

# SEMINAR

Upravljanje naponom na sučelju prijenosne i distribucijske mreže

---

## Koordinirano upravljanje naponom i razmjenom jalove energije na sučelju prijenosne i distribucijske mreže

Mr.sc. Danko Blažević

- Premisa: sve već „negdje piše”, samo se treba toga i držati
- Relevantni akti koji reguliraju temu upravljanja naponom i jalovom snagom kod operatora sustava i korisnika mreže:
  - Uredba Komisije (EU) 2017/1485 od 2. kolovoza 2017. o uspostavljanju smjernica za pogon elektroenergetskog prijenosnog sustava (SOGI)
  - Uredba Komisije (EU) 2016/1388 od 17. kolovoza 2016. o uspostavljanju mrežnih pravila za priključak kupca (DCC)
  - Mrežna pravila prijenosnog sustava
  - Mrežna pravila distribucijskog sustava
  - Uredba Komisije (EU) 2017/2196 od 24. studenoga 2017. o uspostavljanju mrežnog kodeksa za poremećeni pogon i ponovnu uspostavu elektroenergetskih sustava
  - Uredba Komisije (EU) 2016/631 od 14. travnja 2016. o uspostavljanju mrežnih pravila za zahtjeve za priključivanje proizvođača električne energije na mrežu (RfG)

- SOGL, čl. 2(2):
- Ova se Uredba primjenjuje na **sve prijenosne sustave, distribucijske sustave** i interkonekcijske vodove u Uniji te na regionalne koordinate za sigurnost, osim na prijenosne sustave i distribucijske sustave ili dijelove prijenosnih ili distribucijskih sustava na otocima država članica čiji sustavi ne rade sinkrono sa sinkronim područjima kontinentalne Europe, Velike Britanije, Irske i Sjeverne Irske ili nordijskim ili baltičkim sinkronim područjem.
- NCER, čl. 2(1):
- Ova se Uredba primjenjuje **na OPS-ove, ODS-ove**, ZKM-ove, pružatelje usluge obrane sustava, pružatelje usluge ponovne uspostave sustava, subjekte odgovorne za odstupanje, pružatelje usluge uravnoteženja sustava, nominirane operatore tržišta električne energije i ostale subjekte imenovane za izvršavanje tržišnih aktivnosti

- SOGL, Članak 27. Obveze svih OPS-ova u pogledu graničnih vrijednosti napona:
  - 1. U skladu s člankom 18., svaki OPS nastoji osigurati da u normalnom pogonu napon ostane u stacionarnom stanju na mjestima priključenja prijenosnog sustava unutar raspona navedenih u tablicama 1. i 2. Priloga II.
  - 4. Svaki OPS nastoji osigurati da u normalnom pogonu i nakon što se dogodi ispad napon ostane unutar širih raspona napona tijekom ograničenih razdoblja **ako postoji dogovor o tim širim rasponima s ODS-ovima priključenima na prijenosni sustav** i proizvođačima, u skladu s člankom 16. stavkom 2. Uredbe (EU) 2016/631, ili vlasnicima ISVN sustava, u skladu s člankom 18. Uredbe (EU) 2016/1447.
  - 5. **Svaki OPS dogovara se s ODS-ovima** i ZKM-ovima priključenima na prijenosni sustav o rasponima napona na mjestima priključenja **ispod 110 kV** ako su ti rasponi važni za održavanje graničnih vrijednosti pogonskih veličina. Svaki OPS nastoji osigurati da napon ostane u dogovorenom rasponu u normalnom pogonu i nakon što se dogodi ispad.

## Upravljanje naponom na sučelju prijenosne i distribucijske mreže

Tablica 1.

### Rasponi napona na mjestu priključenja između 110 kV i 300 kV

Sinkrono područje	Raspon napona
Kontinentalna Europa	0,90 pu – 1,118 pu
Nordijske zemlje	0,90 pu – 1,05 pu
Velika Britanija	0,90 pu – 1,10 pu
Irska i Sjeverna Irska	0,90 pu – 1,118 pu
Baltičke zemlje	0,90 pu – 1,118 pu

Tablica 2.

