

ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIKLJUČENJA NA DISTRIBUCIJSKU MREŽU PO NOVIM PROPISIMA

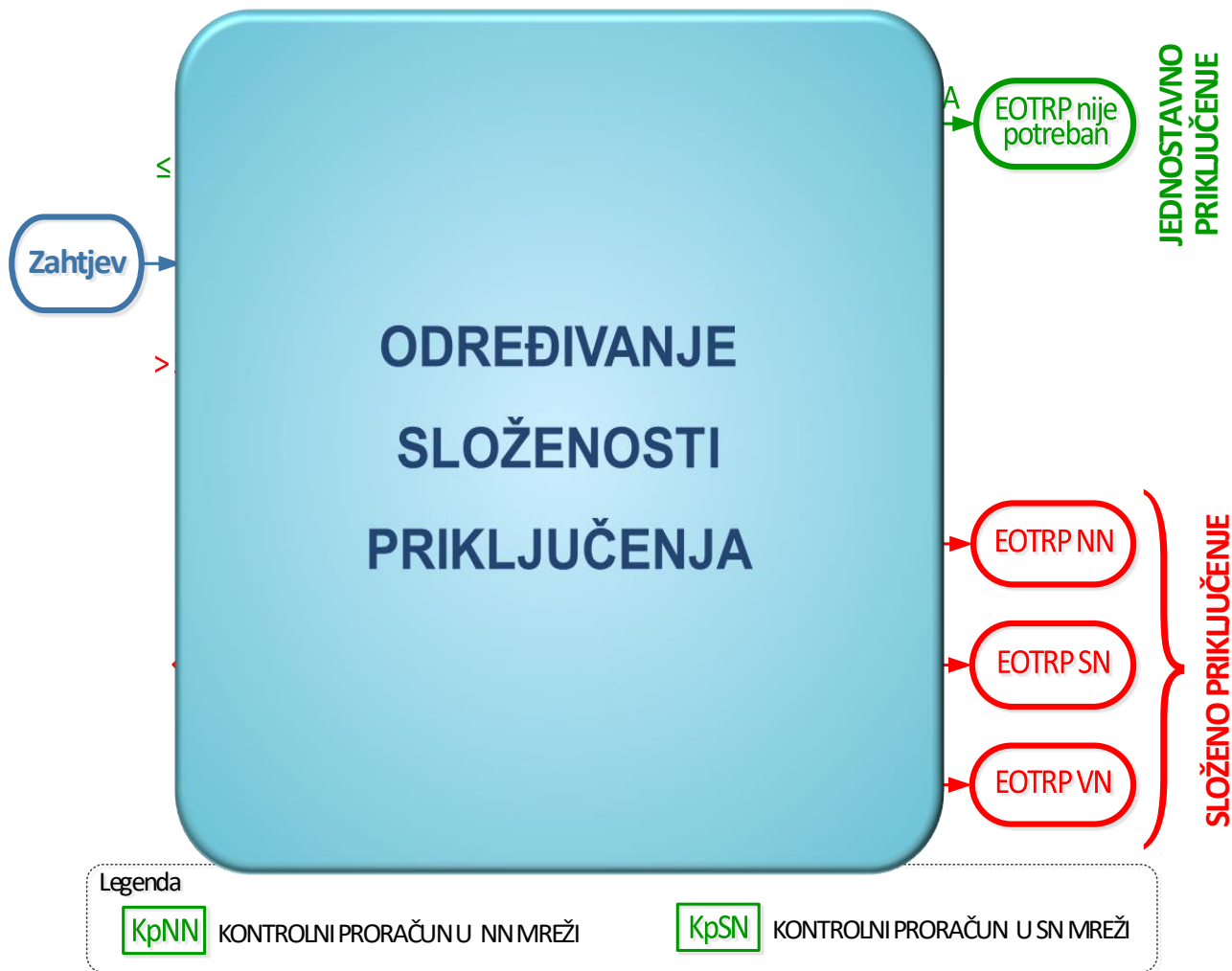
mr.sc. Marina Čavlović
HEP ODS d.o.o, Sektor za upravljanje imovinom

Osnove analize mogućnosti 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?

Određivanje složenosti priključenja



Kontrolni i složeni proračun mreže

Proračun mreže po složenosti može biti:

- a) kontrolni proračun
- b) složeni proračun.

