



Godišnje izvješće o sigurnosti opskrbe hrvatskog EES-a za 2016. godinu

Datum: 03. srpnja 2017.

Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
1.1. Opis hrvatskog elektroenergetskog sustava	1
2. Izvješće o sigurnosti opskrbe za 2016. godinu	4
2.1. Osiguravanje potrebnih količina električne energije.....	4
2.2. Neisporučena električna energija na prijenosnoj mreži	7
2.3. Važniji pogonski događaji	7
2.4. Mjere za sigurnost opskrbe	7
3. Osvrt na sigurnost opskrbe u budućem razdoblju	9
3.1. Osvrt na planiranje i razvoj u budućem razdoblju.....	10
3.2. Kratkoročna i srednjoročna sigurnost opskrbe.....	11
3.3. Dugoročna sigurnost opskrbe.....	12
4. Zaključna razmatranja.....	14
5. Popis literature	15

POPIS KRATICA

EC	-	Europska komisija (<i>engl. European Commission</i>)
EES	-	Elektroenergetski sustav
ENTSO-E	-	Europska mreža operatora prijenosnih sustava za električnu energiju (<i>engl. European Network of Transmission System Operators for Electricity</i>)
HE	-	Hidroelektrana
HOPS	-	Hrvatski operator prijenosnog sustava
NE	-	Nuklearna elektrana
NN	-	Narodne novine
NTC	-	Prekogranični prijenosni kapacitet (<i>engl. Net Transfer Capacity</i>)
OIE	-	Obnovljivi izvori energije
OPS	-	Operator prijenosnog sustava
RHE	-	Reverzibilna hidroelektrana
RP	-	Rasklopno postrojenje
TE	-	Termoelektrana
VE	-	Vjetroelektrana

1. Uvod

Hrvatski operator prijenosnog sustava (u daljnjem tekstu: HOPS) osobito je odgovoran za pouzdanost i raspoloživost sustava opskrbe električnom energijom te ispravnu koordinaciju sustava proizvodnje, prijenosa i distribucije uz odgovornost za vođenje elektroenergetskog sustava na način kojim se postiže sigurnost isporuke električne energije [1].

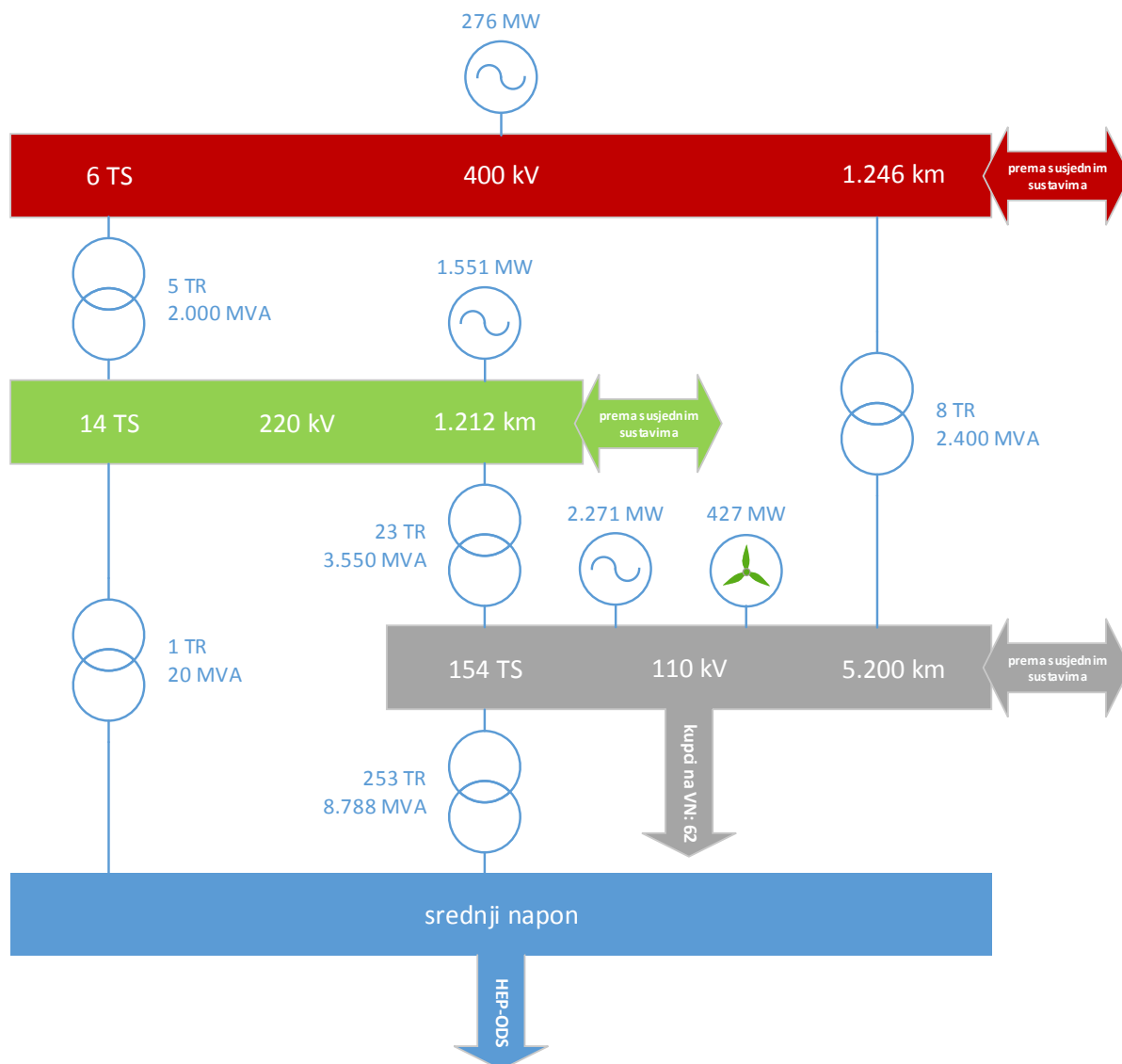
Ovaj dokument, tj. Godišnje izvješće o sigurnosti opskrbe hrvatskog elektroenergetskog sustava za 2016. godinu utemeljen je na članku 29. stavku 19. Zakona o tržištu električne energije (NN 102/15) i sadrži poglavlje o osiguravanju potrebnih količina električne energije krajnjim kupcima kao i poglavlja o sposobnosti prijenosne mreže da omogući isporuku električne energije do krajnjeg kupca koja uključuju pregled poremećaja s neisporukom električne energije kao i detaljniji opis većih raspada.

