mm ²).
DV 110 kV Tumbri - Zaprešić	18,5	Revitalizacija dionice Tumbri-Rakitje.
DV 110 kV Rakitje - Tumbri I,II - revitalizacija 18,9 km	18,9	Revitalizacija zbog starosti opreme
DV 2x110 kV TETO - Resnik	8,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Bjelovar - Ivanić	36,5	Revitalizacija zbog starosti i povećanja prijenosne moći.
DV 110 kV Raša - Dolinka (dionica Raša - Stup 1)	28,9	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Pračno - Željezara - TE Sisak	5,4	Moguća i prijevremena revitalizacija ovisno o povećanju snage Željezare Sisak.
DV 2x110 kV Botinec - Jarun	3,4	Povećanje prijenosne moći (ugradnja HTLS vodiča prijenosne moći).
DV 110 kV Žerjavinec - Resnik	11	Revitalizacija zbog starosti opreme (nezadovoljenje provjesa, zamjena vodiča HTLS vodičima).
DV 110 kV Nin - Pag	29,5	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica).
DV 110 kV Pag - Novalja	15,5	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica).
DV 110 kV Rab - Novalja	11,4	Revitalizacija zbog stanja voda (posolica). Nadzemni vod.
DV 110 kV Vinodol - Vrata 2	11,9	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
DV 110 kV Švarča - Rakitje	2,7	Zamjena dionice Cu 150 mm ² .
DV 110 kV Vrbovsko - Švarča	38,3	Revitalizacija zbog starosti (dionica voda).
DV 110 kV Nedeljanec - Jertovec	36,3	Revitalizacija zbog starosti opreme.



DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Zabok - Jertovec	23,5	Revitalizacija zbog starosti opreme (dionica 23,5 km iz 1952.).
DV 110 kV Rakitje - Podsused 1	0,2	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju (dionica Cu 150 mm ² 0,2 km).
DV 110 kV Vrata - Vrbovsko	31,4	Revitalizacija zbog starosti i potreba HŽ.
DV 2x110 kV Mraclin - Resnik	21,3	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 2x110 kV Pračno - (Siscia) - Mraclin	35,4	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Vinodol - Crikvenica	7,7	Revitalizacija zbog starosti.
DV 220 kV Žerjavinec - Cirkovce	64,9	Revitalizacija zbog starosti.
DV 220 kV Mraclin - (Sisak) - Prijedor	62	Moguća odgoda revitalizacije. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 220 kV Đakovo-Gradačac	27,3	Revitalizacija zbog starosti. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV TE Sisak - Kutina	33,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Međurić - TE Sisak	43,4	Nastavak revitalizacije započete ranije.
DV 110 kV Bilice - Benkovac	41	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju.
DV 220 kV Đakovo-Tuzla	26,3	Revitalizacija zbog starosti. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Našice-Slatina	37,8	Povećanje prijenosne moći.
DV 110 kV Đakovo - Vinkovci - revitalizacija	32	Povećanje prijenosne moći (ugradnja HTLS vodiča prijenosne moći 145 MVA)
DV 110 kV Bilice - Biograd	51,4	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Biograd - Zadar	27,1	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Peruća - Sinj - Buško Blato - revitalizacija	31,7	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Dionica s Al/Č 150/25 mm ² . Potreban dogovor sa Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Čapljinina - Opuzen	12,3	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Nedeljanec - Formin	21,9	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s ELES.
DV 110 kV Nedeljanec - Čakovec 1	13,7	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Nedeljanec - Lenti u TS Čakovec.
DV 110 kV Nedeljanec - Čakovec 2	14	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Nedeljanec - Lenti u TS Čakovec.
DV 110 kV Mraclin - Ivanić 1	29,3	Odgodena revitalizacija radi uvođenja voda Mraclin - EVP Ludina u TS Ivanić.
DV 110 kV EVP Ludina - Kutina	23,6	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Bjelovar - Koprivnica	32,1	Revitalizacija zbog starosti opreme.

DV	L (km)	Napomena
DV 110 kV Pračno – Rafinerija	6,6	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Cres - Lošinj	42	Revitalizacija zbog starosti opreme .
DV 220 kV Mostar – Zakučac	49,5	Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Buje -Kopar	4,1	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju. Potreban dogovor s ELES - om Slovenija (12,3 km) Al/Č 150/25 mm ² .
DV 110 kV Neum – Ston	6,8	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Opuzen – Neum	19,5	Povećanje prijenosne moći. Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
DV 110 kV Vinkovci – Županja	31,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Žerjavinec – Mraclin	26,4	Revitalizacija zbog starosti.
DV 2x110 kV Mraclin – Tumbri	20,8	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 110 kV Plomin – Raša 2	13,4	Povećanje prijenosne moći kroz revitalizaciju Al/Č 150/25 mm ² .
DV 220 kV Senj – Brinje	15,5	Moguća ranija revitalizacija zbog priključenja HE Senj 2.
DV 110 kV Međurić – Kutina	11	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 2x110 kV Međurić – Novska	15,3	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV TE Sisak – Mraclin	44	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Međurić – TE Sisak	45	Revitalizacija zbog starosti opreme.
DV 220 kV Prijedor – Međurić	62	Potreban dogovor s Elektroprijenos BiH.
UKUPNO (km)	1600,9	

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

Tablica 5.3. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju s realizacijom u periodu 2020.-2022. godina

TS	Napomena
TS 220/110 kV Pehlin	Zamjena preostale VN, sekundarne i pomoćne opreme, te građevinski i elektromontažni radovi u RP 220 kV, Sekundarna oprema, pomoćni pogoni i uvođenje VN polja 110 kV u GIS, Zamjena mrežnog transformatora AT1 i AT 2 220/110 kV, 150 MVA
HE-TS Rijeka	Zamjena primarne i sekundarne opreme - oprema i radovi.
TS 400/220/110 kV Melina	Nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja.
TS Slavonski Brod 2	Zamjena sekundarnih sustava
TS 400/220/110/10 kV Konjsko	Revitalizacija sekundarnih sustava RP 220 kV i RP 110 kV .
TS 110/35 kV Pračno	Revitalizacija primarne i sekundarne opreme RP 110 kV
TS 110/35 kV Ivanić Grad	Revitalizacija primarne i sekundarne opreme RP 110 kV
TS 110/35 kV Virovitica	Revitalizacija
TS 110/35 kV Čakovec	Proširenje TS i revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme
TS 110/35/10(20) kV Makarska	Ugradnja trećeg transformatora i opremanje pripadnog trafo polja
TS Melina	Dogradnja drugog sabirničkog sustava, zamjena VN i sekundarne opreme 400 kV postrojenja
HE-TS Vinodol	Zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice
TS Krasica	Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme 110 kV postrojenja
TS Crikvenica	Zamjena opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja
TS 110/35 kV Lošinj	Zamjena primarne i sekundarne opreme
TS 220/110 kV Plomin	Zamjena sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja
TS 110/20kV Poreč	Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Lički osik	Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/20 kV Lovran	Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja
TS Nova Gradiška	Zamjena sekundarnog sustava
TS Županja	Zamjena sekundarnog sustava
TS 400/110 kV Ernestinovo	Zamjena sustava upravljanja i nadzora
TS 110/35/10 kV Našice	Revitalizacija
RP HE Orlovac	Revitalizacija postrojenja 220 kV
TS 220/110/10 kV Mraclin	Revitalizacija postrojenja 220 kV
TS 220/110/10 kV Mraclin	Revitalizacija postrojenja 110 kV
TE Sisak	Rekonstrukcija postrojenja 110 kV
KTE Jertovec	Revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme
HE Čakovec	Revitalizacija postrojenja 110 kV

TS	Napomena
TS 400/110/30 kV Tumbri	Rekonstrukcija cijevnih sabirnica i nosača cijevnih 400 kV sabirnica. Zamjena zaštite sabirnica 400 kV
TS 110/30 kV Resnik	Rekonstrukcija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite

Tablica 5.4. Lista transformatorskih stanica za revitalizaciju s početkom realizacije u periodu 2023.-2029. godina

TS	Napomena
TS 220/110 kV Bilice	Revitalizacija trafo polja TR 2
TS 220/110/35 kV Međurić	Nabava i ugradnja TR 150 MVA i TR 40 MVA
TS 110/35/10 kV Vinkovci	Revitalizacija
TS 110/35/10 kV Beli Manastir	Zamjena sekundarnog sustava i AC DC razvoda
TS 110/35/10 kV Slatina	Zamjena transformatora TR 2 40 MVA
TS 110/35/10 kV Đakovo 2	Zamjena prekidača i rastavljača
TS 110/35 kV Kraljevac	Zamjena TR 40 MVA
TS 110/(20)10 kV Sućidar	Igradnja GIS 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Knin	Rekonstrukcija postrojenja
TS 110/30(20) kV Jarun	Ugradnja GIS 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Križevci	Zamjena rastavljača te sustava za nadzor i upravljanje
TS 110/35 kV Koprivnica	Revitalizacija 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Lički Osik	Zamjena jednog transformatora
TS 110/35 kV Otočac	Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Meterize	Rekonstrukcija TS i rekonstrukcija uvoda dalekovoda
TS 220/110 kV Zakučac	Rekonstrukcija pomoćnih pogona
TS 110/x kV Stari grad	Ugradnja kompenzacije (kondenzatorske baterije) zbog rješavanja problema niskih napona kod otvorenog prstena
TS 400/220/110 kV Melina	Zamjena transformatora AT1 i AT2 400/220 kV 400 MVA i AT5 220/110 kV, 150 MVA zbog starosti
TS 110/35 kV Crikvenica	Zamjena primarne i sekundarne opreme, osim prekidača
TS 110/35/10 kV Dolinka	Zamjena transformatora T2 110/35/10 kV 20(40) MVA zbog starosti i sekundarne opreme
TS 110/10 kV Matulji	Zamjena sekundarne opreme i primarne opreme
RP 110 kV Omišalj	Revitalizacija rasklopišta 110 kV
TS 110/35 kV Delnice	Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/35/10 kV Rovinj	Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Gračac	Zamjena transformatora T1 i T2 110/35 kV 20(40) MVA zbog starosti, primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Otočac	Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/20 kV Rab	Revitalizacija, ugradnja GIS 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Raša	Zamjena transformatora T1 i T3 110/35(20)kV zbog starosti
TS 110/35 kV Šijana	Zamjena transformatora T1 i T2 110/35 kV 40 MVA zbog starosti, primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja
TS 110/35 kV Krasica	Zamjena sekundarne opreme s izgradnjom relejne kućice
TS 110/35 kV Nedeljanec	Revitalizacija postrojenja 110 kV

TS	Napomena
TS 110/35 kV Bjelovar	Revitalizacija postrojenja 110 kV
TS 110/20/10 kV Samobor	Zamjena sekundarne opreme
TS 110/30 kV Dugo Selo	Zamjena sekundarne opreme
RP 110 kV + EVP 110/25 kV Moravice	Zamjena sekundarne i primarne opreme
TS 400/110 kV RHE Velebit	Rekonstrukcija 400 i 110 kV postrojenja i pomoćnih pogona
TS 110/35 kV Sinj	Rekonstrukcija postrojenja
TS 110/35 kV Trogir	Rekonstrukcija postrojenja i zamjena dva transformatora
HE Dubrava	Revitalizacija 110 kV postrojenja
HE Gojak	Rekonstrukcija primarne i sekundarne opreme
TS 400/220/110 kV Žerjavinec	Revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite

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

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

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

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

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

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

TYNDP 2018 sadrži između ostalog i tijekom 2017. godine objavljeni Regionalni investicijski plan za regiju kontinentalna jugoistočna Europa i listu projekata koja sadrži popis svih planiranih investicija (projekata) naponske razine > 150 kV, a koji su ocijenjeni CBA (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 32 zemlje članice ENTSO-E.

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

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

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije
320	1558	Cirkovce (SI)	Heviz (HU), Žerjavinec (HR)	Nova interkonekcija 400 kV između HR i SI, te HR i HU.
241	1531	Gradačac (BA)	-	Rekonstrukcija postojeće TS 220/x kV Gradačac na 400 kV razinu.
	1278	Đakovo	-	Nadogradnja rasklopišta na 400 kV razinu.
	1530	Gradačac (BA)	Tuzla (BA)	Podizanje postojećeg DV 220 kV Gradačac-Tuzla na 400 kV razinu.
	1276	Đakovo	Tuzla	Revitalizacija prijelazom na 400 kV razinu.
	1277	Đakovo	Gradačac	Revitalizacija prijelazom na 400 kV razinu.
	1279	Đakovo	Razbojište	Novi 2x400 kV vod koji omogućuje povezivanje planirane 400 kV TS Đakovo na 400 kV vod Žerjavinec - Ernestinovo
243	1269	Ernestinovo	Sombor	Nova interkonekcija 400 kV između HR i Srbije.
343	1535	Lika (HR)	-	Nova TS 400/110 kV, 2x300 MVA.
	1532	Banja Luka (BA)	Lika (HR)	Nova interkonekcija 400 kV između HR i BiH.

Oznaka projekta	Oznaka investicije	Lokacija 1	Lokacija 2	Opis investicije
	1533	Lika(HR)	Melina(HR)	Nova dionica DV 400 kV između postojeće TS Melina u buduće TS Lika
	1534	Lika(HR)	Konjsko(HR)	DV 400 kV između postojeće TS Konjsko i buduće TS Lika.

Osim projekta Hrvatske i Bosne i Hercegovine, u TYNDP 2018 kao PCI projekt uključena je i izgradnja DV 2x400 kV od TS Cirkovce u Sloveniji do mađarske granice, čija bi se jedna trojka trebala priključiti na trojku DV 2x400 kV Žerjavinec - Heviz. Radi se o projektu broj 320 (projekt 141 u TYNDP 2016), a njegovi promotori su slovenski i mađarski operatori prijenosnog sustava.

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

Cjelokupni TYNDP 2018 paket je publiciran krajem 2018, a ACER je dao mišljenje na isti i preporuke za poboljšanje 2019. godine.

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

7.1. UVOD

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

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

Planove za srednjoročni period razvoja procesne i poslovne informatike nije moguće kvalitetno pripremiti zbog brzih tehnoloških promjena sistemskih koncepcija i tehnologija na području ICT-a kao i značajnih promjena u životnom ciklusu korištenja opreme. Predloženi plan u najboljoj namjeri nastavlja već prije započetu inicijativu osiguravanja cjelovite potpore procesne informatike u poslovanju HOPS-a na operativnom taktičkom i strateškom nivou.

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

7.2. PLAN 2020. – 2029.

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

- Nastavak modernizacije i razvoja SCADA/EMS/AGC/OTS sustava u svim centrima prijenosne mreže i njihova kontinuirana nadogradnja i proširenje,
- Razvoj i instalacija aplikacija i programskih sustava za nadzor rada obnovljivih i distribuiranih izvora energije u skladu s novim zahtjevima u okruženju,
- Zamjena i nadogradnja sustava neprekidnog napajanja u NDC,
- Nadogradnja platformi za razvoj i testiranje,
- Tržišne funkcija - potpora djelovanju tržišta električnom energijom, trajna nadogradnja dodavanjem novih funkcionalnosti i aplikacija u skladu s donošenjem novih pravilnika, usvajanja zakonske regulative i sklapanja bilateralnih sporazuma sa susjedima,
- Izgradnja i uspostava sustava za praćenje rada agregata u primarnoj regulaciji,
- Unapređenje sustava za razmjenu podataka i analizu sigurnosti (eng. *Common tool for data exchange and n-1 security assessment* – CTDS) u okviru TSC-a,
- Implementaciju zajedničkog modela podataka (CDM) i nastavno CGMES u NDC,
- Nadogradnja i proširenje sustava za upravljanje mrežom i sigurnošću za procesni sustav,
- Nadogradnja i proširenje sustava nadzora EES-a u realnom vremena (WAMS) i postupni prijelaz prema smart grid tehnologiji i aplikacijama,
- Proširenje sustava sekundarne regulacije radne snage i frekvencije i uključivanje novih elektrana,
- Modernizacija poslovno tehničkog i poslovnog informacijskog sustava te dodavanje novih aplikacija za cjelovitu potporu odvijanju svih poslovnih procesa,
- Nadogradnja i proširenje izvještajnih sustava HOPS-a,

- Opremanje rezervnog dispečerskog centra sa svim funkcionalnostima,
- Proširenje i nadogradnja komunikacijskog sustava i procesnog LAN-a u EE objektima isključivo za potrebe procesnog sustava

Plan izgradnje informacijsko komunikacijske tehnologije (ICT) HOPS-a izrađen je na temelju dosadašnjih razvojnih planova i aktivnosti. Izgradnja mrežnih centara i ICT procesnih podsustava mora slijediti izgradnju prijenosne mreže, zahtjeve ENTSO-E, promjene zakonske regulative, bilateralne sporazume između susjednih operatora i omogućiti uključenje novih objekata u sustav daljinskog vođenja, sigurno vođenje cijelog elektroenergetskog sustava i djelovanje tržišta električnom energijom. Naglašava se novi ciklus - početak aktivnosti nadogradnje postojećih sustava za SCADA/AGC/EMS/DTS funkcije - Network Manager (NM) zbog zastarjelosti HW i SW opreme, poglavito operativnih sustava i infrastrukturnih servisa poslužitelja i radnih stanica (jer je istekla podrška proizvođača Microsoft, Linux, Oracle), ograničenog kapaciteta postojećeg NM sustava zbog proširenja sustava vođenja novim EE objektima, uvođenja novih poslovnih procesa za operatore sustava temeljem ENTSO-E i ostale EU regulative, a koje ne može podržati postojeća inačica NM-a te zbog usklađivanja s projektom SINCRO.GRID.

8. PROVOĐENJE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PRIJENOSNOJ MREŽI

8.1. ZAKONSKE OBVEZE HOPS-A ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2. GUBICI U PRIJENOSU ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ

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



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

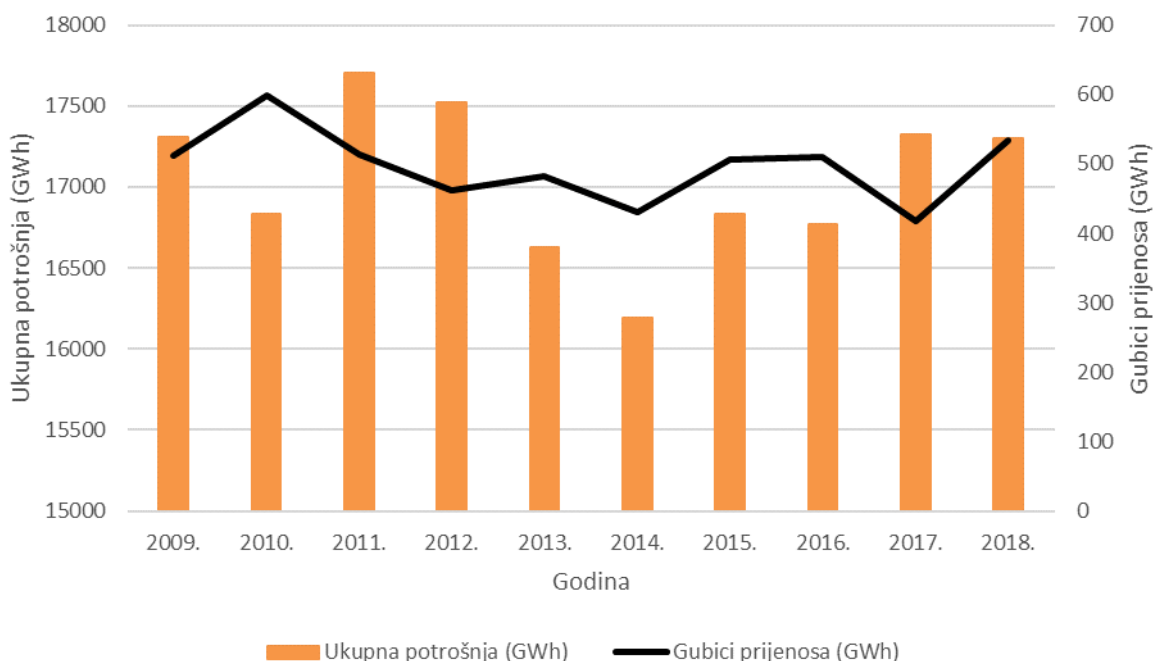
Najveći je udio gubitaka radi prolaska struja kroz vodiče i radi magnetiziranja jezgri velikih energetskih transformatora. Budući da su gubici proporcionalni kvadratu iznosa struje i djelatnom otporu vodiča, mjerama energetske efikasnosti nastoji se utjecati na te dvije veličine, bilo kroz dodatna financijska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

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

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

Ukupni gubici u prijenosnoj mreži na godišnjoj razini za razdoblje 2009.-2018. godina prikazani su detaljnije tablicom 2.2. i slikom 2.5. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana, iz kojih je razvidno da su ukupni gubici prijenosne mreže u Hrvatskoj u zadnjim godinama na razini oko 430-530 GWh, odnosno oko 2 % ukupno prenesene električne energije, što je uobičajeni prosjek i u većini prijenosnih mreža u EU.

