

Godišnje izvješće o sigurnosti opskrbe u distribucijskom sustavu za 2019. godinu

Sadržaj

1.	Uvod.....	3
1.1.	Osnovne značajke distribucijskog elektroenergetskog sustava.....	4
2.	Izvešće o sigurnosti opskrbe za 2018. godinu.....	6
2.1.	Osiguravanje potrebnih količina energije.....	6
2.2.	Električna energija iz elektrana priključenih na distribucijsku mrežu.....	7
2.3.	Gubici električne energije u distribucijskom sustavu	8
2.4.	Pokazatelji pouzdanosti napajanja u distribucijskoj mreži	8
2.5.	Podaci o većim prekidima u isporuci električne energije u 2018. godini	9
2.6.	Mjere za sigurnost opskrbe.....	10
3.	Osvrt na sigurnost opskrbe u budućem razdoblju	11
3.1.	Planiranje i razvoj distribucijske mreže u budućem razdoblju	11
3.2.	Bilanca nabave, gubitaka i potrošnje električne energije za iduće petogodišnje razdoblje .	12
4.	Zaključak.....	13

1. Uvod

Temeljem članka 41. stavka 2. Zakona o tržištu električne energije (NN 102/15 i 68/18), obaveza HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (u daljem tekstu HEP ODS) je objaviti Godišnje izvješće o sigurnosti opskrbe u distribucijskom sustavu.

HEP ODS ovisno je društvo u stopostotnom vlasništvu Hrvatske elektroprivrede d.d. Temeljem ishodne dozvole za obavljanje energetske djelatnosti distribucije električne energije, HEP ODS kao energetska subjekt obavlja reguliranu djelatnost distribucije električne energije na cjelokupnom području Republike Hrvatske.

Dužnosti operatora distribucijskog sustava prema Zakonu o tržištu električne energije su:

- upravljati i održavati, graditi i modernizirati, poboljšavati i razvijati distribucijsku mrežu u cilju sigurnog, pouzdanog i učinkovitog pogona distribucijskog sustava i distribucije električne energije te siguran, pouzdan i učinkovit pogon distribucijske mreže,
- poduzimati propisane mjere sigurnosti tijekom korištenja distribucijske mreže i drugih postrojenja koja su u funkciji distribucijskog sustava,
- osiguravati nepristranost prema korisnicima distribucijske mreže, a osobito prema povezanim subjektima unutar vertikalno integriranog subjekta,
- davati jasne i precizne informacije korisnicima distribucijske mreže koje su potrebne za učinkovit pristup mreži i korištenje distribucijske mreže, uz zaštitu informacija i podataka koji se smatraju povjerljivima u skladu s posebnim propisima,
- osiguravati pristup mreži i korištenje distribucijske mreže prema reguliranim, transparentnim i nepristranim načelima,
- osiguravati električnu energiju za pokriće gubitaka u distribucijskoj mreži te za dobavu pomoćnih usluga u distribucijskoj mreži sukladno transparentnim, nepristranim i tržišnim načelima.

1.1. Osnovne značajke distribucijskog elektroenergetskog sustava

Distribucijska mreža HEP ODS-a organizirana je unutar 21 distribucijskog područja (slika 1).

Distribucijska mreža na području Republike Hrvatske obuhvaća:

- Površinu od 56.594 km²
- broj obračunskih mjernih mjesta (OMM): 2.465.680
- 21 županiju, 128 gradova i 428 općina.