Odlukom Hrvatske energetske regulatorne agencije (Agencija), klasa: 310-02/17-01/82, urudžbeni broj: 371-06/17-19 od 2017. godine ishođena je suglasnost za izdavanje izvješća.

1.1. Opis hrvatskog elektroenergetskog sustava

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

Hrvatski prijenosni sustav na teritoriju RH danas je (stanje krajem 2016. godine) umrežen u ukupno 6 trafostanica 400 kV razine, te u ukupno 14 trafostanica 220 kV razine. Na 110 kV naponskoj razini nalazi se ukupno 154 RP 110 kV i TS 110/x kV.



Slika 1. Tehnički pokazatelji hrvatskog EES-a po naponskim razinama – stanje krajem 2016. godine

Na Slici 1. su među ostalim, prikazane: ukupna odobrena priključna snaga generatora na 220 kV iznosa 1.550,83 MW, odobrena priključna snaga generatora na 110 kV iznosa 2.270,60 MW te odobrena priključna snaga vjetroelektrana iznosa 427 MW

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 dvosustavna, a četiri jednosustavna) 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 – Hévíz, DV 2x400 kV Ernestinovo – Pécs),
- Slovenije (DV 2x400 kV Tumbri – Krško, DV 400 kV Melina – Divača).

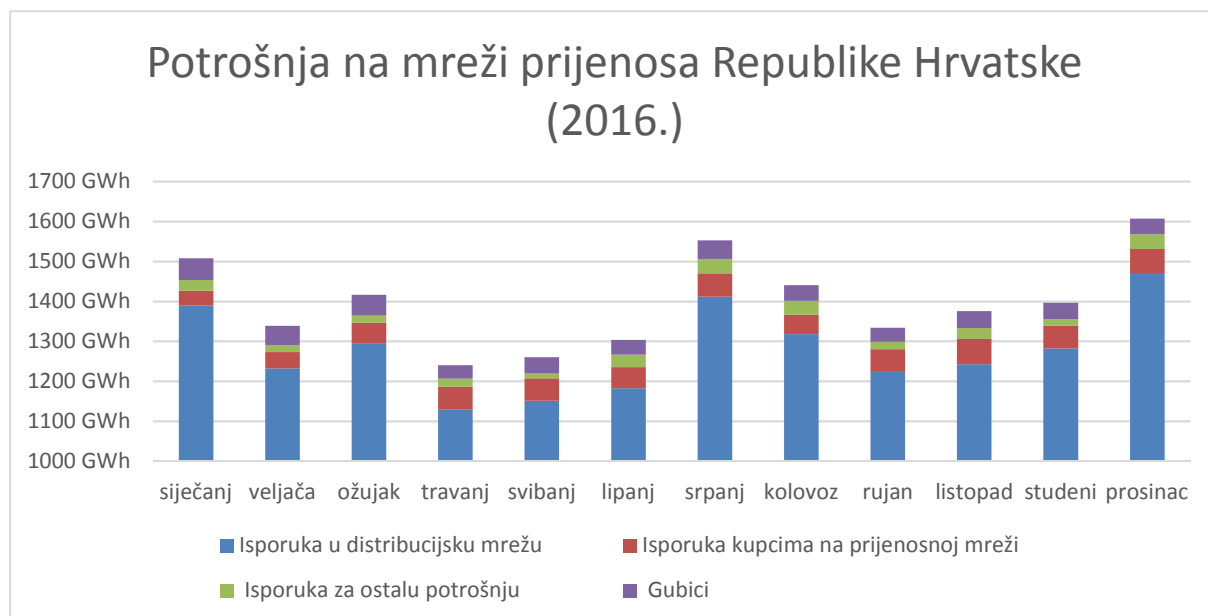
2. Izvješće o sigurnosti opskrbe za 2016. godinu

2.1. Osiguravanje potrebnih količina električne energije

Potrebne količine električne energije za krajnje kupce u hrvatskom EES-u osigurane su, putem opskrbljivača i operatora sustava, kroz proizvodne jedinice geografski locirane u hrvatskom EES-u te kroz osigurane prekogranične prijenosne kapacitete na sučelju HOPS-a s ostalim operatorima prijenosnog sustava.

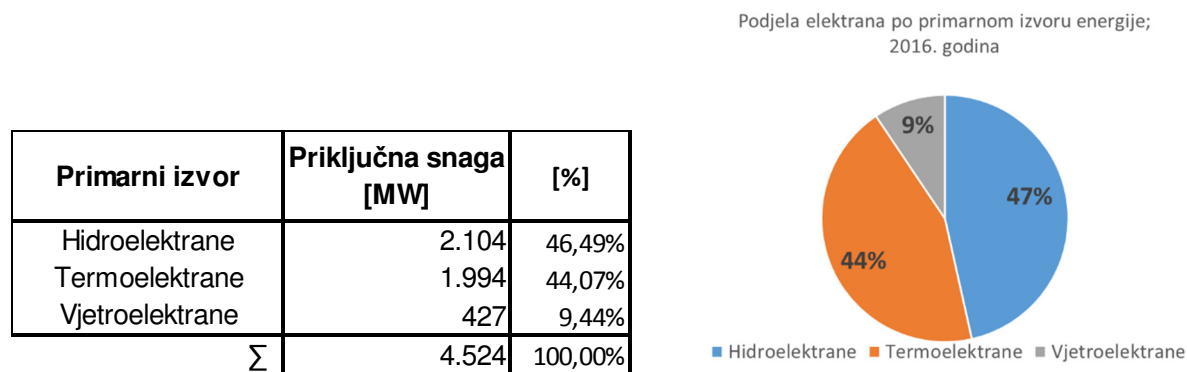
HOPS je u skladu s zakonskim obvezama u 2016. godini osigurao više mehanizama za uravnoteženje sustava tj. ugovore za pružanje pomoćnih usluga s korisnicima mreže u hrvatskom kontrolnom području, mehanizam kupoprodaje električne energije uravnoteženja na burzi električne energije te više međunarodnih ugovora koji uključuju: ugovore o havarijskoj ispomoći, ugovor o dijeljenju rezerve i ugovor o povezivanju sekundarnih regulatora operatora sustava sa susjednim operatorima (engl. Imbalance Netting) koji osiguravaju mogućnost angažmana dodatne rezerve snage odnosno kupoprodaje energije uravnoteženja u slučaju manjka/viška električne energije u hrvatskom EES-u.