Na slici 8.1. prikazani su konzum (ukupna potrošnja) i gubici prijenosa u razdoblju 2009.-2018. Iz slike je vidljivo da ne postoji korelacija apsolutnog iznosa gubitaka i ukupne potrošnje, odnosno da gubici nužno ne prate varijacije u konzumu prijenosa. U razdoblju 2009. pa do danas, konzum prijenosa je varirao, dok su gubici u prijenosnoj mreži relativno stagnirali oko 500 GWh.

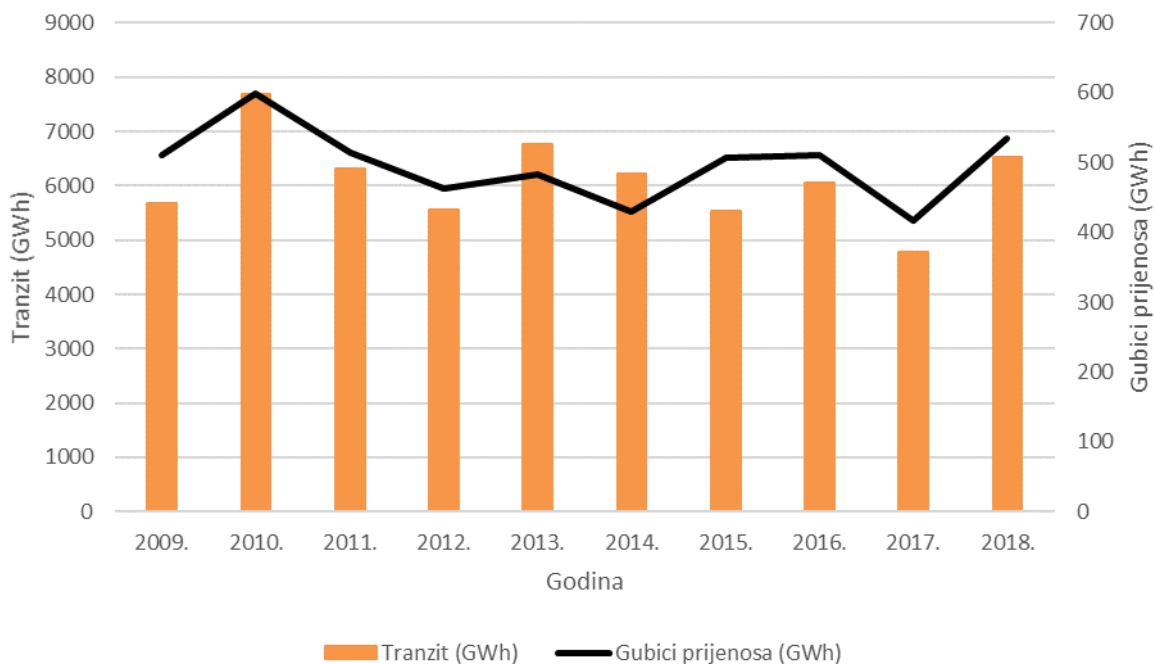


Slika 8.1. Konzum prijenosa te gubici prijenosa električne energije u RH za razdoblje 2009. – 2018. g.

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

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

Na slici 8.2. prikazani su tranziti prijenosnom mrežom i apsolutni iznos gubitaka u prijenosu u razdoblju 2008.-2018., te je vidljivo da u tom razdoblju tranziti direktno utječu na iznos gubitaka (porast tranzita uzrokuje porast gubitaka i obrnuto). U razmatranom razdoblju 2008. do 2018. godine tranziti hrvatskom prijenosnom mrežom kretali su se u rasponu od 5,5 TWh do 7,7 TWh, a u posljednjem petogodišću prosječni iznos tranzita je 5,83 TWh godišnje, a gubitaka 480 GWh godišnje (tablica 2.2. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana).



Slika 8.2. Tranziti prijenosnom mrežom i gubici prijenosa električne energije u RH (2009. – 2018.)

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

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

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

2. Mjere vezane uz kratkoročni i dugoročni razvoj prijenosne mreže

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

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

Stoga, HOPS trenutno nema ugovore s kupcima vezane za upravljanje potrošnjom, već se analizira skup mjera za primjenu unutar različitih kategorija kupaca koji se napajaju iz distributivnih mreža, što u konačnici može imati i povoljan utjecaj na smanjenje gubitaka u distribucijskoj, a ograničeno i u prijenosnoj mreži.

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

Tablica 8.1. Procjena mogućih ušteta u gubicima prijenosne mreže u desetogodišnjem razdoblju (2019. – 2028.)

Mjera	Procjena mogućih ušteta u gubicima (GWh / godišnje)		
	2020. – 2022.	2023.- 2025.	2026. – 2029.
Zamjena vodiča na nadzemnim vodovima (HTLS vodiči)	0,33	0,5	0,6
Zamjena podmorskih 110 kV kabela	0,87	1,5	1,7
Planirana pojačanja mreže	9,7	18,3	25
Ugradnja kompenzacijskih uređaja (2xVSR + 1x SVC)	-1,2	-3,5	-3,5
Planirane zamjene energetskih transformatora	0,2	0,3	0,4
Planirano kabliranje nadzemnih vodova 110 kV	0,1	0,4	0,5
Optimiranje tokova snaga	0,7	0,7	0,7
Optimiranje rada generatora	2,6	4,1	5,0
Optimiranje rada energetskih transformatora	5,6	6,8	7,3
SUMA PRIMJENE SVIHK MJERA (GWh / godišnje)	18,9	29,2	38,0

Prema tim procjenama proizlazi da je u razdoblju 2020. – 2022. godine moguće očekivati uštedu u gubicima električne energije oko **18,9 GWh** prosječno godišnje, u razdoblju 2023. – 2025. godine oko 29,2 GWh prosječno godišnje, a u razdoblju od 2026. do 2029. godine oko 38 GWh prosječno godišnje.

Ove vrijednosti su sukladne vrijednostima u prethodnom planu.

Prema tablici 2.2. u poglavlju 2. ovog desetogodišnjeg plana, prosječna godišnja ukupno isporučena električna energija prijenosne mreže (ukupna potrošnja ili konzum + tranzit) u zadnje tri godine (2016. - 2018.) iznosila je **22 918 GWh**, što za naredno trogodišnje razdoblje (2020. - 2022.) daje sljedeću očekivanu prosječnu godišnju uštedu:

Očekivana prosječna godišnja ušteda (2020.-2022.) = $18,9 \times 100 / 22\,918 = 0,082\%$

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

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

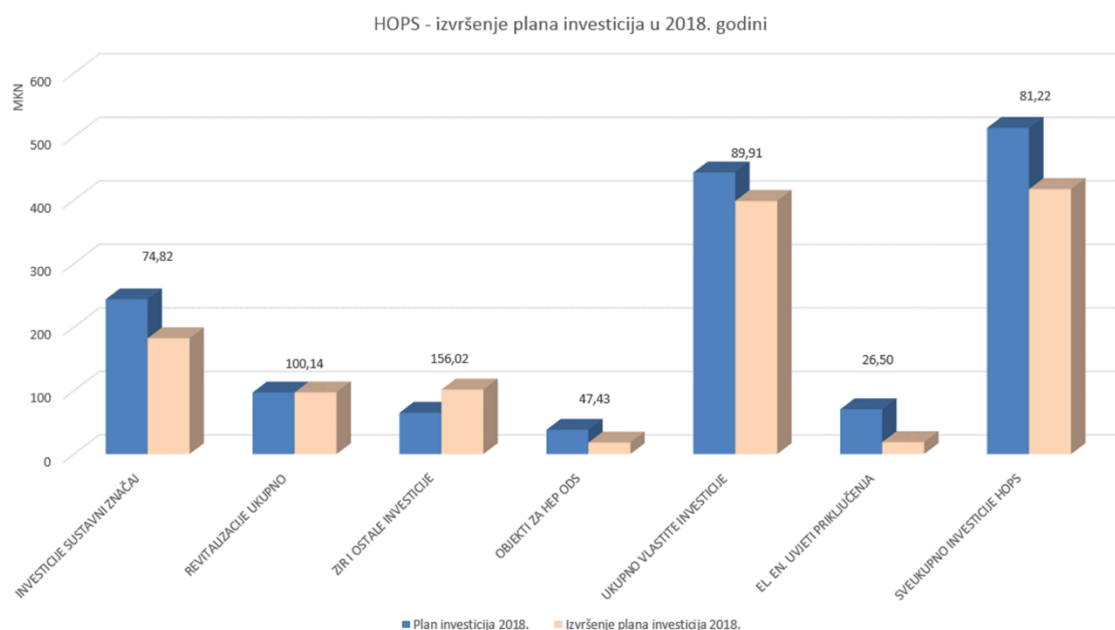
9. PROCJENA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U IZGRADNJU OBJEKATA PRIJENOSNE MREŽE U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU

9.1. PREGLED IZVRŠENJA PLANA INVESTICIJA 2018. GODINE

Plan investicija HOPS-a za 2018. godinu je donesen odlukom Uprave HOPS-a, temeljem prethodne suglasnosti Nadzornog Odbora HOPS-a i pribavljenog odobrenja HERA-e na „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2018.- 2027. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, kojeg je Plan investicija za 2018. godinu sastavni dio, te javno objavljen početkom 2018. godine.

Plan je danom 31. prosinca 2018. godine, uključujući priključenja na prijenosnu mrežu, izvršen u ukupnom iznosu od 417.161.696 kn ili 81,2% u odnosu na nominalni plan koji je donijela Uprava HOPS-a.

Pregled izvršenja Plana investicija 2018. godine po stavkama odnosno strukturi investicija je prikazan u tablici 9.1., a grafički prikazan na slici 9.1.



Slika 9.1. Pregled izvršenja Plana investicija HOPS-a u 2018. godini

Vlastite investicije HOPS-a u prijenosnu mrežu u 2018. godini realizirane su s 89,9%, dok su priključenja realizirana 26,5%.

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

Tablica 9.1. Pregled izvršenja godišnjeg plana investicija za 2018. godinu (kn)

R. br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Plan investicija 2018. (kn)	Obračunato 31.12.2018. (kn)	Izvršenje plana (%)	Odstupanje od plana (kn)
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	243.482.732	182.178.513	74,82	-61.304.219
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - vlastita sredstva HOPS-a	92.417.250	18.000.650	19,48	-74.416.600
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 220/110 kV i 110/35(30) kV	24.375.000	37.582.205	154,18	13.207.205
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	88.879.482	93.039.539	104,68	4.160.057
1.4.	HR projekti unutar TYNDP 2016 ENTSO-E pripreme aktivnosti	9.000.000	0	0,00	-9.000.000
1.5.	ICT	17.511.000	24.417.681	139,44	6.906.681
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA	11.300.000	9.138.438	80,87	-2.161.562
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO	96.780.426	96.916.497	100,1406	136.071
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI	25.762.883	5.699.780	22,1240	-20.063.103
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV	5.822.000	1.457.532	25,0349	-4.364.468
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	15.000.000	14.100	0,0940	-14.985.900
2.1.3.	REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI	4.940.883	4.228.148	85,5747	-712.735
2.2.	REVITALIZACIJE TS	71.017.543	91.216.717	128,4425	20.199.174
3	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	64.986.761	101.393.753	156,02	36.406.992
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	43.757.361	76.995.955	175,96	33.238.594
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	16.929.400	22.548.935	133,19	5.619.535
3.3.	RAZVOJ	4.300.000	1.848.863	43,00	-2.451.137
					0
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	38.000.000	18.025.019	47,43	-19.974.981
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	443.249.919	398.513.782	89,91	-44.736.137
6.	EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA	70.381.857	18.647.914	26,50	-51.733.943
6.1.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA KUPACA	2.000.000	67.900	3,40	-1.932.100
6.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	4.614.957	7.223.402	156,52	2.608.445
6.3.	PRIKLJUČAK VJETROELEKTRANA	63.766.900	11.356.612	17,81	-52.410.288
7.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS	513.631.776	417.161.696	81,22	-96.470.080

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

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

Zbog prethodno navedenih odstupanja, tijekom 2018. godine, provedene su prenamjene sredstava u planu investicija, te je dio sredstava preusmjeren u projekte čije je izvršenje moglo biti veće od prvotno planiranog u 2018. godini (primjerice dio Revitalizacije vodova u izgradnju ostalih objekata u prijenosnoj mreži, ubrzanje nabave pojedinih energetske transformatora, itd.). Takav pristup omogućio je predočeno dobro izvršenje plana vlastitih investicija HOPS-a od 89,9 % u 2018. godini.

Zajedno sa smanjenim izvršenjem priključaka vjetroelektrana u odnosu na planirano, ukupno izvršenje plana investicija za 2018. godinu manje je od planiranog (81,2 %).

9.2. PREGLED PLANA INVESTICIJA U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU 2020. - 2029. GODINE

U ovom su poglavlju sumarno prikazane planirane investicije u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže po godinama za trogodišnje razdoblje 2020.-2022., te sumarno za razdoblje 2023.-2029. godina.

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

Sukladno tablicama investicija u Prilogu 1, u tablici 9.2. je predložen sumarni pregled ulaganja za prve tri godine (2020.-2022.), te zbirno za razdoblje 2023.-2029. godina, a u nastavku su putem grafičkih prikaza i tablica ova ulaganja u razvoj prijenosne mreže detaljnije predložena.

Tablica 9.2. Plan investicija u prijenosnu mrežu 2020.-2029.

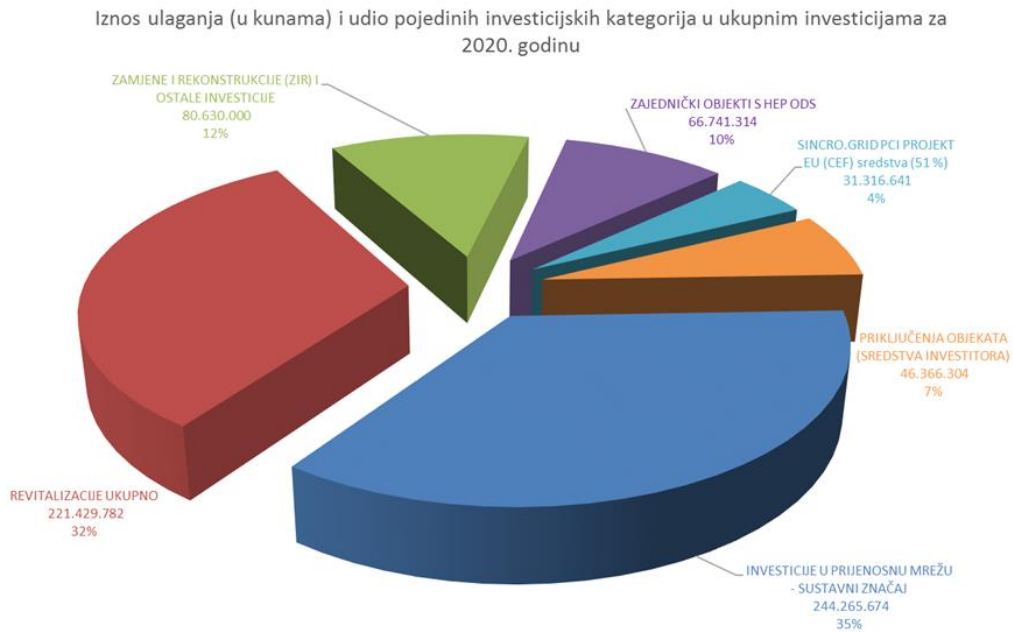
R. br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	244.265.674	246.924.911	245.557.538	736.748.123	2.233.998.949	2.970.747.072
1.1.	SINCRONIZACIJSKI PROJEKT - ukupno	30.088.538	47.330.093	0	77.418.631	0	77.418.631
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 400/220/110 kV i 110/35/30 kV	12.810.000	4.900.000	22.200.000	39.910.000	289.450.000	329.360.000
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	126.619.136	121.751.218	150.279.538	398.649.892	1.110.098.949	1.508.748.841
1.4.	HR projekti unutar TYNDP 2018 ENT SO-E	0	0	0	0	460.000.000	460.000.000
1.5.	ICT	38.993.000	43.191.400	43.470.000	125.654.400	231.120.000	356.774.400
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA	35.755.000	29.752.200	29.608.000	95.115.200	143.330.000	238.445.200
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO (PRILOG 1.1. - R.BR. 2.)	221.429.782	247.925.068	206.015.801	675.370.650	2.263.252.984	2.938.623.635
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI - UKUPNO (KB+DV)	109.660.131	115.145.667	71.168.942	295.974.739	1.419.065.224	1.715.039.964
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV	42.861.900	59.695.667	50.498.942	153.056.508	378.770.224	531.826.733
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	66.798.231	55.450.000	20.670.000	142.918.231	1.040.295.000	1.183.213.231
2.2.	REVITALIZACIJE TS	111.769.651	132.779.401	134.846.859	379.395.911	844.187.760	1.223.583.671
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	80.630.000	62.572.900	47.145.000	190.347.900	381.188.000	571.535.900
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	42.990.000	37.032.900	27.645.000	107.667.900	228.568.000	336.235.900
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	33.340.000	21.240.000	17.200.000	71.780.000	122.220.000	194.000.000
3.3.	RAZVOJ	4.300.000	4.300.000	2.300.000	10.900.000	30.400.000	41.300.000
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	66.741.314	67.473.078	63.824.146	198.038.538	316.171.050	514.209.588
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 4.)	613.066.770	624.895.957	562.542.485	1.800.505.212	5.194.610.983	6.995.116.195
6.	SINCRONIZACIJSKI PROJEKT EU (CEF) sredstva (51 %) promjena prvobitne dinamike	31.316.641	49.261.934	0	80.578.575	0	80.578.575
7.	HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 6.) - bez priključaka	644.383.411	674.157.891	562.542.485	1.881.083.787	5.194.610.983	7.075.694.770
8.	PRIKLJUČENJA OBJEKATA (SREDSTVA INVESTITORA)	46.366.304	36.661.710	126.580.166	209.608.180	0	209.608.180
8.1.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA KUPACA	2.633.000	5.991.500	63.730.000	72.354.500	0	72.354.500
8.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTARNA	7.421.157	5.000.000	32.011.266	44.432.423	0	44.432.423
8.3.	PRIKLJUČAK VJETROELEKTARNA	36.312.147	25.670.210	30.838.900	92.821.257	0	92.821.257
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (7. + 8.)	690.749.715	710.819.601	689.122.651	2.090.691.966	5.194.610.983	7.285.302.950

Kao što je vidljivo, u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže, ne računajući priključke, trebat će u narednom trogodišnjem razdoblju uložiti oko **1,88 milijarde kuna**, a u desetogodišnjem razdoblju ukupno oko **7, milijardi kuna**.

