



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



**PROJEKAT ASISTENCIJE ENERGETSKOM
SEKTORU
U BOSNI I HERCEGOVINI (USAID EPA)**

**ANALIZA NEUSKLAĐENOSTI SA SMJERNICAMA ZA
IZMJENE I DOPUNE DISTRIBUTIVNIH MREŽNIH PRAVILA
- JP KOMUNALNO BRČKO**

**VOL. V-D PROCESI I KRITERIJI PLANIRANJA RAZVOJA
DISTRIBUTIVNE MREŽE**

**ANALIZA NEUSKLAĐENOSTI SA SMJERNICAMA
ZA IZMJENE I DOPUNE DISTRIBUTIVNIH
MREŽNIH PRAVILA - JP KOMUNALNO BRČKO
VOL. V-D PROCESI I KRITERIJI PLANIRANJA
RAZVOJA DISTRIBUTIVNE MREŽE**

USAID Projekat 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 razvoja distributivne mreže	6
2. Kriterijumi planiranja razvoja distributivne mreže.....	9
3. Plan investicija u distributivnu mrežu.....	17

Uvod

Izmjena strukture elektroenergetskog sistema 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 razvoja mreže.

Kada je riječ o distribuiranoj proizvodnji, kao jednom od najznačajnijih faktora koji je doveo do promjene paradigme elektroenergetskog sistema, 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 sistema;
- 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 razvoja njihove primjene i procjene uticaja na potrošnju električne energije, moraju postati neizostavni dio procesa planiranja razvoja distributivnih sistema.

Prednosti konvencionalnih, determinističkih metoda planiranja razvoja mreže ogledaju se prije svega, u primjeni relativno jednostavnog modela mreže, sistematičnom pristupu izboru planskih scenarija (ekstremni scenario i nepredviđeni događaji), primjeni standardizovanih metoda prognoze potreba korisnika sistema, 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 distributivne mreže.

Ovim dokumentom je izvršena analiza i ocjena Distributivnih mrežnih pravila JP Komunalno Brčko¹, kao i odredbi Zakona o Električnoj Energiji Brčko Distrikta ("Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH", broj 36/04, 28/07, 61/10 i 4/13), u odnosu na specifične zahtjeve za unapređenjem procesa planiranja razvoja distributivne mreže. Specifični zahtjevi utvrđeni su ekspertskom analizom pitanja od značaja za planiranje razvoja distributivne mreže u izmijenjenim okolnostima, koja su prevashodno vezana za integraciju distribuiranih resursa, definisanje planskih scenarija i optimizaciju investicionih troškova.

Takođe, ova analiza je rezultat potrebe da se kroz unapređenje kriterijuma planiranja razvoja distributivne mreže na osnovu sagledavanja potreba za obezbjeđenjem stabilnosti i sigurnosti rada elektroenergetskog sistema, a uvažavajući značajne promjene u strukturi i načinu rada u

¹ Distributivna mrežna pravila JP Komunalno Brčko – DERK, Novembar 2011. godine, <https://www.derk.ba/DocumentsPDFs/Distributivna-mrezna-pravila-BdBiH.pdf>

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 razvoja distributivne 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;
- Definisanje 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 razvoja distributivne mreže