Slika 1. Karta RH s distribucijskim područjima

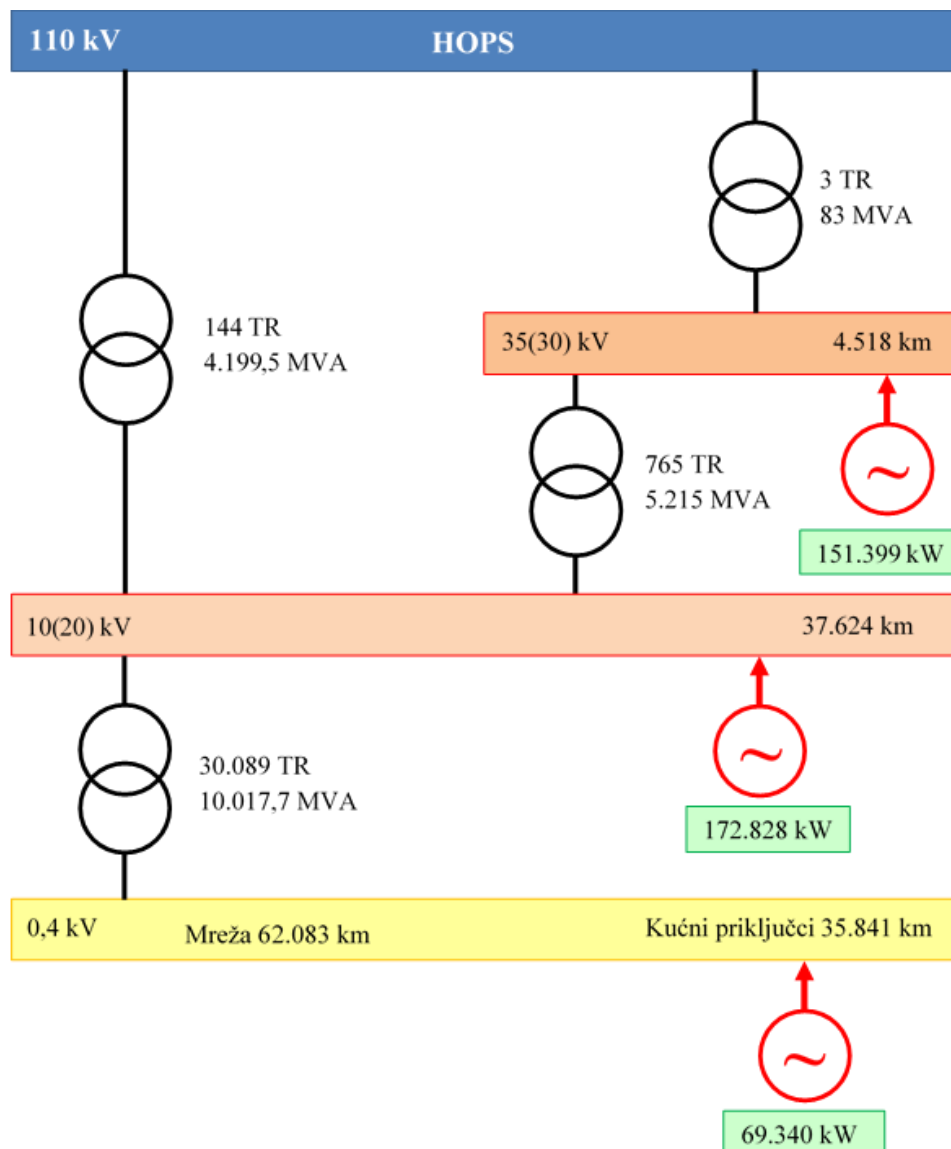
Distribucijsku mrežu HEP ODS-a čine transformatorske stanice na sučelju s operatorom prijenosnog sustava, te mreža i transformatorske stanice visokog, srednjeg i niskog napona do uključivo obračunskih mjernih mjesta na sučelju s korisnicima distribucijske mreže.

Distribucijsku mrežu čini, 4.518 km vodova 35(30) kV razine, 37.624 km 10 (20) kV razine, 62.083 km 0,4 kV razine te 35.841 km kućnih priključaka.

Ukupan broj transformatorskih stanica u distribucijskoj mreži je 26.567. Na razini 10(20)/0,4 kV je 26.124 transformatorskih stanica s instaliranom snagom od cca 10.017,7 MVA.

Na distribucijsku mrežu priključeno je ukupno 2.097 elektrana sa priključnom snagom cca 393,57 MW.