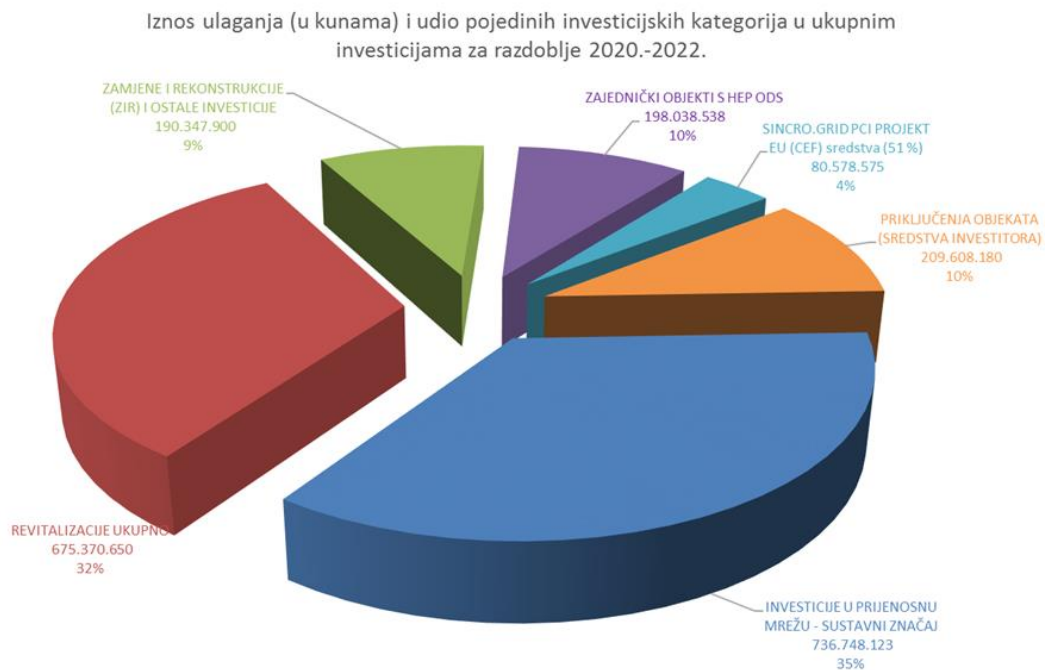
Visina potrebnih ulaganja za priključenja korisnika prijenosne mreže (elektrane, VE, veliki kupci, itd.) ovisi prvenstveno o stvarnoj realizaciji izgradnje tih objekata. U ovaj plan glede priključenja su uvršteni samo objekti koji imaju sklopljen ugovor o priključenju, te su ukupna ulaganja za **priključke** predviđena u iznosu od oko **209 milijuna kuna u trogodišnjem**, odnosno **u desetogodišnjem** razdoblju.

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

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

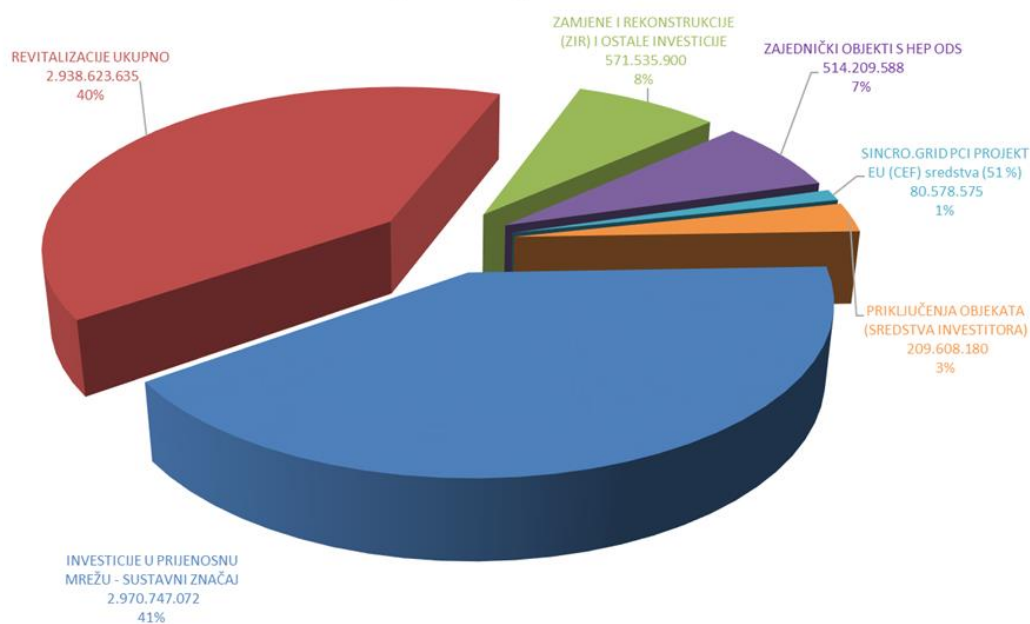


Slika 9.2. Pregled investicija za 2020. godinu



Slika 9.3. Pregled investicija za trogodišnje razdoblje 2020.-2022.

Iznos ulaganja (u kunama) i udio pojedinih investicijskih kategorija u ukupnim investicijama razdoblje 2020.-2029.



Slika 9.4. Pregled investicija za desetogodišnje razdoblje 2020.-2029.

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

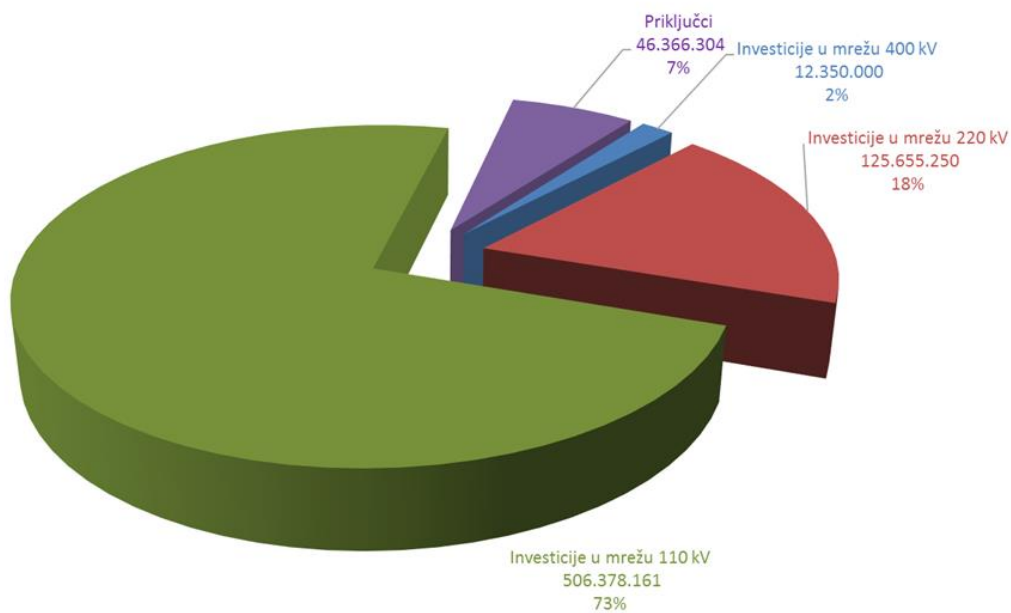
Tablicama u nastavku su prikazane investicije po tipu, razlogu i vrsti, te podijeljene po pojedinim naponskim razinama 400 kV, 220 kV i 110 kV.

Tablica 9.3. Plan investicija u prijenosnu mrežu po naponskim razinama

	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
Investicije mrežu 400 kV u	12.350.000	11.800.000	15.050.000	39.200.000	944.120.000	983.320.000
Investicije mrežu 220 kV u	125.655.250	151.552.664	86.993.895	364.201.809	696.780.000	1.060.981.809
Investicije mrežu 110 kV u	506.378.161	510.805.227	460.498.590	1.477.681.978	3.553.710.983	5.031.392.961
Priključci	46.366.304	36.661.710	126.580.166	165.175.757	0	209.608.180
UKUPNO	690.749.715	710.819.601	689.122.651	2.046.259.544	5.194.610.983	7.285.302.950

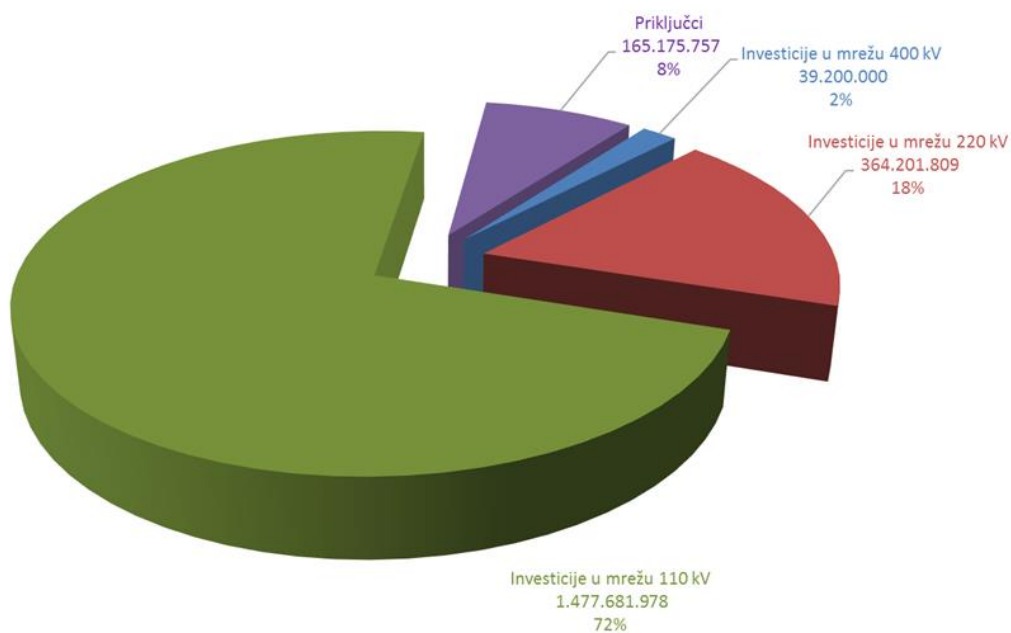
Prethodni podaci iz tablice 9.3. su i grafički predočeni na sljedećim slikama.

Pregled investicija po naponskim razinama za 2020. godinu



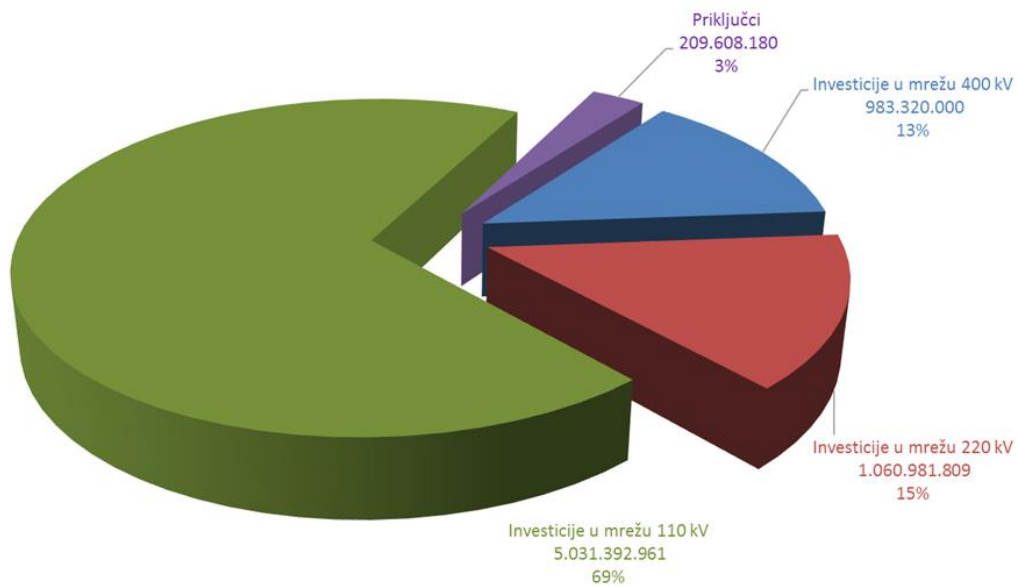
Slika 9.5. Pregled investicija po naponskim razinama za 2020. godinu

Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2020.-2022.



Slika 9.6. Pregled investicija po naponskim razinama za trogodišnje razdoblje 2020.-2022.

Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2020.-2029.



Slika 9.7. Pregled investicija po naponskim razinama za desetogodišnje razdoblje 2020.-2029.

Tablica 9.4. Plan investicija u mrežu 400 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	541.975.357	70.025.357	7.900.000	4.800.000	5.150.000	17.850.000	368.600.000	386.450.000
2.	Transformator	68.000.000	0	0	0	0	0	68.000.000	68.000.000
3.	Nadzemni vod	944.400.000	2.350.000	4.450.000	7.000.000	9.000.000	20.450.000	498.500.000	518.950.000
4.	Kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Podmorski kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Uređaj za kompenzaciju	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	ICT	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Ostalo	0	0	0	0	900.000	900.000	9.020.000	9.920.000
9.	UKUPNO	1.554.375.357	72.375.357	12.350.000	11.800.000	15.050.000	39.200.000	944.120.000	983.320.000



Tablica 9.5. Plan investicija u mrežu 220 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	540.105.096	172.089.357	21.056.214	26.560.637	30.013.895	77.630.746	188.050.000	265.680.746
2.	Transformator	117.850.000	3.020.000	8.080.000	1.400.000	9.500.000	18.980.000	95.850.000	114.830.000
3.	Nadzemni vod	645.696.900	48.121.991	31.489.699	35.785.210	43.500.000	110.774.909	399.800.000	510.574.909
4.	Kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Podmorski kabel	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Uređaj za kompenzaciju	216.111.500	58.114.294	61.405.179	96.592.027	0	157.997.206	0	157.997.206
7.	ICT	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Ostalo	0	784.890	3.624.158	0	6.980.000	10.604.158	13.080.000	23.684.158
9.	UKUPNO	1.519.763.496	282.130.532	125.655.250	160.337.874	89.993.895	375.987.019	696.780.000	1.072.767.019



Tablica 9.6. Plan investicija u mrežu 110 kV po tipu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Transformatorska stanica	2.507.393.531	257.716.464	196.297.710	222.144.045	199.380.830	617.822.584	1.063.223.910	1.681.046.494
2.	Transformator	154.650.000	8.120.000	4.730.000	3.500.000	12.700.000	20.930.000	125.600.000	146.530.000
3.	Nadzemni vod	1.729.517.436	89.891.223	129.689.815	95.443.951	160.438.046	385.571.813	996.026.000	1.381.597.813
4.	Kabel	336.301.246	21.389.621	32.487.500	22.574.000	41.134.538	96.196.038	178.197.500	274.393.538
5.	Podmorski kabel	647.481.947	60.655.214	42.861.900	59.695.667	50.498.942	153.056.508	378.770.224	531.826.733
6.	Uređaj za kompenzaciju	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	ICT	188.415.000	115.167.402	38.993.000	43.191.400	43.470.000	125.654.400	231.120.000	356.774.400
8.	Ostalo	261.514.163	419.100.842	107.684.540	92.132.664	76.456.400	276.273.604	580.773.349	857.046.953
9.	UKUPNO	5.825.273.323	972.040.766	552.744.465	538.681.727	584.078.756	1.675.504.947	3.553.710.983	5.229.215.931



Tablica 9.7. Plan investicija u mrežu 400 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	473.400.000	0	0	0	0	0	105.000.000	105.000.000
2.	Loše stanje/ starost opreme	132.150.000	3.000.000	2.500.000	2.400.000	3.150.000	8.050.000	51.020.000	59.070.000
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	565.125.357	69.375.357	9.850.000	9.400.000	9.900.000	29.150.000	430.100.000	459.250.000
5.	Kvaliteta napona	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Povećanje PPK-a	383.700.000	0	0	0	2.000.000	2.000.000	358.000.000	360.000.000
7.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	UKUPNO	1.554.375.357	72.375.357	12.350.000	11.800.000	15.050.000	39.200.000	944.120.000	983.320.000



Tablica 9.8. Plan investicija u mrežu 220 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Loše stanje/ starost opreme	699.885.096	172.804.247	24.680.372	26.560.637	36.993.895	88.234.904	273.980.000	362.214.904
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	48.984.900	37.199.690	0	8.785.210	3.000.000	11.785.210	0	11.785.210
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	554.132.000	14.012.301	39.069.699	28.400.000	50.000.000	117.469.699	422.650.000	540.119.699
5.	Kvaliteta napona	216.111.500	58.114.294	61.405.179	96.592.027	0	157.997.206	0	157.997.206
6.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	650.000	0	500.000	0	0	500.000	150.000	650.000
8.	UKUPNO	1.519.763.496	282.130.532	125.655.250	160.337.874	89.993.895	375.987.019	696.780.000	1.072.767.019



Tablica 9.9. Plan investicija u mrežu 110 kV po razlogu

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Preopterećenje elementa mreže	20.694.880	6.194.880	14.500.000	0	0	14.500.000	0	14.500.000
2.	Loše stanje/ starost opreme	3.005.213.401	420.453.610	208.669.401	251.249.531	216.824.906	676.743.837	1.853.005.984	2.529.749.822
3.	Priključenje Kupca/ proizvođača	266.978.169	46.026.800	54.066.304	27.876.500	124.330.166	206.272.970	14.150.000	220.422.970
4.	Sigurnost opskrbe (n-1)	1.967.077.383	179.035.006	178.915.760	178.124.296	163.953.684	520.993.740	1.184.816.050	1.705.809.790
5.	Kvaliteta napona	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Povećanje PPK-a	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Ostalo	565.309.490	320.330.471	96.593.000	81.431.400	78.970.000	256.994.400	501.738.949	758.733.349
8.	UKUPNO	5.825.273.323	972.040.766	552.744.465	538.681.727	584.078.756	1.675.504.947	3.553.710.983	5.229.215.931



Tablica 9.10. Plan investicija u mrežu 400 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	796.000.000	2.350.000	5.350.000	7.900.000	9.900.000	23.150.000	715.800.000	738.950.000
2.	Revitalizacija	145.141.100	4.491.100	3.000.000	3.900.000	4.250.000	11.150.000	44.000.000	55.150.000
3.	Rekonstrukcija/zamjena	0	0	0	0	900.000	900.000	9.020.000	9.920.000
4.	Dogradnja postojećeg objekta	545.234.257	65.534.257	4.000.000	0	0	4.000.000	107.300.000	111.300.000
5.	Zamjena transformatora	68.000.000	0	0	0	0	0	68.000.000	68.000.000
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	UKUPNO	1.554.375.357	72.375.357	12.350.000	11.800.000	15.050.000	39.200.000	944.120.000	983.320.000



Tablica 9.11. Plan investicija u mrežu 220 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	319.517.900	39.482.690	350.000	9.135.210	45.000.000	54.485.210	227.400.000	281.885.210
2.	Revitalizacija	866.284.096	180.728.658	52.195.913	53.210.637	28.513.895	133.920.445	360.450.000	494.370.445
3.	Rekonstrukcija/zamjena	0	784.890	3.624.158	0	6.980.000	10.604.158	13.080.000	23.684.158
4.	Dogradnja postojećeg objekta	216.111.500	58.114.294	61.405.179	96.592.027	0	157.997.206	0	157.997.206
5.	Zamjena transformatora	117.850.000	3.020.000	8.080.000	1.400.000	9.500.000	18.980.000	95.850.000	114.830.000
6.	Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	UKUPNO	1.519.763.496	282.130.532	125.655.250	160.337.874	89.993.895	375.987.019	696.780.000	1.072.767.019



Tablica 9.12. Plan investicija u mrežu 110 kV po vrsti

Redni broj	Vrsta investicije	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020.-2022.	Ukupna ulaganja od 2023.-2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	Novi objekt	1.680.419.380	275.726.502	216.313.461	191.209.296	242.102.584	649.625.341	582.521.050	1.232.146.391
2.	Revitalizacija	3.578.069.454	216.292.117	191.469.307	209.156.867	180.538.506	581.164.679	2.029.596.584	2.610.761.264
3.	Rekonstrukcija/zamjena	3.200.000	227.858.100	52.644.540	53.392.664	41.756.400	147.793.604	323.554.400	471.348.004
4.	Dogradnja postojećeg objekta	105.519.489	43.748.067	10.054.157	11.991.500	37.011.266	59.056.923	4.100.000	63.156.923
5.	Zamjena transformatora	154.650.000	8.120.000	4.730.000	3.500.000	12.700.000	20.930.000	125.600.000	146.530.000
6.	Ostalo	303.415.000	200.295.981	77.533.000	69.431.400	69.970.000	216.934.400	488.338.949	705.273.349
7.	UKUPNO	5.825.273.323	972.040.766	552.744.465	538.681.727	584.078.756	1.675.504.947	3.553.710.983	5.229.215.931



10. ZAKLJUČAK

Novelirani desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže za razdoblje 2020.-2029. pripremljen je s osnovnom pretpostavkom porasta potrošnje električne energije i opterećenja EES prema nacrtu Strategije energetskeg razvoja RH koja će uskoro biti službeno usvojena, 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) $P_{max} = 2960$ MW (u 2022. godini)
- Srednjoročno razdoblje (10g) $P_{max} = 3071$ MW (u 2029. godini)

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

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

Korištena metodologija ovog desetogodišnjeg plana razvoja hrvatske prijenosne mreže odgovara u potpunosti kriterijima planiranja mreže definiranim unutar novih Mrežnih pravila prijenosnog sustava (NN 67/17), a također je usklađena, kroz međunarodnu suradnju HOPS-a u okviru ENTSO-E i projekata EU, koliko je to primjenjivo, s odgovarajućim metodologijama operatora prijenosnih sustava u većini zemalja EU.