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na JP Komunalno Brčko	Komentari i preporuke
1.	Obaveza izrade Planova Razvoja Distributivne mreže	<p>Zakon o električnoj energiji Brčko Distrikta</p> <p>Član 40</p> <p>(1) Distributer priprema kratkoročne i dugoročne planove razvoja i izgradnje distributivne mreže.</p> <p>(2) Planovi iz stava 1 ovog člana rade se u skladu sa strategijom energetske razvoja Brčko distrikta BiH i prostornoplanskim dokumentima iz oblasti uređenja prostora.</p> <p>(3) Planove iz stava 1 ovog člana odobrava DERK u skladu sa svojim nadležnostima.</p>	<p>Obaveze u vezi izrade planova razvoja distributivnog mreže uključujući i dostavu planova na odobrenje regulatornoj komisiji, su na adekvatan način definisane Zakonom o električnoj energiji.</p>
2.	Operativna razrada procesa izrade Planova Razvoja Distributivne Mreže	<p>Distributivna mrežna pravila</p> <p>Tačka 2.2. Planovi razvoja distributivne mreže</p> <p>2.2.2. Planovi razvoja distributivne mreže su: dugoročni i kratkoročni.</p> <p>2.2.3. Dugoročni planovi razvoja se donose za period od deset godina na osnovu tri moguća scenarija razvoja potrošnje (nizak, srednji i visok rast potrošnje).</p> <p>2.2.4. Dugoročnim planovima razvoja bliže se određuje strategija razvoja distributivne mreže i obim izgradnje elektroenergetskih objekata u planskom periodu, posebno vodeći računa o planu izgradnje objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije. Plan se usvaja svake godine za narednih deset godina, pri čemu je stepen realizacije plana u tekućoj godini osnov za izradu plana za naredni desetogodišnji period.</p> <p>2.2.6. Kratkoročni planovi razvoja distributivne mreže se pripremaju za period od jedne godine.</p> <p>2.2.7. Kratkoročni planovi razvoja distributivne mreže sadrže podatke koji detaljno razrađuju Plan dugoročnog razvoja</p>	<p>Operativna razrada procesa izrade planova razvoja distributivne mreže je izvršena na adekvatan način kroz odredbe Tačke 2.2. Distributivnih mrežnih pravila.</p> <p>Preporuka</p> <p>Preporuka je da se dodatno definišu rokovi izrade planova, te procedure za konsultacije sa OPS, korisnicima distributivnog sistema, Regulatorom, resornim ministarstvima, jedinicima lokalne samouprave i privrednom komorom.</p> <p>Pored toga preporučuje se i da DERK organizuje sopstvene konsultacije po prijedlogu dokumenata koje dostavlja ODS na saglasnost (ili odobrenje), objavljivanjem na vlastitoj internet stranici.</p> <p>Preporuka je da se u ovom poglavlju definiše i obaveza ODS da izradi Metodologiju za izradu planova razvoja i izgradnje distributivne mreže, koja može biti poseban dokument ili dio (prilog) Mrežnih Pravila.</p> <p>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 JP Komunalno Brčko	Komentari i preporuke
		<p>distributivne mreže za posmatranu godinu. Ovi planovi sadrže informacije o predviđenim povećanjima kapaciteta distributivne mreže u godini za koju se vrši planiranje.</p> <p>Tačka 2.4. Podaci planiranja</p> <p>2.4.1. Neophodne podatke za izradu planova razvoja distributivne mreže distributer prikuplja kroz kontinuirano praćenje opterećenja mreže, naponskih prilika u mreži, pouzdanosti rada mreže, stanja elemenata mreže sa aspekta održavanja, podataka dobijenih od korisnika i dr.</p> <p>2.4.2. Podaci koje operator distributivnog sistema pribavlja od korisnika distributivnog sistema mogu biti: standardni i detaljni.</p> <p>2.4.3. Standardne podatke planiranja, operatoru distributivnog sistema, korisnik dostavlja u postupku izdavanja elektroenergetske saglasnosti i u postupku analize zahtjeva za zaključenje ugovora o priključenju (elektroenergetska saglasnost, ugovor o priključenju i ugovor o pristupu).</p> <p>2.4.4. Detaljne podatke planiranja razvoja distributivne mreže, distributer može zahtijevati u bilo kojoj fazi izrade planova razvoja, a korisnik je obavezan da ih dostavi.</p> <p>2.4.5. Ako se procijeni da su za kompletnu energetska analizu određenog dijela distributivne mreže neophodni detaljni podaci, operator distributivnog sistema od korisnika zahtijeva njihovu dostavu. Ovi podaci se najčešće odnose na detalje o karakteristikama uređaja i opreme koji bi mogli izazvati nedopušten povratni utjecaj na mrežu.</p> <p>2.4.6. Ukoliko korisnik ne raspolaže zahtijevanim detaljnim podacima, operator distributivnog sistema ih može procijeniti u svrhu izrade planova razvoja distributivne mreže, koristeći raspoložive uporedne podatke.</p>	

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na JP Komunalno Brčko	Komentari i preporuke
		2.4.7. Operator distributivnog sistema je obavezan Prenosnoj kompaniji, odnosno NOS-u, dostavljati sve neophodne podatke koji su predviđeni Mrežnim kodeksom.	

