



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



PROJEKT ASISTENCIJE ENERGETSKOM SEKTORU U BOSNI I HERCEGOVINI (USAID EPA)

ANALIZA NEUSKLAĐENOSTI SA SMJERNICAMA ZA IZMJENE I DOPUNE MREŽNIH PRAVILA DISTRIBUCIJE EP HZHB

VOL. V-C PROCESI I KRITERIJI PLANIRANJA RAZVITKA DISTRIBUCIJSKE MREŽE

**ANALIZA NEUSKLAĐENOSTI SA SMJERNICAMA
ZA IZMJENE I DOPUNE MREŽNIH PRAVILA
DISTRIBUCIJE EP HZHB**

**VOL. V-C PROCESI I KRITERIJI PLANIRANJA
RAZVITKA DISTRIBUCIJSKE MREŽE**

USAID Projekt asistencije energetskom sektoru

Ferhadija 19, Sarajevo, BiH

T+387 33 251 820 / F. +387 33 251 829

info@usaidepa.ba / usaidepa.ba

5. juni 2023.

SADRŽAJ

Uvod.....	4
1. Pravno-regulatorni okvir procesa planiranja razvitka distribucijske mreže.....	6
2. Kriteriji planiranja razvitka distribucijske mreže.....	9
3. Plan investicija u distributivnu mrežu.....	18

Uvod

Izmjena strukture elektroenergetskog sustava sa povećanjem učešća distribuiranih generatora u podmirenju potreba za električnom energijom, pojavom uređaja za skladištenje električne energije, novih kategorija potrošača električne energije i usluga upravljanja potrošnjom, uz konstantan rastući trend elektrifikacije u sektorima saobraćaja i zagrijavanja prostora, neminovno je dovela do smanjenja pouzdanosti planskih podataka koji se koriste u postupku planiranja razvitka mreže.

Kada je riječ o distribuiranoj proizvodnji, kao jednom od najznačajnijih faktora koji je doveo do promjene paradigme elektroenergetskog sustava, ključne nepoznanice odnose se na:

- Veličinu i lokaciju budućih distribuiranih generatora;
- Buduću proizvodnju postojećih distribuiranih generatora;
- Uticaj distribuiranih generatora na varijacije opterećenja mreže, posmatrano sa strane prenosnog sustava;
- Raspoloživost distribuiranih generatora.

Baterije koje se nalaze u sklopu uređaja za proizvodnju električne energije, kao i samostalne energetske baterije za skladištenje električne energije većih snaga, treba da budu sastavni dio ove analize koja se radi za distribuiranu proizvodnju električne energije.

Konačno, sve vrste prevoznih sredstava na električni pogon (od šinskih vozila preko trolejbusa, autobusa i električnih automobila, pa do bicikala, mopeda i trotineta na električni pogon) u smislu očekivanog razvitka njihove primjene i procjene uticaja na potrošnju električne energije, moraju postati neizostavni dio procesa planiranja razvitka distributivnih sustava.

Prednosti konvencionalnih, determinističkih metoda planiranja razvitka mreže ogledaju se prije svega, u primjeni relativno jednostavnog modela mreže, sustavatičnom pristupu izboru planskih scenarija (ekstremni scenario i nepredviđeni događaji), primjeni standardizovanih metoda prognoze potreba korisnika sustava, te fokusu na kapitalne troškove investicija.

Sa druge strane, nedostaci konvencionalnog metoda planiranja ogledaju se u zavisnosti od pouzdanih planskih podataka o potrošnji i proizvodnom portfoliju, povećanju obima nepouzdanih ulaznih veličina, nedovoljnom sagledavanju uticaja distribuiranih resursa na sigurnost snabdijevanja, te nedovoljnom sagledavanju operativnih troškova tokom životnog vijeka elemenata distribucijske mreže.

Ovim dokumentom je izvršena analiza i ocjena Mrežnih pravila distribucije Elektroprivrede Hrvatske zajednice Herceg Bosne (EP HZHB)¹ i pratećih dokumenata koji sa Mrežnim pravilima distribucije čine jedinstven regulatorni okvir, kao i odredbi Zakona o Električnoj Energiji Federacije BiH (Službene novine FBiH br. 66/2013, 94/2015, 54/2019), u odnosu na specifične zahtjeve za unapređenjem procesa planiranja razvitka distribucijske mreže. Specifični zahtjevi utvrđeni su ekspertskom analizom pitanja od značaja za planiranje razvitka distribucijske mreže u izmijenjenim okolnostima, koja su prevashodno vezana za integraciju distribuiranih resursa, definisanje planskih scenarija i optimizaciju investicionih troškova.

¹ Mrežna pravila distribucije operatora distributivnog sistema javnog preduzeća Elektroprivreda Hrvatske zajednice Herceg Bosne d.d. Mostar, FERK, Srpanj 2017. godine, https://www.ferk.ba/_hr/images/stories/2017/mrezna_pravila_distribucije_hzhb_hr.pdf

Takođe, ova analiza je rezultat potrebe da se kroz unapređenje kriterijuma planiranja razvitka distribucijske mreže na osnovu sagledavanja potreba za obezbjeđenjem stabilnosti i sigurnosti rada elektroenergetskog sustava, a uvažavajući značajne promjene u strukturi i načinu rada u distributivnim sistemima koji se očekuju u bliskoj budućnosti, primjene pozitivna iskustva regulatorne prakse i dobre inženjerske prakse u ovoj oblasti u drugim zemljama, prije svega članicama EU.

Ključni aspekti unapređenja procesa planiranja razvitka distribucijske mreže koji su razmatrani ovim dokumentom odnose se na:

- Normativno regulisanje procesa planiranja;
- Obim i način obezbjeđenja ulaznih podataka koji se koriste u postupku planiranja;
- Definisane i optimizaciju različitih kriterijuma i ograničenja u postupku planiranja;
- Uticaj distribuiranih resursa na utvrđivanje potrebnog kapaciteta elemenata mreže sa aspekta sigurnosti snabdijevanja;
- Optimizaciju kapitalnih i operativnih troškova investicija u životnom vijeku osnovnog sredstva.

