

mr.sc. Marina Čavlović, dipl.ing.el.
HEP ODS d.o.o. Sektor za upravljanje imovinom
marina.cavlovic@hep.hr

ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIKLJUČENJA NA DISTRIBUCIJSKU MREŽU PO NOVIM PROPISIMA

SAŽETAK

Tijekom 2018. godine stupaju na snagu novi propisi koji reguliraju način i uvjete priključenja na distribucijsku mrežu. Referat razrađuje novosti koje donose ovi propisi. Referat daje detaljnu razradu postupka određivanja mogućnosti priključenja: kriterije za donošenje odluke, kao i algoritam donošenja odluke o mogućnosti priključenja i način utvrđivanja optimalnog tehničkog rješenja priključenja. Referat daje kriterije i načela izrade kontrolnog proračuna na niskom naponu i kontrolnog proračuna na srednjem naponu, kao i kriterije za izradu složenog proračuna na niskom i na srednjem naponu, koji do aktualnih propisa [3] - [6], nisu ni postojali. Referat ukazuje da je ciljano i precizno osmišljena analiza mogućnosti priključenja nužni preduvjet da propisano brzi odziv Operatora distribucijskog sustava bude temeljen na kompetentnim tehničkim zaključcima u transparentnom postupku, unatoč brojnim specifičnostima korisnika mreže, mreže, kao i različitim razinama raspoloživosti ulaznih podataka.

Ključne riječi: kontrolni proračun, složeni proračun, elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja, naponski kriterij, strujni kriterij

THE ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF CONNECTION TO THE DISTRIBUTION NETWORK HARMONIZED WITH THE NEW REGULATIONS

SUMMARY

During the year 2018, new regulations that regulate the procedure and conditions of connection to the distribution network will come into force. The article elaborates on the novelties that these regulations introduce. The article provides a detailed elaboration of the process of exploring the possibility of network connection: decision-making criteria as well as the decision-making algorithm for the network connection and the method of determining the optimal technical connection solution. The report gives the criteria and principles of designing a simplified network analysis at low voltage and at medium voltage, as well as the criteria for necessity of complex analysis of low and/or medium voltage network, which did not exist until the new regulations. The report suggests that a targeted and well-designed network connection analysis is a necessary prerequisite for the prompt response of the Distribution System Operator, based on competent technical conclusions in a transparent procedure, despite the numerous specifics of network users, network and different levels of availability of input data.

Key words: simplified network analysis, complex network analysis, optimal technical solution study, voltage criterion, current criterion

1. UVOD

1.1. Zakonska osnova

U drugom kvartalu 2018. godine stupaju na snagu novi propisi koji reguliraju način i uvjete priključenja na distribucijsku mrežu: Uredba o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu [4], Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu [5] i Mrežna pravila distribucijskog sustava [6] (čijim donošenjem će biti stavljena van snage aktualna Mrežna pravila elektroenergetskog sustava [3]), dok je Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže [6] na snazi od početka 2018. godine.

Operator distribucijskog sustava (Operator) dužan je postupak priključenja uskladiti s novim propisima i omogućiti transparentan i jednak pristup u svim postupcima priključenja [1] u svim distribucijskim područjima. Zato, na temelju [1], članka 68.b stavka 1, Operator donosi Pravila o priključenju uz prethodno odobrenje Hrvatske energetske regulatorne agencije.

Dodatno, postupak priključenja treba biti osmišljen tako da bude prilagođen i postupcima određenim propisima koji reguliraju prostorno uređenje [7] i gradnju [8], [9], uvažavajući da se oni odnose i na gradnju građevine korisnika mreže i na gradnju priključka.

1.2. Provođenje postupka priključenja

Svrha postupka priključenja je uspješno priključiti korisnika mreže i omogućiti mu korištenje mreže u propisanim okvirima. U početnoj fazi postupka priključenja sagledava se mogućnost priključenja, utvrđuje se optimalno tehničko rješenje priključenja, te se određuju tehnički, ekonomski i ostali uvjeti priključenja građevine na mrežu, kao i uvjeti izgradnje priključka i stvaranja uvjeta u mreži. Postupak priključenja razrađen je s ciljem da se priključenje korisnika ostvari na optimalan način i da postupak priključenja bude transparentan i osigura ravnopravnost svim korisnicima mreže.

Rokovi za odziv Operatora u postupku priključenja novim propisima dodatno su skraćeni, a opseg poslova (složenost i detaljnost provedbe postupaka) je povećan. Uvodi se izrada elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja i za korisnike na niskom naponu, kao i za kupce na srednjem naponu. Rokovi odziva Operatora su propisani i dodatno skraćeni.

Stoga je nužno precizno razraditi svaki korak u postupku priključenja kako bi se za poslove u postupku priključenja utrošilo što manje radnih sati djelatnika Operatora, uz zadržavanje visoke razine pouzdanosti zaključaka i pripadajućih odluka. Najzahtjevniji korak u postupku priključenja je analiza mogućnosti priključenja i određivanje optimalnog tehničkog rješenja priključenja.

1.3. Podjela priključenja po složenosti

Novi propisi [3] i [4] uvode razlikovanje složenosti priključenja u cilju ubrzanja postupak priključenja. Priključenje se po složenosti dijeli na jednostavno i složeno priključenje.