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

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

Ovaj plan predstavlja sintezu rezultata desetogodišnjeg plana razvoja za razdoblje 2019. – 2028. te svih dosadašnjih pojedinačnih studijskih istraživanja s ciljem utvrđivanja potrebnih i objektivnih elektroenergetskih podloga za optimalno planiranje razvoja prijenosne mreže. Samim time predstavlja i moguću važnu podlogu za izradu drugih relevantnih planskih dokumenata na državnoj razini, te za kvalitetnije sudjelovanje u izradi odgovarajućih planova na regionalnoj i paneuropskoj razini, kao i ostvarivanje (su)financiranja investicija kroz odgovarajuće EU fondove i druge prikladne izvore.

Prema izvršenim analizama može se kao najvažnije zaključiti sljedeće:

- 400 kV mrežu (vodove) unutar razmatranog razdoblja će, pored neposrednih priključaka novih proizvodnih postrojenja i uz uspostavu dvostruke 400 kV veze Tumbri – Žerjavinec u zagrebačkoj mreži (izgradnja DV 2x400 kV Tumbri-lokacija Veleševac i prespajanje na postojeće 400 kV vodove prema TS Žerjavinec i TS Ernestinovo), biti potrebno dodatno pojačavati u slučaju izgradnje većeg broja proizvodnih postrojenja na području Like i Dalmacije (TE, HE, VE snage 800 MW ili više).
- takvo pojačanje se ostvaruje predloženom revitalizacijom i povećanjem prijenosne moći DV 220 kV Brinje-Krš Pađene-Konjsko predviđenoj u kratkoročnom razdoblju, te izgradnjom novog RP 400 kV Lika i izgradnjom nove 400 kV veze Konjsko – Lika – Melina, čiji se završetak izgradnje planira krajem razmatranog desetogodišnjeg perioda.
- izgradnji nove TS 400/110 kV Đakovo, s planiranim početkom u razdoblju oko 2025. godine, dat je prioritet u odnosu na ugradnju trećeg transformatora 400/110 kV u TS Ernestinovo. Konačnu odluku će trebati na vrijeme donijeti u budućim novelacijama planova razvoja, kad

budu poznate sve utjecajne okolnosti, posebice raspoloživosti postojećih transformatora u TS Ernestinovo i porast konzuma na širem slavonskom području.

- u slučaju velike izgradnje vjetroelektrana na pojedinim područjima gdje je 110 kV mreža nedostatna za prihvatanje proizvodnje VE i SE bit će potrebno izgraditi objekte za zonski priključak istih, odnosno nove TS 400(220)/110 kV (primjerice Zadar, Knin/Promina, Cetina, ali i druge) kojima bi se proizvodnja grupa VE, SE i HE prenosila u 400(220) kV mrežu. Potrebno je napomenuti da za razmatrani scenarij izgradnje VE i SE ukupne snage do 1000 MW nema još potrebe za izgradnjom prethodno navedenih zonskih TS, no u scenariju izgradnje 1000 MW i više, pojavljuje se potreba barem za jednim zonskim priključkom ovisno o prostornoj raspodjeli VE i SE.
- radi održavanja dozvoljenog naponskog profila u 400 i 220 kV mreži planira se u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin ugraditi odgovarajuća kompenzacijska postrojenja ukupne snage 550 Mvar, s priključkom na mrežu 220 kV radi manjih očekivanih gubitaka i investicija u odnosu na priključak na mrežu 400 kV. To se ostvaruje realizacijom SINCRO.GRID projekta, za kojeg je HOPS uspio osigurati 51 % financijskih nepovratnih sredstava potrebnih za cjelokupnu investiciju iz fondova EU (CEF fond), zajedno s slovenskim operatorom prijenosnog sustava (ELES) i operatorima distribucijskih sustava Hrvatske i Slovenije (HEP-ODS i SODO), s kojima je pokrenuo projekt o primjeni smart-grid tehnologije u oba prijenosna sustava i uspješno tijekom 2017. godine završio aplikaciju za CEF fond.
- Važan dio SINCRO.GRID projekta je upravo ugradnja kompenzacijskih uređaja u prijenosnoj mreži obje države, ali i realizacija virtualnog kontrolnog centra (VCBCC – eng. *Virtual Cross-Border Control Center*) koji predstavlja implementaciju moderne ICT tehnologije u povezivanju nacionalnih dispečerskih centara HOPS-a i ELES-a i njihovih SCADA sustava s odgovarajućim centrima i SCADA sustavima operatora distribucijskih sustava (HEP-ODS i SODO), s upotrebom inovativnih računalnih (softverskih) rješenja i programa za rješavanje optimizacijskih zadataka u regulaciji napona, gubitaka u mreži, sekundarnoj P/f regulaciji, internim zagušenjima i prognozi proizvodnje OIE i potrošnje.
- unutar razmatranog razdoblja vidljiva je potreba za izgradnjom TS 220/110 kV Vodnjan, dok se izgradnja TS 220/110 kV Vrboran ovim planom prolongira u razdoblje nakon 2029. godine.
- u HE Senj je u prethodnom razdoblju ugrađen novi transformator s kosom regulacijom 220/110 kV, 200 MVA. Novi je transformator sposoban regulirati tokove djelatne snage čime će se ublažiti problem mogućih zagušenja u 110 kV mreži šireg područja, te odgoditi potreba za izgradnjom novog 110 kV dalekovoda na potezu Senj – Crikvenica.
- ostalu 220 kV mrežu unutar razmatranog razdoblja bit će potrebno pojačavati sukladno planovima priključenja novih proizvodnih objekata, planovima povezivanja 400 kV i 220 kV razine, uključujući revitalizaciju i povećanje prijenosne moći nekoliko važnih vodova 220 kV, a posebice na potezima Zakučac – Konjsko i Senj – Melina, te već ranije spomenuti Konjsko-Krš Pađene - Brinje
- značajni dio ukupnih investicija u razvoj i revitalizaciju prijenosne mreže odnosi se na 110 kV mrežu, koju će trebati lokalno pojačavati bilo izgradnjom novih vodova, bilo povećanjem prijenosne moći prilikom revitalizacije postojećih vodova primjenom novih tehnologija visokotemperaturnih vodiča malog provjesa (HTLS vodiči), vodeći računa o ekonomskoj opravdanosti takvih zahvata,
- za zagrebačku 110 kV prijenosnu mrežu je za razmatrano razdoblje utvrđeno da se primjenom odgovarajuće topologije 110 kV mreže sa sekcioniranjem u TE TO Zagreb održavaju zadovoljavajuće kratkospojne prilike, sa strujama kratkog spoja koje neće prijeći razinu od 40 kA, uz zadržavanje povoljnih tokova snaga. Sigurnosti zagrebačke mreže će značajno doprinijeti planirana izgradnja DV 2x400 kV Tumbri – Veleševac i DV 110 kV Tumbri – Botinec 2.
- značajne investicije će biti potrebne za zamjenu ostarjelih 110 kV podmorskih kabela koji povezuju kopno s otocima, čiji je početak neophodan već na početku razmatranog razdoblja. HOPS je stoga pokrenuo „Projekt zamjene 110 kV podmorskih kabela“, te pokreće realizaciju projekta zamjene u dvije etape s polaganjem kabela na vodovima Crikvenica – Krk i Dugi Rat Nerežišća I u kratkoročnom razdoblju te zamjenom i preostalim kabela (Krk – Cres – Lošinj, Hvar – Brač i Hvar – Korčula) do 2025. godine.

- u splitskoj prijenosnoj mreži bit će potrebna revitalizacija starih odnosno izgradnja nekoliko novih transformatorskih stanica, važnih za sigurnost opskrbe šireg područja, a posebice TS Sućidar i TS Meterize.
- s HEP-ODS-om je usklađen plan razvoja i izgradnje zajedničkih (susretnih) objekata TS 110/x kV u razmatranom periodu. Trenutno se grade 2 nove TS 110/x kV uz odgovarajući priključak na 110 kV mrežu. U razdoblju do 2022. godine usuglašen je početak izgradnje još 9 novih TS 110/x kV, a u razdoblju 2023.-2029. godine usuglašen je početak i završetak izgradnje još 9 novih TS 110/x kV.
- u predviđeni razvoj i izgradnju, te revitalizaciju prijenosne mreže, bez priključaka, trebat će unutar promatranog razdoblja do 2029. godine investirati oko 7 milijardi kuna, od čega će oko 1,9 milijardi kuna trebati uložiti u idućem trogodišnjem razdoblju.
- jedan dio budućih ograničenja u mreži može se otkloniti redispečingom i ostalim aktivnim mjerama u vođenju pogona sustava, posebice planiranom primjenom DTR (eng. *Dynamic Thermal Rating*) sustava na nizu 110 kV i 220 kV vodova, što upućuje na nužnost stalnog usavršavanja sustava vođenja EES, kako tehnološki ulaganjem u ICT infrastrukturu tako i u pogledu ljudskih resursa, budući da poboljšanja u sustavu vođenja mogu dovesti do vidljivih ušteda u prijenosu električne energije.
- značajnija integracija VE i SE u EES Hrvatske podrazumijeva značajno povećanje investicijskih ulaganja u potrebna pojačanja prijenosne mreže, posebice kod vrlo visoke razine integracije VE i SE, kao i značajno povećanje troškova za energiju uravnoteženja, odnosno za pomoćne usluge.

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

11. LITERATURA

- [1] Potrebna izgradnja elektroenergetskih objekata i postrojenja u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2001. do 2020. godine (Master plan), Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 2001.
- [2] Zakon o tržištu električne energije; Narodne novine br. 22/2013, 95/2015, 102/2015, 68/2018, 52/2019
- [3] Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže Narodne novine br. 51/2017
- [4] Godišnje izvješće, HEP-OPS u razdoblju 1999. – 2016., Zagreb
- [5] UCTE Planning Handbook, UCTE, 2004.
- [6] Statistika pogonskih događaja u prijenosnoj mreži 1995. - 2012. HEP-OPS, Zagreb, objavljivano u razdoblju 1996. – 2013.
- [7] Dodatni tehnički uvjeti za priključak i pogon vjetroelektrana na prijenosnoj mreži, HEP-OPS, Zagreb, 2009.
- [8] Indikativni srednjoročni plan razvoja hrvatske prijenosne mreže, HEP-OPS, Zagreb, 2012.
- [9] Strateški energetske objekti; Podloga za uvrštenje u Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, HEP-OPS, Zagreb, kolovoz 2012.
- [10] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2014. – 2023.), HOPS, Zagreb, srpanj 2014.
- [11] Novelirane analize mogućnosti integracije vjetroelektrana u hrvatski elektroenergetski sustav, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, listopad 2014.
- [12] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže (2015. – 2024.), HOPS, Zagreb, listopad 2014.
- [13] ENTSO-E Ten Year Network Development Plan 2014 (TYNDP 2014), ENTSO-E, 2014.
- [14] Razvoj prijenosne mreže šireg splitskog područja, Dalekovod projekt, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, rujan 2015.
- [15] ANNEX VII - amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the Union list of Projects of Common Interest, EC, 18. studeni 2015.
- [16] „Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže 2016.-2025. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje“, HOPS, Zagreb, ožujak 2016.
- [17] „Mogućnosti prihvata obnovljivih izvora energije u hrvatski elektroenergetski sustav“ EIHP, svibanj 2016., - sažetak
- [18] Studija razvoja zagrebačke mreže, EIHP, rujan 2016.

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

PRILOG 1 -

TABLICE INVESTICIJA

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

Prilog 1. - ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE

Prilog 1.1. - PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn)

Prilog 1.2. - PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ICT

Prilog 1.3. - PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE

Prilog 1.4. - PLAN INVESTICIJA. 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

Prilog 1.5. - PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - PRIPREMA INVESTICIJA

Prilog 1.6. - PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP-ODS

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1

ZBIRNI PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - (kn)

R. br.	OBJEKT / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.
1.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ	244.265.674	246.924.911	245.557.538	736.748.123	2.233.998.949	2.970.747.072
1.1.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - ukupno	30.088.538	47.330.093	0	77.418.631	0	77.418.631
1.2.	ENERGETSKI TRANSFORMATORI 400/220/110 kV i 110/35(30) kV	12.810.000	4.900.000	22.200.000	39.910.000	289.450.000	329.360.000
1.3.	INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU	126.619.136	121.751.218	150.279.538	398.649.892	1.110.098.949	1.508.748.841
1.4.	HR projekti unutar TYNDP 2018 ENTSO-E	0	0	0	0	460.000.000	460.000.000
1.5.	ICT	38.993.000	43.191.400	43.470.000	125.654.400	231.120.000	356.774.400
1.6.	PRIPREMA INVESTICIJA	35.755.000	29.752.200	29.608.000	95.115.200	143.330.000	238.445.200
2.	REVITALIZACIJE UKUPNO (PRILOG 1.1. - R.BR. 2.)	221.429.782	247.925.068	206.015.801	675.370.650	2.263.252.984	2.938.623.635
2.1.	REVITALIZACIJE VODOVI - UKUPNO (KB+DV)	109.660.131	115.145.667	71.168.942	295.974.739	1.419.065.224	1.715.039.964
2.1.1.	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV	42.861.900	59.695.667	50.498.942	153.056.508	378.770.224	531.826.733
2.1.2.	VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI	66.798.231	55.450.000	20.670.000	142.918.231	1.040.295.000	1.183.213.231
2.2.	REVITALIZACIJE TS	111.769.651	132.779.401	134.846.859	379.395.911	844.187.760	1.223.583.671
3.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE (ZIR) I OSTALE INVESTICIJE	80.630.000	62.572.900	47.145.000	190.347.900	381.188.000	571.535.900
3.1.	ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	42.990.000	37.032.900	27.645.000	107.667.900	228.568.000	336.235.900
3.2.	OSTALE INVESTICIJE	33.340.000	21.240.000	17.200.000	71.780.000	122.220.000	194.000.000
3.3.	RAZVOJ	4.300.000	4.300.000	2.300.000	10.900.000	30.400.000	41.300.000
4.	ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS	66.741.314	67.473.078	63.824.146	198.038.538	316.171.050	514.209.588
5.	HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 4.)	613.066.770	624.895.957	562.542.485	1.800.505.212	5.194.610.983	6.995.116.195
6.	SINCRO.GRID PCI PROJEKT EU (CEF) sredstva (51 %) promjena prvobitne dinamike	31.316.641	49.261.934	0	80.578.575	0	80.578.575
7.	HOPS - UKUPNO INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 6.) - bez priključaka	644.383.411	674.157.891	562.542.485	1.881.083.787	5.194.610.983	7.075.694.770
8.	PRIKLJUČENJA OBJEKATA (SREDSTVA INVESTITORA)	46.366.304	36.661.710	126.580.166	209.608.180	0	209.608.180
6.1.	PRIKLJUČENJE OBJEKATA KUPACA	2.633.000	5.991.500	63.730.000	72.354.500	0	72.354.500
6.2.	PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA	7.421.157	5.000.000	32.011.266	44.432.423	0	44.432.423
6.3.	PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	36.312.147	25.670.210	30.838.900	92.821.257	0	92.821.257
9.	SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (7. + 8.)	690.749.715	710.819.601	689.122.651	2.090.691.966	5.194.610.983	7.285.302.950

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.1.

PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn)

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	Organizacijska jedinica	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga /opis
1.				INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU - SUSTAVNI ZNAČAJ			3.744.617.234	474.139.475	275.582.315	296.186.845	245.557.538	817.326.698	2.233.998.949	3.051.325.647				
1.1.				SINCRO.GRID PCI PROJEKT - UGRADNJA KOMPENZACIJE 400 kV i 220 kV NAPONA - SVC i VSR			216.111.500	58.114.294	61.405.179	96.592.027	0	157.997.206	0	157.997.206				
1	HR09PR220	220	Sektor Izgradnje	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - vlastita sredstva HOPS-a (49%) (Ugradnja VN Kompenzacije u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin, SVC i VSR)	2014	2021									Dogradnja postojećeg objekta	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	550
2	HR09PR220	220	Sektor Izgradnje	SINCRO.GRID PCI PROJEKT - sredstva EU (51%) (Ugradnja VN Kompenzacije u TS Konjsko, TS Melina i TS Mraclin, SVC i VSR)	2017	2021									Dogradnja postojećeg objekta	Uređaj za kompenzaciju	Kvaliteta napona	
1.2.				ENERGETSKI TRANSFORMATORI			340.500.000	11.140.000	12.810.000	4.900.000	22.200.000	39.910.000	289.450.000	329.360.000				
1.2.1.				ENERGETSKI TRANSFORMATORI 400/220/110 kV			185.850.000	3.020.000	8.080.000	1.400.000	9.500.000	18.980.000	163.850.000	182.830.000				
1	HR100ET400	400	PrP Rijeka	TS 400/220/110 Melina- nabava i ugradnja dva energetska transformatora TR 400/220 kV 400 MVA	2026	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
2	HR101ET400	400	PrP Split	TS Konjsko - energetski transformator 400 MVA	2025	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	400
3	HR102ET220	220	PrP Split	TS Bilice - nabava i ugradnja transformatora 150 MVA	2025	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Starost opreme	150
4	HR103ET220	220	PrP Split	TS Konjsko - nabava i ugradnja transformatora 150 MVA	2026	2028									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
5	HR52ET220	220	PrP Zagreb	TE SISAK - nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/6.3 kV, 150 MVA	2021	2022									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
6	HR53ET220	220	PrP Zagreb	TS 220/110/35 kV MEDURIC - nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/10 kV, 150 MVA	2024	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
7	HR51ET110	220	PrP Split	TS Zakučac - ugradnja transformatora 150 MVA i VN oprema transformatorskih polja	2025	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
8	HR104ET220	220	PrP Rijeka	TS 220/110/35 Plomin- nabava i ugradnja dva energetska transformatora TR 220/110 kV 150 MVA	2028	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
9	HR124TS400	220	PrP Rijeka	TS 400/220/110/35 Melina - nabava i ugradnja energetskog transformatora TR 220/110 kV 150 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
10	HR98ET220	220	PrP Zagreb	TS 220/110/10 kV MRACLIN - nabava i ugradnja energetskog transformatora -T3, 220/110/10 kV, 150 MVA	2019	2020									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	150
1.2.2.				ENERGETSKI TRANSFORMATORI 110/35(30) kV			154.650.000	8.120.000	4.730.000	3.500.000	12.700.000	20.930.000	125.600.000	146.530.000				
1	HR57ET110	110	PrP Zagreb	TS 110/35 kV DARUVAR - nabava i ugradnja energetskog transformatora -T1, 110/35 kV, 40 MVA	2021	2022									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
2	HR99ET110	110	PrP Zagreb	TS 110/30(20)/10 kV RESNIK - nabava i ugradnja energetskog transformatora -T2, 110/30(20)/10 kV, 63 MVA	2019	2020									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	63
3	HR71ET110	110	PrP Osijek	TS Slavonski Brod 2, TR2, ugradnja transformatora 40 MVA	2025	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
4	HR233TS110	110	PrP Osijek	TS Slatina, TR 2, zamjena transformatora 40 MVA	2021	2022									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
5	HR76ET110	110	PrP Osijek	TS Đakovo 2, TR2, zamjena transformatora 40 MVA	2020	2022									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
6	HR77ET110	110	PrP Osijek	TS B. Manastir, TR1, zamjena transformatora 20 MVA	2026	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
7	HR78ET110	110	PrP Osijek	TS 110/35 kV Nova Gradiška - zamjena transformatora TR2, 40 MVA	2027	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
8	HR79ET110	110	PrP Osijek	TS Vukovar, TR2, zamjena transformatora 40 MVA	2025	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
9	HR81ET110	110	PrP Osijek	TS Vukovar, TR1, zamjena transformatora 40 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
10	HR82ET110	110	PrP Osijek	TS S. Brod, TR2, zamjena transformatora 40 MVA	2027	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
11	HR87ET110	110	PrP Split	TS Dugi Rat - Zamjena transformatora 40 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
12	HR89ET110	110	PrP Split	TS Ston - Zamjena transformatora 40 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
13	HR104ET110	110	PrP Split	TS Kraljevac - Zamjena transformatora 40 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
14	HR105ET110	110	PrP Split	TS Blato - Zamjena transformatora 40 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
15	HR106ET110	110	PrP Split	TS Obrovac - Zamjena transformatora 40 MVA	2025	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
16	HR93ET110	110	PrP Zagreb	TS 220/110/35 kV MEDURIC - nabava i ugradnja energetskog transformatora 110/35/10 kV, 40 MVA	2024	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
17	HR107ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Lički Osik - ugradnja energetskog transformatora 40MVA (dio HOPS)	2019	2020									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	Organizacijska jedinica	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
18	HR108ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/3 kV Gračac - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2025	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
19	HR109ET110	110	PrP Rijeka	TS 220/110/35 kV Pehlin - energetski transformator 110/35 kV 40 MVA (nabava i ugradnja)	2025	2025									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
20	HR110ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Raša - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2026	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
21	HR111ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Šijana - energetski transformator 110/35 kV 40 MVA (nabava i ugradnja)	2026	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
22	HR112ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Vinodol - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2026	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
23	HR113ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Delnice - dva energetska transformatora 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2026	2028									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20+20
24	HR114ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Dubrova - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2026	2026									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
25	HR115ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Dolinka - energetski transformator 110/35 kV 40 MVA (nabava i ugradnja)	2027	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
26	HR116ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Katoro - energetski transformator 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2027	2027									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20
27	HR117ET110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Lošinj - dva energetska transformatora 110/35 kV 20 MVA (nabava i ugradnja)	2028	2029									Zamjena transformatora	Transformator	Sigurnost opskrbe (n-1)	20+20
1.3.				INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU			1.782.006.957	247.258.116	126.619.136	121.751.218	150.279.538	398.649.892	1.110.098.949	1.508.748.841				
1.3.1.				HOPS			1.392.507.682	112.796.926	87.200.000	89.851.218	122.659.538	299.710.756	949.000.000	1.248.710.756				
1	HR18TS220	220	Sektor Izgradnje	TS 220/110 kV Vodnjan	2024	2027									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	6VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
2	HR68TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/20 kV Jarun (GIS)	2022	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	8 VP + 3 TP + 1 MP + 1 SP
3	HR110DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Obrovac - Poličnik	2025	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	30
4	HR114DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Poličnik - Zadar Istok	2025	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	16
5	HR116DV400	400	Sektor Izgradnje	DV 400 kV Lika - Melina 2	2026	2030									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	68
6	HR736DV220	220	Sektor Izgradnje	Povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Padene - Brinje	2022	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	210
7	HR113DV400	400	Sektor Izgradnje	DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac	2023	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,7
8	HR97DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 2x110 Bilice-Trogir	2015	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41,8
9	HR98DV110	110	Sektor Izgradnje	Uvod/izvod DV 110 kV Obrovac-Zadar u TS Benkovac	2015	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	1,3
10	HR88TS110	110	Sektor Izgradnje	TS 110/20(10) kV Sućidar	2015	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	3KP + 3 TP + 1 SP + 1 MP
11	HR120DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Konjsko - Kaštela - 3. vod s pripadajućim vodnim poljima	2025	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	12,6
12	HR100DV110	110	Sektor Izgradnje	UII DV 110 kV Mračlin-Ludina u TS Ivanić	2017	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	4,9
13	HR118KB110	110	Sektor Izgradnje	KB 110 kV TE-TO Ferenščica	2025	2026									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	7
14	HR652DV110	110	Sektor Izgradnje	UII DV 110 kV Nedeljanec - Lentu u TS Čakovec	2019	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	2,1
15	HR678DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Virje-Mlinovac	2025	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
16	HR69DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Tumbri - Botinec (teški vod)	2022	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
17	HR115TS400	400	Sektor Izgradnje	TS 400/110 Đakovo	2024	2026									Novi objekt	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	6VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
18	HR83DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Sl. Brod - Andrijevci	2012	2020									Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	19,5
19	HR232DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 2x110 kV Sl. Brod - Sl. Brod 2	2017	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,2
20	HR695TS110	110	Sektor Izgradnje	TS 110/20 kV Stenjevec (GIS)	2020	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	4VP+3TP+1MP+1SP
21	HR96TS110	110	Sektor Izgradnje	TS 110/10(20) Split 3 (Visoka)	2018	2021									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	4KP+3TR+1MP+1SP
22	HR87DV110	110	Sektor Izgradnje	Rekonstrukcija DV 110 kV BILICE - TROGIR – dionica Velika Glava-Glunča	2017	2020									Revitalizacija	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	41
23	HR717DV110	110	Sektor Izgradnje	UII DV 2x110 kV Rakitje - Botinec i DV 110 kV TETO-Botinec 3 u TS Botinec;	2022	2023									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	3,5
24	HR672TS110	110	Sektor Izgradnje	Priključak ELTO Zagreb - STUM-KB 110 kV -trošak HOPS-a	2021	2022									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,7
25	HR724TS110	110	PrP Zagreb	Priključak ELTO Zagreb - GIS 110 kV - trošak HOPS-a	2018	2020									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	4KP+10TR+1MP+1SP
26	HR728DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 2x110 kV Vukovar - Ilok s priključkom na TS 110/35/10 kV Nijemci - 1. faza izgradnje	2023	2026									Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	40
27	HR729DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Kapela – Vodice	2023	2024									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	5,5



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	Organizacijska jedinica	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
28	HR737DV110	110	Sektor Izgradnje	Revitalizacija TS Zaprešić	2026	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	3VP+6TP+1P+1MP
29	HR738DV110	110	Sektor Izgradnje	Revitalizacija TS Rab (GIS) + priključak	2026	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	3VP+2TP+1SP+1MP
30	HR739DV110	110	Sektor Izgradnje	Revitalizacija TS Novajla(GIS) + Priklučak	2027	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	4KP+2TR+1MP+1SP
31	HR740DV400	400	Sektor Izgradnje	DV 2x400 kV Cirkovce-Pince	2022	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a	1,25
32	HR725TS110	110	Sektor Izgradnje	Dogradnja VP Vodice u TS Bilice	2023	2023									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	1VP
1.3.2.		Rijeka					79.989.756	75.470.620	4.519.136	0	0	4.519.136	0	4.519.136				
1	HR75DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Moravice-Vrbovsko	2015	2020									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,2
2	HR309KB110	110	PrP Rijeka	TS 110/10(20) kV Sušak - KB 110 kV Turnić-Sušak (dionica Orehovica - Sušak)	2017	2020									Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	2
3	HR247OS	Zgrada	PrP Rijeka	Poslovna zgrada PrP Rijeka	2015	2020									Novi objekt	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
1.3.3.		Osijek					74.109.519	44.409.519	15.000.000	8.700.000	6.000.000	29.700.000	0	29.700.000				
1	HR255OS	Zgrada	PrP Osijek	Poslovna zgrada PrP Osijek	2014	2022									Novi objekt	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
1.3.4.		Split					162.900.000	14.581.051	17.400.000	23.200.000	21.620.000	62.220.000	91.098.949	153.318.949				
1	HR95TS110	110	PrP Split	TS Meterize - rekonstrukcija	2015	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR726TS110	110	PrP Split	TS Makarska - proširenje TS zbog ugradnje TR3 - priprema	2018	2020									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR94TS400	400	PrP Split	RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja	2024	2025									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR713TS110	110	PrP Split	TS Ston - rekonstrukcija postrojenja i pogonske zgrade	2019	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	HR622KB110	110	PrP Split	KB 110 kV Vrboran - Sućidar	2025	2026									Revitalizacija	Kabel	Loše stanje/starost opreme	Zamjena kabela
6	HR274OS	Zgrada	PrP Split	Pogonsko-poslovni prostor PrP-a Split na lokaciji Vrboran	2015	2024									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
1.3.5.		Zagreb					72.500.000	0	2.500.000	0	0	2.500.000	70.000.000	72.500.000				
1	HR749OS	Zgrada	PrP Zagreb	Pogonsko-poslovni kompleks PrP-a Zagreb na lokaciji Jarun	2026	2028									Ostalo	Ostalo	Ostalo	Poslovna zgrada
2	HR712TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/35/10 kV ŠVARČA - dogradnja spojnog polja 110 kV	2020	2020									Revitalizacija	Transformatorska stanica	Sigurnost opskrbe (n-1)	SP
1.4.				HR projekti unutar TYNDP ENTSO-E	2016	2030	852.100.000	0	0	0	0	0	460.000.000	460.000.000			ostalo	
1	HR06TS400	400	Sektor Izgradnje	Izgradnja TS 400/220 Lika	2026	2029									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a	10VP + 4TP + 1MP + 1SP + 2TR
2	HR740TS400	400	Sektor Izgradnje	Proširenje TS Konjsko (VP 400 kV)	2028	2029									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a	VP
3	HR741TS400	400	Sektor Izgradnje	Proširenje TS Melina (VP 400 kV)	2028	2029									Novi objekt	Transformatorska stanica	Povećanje PPK-a	VP
4	HR02DV400	400	Sektor Izgradnje	Izgradnja DV 400 kV Lika - Banja Luka (BIH) (HR dio)	2026	2030									Novi objekt	Nadzemni vod	Povećanje PPK-a	58
5	HR05DV400	400	Sektor Izgradnje	Izgradnja DV 400 kV Lika-Konjsko	2026	2030									Dogradnja postojećeg objekta	Nadzemni vod	Preopterećenje elementa mreže	210,2
1.5.				ICT			188.415.000	122.167.402	38.993.000	43.191.400	43.470.000	125.654.400	231.120.000	356.774.400				
1.6.				PRIPREMA INVESTICIJA - ZBIRNO (PRILOG 1.5.)			365.483.777	36.888.577	35.755.000	29.752.200	29.608.000	95.115.200	143.330.000	238.445.200				
2.				REVITALIZACIJE			4.373.196.347	555.231.877	221.429.782	247.925.068	206.015.801	675.370.650	2.263.252.984	2.938.623.635				
2.1.				REVITALIZACIJE VODOVI			2.101.122.779	74.082.815	109.660.131	115.145.667	71.168.942	295.974.739	1.419.065.224	1.715.039.964				
2.1.1.				ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV			647.481.947	60.655.214	42.861.900	59.695.667	50.498.942	153.056.508	378.770.224	531.826.733				
2.1.1.1.				ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV			647.481.947	60.655.214	42.861.900	59.695.667	50.498.942	153.056.508	378.770.224	531.826.733				
1	HR29PK110	110	Sektor Izgradnje	DV KB 110 kV Crikvenica - Krk (5,6 km ukupno) Zamjena podmorskog kabela dio Crikvenica-Krk (4,6 km)	2012	2022									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,6
2	HR31PK110	110	Sektor Izgradnje	Zamjena 110 kV kabela (8,1 km) Dugi Rat-Postira (Brač)	2013	2022									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	8,1
3	HR32PK110	110	Sektor Izgradnje	Zamjena 110 kV KABELA - južna petlja, dionica Hvar - Brač sa rekonstrukcijom pripadnih KS (5,3 km)	2013	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	5,3

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	Organizacijska jedinica	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
4	HR30PK110	110	Sektor Izgradnje	DVKB 110 kV Krk - Lošinj (7,6 km) Zamjena kabela dio Krk (Mali Bok) - Cres (Merag)	2015	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	7,6
5	HR110PK110	110	Sektor Izgradnje	DVKB 110 kV Krk - Lošinj (1 km) Zamjena kabela dio Cres (Osor 1) - Lošinj (Osor2)	2015	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	1
6	HR111PK110	110	PrP Rijeka	DVKB 110 kV Dumat-Rab: Zamjena kabela dio KK Surbova-KK Stojan (10,6km)	2027	2030									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	10,6
7	HR112PK110	110	PrP Rijeka	DVKB 110 kV Melina-Krk: Zamjena kabela dio KK Tiha-KK Šilo (3,7km)	2027	2030									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	3,7
8	HR33PK110	110	Sektor Izgradnje	Zamjena 110 kV Kabela - južna petlja, dionica Hvar - Korčula (17,0 km) sa rekonstrukcijom pripadnih KS	2017	2025									Revitalizacija	Podmorski kabel	Loše stanje/starost opreme	17
2.1.1.2.			Sektor Izgradnje	ZAMJENA PODMORSKIH KABELA 110 kV vanjska sredstva (ostali izvori)			0	0	0	0		0	0	0				
2.1.2.				VODOVI 110 kV I 220 kV REVITALIZACIJA I POVEĆANJE PRIJENOSNE MOĆI			233.303.832	9.445.300	45.608.532	29.150.000	17.500.000	92.258.532	131.600.000	223.858.532				
1	HR47DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Međurić - TE Sisak - revitalizacija (43,4 km)	2022	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	43,4
2	HR48DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Pračno - TE Sisak revitalizacija (5,6 km)	2021	2022									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	5,6
3	HR651DV110	110	PrP Osijek	DV 110 kV Đakovo - Vinkovci - revitalizacija	2024	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	32
4	HR706DV110	110	PrP Osijek	DV 110 kV Našice-Slatina, povećanje prijenosne moći	2023	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	37,8
5	HR43DV110	220	PrP Split	DV 220 kV Zakućac - Konjsko - revitalizacija	2015	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,9
6	HR39DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći	2021	2022									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,6
7	HR37DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Matulji - Lovran (8,74 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,74
8	HR45DV110	110	PrP Split	DV 110 kV Peruća - Sinj - Buško Blato - revitalizacija	2025	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,7
9	HR40DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći	2024	2025									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	34,5
10	HR38DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Lovran - Plomin (23,5 km) Revitalizacija i povećanje prijenosne moći	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	23,5
11	HR44DV110	220	PrP Split	DV 220 kV Zakućac - Bilice - revitalizacija	2025	2027									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	75,2
12	HR46DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija (DIO HOPS)	2018	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31
13	HR653DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Jertovec - Žerjavinec	2021	2022									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	22,4
14	HR631DV110	110	Sektor Izgradnje	DV 110 kV Crikvenica - Vrataruša - revitalizacija 25,1 km	2025	2027									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	25,1
2.1.3.				REVITALIZACIJE OSTALI VODOVI			540.337.000	3.982.301	21.189.699	26.300.000	3.170.000	50.659.699	485.695.000	536.354.699				
1	HR221DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Vinodol- Vrata 2	2025	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11,8
2	HR222DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Vrata-Vrbovsko	2025	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,4
3	HR707DV110	110	PrP Osijek	DV 110 kV Sl. Brod 2-Bos. Brod	2021	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	0,8
4	HR136DV220	220	PrP Rijeka	DV 220 kV Senj-Melina - revitalizacija	2018	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
5	HR70DV220	220	PrP Osijek	DV 220 kV Đakovo-Gradačac - revitalizacija	2022	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	27,3
6	HR71DV220	220	PrP Osijek	DV 220 kV Đakovo - Tuzla - revitalizacija	2024	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	26,3
7	HR72DV220	220	PrP Split	DV 220 kV Zakućac - Mostar - revitalizacija	2025	2027									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	49,3
8	HR51DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV HE Gojak - Pokuplje - revitalizacija (dvostuki dalekovod)	2021	2028									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	38,1
9	HR654DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Vrbovsko - Gojak - zamjena elektromontažne opreme	2027	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	17,7
10	HR655DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Tumbri - Zdenčina - zamjena elektromontažne opreme	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	4,1
11	HR656DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Zdenčina - Pokupje - zamjena elektromontažne opreme	2022	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	24,4
12	HR657DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Tumbri - Rakiće III, DV Zaprešić - Rakiće - zamjena elektromontažne opreme	2025	2027									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	18,5
13	HR658DV110	110	PrP Zagreb	DV 2x110 kV TETO - Resnik - revitalizacija	2025	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,8
14	HR659DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Međurić - Daruvar - Zamjena elektromontažne opreme	2020	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	31,4
15	HR722DV110	110	PrP Zagreb	DV 2x110 kV Mračlin - Resnik - revitalizacija	2026	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	21,3
16	HR723DV110	110	PrP Zagreb	DV 2x110 kV Pračno - Mračlin - revitalizacija	2022	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	35,4
17	HR660DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Daruvar - Virovitica - revitalizacija	2027	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	40,2
18	HR661DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Bjelovar - Ivanić - revitalizacija	2027	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	36,5
19	HR662DV110	110	PrP Rijeka	DV 110 kV Raša - Dolinka (dionica Raša - Stup 1)	2025	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	28,9
20	HR236DV110	110	PrP Split	Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabiranje dijela DV 110 kV Novalja - Karlobag	2028	2029									Revitalizacija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)	7,1