2. Kriterijumi planiranja razvoja distributivne mreže

R.br.	Tema	Propisi koji se odnose na JP Komunalno Brčko	Komentari i preporuke
I.	Kriterijumi za izradu 10-godišnjeg Plana Razvoja Distributivne Mreže	<p>Distributivna mrežna pravila</p> <p>Tačka 2.3. Principi za izradu planova razvoja distributivne mreže</p> <p>2.3.1. Planovi razvoja distributivne mreže temelje se na principima obaveze pružanja javne usluge distribucije električne energije u skladu sa Zakonom o električnoj energiji Brčko distrikta BiH i sa važećim standardima o kvalitetu snabdijevanja, kao i na principima ekonomski opravdanog proširenja kapaciteta distributivne mreže i njenog koordinisanog rada sa povezanim mrežama.</p> <p>2.3.2. Kada ekonomska analiza i analiza pouzdanosti distributivne mreže pokažu opravdanost, operator distributivnog sistema planira razvoj srednjenaponske distributivne mreže u skladu sa kriterijumom „n-1“. Srednjenaponska distributivna mreža može se planirati u skladu sa ovim kriterijumom i na zahtjev korisnika.</p> <p>2.3.3. U ostalim slučajevima srednjenaponska distributivna mreža se planira radijalno.</p> <p>2.3.5. Razvoj niskonaponske distributivne mreže se planira prema kriterijumu „n-1“ samo u slučaju gusto naseljenih urbanih sredina, ili na zahtjev korisnika. U svim ostalim slučajevima niskonaponska mreža se planira radijalno.</p> <p>2.3.6. Planovi razvoja distributivne mreže moraju biti u skladu sa Strategijom energetskog razvoja Brčko distrikta BiH, sa Planom razvoja prenosnog sistema, sa Indikativnim planom razvoja proizvodnje električne energije BiH, te sa prostornim urbanističkim i regulacionim planovima razvoja lokalnih zajednica na području djelovanja operatora distributivnog sistema.</p>	<p>Ključni kriterijumi planiranja razvoja distributivne 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 distributivnog sistema; • usklađenost plana razvoja 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 razvoja prenosne mreže; • usklađenost sa planovima razvoja proizvodnje električne energije; • sigurnost snabdijevanja (dugoročna); • tehnički kriterijumi: <ul style="list-style-type: none"> ○ dozvoljena opterećenja vodova, transformatora i rasklopne opreme ○ primjena „n-1“ 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 distributivnog sistema • 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 sistema za nadzor i upravljanje; • ekonomski aspekti; • ekološki aspekti. <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>Potrebno je izvršiti izmjene i dopune principa i kriterijume planiranja razvoja distributivne mreže, datih Tačkom 2.3. Distributivnih mrežnih pravila.</p>
2.	Utvrđivanje planskih scenarija za potrebe izrade plana razvoja	Problematika nije tretirana propisima na području nadležnosti JP Komunalno Brčko.	<p>Planski scenariji (ekstremna stanja mreže) za potrebe izrade plana razvoja mreže treba da budu dio Metodologije za izradu plana razvoja, 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); 7. Ostale kombinacije osnovnih scenarija i značajnih poznatih, ali i nepredviđenih (kritičnih) događaja u mreži. <p>Prva četiri planska scenarija su bazirana na historijskim 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 distributivne 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 Distributivnim mrežnim pravilima definiše izrada Metodologije za izradu plana razvoja distributivne mreže, a da se u Metodologiji definiše način utvrđivanja planskih scenarija za potrebe izrade planova razvoja 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 proizvodnje utvrđuje se kao statistička vrijednost sa odgovarajućom/zadatoum vjerovatnoćom pojave.</p>
3.	Planiranje distribuirane proizvodnje	<p>Distributivna mrežna pravila</p> <p>Tačka 2.2. Planovi razvoja distributivne mreže</p> <p>2.2.5. Dugoročni planovi razvoja distributivne mreže obično sadrže:</p> <p>...</p> <ul style="list-style-type: none"> • pregled proizvodnih objekata predviđenih za izgradnju, koji će biti priključeni na distributivnu mrežu; 	<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 distributivne mreže su otežani uslijed nepouzdanosti i nepredvidivosti razvoja DG, što može da rezultira kašnjenjem u stvaranju uslova u distributivnoj mreži za priključenje DG u propisanim rokovima.</p> <p>Primjena konvencionalnih determinističkih metoda² planiranja razvoja 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 metodi⁴ planiranja razvoja mreže, koji uzimaju u obzir vjerovatnoću pojave kritičnog događaja u mreži</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>(potrošnja, jednovremena proizvodnja DG, ispadi i plansko održavanje elemenata distributivne mreže), te dopuštaju, sa odgovarajućom vjerovatnoćom, privremeno narušavanje tehničkih ograničenja u radu sistema (dopušteno strujno opterećenje distributivnih vodova i transformatora, dopuštena odstupanja napona prema BAS EN 50160).</p> <p>Preporuka</p> <p>Imajući u vidu trend porasta broja i instalisane snage DG, preporuka je da se Distributivnim mrežnim pravilima, pored determinističkih metoda planiranja razvoja 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 sistema posmatrano sa strane prenosne mreže.</p> <p>Pored toga, sa ciljem unapređenja transparentnosti procesa priključenja DG na distributivnu mrežu, preporuka je da se Distributivnim mrežnim pravilima definiše obaveza ODS u pogledu izračunavanja raspoloživog kapaciteta priključenja DG („DG hosting capacity“), za čvorove u dijelovima distributivne mreže u kojima je već povećano prisustvo DG ili u situaciji kada je priključni kapacitet ograničen uslijed niskog nivoa snage tropskog 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>Distributivna mrežna pravila</p> <p>Tačka 2.2. Planovi razvoja distributivne mreže</p> <p>2.2.5. Dugoročni planovi razvoja distributivne mreže obično sadrže:</p> <p>...</p> <ul style="list-style-type: none"> • prognozu potrošnje po kategorijama potrošnje; 	<p>Dugoročno posmatrano, nivo potrošnje električne energije standardno zavisi od ekonomskih, demografskih i klimatskih faktora, te tehnološkog razvoja posmatranog područja. Standardni metodi planiranja zasnovani su na primjeni istorijskih podataka o potrošnji, registrovanim trendovima potrošnje i scenarijima razvoja definisanim u zavisnosti od pretpostavljenog uticaja prethodno navedenih faktora.</p> <p>Posmatrano sa aspekta ponašanja korisnika sistema, razvoj potrošnje u budućem periodu značajno će zavisiti od primjene energetski efikasnih 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</p>

