

DOI: [10.46793/CIGRE37.C5.08](https://doi.org/10.46793/CIGRE37.C5.08)**C5.08****KOORDINISANI PROCESI U EMS AD U SKLADU SA NAJNOVIJOM EVROPSKOM
REGULATIVOM****COORDINATED PROCESSES IN EMS AD IN COMPLIANCE WITH THE LATEST
EUROPEAN REGULATIONS****Dr Marija Đorđević, Srđan Mladenović, Ivana Stamenić, Branko Šumonja***

Kratak sadržaj: Na nivou ENTSO-E i Evrope, odvijaju se procesi koji direktno utiču na elektroenergetski sektor Srbije i operativni rad Operatora prenosnog sistema. Dva ključna procesa u okviru ENTSO-E – koordinisana analiza sigurnosti i koordinisani proračuni prenosnih kapaciteta – sprovode se na usklađen način. U okviru proračuna prenosnih kapaciteta primenjuju se dva metodološka pristupa: NTC i „flow-based“ metod. Ovaj rad prikazuje regulatorni proces priključenja EMS AD evropskim regionima za proračun kapaciteta – CORE i SEE regionu – uz poseban osvrt na izazove sa kojima se EMS AD suočava u ovom kontekstu. Takođe, predstavljeni su osnovni koncepti koordinisanih procesa, koji će se delom realizovati unutar Operatora prenosnog sistema, a delom kroz Regionalne koordinacione centre. Bez obzira na primenjenu metodologiju proračuna prenosnih kapaciteta u različitim fazama, neophodno je ispuniti pravilo dodele 70% kapaciteta kritičnog elementa. U radu su prikazani preliminarni rezultati ispunjenja ovog pravila, uzimajući u obzir da je njegoa primena obavezna u skladu sa Zakonom o energetici.

Ključne reči: *ENTSOE, MACZT, TSO, RCC*

Abstract: At the ENTSO-E and European levels, processes are taking place that directly impact Serbia's power sector and the operational activities of the Transmission System Operator. Two key processes within ENTSO-E – coordinated security analysis and coordinated capacity calculations – are implemented in a harmonized manner. Within capacity calculations, two methodological approaches are applied: the NTC method and the flow-based method. This paper presents the regulatory process of EMS AD's integration into the European capacity calculation regions – CORE and SEE – with a particular focus on the challenge EMS AD faces in this context. Additionally, the fundamental concepts of coordinated processes are outlined, some of which will be implemented within the Transmission System Operator, while others will be carried out through Regional Coordination Centers. Regardless of the methodology used for capacity calculations in different phases, the 70% critical element capacity allocation rule must

* Dr Marija Đorđević, EMS JSC, marija.djordjevic@ems.rs

Srđan Mladenović, EMS AD, srdjan.mladenovic@ems.rs

Ivana Stamenić, EMS AD, ivana.stamenic@ems.rs

Branko Šumonja, EMS AD, branko.sumonja@ems.rs

be met. The paper presents preliminary results on compliance with this rule, considering that its implementation is mandatory under the Energy Law.

Key words: *ENTSOE, MACZT, TSO, RCC*

1 REGULATORNI OKVIR

Novi zakonski okvir, kojim je transponovana evropska regulativa, doneo je novu realnost u operativnom planiranju i upravljanju prenosnim sistemom. Prema odluci Ministarskog saveta Energetske zajednice (EnC), donetoj 15. decembra 2022. godine o transponovanju evropske regulative vezane za elektroenergetiku u zakonodavne okvire svih članica Energetske zajednice, zemlje EnC su se obavezale da do kraja 2023. godine sprovedu transpoziciju u nacionalno zakonodavstvo. U pitanju su uredbe CEP-a (Clean Energy Package): 2019/942, 2019/943, 2019/941 kao i pet mrežnih kodova: (SOGL, ER, CACM, FCA i GLEB) što predstavlja značajan korak u pravcu uključivanja Republike Srbije u jedinstveno evropsko tržište električne energije. Na ovaj način mrežni evropski kodovi su postali obaveza, a ne kako se ranije zvalo „rana implementacija“ mrežnih kodova koja je imala i neku meru proizvoljnosti.

Jedna od ključnih obaveza ugovornih strana Energetske zajednice u okviru transpozicije evropske regulative jeste definisanje regiona za sprovođenje koordinisanih aktivnosti, kao što su bezbednosne analize i proračuni kapaciteta. Osnovne odredbe koje se odnose na svakodnevni rada operatora prenosnog sistema su utvrđivanje regiona za operativnu sigurnost, kao i regiona za proračune prenosnih kapaciteta.