Sadržaj kolona u tabeli kojom je izvršena analiza neusklađenosti je sljedeći:

1. Kolona 1 – Redni broj
2. Kolona 2 – Tema koja je predmet razmatranja
3. Kolona 3 – Izvod iz relevantnog propisa
4. Kolona 4 – Ocjena usklađenosti propisa i preporuka za dodatno usklađivanje

I. Pravno-regulatorni okvir procesa planiranja razvitka distribucijske mreže

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na EP HZHB	Komentari i preporuke
I.	Obaveza izrade Planova Razvitka Distribucijske Mreže	<p>Zakon o električnoj energiji Federacije BiH</p> <p>Član 48 (Planiranje razvitka distribucijske mreže)</p> <p>(1) Operator distribucijskog sustava priprema kratkoročne i dugoročne planove razvitka i izgradnje distribucijske mreže, koji su usklađeni s prostornim, regulacijskim i urbanističkim planovima, promjenama u konzumu, vodeći računa o realnim mogućnostima realizacije tih planova i utjecaju na tarife za korištenje distribucijske mreže.</p> <p>(2) Planovi iz stava (1) ovog člana rade se sukladno Strateškim planom razvitka.</p> <p>(3) Operator distribucijskog sustava je obvezan jednom godišnje NOS BIH-u dostaviti izvode iz planova razvitka kao podloge za izradu i donošenje desetogodišnjeg plana prijenosnih kapaciteta i Indikativnog plana razvitka proizvodnje u Bosni i Hercegovini.</p> <p>(4) Regulatorna komisija na prijedlog Operatora distribucijskog sustava odobrava planove razvitka i izgradnje distribucijske mreže.</p> <p>(5) Operator distribucijskog sustava je obvezan dostaviti Regulatornoj komisiji kratkoročne i dugoročne (inovirane) planove razvitka i izgradnje distribucijske mreže u roku od 30 dana nakon usvajanja istih od strane nadležnih tijela društva.</p> <p>Mrežna pravila distribucije</p> <p>Članak 94. (Planiranje razvitka i izgradnje distribucijske mreže)</p> <p>(1) Planiranje razvitka i izgradnje distribucijske mreže je aktivnost koju ODS provodi, sukladno Zakonu o</p>	<p>Obaveze u vezi izrade planova razvitka distribucijske mreže uključujući i dostavu planova na odobrenje regulatornoj komisiji, su na adekvatan način definirane Zakonom o električnoj energiji.</p>

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na EP HZHB	Komentari i preporuke
		<p>električnoj energiji u Federaciji Bosne i Hercegovine i Općim uvjetima za isporuku električne energije, radi osiguranja:</p> <p>a) dostatnih kapaciteta mreže koji će zadovoljiti potrebe postojećih kupaca za povećanjem potrošnje električne energije,</p> <p>b) dostatnih kapaciteta distribucijske mreže za priključenje novih krajnjih kupaca/proizvođača,</p> <p>c) uvjeta za siguran, učinkovit i kvalitetan rad distribucijskoga sustava.</p>	
2.	Operativna razrada procesa izrade Planova razvitka Distribucijske Mreže	<p>Mrežna pravila distribucije</p> <p>Članak 95. (Kratkoročni i dugoročni planovi)</p> <p>(1) ODS kontinuirano prati i analizira podatke o iskorištenosti kapaciteta distribucijske mreže, parametre u distribucijskoj mreži i predviđa porast potrošnje, te priprema kratkoročne i dugoročne planove razvitka i izgradnje distribucijske mreže koji su usklađeni s prostornim, regulacijskim i urbanističkim planovima, promjenama u potrošnji, vodeći računa o realnim mogućnostima realiziranja tih planova i utjecaju na tarife za korištenje distribucijske mreže.</p> <p>(2) Dugoročni planovi razvitka i izgradnje distribucijske mreže donose se za razdoblje od tri i deset godina i inoviraju se godišnje. Desetogodišnji plan razvitka i izgradnje distribucijske mreže priprema se na osnovi tri moguća scenarija porasta potrošnje (nizak, srednji i visoki porast potrošnje).</p> <p>(3) Dugoročnim planovima razvitka i izgradnje distribucijske mreže bliže se određuje strategija razvitka i izgradnje distribucijske mreže i opseg izgradnje elektroenergetskih objekata u planskome razdoblju vodeći računa o planu izgradnje objekata za proizvodnju električne</p>	<p>Operativna razrada procesa izrade planova razvitka distribucijske mreže je izvršena na adekvatan način kroz odredbe člana 95. i člana 101. Mrežnih pravila distribucije.</p> <p>Preporuka</p> <p>Preporuka je da se dodatno definišu rokovi izrade planova, te procedure za konsultacije sa OPS, korisnicima distribucijskog sustava, Regulatorom, resornim ministarstvima, jedinicima lokalne samouprave i privrednom komorom.</p> <p>Pored toga preporučuje se i da FERK organizuje sopstvene konsultacije po prijedlogu dokumenata koje dostavlja ODS na saglasnost (ili odobrenje), objavljivanjem na vlastitoj internet stranici.</p> <p>U ovom poglavlju je potrebno definisati i obavezu ODS da izradi Metodologiju za izradu planova razvitka i izgradnje distribucijske mreže, koja može biti poseban dokument ili dio (prilog) Mrežnih Pravila. Ovu Metodologiju bi trebalo da razvije ODS a da odobri Regulator koji inače odobrava planove razvoja distributivnih mreža.</p>