Slika 2 prikazuje shemu distribucijskog elektroenergetskog sustava operatora distribucijskog sustava (broj transformatora, instalirana snaga transformacije, duljina vodova te instalirana snaga distribuiranih izvora).



Slika 2. Shema distribucijskog elektroenergetskog sustava

Tablica 1 prikazuje osnovne i karakteristične podatke o distribucijskoj mreži HEP ODS-a (stanje na dan 31.12.2019)

Tablica 1. Osnovni podaci o distribucijskoj mreži HEP ODS-a

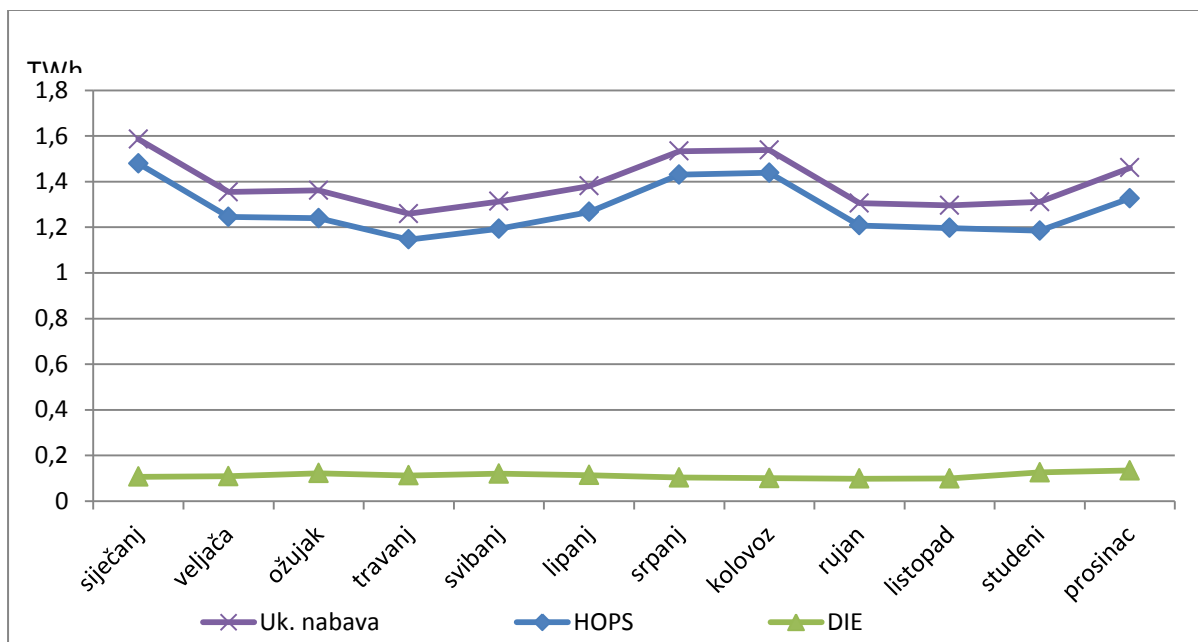
Ukupna duljina distribucijske mreže	140.065,5 km
Ukupan broj transformatorskih stanica	26.567
Ukupna instalirana snaga transformacije	19.515,2 MVA
Ukupan broj obračunskih mjernih mjesta	2.465.680
Ukupan broj distribuiranih izvora priključenih na distribucijsku mrežu	2.097
Ukupna instalirana snaga distribuiranih izvora priključenih na distribucijsku mrežu	393,57 MW
Ukupna potrošnja u distribucijskoj mreži u 2019. godini	15.423 GWh
Gubici u 2019. godini	7,6%

2. Izvješće o sigurnosti opskrbe za 2019. godinu

2.1. Osiguravanje potrebnih količina energije

HEP ODS osigurava nabavu električne energije za pokriće gubitaka u distribucijskoj mreži. Potrebne količine električne energije za korisnike i pokriće gubitaka u distribucijskoj mreži osigurane su iz mreže operatora prijenosnog sustava i elektrana priključenih na distribucijsku mrežu.