Druga bitna odrednica u koordinisanim proračunima prenosnih kapaciteta povezana je sa ispunjenjem kriterijuma dodele „70% prenosnog kapaciteta“, što za posledicu može da ima da se problemi sa sigurnošću rešavaju na kraćim vremenskim horizontima, kao što je intra-dnevni i vremenski horizont „blisko realnom vremenu“. Takođe, za očekivati je i da će se otklanjanje problema sa zagušenjima rešavati redispečingom i kontra-trgovinom (counter-trading), što kao posledica može imati značajne operativne i finansijske implikacije.

2 KOORDINISANI REGIONALNI PROCESI

Rad se neće baviti političkim konotacijama definisanja regiona, već samo tehničkim parametrima. Definisanje regiona za operativnu sigurnost (SOR-a) postoji već više decenija na nivou Jugoistočne Evrope i prvenstveno kao odgovor na potrebu za koordinisanim planiranjem isključenja u godišnjem, mesečnom i sedmičnom horizontu. Ova praksa je proistekla iz nužnosti međusobnog usaglašavanja aktivnosti među operatorima prenosnih sistema, posebno kada je reč o ključnim 400 kV, 220 kV i interkonektivnim dalekovodima. Kasnije se ovaj pristup institucionalizovao kroz formiranje Regionalnih koordinacionih centara (RCC), koji su proširili okvir koordinacije i na druge planerske aktivnosti, kao što su:

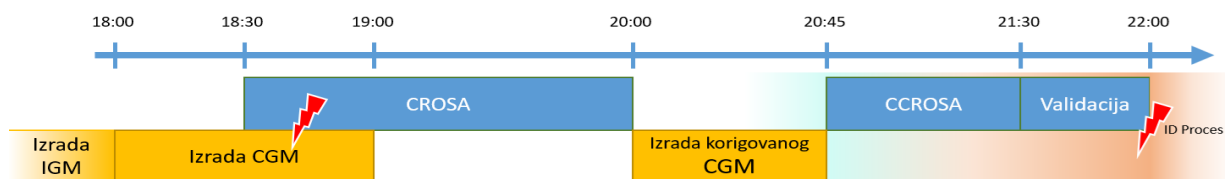
- Modelovanje sistema u različitim vremenskim horizontima: intra-dnevnom, dnevnom nivou, kao i na nivou za dva dana unapred, sedmičnom, mesečnom, pa do godišnjeg nivoa. Ove aktivnosti se odnose na izradu pojedinačnih modela kao i zajedničkog modela interkonekcije, kao preduslova za sve planerske aktivnosti
- Koordinisanje operativne sigurnosti i provere ispunjenosti sigurnosnih kriterijuma N-1, N-x, a gde dominantnu ulogu preuzimaju Koordinacioni centri za sigurnost

- Koordinisanje regionalne/ENTSO-E kratkoročne adekvantnosti (STA “Short-term adequacy“)
- Koordinacija operativnog planiranja isključenja svih relevantnih elemenata na ENSTO-E nivou (OPC “Operational planning coordination“)

EMS AD učestvuje u izradi zajedničkog mrežnog modela (Common Grid Model – CGM), koji je osnova za sve proračune koji se odnose na sigurnost prenosnog sistema i na proračune prenosnih kapaciteta. Kreiranje zajedničkog pan-evropskog modela odvija se na rotacionom principu svih evropskih Regionalnih koordinacionih centara u jedinstven zajednički model se koristi u celoj Evropi i u našem regionu. Ovako generisan zajednički model koristi se u analizama na nivou čitave ENTSO-E mreže, uključujući i region u kojem EMS AD deluje, čime se obezbeđuje koordinisano planiranje i operativna sigurnost sistema.

Kada je u pitanju regionalna koordinacija sigurnosti, u regionu Jugoistočne Evrope, koji obuhvata i zemlje članice Evropske unije (EU) i zemlje koje nisu EU, primenjuje se evropski pristup i dinamički raspored aktivnosti sa ciljem da se još u fazi planiranja za dan unapred identifikuju potencijalna kritična stanja i blagovremeno preduzmu korektivne mere. Zemlje u evropskim regionima za sigurnost implementirale se vrlo složen proces koordinisane sigurnosti koji se odvija u vremenskim intervalima kao što je prikazano na slici 1. Operatori prenosnih sistema treba da dostave svoje mrežne modele (IGM) za naredni dan do 18h, kreiranje zajedničkog mrežnog modela (CGM) se završava u narednih sat vremena, a na istom se sprovodi regionalna operativna analiza sigurnosti (CROSA Cross-Regional Operational Security Assessments). Ukoliko se ustanovi da postoje preotrećenja potrebno je primeniti korektivne mere i kreirati nove modele mreže, a potom sprovesti novu koordinisanu operativnu analizu sigurnosti tzv. CCROSA (Coordinated Cross-Regional Operational Security Assessments). Ovakav režim rada zahteva da se operativne aktivnosti planiranja odvijaju i tokom popodnevne smene, često do 22:00 časa, a svaka faza procesa je praćena telekonferencijama na kojima aktivno učestvuju kako operatori prenosnih sistema (OPS), tako i Regionalni koordinacioni centri (RCC).