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na EP HZHB	Komentari i preporuke
		<p>energije iz obnovljivih izvora. Plan se usvaja svake godine za sljedećih deset godina pri čemu je stupanj realizacije plana u tekućoj godini osnova za izradu plana za sljedeće desetogodišnje razdoblje.</p> <p>(4) Kratkoročni planovi razvitka i izgradnje distribucijske mreže pripremaju se za razdoblje od jedne godine.</p> <p>(5) ODS je dužan svoje kratkoročne i dugoročne planove razvitka i izgradnje distribucijske mreže dostaviti na odobravanje FERK-u u roku od 30 dana nakon što su ih usvojili mjerodavni organi društva.</p> <p>Članak 101. (Obveze korisnika sustava/proizvođača i nadležnih institucija)</p> <p>U svrhu izrade planova razvitka korisnici sustava/proizvođači i nadležne institucije dužni su ODS-u dostaviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) podatke o planovima razvitka koji sadrže predviđenu potrošnju/proizvodnju, vršna opterećenja te promjene u snazi, za planom definirano vremensko razdoblje, b) podatke o dogradnji i rekonstrukciji postrojenja, c) podatke o ugradnji uređaja za kompenzaciju jalove snage i energije i d) ostale podatke bitne za planiranje razvitka i izgradnje distribucijske mreže. 	

2. Kriterijumi planiranja razvitka distribucijske mreže

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na EP HZHB	Komentari i preporuke
I.	Kriterijumi za izradu 10-godišnjeg Plana Razvitka Distribucijske Mreže	<p>Mrežna pravila distribucije</p> <p>Članak 94. (Planiranje razvitka i izgradnje distribucijske mreže)</p> <p>(2) Prilikom planiranja razvitka i izgradnje distribucijske mreže ODS mora voditi računa i o:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) pružanju javne usluge distribucije električne energije, sukladno Zakonu o električnoj energiji u Federaciji Bosne i Hercegovine, b) uporabi distribucijske mreže do tehnički i ekonomski opravdanih granica, c) odabiru smjera razvitka prema najekonomičnijem radu distribucijske mreže, d) ispunjavanju uvjeta propisanih normi, e) poštovanju propisa o zaštiti na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša, f) poštovanju propisane kvalitete isporuke električne energije. <p>(3) ODS je dužan surađivati s institucijama koje izrađuju prostorne, regulacijske i urbanističke planove određenih područja u dijelu planiranja razvitka distribucijske mreže s ciljem osiguranja koridora za svoju distribucijsku mrežu i lokacija za elektroenergetske objekte koje će graditi u razdoblju valjanosti tih planova.</p> <p>Članak 98. (Kriteriji pri planiranju razvitka izgradnje)</p> <p>(1) Planiranje razvitka distribucijske mreže mora zadovoljiti sljedeće kriterije:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) distribucijska mreža mora biti planirana tako da omogući nesmetanu distribuciju električne energije, pouzdano upravljanje kao i kvalitetno napajanje kupaca uz zadovoljenje propisanih normi kvalitete, 	<p>Ključni kriterijumi planiranja razvitka distribucijske mreže standardno obuhvataju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nediskriminatorno obezbeđenje priključka na distributivnu mrežu svim budućim korisnicima koji zahtijevaju priključenje, uz uslov da se time ne poremeti rad postojećih korisnika distribucijskog sustava; • usklađenost plana razvitka sa prostornim, urbanističkim i regulacionim planovima uređenja prostora, kao i posebnim regulacionim planovima za područja posebne namjene (koji se po pravilu rade za velike infrastrukturne projekte); • usklađenost sa 10-godišnjim planom razvitka prenosne mreže; • usklađenost sa planovima razvitka proizvodnje električne energije; • sigurnost snabdijevanja (dugoročna); • tehnički kriterijumi: <ul style="list-style-type: none"> ○ dozvoljena opterećenja vodova, transformatora i rasklopne opreme ○ primjena „n-l“ kriterija gdje to ima smisla ○ kriterijum dozvoljenih napona ○ kriterijum nivoa struja kratkih spojeva i zemljospojeva • kvalitet snabdijevanja (srednjoročno i kratkoročno): <ul style="list-style-type: none"> ○ kontinuitet snabdijevanja ○ kvalitet oblika naponskog talasa ○ kvalitet usluge korisnicima distribucijskog sustava • operativna sigurnost: <ul style="list-style-type: none"> ○ dopuštene vrijednosti napona i struja u normalnom pogonu ○ dopuštene vrijednosti napona i struja u slučaju poremećaja ○ jednostruki i višestruki ispadi elemenata mreže • razvoj sustava za nadzor i upravljanje; • ekonomski aspekti; • ekološki aspekti.

		<p>b) plan razvitka i izgradnje distribucijske mreže mora pratiti izradu i izmjene prostornih, regulacijskih i urbanističkih planova na područjima koje pokriva ODS,</p> <p>c) plan razvitka i izgradnje distribucijske mreže mora se temeljiti na ekonomskim kriterijima uvažavajući aktualna opterećenja elemenata distribucijske mreže i proizvodnje elektrana, kao i perspektivne potrebe korisnika sustava, uključujući i proizvodne objekte koji su već priključeni ili će biti priključeni na distribucijsku mrežu u razmatranome planskom razdoblju,</p> <p>d) ODS mora uvažavati i ekološke kriterije prilikom izrade plana razvitka i izgradnje,</p> <p>e) ODS mora uvažavati najnovija tehnička dostignuća iz područja energetike, zaštite, prijenosa podataka i upravljanja,</p> <p>f) ODS je odgovoran za pokretanje postupka dobivanja suglasnosti ili dozvola potrebnih za realizaciju planiranoga razvitka i izgradnje distribucijske mreže,</p> <p>g) na zahtjev krajnjeg kupca mreža se planira prema kriteriju (n-1), pri čemu troškove zadovoljavanja kriterija (n-1) snosi krajnji kupac.</p> <p>(2) Razvitak srednjonaponske mreže planira se, u pravilu, uz poštovanje kriterija (n-1) tamo gdje je to gospodarski opravdano.</p>	<p>Kriterijumi planiranja se dodatno mogu rangirati prema prioritetima i ograničenjima koji zavise od zakonskog i regulatornog okvira, kao i poslovne politike ODS-a.</p> <p>Preporuka</p> <p>Principi i kriterijumi planiranja razvitka distribucijske mreže koji su sadržani u članu 94. i članu 98. Mrežnih pravila distribucije adekvatno odražavaju kriterijume koji su u standardnoj primjeni.</p>
2.	Utvrdjivanje planskih scenarija za potrebe izrade plana razvitka	Nije regulisano postojećom legislativom.	<p>Planski scenariji (ekstremna stanja mreže) za potrebe izrade plana razvitka mreže treba da budu dio Metodologije za izradu plana razvitka, jer treba da budu promjenjivi, a lista scenarija dopunjiva.</p> <p>Metodologijom je, pored ostalog, potrebno definisati ko kreira scenarije, koja su tipična scenarija i sl.</p> <p>Scenariji najčešće obuhvataju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zimski maksimum potrošnje; 2. Zimski minimum potrošnje; 3. Ljetni maksimum potrošnje; 4. Ljetni minimum potrošnje; 5. Maksimum proizvodnje i minimum potrošnje (simulacija); 6. Minimum proizvodnje i maksimum potrošnje (simulacija);