Jednostavno priključenje je priključenje jednostavnim priključkom. Jednostavni priključak je priključak koji je jednostavna građevina prema propisima o prostornom uređenju i gradnji i za kojeg ne treba stvarati uvjete u mreži. Za jednostavni priključak načelno nije potrebna izrada elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja (EOTRP-a).

Složeno priključenje je priključenje složenim priključkom. Složeni priključak može biti:

- priključak na mrežu srednjeg napona,
- priključak na mrežu niskog napona za koji je potrebno stvaranje tehničkih uvjeta u mreži.

Složeni priključak je svaki priključak na distribucijsku mrežu koji nije jednostavan priključak.

2. ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIKLJUČENJA

Na zahtjev za priključenje ili za povećanje priključne snage Operator provjerava mogućnost priključenja.

Postupak određivanja mogućnosti priključenja daje odgovore na slijedeća pitanja:

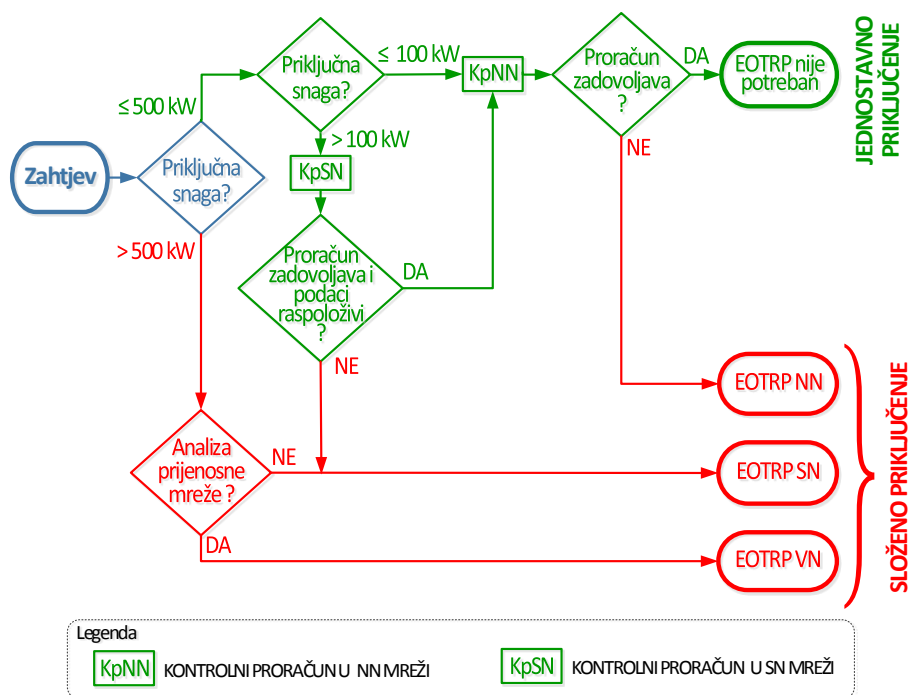
1. Je li moguće priključenje na postojeću mrežu?
2. Ako je odgovor na prvo pitanje ne, je li moguće stvoriti uvjete u mreži nužne za priključenje?
3. Ako je odgovor na jedno od prethodnih pitanja da, koje tehničko rješenje priključenja je optimalno?

Operator odgovore na navedena pitanja temelji na analizi mreže koju provodi u postupku sagledavanja mogućnosti priključenja. Pritom treba uvažiti da se tehničko rješenje priključenja sastoji od tehničkog rješenja priključka i tehničkog rješenja zahvata kojima se stvaraju uvjeti u mreži nužni za priključenje.

Nepotrebno je za svaki zahtjev za sagledavanje mogućnosti priključenja provoditi složenu analizu mreže ako se do kompetentnih zaključaka može doći i provedbom jednostavnije analize mreže. Stoga se prvo provode pojednostavljeni, kontrolni proračuni mreže. Tek ako kontrolni proračuni pokažu da nema uvjeta u mreži za priključenje, provode se složeni proračuni mreže.

2.1. Određivanje složenosti priključenja

Prvi korak u postupku određivanja mogućnosti priključenja je određivanje složenosti priključenja (slika 1). Cilj je prepoznati one zahtjeve za priključenje za koje nedvojbeno već postoje uvjeti u mreži nužni za priključenje i kod takvih zahtjeva ne gubiti dragocjeno vrijeme na složene analize, koje su u ovom slučaju suvišne. Stoga se prvo provodi pojednostavljeni proračun mreže koji se naziva kontrolni proračun. Složenost priključenja određuje se na temelju rezultata kontrolnih proračuna mreže.



Slika 1. Određivanje složenosti priključenja

Određivanje složenosti priključenja (slika 1) je postupak kojim se nedvojbeno utvrđuje:

- postoje li uvjeti u NN mreži za priključenje korisnika na NN priključne snage do 100 kW
- postoje li uvjeti u NN mreži i u SN mreži za priključenje korisnika na NN priključne snage do 500 kW
- treba li analizirati i prijenosnu mrežu za korisnike na SN priključne snage preko 500 kW.

Ishod postupka određivanja složenosti priključenja je prepoznavanje jednostavnog priključenja, a za složeno priključenje utvrđivanje složenosti EOTRP-a kojeg je nužno izraditi u cilju utvrđivanja optimalnog tehničkog rješenja priključenja.