			<p>neravnomjernost u razvoju lokalne potrošnje električne 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 Distributivnim mrežnim pravilima definiše da metodi planiranja potrošnje, pored statističkih metoda zasnovanih na potrošnji ostvarenoj u prethodnom periodu i definisanim scenarijima razvoja, obuhvataju i tzv. „bottom-up“ analizu koja bi se vršila za dijelove distributivne mreže u kojima je posebno izražen uticaj jednog ili više faktora koji obuhvataju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planove industrijskog razvoja, • trendove u građevinarstvu, • lokalne demografske promjene, • elektrifikaciju sektora grijanja i hlađenja prostora, • elektrifikaciju sektora transporta, • primjenu energetske efikasne 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 distributivne mreže sa aspekta sigurnosti snabdijevanja</p>	<p>Distributivna mrežna pravila</p> <p>Tačka 5.2. Upravljanje distributivnom mrežom</p> <p>5.2.11. U dijelovima srednjenaponske distributivne mreže, čiji stepen izgrađenosti to omogućava i ukoliko je to ekonomski opravdano, operator distributivne mreže uspostavlja konfiguraciju mreže u skladu sa kriterijumom n-1.</p> <p>5.2.12. Ukoliko korisnik distributivnog sistema, koji je priključen na srednjenaponsku distributivnu mrežu, ugovori isporuku električne energije povećanog stepena sigurnosti, operator distributivnog sistema uspostavlja konfiguraciju dijela mreže na koju je korisnik priključen u skladu sa kriterijumom 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 kompletnog opterećenja mreže na području pogođenom ispadom.