### Rasponi napona na mjestu priključenja između 300 kV i 400 kV

Sinkrono područje	Raspon napona
Kontinentalna Europa	0,90 pu – 1,05 pu
Nordijske zemlje	0,90 pu – 1,05 pu
Velika Britanija	0,90 pu – 1,05 pu
Irska i Sjeverna Irska	0,90 pu – 1,05 pu
Baltičke zemlje	0,90 pu – 1,097 pu

Trajno:

- u mreži 400 kV: 360 – 420 kV
- u mreži 220 kV: 198 – 246 kV
- u mreži 110 kV: 99 – 123 kV

60 min:

- u mreži 400 kV: 340 – 440 kV
- u mreži 220 kV: 187 – 253 kV
- u mreži 110 kV: 94 – 127 kV

- SOGL, Članak 29. Obveze svih OPS-ova u pogledu regulacije napona i upravljanja jalovom snagom u pogonu sustava
  - 1. Ako je napon na mjestu priključenja na prijenosni sustav izvan raspona određenih u tablicama 1. i 2. Priloga II. ovoj Uredbi, svaki OPS primjenjuje korektivne mjere za regulaciju napona i jalove snage u skladu s člankom 22. stavkom 1. točkom (c) ove Uredbe radi ponovne uspostave napona na mjestu priključenja unutar raspona iz Priloga II. i roka iz članka 16. Uredbe (EU) 2016/631 i članku 13. Uredbe (EU) 2016/1388.
  - 3. **Svaki OPS osigurava rezervu jalove snage odgovarajuće količine i odgovarajućeg odziva** radi održavanja napona u svojem regulacijskom području i na interkonektorima unutar raspona utvrđenih u Prilogu II.
  - 5. **Svaki OPS dogovara se sa svakim ODS-om priključenim na prijenosni sustav o postavnim vrijednostima jalove snage, rasponima faktora snage i postavnim vrijednostima napona za regulaciju napona na mjestu priključenja između OPS-a i ODS-a u skladu s člankom 15. Uredbe (EU) 2016/1388. Kako bi se osiguralo da se ti parametri održavaju, svaki ODS priključen na prijenosni sustav upotrebljava svoje resurse za jalovu snagu i ima pravo davati naloge za regulaciju napona ZKM-ovima priključenima na distribucijski sustav.**

- SOGL, Članak 29. Obveze svih OPS-ova u pogledu regulacije napona i upravljanja jalovom snagom u pogonu sustava
  - 6. **Svaki OPS ovlašten je iskoristavati sve raspoložive sposobnosti proizvodnje jalove snage u svojem regulacijskom području** radi djelotvornog upravljanja jalovom snagom i održavanja raspona napona utvrđenih u tablicama 1. i 2. Priloga II. ovoj Uredbi
  - 7. **Svaki OPS upravlja, izravno ili, prema potrebi, neizravno u koordinaciji s ODS-om priključenim na prijenosni sustav, resursima za jalovu snagu u svojem regulacijskom području**, uključujući blokiranje automatske regulacije napona/jalove snage transformatora, smanjenje napona i isključivanje kupca pri pojavi podnapona, radi održavanja graničnih vrijednosti pogonskih veličina i sprečavanja sloma napona prijenosnog sustava.
  - 8. Svaki OPS određuje mjere regulacije napona u koordinaciji s ZKM-ovima i ODS-ovima priključenima na prijenosni sustav i sa susjednim OPS-ovima.
  - 9. **Kad je to važno za regulaciju napona i upravljanje jalovom snagom prijenosnog sustava, OPS može zahtijevati, u koordinaciji s ODS-om, da ZKM priključen na distribucijski sustav slijedi naloge za regulaciju napona.**

- SOGL, Članak 22, stavak 1, točka c (svaki OPS koristi se sljedećim kategorijama korektivnih mjera):
- regulacijom napona i upravljanjem jalovom snagom:
  - I. promjenama prijenosnog omjera energetske transformatora;
  - II. uklapanjem kondenzatora i prigušnica;
  - III. uklapanjem učinkovitih elektroničkih uređaja za upravljanje naponom i jalovom snagom;
  - IV. davanjem naloga ODS-ovima i ZKM-ovima priključenima na prijenosni sustav da blokiraju automatsku regulaciju napona i jalove snage transformatora ili da na svojim postrojenjima aktiviraju korektivne mjere utvrđene u točkama od i. do iii. ako pogoršanje napona ugrozi pogonsku sigurnost ili zaprijeti slomom napona u prijenosnom sustavu;
  - V. zahtijevanjem promjene postavne vrijednosti izlazne jalove snage ili napona sinkronih proizvodnih modula priključenih na prijenosni sustav;
  - VI. zahtijevanjem promjene izlazne jalove snage pretvarača asinkronih proizvodnih modula priključenih na prijenosni sustav;