CROSA u procesu izrade IGM i CGM mdoela

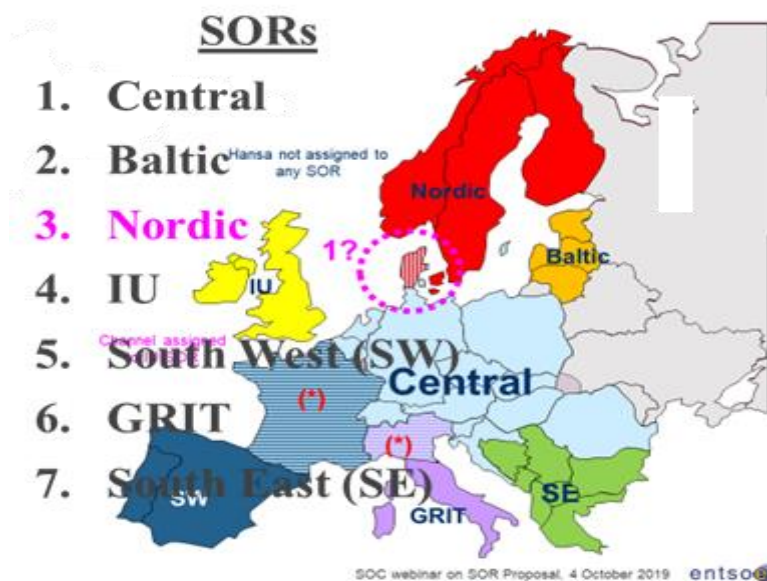


Slika 1. zajednice Proces koordinisane analize sigurnosti u evropskim zemljama

U našem regionu u usaradnji sa SCC, Regionalnim koordinacionim centrom za sigurnost, spovode se sledeće najbitnije aktivnosti koje predstavljaju uvod u kompletnu primenu CROSA procesa:

- Izrada modela u D-1, koja se sprovodi do 18:00h, zatim spajanje zajedničkog modela, izrada analiza sigurnosti

Svakodnevno se organizuju koordinacione telekonferencije na dnevnom nivou u terminu između 20:00h i 22:00h, na osnovu sprovedenih sigurnosnih analiza, razmatrale i po potrebi primenile korektivne mere („remedialne akcije“). Treba samo napomenuti da ove akcije mogu imati nultu finansijsku posledicu, ali mogu uključivati i mere koje povlače operativne finasijske troškove. Preduslov za potpuno uspostavljanje CROSA procesa je definisanje regiona za operativnu sigurnost SOR-a. Na ENTSO-E nivou definisani su okviri SOR-ova, slika 2, na kojima se obavljaju sve funkcionalnosti definisane regulativom na koordinisan način u saradnji sa drugim OPS i Regionalnim koordinacionim centrima: Central, Baltic, Nordic, IU, South West (SW), GRIT, South East (SE).