Kontrolni proračun mreže

Kontrolni proračun - pojednostavljeni proračun mreže uz uvažavanje utjecaja svih korisnika mreže **istog smjera korištenja mreže.**

Cilj: pojednostavljivanje analize mogućnosti priključenja u slučajevima u kojima se kontrolnim proračunom može utvrditi da postoje uvjeti u mreži za priključenje.

Pouzdanost zaključka kontrolnog proračuna 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 složeni proračun** sa suženim marginama pomoću kojeg se s velikom točnošću utvrđuje mogućnost priključenja, i argumentirano obrazlaže nužno stvaranje uvjeta u mreži.

Vrste kontrolnog proračuna

Vrste kontrolnog proračuna:

a) kontrolni proračun na niskom naponu (KpNN)

- provjera postojanja uvjeta u NN mreži nužnih za priključenje
- pojednostavljeni proračun kojim se analiziraju strujno-naponske okolnosti u razmatranom NN izvodu

b) kontrolni proračun na srednjem naponu (KpSN)

- provjera postojanja uvjeta u SN mreži nužnih za priključenje
- pojednostavljeni proračun kojim se analiziraju strujno-naponske okolnosti u razmatranom SN izvodu uključivo s analizom opterećenja prve nadređene TS

Kriteriji za kontrolni proračun

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

- **strujni kriterij** – strujno opterećenje svakog elementa mreže (vod, transformator) mora biti manje od nazivne struje ($I \leq I_n$)
- **naponski kriterij** – kriterij dopuštene maksimalne relativne promjene napona u mreži, da bi napon u svim točkama mreže bio unutar propisanih granica

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%						

Kontrolni proračun na NN

Za kontrolni proračun za **smjer proizvodnje na NN**, NN izvod se modelira:

- od NN sabirnica TS SN/NN do kraja NN izvoda,
- napon na NN sabirnicama TS SN/NN iznosi $105\%U_n$,
- model uključuje predmetnog proizvođača, postojeće proizvođače i proizvođače koji imaju sklopljen ugovor o priključenju,
- proizvođači se modeliraju na mjestu priključenja na NN izvodu s radnom priključnom snagom i faktorom snage 1.

Za kontrolni proračun za **smjer potrošnje na NN**, NN izvod se modelira:

- od NN sabirnica TS SN/NN do kraja NN izvoda,
- napon na NN sabirnicama TS SN/NN iznosi $100\%U_n$,
- procjena opterećenja (potrošnje) NN izvoda određuje se na temelju broja OMM i priključne snage postojećih kupaca na NN izvodu, uključujući utjecaj predmetnog kupca,
- procjenjeno opterećenje (potrošnja) NN izvoda modelira se na kraju NN izvoda,
- opterećenje (potrošnja) NN izvoda modelira se s faktorom snage 1.

Kontrolni proračun na SN - potrošnja

Za kontrolni proračun za **smjer potrošnje na SN**, SN izvod se modelira :

- od niženaponskih sabirnica prve nadređene TS (TS VN/SN ili TS SN/SN) do kraja SN izvoda,
 - napon na niženaponskim sabirnicama prve nadređene TS iznosi $100\%U_n$,
 - maksimalno opterećenje (potrošnja) SN izvoda određuje se na temelju mjerenja opterećenja (potrošnje) izvoda za normalno uklopno stanje u proteklih godinu dana,
 - maksimalno opterećenje (potrošnja) SN izvoda modelira se na kraju SN izvoda,
 - predmetni kupac modelira se na mjestu priključenja na SN izvodu,
 - opterećenje (potrošnja) SN izvoda i priključna snaga predmetnog kupca modeliraju se s faktorom snage 1.
- za potrebe analize strujnog opterećenja transformatora prve nadređene TS dodatno se na niženaponskoj sabirnici ove TS modelira maksimalno opterećenje (potrošnja) preostalih SN izvoda.