Za jednostavno priključenje nije potrebna izrada EOTRP-a, jer se optimalno tehničko rješenje jednostavnog priključenja utvrđuje kontrolnim proračunom.

2.2. Kontrolni proračun i složeni proračun mreže

Proračun mreže po složenosti može biti kontrolni proračun i složeni proračun.

Kontrolni proračun provodi se s ciljem pojednostavljivanja analize mogućnosti priključenja u slučajevima u kojima se kontrolnim proračunom može utvrditi da postoje uvjeti u mreži za priključenje. Pouzdanost zaključka kontrolnog proračuna o mogućnosti priključenja osigurana je širokim marginama sigurnosti.

Ako kontrolni proračuni pokažu da postoje uvjeti u mreži nužni za priključenje, ovaj se zaključak smatra konačnim i složeni proračuni nisu potrebni, a razmatrano tehničko rješenje priključenja smatra se optimalnim.

Ako kontrolni proračuni pokažu da nema uvjeta u mreži za priključenje, provodi se znatno precizniji složeni proračun sa suženim marginama pomoću kojeg se s velikom točnošću utvrđuje mogućnost priključenja, kao i argumentirano obrazlaže nužno stvaranje uvjeta u mreži. Rezultat proračuna je optimalno tehničko rješenje priključenja.

Postoje dvije vrste kontrolnog proračuna:

- KpNN - kontrolni proračun na niskom naponu: pojednostavljeni proračun kojim se analiziraju strujno-naponske okolnosti u razmatranom niskonaponskom izvodu i opterećenje prve nadređene transformacije SN/NN
- KpSN - kontrolni proračun na srednjem naponu: pojednostavljeni proračun kojim se analiziraju strujno-naponske okolnosti u srednjenaponskoj mreži na potezu od (uključivo) razmatranog srednjenaponskog izvoda do prve nadređene transformacije X/SN s automatskom regulacijom napona, uključivo s analizom opterećenja te transformacije.

Postojanje uvjeta u NN mreži nužnih za priključenje određuje se kontrolnim proračunom na niskom naponu (KpNN), dok se postojanje uvjeta u SN mreži određuje kontrolnim proračunom na srednjem naponu (KpSN).

Složeni proračun se provodi u slijedećim slučajevima:

- a) u slučaju priključenja korisnika mreže na NN kada je priključna snaga iz zahtjeva veća od 40% nazivne snage postojećeg transformatora SN/NN
- b) u slučaju priključenja proizvođača (uključivo i kupca s vlastitom proizvodnjom priključne snage u smjeru predaje u mrežu iznad 500 kW) na SN: ako je podešena vrijednost napona na sekundaru transformatora VN/SN veća ili jednaka $105\%U_n$
- c) u slučaju priključenja kupca na SN, ako je podešena vrijednost napona na sekundaru transformatora VN/SN niža ili jednaka $100\%U_n$
- d) u slučaju priključenja proizvođača priključne snage iznad 500 kW u mreži s dvije SN naponske razine kad se preko razmatranog 35(30) kV izvoda napaja postojeći proizvođač na SN ili budući proizvođač na SN (onaj koji ima važeću prethodnu elektroenergetsku suglasnost ili proizvođač na SN koji ima važeći EOTRP u skladu s [3] ili proizvođač na SN koji ima sklopljen ugovor o priključenju),
- e) u slučaju potrebe za kontrolnim proračunom na SN, ako nisu dostupni podaci nužni za kontrolni proračun (npr. nema kontinuiranog mjerenja opterećenja u TS X/SN jer nadređena TS nije u sustavu daljinskog vođenja i sl.)
- f) u slučaju ako se kontrolnim proračunom utvrdi da treba provesti složeni proračun.

U ostalim slučajevima provodi se samo kontrolni proračun.

Ako se provodi složeni proračun nužna je izrada elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja (EOTRP).

2.3. Kriteriji za kontrolni proračun

Kontrolni proračun je pojednostavljeni proračun s ciljem utvrđivanja utjecaja korisnika mreže na vrijednost napona i strujna opterećenja u mreži uvažavajući utjecaj svih korisnika mreže iste vrste (istog smjera korištenja mreže) uz zanemarivanje utjecaja ostalih korisnika mreže (suprotnog smjera korištenja

mreže). U kontrolnom proračunu se kupci ili elektrane (proizvođači) priključeni na nižim naponskim razinama u modelu prikazuju kao nadomjesni izvor/trošilo u pripadajućem čvoru razmatrane mreže.