- DCC Članak 13. Opći zahtjevi u pogledu napona
- 1. Distribucijska postrojenja priključena na prijenosni sustav i distribucijski sustavi priključeni na prijenosni sustav moraju moći ostati priključeni na mrežu i raditi u naponskim rasponima i razdobljima navedenima u Prilogu II.
- 2. Oprema distribucijskih sustava priključena na prijenosni sustav s naponom jednakim naponu na mjestu priključenja mora moći ostati priključena na mrežu i raditi u naponskim rasponima i razdobljima navedenima u Prilogu II.
- 6. Ako to zahtijeva nadležni OPS, **distribucijsko postrojenje priključeno na prijenosni sustav ili distribucijski sustav priključen na prijenosni sustav mora imati mogućnost automatskog isklopa pri utvrđenim naponima. O uvjetima i postavkama za automatski isklon iz mreže dogovaraju se nadležni OPS i ODS.**
- 7. Kad je riječ o distribucijskim sustavima priključenima na prijenosni sustav napona **nižeg od 110 kV na mjestu priključenja**, nadležni OPS određuje naponski raspon na mjestu priključenja za čije izdržavanje distribucijski sustavi priključeni na prijenosni sustav moraju biti projektirani. ODS-ovi projektiraju sposobnosti svoje opreme, priključene na prijenosni sustav s naponom jednakim naponu na mjestu priključenja, radi usklađivanja s tim naponskim rasponom

- DCC, Članak 15. Zahtjevi u pogledu jalove snage
- 1. Distribucijski sustavi priključeni na prijenosni sustav moraju moći održati rad u stacionarnom stanju na mjestu priključenja u rasponu jalove snage koji odredi nadležni OPS u skladu sa sljedećim uvjetima:
  - b) za distribucijske sustave priključene na prijenosni sustav, stvarni raspon jalove snage koji odredi nadležni OPS za potrošnju i isporuku jalove snage neće biti veći od:
    - i. **48 % (tj. faktor snage 0,9)** najveće sposobnosti potrošnje ili najveće sposobnosti isporuke tijekom potrošnje jalove snage (potrošnja), ovisno što je veće i
    - ii. **48 % (tj. faktor snage 0,9)** najveće sposobnosti potrošnje ili najveće sposobnosti isporuke tijekom isporuke jalove snage (potrošnja), ovisno što je veće; osim u slučaju da nadležni OPS i operator distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav zajedničkom analizom dokažu tehničke ili financijske koristi za sustav;
  - c) **nadležni OPS i operator distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav dogovaraju opseg analize kojom će se razmotriti moguća rješenja i utvrditi optimalno rješenje za razmjenu jalove snage između njihovih sustava, uzimajući u obzir na odgovarajući način posebna obilježja sustava, varijabilnu strukturu razmjene snage, dvosmjerne tokove i sposobnosti za proizvodnju jalove snage u distribucijskom sustavu;**
  - e) zahtjev za vrijednosti raspona jalove snage ispunjavaju se na mjestu priključenja;

- DCC, Članak 15. Zahtjevi u pogledu jalove snage
- 2. Nadležni OPS može zahtijevati da distribucijski sustavi priključeni na prijenosni sustav imaju sposobnost ne isporučivati jalovu snagu (pri referentnom naponu od 1 pu) na mjestu priključenja kod toka djelatne snage od manje od 25 % najveće sposobnosti potrošnje. Prema potrebi, države članice mogu zahtijevati da nadležni OPS obrazloži svoj zahtjev zajedničkom analizom s operatorom distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav. Ako taj zahtjev nije opravdan na temelju zajedničke analize, nadležni OPS i operator distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav dogovaraju potrebne zahtjeve u skladu s rezultatima zajedničke analize.
- 3. Ne dovodeći u pitanje stavak 1. točku (b), **nadležni OPS može zahtijevati da distribucijski sustav priključen na prijenosni sustav aktivno kontrolira razmjenu jalove snage na mjestu priključenja u korist cijelog sustava. Nadležni OPS i operator distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav dogovaraju metodu za vršenje te kontrole kako bi se osigurala opravdana razina sigurnosti opskrbe za obje strane.** Obrazloženje uključuje plan s navedenim koracima i rokovima za ispunjavanje zahtjeva.
- 4. U skladu sa stavkom 3., operator distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav može zahtijevati da nadležni OPS razmotri njegov distribucijski sustav priključen na prijenosni sustav za upravljanje jalovom snagom.