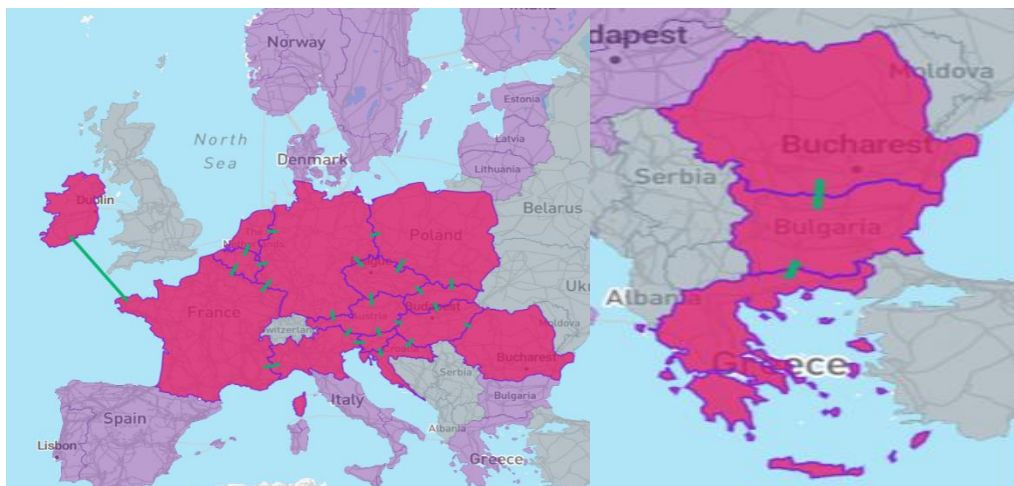


Slika 2: Inicijalna definicija regiona za operativnu sigurnost

U toku je transpozicija EU regulative, pa kada je u pitanju region EnC zemalja, koje su pod pokroviteljstvom Energetske zajednice, SOR je u procesu redefinisavanja. Očekuje se da će buduća definicija SOR biti u korelaciji sa definicijom regiona za proračun prenosnih kapaciteta.

3 REGIONI ZA PRORAČUN PRENOSNIH KAPACITETA

U Evropi su već definisani Regioni za koordinisani proračun prenosnih kapaciteta, takozvani CCR-ovi, koji imaju razvijene svoje metodologije prilagođene specifičnostima regiona. Trenutno su definisani sledeći CCR-ovi: Baltički, Centralna Evropa, Core region, region Grčka-Italija, Hansa region, Severna Italija, Nordijski region, SEE region (Jugoistočna Evropa), SWE region (Jugozapadna Evropa).



Slika 3: Prikaz CCR regiona Centralne i Jugoistočne Evrope

U EnC zemljama u toku je transpozicija, gde se na nivou zemalja Energetske zajednice definišu regioni za proračun prenosnih kapaciteta. Kao alternativa tzv. 'default' rešenju, koji je inicijalno predložen na Ministarskom savetu, zbog netipičnosti pojedinih zemalja EnC u toku je sprovođenje alternativnog rešenja koje podrazumeva da se zone-trgovanja pripoje dva postojeća evropska regiona ili ti CCR-a. Na slici 3. dat je prikaz regiona Centralne Evrope i regiona Jugoistočne Evrope, kojima bi se u nekoj skorijoj perspektivi priključila Srbija. Ovim bi se EMS, srpski Oprator prenosnog sistema, CGES, crnogorski operator prenosnog sistema, i NOS BiH, operator za BiH pripojili evropskom CE/ CORE regionu, a ostali operatori prenosnih sistema u EnC zemljama bi se pripojili SEE evropskom regionu.



Slika 4. Definisane regiona za proračun prenosnih kapaciteta

U toku su pregovori na nivou svih ENTSO-E OPS-ova i regulatora kako bi se ovo alternativno rešenje implementiralo. Postoji više tehničkih pokazatelja koji potvrđuju opravdanost ovakve podela, a neki od ključnih su:

- Analizom nekoliko nedavnih najvećih poremećaja koji su se desili u poslednjih 20-tak godina, i koji su se osetili na čitavoj sinhronoj oblasti, doveli su do razdvajanja sistema

u Hrvatskoj, Mađarskoj, Srbiji i Rumuniji. Pokazalo se da postoje slabe tačke koje se moraju koordinisano razmatrati.

- Bitno je uspostaviti koordinisani proračun prenosnih kapaciteta zasnovan na tokovima snaga ili korišćenjem koordinisanog NTC-a (Neto prenosni kapacitet) kao prelaznog rešenja. Ovim bi se izbegli nekontrolisani tokovi (kružni tokovi) koji su osnovni izvor nesigurnosti u prenosnoj mreži.
- Efekat dostizanja 70 % kapaciteta, jer se uzimaju uticaji tokova koji nisu kontrolisani i potiču iz drugih zona. Trenutno u EMS AD vidi se veliki uticaj planiranih tokova (komercijalnih) na granici Mađarska-Rumunija, a fizički tokovi se zatvaraju preko prenosne mreže Srbije. Prikaz tokova je dat na slici 5 za jedan netipičan dan u kome je postojao veliki tranzit sa juga ka severu, zbog ogromne proizvodnje iz solarnih izvora električne energije u Grčkoj.



Slika 5. Planirane razmene i fizički tokovi na granicama u regionu za 9.2.2025. u 11:30



Slika 6: Uticaj prekograničnih razmena između Core regiona i balkanskih zemalja

Ogromni uticaji tokova iz regiona JIE na tokove u CORE regionu. Tako na primer dalekovodi DV 400kV Ugljevik – Mitrovica prema PTDF faktorima ima uticaj i do 13%, kao i DV 400kV

Trebinje – Lastva prema PTDF faktorima ima uticaj i do 13% na CORE region. Pa se može zaključiti da je veliki uticaj između CCR-ova koji se moraju uzeti u obzir kako bi se na što tačniji način proračunali prenosni raspoloživi kapaciteti.