Na Slici 3. i u Tablici 2. prikazana je potrošnja na mreži prijenosa Republike Hrvatske. Vršno satno opterećenje elektroenergetskog sustava zabilježeno je u srpnju i iznosi 2869 MWh, a maksimalna ukupna mjesečna potrošnja na razini prijenosne mreže zabilježena je u prosincu i iznosi 1607 GWh (Tablica 1.).



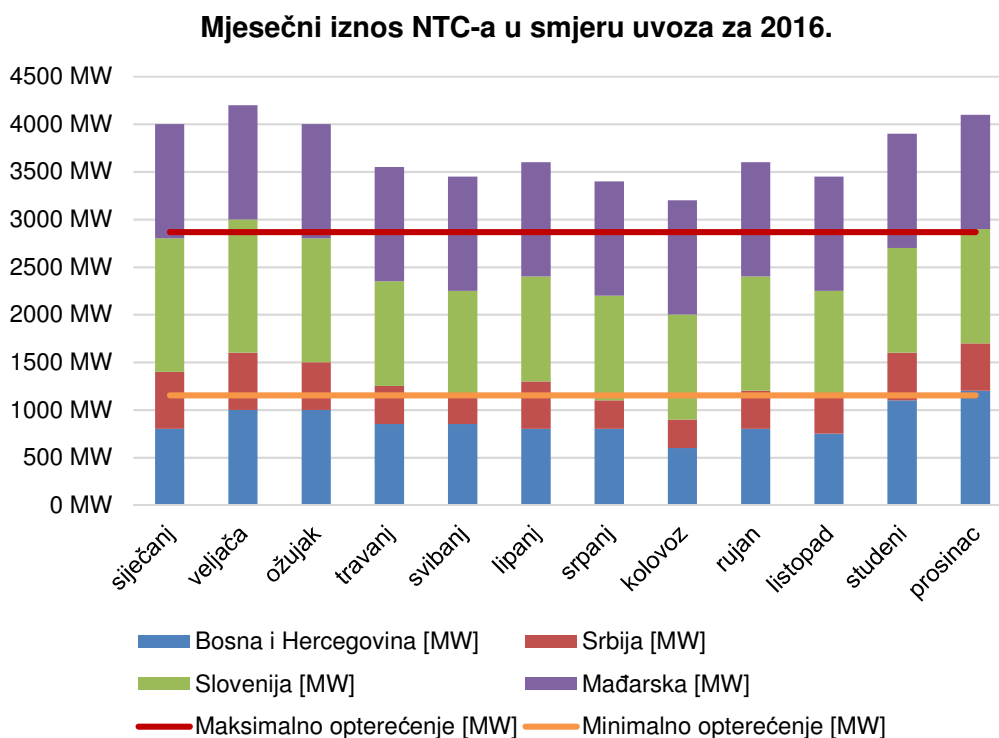
Slika 3. Potrošnja na mreži prijenosa Republike Hrvatske za 2016. godinu

Raspoložive proizvodne jedinice iskazane prema odobrenoj priključnoj snazi podijeljeno po primarnom izvoru energije, samo za jedinice priključene na prijenosnu mrežu, prikazane su na Slici 4. Detaljan popis proizvodnih jedinica prikazan je u Prilogu 1.



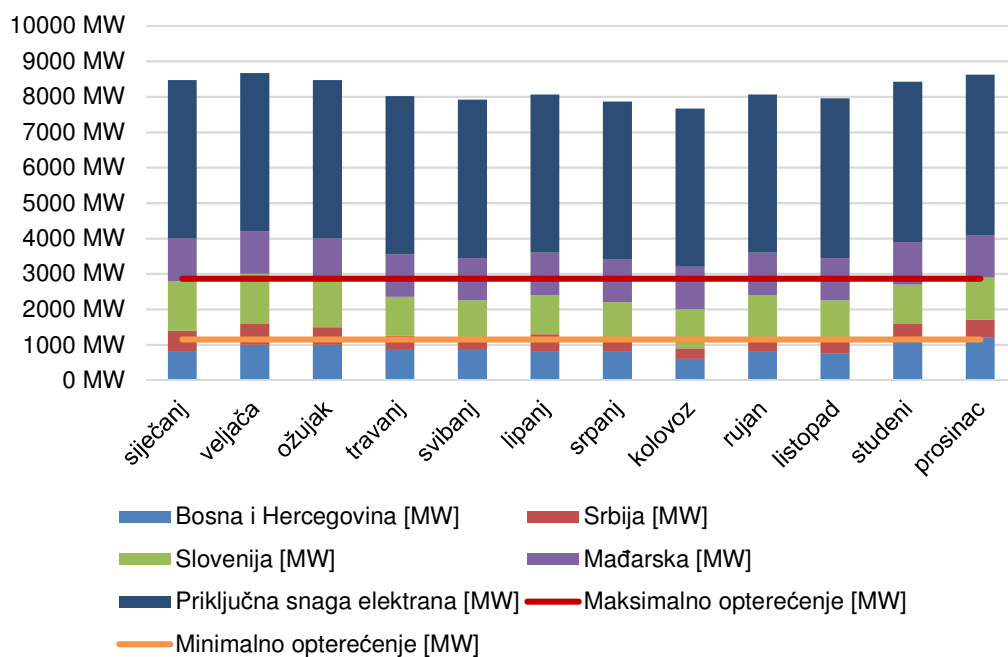
Slika 4. Priključna snaga elektrana na prijenosnoj mreži u 2016. godini

Mogućnost uvoza električne energije u hrvatski EES određena je prekograničnim prijenosnim kapacitetima. Na Slici 5. i Slici 6. prikazani su prekogranični prijenosni kapaciteti.