- DCC, Članak 19. Isklop i ponovni uklop kupca
- 2.U pogledu funkcionalnih sposobnosti isklopa potrošnje pri niskom naponu, primjenjuju se sljedeći zahtjevi:
  - (a) nadležni OPS može, u koordinaciji s operatorima distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav, odrediti funkcionalne sposobnosti **isklopa potrošnje pri niskom naponu** za distribucijska postrojenja priključena na prijenosni sustav;
  - (c) na temelju procjene OPS-a o sigurnosti sustava, **provedba blokiranja regulacijske sklopke i isklopa potrošnje pri niskom naponu** postaju obvezujuće za operatore distribucijskog sustava priključenog na prijenosni sustav;
  - (d) ako nadležni OPS odluči provesti funkcionalnu sposobnost isklopa potrošnje pri niskom naponu, oprema za blokiranje regulacijske sklopke i isklop potrošnje pri niskom naponu ugrađuje se u suradnji s nadležnim OPS-om;
  - (e) metoda za isklop potrošnje pri niskom naponu provodi se električnim relejem ili pokretanjem iz dispečerskog centra;
- 3.U pogledu blokiranja regulacijskih sklopki, primjenjuju se sljedeći zahtjevi:
  - (a) ako to zahtijeva nadležni OPS, **transformator u okviru distribucijskog postrojenja priključenog na prijenosni sustav ima sposobnost automatskog ili ručnog blokiranja regulacijske sklopke**;
  - (b) nadležni OPS određuje funkcionalnu sposobnost automatskog blokiranja regulacijske sklopke.

- Mrežna pravila prijenosnog sustava:
- Čl. 10:
  - 1) Usluge elektroenergetskog sustava su:
    - vođenje elektroenergetskog sustava,
    - održavanje frekvencije,
    - **održavanje napona** i
    - ponovna uspostava sustava.
  - (2) Usluge elektroenergetskog sustava korisnicima mreže osigurava operator prijenosnog sustava **samostalno i koristeći pomoćne usluge korisnika mreže** ili sudionika na tržištu koji su u mogućnosti pružiti te usluge.
- Čl. 19: Operator prijenosnog sustava nadzire i regulira napon prijenosnog sustava djelovanjem kompenzacijskih uređaja, promjenom prijenosnog omjera regulacijskih transformatora, upotrebom zakretnih transformatora, proizvodnjom i potrošnjom jalove energije i uključivanjem ili isključivanjem jedinice mreže.

- Mrežna pravila prijenosnog sustava, čl.25

(2) U normalnim pogonskim uvjetima iznos napona održava se u sljedećim granicama:

- u mreži 400 kV (-10 % +5 % ): = 360 – 420 kV,
- u mreži 220 kV (-10 % +11,8 % ): = 198 – 246 kV,
- u mreži 110 kV (-10 % +11,8 % ): = 99 – 123 kV.

(3) U poremećenom pogonu napon može odstupati unutar graničnih vrijednosti najdulje 60 minuta:

- u mreži 400 kV: 400 kV -15 % +10 % = 340 – 440 kV,
- u mreži 220 kV: 220 kV  $\pm$ 15 % = 187 – 253 kV,
- u mreži 110 kV: 110 kV  $\pm$ 15 % = 94 – 127 kV.

- Mrežna pravila prijenosnog sustava, čl.26:
  - 1) Regulacija, odnosno održavanje napona je usluga elektroenergetskog sustava namijenjena kvalitetnoj i sigurnoj opskrbi električnom energijom za koju odgovornost snosi operator prijenosnog sustava. **U održavanju stabilnosti napona sudjeluju proizvođači, krajnji kupci, prijenosna i distribucijska mreža.**
  - 2) U interkonekciji se u održavanje napona uključuju i granična područja susjednih prijenosnih mreža. Stoga su operatori susjednih regulacijskih područja dužni usklađivati napone na oba kraja interkonekcijskih vodova.
  - 3) Operator prijenosnog sustava odgovoran je za upravljanje jalovom snagom u prijenosnom sustavu radi održavanja napona u dopuštenim granicama **u svim čvorištima prijenosne mreže.**
  - 4) Operator prijenosnog sustava  **mora imati na raspolaganju uređaje/postrojenje za kompenzaciju jalove snage u mreži i u priključenim elektranama kapacitete za proizvodnju jalove snage** u obveznom opsegu ( $Q/P_{max} \leq 0,33$ , induktivno ili kapacitivno) te u opsegu  $Q/P_{max} > 0,33$  (induktivno ili kapacitivno) koje osigurava ugovorima o pomoćnim uslugama. Ti uređaji moraju biti dovoljno dimenzionirani i imati tražena svojstva (sposobnost sklapanja i regulacije) da osiguraju primjerenu usklađenost s utvrđenim graničnim vrijednostima i ugovorenim parametrima pogonskog napona.

- Mrežna pravila prijenosnog sustava, čl.57:
  - 1) Svaki proizvodni modul priključen na prijenosnu mrežu mora, u skladu s tehničkim mogućnostima, voditi pogon **s postavnom vrijednošću napona** prema zahtjevu operatora prijenosnog sustava.
  - 2) Zahtijevana postavna vrijednost napona u točki priključenja ili iznos jalove snage dostavlja se putem signala poslanog od strane operatora prijenosnog sustava. Ukoliko tehnički preduvjeti za zaprimanje signala poslanog od strane operatora prijenosnog sustava nisu ispunjeni od strane proizvodnog modula, u prijelaznom periodu moguće je izdavanje naloga telefonom (evidentira se i potvrđuje e-mailom) ili putem e-maila.
  - 3) Zahtijevana isporučena jalova snaga u prijenosnu mrežu unutar područja  **$Q/P_{max} \leq 0,33$  (induktivno ili kapacitivno)** pri naponima prijenosne mreže u normalnim pogonskim uvjetima ne smatra se pomoćnom uslugom i ne smije utjecati na isporuku djelatne snage elektrane.