Ovo su razlozi zbog kojih se trenutno rekonfiguriše “predefinisani region Shadow SEE CCR” gde bi se kreiralo alternativno rešenje u kome su EMS, CGES I NOSBiH priključeni CE/ CORE regionu. Na ovaj način bi se dnevni proračuni kapaciteta sprovodili po metodi zasnovanoj na tokovima snaga, gde se sagledava pojedinačno svaki element mreže se najkritičnijim ispadima. Kao tehnički optimalno i regulatorno efikasno rešenje, proračuni raspoloživih prenosnih kapaciteta bi se najpreciznije realizovali ukoliko bi čitava Kontinentalna Evropa bila definisana kao jedinstveni region za proračun kapaciteta zasnovan na tokovima snaga (flow-based CCR).

4 PRELIMINARNO SAGLEDAVNJE ISPUNJAVANJA MACZT (70% DODELJENOG KAPACITETA) KRITERIJUMA

EMS već više od decenije na nivou Jugoistočne Evrope sa OPS-ovima iz regiona sprovodi elemente koordinisanih proračuna raspoloživih prenosnih kapaciteta. Osnovne zajedničke aktivnosti su harmonizacija totala, razmena mesečnih pojedinačnih modela, spajanje jedinstvenog zajedničkog modela na kome se sprovode proračuni po principu NTC metodologije. Koordinacija se odvija na bazi dogovora OPS-ova prema godišnjem kalendaru. Uvođenjem Regionalnih koordinacionih centara (RCC), procesi proračuna su podignuti na znatno viši nivo, posebno u pogledu vremenskih horizonata i metodološke tačnosti. Naš regionalni RCC – SCC – sprovodi sedmične proračune NTC vrednosti za sve zone trgovanja operatora koji koriste njegove usluge. Uvođenjem mrežnog koda „Guideline on capacity allocation and congestion management (CACM)“, koji je u naše zakonodavstvo transponovan preko „Uredbe o uspostavljanju smernica za raspodelu kapaciteta i upravljanje zagušenjima“, proračuni na dnevnom i intra-dnevnom nivou moraju se sprovoditi u okviru RCC i to prema metodologiji zasnovanoj na tokovima snaga. U određenim slučajevima, dozvoljena je i privremena primena NTC metodologije, pod uslovom da operatori dokažu da flow-based pristup ne bi bio efikasniji, uz pretpostavku identičnog nivoa sigurnosti sistema. U oba metodološka pristupa proračuna prenosnih kapaciteta, potrebno je ispuniti pravilo „70% dodeljenog kapaciteta“ ili tzv. MACZT pravilo.

Novi Zakon o energetici (ZOE) je precizirao obavezu ispunjenja kriterijuma za oba metodološka pristupa:

- Za granice između zona trgovanja na kojima se primenjuje metodologija proračuna kapaciteta zasnovana na harmonizovanom neto prenosnom kapacitetu (NTC), operatori prenosnog sistema dužni su da obezbede minimalno 70% kapaciteta identifikovanog kritičnog elementa za prekograničnu trgovinu, pod uslovom da su ispunjeni kriterijumi sigurnosti za definisanu listu ispada
- za granice između zona trgovanja za koje se primenjuje proračun kapaciteta zasnovan na tokovima snaga, minimalni kapacitet je margina dostupna za tokove usled razmene između zona trgovanja na svakom kritičnom elementu mreže koji treba da iznosi 70% kapaciteta uz ispunjenje kriterijuma sigurnosti za određenu listu ispada, dok preostali iznos od 30% kapaciteta može da se upotrebi za marginu pouzdanosti, kružne tokove i unutrašnje tokove

Obavezu ispunjenja kriterijuma 70% dodele kapaciteta EMS AD je studiozno sagledavao i pre stupanja na snagu novog ZOE i blagovremeno nabavio TNA alat sa datim performansama. Preliminarne analize koje je EMS sproveo za 2024. i delimično za 2025. godinu pokazuju da se stepen ispunjenja MACZT kriterijuma (70% dodeljenog kapaciteta za prekograničnu trgovinu) kreće u rasponu od 30% do 70% MACZT, ali od kapaciteta koji je EMS proračunao. Međutim, harmonizovana (finalna) NTC vrednost zavisi i od proračuna susednog operatora prenosnog sistema, s obzirom na to da se na svakoj granici usvaja niža od dve predložene vrednosti. Takođe EMS AD na transparentan način više godina unazad kontoliše KPI, indikatore kvaliteta gde se zapravo dešava da na bilateralnom usaglašavanju prenosnih kapaciteta, u većini slučajeva je susedni OPS bio uzrok manje finalne harmonizovane vrednosti, koje su date kasnije na alokaciju. Međutim, sve zemlje i EU i koje nisu članice EU imaju obavezu ispunjenja opisanog pravila tako da će se svi OPS-ovi truditi da dostignu zahtevanih 70% dodeljenog kapaciteta.