Kontrolni proračun na SN - proizvodnja

Za kontrolni proračun za **smjer proizvodnje na SN**, SN izvod se modelira :

- od niženaponskih sabirnica prve nadređene TS (TS VN/SN ili TS SN/SN) do kraja SN izvoda,
- napon na niženaponskim sabirnicama prve nadređene TS iznosi $105\%U_n$,
- model uključuje:
 - predmetnog proizvođača,
 - postojeće proizvođače na SN,
 - proizvođače na SN koji imaju važeću PEES,
 - proizvođače na SN koji imaju važeći EOTRP prema Uredbi
 - proizvođače na SN koji imaju sklopljen ugovor o priključenju,
- proizvođači se modeliraju na mjestu priključenja na SN izvodu s radnom priključnom snagom i faktorom snage 1.
- za potrebe analize strujnog opterećenja transformatora prve nadređene TS dodatno se na niženaponskoj sabirnici ove TS sumarno modeliraju svi proizvođači na preostalim SN izvodima.

Složeni proračun

Složeni proračun se provodi u slijedećim slučajevima:

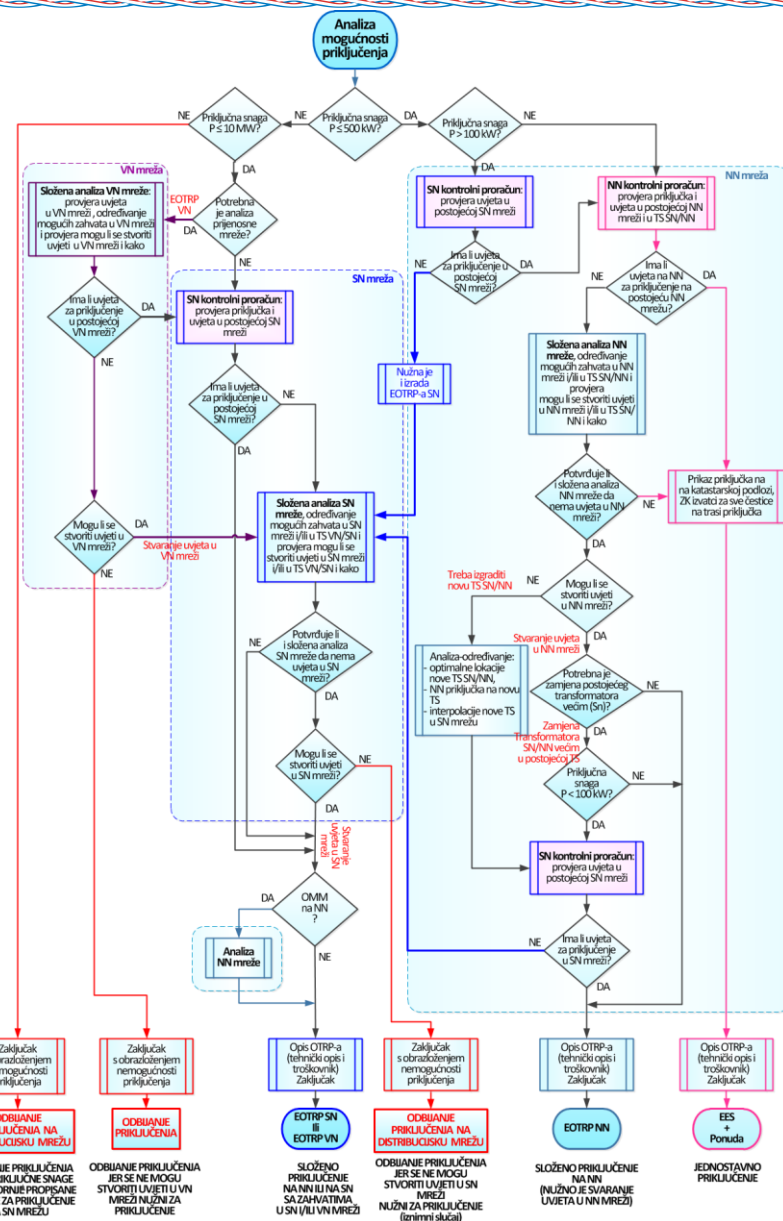
- priključenje korisnika mreže na NN kada je priključna snaga iz zahtjeva veća od 40% S_n postojećeg transformatora SN/NN,
- priključenje proizvođača na SN, ako je podešena vrijednost napona na sekundaru transformatora VN/SN veća ili jednaka $105\%U_n$,
- priključenje kupca na SN, ako je podešena vrijednost napona na sekundaru transformatora VN/SN niža ili jednaka $100\%U_n$,
- priključenje proizvođača priključne snage iznad 500 kW u mreži s dvije SN naponske razine ako se preko razmatrang 35(30) kV izvoda već napaja proizvođač na SN,
- kada se kontrolnim proračunom utvrdi da treba provesti složeni proračun.