- Mrežna pravila prijenosnog sustava:
- čl.61:
- U prijenosnoj mreži hrvatskog elektroenergetskog sustava, odnosno na sučelju operatora prijenosnog sustava i operatora distribucijskog sustava, koriste se najviši naponi opreme, iznosa prikazanih u sljedećoj tablici:

Najviši napon opreme (kV)	246	123	38
------------------------------	-----	-----	----

- Čl.96:
- Kvaliteta napona na sučelju prijenosne i distribucijske mreže u uvjetima normalnog pogona, osim za slučajeve nastale uslijed poremećaja i prekida napajanja ili nedopuštenog negativnog povratnog djelovanja iz distribucijske mreže propisana je u skladu s normom HRN EN 50160.

- Mrežna pravila prijenosnog sustava:
- čl.168:
- 1(b) otpornost na naponske promjene prema članku 25. stavcima 2. i 3. i članku 139. glede minimalnog vremena ostanka u pogonu pri sniženim i povišenim vrijednostima napona na naponskim razinama od 110 kV do 300 kV:

Naponski raspon	Razdoblje pogona
0,90 pu – 1,118 pu	neograničeno
1,118 pu – 1,15 pu	t=60 min

- (2) Kupac iz stavka 1. ovog članka ili operator distribucijskog sustava može s operatorom prijenosnog sustava dogovoriti veća frekvencijska područja ili dulja minimalna vremena za ostanak u pogonu.
- Čl. 170:
- Postrojenja kupca i distribucijski sustavi priključeni na prijenosni sustav moraju moći održati rad u stacionarnom stanju na mjestu priključenja u rasponu jalove snage unutar granica  $\cos\phi \geq 0,95$  (induktivno ili kapacitivno).

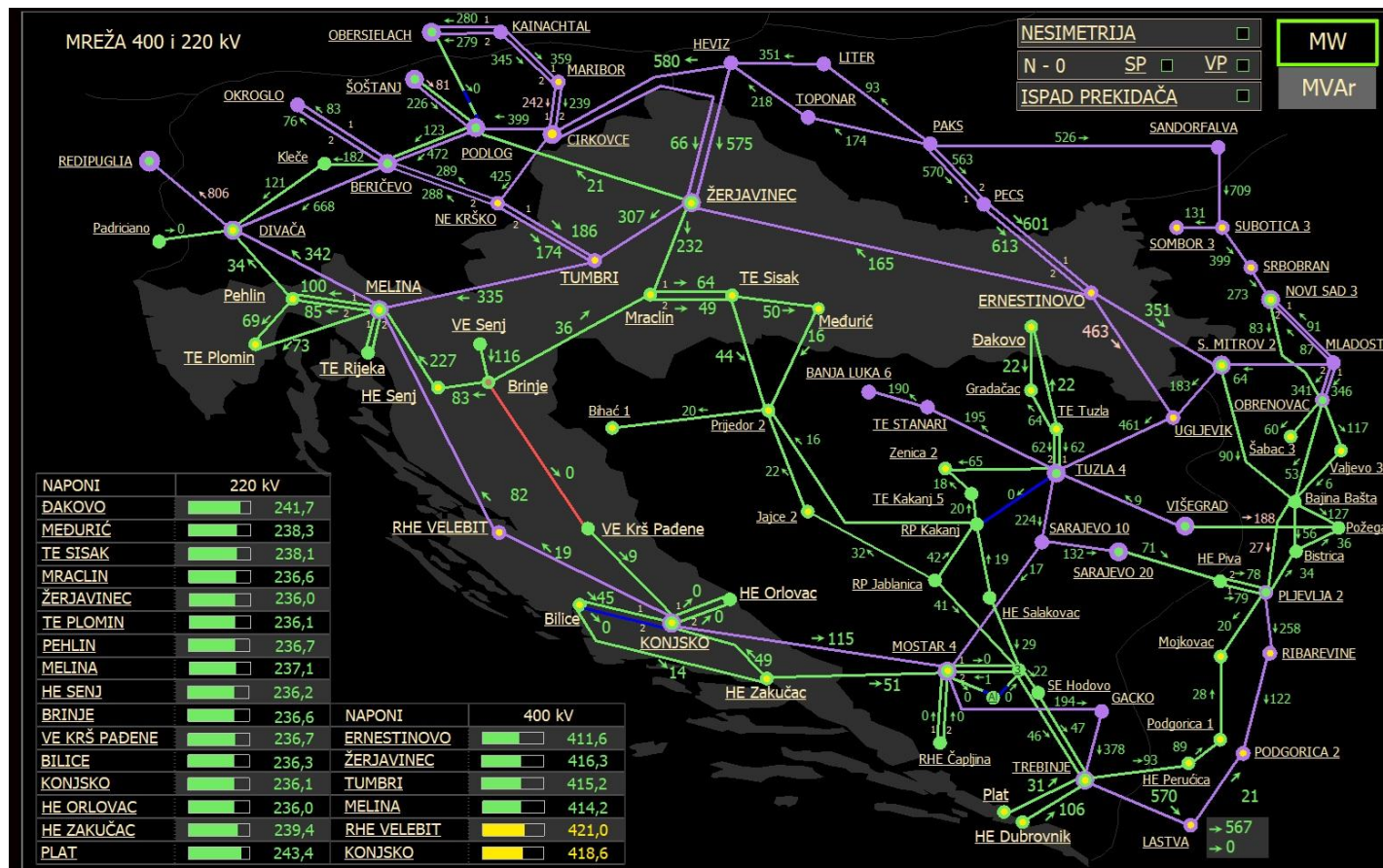
- Mrežna pravila prijenosnog sustava, čl. 173:
- (3) U slučaju kada se sučelje prijenosne i distribucijske mreže nalazi na 35(30) kV strani transformatora višeg napona 110 kV, operator distribucijskog sustava je dužan **za svako sučelje** utvrditi i dostaviti operatoru prijenosnog sustava **referentni napon napajanja koji će automatski regulator napona održavati** na obračunskom mjernom mjestu sučelja mreža.
- (4) Ukoliko operator distribucijskog sustava ima u objektu sučelja kompenzaciju, dužan je operatoru prijenosnog sustava omogućiti osmotrivost njenog rada.