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	Organizacijska jedinica	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
21	HR724DV110	110	PrP Split	DV Bilice - spoj sa uvodom u TS Velika Glava - zamjena vodiča	2018	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	6
22	HR741DV110	110	PrP Split	DV 110 kV Bilice - Benkovac - revitalizacija	2025	2027									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	41
23	HR664DV110	110	PrP Split	DV 110 kV Pag – Novalja	2025	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	15,5
24	HR665DV110	110	PrP Split	DV 110 kV Rab – Novalja	2025	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	11,4
25	HR680DV110	110	PrP Osijek	DV 110 kV Našice - Cementara 1 (revitalizacija)	2024	2025									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,6
26	HR681DV110	110	PrP Osijek	DV 110 kV Našice - Cementara 2 (revitalizacija)	2024	2025									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	8,6
27	HR710DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Zabok - Podsused – zamjena elektromontažne opreme	2023	2026									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	26
28	HR712DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Rakitje - Tumbri I, II – zamjena elektromontažne opreme	2023	2024									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	21,3
29	HR130DV220	220	PrP Zagreb	DV 220 kV Mračin - Žerjavinec – zamjena elektromontažne opreme	2027	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	18,9
30	HR725DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Zabok - Jertovec – zamjena elektromontažne opreme	2027	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	29,5
31	HR726DV110	110	PrP Zagreb	DV 110 kV Nedeljanec - Jertovec – zamjena elektromontažne opreme	2025	2027									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	35,2
32	HR727DV220	220	PrP Rijeka	DV 2x220 kV Plomin-Pehlin/Plomin-Melina - revitalizacija_ugradnja štapnih odvodnika prenapona	2020	2021									Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)	55,2
2.1.3.1.				VODOVI ZA REVITALIZACIJU 2026-2029 - ZBIRNO			680.000.000	0	0	0	0	0	423.000.000	423.000.000				
1		220	Sektor Izgradnje	Popis DV 220 kV prema Tablici 5.2. iz teksta 10G plana	2025	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	
2		110	Sektor Izgradnje	Popis DV 110 kV prema Tablici 5.2. iz teksta 10G plana	2025	2029									Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme	
2.2.				REVITALIZACIJE TS			2.272.073.568	347.206.289	111.769.651	132.779.401	134.846.859	379.395.911	844.187.760	1.223.583.671				
2.2.1.				HOPS			75.019.247	19.102.469	5.916.778	21.600.000	17.600.000	45.116.778	10.800.000	55.916.778				
1	HR181TS110	110	Sektor Izgradnje	TS 110/35 kV Ivanić Grad	2017	2020									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR113TS110	110	Sektor Izgradnje	TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija	2021	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR686TS110	110	Sektor Izgradnje	TS 110/35 kV ČAKOVEC - proširenje i revitalizacija postrojenja 110 kV + provizorij	2020	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.2.		Rijeka					443.765.779	213.609.733	36.287.514	42.574.637	13.393.895	92.256.046	137.900.000	230.156.046				
1	HR219TS400	400	PrP Rijeka	TS MELINA - dogradnja drugog sabirničkog sustava, zamjena VN i sekundarne opreme 400 kV postrojenja	2010	2025									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR76TS220	220	PrP Rijeka	TS 220/110/35 kV Pehlin - revitalizacija	2011	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR225TS110	110	PrP Rijeka	HE-TS VINODOL-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice	2019	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
4	HR223TS110	110	PrP Rijeka	TS Krasica -Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja sa izgradnjom relejne kućice u 110 kV postrojenju	2020	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
5	HR226TS110	110	PrP Rijeka	HE-TS Rijeka - Zamjena primarne i sekundarne opreme - oprema i radovi	2015	2020									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	HR228TS110	110	PrP Rijeka	TS Crikvenica - zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja	2021	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
7	HR229TS110	110	PrP Rijeka	RP 110 kV OMIŠALJ- rekonstrukcija rasklopišta	2026	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
8	HR224TS400	220	PrP Rijeka	TS 400/220/110 kV Melina - nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja	2010	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	HR646TS220	220	PrP Rijeka	TS 220/110 kV Plomin - Zamjena sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja	2017	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
10	HR742TS220	220	PrP Rijeka	TS 220/110 kV Brinje - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja	2027	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
11	HR743TS110	110	PrP Rijeka	TE 220/110 kV Rijeka - Zamjena primarne opreme 220 kV postrojenja	2021	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
12	HR366OS	110	PrP Rijeka	TS 110/20kV POREČ - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
13	HR166TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Dolinka - zamjena sekundarne opreme 110kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
14	HR178TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Šijana - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
15	HR679TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Lički osik - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja(dio HOPS - Calcit)	2020	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
16	HR681TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Delnice - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
17	HR744TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Buje - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
18	HR745TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Butoniga - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2027	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
19	HR746TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Dunat - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	Organizacijska jedinica	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
20	HR747TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Gračac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
21	HR748TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Karlobag - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2027	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
22	HR749TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Katoro - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
23	HR750TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Lički Osik - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
24	HR751TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Lošinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
25	HR752TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Matulji - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
26	HR753TS110	110	PrP Rijeka	EVP 110/35 kV Moravice - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
27	HR754TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Otočac - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
28	HR755TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Raša - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2020	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
29	HR756TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Rovinj - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
30	HR757TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Sušak - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
31	HR758TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Vinčent - Zamjena sekundarne i primarne opreme 110 kV postrojenja	2027	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
32	HR759TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Vrbovsko - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2028	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
33	HR760TS110	110	PrP Rijeka	EVP 110/35 kV Plase - Zamjena primarne opreme 110 kV postrojenja	2025	2025									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
34	HR760TS110	110	PrP Rijeka	EVP 110/35 kV Vrata - Zamjena primarne opreme 110 kV postrojenja	2026	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
35	HR762TS110	110	PrP Rijeka	TS 110/35 kV Vrataruša - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja	2028	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.3.		Osijek					159.472.280	33.420.943	24.604.340	22.800.000	25.591.564	72.995.904	51.039.360	124.035.264				
1	HR397OS	110	PrP Osijek	TS Sl. Brod 2 – zamjena sekundarnih sustava	2021	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
2	HR230TS110	110	PrP Osijek	TS 110/35 kV Osijek 2 - revitalizacija	2014	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR677OS	110	PrP Osijek	Zamjena sekundarnog sustava u TS Nova Gradiška	2021	2022									Revitalizacija	Ostalo	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
4	HR380OS	110	PrP Osijek	TS Našice revitalizacija	2014	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	HR728TS110	400	PrP Osijek	TS Ernestinovo, zamjena sustava upravljanja i nadzora	2019	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
6	HR763TS110	110	PrP Osijek	Zamjena sekundarnog sustava u TS Županja	2020	2020									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
7	HR764TS110	110	PrP Osijek	Zamjena sekundarnog sustava u TS Beli Manastir	2022	2022									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena sek. opreme
8	HR765TS110	110	PrP Osijek	TS Požega, rekonstrukcija TS (primarna oprema i sabirnica)	2025	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
9	HR766TS110	110	PrP Osijek	TS Vinkovci, rekonstrukcija TS (primarna oprema i sabirnica)	2026	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. opreme i sabirnica
2.2.4.		Split					116.400.000	23.815.007	7.200.000	3.700.000	5.100.000	16.000.000	71.400.000	87.400.000				
1	HR235TS220	220	PrP Split	Revitalizacija postrojenja 220 kV u RP HE Orlovac	2014	2020									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2	HR767TS110	110	PrP Split	TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja	2020	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR768TS220	220	PrP Split	RP HE Dubrovnik	2023	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR769TS220	220	PrP Split	Zamjena prigušnice u TS Vrboran	2021	2022									Revitalizacija	Uredaj za kompenzaciju	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	HR770TS110	110	PrP Split	TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja	2024	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	HR771TS110	110	PrP Split	TS Knin - rekonstrukcija postrojenja	2024	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
7	HR772TS110	110	PrP Split	TS Blato - rekonstrukcija dijela postrojenja	2024	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
8	HR773TS220	220	PrP Split	TS Vrboran - rekonstrukcija postrojenja	2024	2028									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	HR774TS110	110	PrP Split	TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja	2025	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
10	HR775TS110	110	PrP Split	TS Bilice - rekonstrukcija polja TR3 i TR4	2028	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
11	HR776TS110	110	PrP Split	TS Obrovac - rekonstrukcija dijela postrojenja	2028	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.5.		Zagreb					508.700.000	42.340.679	24.482.321	25.745.000	51.170.000	101.397.321	364.962.000	466.359.321				
1	HR112TS220	220	PrP Zagreb	TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 220 kV	2015	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	Organizacijska jedinica	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina / snaga / opis
2	HR105TS220	110	PrP Zagreb	TS 220/110/10 kV MRACLIN - revitalizacija postrojenja 110 kV	2023	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3	HR107TS110	110	PrP Zagreb	TE SISAK - revitalizacija postrojenja 110 kV	2021	2024									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4	HR103TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/20 kV RAKITJE - revitalizacija postrojenja 110 kV	2015	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
5	HR239TS110	110	PrP Zagreb	KTE JERTOVEC - revitalizacija 110 kV postrojenja i sekundarne opreme	2016	2021									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
6	HR241TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/20 kV GLINA - revitalizacija postrojenja 110 kV	2022	2025									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
7	HR106TS110	110	PrP Zagreb	HE ČAKOVEC - revitalizacija postrojenja 110 kV	2022	2025									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
8	HR690TS110	110	PrP Zagreb	HE DUBRAVA - revitalizacija postrojenja 110 kV	2024	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
9	HR711TS110	110	PrP Zagreb	HE GOJAK - revitalizacija postrojenja 110 kV	2023	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
10	HR714TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/30 kV RESNIK - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite	2021	2023									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
11	HR715TS110	400	PrP Zagreb	TS 400/220/110/20 kV ŽERJAVINEC - revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite	2023	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
12	HR716TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/35/20 kV NEDELJANEC - revitalizacija postrojenja 110 kV	2023	2026									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
13	HR717TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/35 kV DARUVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV	2024	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
14	HR718TS110	110	PrP Zagreb	TS 110/35 kV BJELOVAR - revitalizacija postrojenja 110 kV	2024	2027									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.6.				TRAFOSTANICE ZA REVITALIZACIJU 2026. - 2029.			800.000.000	0	0	0	0	0	91.000.000	91.000.000				
1		400	Sektor Izgradnje	Popis revitalizacija TS 400 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2026	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2		220	Sektor Izgradnje	Popis revitalizacija TS 220 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2026	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3		110	Sektor Izgradnje	Popis revitalizacija TS 110 kV prema Tablici 5.4. iz teksta 10G plana	2026	2029									Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2.2.7.				NABAVA RASKLOPNE OPREME I MJERNIH TRANSFORMATORA PREKO OKVIRNIH UGOVORA ZA TRAFOSTANICE			168.716.262	14.917.458	13.278.698	16.359.764	21.991.400	51.629.862	117.086.400	168.716.262				
1		110	PrP Rijeka	Rijeka - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima											Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
2		110	PrP Osijek	Osijek - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima											Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3		110	PrP Split	Split - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima											Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
4		110	PrP Zagreb	Zagreb - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima											Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme	Zamjena prim. i sek. opreme
3.				ZIR I OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.3.)			3.200.000	277.658.557	80.630.000	62.572.900	47.145.000	190.347.900	381.188.000	571.535.900				
3.1.				ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE - ZBIRNO			3.200.000	182.060.419	42.990.000	37.032.900	27.645.000	107.667.900	228.568.000	336.235.900				
3.2.				OSTALE INVESTICIJE - ZBIRNO			0	86.168.535	33.340.000	21.240.000	17.200.000	71.780.000	122.220.000	194.000.000				
3.3.				RAZVOJ			0	9.429.603	4.300.000	4.300.000	2.300.000	10.900.000	30.400.000	41.300.000				
4.				ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP ODS			659.729.521	65.185.591	66.741.314	67.473.078	63.824.146	198.038.538	316.171.050	514.209.588				
5.				HOPS - UKUPNO VLASTITE INVESTICIJE U PRIJENOSNU MREŽU (1. DO 4.)			8.780.743.102	1.372.215.500	644.383.411	674.157.891	562.542.485	1.881.083.787	5.194.610.983	7.075.694.770				
6.				EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA (6.1. + 6.2. + 6.3.)			287.385.336	77.642.257	46.366.304	36.661.710	126.580.166	209.608.180	0	209.608.180				
6.1.				INVESTICIJE U OBJEKTE KUPACA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)			74.327.400	1.902.900	2.633.000	5.991.500	63.730.000	72.354.500	0	72.354.500				
6.2.				INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)			82.392.089	37.959.667	7.421.157	5.000.000	32.011.266	44.432.423	0	44.432.423				
6.3.				PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE - ZBIRNO (PRILOG 1.4.)			130.665.847	37.779.690	36.312.147	25.670.210	30.838.900	92.821.257	0	92.821.257				
SVEUKUPNO INVESTICIJE HOPS (5.+6.)							9.068.128.438	1.449.857.757	690.749.715	710.819.601	689.122.651	2.090.691.966	7.285.302.950					



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.2.

PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ICT

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.5.		110	ICT			188.415.000	122.167.402	38.993.000	43.191.400	43.470.000	125.654.400	231.120.000	356.774.400			
1.5.1.			PROCESNA, POSLOVNA INFORMATIKA I TELEKOMUNIKACIJE			146.395.000	84.409.453	31.500.000	36.141.400	36.220.000	103.861.400	179.770.000	283.631.400			
1	HR187OS		Proširenje sustava vođenja	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR750OS		Nadogradnja SCADA/AGC/EMS/OTS sustava na višu inačicu	2020	2022									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR751OS		Sustav za utvrđivanje gubitaka u prijenosnoj mreži	2019	2020									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR188OS		Procesni LAN u objektima	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR189OS		Nabava i ugradnja mrežne i sigurnosne opreme i pripadajuće programske podrške	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
6	HR190OS		Redundantne veze prema objektima za potrebe SDV-a	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
7	HR191OS		Poslovno tehnički sustav (ISOHOPS, MONOPS, ostalo)	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
8	HR753OS		Daljinski video i termovizijski nadzor objekata	2020	2020									Ostalo	ICT	Ostalo
9	HR754OS		Nadzor primarne regulacije	2020	2020									Ostalo	ICT	Ostalo
10	HR636OS		Poslovni informacijski sustav	2017	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
1.5.2.			Priprema			900.000	299.503	100.000	100.000	100.000	300.000	700.000	1.000.000			
1	HR217OS		PRIPREMA INVESTICIJA ICT	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
1.5.3.			Sektor za procesnu i poslovnu informatiku i telekomunikacije			31.400.000	15.723.630	4.093.000	3.750.000	3.950.000	11.793.000	28.250.000	40.043.000			
1	HR480OS		Geoprostorni informacijski sustav	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR481OS		Platforme za razvoj i testiranje	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR483DC		Uključenje obnovljivih izvora (vjetar, sunce, ostalo) u sustav vođenja EES-a	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR484OS		Implementacija CGMES	2016	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR485OS		Izveštajni sustavi HOPS-a (web portal, EMPIF i dr.)	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
6	HR489OS		Programska podrška za funkcije obračuna	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
7	HR490OS		Nadzor EES-a u realnom vremenu (WAMS)	2017	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
8	HR491OS		Hrvatski dinamički model EES-a	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
9	HR492OS		Uspostava WRF prognostičkog modela	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
10	HR680OS		MATLAB nadogradnja	2016	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
11	HR681OS		Proširenje NDC klima sustava	2016	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
12	HR682OS		Proširenje sustava SLAP	2016	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
13	HR683OS		Proširenje IBM programske podrške	2016	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
14	HR495OS		Sustavi za podršku tržišnim funkcijama	2014	2029									Ostalo	ICT	Ostalo
1.5.4.			Sektor za procesnu i poslovnu informatiku i telekomunikacije			9.720.000	14.734.816	3.300.000	3.200.000	3.200.000	9.700.000	22.400.000	32.100.000			
1	HR294OS		Software											Ostalo	ICT	Ostalo
2	HR295OS		Ostale investicije ICT											Ostalo	ICT	Ostalo
3	HR296OS		Namještaj za sistem salu i drugo											Ostalo	ICT	Ostalo
4	HR685OS		Informatička tehnologija - ostalo											Ostalo	ICT	Ostalo
5	HR297OS		Informatička tehnologija											Ostalo	ICT	Ostalo



10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.6.

PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAJEDNIČKI OBJEKTI S HEP-ODS

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Aktivnost	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganja u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina dalekovoda (km)
4.				OBJEKTI ZA POTREBE HEP ODS-A (obveze HOPS-a preuzete kod razgraničenja + obvezni zajednički (susretni) objekti)			659.729.521	65.185.591	66.741.314	67.473.078	63.824.146	198.038.538	316.171.050	514.209.588				
4.1.				Zajednički (susretni) objekti unutar 3G Plana			254.305.236	53.159.380	66.241.314	65.873.078	50.249.146	182.363.538	21.985.000	204.348.538				
1			110	TS 110/10(20) kV Zamet	2015	2020												
1.1.	HR684DV110			TS 110/10(20) kV Zamet - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV ZAMET	2017	2020									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
1.2.	HR650TS110			TS 110/10(20) kV Zamet - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2015	2019									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
1.3.				TS 110/10(20) kV Zamet - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2015	2020												
1.4.				TS 110/10(20) kV Zamet - KB 10(20) kV RASPLET	2019	2021												
2			110	TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje	2018	2021												
2.1.	HR615KB110			TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV CVJETNO NASELJE	2018	2020 (2024)									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
2.2.	HR651TS110			TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2018	2021									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
2.3.				TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2015	2020												
2.4.				TS 110/10(20) kV Cvjetno naselje - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2022												
3			110	TS 110/10(20) kV Zadar Istok	2016	2021												
3.1.	HR685DV110			TS 110/10(20) kV Zadar Istok - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV ZADAR ISTOK	2020	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
3.2.	HR653TS110			TS 110/10(20) kV Zadar Istok - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2016	2020									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
3.3.				TS 110/10(20) kV Zadar Istok - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2016	2021												
3.4.				TS 110/10(20) kV Zadar Istok - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2022												
4			110	TS 110/30/10(20) kV Kapela	2017	2021												
4.1.	HR698DV110			TS 110/30/10(20) kV Kapela - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV KAPELA	2017	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	7,9
4.2.	HR675TS110			TS 110/30/10(20) kV Kapela - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2017	2021									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
4.3.				TS 110/30/10(20) kV Kapela - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2017	2022												
4.4.				TS 110/30/10(20) kV Kapela - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2023												
5			110	TS 110/35/10(20) kV Zamošće	2017	2021												
5.1.	HR693DV110			TS 110/35/10(20) kV Zamošće - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV ZAMOŠĆE	2021	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
5.2.	HR662TS110			TS 110/35/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2018	2021									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
5.3.				TS 110/35/10(20) kV Zamošće - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2018	2022												
5.4.				TS 110/35/10(20) kV Zamošće - KB 10(20) kV RASPLET	2021	2023												
6			110	TS 110/10(20) kV Terminal TTTS	2019	2022												
6.1.	HR616KB110			TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV TERMINAL TTTS	2019	2021									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
6.2.	HR654TS110			TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2020	2021									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
6.3.				TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2018	2021												
6.4.				TS 110/10(20) kV Terminal TTTS - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2022												
7			110	TS 110/30/10(20) kV Primošten	2019	2022												
7.1.	HR686DV110			TS 110/30/10(20) kV Primošten - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV PRIMOSTEN	2019	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
7.2.	HR652TS110			TS 110/30/10(20) kV Primošten - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2019	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
7.3.				TS 110/30/10(20) kV Primošten - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2016	2020												
7.4.				TS 110/30/10(20) kV Primošten - KB 10(20) kV RASPLET	2020	2022												
8			110	TS 110/20 kV Poličnik s priključkom	2016	2022												
8.1.	HR534DV110			TS 110/10(20) kV Poličnik - 110 kV PRIKLJUČAK	2017	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
8.2.	HR611TS110			TS 110/10(20) kV Poličnik - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2016	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
8.3.				TS 110/10(20) kV Poličnik - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2020	2023												
8.4.				TS 110/10(20) kV Poličnik - KB 10(20) kV RASPLET	2021	2023												
4.2.				Zajednički (susretni) objekti izvan 3G Plana														
1			110	TS 110/10(20) kV Vodice	2021	2023												
1.1.	HR687DV110			TS 110/10(20) kV Vodice - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV VODICE	2022	2023									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
1.2.	HR655TS110			TS 110/10(20) kV Vodice - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2021	2023									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
1.3.				TS 110/10(20) kV Vodice - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2020	2023												