		<p>5.2.13. Kriterijum n-1 se ne primjenjuje na niskonaponsku mrežu, osim u posebnim slučajevima napajanja većih urbanih zona, odnosno na zahtjev korisnika koji snosi troškove obezbjeđenja uslova za zadovoljenje ovog kriterijuma.</p>	<p>- Doprinos distribuiranih resursa smanjenju opterećenja sa prenosne mreže⁷.</p> <p>Preporuka</p> <p>Distributivnim mrežnim pravilima 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 Distributivnim mrežnim pravilima dodatno navede posebno poglavlje „Sigurnost snabdijevanja“ ili sličan naslov. U tom poglavlju potrebno bi bilo opisati proceduru za izradu analize sigurnosti snabdijevanja i navesti faktore koji na to utiču, uz navođenje sljedeće rečenice: „Za utvrđivanje potrebnog kapaciteta elemenata distributivne 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 doprinos distribuiranih resursa smanjenju jednovremenog opterećenja sa strane prenosne mreže.“</p> <p>Pored toga, preporuka je da se u Metodologiji za izradu plana razvoja distributivne mreže predvidi i Procedure za izradu procjene/ocjene sigurnosti snabdijevanja, u kojoj posebno mjesto (poglavlje) 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 Distributivnim mrežnim pravilima, a kriteriji planiranja iz Metodologije treba da obezbijede ispunjenje tih uslova.</p>
6.	Utvrđivanje doprinosa distribuiranih resursa	Problematika nije tretirana propisima na području nadležnosti JP Komunalno Brčko.	<p>Doprinos distribuiranih resursa sigurnosti snabdijevanja utvrđuje se posebno za:</p> <p>I. Distribuirane resurse sa kojima ODS ima zaključen ugovor o pružanju usluga;</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.

	sigurnosti snabdijevanja		<p>2. Distribuirane resurse bez ugovora sa ODS.</p> <p>Doprinos 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>Doprinos distribuiranih generatora bez zaključenog ugovora o pružanju usluga sa ODS potrebno je utvrđivati na osnovu vrste primarnog izvora, raspoloživosti objekta i režima rada. Doprinos može da se utvrdi analizom podataka specifičnih za određeni distribuirani generator ili primjenom odgovarajućih statističkih metoda za grupu generatora⁸.</p> <p>Doprinos šema upravljanja potrošnjom bez zaključenog ugovora sa ODS standardno se smatra da ne postoji.</p> <p>Doprinos 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 Distributivnim mrežnim pravilima definisati kategorije distribuiranih resursa (distribuirani generatori, upravljiva potrošnja i uređaji za skladištenje električne energije), kao i njihovu moguću ulogu i doprinos sigurnosti snabdijevanja u posmatranim planskim scenarijima.</p> <p>Pored toga, Distributivnim mrežnim pravilima 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	<p>Distributivna mrežna pravila</p> <p>4.3. Ograničenje pristupa u ostalim režimima rada</p> <p>4.3.1. U uslovima ograničenog kapaciteta distributivne mreže, te u uslovima rada distributivne mreže koji odstupaju od normalnog</p>	<p>Distributivnim mrežnim pravilima, Tačka 4.3, definisano je pravo ODS da izvrši ograničenje u korištenju kapaciteta distributivne mreže u uslovima ograničenog kapaciteta distributivne mreže, te u uslovima rada distributivne mreže koji odstupaju od normalnog pogona.</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 doprinos smanjenju opterećenja sa prenosne mreže i povećanju sigurnosti snabdijevanja.