- Mrežna pravila distribucijskog sustava:
- Čl. 19:
  - Nazivni naponi u distribucijskoj mreži i dopuštena odstupanja definirani su normom HRN EN 50160, a iznose 110 kV, 35 kV, 30 kV, 20 kV, 10 kV i 0,4 kV.
- čl. 50:
  - 1) Postrojenje i instalacija proizvođača priključeni na mrežu moraju imati sposobnost aktivnog doprinosa održavanju napona unutar propisanih granica, što se ne smatra pomoćnom uslugom.
  - 2) Postrojenje i instalacija proizvođača priključeni na mrežu moraju imati mogućnost pogona **s faktorom snage 0,9 induktivno (poduzbuđeno) do 0,9 kapacitivno (naduzbuđeno)**.

- Mrežna pravila distribucijskog sustava:
- Čl. 89:
  - 1) Održavanje napona u mreži u propisanim granicama obveza je operatora distribucijskog sustava, u skladu s odredbama ovih Mrežnih pravila i općeg akta kojim se uređuju mrežna pravila prijenosnog sustava.
  - 2) Operator distribucijskog sustava, u koordinaciji s operatorom prijenosnog sustava, određuje način regulacije napona na sučelju prijenosne i distribucijske mreže.

Kakva je opća naponska slika u hrvatskoj prijenosnoj mreži:

- 400kV – naponi često iznad dozvoljenih 420kV
- 220kV – bolje stanje nego u 400kV, ali i dalje često iznad dozvoljenih 246kV
- 110kV – uglavnom u (starim) granicama