Kriteriji za kontrolni proračun temelje se na graničnim dopuštenim vrijednostima strujno-naponskih okolnosti u mrežu:

- naponski kriterij – kriterij dopuštene maksimalne relativne promjene napona u mreži (tablica 1, slika 2), da bi napon u svim točkama mreže bio unutar propisanih granica [3], odnosno [5].
- strujni kriterij – opterećenje svakog elementa mreže (vod, transformator) mora biti manje od nazivnog opterećenja

Tablica 1: Naponski kriterij

Smjer energije	Naponska razina	Max. $\Delta u(\%Un)$	Ukupni Max. $\Delta u(\%Un)$ po smjeru energije	Sveukupno Max. $\Delta u(\%Un)$	Nepouzdanost ARN (zona nedjelovanja) ($\%Un$)	Ukupni raspon napona ($\%Un$)	Propisani raspon napona ($\%Un$)	Rizik operatora ($\%Un$)
a	b	c	d	e	f	g = e + f	h	i = g - h
Proizvodnja	SN	+2%	+5%	18%	3% ($\pm 1,5\%$)	21%	20%	1%
	NN	+3%						
Potrošnja	SN	-5%	-13%					
	NN	-8%						

Pri kontrolnom proračunu za smjer proizvodnje na NN uvažava se propisani dopušteni maksimalni relativni porast napona do $3\%Un$ u niskonaponskoj mreži koji je posljedica kumulativnog utjecaja svih izvora u razmatranoj mreži. U proračunu se modeliraju isključivo korisnici mreže koji imaju priključnu snagu s smjeru predaje u mrežu (imaju karakter proizvođača), što uključuje predmetnog proizvođača, postojeće proizvođače i proizvođače koji imaju sklopljen ugovor o priključenju. Pod proizvođače u ovom kontekstu ubrajaju se i kupci s vlastitom proizvodnjom s priključnom snagom u smjeru predaje u mrežu većom od 0 kW). Proizvođači se modeliraju na mjestu priključenja na NN izvodu s radnom priključnom snagom i faktorom snage 1. NN izvod se modelira od NN sabirница TS SN/NN do kraja razmatranog NN izvoda, uz pretpostavljeni iznos napona $105\%Un$ na NN sabirnicama TS SN/NN, te uz tu pretpostavku napon u NN mreži ne smije prijeći $108\%Un$. U slučaju prekoračenja $108\%Un$ ili u slučaju preopterećenja NN izvoda (opterećenje barem jedne dionice razmatranog NN izvoda iznad nazivnog opterećenja), provodi se složeni proračun.

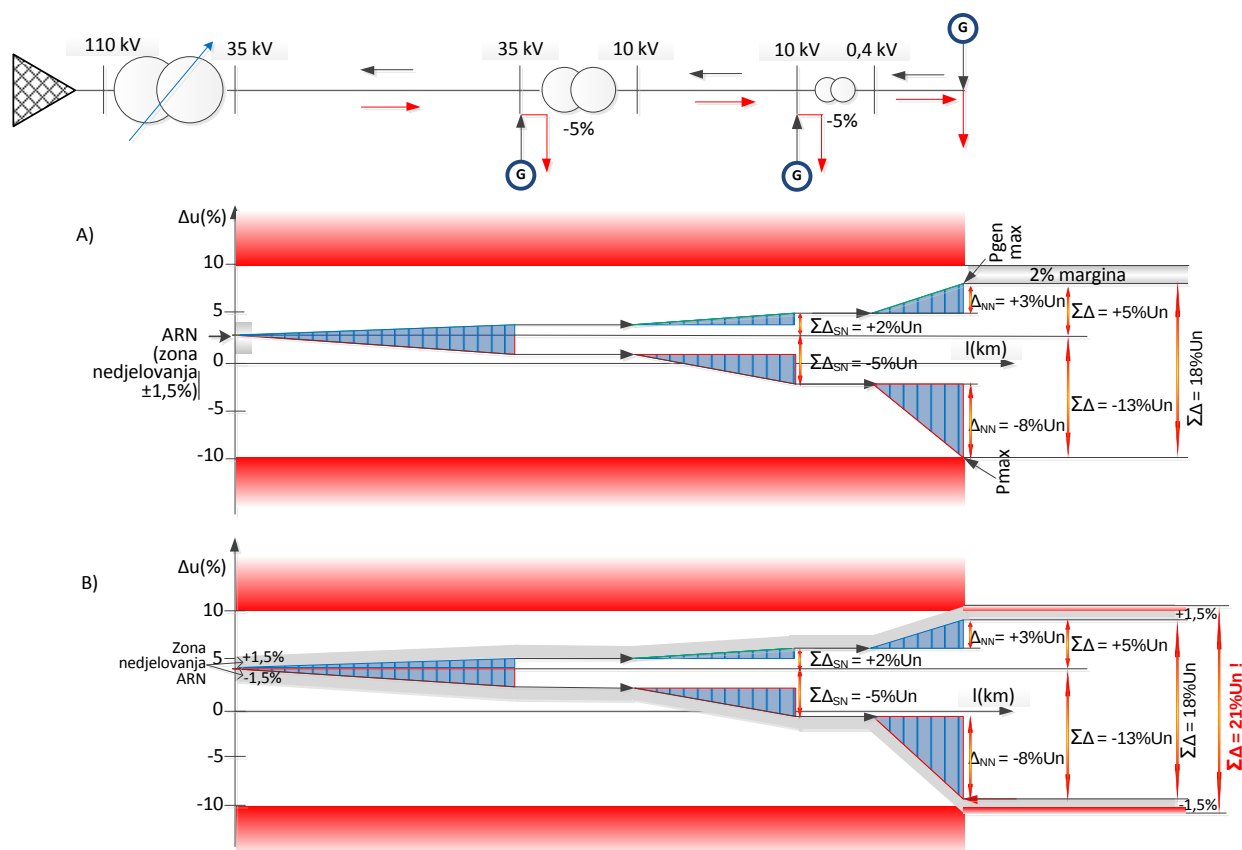
Pri kontrolnom proračunu SN mreže za smjer proizvodnje uvažava se propisani dopušteni maksimalni relativni porast napona do $2\%Un$ u SN mreži koji je posljedica kumulativnog utjecaja svih izvora u razmatranoj SN mreži. U proračunu se modeliraju isključivo korisnici mreže koji imaju priključnu snagu s smjeru predaje u mrežu (imaju karakter proizvođača), što uključuje predmetnog proizvođača, postojeće proizvođače na SN, proizvođače na SN koji imaju važeću prethodnu elektroenergetsku suglasnost, proizvođače na SN koji imaju važeći EOTRP u skladu s [3] te proizvođače na SN koji imaju sklopljen ugovor o priključenju. Pod proizvođače u ovom kontekstu ubrajaju se i kupci na SN s vlastitom proizvodnjom). Pri kontrolnom proračunu za potrebe utvrđivanja strujnog opterećenja transformacije u prvoj nadređenoj TS dodatno se na niženaponskoj sabirnici TS VN/SN ili TS SN/SN modelira maksimalna proizvodnja preostalih SN izvoda. Razmatrana SN mreža se modelira od niženaponskih sabirница prve nadređene transformacije do kraja SN izvoda, uzimajući u obzir $105\%Un$ u početnoj točki SN izvoda (na niženaponskim sabirnicama u nadređenoj TS), te se konstatira da postoje uvjeti u mreži za priključenje ako ni u jednoj točki SN mreže napon ne prelazi $107\%Un$. U slučaju prekoračenja $2\%Un$ (odnosno $107\%Un$) ili u slučaju preopterećenja SN izvoda (opterećenje barem jedne dionice razmatranog SN izvoda iznad nazivnog opterećenja) ili preopterećenja prve nadređene transformacije, provodi se složeni proračun.