			<p>7. Ostale kombinacije osnovnih scenarija i značajnih poznatih, ali i nepredviđenih (kritičnih) događaja u mreži.</p> <p>Prva četiri planska scenarija su bazirana na istorijskim podacima. Planski scenariji koji predviđaju istovremenu pojavu maksimuma potrošnje i minimuma proizvodnje, odnosno minimuma potrošnje i maksimuma proizvodnje, predstavljaju ekstremne režime rada mreže čija vjerovatnoća pojave zavisi od lokalnih uslova i može se odrediti za svaki slučaj pojedinačno.</p> <p>U uslovima povećanog prisustva distribuiranih resursa, konvencionalni planski scenariji trebaju biti dopunjeni simulacijama koje odražavaju aktuelne ili pretpostavljene (sa odgovarajućom vjerovatnoćom) režime rada distribuiranih generatora u uslovima pojave maksimuma i minimuma potrošnje u posmatranom dijelu mreže. Pored toga, analiza može da obuhvati i uticaj tekuće (ili buduće) fleksibilnosti potrošnje / mjera za upravljanje potrošnjom.</p> <p>Poznati događaji su npr. posebni datumi (vjerski ili državni praznici, veliki javni događaji i sl.), kada se tokom čitavog dana ili u periodu dana javljaju velike oscilacije u potrošnji električne energije, bilo u kompletnoj distributivnoj mreži ili u nekom njenom dijelu.</p> <p>Kritičnim događajem smatra se ispad elementa distribucijske mreže, ispad distribuiranog generatora ili ispad uređaja za skladištenje električne energije koji ima presudan uticaj na sigurnost snabdijevanja na datom području mreže.</p> <p>Preporuka</p> <p>Preporuka je da se Mrežnim pravilima distribucije definiše izrada Metodologije za izradu plana razvoja distributivne mreže, a da se u Metodologiji definiše način utvrđivanja planskih scenarija za potrebe izrade planova razvitka mreže, u uslovima povećanog prisustva distribuiranih resursa.</p> <p>Planskim scenarijima potrebno je obuhvatiti uticaj očekivanih režima rada distribuiranih generatora pri maksimumu i minimumu potrošnje posmatranog dijela mreže.</p> <p>Uticaj distribuiranih generatora u datim uslovima modeluje se kroz minimalnu/maksimalnu vrijednost jednovremene proizvodnje svih distribuiranih generatora na posmatranom dijelu mreže u periodu maksimuma/minimuma potrošnje. Jednovremena vrijednost</p>
--	--	--	---

			proizvodnje utvrđuje se kao statistička vrijednost sa odgovarajućom/zadatom vjerovatnoćom pojave.
3.	Planiranje distribuirane proizvodnje	Nije regulisano postojećom legislativom.	<p>U uslovima deregulisanog tržišta električne energije, ODS raspolaže ograničenim podacima o lokaciji i vremenu izgradnje novih DG, sve do momenta podnošenja zahtjeva za izdavanje elektroenergetske saglasnosti i zaključenja ugovora o priključenju. Istovremeno, ODS ima obavezu da u razumnom roku omogući priključenje svim podnosiocima zahtjeva primjenom nediskriminirajućih pravila pristupa treće strane distributivnoj mreži.</p> <p>Obzirom da izgradnja novih DG ima stohastički karakter, dugoročno planiranje i razvoj distribucijske mreže su otežani uslijed nepouzdanosti i nepredvidivosti razvitka DG, što može da rezultira kašnjenjem u stvaranju uslova u distributivnoj mreži za priključenje DG u propisanim rokovima.</p> <p>Primjena konvencionalnih determinističkih metoda ² planiranja razvitka mreže može biti otežena ili pak može da iziskuje visoke troškove stvaranja uslova za priključenje DG u situaciji kada se dimenzionisanje elemenata mreže vrši prema zahtjevima DG³ ili kada lokalna proizvodnja DG dovodi do trajnog smanjenje maksimalnog opterećenja posmatrano sa strane prenosne mreže.</p> <p>Alternativno, mogu se primjenjivati tzv. stohastički metodi ⁴ planiranja razvitka mreže, koji uzimaju u obzir vjerovatnoću pojave kritičnog događaja u mreži (potrošnja, jednovremena proizvodnja DG, ispadi i plansko održavanje elemenata distribucijske mreže), te dopuštaju, sa odgovarajućom vjerovatnoćom, privremeno narušavanje tehničkih ograničenja u radu sustava (dopušteno strujno opterećenje distributivnih vodova i transformatora, dopuštena odstupanja napona prema BAS EN 50160).</p> <p>Preporuka</p>

² Konvencionalni deterministički metod planiranja razvoja mreže zahtijeva da sva ograničenja u planiranju (termičko opterećenje elemenata mreže, odstupanje napona, struje katkih spojeva, pouzdanost) moraju biti zadovoljena sa 100% vjerovatnoćom u svim planskim scenarijima, uključujući i scenarij sa maksimalnom nejedновременom izlaznom snagom svih DG.