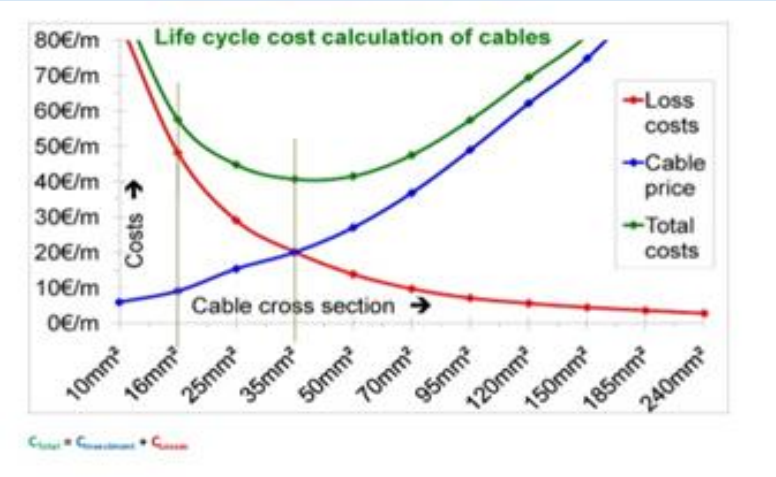
	<p>određivanja planskih scenarija razvoja mreže</p>	<p>pogona, distributer ima pravo ograničiti pristup korisnicima, uz poštovanje principa ravnopravnosti korisnika, vodeći se isključivo tehničkim zahtjevima mreže.</p>	<p>Navedene odredbe, međutim, ne omogućavaju da se unaprijed ugovori mogućnost ograničenja izlazne snage distribuiranih generatora po zahtjevu ODS u definisanim scenarijima pojave zagušenja u distributivnoj mreži.</p> <p>Preporuka</p> <p>Distributivnim mrežnim pravilima 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 Distributivnih mrežnih pravila.

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 JP Komunalno Brčko	Komentari i preporuke
1.	Analiza opravdanosti investicije	Problematika nije eksplicitno tretirana propisima na području nadležnosti JP Komunalno Brčko.	<p>Analiza opravdanosti investicije i izbor optimalnog rješenja se standardno provode za značajnije elemente distributivne mreže, u zavisnosti od naponskog nivoa, instalisane snage i vrijednosti investicije. Važeća Distributivna mrežna pravila ne definišu eksplicitno obavezu izrade analize troškova i benefita u postupku izrade planova razvoja i izgradnje distributivne mreže.</p> <p>Preporuka</p> <p>Preporuka je da se Distributivnim mrežnim pravilima (ili Metodologijom za izradu 10-godišnjeg plana razvoja i izgradnje distributivne 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 razvoja kao preduslov da postane dio plana investicija.</p>
2.	Analiza troškova u postupku planiranja	Problematika nije tretirana propisima na području nadležnosti JP Komunalno Brčko.	<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 Distributivnim mrežnim pravilima eksplicitno definiše da se prilikom izbora varijantnog rješenja izgradnje distributivne 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	Problematika nije tretirana propisima na području nadležnosti JP Komunalno Brčko.	<p>Standardni modeli planiranja razvoja distributivne 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 distributivnog kabla dat je na Slici 1¹¹.</p>  <p>Slika 1. Optimizacija troškova distributivnog 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 razvoja distributivne mreže eksplicitno definiše da se izbor presjeka provodnika distributivnih vodova vrši optimizacijom ukupnih troškova (kapitalnih i operativnih) tokom životnog vijeka voda.</p>
--	--	--	---