Pri kontrolnom proračunu za smjer potrošnje na NN uvažava se dopušteni maksimalni relativni pad napona do $8\%Un$ u NN mreži. Relativni pad napona je posljedica kumulativnog utjecaja svih kupaca (sve potrošnje) u razmatranoj mreži. Procjena potrošnje NN izvoda određuje se na temelju broja obračunskih mjernih mjesta i priključne snage postojećih kupaca na NN izvodu uključujući i predmetnog kupca. Procijenjena potrošnja NN izvoda modelira se na kraju NN izvoda kao procijenjena radna snaga

potrošnje s faktorom snage 1. NN izvod se modelira od NN sabirnica TS SN/NN do kraja razmatranog NN izvoda, uz pretpostavljeni iznos napona $100\%U_n$ na NN sabirnicama TS SN/NN, te uz tu pretpostavku da napon u NN mreži ne smije pasti ispod $92\%U_n$. U slučaju pada napona u razmatranoj NN mreži za više od $8\%U_n$ (odnosno na $92\%U_n$ ili manje) ili u slučaju preopterećenja NN izvoda (opterećenje barem jedne dionice razmatranog NN izvoda iznad nazivnog opterećenja), provodi se složeni proračun.

Pri kontrolnom proračunu SN mreže za smjer potrošnje uvažava se dopušteni maksimalni relativni pad napona do uključivo $5\%U_n$ u SN mreži, koji je posljedica kumulativnog utjecaja svih kupaca (sve potrošnje) u razmatranoj mreži. Maksimalna potrošnja SN izvoda određuje se na temelju mjerenja potrošnje izvoda za normalno uklopno stanje u proteklih godinu dana. Maksimalna potrošnja SN izvoda modelira se kao teret na kraju SN izvoda. Pri kontrolnom proračunu za potrebe utvrđivanja strujnog opterećenja transformacije u prvoj nadređenoj TS dodatno se na niženaponskoj sabirnici TS VN/SN ili TS SN/SN modelira maksimalna potrošnja preostalih SN izvoda. Predmetni kupac modelira se na mjestu priključenja u SN izvodu. Potrošnja SN izvoda i priključna snaga predmetnog kupca modeliraju se s faktorom snage 1. SN mreža se modelira od niženaponskih sabirnica prve nadređene transformacije do kraja SN izvoda, uzimajući u obzir $100\%U_n$ na tim sabirnicama, te se konstatira da postoje uvjeti u mreži za priključenje ako ni u jednoj točki SN mreže napon ne pada ispod $95\%U_n$, U slučaju pada napona većeg od $5\%U_n$, odnosno dostizanja napona nižeg od $95\%U_n$, ili u slučaju preopterećenja SN izvoda (opterećenje barem jedne dionice razmatranog SN izvoda iznad nazivnog opterećenja) ili preopterećenja prve nadređene transformacije provodi se složeni proračun.

Ako se kontrolnim proračunom pokaže da nisu ispunjeni opisani naponski uvjeti ili ako se kontrolnim proračunom utvrdi da je element mreže strujno preopterećen, provodi se složeni proračun. Složeni proračun je znatno precizniji i s bitno užom marginom sigurnosti, te stoga daje preciznije zaključke sa znatno višom razinom pouzdanosti.