³ Situacija kada lokalna proizvodnja premašuje lokalnu potrošnju.

⁴ Stohastički metod planiranja razvoja mreže dopušta određeno narušavanje ograničenja u planiranju, sa odgovarajućom vjerovatnoćom pojave, kao rezultat optimizacije troškova distributivnog sistema u uslovima pojave većeg broja promjenljivih koje imaju stohastički karakter.

			<p>Imajući u vidu trend porasta broja i instalirane snage DG, preporuka je da se Mrežnim pravilima distribucije, pored determinističkih metoda planiranja razvitka mreže, omogući i primjena stohastičkih metoda u uslovima kada lokalni maksimum proizvodnje premašuje lokalni maksimum potrošnje, te u uslovima kada lokalna proizvodnja sa visokim stepenom pouzdanosti dovodi do trajnog smanjenje maksimalnog opterećenja sustava posmatrano sa strane prenosne mreže.</p> <p>Pored toga, sa ciljem unapređenja transparentnosti procesa priključenja DG na distributivnu mrežu, preporuka je da se Mrežnim pravilima distribucije definiše obaveza ODS u pogledu izračunavanja raspoloživog kapaciteta priključenja DG („DG hosting capacity“), za čvorove u dijelovima distribucijske mreže u kojima je već povećano prisustvo DG ili u situaciji kada je priključni kapacitet ograničen uslijed niskog nivoa snage trolnog kratkog spoja. Raspoloživi kapacitet za priključenje se utvrđuje na osnovu ocjene uticaja prethodno priključenih DG na odstupanje napona u posmatranom čvoru, kao i uticaja novog DG na napone u posmatranom i susjednim čvorovima mreže, primjenom determinističkih ili stohastičkih metoda planiranja. Pored odstupanja napona, za ocjenu raspoloživog kapaciteta mreže mogu se uzeti u obzir i ograničenja vezana za dopušteno termičko opterećenje elemenata mreže.</p>
4.	Planiranje potrošnje	<p>Mrežna pravila distribucije</p> <p>Članak 95. (Kratkoročni i dugoročni planovi)</p> <p>(2) Dugoročni planovi razvitka i izgradnje distribucijske mreže donose se za razdoblje od tri i deset godina i inoviraju se godišnje. Desetogodišnji plan razvitka i izgradnje distribucijske mreže priprema se na osnovi tri moguća scenarija porasta potrošnje (nizak, srednji i visoki porast potrošnje).</p> <p>Članak 96. (Sadržaj dugoročna plana razvitka i izgradnje)</p> <p>Dugoročni planovi razvitka i izgradnje distribucijske mreže, pored ostalog, sadrže:</p>	<p>Dugoročno posmatrano, nivo potrošnje električne energije standardno zavisi od ekonomskih, demografskih i klimatskih faktora, te tehnološkog razvitka posmatranog područja. Standardni metodi planiranja zasnovani su na primjeni istorijskih podataka o potrošnji, registrovanim trendovima potrošnje i scenarijima razvitka definisanim u zavisnosti od pretpostavljenog uticaja prethodno navedenih faktora.</p> <p>Posmatrano sa aspekta ponašanja korisnika sustava, razvoj potrošnje u budućem periodu značajno će zavisiti od primjene energetske efikasne uređaja u domaćinstvima, javnom sektoru i privredi, te od elektrifikacije sektora grijanja i hlađenja prostora i sektora transporta. Pored toga, kao posljedica povećane koncentracije stanovništva u većim urbanim centrima, očekuje se izraženija neravnomjernost u razvoju lokalne potrošnje električne</p>

		<p>...</p> <p>i) prognozu potrošnje po kategorijama potrošnje,</p>	<p>energije, uz stagnaciju ili čak smanjenje potrošnje u određenim područjima.</p> <p>Preporuka</p> <p>Imajući u vidu povećanje broja činilaca (faktora) od kojih zavisi razvoj potrošnje električne energije, preporuka je da se Mrežnim pravilima distribucije definiše da metodi planiranja potrošnje, pored statističkih metoda zasnovanih na potrošnji ostvarenoj u prethodnom periodu i definisanim scenarijima razvitka, obuhvataju i tzv. „bottom-up“ analizu koja bi se vršila za dijelove distribucijske mreže u kojima je posebno izražen uticaj jednog ili više faktora koji obuhvataju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planove industrijskog razvitka, • trendove u građevinarstvu, • lokalne demografske promjene, • elektrifikaciju sektora grijanja i hlađenja prostora, • elektrifikaciju sektora transporta, • primjenu energetski efikasnih uređaja u domaćinstvima, javnom sektoru i privredi, ili • tekuću (ili buduću) fleksibilnost potrošnje / mjere upravljanja potrošnjom.
5.	<p>Uticaj distribuiranih resursa na određivanje potrebnog kapaciteta distribucijske mreže sa aspekta sigurnosti snabdijevanja</p>	<p>Mrežna pravila distribucije</p> <p>Članak 58. (Zadovoljenje kriterija (n-1))</p> <p>Kriterij (n-1) u srednjonaponskim mrežama, zadovoljen je ako je pri ispadu srednjonaponskoga voda ili transformatora moguće spriječiti sljedeće učinke:</p> <p>a) trajno prekoračenje opterećenja jedinica srednjonaponske mreže i</p> <p>b) daljnji prekid isporuke električne energije izvan sektora u kvaru u petljasto povezanoj srednjonaponskoj mreži.</p> <p>Članak 59. (Obuhvaćanje kriterijem (n-1))</p>	<p>Ocjenu sigurnosti snabdijevanja prema kriterijumu „n-1“ potrebno je vršiti za maksimalno opterećenje posmatranog dijela mreže, koje predstavlja sumu maksimalnog opterećenja sa strane prenosne mreže i jednovremenog opterećenja koje se napaja od strane distribuiranih proizvodnih kapaciteta električne energije.</p> <p>Analiza raspoloživog kapaciteta posmatranog elementa (dijela) mreže treba da obuhvati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unutrašnju rezervu kapaciteta⁵; - Transferni kapacitet⁶;

⁵ Unutrašnja rezerva kapaciteta predstavlja rezervu u elementima distributivne mreže koja je dostupna u pogonu ili u određenom kratkom vremenskom periodu nakon ispada elementa mreže, tipično u vremenu koje je potrebno za automatski uklop elementa mreže koji se nalazi u rezervi (primjenom lokalne automatike, bez eksterne komande).