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Aktivnost	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganja u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina dalekovoda (km)
1.4.				TS 110/10(20) kV Vodice - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2024												
2			110	TS 110/10(20) kV Kaštel 2	2023	2025												
2.1.	HR692DV110			TS 110/10(20) kV Kaštel 2 - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV Kaštel 2	2023	2025									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
2.2.	HR661TS110			TS 110/10(20) kV Kaštel 2 - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2023	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
2.3.				TS 110/10(20) kV Kaštel 2 - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2022	2025												
2.4.				TS 110/10(20) kV Kaštel 2 - KB 10(20) kV RASPLET	2022	2025												
3			110	TS 110/10(20) kV Maksimir	2022	2025												
3.1.	HR618KB110			TS 110/10(20) kV Maksimir - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV MAKSIMIR	2022	2025									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
3.2.	HR664TS110			TS 110/10(20) kV Maksimir - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2022	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
3.3.				TS 110/10(20) kV Maksimir - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2022	2025												
3.4.				TS 110/10(20) kV Maksimir - KB 10(20) kV RASPLET	2024	2026												
4			110	TS 110/10(20) kV Podi (II etapa)	2023	2025												
4.1.	HR689DV110			TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - PRIKLJUČAK TS 110/10(20) kV PODI (II ETAPA)	2023	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
4.2.	HR657TS110			TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - DIO U NADLEŽNOSTI HOPS-a	2023	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
4.3.				TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - DIO U NADLEŽNOSTI HEP ODS-a	2024	2025												
4.4.				TS 110/10(20) kV Podi (II etapa) - KB 10(20) kV RASPLET	2025	2026												
5			110	TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM	2020	2025												
5.1.	HR329TS110			TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - DIO HOPS	2020	2025									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
5.2.	HR708DV110			TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - PRIKLJUČAK 110 kV	2020	2025									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
5.3.				TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2022	2025												
5.4.				TS 110/10(20) kV RAŽINE - TLM - KB 10(20) kV RASPLET *	2024	2026												
6			110	TS 110/10(20) kV SISAK 2	2024	2026												
6.1.	HR335TS110			TS 110/10(20) kV SISAK 2 - DIO HOPS	2025	2026									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
6.2.	HR535DV110			TS 110/10(20) kV SISAK 2 - PRIKLJUČAK 110 kV	2024	2026									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
6.3.				TS 110/10(20) kV SISAK 2 - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2024	2026												
6.4.				TS 110/10(20) kV SISAK 2 - KB 10(20) kV RASPLET *	2025	2027												
7			110	TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA	2026	2028												
7.1.	HR336TS110			TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - PRIKLJUČAK 110 kV	2027	2028									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
7.2.	HR348DV110			TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - dio HOPS	2026	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
7.3.				TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA - DISTRIBUCIJSKI DIO	2024	2027												
7.4.				TS 110/10(20) kV KRŠNJAVOGA	2025	2028												
8			110	TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE	2026	2028												
8.1.	HR338TS110			TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - DIO HOPS	2026	2028									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
8.2.	HR350DV110			TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - PRIKLJUČAK 110 kV	2026	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
8.3.				TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - DISTRIBUCIJSKI DIO *	2026	2028												
8.4.				TS 110/10(20) kV MURSKO SREDIŠĆE - KB 10(20) kV RASPLET *	2027	2029												
9			110	TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA	2026	2028												
9.1.	HR742DV110			TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - PRIKLJUČAK 110 kV	2026	2028									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
9.2.	HR777TS110			TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - DIO HOPS	2026	2028									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
9.3.				TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - DISTRIBUCIJSKI DIO	2026	2029												
9.4.				TS 110/10(20) kV MAKARSKA RIVIJERA - KB 10(20) kV RASPLET	2028	2029												
10			110	TS 110/10(20) kV MAVRINCI	2025	2027												
10.1.	HR743DV110			TS 110/10(20) kV MAVRINCI - PRIKLJUČAK 110 kV	2027	2027									Novi objekt	Nadzemni vod	sigurnost opskrbe	
10.2.	HR778TS110			TS 110/10(20) kV MAVRINCI - DIO HOPS	2025	2027									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
10.3.				TS 110/10(20) kV MAVRINCI - DISTRIBUCIJSKI DIO	2025	2027												
10.4.				TS 110/10(20) kV MAVRINCI - KB 10(20) kV RASPLET	2026	2027												
11			110	TS 110/10(20) kV LAPAD	2029	2032												
11.1.	HR744DV110			TS 110/10(20) kV LAPAD - PRIKLJUČAK 110 kV	2029	2032									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
11.2.	HR779TS110			TS 110/10(20) kV LAPAD - DIO HOPS	2029	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
11.3.				TS 110/10(20) kV LAPAD - DISTRIBUCIJSKI DIO	2029	2032												
11.4.				TS 110/10(20) kV LAPAD - KB 10(20) kV RASPLET	2029	2032												
12			110	TS 110/10(20) kV NOVIGRAD	2029	2032												

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Aktivnost	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Oloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganja u 10G razdoblju	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Duljina dalekovoda (km)
12.1.	HR745DV110			TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - PRIKLJUČAK 110 kV	2029	2032									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
12.2.	HR780TS110			TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - DIO HOPS	2029	2032									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
12.3.				TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - DISTRIBUCIJSKI DIO	2029	2032												
12.4.				TS 110/10(20) kV NOVIGRAD - KB 10(20) kV RASPLET	2029	2032												
4.3.				Ostali zajednički (susretni) objekti - Proširenja			18.511.785	10.279.931	0	1.000.000	5.000.000	6.000.000	1.100.000	7.100.000				
1	HR301KB110		110	TS 110/10(20) kV Srd - Priključak 2x110 kV Plat-Komolac na TS Srd	2014	2019									Novi objekt	Kabel	sigurnost opskrbe	
2	HR731TS110		110	TS Daruvar povećanje snage transformacije 2x40 MVA	2021	2023									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica	sigurnost opskrbe	
3	HR670TS110		110	Proširenje TS Sopot PrP ZG	2018	2019									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	
4	HR671TS110		110	Proširenje TS Zaprešić	2018	2019									Dogradnja postojećeg objekta	Transformatorska stanica bez transformatora	sigurnost opskrbe	

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.3.

INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - ZAMJENE I REKONSTRU

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
3.1.			ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE	42.990.000	37.032.900	27.645.000	107.667.900	228.568.000	336.235.900			
3.1.1.			Rijeka	6.300.000	6.500.000	6.500.000	19.300.000	51.900.000	71.200.000			
1	HR363OS	110	Zamjena AKU baterija 220V i 48V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
2	HR367OS	110	Zamjena PIRN-a 220 V i 48 V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR368OS	110	Zamjena odvodnika prenapona za VN postrojenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR761OS	110	Zamjena diesel agregata po postrojenjima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
5	HR369OS	110	Mjerna oprema za usklađenje/opremanje mjernih mjesta u skadu s Tehničkim pravilima prema HEP-ODS-u u 20 trafostanica (zakonska obveza)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	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							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR372OS	110	Zamjena SCADA poslužitelja i daljinskih stanica DAS 8							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR373OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
9	HR702OS	110	Sustavi vatrodjave po VN postrojenjima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
10	HR708OS	110	Nabava uređaja zaštite i upravljanja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
11	HR709OS	110	Sustav tehničke zaštite							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
12	HR744OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju - PrP Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
13	HR725OS	110	ZIR-PrP Rijeka - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3.1.1.-2			Rijeka - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima	7.576.158	7.090.900	11.721.400	26.388.458	27.946.400	54.334.858			
1	HR762OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Otočac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
2	HR763OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Rovinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR764OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Vinčent							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR765OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Matulji							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
5	HR766OS	110	Nabava 110kV prekidača u EVP Moravice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
6	HR767OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Šijana							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR768OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Rab							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR769OS	110	Nabava 110kV prekidača u EVP Plase							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
9	HR770OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
10	HR771OS	110	Nabava 110kV prekidača u EVP Vrata							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
11	HR772OS	110	Nabava 110kV prekidača u TS Lički Osik							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
12	HR773OS	220	Nabava 220kV prekidača u TE Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
13	HR774OS	400	Nabava 400kV prekidača u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
14	HR775OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Dolinka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
15	HR776OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Šijana							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
16	HR777OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Otočac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
17	HR778OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Rovinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
18	HR779OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Plomin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
19	HR780OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Delnice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
20	HR781OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Gračac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
21	HR782OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Rab							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
22	HR783OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u EVP Moravice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
23	HR784OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
24	HR785OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Vinodol							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
25	HR786OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Matulji							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
26	HR787OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Krasica							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
27	HR788OS	110	Nabava mjernih transformatora 110 kV u TS Crikvenica							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
28	HR789OS	220	Nabava mjernih transformatora 220 kV u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
29	HR790OS	220	Nabava mjernih transformatora 220 kV u TS Plomin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
30	HR791OS	220	Nabava mjernih transformatora 220 kV u TS Pehlin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
31	HR792OS	400	Nabava mjernih transformatora 400 kV u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
32	HR793OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Gračac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
33	HR794OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Krk							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
34	HR795OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Pazin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
35	HR796OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Poreč							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
36	HR797OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
37	HR798OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Delnice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
38	HR799OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Otočac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
39	HR800OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Dolinka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
40	HR801OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Matulji							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
41	HR802OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Lošinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
42	HR803OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Rovinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
43	HR804OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Šijana							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
44	HR805OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u TS Vinodol							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
45	HR806OS	110	Nabava rastavljača 110 kV u EVP Moravice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
46	HR807OS	220	Nabava rastavljača 220 kV u RP Rijeka							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
47	HR808OS	220	Nabava rastavljača 220 kV u TS Pehlin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
48	HR809OS	220	Nabava rastavljača 220 kV u TS Melina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
49	HR810OS	110	ZIR-PrP Rijeka - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3.1.2.			Osijek	4.900.000	2.872.900	2.550.000	10.322.900	53.300.000	63.622.900			
1	HR384OS	110	AKU baterije 220 i 48 V							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
2	HR385OS	110	Ovodnici prenapona							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR647OS	110	Sustavi za sigurno penjanje na stupove prijenosnih vodova							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR688OS	110	Kabelski ulaz zračnog dalekovoda u TS 110 kV Požega							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
5	HR689OS	110	Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
6	HR690OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR694OS	110	TS Županja - rekonstrukcija sustava napajanja izmjeničnim i istosmjernim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR695OS	110	TS Beli Manastir - rekonstrukcija sustava napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
9	HR811OS	110	TS Osijek 4 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
10	HR812OS	110	TS Đakovo 3 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
11	HR813OS	110	TS D. Andrijevi – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
12	HR814OS	110	TS D. Miholjac – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
13	HR815OS	110	TS Vukovar – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
14	HR816OS	110	TS Sl. Brod 2 – Rekonstrukcija napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
15	HR817OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 3							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
16	HR818OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Vukovar							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
17	HR819OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Donji Andrijevi							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
18	HR820OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Osijek 4							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
19	HR821OS	110	Zamjena sekundarnog sustava u TS Đakovo 3							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
20	HR728OS	110	ZIR-PrP Osijek - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3.1.2. - 2			Osijek - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima	0	2.069.460	2.000.000	4.069.460	21.900.000	25.969.460			
1	HR822OS	110	TS 110/35/10 kV Valpovo - prekidači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
2	HR823OS	110	TS 110/35/10 kV Nijemci - prekidači i rastavljači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR824OS	110	TS 110/35/10 kV Sl. Brod 2 - prekidači i rastavljači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR825OS	110	TS 110/10 kV Osijek 3 - prekidači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
5	HR826OS	110	TS B. Manastir, prekidači i rastavljači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
6	HR827OS	110	TS D. Miholjac - prekidači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR828OS	220	TS Đakovo 220 kV - mjerni transformatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR829OS	110	TS Đakovo 2 - mjerni transformatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
9	HR728OS	110	ZIR-PrP Osijek - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3.1.3.			Split	14.950.000	13.850.000	8.850.000	37.650.000	51.550.000	89.200.000			
1	HR400OS	110	Usklađenje obračunskih mjernih mjesta							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR413OS	110	Nabavka odvodnika prenapona							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR414OS	110	TS Vrboran - zamjena sekundarne opreme za upravljanje i zaštitu							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
6	HR418OS	110	Zamjena sustava pomoćnih napajanja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR419OS	110	Zamjena neadekvatne sekundarne opreme							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR650OS	110	Nabava sekundarne opreme za upravljanje, zaštitu i komunikaciju							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
9	HR678OS	110	TS Bilice - zamjena opreme polja TR 2 i portala sabirničkih sustava							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
10	HR679OS	110	Zamjena sustava AC napajanja u objektima PrP Split - usklađenja prema načelima razgraničenja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
11	HR637OS	110	Nadogradnja aplikacija i servera za nadzor sekundarnih sustava							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
12	HR422OS	110	Nadogradnja telekomunikacijskog sustava (SDH, PDH, RR veze)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
13	HR746OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju - PrP Split							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
14	HR830OS	110	RHE Velebit - zamjena sekundarne opreme i pomoćnih napajanja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
15	HR831OS	110	Zamjena neadekvatne primarne opreme							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
16	HR729OS	110	ZIR-PrP Split - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
3.1.3.			Split - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima	2.862.540	4.529.404	4.400.000	11.791.944	35.750.000	47.541.944			
1	HR405OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Novalja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
2	HR832OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za Nin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR833OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Blato							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR834OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Nerežišća							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
5	HR836OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Makarska							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
6	HR837OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Komolac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR838OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Konjsko							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR839OS	110	Nabava 110 kV sklopne opreme za TS Pag							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
9	HR840OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za RHE Velebit							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
10	HR841OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Sinj							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
11	HR842OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Trogir							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
12	HR843OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Blato							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
13	HR844OS	220	Nabava 220 i 110 kV mjernih transformatora za TS Bilice							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
14	HR845OS	110	Nabava mjernih transformatora za TS Konjsko							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
15	HR846OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Obrovac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
16	HR847OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Vrboran							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
17	HR848OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Biograd							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
18	HR849OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Benkovac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
19	HR850OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS Makarska							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
20	HR729OS	110	ZIR-PrP Split - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3.1.4.			Zagreb	16.840.000	13.810.000	9.745.000	40.395.000	71.818.000	112.213.000			
1	HR237OS	110	Projektiranje i ugradnja sustava vatrodajave u TS							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
2	HR432OS	110	Mjerni transformatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR433OS	110	Akumulatorske baterije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR434OS	110	Potporni izolatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
5	HR435OS	110	Ovodnici prenapona							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
6	HR436OS	110	Mali djelatni otpornik							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR437OS	110	Sklopna oprema i VN rastavljači							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR438OS	110	NN kabeli							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
9	HR439OS	110	Bakreno uže							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
10	HR441OS	110	Provodni izolatori							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
11	HR453OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta PrP Zagreb							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
12	HR458OS	110	Izolatorski članci							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
13	HR459OS	110	Nabava i ugradnja sigurnosnog sustava za penjanje i rad na visini							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
14	HR472OS	110	Nabava numeričkih brojila el. energije s pripadajućim kućištima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
15	HR473OS	110	Nabava uređaja za nadzor kvalitete el. energije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
16	HR475OS	110	Zamjena uređaja za prijenos signala zaštite							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
17	HR654OS	110	Rekonstrukcija podsustava pomoćnih napajanja u TS (PIRN 220 V, PIRN -48 V, pretvarači 220/48 V DC, podrazvodi 0,4 kV 50 Hz, SBN 230 V 50 Hz)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
18	HR658OS	110	Projektiranje, nabava i ugradnja sustava tehničke zaštite u TS							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
19	HR476OS	110	Nabava opreme za telefoniju							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
20	HR493DC	110	NDC Zagreb rekonstrukcija (napajanje)							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
21	HR713OS	110	Revitalizacija sustava za nadzor kvalitete električne energije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
22	HR714OS	110	Nabava i ugradnja uređaja za relejnu zaštitu, nadzor i upravljanje							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
23	HR715OS	110	Zamjene i rekonstrukcije uređaja telekomunikacija							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
24	HR748OS	110	Uređenje obračunskih mjernih mjesta za vlastitu potrošnju							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
25	HR851OS	110	Zamjena stupova br. 8 na DV 110 kV Međurić - Novska I i II							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
26	HR852OS	110	Zamjena stupa br.82 dalekovoda DV 110 kV Nedeljanec - Jertovec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
27	HR853OS	110	Rekonstrukcija dijela dalekovoda DV 110 kV Zabok - Podsused							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
28	HR854OS	110	Rekonstrukcija dijela dalekovoda DV 110 kV Međurić - N. Gradiška							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
29	HR721OS	110	ZIR-PrP Zagreb - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3.1.4. - 2			Zagreb - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima	2.840.000	2.670.000	3.870.000	9.380.000	31.490.000	40.870.000			
1	HR855OS	400	Nabava 400 kV mjernih transformatora za TS 400/110/30 kV Tumbri							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
2	HR859OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/10/(20) kV Dubec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3	HR860OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20 kV Botinec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
4	HR861OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/10/10 kV Dubovac							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
5	HR862OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20 kV Glina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
6	HR863OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/10/(20) kV Petrinja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
7	HR864OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za RP 110 kV Podsused							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
8	HR865OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35/10 kV Švarča							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
9	HR866OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20(10) kV Ivanec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
10	HR867OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/20 kV Zdenčina							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
11	HR868OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35 kV Virje							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
12	HR869OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35/10 kV Križevci							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
13	HR870OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/30/20/10 kV D. Selo							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
14	HR871OS	110	Nabava 110 kV mjernih transformatora za TS 110/35 kV Oštarije							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
15	HR872OS	400	Nabava 400 kV prekidača za TS 400/110/30 kV Tumbri							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
16	HR873OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 220/110/10 kV Mraclin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
17	HR874OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/30 kV TE-TO							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
18	HR875OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/10/(20) kV Dubec							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
19	HR876OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/35/10 kV Straža							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
20	HR877OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/35/20/10 kV Varaždin							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
21	HR878OS	110	Nabava 110 kV prekidača za TS 110/10/(20) kV Petrinja							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
22	HR879OS	110	ZIR-PrP Zagreb - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja - zamjena primarne opreme po okvirnim ugovorima							Rekonstrukcija/zamjena	Ostalo	Starost opreme
3.2.		110	OSTALE INVESTICIJE	33.340.000	21.240.000	17.200.000	71.780.000	122.220.000	194.000.000			
3.2.1.			UPRAVA DRUŠTVA	10.850.000	5.100.000	2.000.000	17.950.000	62.600.000	80.550.000			
1	HR242OS		Poslovni sustavi (sustavi za podršku poslovanja HOPS-a)							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR663OS		Tehnički sustavi zaštite-elektronski sustavi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR881OS		Zaštita od požara							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR882OS		Uređenje zgrade NDC i PrP-a							Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR730OS		Ostale investicije - HOPS - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.2.			RIJEKA	1.320.000	1.320.000	1.320.000	3.960.000	10.740.000	14.700.000			
1	HR245OS		Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR246OS		Namještaj, inventar i oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR248OS		Oprema SDV,MTU i KOMUNIKACIJA							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR249OS		Relejna zaštita, mjerni i ispitni uređaji							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR666OS		Informatička tehnologija							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.3.			OSIJEK	2.630.000	1.810.000	1.810.000	6.250.000	7.810.000	14.060.000			
1	HR251OS		Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR885OS		Uređaj za rad s trafo uljem							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR253OS		Namještaj, inventar i oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR254OS		Oprema sustava tehničke zaštite							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR257OS		MONOPS - novi moduli							Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR258OS		Klimatizacija prostorija							Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR259OS		Uklopne motke, indikatori napona, ispitne motke i sl.							Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR260OS		Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR261OS		Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR262OS		Ispitni uređaji i instrumenti							Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR696OS		Uređaji i oprema za sekundarne sustave							Ostalo	Ostalo	Ostalo
12	HR263OS		Telekomunikacijski uređaji							Ostalo	Ostalo	Ostalo
13	HR733OS		Legalizacija nekretnina							Ostalo	Ostalo	Ostalo
14	HR734OS		Ostale investicije - PrP Osijek - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.4.			SPLIT	4.600.000	3.350.000	1.650.000	9.600.000	9.550.000	19.150.000			
1	HR269OS		Uredska oprema PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR270OS		Oprema za rad na siguran način							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR687OS		Nabava alata, ispitne i mjerne opreme							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR688OS		Poslovno - Informatička oprema PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR689OS		Nabava licenci za nadogradnju opreme sekundarnih sustava							Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR690OS		Ugradnja sustava videonadzora u trafostanicama PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR693OS		Nabavka i ugradnja klima uređaja SPLIT SUSTAV							Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR694OS		Zamjena rasvjete u objektima PrP Split - ostvarenje energetske učinkovitosti							Ostalo	Ostalo	Ostalo
9	HR695OS		Uredski namještaj PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR712OS		Ugradnja sustava vatrodjave u trafostanicama PrP Split							Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR736OS		TS Konjsko - izgradnja skladišta ulja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
12	HR735OS		Ostale investicije - PrP Split - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.5.			ZAGREB	4.540.000	2.540.000	2.740.000	9.820.000	17.520.000	27.340.000			
1	HR277OS		Alati i strojevi							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR891OS		Vatrogasni aparati							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR738OS		Oprema za rad na visini							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR279OS		Sredstva za osiguranje mjesta rada							Ostalo	Ostalo	Ostalo
5	HR280OS		Split klima uređaji i grijalice							Ostalo	Ostalo	Ostalo
6	HR281OS		Sigurnosni sustav zaključavanja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
7	HR283OS		Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
8	HR285OS		Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
9	HR290OS		Ispitni uređaji i instrumenti							Ostalo	Ostalo	Ostalo
10	HR291OS		Namještaj, inventar, oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
11	HR739OS		Ostale investicije - PrP Zagreb - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.6.			Sektor Izgradnje	800.000	800.000	800.000	2.400.000	5.600.000	8.000.000			
1	HR673OS		Software							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR674OS		Informatička oprema							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR675OS		Namještaj i ostalo							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR740OS		Ostale investicije - SzRII - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.2.7.			Sektor za ekonomske, pravne, kadrovske i opće poslove	8.600.000	6.320.000	6.880.000	21.800.000	8.400.000	30.200.000			
1	HR243OS		Rezervirana sredstva							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR893OS		NAMJEŠTAJ, INVENTAR I OPREMA							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR664OS		Teretna i osobna vozila							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR894OS		Ostale investicije - SEPKO - zbirno/godišnje iza 3G_5G razdoblja							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3.3.			RAZVOJ	4.300.000	4.300.000	2.300.000	10.900.000	30.400.000	41.300.000			
1	HR686OS		Licence za software za modeliranje i analizu prijenosnog sustava i tržišta							Ostalo	Ostalo	Ostalo
2	HR741OS		Primjena AM i monitoring sustava							Ostalo	Ostalo	Ostalo
3	HR742OS		DTR projekt 110 kV							Ostalo	Ostalo	Ostalo
4	HR299OS		Ostali razvojni projekti i istraživački projekti							Ostalo	Ostalo	Ostalo