Slika 2. Naponski kriteriji za kontrolni proračun

Teoretski je moguće da složeni proračun pokaže da je ipak moguće jednostavno priključenje (rezultat je izvan širih margina sigurnosti jednostavnog proračuna, a unutar užih margina sigurnosti složenog proračuna). To je jedina situacija u kojoj se za jednostavni priključak izrađuje EOTRP.

Ako i složeni proračun pokaže da nije moguće jednostavno priključenje, ovaj je zaključak osnova za analizu mogućnosti priključenja uz stvaranje nužnih uvjeta u mreži. Za svaku razmotrenu opciju stvaranja uvjeta u mreži provodi se složeni proračun. Preporuka je ne razmatrati više od dvije opcije da bi analiza bila okončana u razumnom roku. Nakon provedene analize provodi se usporedba opcija i donosi zaključak o optimalnom tehničkom rješenju priključenja.

3. PROVEDBA ANALIZE MOGUĆNOSTI PRIKLJUČENJA

Analiza mogućnosti priključenja je složeni proces sustavnog sagledavanja mogućnosti priključenja i utvrđivanja optimalnog tehničkog rješenja priključenja. Polazi se od najjednostavnije analize (proračuna), a ako ona ne daje zadovoljavajuće rezultate, proračuni postaju sve složeniji.

Na slici 3. svaki pravokutnik predstavlja jedan od dijelova konačnog dokumenta analize mogućnosti priključenja, a svaki romb predstavlja jednu od odluka koju treba donijeti u postupku analize mogućnosti priključenja.

Prateći dijagram toka (slika 3) sastavlja se konačni dokument od cjelina na koje se u dijagramu toka nailazi ovisno o tehničkim odlukama koje se u opisanom postupku u pojedinom koraku moraju donijeti.

Stoga sadržaj i opseg konačnog dokumenta izravno ovise o odlukama koje se donose u postupku analize mogućnosti priključenja, a koje izravno ovise o zahtjevu/karakteristikama pojedinog korisnika mreže, razmatrane mreže i opterećenja u razmatranoj mreži.

Konačni dokument za jednostavno priključenje je sastavni dio (prilog) Ponudi o priključenju, dok je konačni dokument za složeno priključenje: EOTRP.

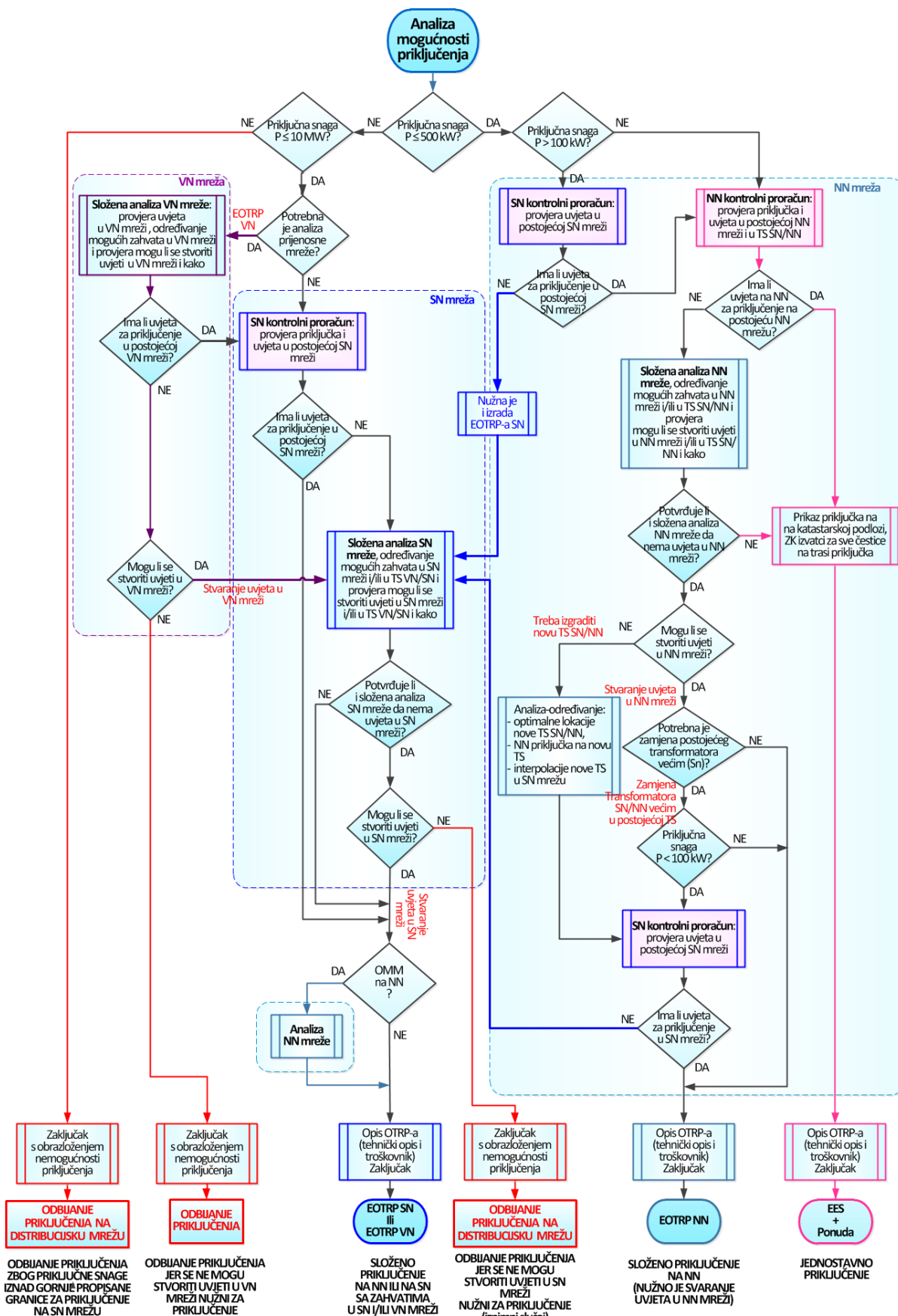
4. ELABORAT OPTIMALNOG TEHNIČKOG RJEŠENJA PRIKLJUČENJA (EOTRP)