Ukupna nabava električne energije u 2019. godini iznosila je 16.703 GWh. Slika 3 prikazuje ukupnu nabavu električne energije u distribucijskom sustavu, količinu energije preuzetu iz prijenosne mreže, energiju proizvedenu u elektranama priključenim na distribucijsku mrežu i razinu gubitaka u distribucijskom sustavu.



Slika 3. Ukupna nabava, nabava iz prijenosne mreže i distribuirana proizvodnja električne energije u distribucijskoj mreži

Tablica 2 prikazuje prirodne pokazatelje potrošnje električne energije u distribucijskom sustavu po kategorijama korisnika.

Tablica 2. *Naturalni pokazatelji potrošnje električne energije (GWh)*

R. br.	Opis	2019 (GWh)
1.	Nabava sa mreže prijenosa (neto)	15.355
2.	Nabava iz distribuiranih izvora	1.348
3.	Ukupna nabava (1+2)	16.703
4.	Gubici na mreži distribucije	1.276
5.	% gubitaka	7,6%
6.	Ukupna prodaja (3-4)	15.423
7.	Visoki napon	139
8.	Srednji napon	4.304
9.	Niski napon – poduzetništvo	4.391
10.	Niski napon - javna rasvjeta	387
11.	Niski napon – kućanstva	6.202
12.	Ukupno niski napon (9+10+11)	10.980
13.	UKUPNO PRODAJA (7+8+12)	15.423

2.2. Električna energija iz elektrana priključenih na distribucijsku mrežu

S krajem 2019. godine, na distribucijsku elektroenergetsku mrežu je bilo priključeno 2.097 elektrana ukupne priključne snage 393,57 MW. Proizvedena električna energija iz elektrana priključenih na distribucijsku mrežu iznosi ukupno 1.347,53 GWh što je cca 27 % više u odnosu na prethodnu godinu.

Električna energija iz elektrana priključenih na distribucijsku mrežu u 2019. godini pokriva cca 8,7 % godišnje potrošnje energije korisnika distribucijske mreže. Struktura i količina elektrana, mjesta priključenja, priključne snage i njihove proizvodnje prikazana je u tablici 3.

Tablica 3. *Pregled elektrana priključenih na distribucijsku mrežu na dan 31.12.2019.*

Vrsta primarnog izvora	Broj priključenih		Priključna snaga (kW)		Ukupno		Proizvedena energija u 2019. g. (kWh)
	NN	SN	NN	SN	Broj priključenih	Priključna snaga (kW)	
Sunce	1.910	51	59.650	25.188	1.961	84.838	83.084.160
Vjetar		7		65.950	7	65.950	124.030.954
Biomasa	10	28	4.334	78.140	38	82.474	431.805.368
Voda	18	19	3.066	72.557	37	75.623	265.102.780
Geotermalna		1		10.000	1	10.000	73.261.678
Ostalo	9	44	2.290	72.392	53	74.682	370.248.276
Ukupno	1.947	150	69.340	324.227	2.097	393.567	1.347.533.216

2.3. Gubici električne energije u distribucijskom sustavu

Gubici električne energije u distribucijskoj mreži jednaki su razlici energije koja je ušla u distribucijsku mrežu (iz prijenosne mreže, drugih distribucijskih mreža i elektrana priključenih na distribucijsku mrežu) i energije predane kupcima. Gubici električne energije uobičajeno se izražavaju u postotnom iznosu od ostvarene nabave električne energije u distribucijskoj mreži.

Gubici su važan pokazatelj ekonomičnosti poslovanja i kvalitete obavljanja djelatnosti distribucije električne energije, zbog čega je smanjenje gubitaka električne energije u mreži prioritetan poslovni cilj.

U 2019. godini ostvarena vrijednost gubitaka iznosila je 1.308 GWh što čini 7,6 % ukupne nabave električne energije što je smanjenje od 0,1 % u odnosu na 2018. godinu.