Slika 5. Prekogranični prijenosni kapaciteti – uvozni NTC kapaciteti (usporedna tablica)

Raspoloživa proizvodnja i raspoloživi NTC u smjeru uvoza za 2016.



Slika 6. Raspoloživa proizvodnja i raspoloživi prekogranični kapaciteti u odnosu na minimalno i maksimalno opterećenje prijenosne mreže

Tablica 1. - Maksimalno i minimalno opterećenje sustava u 2016. godini (MWh)

Pmax [MW]	Datum i vrijeme	Uvoz [MW]	Izvoz [MW]	Pmin [MW]	Datum i vrijeme	Uvoz [MW]	Izvoz [MW]
2.869	12. srpnja 2016. 14. sat	2.142	441	1.155	22. svibnja 2016. 6. sat	1.022	641

Važno je naglasiti da se maksimalno satno opterećenje sustava javlja u ljetnim mjesecima, odnosno u 2016. godini maksimalno opterećenje javlja se u srpnju u iznosu 2869 MWh. Pojava maksimalnog opterećenja tijekom ljeta, a ne zime, može se objasniti blažom zimom od uobičajene te povećanim brojem klima uređaja uz dobru turističku sezonu.

Tablica 2. Potrošnja na mreži prijenosa Republike Hrvatske za 2016. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Isporuka u distribucijsku mrežu [GWh]	1.390	1.232	1.294	1.129	1.151	1.183	1.412	1.318	1.224	1.243	1.282	1.471
Isporuka kupcima na prijenosnoj mreži [GWh]	36	41	53	57	57	53	59	49	57	64	57	60
Isporuka za ostalu potrošnju [GWh]	27	16	18	20	12	31	36	35	19	27	16	37
Gubici [GWh]	55	49	52	33	41	37	46	39	35	42	41	39
Ukupno [GWh]	1.508	1.339	1.416	1.240	1.260	1.304	1.552	1.440	1.334	1.376	1.397	1.607

Tablica 3. Prekogranični prijenosni kapaciteti – uvozni NTC kapaciteti

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Bosna i Hercegovina [MW]	800	1000	1000	850	850	800	800	600	800	750	1100	1200
Srbija [MW]	600	600	500	400	300	500	300	300	400	400	500	500
Slovenija [MW]	1.400	1.400	1.300	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.200	1.100	1.100	1.200
Mađarska [MW]	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Ukupni NTC [MW]	4.000	4.200	4.000	3.550	3.450	3.600	3.400	3.200	3.600	3.450	3.900	4.100
Priključna snaga elektrana [MW]	4.463	4.463	4.463	4.463	4.463	4.463	4.463	4.463	4.463	4.485	4.524	4.524
Maksimalno opterećenje [MW]	2.826	2.588	2.621	2.416	2.319	2.555	2.869	2.569	2.539	2.545	2.719	2.833
Minimalno opterećenje [MW]	1.336	1.383	1.392	1.264	1.155	1.256	1.476	1.446	1.361	1.323	1.304	1.629

2.2. Neisporučena električna energija na prijenosnoj mreži

HOPS prati neisporučenu električnu energiju na prijenosnoj mreži. Zabilježena neisporučena električna energija temeljem dispečerskih izvještaja prikazana je u Tablici 2.

Tablica 2. Procijenjena neisporučena električna energija u 2016. godini na razini prijenosne mreže

Broj prekida napajanja	Trajanje prekida napajanja [min]	Procijenjena neisporučena električna energija [MWh]
80	4.651	366,64

2.3. Važniji pogonski događaji

Tijekom 2016. godine nisu zabilježeni veći raspadi u elektroenergetskom sustavu kao ni problemi s dostatnosti električne energije u elektroenergetskom sustavu. Pojedinačni ispadi obradit će se u dokumentu Statistika pogonskih događaja.

2.4. Mjere za sigurnost opskrbe

Sukladno zakonskim obvezama [3] HOPS je 2010. godine izradio i donio plan obrane od velikih poremećaja. Osnovna svrha Plana obrane elektroenergetskog sustava od velikih poremećaja, u nastavku plan obrane, je osigurati zaštitne procedure koje sprječavaju narušavanje stabilnog i sigurnog pogona elektroenergetskog sustava.

Plan obrane sadrži procedure vezane na sustave zaštite od kvarova u elektroenergetskom sustavu, prevenciju kvarova i lokalizaciju u skladu s hrvatskim te ENTSO-E pravilima s obveznom primjenom u svakom elektroenergetskom sustavu u interkonekciji. Poremećaji u jednom elektroenergetskom sustavu ne smiju se širiti na susjedne elektroenergetske sustave. HOPS je odgovoran za pouzdan i stabilan rad elektroenergetskog sustava te zajedno s ostalim korisnicima prijenosne mreže donosi i usklađuje plan obrane i brine se za koordinaciju primjene plana obrane u procesu rada. Mjere iz plana obrane provode svi korisnici prijenosnog sustava i za njih su obvezne.