⁶ Transferni kapacitet predstavlja kapacitet susjednih dijelova mreže koji se koristi za napajanje dijela ili potpunog opterećenja mreže na području pogođenom ispadom.

		<p>(1) Kriterij (n-1) obuhvaća ispad samo jedne jedinice distribucijske mreže (srednjonaponski vod ili transformator).</p> <p>(2) Kriterij (n-1) ne obuhvaća niskonaponsku mrežu i transformator 10(20)/0,4 kV osim u slučaju posebnoga ugovora između ODS-a i krajnjeg kupca.</p> <p>(3) ODS može odstupiti od kriterija (n-1), ako je to potrebno zbog radova na izgradnji, održavanju i modificiranju distribucijske mreže.</p> <p>Članak 60. (Održavanje kriterija (n-1))</p> <p>(1) Kriterij (n-1) se može održavati uz potporu susjednih distribucijskih mreža. To podrazumijeva planiranje isključenja postrojenja koja utječu na pogon susjednih distribucijskih mreža, te ih povezana zainteresirana područja moraju unaprijed dogovoriti, kao i razmjenjivati sve nužne informacije i podatke potrebne za izradu plana pogona. Obavijesti se dostavljaju pisano ili uobičajenim načinom u određenom području.</p> <p>(2) Pri planiranju mjera za održavanje kriterija (n-1), ODS se vodi tehničkim i ekonomskim čimbenicima, uzimajući u obzir stanje izgrađenosti distribucijske mreže, vjerojatnost razmatrana događaja, posljedice, troškove njegova sprječavanja, kao i troškove pokretanja zaštitnih mjera za sprječavanje širenja poremećaja u distribucijskoj mreži.</p> <p>(3) ODS mora, osiguravajući kriterij (n-1), voditi računa o uvjetima za pružanje usluga u distribucijskoj mreži i osiguranja kvalitete električne energije.</p>	<p>- Doprinos distribuiranih resursa smanjenju opterećenja sa prenosne mreže⁷.</p> <p>Preporuka</p> <p>Mrežnim pravilima distribucije potrebno je propisati da se ocjena sigurnosti snabdijevanja u skladu sa kriterijumom „n-1“ vrši uz uvažavanje uticaja distribuiranih resursa, tamo gdje je to primjenjivo.</p> <p>Navedeno se može izvršiti na način da se u Mrežnim pravilima distribucije dodatno navede posebno poglavlje „Sigurnost snabdijevanja“ ili sličan naslov. U tom poglavlju potrebno je opisati proceduru za izradu analize sigurnosti snabdijevanja i navesti faktore koji na to utiču, uz navođenje sljedeće rečenice: „Za utvrđivanje potrebnog kapaciteta elemenata distribucijske mreže koji se planiraju prema kriterijumu sigurnosti snabdijevanja koji uključuje jednostruki ispad kritičnog elementa mreže, pored opterećenja sa strane prenosne mreže, potrebno je uzeti u obzir i opterećenje koje odgovara doprinosu distribuiranih resursa smanjenju istovremenog opterećenja sa strane prenosne mreže.”</p> <p>Pored toga, preporuka je da se u Metodologiji za izradu plana razvitka distribucijske mreže predvidi i Procedure za izradu procjene/ocjene sigurnosti snabdijevanja, u kojoj posebno mjesto (poglavljje) treba da imaju distribuirani resursi.</p> <p>Takođe je od suštinskog značaja da se u ovoj Metodologiji naglasi koordinacija kriterijuma „n-1“ sa Elektroprenosom i NOS-om, tj. sa Mrežnim Kodeksom prenosne mreže. Ovaj kriterij planiranja se posebno mora imati u vidu kod planiranja razvoja tačaka konekcije između prenosne i distributivne mreže.</p> <p>Uslovi za ispunjenje kriterija sigurnosti „n-1“ u tačkama razgraničenja moraju biti definisani Mrežnim pravilima distribucije,</p>
--	--	---	---

⁷ Doprinos distribuiranih resursa kapacitetu distributivne mreže definiše se kroz tzv. latentno opterećenje koje predstavlja dodatno opterećenje koje bi se pojavilo sa strane prenosne mreže u slučaju da ovi resursi nisu u pogonu u posmatranom trenutku.