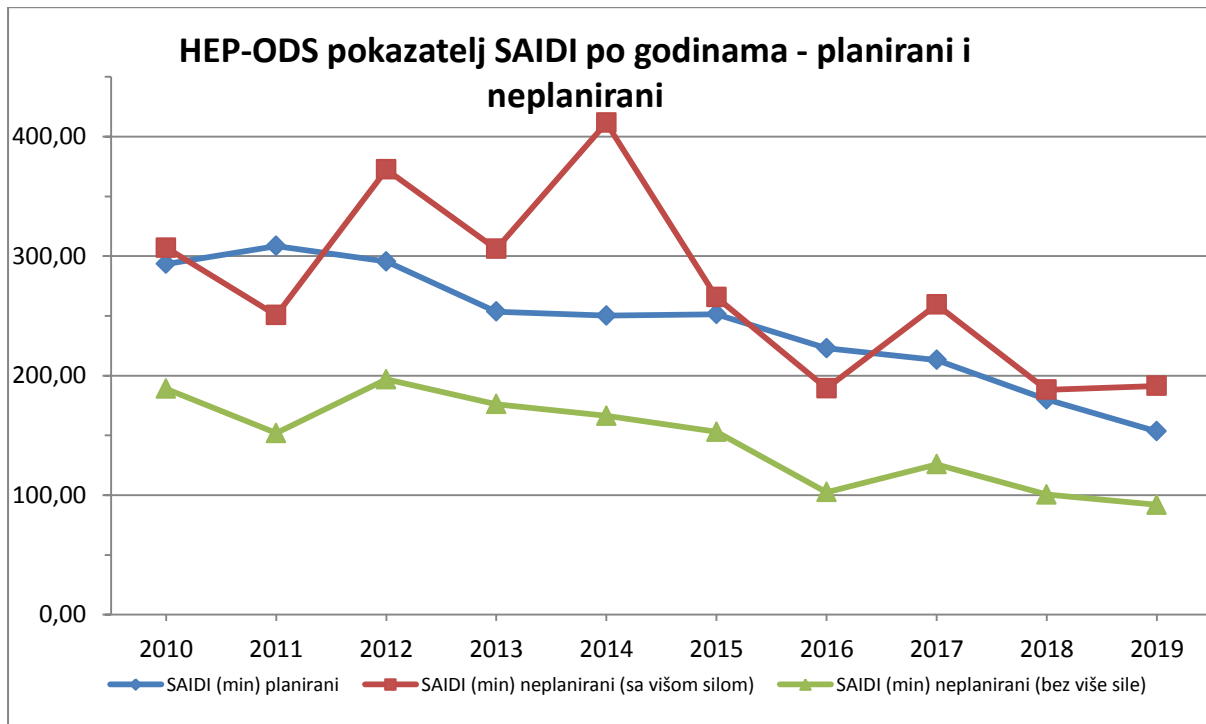
2.4. Pokazatelji pouzdanosti napajanja u distribucijskoj mreži

U tablici 4. i na slici 4. je prikazan pokazatelj sigurnosti napajanja SAIDI (prosječno vrijeme trajanja prekida po korisniku mreže), te je vidljiv trend smanjenja planiranog trajanja prekida u distribucijskom sustavu.

Tablica 4. Planirani i neplanirani prekidi napajanja u distribucijskoj sustavu

Godina	SAIDI (min)		
	planirani	neplanirani (bez više sile)	neplanirani (s višom silom)
2010.	293,43	188,94	306,97
2011.	308,5	151,95	250,59
2012.	295,45	196,84	372,49
2013.	253,49	176,12	306,03
2014.	250,15	166,34	411,57
2015.	251,43	152,99	264,89
2016.	222,85	102,4	189,39
2017.	213,12	125,71	259,46
2018.	180,06	100,46	188,17
2019.	153,36	91,87	191,53

Izvor: Aplikacija DISPO



Slika 4. Planirani i neplanirani prekidu u distribucijskoj sustavu (SAIDI)