Plan obrane i pripadni dodaci izrađeni su u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava gdje se navodi odgovornost operatora prijenosnog sustava za izradu Plana obrane. Plan obrane definira osnovna pogonska stanja elektroenergetskog sustava, mjere za sprječavanje širenja poremećaja u prijenosnom sustavu te dio plana obrane - plan uspostave elektroenergetskog sustava,

U planu obrane propisane su slijedeće mjere za sprečavanje širenja poremećaja u prijenosnom sustavu primjenjuju:

- mjere za održavanje stabilnosti frekvencije koji sadrži i plan podfrekvencijskog rasterećenja,
- mjere za održavanje naponske stabilnosti ,
- mjere protiv njihanja snage,
- mjere protiv gubitka sinkronizma,
- mjere protiv preopterećenja sustava,
- mjere automatskog isključenja,
- izvanredne mjere,
- mjere ograničenja opskrbe kupaca električnom energijom.

Plan uspostave elektroenergetskog sustava određuje smjernice za koordinirano djelovanje od strane operatora prijenosnog sustava te prioritete za ponovnu uspostavu EES-a u slučaju poremećaja ili raspada te obuhvaća slijedeće korake:

- povezivanje sa susjednim elektroenergetskim sustavima,
- uspostava otoka unutar kojih je moguće beznaponsko pokretanje elektrana,
- napajanje lokalnog opterećenja iz pokrenutih elektrana,
- sinkronizaciju, korak po korak i međusobno povezivanje otočnih EES-a,
- konačno i potpuno povezivanje cijelog EES-a uključujući i veze prema susjednim EES-ima.

Tijekom 2016. godine HOPS je bio predmet provjere standarda vezanih uz operativnu sigurnost te plan obrane odnosno „Policy 5 - Operational Handbook“ od strane ENTSO-E organizacije koji je pokazao da HOPS zadovoljava preuzete standarde nužne za rad u interkonekciji.

3. Osvrt na sigurnost opskrbe u budućem razdoblju

Ocjena sigurnosti opskrbe temeljni je način na koji se određuje zadovoljava li proizvodnja električne energije u sustavu očekivane zahtjeve i opterećenje sustava u određenom trenutku.

Povijesno gledajući, za procjenu dostatnosti proizvodnje odabran je trenutak najvećeg opterećenja, a isti pristup primijenjen je za procjenjivanje povezanih utjecaja na sigurnost opskrbe na pan-europskoj razini. Ipak, razvojem proizvodnje električne energije iz više različitih izvora, što sa sobom nosi više nestalnih obnovljivih izvora energije u sustavu, a manje konvencionalne proizvodnje iz fosilnih goriva, u budućnosti može doći do kritičnih situacija i u trenucima kada nije prisutno najveće opterećenje sustava.

Integracija velike količine obnovljivih izvora električne energije, dovršetak unutarnjeg tržišta električne energije, kao i nove tehnologije za pohranu energije, aktivno upravljanje korisničkim uređajima i postupan razvoj energetske smjernice iziskuju reviziju metodologija za ocjenu sigurnost opskrbe.

Trenutno ENTSO-E objavljuje dva izvještaja o prognozi sigurnosti opskrbe, svaki za određeno razdoblje:

- **ENTSO-E Winter and Summer Outlook Reports** usredotočuju se na istraživanje glavnih rizika koji su utvrđeni unutar sezonskog razdoblja, s naglaskom na mogućnosti susjednih zemalja da pridonese ravnoteži proizvodnje i opterećenja u kritičnim situacijama.
- **ENTSO-E Scenario Outlook and Adequacy Forecast (SO&AF) Reports** uključuju srednjoročnu do dugoročnu ocjenu glavnih rizika nastalih u prijenosnom sustavu: postupnu promjenu prirode opterećenja, puštanje u pogon i dekomisija proizvodnih kapaciteta i kapaciteta za upravljanje opterećenjem (veliki potrošači), energetske smjernice povezane s mjerama učinkovitosti, a posebice proizvodnja električne energije iz više različitih izvora.

Oba aktualna izvještaja o sigurnosti opskrbe odnose se na dugi rok (6 mjeseci, jednu godinu i 10 godina unaprijed) i ne mogu obuhvatiti kratkoročne pojave niti pružiti kratkoročne prognoze sigurnosti opskrbe (tjedan, 2 dana, 1 dan unaprijed itd.). Štoviše, aktualni izvještaji izrađuju se temeljem OPS-ovih pojedinačnih doprinosa, a razmatra se ograničena koordinacija među OPS-ovima.

3.1. Osvrt na planiranje i razvoj u budućem razdoblju

Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o. je prema Zakonu o energiji (NN br. 120/12, 14/14), energetska subjekt odgovoran za upravljanje, odnosno pogon i vođenje, održavanje, razvoj i izgradnju prijenosne elektroenergetske mreže. Zakonom o tržištu električne energije propisane su temeljne dužnosti operatora prijenosnog sustava. Temeljem članka 25. Zakona o tržištu električne energije HOPS, nakon savjetovanja sa svim relevantnim zainteresiranim stranama, dostavlja Hrvatskoj energetska regulatornoj agenciji (HERA-i) na odobravanje desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže [2], utemeljen na postojećoj i predviđenoj proizvodnji i opterećenju sustava. Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže sadržava učinkovite mjere koje jamče dostatnost mreže i sigurnost opskrbe. Plan uključuje dotadašnja kratkoročna i srednjoročna sagledavanja razvoja te određuje dinamiku izgradnje novih objekata i revitalizaciju postojećih, uzimajući u obzir planove energetskih subjekata u Hrvatskoj te aktualno stanje mreže i postrojenja.

Pri procjeni sigurnosti opskrbe električnom energijom uvažava se više čimbenika, a posebice očekivani porast potrošnje električne energije, planovi izgradnje novih proizvodnih objekata, ali i zatvaranja dotrajalih i ekonomski nerentabilnih proizvodnih jedinica (detaljan popis u desetogodišnjem planu razvoja prijenosne mreže). U kontekstu dostatnosti proizvodnih kapaciteta, sagledavajući planirane izlaske proizvodnih jedinica iz pogona i ulaske novih, može se očekivati povećana potreba za uvozom električne energije do izgradnje i ulaska u pogon novih proizvodnih jedinica. Mogući priključci novih VE na prijenosnu mrežu uvelike ovise o regulatornom okviru.