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.4.

PLAN INVESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - EL. EN. UVJETI PRIKLJUČENJA

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Planirani početak izgradnje	Planirani završetak izgradnje	Ukupna vrijednost ulaganja	Uloženo do 31.12.2019.g.	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije	Dužina dalekovoda (km)
6.			OSTALI OBJEKTI (izvor financiranja: Investitori)			287.385.336	77.642.657	46.366.304	36.661.710	126.580.166	165.175.757	0	209.608.180				
6.1.			INVESTICIJE U OBJEKTE KUPACA			74.327.400	1.902.900	2.633.000	5.991.500	63.730.000	72.354.500	0	72.354.500				
1	HR734TS110	110	EVP Zdenčina	2019	2021									Rekonstrukcija	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	-
2	HR735TS110	110	EVP Mrzlo Polje	2019	2021									Rekonstrukcija	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	-
3	HR781TS110	110	EVP Križevci	2019	2020									Rekonstrukcija	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	-
4	HR782TS110	110	EVP Koprivnica	2019	2021									Rekonstrukcija	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	-
5	HR730DV110	110	Priključak INA RNR	2018	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	5,5
6	HR746DV110	110	Priključak postrojenja Drava International	2019	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
6.2.			INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK NOVIH KONVENCIONALNIH ELEKTRANA			82.392.089	37.959.667	7.421.157	5.000.000	32.011.266	44.432.423	0	44.432.423				
1	HR736TS110	110	Priključak Bloka 150 MW ELTO Zagreb	2019	2022									Rekonstrukcija	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	5,7
2	HR783TS220	220	REKONSTRUKCIJA HE SENJ - PRIKLJUČENJE	2019	2022									Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	-
3	HR747DV110	110	PRIKLJUČAK GTE ZAGOGCHA											Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
4	HR784TS110	110	Rekonstrukcija priključka za priključenje HE Varaždin s povećanjem priključne snage s 95 MW na 110 MW	2019	2022									Rekonstrukcija	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača	-
6.3.			INVESTICIJE ZA PRIKLJUČAK PRIKLJUČAK OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE			130.665.847	37.780.090	36.312.147	25.670.210	30.838.900	92.821.257	0	92.821.257				
1	HR629TS400	220	Priključak VE Krš - Pađene	2018	2019									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	0,1
2	HR719TS110	220	Priključak VE Konavoska Brda	2015	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
3	HR720TS110	110	Priključak VE St 3-1/2 Visoka-Zelovo	2013	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
4	HR721TS110	110	Priključak VE ZD2P i VE ZD3P	2013	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	0,4
5	HR731DV220	220	Priključak VE Senj	2016	2022									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
6	HR748DV110	110	PRIKLJUČAK SE KARIN	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
7	HR749DV110	110	PRIKLJUČAK SE BENKOVAC	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
8	HR750DV110	110	PRIKLJUČAK SE KRUŠEVO	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
9	HR751DV110	110	PRIKLJUČAK SE SUKOŠAN	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
10	HR752DV110	110	PRIKLJUČAK VE ZELOVO	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
11	HR753DV110	110	PRIKLJUČAK SE KOLARINA	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
12	HR754DV110	110	PRIKLJUČAK VE VRATARUŠA II	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
13	HR755DV110	110	PRIKLJUČAK SE RAŠTEVIĆ	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
14	HR756DV110	110	PRIKLJUČAK SE KORLAT	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
15	HR757DV110	110	PRIKLJUČAK VE KORLAT	2013	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
16	HR758DV110	110	DV 110 kV Benkovac - Zadar - revitalizacija (STUM)	2020	2021									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
17	HR759DV110	110	Priključak SE Konačnik	2019	2020									Novi objekt	Nadzemni vod	Priključenje kupca/proizvođača	-
18	HR722TS110	110	Priključak VE Brvno	2015	2021									Novi objekt	Transformatorska stanica	Priključenje kupca/proizvođača	-

10-G PLAN RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE - PRILOG 1.5.

VESTICIJA 2020.-2029. GODINE - dinamika realizacije (kn) - PRIPREMA INVE

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.6.			PRIPREMA INVESTICIJA	35.755.000	29.752.200	29.608.000	95.115.200	143.330.000	238.445.200			
1.6.1.				23.200.000	19.900.000	18.150.000	61.250.000	99.900.000	161.150.000			
1	HR532OS	110	Priprema investicija ostalo							Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
2	HR755OS	110	Izrada projekta izvedenog stanja nadzemnih vodova korištenjem LIDAR tehnologije							Novi objekt	Nadzemni vod	Ostalo
3	HR199DV110	110	Uvod DV/KB 2x110 kV Rakitje-Botinec u TS Botinec							Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
4	HR631TS220	220	TS 220/110/x Vodnjan							Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
5	HR699DV110	110	DV 110 kV Virje-Mlinovac							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
6	HR732DV110	110	U/I DV 110 kV Nedeljane - Lenti u TS Čakovec i TS Čakovec							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR737TS110	110	TS 110/20 kV Stenjevec (GIS)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
8	HR700TS110	110	TS 110/20 kV Zaprešić							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
9	HR704TS110	110	TS 110/10(20) kV Maksimir							Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
10	HR623KB110	110	DV-KB 2x110 kV Priključak TS 110/x kV Maksimir							Novi objekt	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
11	HR718DV400	400	DV 2x400 kV Tumbri - Veleševac							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
12	HR719DV110	110	DV 110 kV Tumbri - Botinec (teški vod)							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
13	HR619KB110	110	KB 2x110 kV EL-TO - Stenjevec							Novi objekt	Kabel	Priključenje kupca/proizvođača
14	HR723TS110	110	TS 110/35/20 kV Švarča-Opremanje RP 110 kV							Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
15	HR738TS400	400	TS 400/220/110 kV Đakovo s raspletom							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
16	HR733DV110	110	DV 2x110 kV Vukovar-Ilok s priključkom na TS 110/35/10 kV Nijemci							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
17	HR734DV110	110	DV 110 kV Koper-Buje - povećanje prijenosne moći							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
18	HR735DV400	400	DV 2x400 kV Cirkovce-Pince							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
19	HR785TS110	110	TS 110 kV Rab - rekonstrukcija u GIS							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
20	HR786TS110	110	TS 110 kV Novalja - rekonstrukcija u GIS							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
21	HR787TS110	110	TS 110/35 kV Virovitica, revitalizacija							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
22	HR788TS400	400	Izgradnja TS 400/220 Lika							Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
23	HR760DV400	400	Izgradnja DV 400 kV Lika - Banja Luka (BiH) (HR dio)							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
24	HR761DV400	400	Izgradnja DV 400 kV Lika-Konjsko							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)



R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
25	HR762DV400	400	DV 400 kV Lika - Melina 2							Novi objekt	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
26	HR789TS400	400	Proširenje TS Konjsko (VP 400 kV)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
27	HR790TS400	400	Proširenje TS Melina (VP 400 kV)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Sigurnost opskrbe (n-1)
28	HR763DV220	220	Povećanje prijenosne moći DV 220 kV Konjsko - Krš Pađene - Brinje							Revitalizacija	Nadzemni vod	Sigurnost opskrbe (n-1)
29	HR791TS110	110	Priključaj TS Ražine i TS Ražine (HOPS)							Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača
30	HR621KB110	110	KB 110 kV Ferenščica-TE-TO							Novi objekt	Kabel	Priključenje kupca/proizvođača
1.6.2.				5.000.000	1.400.000	1.025.000	7.425.000	17.050.000	24.475.000			
1	HR756OS	110	Priprema investicija ostalo							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Ostalo
2	HR791TS400	220	TS 400/220/110/35 Melina - nabava i ugradnja energetskog transformatora TR 220/110 kV 150 MVA							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Ostalo
3	HR757OS	110	Zamjena diesel agregata po postrojenjima							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
4	HR113PK110	110	DVKB 110 kV Dunat-Rab: Zamjena kabela dio KK Surbova-KK Stojan (10,6km)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
5	HR114PK110	110	DVKB 110 kV Melina-Krk: Zamjena kabela dio KK Tiha-KK Šilo (3,7km)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
6	HR764DV110	110	DV 110 kV Otočac - Senj - povećanje prijenosne moći							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
7	HR765DV110	110	DV 110 kV Otočac-Lički Osik - povećanje prijenosne moći							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
8	HR766DV110	110	DV 110 kV Vinodol- Vrata 2							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
9	HR767DV110	110	DV 110 kV Vrata-Vrbovsko							Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
10	HR768DV110	110	DV 110 kV Raša – Dolinka (dionica Raša – Stup 1)							Revitalizacija	Nadzemni vod	Loše stanje/starost opreme
11	HR769DV220	220	DV 2x220 kV Plomin-Pehlin/Plomin-Melina - revitalizacija ugradnja štapnih odvodnika prenapona							Revitalizacija	Nadzemni vod	Ostalo
12	HR792TS110	110	HE-TS VINODOL-zamjena sekundarne opreme NUZM-a s izgradnjom relejne kućice							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
13	HR793TS110	110	TS Krasica -Revitalizacija pomoćnih postrojenja i sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja sa izgradnjom relejne kućice u 110 kV postrojenju							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
14	HR794TS110	110	TS Crikvenica - zamjena sekundarne opreme nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
15	HR795TS110	110	RP 110 kV OMIŠALJ- rekonstrukcija rasklopišta							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
16	HR796TS110	220	TS 400/220/110 kV Melina - nabava i ugradnja prekidača 220 kV i revitalizacija 220 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
17	HR797TS110	220	TS 220/110 kV Plomin - Zamjena sekundarne opreme 110 kV i 220 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
18	HR798TS110	110	TS 110/20kV POREČ - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
19	HR799TS110	110	TS 110/35 kV Dolinka							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
20	HR800TS110	110	TS 110/35 kV Šijana							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
21	HR801TS110	110	TS 110/35 kV Lički Osik - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja i ugradnja transformatora 2x40 MVA (dio HOPS - Calcit)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
22	HR802TS110	110	TS 110/35 kV Delnice - Zamjena primarne i sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Priključenje kupca/proizvođača
23	HR803TS110	110	TS 110/35 kV Buje - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
24	HR804TS110	110	TS 110/35 kV Butoniga - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
25	HR805TS110	110	TS 110/35 kV Dunat - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
26	HR806TS110	110	TS 110/35 kV Gračac - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
27	HR807TS110	110	TS 110/35 kV Karlobag - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
28	HR808TS110	110	TS 110/35 kV Katoro - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
29	HR809TS110	110	TS 110/35 kV Lički Osik - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
30	HR810TS110	110	TS 110/35 kV Lošinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
31	HR811TS110	110	TS 110/35 kV Matulji - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
32	HR812TS110	110	EVP 110/35 kV Moravice - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
33	HR813TS110	110	TS 110/35 kV Otočac - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
34	HR814TS110	110	TS 110/35 kV Rab - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
35	HR815TS110	110	TS 110/35 kV Raša - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
36	HR816TS110	110	TS 110/35 kV Rovinj - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
37	HR817TS110	110	TS 110/35 kV Sušak - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
38	HR818TS110	110	TS 110/35 kV Vinčent - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
39	HR819TS110	110	TS 110/35 kV Vrbovsko - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
40	HR820TS110	110	TS 110/35 kV Vrataruša - Zamjena sekundarne opreme 110 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
41	HR821TS110	220	TS 220/110 kV Brinje - Zamjena sekundarne opreme 220 kV postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
1.6.3.				250.000	100.000	900.000	1.250.000	3.800.000	5.050.000			
1	HR758OS	110	Priprema investicija ostalo							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Ostalo
1	HR770DV110	110	DV 110 kV Našice-Slatina, povećanje prijenosne moći							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Ostalo
2	HR771DV110	110	DV 110 kV Sl. Brod 2-Bos. Brod							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
3	HR822TS110	110	TS Požega, rekonstrukcija TS (primarna oprema i sabirnice)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
4	HR823TS110	110	TS Vinkovci, rekonstrukcija TS (primarna oprema i sabirnice)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
5	HR824TS110	110	TS Županja, rekonstrukcija uljnih kada transformatora							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
6	HR825TS110	110	TS Vukovar, rekonstrukcija uljnih kada transformatora							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
7	HR826TS110	110	TS Nijemci, rekonstrukcija uljnih kada transformatora							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
1.6.4.				2.700.000	2.300.000	3.400.000	8.400.000	9.400.000	17.800.000			
1	HR759OS	110	Priprema investicija ostalo							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Ostalo
2	HR624KB110	110	KB 110 kV Vrboran - Sućidar							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
3	HR772DV220	220	DV 220 kV Zakućac - Mostar - revitalizacija							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
4	HR773DV110	110	DV 110 kV Peruća - Sinj - Buško Blato - revitalizacija							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
5	HR774DV220	220	DV 220 kV Zakućac - Bilice - revitalizacija							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
6	HR775DV110	110	Rekonstrukcija DV na otoku Pagu - Kabliranje dijela DV 110 kV Novalja - Karlobag							Revitalizacija	Kabel	Sigurnost opskrbe (n-1)
7	HR830TS110	110	TS Trogir - rekonstrukcija postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
8	HR831TS220	220	RP HE Dubrovnik							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
9	HR29PR110	110	Zamjena prigušnice u TS Vrboran							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
10	HR832TS110	400	RHE Velebit - RP 400/110 kV - rekonstrukcija postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
11	HR833TS110	110	TS Blato - rekonstrukcija dijela postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
12	HR834TS110	110	TS Sinj - rekonstrukcija postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
13	HR835TS110	110	TS Knin - rekonstrukcija postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
14	HR836TS110	220	TS Vrboran - rekonstrukcija postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
15	HR837TS110	220	TS Zakućac - ugradnja mrežnog transformatora							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
16	HR838TS110	220	TS Zakućac - rekonstrukcija postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
17	HR839TS110	220	TS Bilice - rekonstrukcija polja TR3 i TR4							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
18	HR840TS110	110	TS Benkovac - rekonstrukcija dijela postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
19	HR841TS110	110	TS Obrovac - rekonstrukcija dijela postrojenja							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
1.6.5.				4.605.000	6.052.200	6.133.000	16.790.200	13.180.000	29.970.200			
1	HR760OS	110	Priprema investicija ostalo							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
2	HR843TS220	220	TS 220/110/10 kV Mraclin – Revitalizacija postrojenja 220 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
3	HR844TS110	110	TS 220/110/10 kV Mraclin – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
4	HR845TS110	110	TE Sisak – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
5	HR846TS110	110	TS 110/20 kV Glina – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
6	HR847TS110	110	HE Čakovec – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
7	HR848TS110	110	HE Dubrava – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
8	HR849TS400	400	TS 400/110/30 kV Tumbri - Zamjena rastavljača i pripadajuće opreme 400 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
9	HR850TS110	110	TS 110/35/20 kV Nedeljanec - Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme

R. br.	Identifikacijska oznaka investicije	Naponska razina Un (kV)	O B J E K T / PLANSKA STAVKA	Ukupna ulaganja u 2020.	Ukupna ulaganja u 2021.	Ukupna ulaganja u 2022.	Ukupna ulaganja od 2020. - 2022.	Ukupna ulaganja od 2023. - 2029.	Ulaganje u 10G razdoblju.	Vrsta investicije	Tip investicije	Razlog investicije
10	HR851TS110	110	HE Gojak – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
11	HR852TS110	110	TS 110/30 kV Resnik – Revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
12	HR853TS400	400	TS 400/220/110 kV Žerjavinec – Revitalizacija sustava nadzora, upravljanja i relejne zaštite							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
13	HR854TS110	110	TS 110/20 kV Trpimirova – Revitalizacija sekundarnih sustava postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
14	HR855TS110	110	TS 110/20 kV Velika Gorica – Revitalizacija sekundarnih sustava postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
15	HR856TS110	110	TS 110/35 kV Prelog – Revitalizacija sekundarnih sustava postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
16	HR857TS110	110	TS 110/20 kV Dubec – Revitalizacija sekundarnih sustava postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
17	HR858TS110	110	TS 110/20/10 kV Zdenčina – Revitalizacija sekundarnih sustava postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
18	HR859TS110	110	TS 110/35 kV Daruvar – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
19	HR860TS110	110	TS 110/35 kV Bjelovar – Revitalizacija postrojenja 110 kV							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
20	HR776DV110	110	DV 110 kV HE Gojak - Pokupje – Revitalizacija (dvostuki dalekovod)							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
21	HR777DV110	110	DV 2x110 kV Pračno - Mraclin – Revitalizacija							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
22	HR778DV110	110	DV 2x110 kV Mraclin - Resnik – Revitalizacija							Revitalizacija	Transformatorska stanica bez transformatora	Loše stanje/starost opreme
23	HR761OS	110	Pogonsko-poslovni kompleks PrP-a Zagreb na lokaciji Jarun							Novi objekt	Transformatorska stanica bez transformatora	Ostalo