U tabeli je data procena ispunjenosti kriterijuma MACZT ukoliko bi se analizirali prosečni dodeljeni kapaciteti u poslednje tri godine na pojedinim granicama. Uzet je princip da se usvaja veća vrednost od srednje vrednosti po smeru ili vrednost iz 2024. godine. Procenat ispunjenosti je dat u tabeli 1. u odnosu na zimske limite i on se kreće od 28% do 49%.

Tabela 1: Procenat ispunjenosti MACZT kriterijum ukoliko se uzimaju prosečne alocirane NTC vrednosti

	Usaglašen NTC	Maximalni kapacitet	% trenutne vrednosti	MACZT 70%
RS-HU	644	1329	49	70
RS-RO	543	1770	31	70
RS-BG	392	1511	26	70
RS-MK	583	1329	44	70
RS-ME	306	868	35	70
RS-BA	539	1931	28	70
RS-HR	500	1502	33	70

U radu su prezentovani rezultati, ukoliko bi se proračuni MACZT kriterijuma radili po definisanoj ENTSO-E metodologiji a ne prema prosečnim dodeljenim vrednostima prenosnih kapaciteta. Najpre je prikazan princip sagledavanja MACZT kriterijuma, a potom sumarna sagledavanja ispunjenosti za nekoliko meseci u 2025. i 2024. godini.

U tabeli 2 analiziran je april 2025. i dat je primer kada imamo ispunjen kriterijum MACZT, čak 75% na kritičnom elementu DV 400 kV Portile de Fier- Đerdap, za slučaj ispada nekoliko kritičnih DV 400kV Bor2- Đerdap, DV 400kV Bor2-Niš 2, DV 400kV Pančevo 2- PRP Čibuk i DV 400kV Drmno- PRP Čibuk. EMS-ov predlog za kompozitni NTC na grnici RS> BG+RO je bio 1900MW, dok je NTC target za dostizanje 70% kapaciteta od 1596MW do 1801MW.

Tabela 2: Prikaz MACZT za proračun NTC od Srbije prema Bugarskoj i Rumuniji

Critical outage	Critical branch	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
		NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
DV 400 kV Bor 2 - Đerdap	DV 400 kV Portile de Fier - Đerdap	1723	57.7	1794	1900	74
DV 400 kV Bor 2 - Niš 2		1723	64.6	1596	1900	83
DV 400 kV Pančevo 2 - PRP Čibuk		1723	58	1783	1900	75
DV 400 kV RP Drmno - PRP Čibuk		1723	57.4	1801	1900	74

Ukoliko se posmatra drugi smer od BG+RO>RS, uočava se da je dostignuti MACZT 69%, kada je EMS AD predložio kompozitni NTC 1900MW. Interesantno je da se na kritičnom elementu TR 400/110 Bor2 pri ispadu drugog TR 400/110 Bor2 prvo preopterećenje javlja na 1432MW, što znači da smo i u proces harmonizacije ušli sa malim preopterećenjem TR 400/110 Bor2. Inače da bi se dostigao kriterijum 70% MACZT, ponuđeni NTC trebalo bi da bude 1928MW. Rezultati su prikazani

Tabela 3: Prikaz MACZT za proračun NTC od Bugarske i Rumunije prema Srbiji

Critical outage	Critical branch	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
		NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
TR 1 400/110 Bor 2	TR 2 400/110 Bor 2	1432	52	1928	1900	69
TR 2 400/110 Bor 2	TR 1 400/110 Bor 2	1432	52	1928		69

Primer iz juna 2024. analiziran je na granici RS->HR BA, gde je ispunjenost kriterijuma 57% gde je EMS-ov predlog za kompozitni NTC bio 1200MW, već na NTC vrednosti od 843MW imamo preopterećenje kritične grane DV 220kV Obrenovac-Valjevo 3, pri ispadu DV 400kV RP Mladost-S.Mitrovica. Za dostizanje 70% trebalo bi alocirati čak 1524MW, gde bi kritični element bio veoma opterećen. Rezultati prikazani u tabeli 4.