Osnovne smjernice daljnjeg razvoja elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske dane su u Strategiji energetskog razvoja Republike Hrvatske (NN br. 130/09) kojom se definira razvoj hrvatskog energetskog sektora do 2020. godine.

Nužne investicije u prijenosnoj mreži odnose se na udovoljavanje zahtijevane razine sigurnosti i pouzdanosti opskrbe, rješavanje problematike visokih iznosa napona u 400 kV mreži, povećanje prijenosne moći, zamjenu dotrajalih vodiča postojećih prijenosnih vodova. U proteklom je razdoblju započela izgradnja novih TS 110/x kV pri čemu je HOPS preuzeo obavezu izgradnje ili završetka izgradnje visokonaponskih (110 kV) dijelova postrojenja i priključka na prijenosnu mrežu.

Uvjetne investicije u prijenosnoj mreži su vezane uz dinamiku izgradnje objekata HEP-ODS-a, velikih kupaca (HŽ, INA,...), proizvodnih jedinica (HE i TE) te vjetroelektrana. Navedeni objekti se planiraju priključiti na prijenosnu mrežu interpolacijom u postojeće vodove ili izgradnjom novih vodova.

3.2. Kratkoročna i srednjoročna sigurnost opskrbe

Pogonska sigurnost prijenosnog sustava odnosi se na sposobnost elektroenergetskog sustava da odgovori na dinamičke prijelazne pojave kojima je izložen kao što su nepredviđeni ispadi njegovih elemenata [3]. Budući da su u pogonu neizbježni povremeni planirani ili neplanirani zastoji proizvodnih jedinica, ali i elemenata prijenosne mreže, HOPS osigurava određenu rezervu, ugovarajući pomoćne usluge u proizvodnim jedinicama na teritoriju Republike Hrvatske.

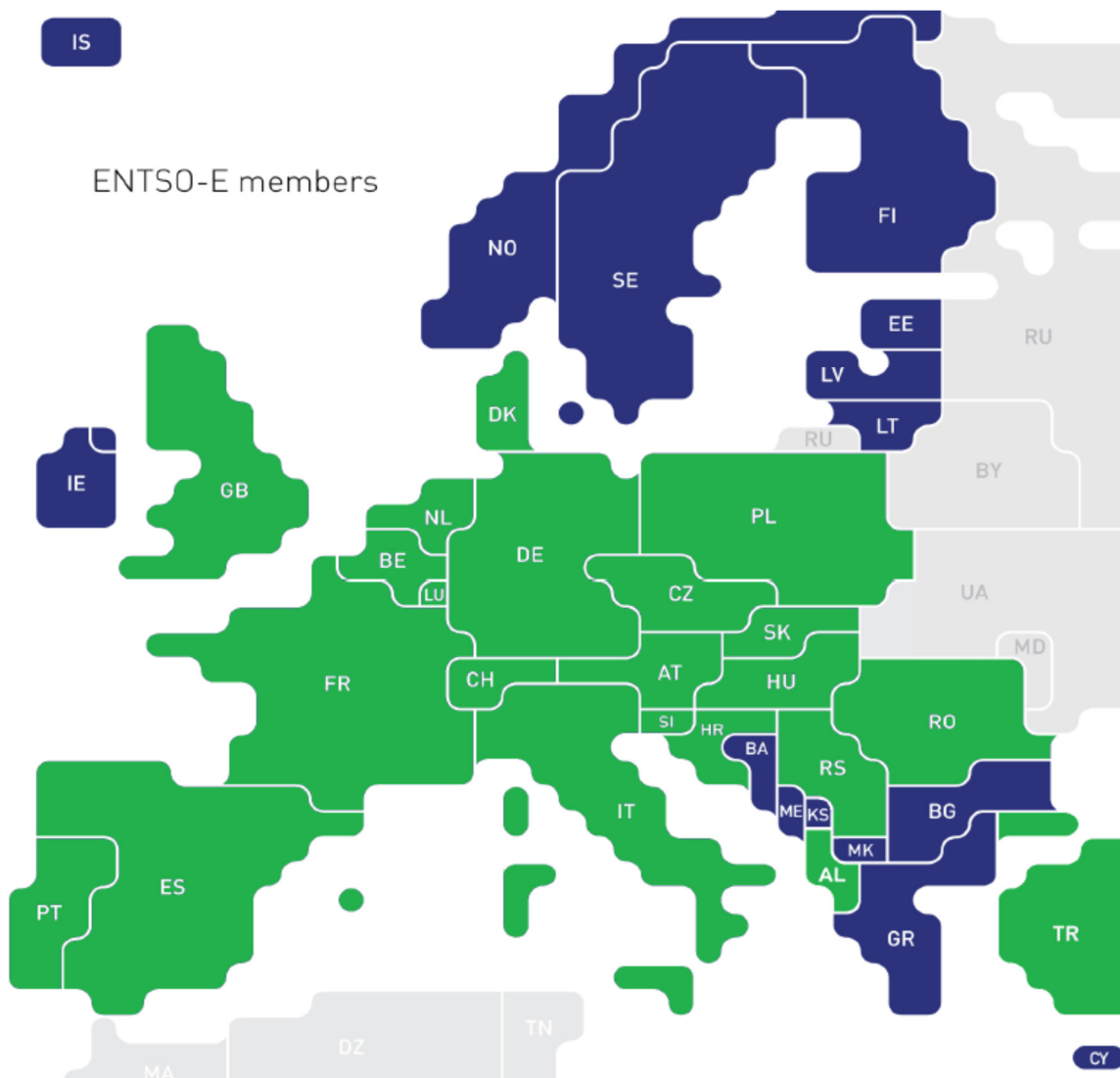
Vođenje prijenosne mreže koncipira se u skladu s kriterijima koji jamče njezin pogon i u slučaju prekida rada pojedinih elemenata. Koristi se kriterij poznat pod nazivom „n – 1“, na temelju kojeg se osigurava pogon prijenosne mreže u slučaju prekida rada bilo kojeg (pojedinačnog) elementa mreže. Taj kriterij se koristi i u planiranju distribucijskih mreža, gdje je to ekonomski opravdano.