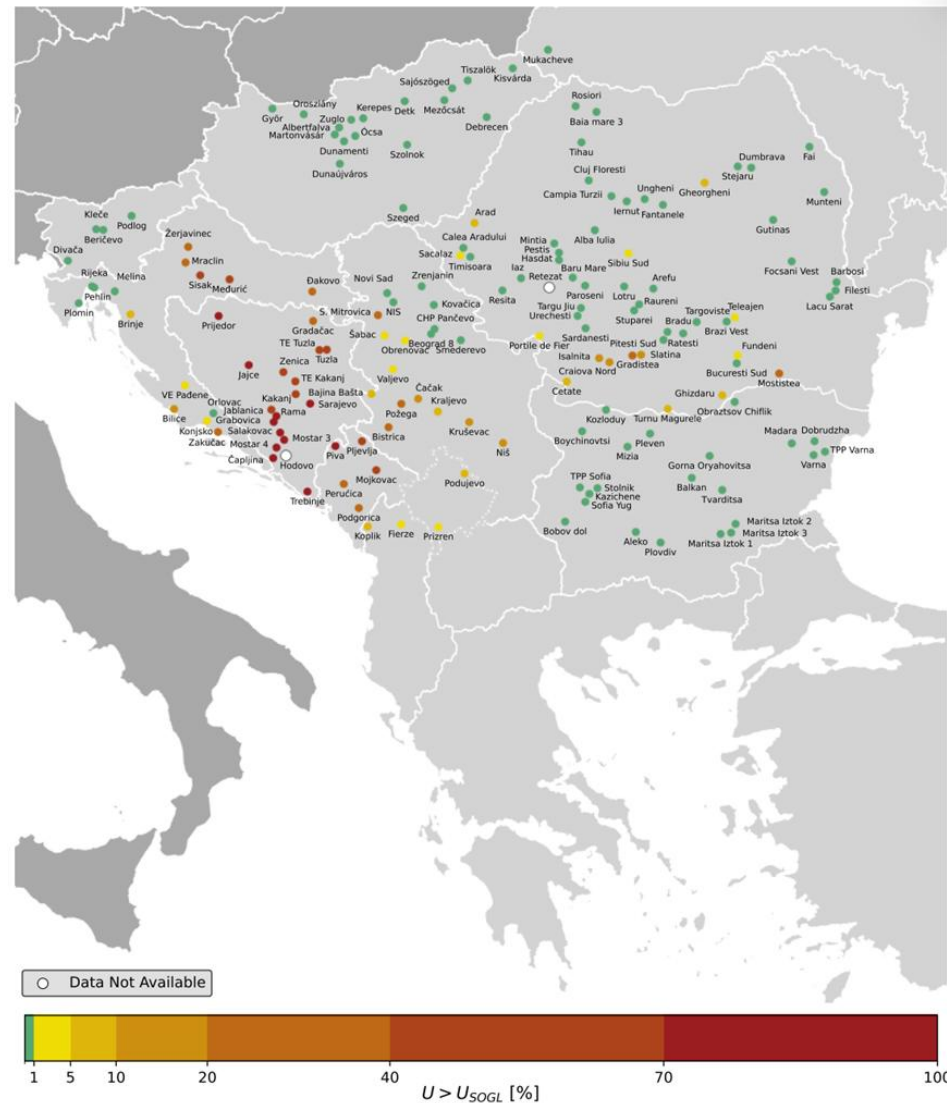
# Upravljanje naponom na sučelju prijenosne i distribucijske mreže