EOTRP je složena analiza mreže koju izrađuje Operator u svrhu sagledavanja mogućnosti priključenja, utvrđivanja optimalnog tehničkog rješenja priključenja složenim priključkom na distribucijsku mrežu i procjene troškova priključenja u cilju utvrđivanja naknade za priključenje.

Novi propisi [4] - [6] uvode obvezu izrade EOTRP-a za sve složene priključke. Izrada EOTRP-a u isključivoj je nadležnosti Operatora. Nužnost izrade EOTRP-a određuje Operator kroz postupak određivanja složenosti priključka. Naknadu za izradu EOTRP-a prema Ponudi za izdavanje EOTRP-a plaća korisnik mreže. Izrada EOTRP-a smatra se nestandardnom uslugom i naplaćuje se prema Cjeniku nestandardnih usluga. Rok izrade EOTRP-a propisan je u [3], a ovisi o priključnoj snazi i vrsti razmatranog korisnika mreže.

Svaki EOTRP se sastoji od četiri cjeline:

- ulazni podaci o razmatranoj mreži i o korisniku mreže
- analiza mreže (tokova snaga), koja varira od jednostavnog kontrolnog proračuna do složene analize mreže koja uvažava postojeće i planirano stanje mreže, kao i postojeće i planirane korisnike mreže (kupce, proizvođače i ostale korisnike), te analizira mrežu u svim graničnim stanjima relativnog odnosa proizvodnje i potrošnje za različite razmatrane varijante tehničkog rješenja priključenja analiziranog korisnika mreže; kao i proračun kratkog spoja u mreži
- tehnički opis optimalnog tehničkog rješenja priključenja uz, po potrebi, obrazloženje optimalnosti kroz usporedbu razmatranih varijanti priključenja
- procjena troškova priključenja s izračunom i iznosom naknade za priključenje, te s popisom i vrijednosti pripadnih pridjeljivih poslova.



Napomena: umjesto kontrolnog proračuna pristupit će se odmah provedbi složenog proračuna ako je ispunjen barem jedan od uvjeta a) do e) za izradu složenog proračuna navedenih u poglavlju 2.2

Slika 3. Analiza mogućnosti priključenja

Postoje tri vrste EOTRP-a:

- EOTRP NN** – za sve priključke s OMM na NN za koje kontrolni proračun pokaže da nije moguće jednostavno priključenje, a obuhvaća samo analizu NN mreže
- EOTRP SN** – za složene priključke s OMM na SN ili NN, a koji obuhvaća analizu SN mreže, a po potrebi i analizu NN mreže ako je OMM na NN,
- EOTRP VN** – za složene priključke s OMM na SN za koje je potrebna i analiza prijenosne mreže, a obuhvaća analizu SN mreže i analizu VN mreže.

Tablica 2: Opseg proračuna tokova snaga u EOTRP-u

Vrsta EOTRP-a	Opis proračuna mreže (tokova snaga)	Naponska razina na OMM
EOTRP NN	KpNN (+KpSN) + SPNN	NN
EOTRP SN	KpSN* (+SpSN)	SN
	KpNN (+SpNN) +KpSN* + SpSN	NN
EOTRP VN	KpSN* (+SpSN) + SpVN	SN

Kazalo: KpNN – kontrolni proračun NN mreže
KpSN – kontrolni proračun SN mreže

SpNN – složeni proračun NN mreže
SpSN – složeni proračun SN

Odluku o opsegu analize mreže u EOTRP-u donosi Operator. Načelno, s aspekta opsega provedene analize mreže, svaki EOTRP (tablica 2) se sastoji od potrebnih kontrolnih proračuna (izračun promjene napona i kontrola opterećenja): kontrolnog proračuna na niskom naponu kojim se provjerava postoje li uvjeti u NN mreži za priključenje, čime se provjerava je jednostavni priključak moguć (KpNN) – u slučaju da je OMM na NN, i/ili (ovisno o priključnoj snazi) i od kontrolnog proračuna na srednjem naponu (KpSN) kojim se provjerava postoje li uvjeti u SN mreži za priključenje.

Operator ima pravo u EOTRP-u SN u slučaju OMM na SN preskočiti korak s kontrolnim proračunom na SN i odmah provesti složenu analizu ako već raspolaže modelom razmatrane mreže i modelom pripadajućeg opterećenja, čime se, uz zadržavanje brzine odziva, dobiva već u prvom koraku precizni zaključak o mogućnosti priključenja.