Prema odredbi Europske komisije EC 714/2009, organizacija ENTSO-E treba izvještavati javnost o stanju elektroenergetskog sustava u Europi te predviđanjima koja se tiču adekvatnosti. HOPS kroz publikaciju ENTSO-E dvaput godišnje objavljuje predviđanja i osvrt na adekvatnost sustava za nadolazeća i protekla razdoblja, tj. predviđanje za nadolazeće ljeto, odnosno zimu („Summer and Winter Outlook & Review“) [5].

Svrha izvješća kratkoročne adekvatnosti je identificirati i istražiti glavne rizike određenog razdoblja, te istaknuti mogućnosti doprinosa susjednih zemalja uravnoteženju proizvodnje/potrošnje za slučaj kritičnih situacija. ENTSO-E pruža platformu za razmjenu informacija između OPS-a, promiče raspravu o transparentnosti i obavještava o potencijalnim rizicima u sustavu, tako da odgovarajuće odluke mogu biti izrađene na teme kao što su rasporedi održavanja, odgodu razgradnje proizvodnih jedinica i saznanje o nivoima adekvatnosti.

Za uvid u ostvarenu adekvatnost sustava važna je publikacija „Yearly Statistics & Adequacy Retrospect“, koju također objavljuje organizacija ENTSO-E.

U 2015. godini HOPS je pristupio pilot projektu kratkoročne i srednjoročne analize sigurnosti opskrbe - SMTA (engl. Short and Medium Term Adequacy). Temeljem odluke podgrupe ENTSO-E SG RSCI (engl. Regional Security Coordination Initiatives) zaključeno je da Coreso (engl. Coordination of Electricity System Operators), uz potporu TSC-a čiji suvlasnik je i HOPS, (engl. Transmission System Operator Security Cooperation) osmisli i vodi ovaj pilot projekt. Cilj projekta je uspostaviti procedure procjena margina sigurnosti za ENTSO-E interkonekciju na srednjoročnoj (tjedan unaprijed) i kratkoročnoj (dan unaprijed) razini. Temelj su odgovarajuće podloge operatora sustava.



Slika 7. Operatori prijenosnih sustava koji sudjeluju u pilot projektu SMTA

Ulazni podatci u proces su NTC (engl. Net Transfer Capacity) po granicama (dnevni, tjedni ili mjesečni), te preostali proizvodni kapacitet unutar države RC (engl. Remaining Capacity) i to u satnoj rezoluciji za tjedan dana unaprijed.

Kao rezultat procesa operatorima prijenosnih sustava na raspolaganju je indikacija o mogućim problemima vezanima na dostatnost električne energije u kratkoročnom i srednjoročnom razdoblju.

3.3. Dugoročna sigurnost opskrbe

Dugoročna razina sigurnosti opskrbe povezana je uz adekvatnost elektroenergetskog sustava u tipičnom investicijskom ciklusu od tri do pet godina. Adekvatnost elektroenergetskog sustava odnosi se na statičko stanje i podrazumijeva njegovu dovoljnu izgrađenost da, u okvirima nazivnih vrijednosti opterećenja elemenata sustava i naponskih ograničenja, zadovolji

potrošnju električne energije uzimajući u obzir planirane i neplanirane ispade, a promatra se posebno kroz adekvatnost proizvodnje i adekvatnost prijenosne mreže. Adekvatnost proizvodnje promatra se kao sposobnost proizvodnje da zadovolji potrebe potrošnje elektroenergetskog sustava. Adekvatnost prijenosne mreže promatra se kao sposobnost prijenosa tokova snaga kroz prijenosnu mrežu. Indikatori srednjoročne razine sigurnosti opskrbe obrađeni su u dokumentu ENTSO-E-a „Mid-term Adequacy Forecast“ koji od 2016. zamjenjuje dokument „System Outlook and Adequacy Forecast 2014-2030“. „Mid-term Adequacy Forecast“ donosi i metodologiju po kojoj se razmatra adekvatnost elektroenergetskog sustava.

Dugoročna razina sigurnosti opskrbe odnosi se na dulje vremensko razdoblje, pri čemu se promatraju tržišni i investicijski rizici nastali zbog regulatornog okvira i modela tržišta uz razmatranje raznolikosti proizvodnje električne energije [6].

U pripremi tih dokumenata organizaciji ENTSO-E podatke i popratne komentare dostavljaju operatori pojedinih prijenosnih sustava, koji su odgovorni za svoje kontrolno područje.

4. Zaključna razmatranja

Električna energija u hrvatskom EES-u osigurava se proizvodnim kapacitetima u hrvatskom EES-u, kao i uvozom električne energije iz susjednih zemalja.

Za 2016. godinu, uspoređujući raspoložive prijenosne kapacitete i raspoložive proizvodne kapacitete sa srednjim satnim opterećenjima prijenosnog sustava vidljiva je dostatnost proizvodnih i uvoznih kapaciteta za osiguravanje potrebnih količina električne energije krajnjim kupcima. Tijekom godine nisu zabilježeni značajniji pogonski događaji s većom neisporukom električne energije.

HOPS, kroz mehanizme ENTSO-E-a, sudjeluje u analizama vezanima uz dostatnost kako na kratkoročnom tako i na srednjoročnom te dugoročnom planu. Planovi razvoja kontinuirano se prilagođavaju s ciljem osiguravanja sigurnosti opskrbe.

Sagledavajući dostatnost isključivo proizvodnih kapaciteta, uvažavajući najave o izlasku iz pogona odnosno konzervaciji termoelektrana, uz sagledavanje stohastičke prirode proizvodnje električne energije u hidroelektranama te ostalih obnovljivih izvora energije izvjesno je da će se dio električne energije potrebne za opskrbu potrošača morati namiriti uvozom.