2.5. Podaci o većim prekidima u isporuci električne energije u 2018. godini

I KVARTAL

U prvom kvartalu krajem veljače višednevno olujno nevrijeme zahvatilo priobalna distribucijska područja te uzrokovalo veće prekide napajanja a posebice na: Elektri Zadar, Elektrolici Gospić, Elektri Šibenik, Elektrodalmaciji Split te Elektrojugu Dubrovnik. Krajem ožujka, olujni vjetar je uzrokovao veće prekide napajanja na većem području Hrvatske, od Elektre Zadar, Elektrolike Gospić, Elektre Karlovac, Elektre Sisak, do Elektre Bjelovar i Elektroslavonije Osijek.

II KVARTAL

Tijekom drugog kvartala, bilo je nekoliko značajnijih dana tijekom kojih je bila smanjena pouzdanost napajanja električnom energijom. 5. travnja jak vjetar je uzrokovao posolicu te ošteti nadzemnu mrežu u srednjoj i južnoj dalmaciji (Zadar, Šibenik, Split). Sredinom svibnja jak vjetar je uzrokovao veće poremećaje u opskrbi električnom energijom na području gotovo cijele Republike Hrvatske. Sredinom i krajem lipnja grmljavinsko nevrijeme je zahvatilo srednju i istočnu Hrvatsku te je uzrokovalo poremećaje u napajanju na područjima Elektre Karlovac, Elektre Križ, Elektre Sisak, Elektre Bjelovar, Elektre Vinkovci te Elektroslavonije Osijek.

III KVARTAL

U trećem kvartalu, početkom srpnja, olujni vjetar je uzrokovao veće poremećaje na širem području Republike Hrvatske, značajnije su pogođena distribucijska područja: Elektra Zabok, Elektra Karlovac, Elektra Sisak, Elektra Slavonski Brod, Elektra Zadar te Elektrodalmacija Split. Krajem srpnja je

grmljavinsko nevrijeme uzrokovalo nekoliko požara na području Elektre Šibenik, a grmljavina i jak vjetar oštetili su mrežu na distribucijskim područjima južne Hrvatske, zatim i srednje i istočne Hrvatske. Dana 14. kolovoza, zbog kvarova u prijenosnoj mreži došlo je do većih prekida napajanja područja Velike Gorice (Elektra Zagreb) i Siska (Elektra Sisak). Početkom rujna, u dva navrata, grmljavinsko nevrijeme uzrokovalo je poremećaje u napajanju električnom energijom priobalnih distribucijskih područja te Elektre Karlovac, Elektre Zagreb, Elektre Sisak, Elektre Križ i Elektre Požega.

IV KVARTAL

U četvrtom kvartalu, početak listopada obilježilo je grmljavinsko nevrijeme koje je uzrokovalo niz požara koji su pogodili područje Elektre Šibenik, Elektrodalmacije Split, Elektre Križ i Elektre Karlovac. U studenom, početkom te sredinom i krajem mjeseca, bilo je nekoliko olujnih nevremena, koja su uzrokovala prekide napajanja na područjima Elektre Šibenik, Elektrodalmacije Split, Elektrojuga Dubrovnik, Elektrolike Gospić i Elektre Zadar.

Krajem godine, 21. do 23. prosinca olujni vjetar je prouzročio prekide napajanja u slijedećim distribucijskim područjima: Elektra Sisak, Elektroprimorje Rijeka, Elektrodalmacija Split, Elektrolika Gospić, Elektra Karlovac, Elektra Šibenik i Elektroistra Pula.

(Izvor podataka: DISPO)

2.6. Mjere za sigurnost opskrbe

Mrežnim pravilima distribucijskog sustava (NN 74/18) definirane su vrste pogona i opisana postupanja kod određenog pogona mreže:

- normalni pogon,
- poremećeni pogon,
- izvanredni pogon.