Tabela 4: Prikaz MACZT za proračun NTC od Srbije prema Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini

Critical outage	Critical branch	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
		NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
DV 400 kV RP Mladost - S.Mitrovica	DV 220 kV Obrenovac - Valjevo 3	843	33	1524	1200	57

U suprotnom smeru HR BA->RS pri ispadu DV Trebinje-Lastva preopterećuje se DV 220kV Višegrad -Požega i predloženi NTC je 900MW pri čemu je ispunjenost kriterijuma 61%. Rezultati prikazani u tabeli 5.

Tabela 5: Prikaz MACZT za proračun NTC od Hrvatske i Bosne i Hercegovine prema Srbiji

Critical outage	Critical branch	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
		NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
DV 400 kV Trebinje - Lastva	DV 220 kV Višegrad - Požega	1056	65	1634	900	61

Vidimo da je za dostizanje datog uslova 70% mreža često preopterećenja i u tom slučaju bi se problem rešavao u realnom vremenu redišepingom koji ima finasijske posledice.

U radu je takođe prezentovan proračun MACZT kriterijuma koji razmatra kritične elemente u mreži za nekoliko karakterističnih meseci iz 2024. i 2025. godine. Napomena je da su procene rađene prema EMS-ovim predlozima dobijenim iz proračuna u skladu sa ENTSO-E metodologijom. Vrednosti koje su bile alocirane su uglavnom smanjene zbog susednih OPS-ova u procesu harmonizacije. Sumarni rezultati su prikazani u Tablema 6-9.

Tabela 6. Analiza ispunjenosti MACZT za jul 2024.

Jul 2024.	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
	NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
RS -> HU	1137	68	1278	800	55
HU -> RS	762	52	1115.2	800	54
RS -> BG + RO	2282	114	1104	1100	70
BG + RO -> RS	1245	45	1832	1400	56
RS -> BA + HR	1345	74	1256	900	49
BA + HR-> RS	454	53	610	900	73
RS -> ME + MK	1808	61	1984	1300	51
ME + MK -> RS	624	35	1358	1300	68

Tabela 7. Analiza ispunjenosti MACZT za april 2025.

April 2025.	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
	NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
RS -> HU	682	14.7	2642	1000	24
HU -> RS	/	/	/	/	/
RS -> BG + RO	1723	64.6	1596	1900	83
BG + RO -> RS	1432	52	1928	1900	69
RS -> BA + HR	945	21	2600	1200	36
BA + HR-> RS	1044	50	1250	1200	67
RS -> ME + MK	1723	57.7	1794	1300	52
ME + MK -> RS	1263	63.7	1390	900	65

Tabela 8. Analiza ispunjenosti MACZT za jun 2024.

Jun 2024.	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
	NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
RS -> HU	997	58	1156	900	55
HU -> RS	1742	81	1563	1000	53
RS -> BG + RO	1469	53	2145	800	29
BG + RO -> RS	1456	55	1930	800	42
RS -> BA + HR	843	33	1524	1200	57
BA + HR-> RS	1056	65	1634	900	61
RS -> ME + MK	1374	57	1473	1300	55
ME + MK -> RS	1526	76	1377	1400	68

Tabela 9. Analiza ispunjenosti MACZT za avgust 2024.

Avgust 2024.	Na kritičnom koraku		NTC target [MW]	EMS predlog	
	NTC calculated [MW]	MACZT[%]		NTC [MW]	MACZT [%]
RS -> HU	1262	54	1420	700	31
HU -> RS	1024	47	1626	700	35
RS -> BG + RO	/	/	/	/	/
BG + RO -> RS	1013	39	1865	700	22
RS -> BA + HR	1413	51.75	1945	1000	34
BA + HR-> RS	886	57	1126	1000	63
RS -> ME + MK	973	44.4	1594	1300	55
ME + MK -> RS	676	35	1389	1300	67

U EMS-ovim proračunima postoji nekoliko usvojenih pretpostavki i to su:

- Rezultati su prikazani sa vrednostima koje su u EMS AD proračunate sa namerom da se dodeli sav raspoloživ kapacitet na tržište električne energije. Međutim, finalne vrednosti koje su date na alokaciji su vrednosti harmonizovane sa susednim OPS-om usvojene po kriterijumu „prihvatanja niže vrednosti“
- Vrednosti date u radu se odnose na mesečne proračune, ali su one veće na dnevnom nivou jer se na nekoliko granica rade proračuni i usaglašavanje dnevnih vrednosti NTC-ova, pa je iskorišćenost mreže veća.
- Proračun mora da obuhvati koordinaciju regiona za proračun prenosnih kapaciteta i mora se sprovoditi na evropskom zajedničkom modelu kako bi nekoordinisani tokovi snaga iz drugih zona bili što manji.