			a kriteriji planiranja iz Metodologije treba da obezbijede ispunjenje tih uslova.
6.	Utvrdjivanje doprinosa distribuiranih resursa sigurnosti snabdijevanja	Nije regulisano postojećom legislativom.	<p>Doprinost distribuiranih resursa sigurnosti snabdijevanja utvrđuje se posebno za:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Distribuirane resurse sa kojima ODS ima zaključen ugovor o pružanju usluga; 2. Distribuirane resurse bez ugovora sa ODS. <p>Doprinost distribuiranih resursa sa zaključenim ugovorom potrebno je utvrditi na osnovu ugovorom definisanih vrijednosti aktivne snage, vremena odziva, raspoloživosti distribuiranog resursa, uzimajući u obzir specifična ograničenja svake od kategorija distribuiranih resursa.</p> <p>Doprinost distribuiranih generatora bez zaključenog ugovora o pružanju usluga sa ODS potrebno je utvrđivati na osnovu vrste primarnog izvora, raspoloživosti objekta i režima rada. Doprinost može da se utvrdi analizom podataka specifičnih za određeni distribuirani generator ili primjenom odgovarajućih statističkih metoda za grupu generatora⁸.</p> <p>Doprinost šema upravljanja potrošnjom bez zaključenog ugovora sa ODS standardno se smatra da ne postoji.</p> <p>Doprinost uređaja za skladištenje bez zaključenog ugovora sa ODS standardno se utvrđuje analizom profila i režima rada pojedinačnih postrojenja uređaja za skladištenje i/ili hibridnih postrojenja.</p> <p>Prilikom razmatranja doprinosa distribuiranih resursa sigurnosti snabdijevanja, dodatno se uzima u obzir njihova raspoloživost i planirana isključenja.</p> <p>Preporuka</p> <p>Potrebno je Mrežnim pravilima distribucije definisati kategorije distribuiranih resursa (distribuirani generatori, šeme upravljanja potrošnjom i uređaji za skladištenje električne energije), kao i</p>

⁸ Primjenom statističkih metoda moguće je definisati koeficijente raspoloživosti koji sa odgovarajućom tačnošću odražavaju procentualnu vrijednost nazivne snage generatora koja je raspoloživa u određenom sezonskom periodu i čijom primjenom se utvrđuje doprinost smanjenju opterećenja sa prenosne mreže i povećanju sigurnosti snabdijevanja.

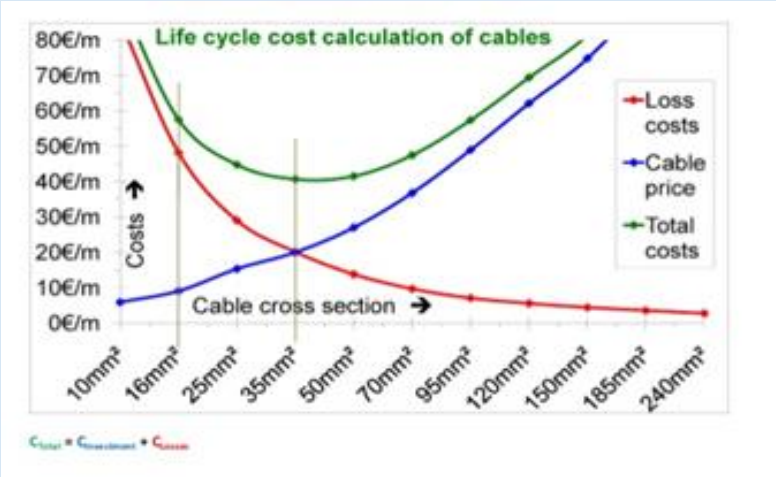
			<p>njihovu moguću ulogu i doprinos sigurnosti snabdijevanja u posmatranim planskim scenarijima.</p> <p>Pored toga, Mrežnim pravilima distribucije je potrebno definisati pomoćne usluge upravljanja zagušenjem na distributivnom nivou za potrebe ODS-a, kao osnov za ugovaranje usluga koje se uzimaju u obzir prilikom izrade planskih dokumenata.</p>
7.	Ograničenje izlazne snage distribuiranih generatora za potrebe određivanja planskih scenarija razvitka mreže	<p>Mrežna pravila distribucije</p> <p>Članak 71. (Uvjeti pogona elektrane)</p> <p>(5) U sljedećim izvanrednim pogonskim stanjima operator sustava ima pravo privremeno ograničiti proizvodnju djelatne snage ili privremeno isključiti proizvodno postrojenje iz paralelnoga pogona s distribucijskom mrežom ako isti svojim radom stvara:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) potencijalnu opasnost za sigurnost pogona sustava, b) zagušenje ili opasnost od preopterećenja u mreži operatora, c) rizik prelaska u otočni pogon dijela sustava, d) rizik od nestabilnosti u pogonu sustava, e) porast frekvencije koji ugrožava stabilnost sustava i f) u slučaju održavanja i radova u mreži operatora. <p>Članak 27. (Poremećaj u distribucijskoj mreži)</p> <p>(2) Pouzdani rad distribucijske mreže ima prednost u odnosu na posebne i pojedinačne interese pojedinih krajnjih kupaca /proizvođača. To znači da je dispečerski centar ODS-a, u krajnjoj nuždi, ovlašten za ograničenje isporuke električne energije, uključujući i isključenja krajnjih kupaca /proizvođača.</p>	<p>Mrežnim pravilima distribucije, članom 27. i 71. definisano je pravo ODS da izvrši ograničenje u korištenju kapaciteta distribucijske mreže u slučaju pojave preopterećenja elemenata mreže i nastupanja poremećenog režima rada.</p> <p>Navedene odredbe, međutim, ne omogućavaju da se unaprijed izvrši ugovaranje ograničenja izlazne snage distribuiranih generatora po zahtjevu ODS u definisanim scenarijima pojave zagušenja u distributivnoj mreži.</p> <p>Preporuka</p> <p>Mrežnim pravilima distribucije potrebno je definisati pravo ODS ne samo na ograničavanje prenosa kroz distributivni sistem, već i na ograničavanje izlazne snage distribuiranih generatora⁹ pri pojavi zagušenja u distributivnoj mreži¹⁰.</p> <p>Potrebno je predvidjeti da se kroz ugovor sa proizvođačem/pružaoцем usluga upravljanja zagušenjem (ugovor o pristupu, ugovor o priključenju ili dugoročni ugovor o rezervi kapaciteta za potrebe upravljanja zagušenjem) detaljno reguliše navedena problematika, posebno sa komercijalnog aspekta.</p> <p>Distribuirani generatori po pravilu imaju ugovore o pristupu po kom im se mora platiti i neproizvedena električna energija ukoliko budu ograničeni ili isključeni sa mreže po nalogu ODS.</p>

⁹ OPS i ODS standardno treba da imaju pravo da zahtijevaju i/ili izvrše ograničenje izlazne snage distribuiranih generatora koji koriste obnovljive izvore energije, sa ili bez obeštećenja proizvođača čija se snaga ograničava. Pri tome je potrebno definisati način snošenja troškova ograničenja izlazne snage (generator, ODS, OPS ukoliko zahtijeva), što je van domena Mrežnih pravila distribucije.