Sukladno zakonskim obvezama, u koordinaciji s operatorom prijenosnog sustava, HEP ODS dužan je razraditi plan provedbe Plana obrane od velikih poremećaja koji mogu narušiti stabilan i siguran pogon elektroenergetskog sustava.

Planom obrane propisane su mjere za sprečavanje širenja poremećaja u sustavu.

Plan obrane također sadrži procedure vezane na sustave zaštite od kvarova u elektroenergetskom sustavu, planove rasterećenja u slučajevima frekvencijske nestabilnosti i potrebe za smanjenjem opterećenja u slučajevima nedostatka raspoložive snage u sustavu.

U skladu s Planom obrane, HEP ODS izrađuje planove za svako distribucijsko područje:

- Hitno rasterećenje - po zahtjevu operatora prijenosnog sustava, prema ograničenju snage i energije po stupnjevima u postocima (10 stupnjeva rasterećenja)
- Podfrekventno rasterećenje - po zahtjevu operatora prijenosnog sustava, prema zadanim parametrima (4 stupnja)

Jedan od aspekata sigurnost opskrbe i općenito sustava vođenja distribucijske mreže je informacijska sigurnost (engl. *Cybersecurity*).

Sve veća ovisnost procesa vođenja mreže o informacijsko-komunikacijskim sustavima i tehnologijama za vođenje mreže, pitanje informacijske sigurnosti dovodi na fundamentalnu razinu, kada se govori o sigurnosti opskrbe.

S aspekta naprednih mjernih uređaja u kućanstvima, sustav daljinskog očitavanja se štiti na svim razinama. Komunikacija na fizičkoj razini je kriptirana AES-128 standardom, na aplikativnoj razini je primijenjena LLS DLMS zaštita podataka. Sva komunikacija na IP protokolu je zaštićena korporativnim pristupom HEP VPN mreži. Brojilima nije moguće pristupiti niti mijenjati podatke bez odgovarajućih aplikacija i poznavanja zaporke. Pristup AMR aplikacijama i bazama podataka je zaštićen poznavanjem pristupnih podataka i zaporki.

Zbog interkonekcija elektroenergetskih mreža EU, aspekt informacijske sigurnosti će s vremenom postati sve bitniji za operatore sustava, u kontekstu međusobne suradnje i zauzimanja zajedničkog stajališta oko ove teme.

Smjernice i okvire vezane za informacijsku sigurnost europskog elektroenergetskog sektora daje EU direktiva o mrežnoj i informacijskoj sigurnosti (*NIS Directive*), Zakon o kibernetičkoj sigurnosti operatora ključnih usluga i davatelja digitalnih usluga te Uredba o kibernetičkoj sigurnosti operatora ključnih usluga i davatelja digitalnih usluga, temeljem kojih su definirani zahtjevi za pružatelje usluga u energetske sektoru.

3. Osvrt na sigurnost opskrbe u budućem razdoblju

3.1. Planiranje i razvoj distribucijske mreže u budućem razdoblju

Desetogodišnji plan razvoja distribucijske mreže, usklađen je sa Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske, planom razvoja prijenosne mreže, Nacionalnim akcijskim planom za obnovljive izvore te zahtjevima za priključenje građevina proizvođača i krajnjih kupaca na distribucijsku mrežu, sukladno kriterijima definiranim Mrežnim pravilima distribucijskog sustava (NN 74/18).

HEP ODS izrađuje godišnje i trogodišnje planove razvoja koji su dio desetogodišnjeg plana razvoja distribucijske mreže, u kojima su detaljno razrađene investicije u narednom jednogodišnjem i trogodišnjem razdoblju.

Pri planiranju razvoja elektroenergetske mreže, najznačajnija informacija je strujno opterećenje određene komponente sustava. Dakle, za planiranje, odnosno dimenzioniranje mreže potrebno je poznavanje opterećenja i trenda opterećenja.