5 ZAKLJUČAK

Nakon definisanja i operacionalizacije Regiona za koordinisani proračun prenosnih kapacitea, proračuni bi se radili na regionalnom nivou u okviru RCC-ova na koordinisan način, i to najpre

za dnevni i intradnevni nivo. Primenom metodološkog pristupa zasnovanog na tokovima snaga, za svaki element mreže se razmatra i sagledava njegova opterećenost. Zapravo preko koordinisanih proračuna zasnovanih na tokovima snaga u RCC, na mnogo transparentniji način definiše se domeni prenosnih kapaciteta koji će tek nakon berzanskih transakcija pokazati da li postoje i koji su kritični elementi u mreži. Pri proračunu se uzima ispunjenost uslova 70% i to na svakom kritičnom element iz predefinisane liste ispada. Ovo će biti izazov i za planiranje i za upravljanje u realnom vremenu kada će se kritične situacije u kojima se javljaju zagušenja u mreži, morati da otklanjaju redispečingom, ili kontratrgovinom pri čemu oba mehanizma nose finasijske posledice.

Iskustva iz evropskih zemalja koje su već morale da implementiraju pravilo 70%, pokazuju da OPS -ovi u cilju dodele 70% kapaciteta, ulaze u režim u kome postoje preopterećenja u mreži. Postavlja se pitanje da li je to pravilo „insecurity of 70% rule“. Takođe, otvorena su i pitanja da li postoje dovoljni potencijali za kontra-trgovinu. Takođe, pri proračunu i validaciji prenosnih kapaciteta u obzir se uzimaju i potencijalne korektivne mere („remedial akcije“), koje u realnom vremenu treba sprovesti kada je otvoreno pitanje da li su one tada izvodljive.

U EMS AD, predstoji period da se sagledaju strukturana zagušenja i u skladu sa njima donese Akcioni plan za otklanjanje viđenih problema u mreži. EMS AD treba da obezbedi godišnje povećanje prenosnih kapaciteta u linearnoj putanji između zona trgovanja do njegove minimalne vrednosti u roku od četiri godine, ali najkasnije do kraja 2027.godine. Definisanjem Akcionog plana, EMS AD dobija dodatno vreme za potpuno poštovanje MACZT kriterijuma i dodatno jačanje infrastrukture.

6 LITERATURA

- [1] ENERGY COMMUNITY, CLEAN ENERGY PACKAGE, <https://www.energy-community.org/implementation/package/EL.html>
- [2] Usklađivanje Pravila o radu prenosnog sistema sa ENTSO-E, izveštaj Elektroenergetskog koordinacionog centra, EKC-a
- [3] Commission Regulation (EU) 2015/1222 of 24 July 2015 establishing a Guideline on Capacity Allocation and Congestion Management (CACM), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32015R1222>
- [4] ACER, Day-ahead capacity calculation methodology of the CORE capacity calculation region, Annex Ia, 21 February 2019, https://documents.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/ANNEXE_STODECISIONOFTHEAGENCYNo022019/Annex%20I%20-%20ACER%20Decision%20on%20Core%20CCM.pdf

THE COORDINATED PROCESSES IN EMS JSC IN COMPLIANCE WITH LATEST EUROPEAN REGULATION

Dr MARIJA ĐORĐEVIĆ*

IVANA STAMENIĆ

SRĐAN MLADENOVIĆ

BRANKO ŠUMONJA

EMS JSC, BELGRADE

BELGRADE

REPUBLIC OF SERBIA

Abstract— At the ENTSO-E and European levels, processes are taking place that directly impact Serbia's power sector and the operational and planning activities of the Transmission System Operator. Two key processes within ENTSO-E – coordinated security analysis and coordinated capacity calculations – are implemented in a harmonized manner. Within transmission capacity calculations, two methodological approaches are applied: the NTC method and the flow-based method. This paper presents the regulatory process of EMS JSC's integration into the European capacity calculation regions – CE/CORE and SEE – with a particular focus on the challenges EMS JSC faces in this context. Additionally, the fundamental concepts of coordinated processes are outlined, some of which will be implemented within the Transmission System Operator, while others will be carried out through Regional Coordination Centres. Regardless of the methodology used for capacity calculations in different phases, the 70% critical element capacity allocation rule must be met. The paper presents preliminary results on

* Vojvode Stepe 412 Beograd, marija.djordjevic@ems.rs

compliance with this rule, considering that its implementation is mandatory under the latest Energy Law.

Key words —ENTSOE, MACZT, TSO, RCC