¹⁰ U uslovima kada se dimenzionisanje elemenata distributivne mreže vrši na osnovu maksimalne proizvodnje distribuiranih generatora, pravo na ograničenje izlazne snage distribuiranih generatora koji koriste obnovljive izvore energije može da ima značajan uticaj na utvrđivanje planskih scenarija razvoja mreže.

3. Plan investicija u distributivnu mrežu

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na EP HZHB	Komentari i preporuke
1.	Analiza opravdanosti investicije	Nije obrađeno u postojećoj legislativi, ali postoje elementi u postojećoj praksi.	<p>Analiza opravdanosti investicije i izbor optimalnog rješenja se standardno provode za značajnije elemente distribucijske mreže, u zavisnosti od naponskog nivoa, instalisane snage i vrijednosti investicije. Važeća Mrežna pravila distribucije ne definišu eksplicitno obavezu izrade analize troškova i benefita u postupku izrade planova razvitka i izgradnje distribucijske mreže.</p> <p>Preporuka</p> <p>Preporuka je da se Mrežnim pravilima distribucije (ili Metodologijom za izradu 10-godišnjeg plana razvitka i izgradnje distribucijske mreže) propiše obaveza sprovođenja analize troškova i koristi za svaki projekat (iznad određenog praga vrijednosti investicije, instalisane snage ili naponskog nivoa) koji je dio plana razvitka kao preduslov da postane dio plana investicija.</p>
2.	Analiza troškova u postupku planiranja	<p>Članak 60. (Održavanje kriterija (n-1))</p> <p>(2) Pri planiranju mjera za održavanje kriterija (n-1), ODS se vodi tehničkim i ekonomskim čimbenicima, uzimajući u obzir stanje izgrađenosti distribucijske mreže, vjerojatnost razmatrana događaja, posljedice, troškove njegova sprječavanja, kao i troškove pokretanja zaštitnih mjera za sprječavanje širenja poremećaja u distribucijskoj mreži.</p>	<p>Analiza troškova planiranih investicija može da obuhvati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kapitalne troškove, ili 2. Kapitalne troškove i operativne troškove tokom životnog vijeka osnovnog sredstva (svedene na neto sadašnju vrijednost). <p>Konvencionalni metodi planiranja standardno obuhvataju samo kapitalne troškove i vrše njihovu optimizaciju u zavisnosti od potrebnog kapaciteta mreže i ispunjenja ciljeva koji se odnose na sigurnost snabdijevanja.</p> <p>Sa druge strane, alternativnim pristupom se pored kapitalnih troškova (troškovi investicije), dodatno razmatraju troškovi održavanja, troškovi gubitaka, troškovi ograničenja izlazne snage distribuiranih generatora, troškovi zbog prekida snabdijevanja i troškovi/benefiti uslijed primjene podsticajne regulacije mrežnih tarifa.</p> <p>Preporuka</p> <p>Preporuka je da se izvrši unapređenje metoda planiranja, te da se Mrežnim pravilima distribucije eksplicitno definiše da se prilikom izbora varijantnog rješenja izgradnje distribucijske mreže (iznad određenog praga vrijednosti investicije, instalisane snage ili naponskog nivoa) obavezno vrši tehno-ekonomska optimizacija, koja obuhvata i operativne troškove tokom životnog vijeka osnovnog sredstva.</p>

3.	Optimalan izbor presjeka provodnika	Nije obrađeno u postojećoj legislativi.	<p>Standardni modeli planiranja razvitka distribucijske mreže i izbora presjeka provodnika, pretpostavljaju izbor presjeka na osnovu kriterijuma minimalnog tehničkog presjeka koji zadovoljava tehničke zahtjeve koji se odnose na zahtijevano opterećenje, dopušteni pad napona i podnosivost udarne struje kratkog spoja. Ovaj metod odgovara metodu minimalnih kapitalnih troškova.</p> <p>Sa druge strane, izbor optimalnog presjeka provodnika na osnovu kriterijuma minimalnih troškova tokom životnog vijeka, podrazumijeva analizu kapitalnih i operativnih troškova u životnom vijeku, svođenje troškova na neto sadašnju vrijednost i njihovu optimizaciju. Ključni operativni troškovi koji se tom prilikom razmatraju su troškovi gubitaka električne energije uslijed opterećenja.</p> <p>Ilustrativni prikaz optimizacije troškova i odabira optimalnog presjeka distribucijskog kabla dat je na Slici 1¹¹.</p>  <p>Slika 1. Optimizacija troškova distribucijskog voda</p> <p>Za potrebe izračunavanja troškova gubitaka električne energije potrebno je poznavati (procijeniti) životni vijek voda, kamatnu (diskontnu stopu) i cijenu energije za pokriće gubitaka. Pored navedenih faktora može se</p>
----	-------------------------------------	---	--

¹¹ Whitepaper Cable Conductor Sizing for Minimum Life Cycle Cost, Bruno De Wachter, Walter Hulshorst, Rodolfo di Stefano, July 2011 ECI Publication No Cu0105
<https://www.slideshare.net/sustenergy/cu0105-wp-cable-sizing-v1>

			<p>uzeti u obzir i preostala, rashodovna vrijednost provodnika na isteku životnog vijeka, koja se umanjuje od vrijednosti investicije.</p> <p>Preporuka</p> <p>Preporuka je da se izvrši unapređenje metoda planiranja, te da se Metodologijom za izradu plana razvitka distribucijske mreže eksplicitno definiše da se izbor presjeka provodnika distributivnih vodova vrši optimizacijom ukupnih troškova (kapitalnih i operativnih) tokom životnog vijeka voda.</p>
--	--	--	---