5. Popis literature

- [1] Zakon o tržištu električne energije, Narodne Novine br. 22/13, 102/15
- [2] Desetogodišnji plan razvoja hrvatske prijenosne mreže, HOPS, prosinac 2016., www.hops.hr
- [3] Mrežna pravila elektroenergetskog sustava, Narodne Novine br. 36/06
- [4] HERA, Godišnje izvješće, www.hera.hr
- [5] ENTSO-E, Outlook reports, Summer and Winter Outlook reports, www.entsoe.eu
- [6] ENTSO-E, Mid-term Adequacy Forecast, www.entsoe.eu.

Prilog 1. Proizvodne jedinice priključene na prijenosnu mrežu

400 kV

Naziv postrojenja	Primarni izvor	Pgen [MW]	Priključna snaga [MW]
RHE Velebit	hidroenergija	2x(138/-120)	276

220 kV

Naziv postrojenja	Primarni izvor	Pgen [MW]	Priključna snaga [MW]
HE Senj	hidroenergija	72	73
HE Orlovac	hidroenergija	3x79	240
HE Zakučac	hidroenergija	2x144	288
TE Plomin II	ugljen	210	210
TE Rijeka	loživo ulje	320	313
TE Sisak Blok B	lož ulje i prirodni plin	210	198
TE Sisak Blok C	plin	161,5 + 80,75	228,83

110 kV

Naziv postrojenja	Primarni izvor	Pgen [MW]	Priključna snaga [MW]
CS Buško blato	hidroenergija	3x(3,8/-3,4)	11,4
EL-TO Zagreb	lož ulje i prirodni plin	2x23,89 + 30 + 10,99	90
HE Čakovec	hidroenergija	2x39,9	79
HE Dubrava	hidroenergija	2*39,9	80
HE Dubrovnik	hidroenergija	126	126
HE Đale	hidroenergija	2x20,4	42
HE Gojak	hidroenergija	3x18	56
HE Kraljevac	hidroenergija	2x20,8	45
HE Lešće	hidroenergija	2x21,25	45
HE Peruća	hidroenergija	2x30,6	61,2

Naziv postrojenja	Primarni izvor	Pgen [MW]	Priključna snaga [MW]
HE Rijeka	hidroenergija	2x18,4	38
HE Senj	hidroenergija	2x72	144
HE Sklope	hidroenergija	22,5	24
HE Varaždin	hidroenergija	2x47	95
HE Vinodol	hidroenergija	3x31,5	92
HE Zakučac	hidroenergija	144 + 135*	288
KTE Jertovec	lož ulje i prirodni plin	2x35,5 + 2x12,5	88
TE Plomin I	ugljen	125	125
TE Sisak Blok A	lož ulje i prirodni plin	210	198
TE-TO Osijek	lož ulje i prirodni plin	25 + 45	90
TE-TO Zagreb	lož ulje i prirodni plin	120 + 2x76,5 + 68 + 66,4 + 40,46	453
VE Glunča	energija vjetra	9x2,3	22
VE Jelinak	energija vjetra	20x1,5	30
VE Katuni	energija vjetra	12x2,85	39
VE Obrovac-Zelengrad	energija vjetra	14x3	42
VE Ogorje	energija vjetra	14x3	44
VE Pometeno brdo	energija vjetra	15x1 + 2,5	20
VE Ponikve	energija vjetra	16x2,3	34
VE Rudine	energija vjetra	12x2,85	35
VE ST 1-1 Voštane	energija vjetra	7x3	20
VE ST 1-2 Kamensko	energija vjetra	7x3	20
VE Velika Glava, Bubrig i Crni Vrh	energija vjetra	19x2,3	43
VE Vrataruša	energija vjetra	14x3	42
VE ZD2	energija vjetra	8x2,3	18
VE ZD3	energija vjetra	8x2,3	18

Prilog 2. Proizvodne jedinice koje pružaju pomoćne usluge

Naziv postrojenja	Vrsta pomoćnih usluga
HE Đale	TR
HE Senj	ASR, TR
HE Sklope	TR
HE Vinodol	ASR, TR, CS, OR
HE Peruća	TR, CS, OR
HE Orlovac	TR
HE Zakučac	ASR, TR, CS, OR
HE Kraljevac	TR
HE Dubrovnik	TR, CS, OR
RHE Velebit	KOM, TR
CS Buško Blato	TR
HE Rijeka	TR, CS, OR
HE Gojak	TR, CS, OR
HE Varaždin	TR, CS, OR
HE Čakovec	TR
HE Dubrava	TR
HE Lešće	TR
TE Plomin I	TR, OR
TE Plomin II	TR, OR
TE Rijeka	TR
TE Sisak	TR
TE-TO Zagreb	TR
EL-TO Zagreb	TR
KTE Jertovec	TR, CS, OR
TE-TO Osijek	TR, CS, OR

Gdje su:

ASR - rezerva snage za automatsku sekundarnu regulaciju frekvencije i snagu razmjene

TR - rezerva snage za tercijarnu regulaciju

KOMP - kompenzacijski rad za potrebe regulacije napona i jalove snage

CS - raspoloživost pokretanja proizvodne jedinice bez vanjskog napajanja

OR - pokretanje proizvodne jedinice bez vanjskog napajanja

Prilog 3. Planirane nove proizvodne jedinice na prijenosnoj mreži

Naziv postrojenja	Primarni izvor	Naponska razina [kV]	Priključna snaga [MW]
Vjetroelektrana Lukovac	energija vjetra	110	48
Vjetroelektrana Kom-Orjak-Greda	energija vjetra	110	10
Vjetroelektrana proširenje ZD6	energija vjetra	110	45
Vjetroelektrana Krš Pađene	energija vjetra	220 (u konačnici 400)	142
Vjetroelektrana ZD2P	energija vjetra	110	48
Vjetroelektrana ZD3P	energija vjetra	110	33