Valja istaknuti čimbenike koji značajno otežavaju i unose nesigurnost u postupak predviđanja trenda opterećenja, pogotovo kada je riječ o dugoročnom planiranju:

- građevinska aktivnost,
- razvoj energetske intenzivne industrije,
- porast broja stanovnika,
- kretanje BDP-a,
- korištenje energetske sve učinkovitijih električnih uređaja,
- poticanje korisnika na uštede u potrošnji kroz mjere energetske učinkovitosti,
- cijena električne energije, itd.

Analiza sigurnosti temelju se na dva kriterija koji moraju biti zadovoljeni kroz čitavo promatrano razdoblje:

- niti jedan element mreže (vod ili transformator) ne smije biti preopterećen u redovnom pogonskom stanju,
- svaki korisnik mreže mora imati osiguran napon karakteristika unutar propisanih granica.

U kontekstu sigurnosti opskrbe postoji nekoliko mogućih rješenja razvoja mreže, a optimalno rješenje određeno je slijedećim kriterijima:

- sigurnost opskrbe: nužna minimalna ulaganja radi opskrbe korisnika mreže u redovnom pogonu,
- raspoloživosti distribucijske mreže prema (N-1) kriteriju, uz uvaženi kriterij sigurnosti opskrbe,
- pouzdanost napajanja korisnika mreže sukladno definiranim standardima pokazatelja SAIDI i SAIFI, uz uvaženi kriterij sigurnosti opskrbe i
- ekonomska opravdanost ulaganja u distribucijsku mrežu, uz uvaženi kriterij sigurnosti opskrbe.

3.2. Bilanca nabave, gubitaka i potrošnje električne energije za iduće petogodišnje razdoblje

Prema preliminarnom planu elektroenergetske bilance, u slijedećoj tablici navedeni su podaci o nabavi, gubicima u distribucijskoj mreži i potrošnji električne energije za razdoblje 2020. – 2024. godine.

Tablica 5. Plan prodaje, nabave i gubitaka na distribucijskoj mreži 2020.-2024. g.

Opis		2020	2021	2022	2023	2024
Plan ulaza el. energije u mrežu distribucije	MWh	16.864.307	16.825.346	16.840.713	16.853.706	16.864.961
	%	7,95%	7,45%	7,36%	7,29%	7,22%
Gubici električne energije	MWh	1.339.981	1.253.761	1.239.498	1.227.856	1.218.017
	%	7,95%	7,45%	7,36%	7,29%	7,22%
Plan isporuke el. energije iz mreže distribucije	MWh	15.524.326	15.571.585	15.601.215	15.625.850	15.646.944
Trošak gubitaka	kn/MWh	501	446	448	445	446
	mil. kn	671,25	559,35	555,72	546,25	543,07

Za izradu plana ulaza energije u distribucijsku mrežu korištena je logaritamska regresija ukupnih godišnjih količina za 2015., 2016., 2017. i 2018. godinu, usklađena s planovima poslovanja za 2019. godinu. Za planirane godišnje koeficijente gubitaka

korištena je aritmetička sredina godišnjih koeficijenata od prethodne 4 godine. Prema dobivenim podacima izračunale su se ostale vrijednosti:

- Godišnji iznos gubitaka = ulaz energije x koeficijent gubitaka
- Isporuka energije iz distribucijske mreže = nabava – gubici.

4. Zaključak

U skladu sa Zakonom o tržištu električne energije, HEP ODS dužan je upravljati, održavati, graditi i modernizirati, poboljšavati i razvijati distribucijsku mrežu u cilju sigurnog, pouzdanog i učinkovitog pogona distribucijskog sustava.

Vrlo bitna komponenta sigurnosti opskrbe električnom energijom u distribucijskom sustavu je suradnja s operatorom prijenosnog sustava na polju sigurnosti opskrbe hrvatskog elektroenergetskog sustava u cjelini.

Tijekom 2019. godine, HEP ODS je, u okviru svoje djelatnosti, osiguravao pouzdanu opskrbu korisnicima distribucijske mreže, sukladno propisanim obvezama i odgovornostima.