Kriteriji za složeni proračun

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

- **naponski kriterij** – napon u svim točkama mreže mora biti unutar propisanih granica ($90\%U_n - 110\%U_n$)
- **strujni kriterij** – strujno opterećenje svakog elementa mreže (vod, transformator) mora biti manje od nazivne struje ($I \leq I_n$)

Analiza mogućnosti priklučenja i određivanje OTRPa



Vrste EOTRP-a

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

Kazalo:

KpNN – kontrolni proračun NN mreže

KpSN – kontrolni proračun SN mreže

SpNN – složeni proračun NN mreže

SpSN – složeni proračun SN mreže

KpSN* – kontrolni proračun SN mreže koji se ne mora provoditi ako se provodi SpSN

Opseg proračuna u EOTRP-u

JEDNOSTAVNO PRIKLJUČENJE (nije EOTRP)

SLOŽENO PRIKLJUČENJE NA NN SA STVARANJEM UVJETA U NN MREŽI

SLOŽENO PRIKLJUČENJE NA NN SA STVARANJEM UVJETA U NN I U SN MREŽI

SLOŽENO PRIKLJUČENJE NA SN BEZ STVARANJA UVJETA U SN MREŽI

SLOŽENO PRIKLJUČENJE NA SA STVARANJEM UVJETA U SN MREŽI

SLOŽENO PRIKLJUČENJE NA SN SA STVARANJEM UVJETA U VN (i SN) MREŽI

SN kontrolni proračun:
provjera uvjeta u
postojećoj SN mreži

?

NN kontrolni proračun:
provjera priključka i
uvjeta u postojećoj NN
mreži i u TS SN/NN

Prikaz priključka na
na katastarskoj podlozi,
ZK izvatci za sve čestice
na trasi priključka

Opis OTRP-a
(tehnički opis i
troškovnik)
Zaključak

SN kontrolni proračun:
provjera uvjeta u
postojećoj SN mreži

?

NN kontrolni proračun:
provjera priključka i
uvjeta u postojećoj NN
mreži i u TS SN/NN

**Složena analiza NN
mreže**, određivanje
mogućih zahvata u NN
mreži i/ili u TS SN/NN i
provjera
mogu li se stvoriti uvjeti
u NN mreži i/ili u TS SN/
NN i kako

Opis OTRP-a
(tehnički opis i
troškovnik)
Zaključak

SN kontrolni proračun:
provjera uvjeta u
postojećoj SN mreži

**Složena analiza SN
mreže**, određivanje
mogućih zahvata u SN
mreži i/ili u TS VN/SN i
provjera mogu li se
stvoriti uvjeti u SN mreži
i/ili u TS VN/SN i kako

NN kontrolni proračun:
provjera priključka i
uvjeta u postojećoj NN
mreži i u TS SN/NN

**Složena analiza NN
mreže**, određivanje
mogućih zahvata u NN
mreži i/ili u TS SN/NN i
provjera
mogu li se stvoriti uvjeti
u NN mreži i/ili u TS SN/
NN i kako

Opis OTRP-a
(tehnički opis i
troškovnik)
Zaključak

SN kontrolni proračun:
provjera uvjeta u
postojećoj SN mreži

Opis OTRP-a
(tehnički opis i
troškovnik)
Zaključak

SN kontrolni proračun:
provjera uvjeta u
postojećoj SN mreži

**Složena analiza SN
mreže**, određivanje
mogućih zahvata u SN
mreži i/ili u TS VN/SN i
provjera mogu li se
stvoriti uvjeti u SN mreži
i/ili u TS VN/SN i kako

Opis OTRP-a
(tehnički opis i
troškovnik)
Zaključak

Složena analiza VN mreže:
provjera uvjeta
u VN mreži , određivanje
mogućih zahvata u VN mreži
i provjera mogu li se stvoriti
uvjeti u VN mreži i kako

SN kontrolni proračun:
provjera uvjeta u
postojećoj SN mreži

**Složena analiza SN
mreže**, određivanje
mogućih zahvata u SN
mreži i/ili u TS VN/SN i
provjera mogu li se
stvoriti uvjeti u SN mreži
i/ili u TS VN/SN i kako