- Naponska slika regije

400 kV SS voltages exceeding SOGL limit 420 kV in Southeast Region for year 2025

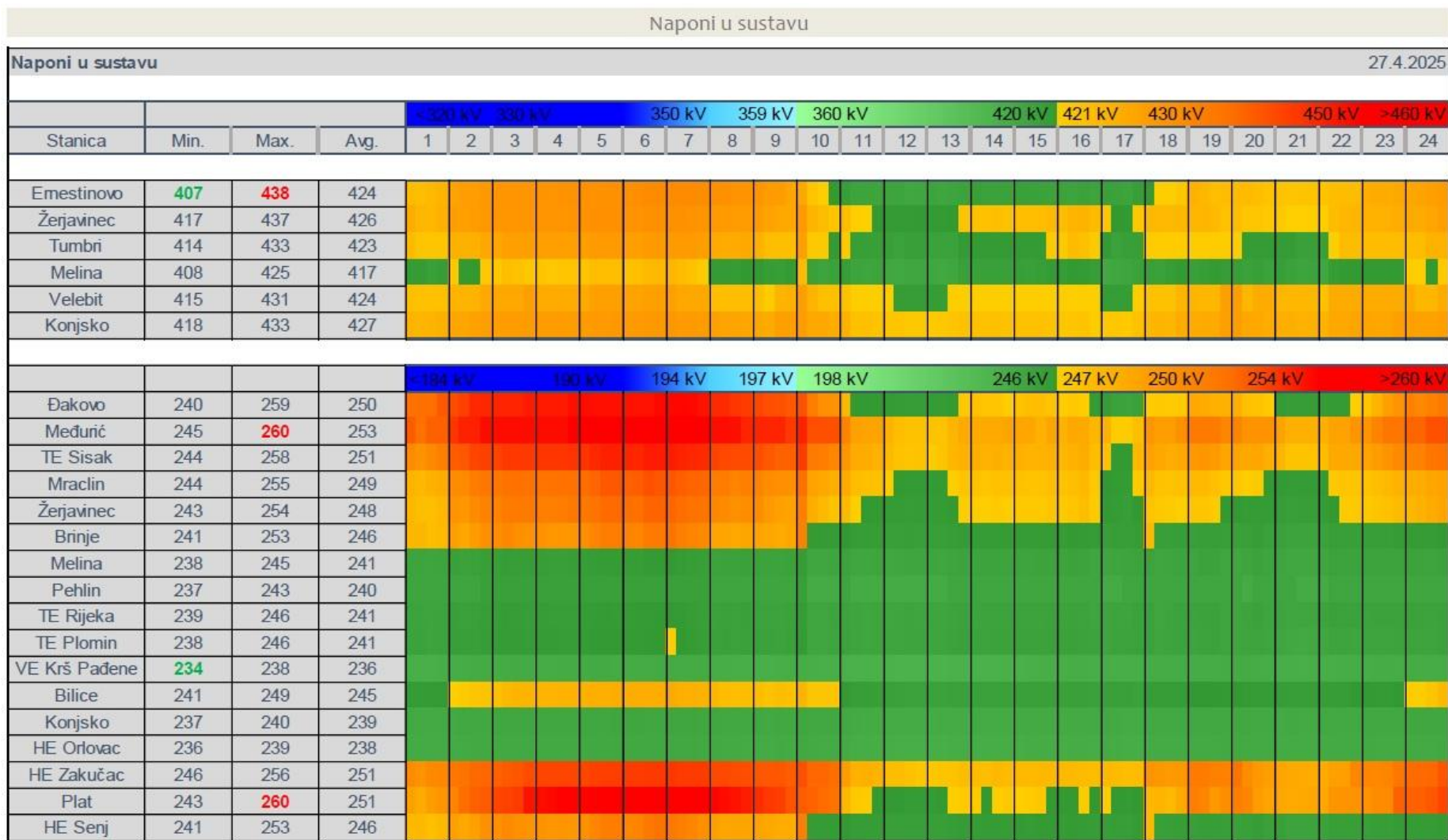


220 kV SS voltages exceeding SOGL limit 245 kV in Southeast Region for year 2025



## Upravljanje naponom na sučelju prijenosne i distribucijske mreže

- Naponska slika naše 400kV i 220kV mreže (primjer: nedjelja, 27.4.2025.)





- NC ER, čl. 17:
  1. Ovisno o rezultatima OPS-ove procjene pogonske sigurnosti, plan za automatsko djelovanje zaštite od sloma napona u planu obrane sustava može sadržavati jedan ili više sljedećih planova:
    - a) plan za isklon potrošnje pri pojavi podnapona
    - b) plan za blokiranje regulacijskih sklopki i
    - c) planovi djelovanja sustavnih zaštita za upravljanje naponom.
  2. Osim ako se procjenom u skladu sa stavkom 1. dokaže da primjena plana za blokiranje regulacijskih sklopki nije nužna za sprečavanje sloma napona u regulacijskom području OPS-a, OPS utvrđuje uvjete u kojima se regulacijska sklopka blokira, uključujući barem:
    - a) metodu blokiranja (lokalno ili daljinskim upravljanjem iz dispečerskog centra);
    - b) prag razine napona na mjestu priključenja;
    - c) smjer protoka jalove snage i
    - d) najveći dopušteni vremenski razmak između detektiranja praga i blokiranja.

- NC ER, čl. 19:
  - 1) Postupak za upravljanje odstupanjem napona u planu obrane sustava sadržava skup mjera za upravljanje odstupanjem napona izvan graničnih vrijednosti pogonskih veličina utvrđenih u članku 25. Uredbe (EU) 2017/1485.
  - 2) Svakom OPS-u dopušteno je utvrditi raspon jalove snage ili raspon napona te ODS-ovima i ZKM-ovima utvrđenim za tu mjeru u skladu s člankom 11. stavkom 4. naložiti održavanje tog raspona u skladu s člancima 28. i 29. Uredbe (EU) 2017/1485.

# Zaključak

Upravljanje naponom i razmjenom jalove energije na sučelju prijenosne i distribucijske mreže treba uvažavati:

- EES je jedinstvena cjelina i nužna je optimizacija naponskog profila po svim naponskim razinama bez obzira na granice vlasništva/nadležnosti
- Cilj je osigurati napon svim korisnicima mreže unutar dopuštenih raspona, poželjno nazivni
- Minimizacija razmjene jalove snage/energije s ciljem smanjenja gubitaka, ali to ne treba spriječiti korištenje raspoloživog potencijala proizvodnje jalove snage/energije kod proizvođača priključenih na oba operatora
- Proizvodni mix se mijenja u korist distribuirane proizvodnje, što smanjuje regulacijske mogućnosti na prijenosnoj mreži
- Ugovaranje pomoćne usluge regulacije napona i jalove snage proizvodnjom ili potrošnjom jalove energije
- Određivanje i provođenje mjera plana obrane sustava

Hvala na pažnji!