Ako kontrolni proračuni pokažu da jednostavni priključak nije moguć, provodi se složeni proračun, tj. složenija analiza mreže (tokova snaga) kojom se preciznije argumentiraju teze dobivene kontrolnim proračunom.

Ako i složeni proračun tokova snaga potvrdi da nema uvjeta u mreži, provodi se složena analiza mreže za predloženo tehničko rješenje stvaranja uvjeta u mreži, sve dok analiza (proračun tokova snaga) ne pokaže da je moguće stvoriti uvjete u mreži za priključenje razmatranog korisnika mreže, ili dok analiza mreže ne dokaže da nije moguće na tehno-ekonomski prihvatljiv način stvoriti uvjete u mreži nužne za priključenje.

EOTRP-om se načelno ne razmatra više od dvije moguće varijante prijedloga tehničkog rješenja priključenja.

Po okončanju složene analize tokova snaga kojom je dokazana mogućnost priključenja, u EOTRP-u se provodi i proračun kratkog spoja.

EOTRP VN, dakle EOTRP koji sadrži i analizu prijenosne mreže, sadrži uz proračune SN mreže i proračune tokova snaga u VN mreži prema uvjetima koje traži operator prijenosnog sustava.

Detaljni opseg proračuna mreže u EOTRP SN definiran je u [10].

EOTRP može sadržavati i dodatne analize po potrebi. Odluku o dodatnim analizama donosi izrađivač EOTRP-a, dakle, Operator. Potreba za dodatnim analizama treba biti argumentirana.

4. ZAKLJUČAK

U drugom kvartalu 2018. godine stupaju na snagu novi propisi koji reguliraju način i uvjete priključenja na distribucijsku mrežu. Time se postavljaju dodatni izazovi Operatoru: povećava se opsežnost posla u postupku priključenja (uvodi se obveza izrade EOTRP-a za sve priključke, izuzev jednostavnih, uvode se pridjeljivi poslovi, koji moraju biti definirani u postupku priključenja), dok se rokovi za odziv korisnika mreže skraćuju (npr. rok za izdavanje EES skraćuje se sa 30 na 15 dana).

Operator je ove okolnosti doživio kao izazov i priliku da dodatno regulira postupak priključenja, te uvede jasna pravila čime bi omogućio svim korisnicima mreže ravnopravan i još transparentniji pristup mreži. U tom je smislu pristupio izradi Pravila o priključenju, čije dijelove analizira i pojašnjava ovaj referat.

Referat donosi novosti u postupku priključenja, s posebnim naglaskom na pojednostavljenu analizu mreže (kontrolni proračun), koja je uvedena da bi se ubrzao postupak priključenja u slučaju priključenja za koje već postoje uvjeti u mreži, posebice u slučaju kada je priključak jednostavna građevina po propisima iz područja prostornog uređenja i gradnje (jednostavni priključak). Nadalje, detaljno je razrađen algoritam analize mogućnosti priključenja, definirajući misaoni proces odlučivanja, kao i način proračuna (analize mreže) kojim se utvrđuje optimalno tehničko rješenje priključenja.

Referat pokazuje da je ciljano i precizno osmišljena analiza mogućnosti priključenja nužni preduvjet da bi Operator mogao osigurati brzi odziv u propisanom roku, a da ipak odziv bude utemeljen na kompetentnim tehničkim zaključcima u transparentnom postupku, unatoč brojnim specifičnostima mreže i korisnika mreže, kao i različitim razinama raspoloživosti i pouzdanosti ulaznih podataka.

Upravo zato, a budući da su Pravila o priključenju šturi propis koji sadrži samo osnovne informacije, Operator namjerava osmisliti i još detaljnije razraditi svaki korak u postupku priključenja, čime će dati dodatni doprinos operativnoj provedbi Pravila o priključenju dokumentom radnog naziva Upute za primjenu Pravila o priključenju. Upute će biti dostupne i djelatnicima Operatora, ali i javnosti, dakle, i korisnicima mreže i njihovim izvođačima.

Na ovaj način Operator čini povijesni iskorak u cilju jasnog, preciznog i tehnički dorečenog reguliranja područja priključenja na stručnoj, inženjerskoj razini, a ovaj korak treba promatrati kao prvi u nizu na putu prema daljnjem reguliranju tehničkih uvjeta i tehničkih odluka u postupku priključenja na distribucijsku mrežu.

5. LITERATURA

- [1] Zakon o tržištu električne energije (Narodne novine, br. 22/13, 102/15),
- [2] Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (Narodne novine, br. 36/06)
- [3] Uredba o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu (Narodne novine, br. 7/2018),
- [4] Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu (u donošenju)
- [5] Mrežna pravila distribucijskog sustava (u donošenju)
- [6] Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže (Narodne novine, br. 51/17)
- [7] Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine, br. 153/13, 65/17) ,
- [8] Zakon o gradnji (Narodne novine, br. 153/13, 20/17),
- [9] Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (Narodne novine, br. 79/14, 41/15 i 75/15)
- [10] M. Čavlović, „Rizici pri utvrđivanju optimalnog tehničkog rješenja priključenja elektrane“, 5.(11.) savjetovanje HO CIRED, Osijek, Hrvatska, svibanj 2016., SO5-02