Opis OTRP-a
(tehnički opis i
troškovnik)
Zaključak

Zaključak

Jasna, nedvosmislena pravila
s propisanim algoritmima postupanja
i donošenja stručnih odluka u postupku priključenja
uklanjaju nedoumice i dvosmislenosti,
olakšavaju posao djelatnicima HEP ODS-a
objašnjavaju postupanje HEP ODS-a korisnicima mreže

Zaključak

Ciljano i precizno osmišljena analiza mogućnosti priključenja



nužni preduvjet za odziv HEP ODS-a

u propisanom roku,

utemeljen na kompetentnim tehničkim zaključcima

u transparentnom postupku,

unatoč brojnim specifičnostima mreže i korisnika mreže,

kao i različitim razinama raspoloživosti i pouzdanosti ulaznih podataka

1. pitanje: Hoće li se i u kojem aktu propisati jedinstveni postupak složenog proračuna mreže na razini operatora distribucijskog sustava?

Jedinstveni postupak složenog proračuna mreže propisuje se internim uputama HEP ODS-a, budući da je HEP ODS jedini izrađivač složenih proračuna i budući da se u ovim proračunima izravno slijede Mrežna pravila (ne uvode se margine sigurnosti, za razliku od kontrolnog proračuna).

Za složene proračune na srednjem naponu (SpSN) složeni proračun definiran je studijskim zadatkom za izradu EOTRP-a i smjernicama za izradu EOTRP-a.

Za složene proračune na niskom naponu (SpNN) složeni proračun definiran je kroz izrađene predloške EOTRP-a.

2. pitanje: Na koji način će se kod odbijanja priključenja na distribucijsku mrežu, na razini operatora distribucijskog sustava, odrediti kriteriji dokazivanja da nije moguće na tehno-ekonomski prihvatljiv način stvoriti uvjete za priključenje? Kada je neprihvatljivo?

Ovo je iznimno složena problematika. Opcije mogućih zahvata stvaranja uvjeta u mreži i njihovih kombinacija su brojne, od kojih za pojedini slučaj mnoge nisu primjenjive, te je iznimno teško definirati jedinstveni kriteriji kojima bi se moglo utvrditi da su iscrpljene sve raspoložive mogućnosti stvaranja uvjeta u mreži, a da uvjeti još nisu stvoreni.

Načelno, HEP ODS nastoji razraditi tehničko rješenje priključenja čak i kada je ono zbog visokih troškova priključenja dvojbene optimalnosti, te na taj način korisniku prepustiti odluku o mogućnosti (tj. isplativosti) priključenja.

Načelno, ako se zahvati na stvaranju uvjeta u SN ili VN mreži ne mogu realizirati u potpunosti iz naknade za priključenje, a sredstava za tu namjenu nisu osigurana u planu investicija mjerodavnog operatora sustava i ako operatori u svojim dugoročnim planovima nemaju predviđene nužne zahvate za stvaranje uvjeta u mreži potrebnih za priključenje, HEP ODS se izjašnjava da nema mogućnosti priključenja.

3. pitanje: Postoje li na razini operatora distribucijskog sustava određeni normativi opterećenja po regijama ili DP-ima u svrhu proračuna tokova snaga za potrebe složenog proračuna u mreži?

Ne.

Normativ opterećenja u slučaju dvosmjernog korištenja mreže više nema smisla. Može se razmatrati eventualno normativ potrošnje, uz uvažavanje istodobne proizvodnje.

Složeni proračun na srednjem naponu (SpSN) temelji se na stvarnim mjerenjima opterećenja u SN mreži (SCADA, AMR) uobičajeno u prethodnih godinu dana, uvažavajući istodobnu proizvodnju, te na stvarnim mjerenjima tokova snaga na sučelju s korisnicima mreže.

Složeni proračun na niskom naponu (SpNN) – razlikuje samo viši i niži normativ potrošnje, kojim su definirani pripadajući faktori istodobnosti kupaca koji se modeliraju sa svojom priključnom snagom, dok proizvođači imaju faktor istodobnosti 1 i modeliraju se sa svojom priključnom snagom

ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIKLJUČENJA NA DISTRIBUCIJSKU MREŽU PO NOVIM PROPISIMA

HVALA NA POZORNOSTI

*mr.sc. Marina Čavlović
HEP ODS d.o.o, Sektor za upravljanje imovinom*