



АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО  
ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ  
АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО  
„ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“ БЕОГРАД

Број *120-00-УД-ОД-2/2025-001*  
09.06.2025. год.  
БЕОГРАД, Кнеза Милоша 11

**2024**

# ГОДИШЊИ ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ



**Мај 2025.**



## О КОМПАНИЈИ

Акционарско друштво Електромрежа Србије (у даљем тексту: ЕМС АД) је енергетски субјект који према Закону о енергетици и одлуци Владе Републике Србије о оснивању овог предузећа обавља делатност преноса електричне енергије и управљања преносним системом.



## МИСИЈА

Сигуран и поуздан пренос електричне енергије, ефикасно управљање преносним системом повезаним са електроенергетским системима других земаља, оптималан и одржив развој преносног система у циљу задовољења потреба корисника и друштва у целини, обезбеђивање функционисања и развоја тржишта електричне енергије у Републици Србији и његово интегрисање у регионално и европско тржиште електричне енергије.

## ВИЗИЈА

Регионални лидер који одговорно и ефикасно обавља функције оператора преносног система у Републици Србији, унапређујући своје пословање, с циљем достизања највиших стандарда уз примену принципа одрживог развоја и високе друштвене одговорности.

## СИСТЕМИ МЕНАЏМЕНТА

У ЕМС АД је успостављен и стално се унапређује Интегрисани систем менаџмента (ИМС) квалитетом, животном средином и безбедношћу и здрављем на раду у ЕМС АД, који је усаглашен са захтевима стандарда SRPS ISO 9001:2015; SRPS ISO 14001:2015 и SRPS ISO 45001:2018.



## САДРЖАЈ

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| О КОМПАНИЈИ.....                                                                     | 2  |
| САДРЖАЈ .....                                                                        | 3  |
| О ИЗВЕШТАЈУ .....                                                                    | 7  |
| I - ОПШТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ПОДАЦИ .....                                             | 9  |
| 1.1. КАПАЦИТЕТИ ЗА ПРЕНОС .....                                                      | 10 |
| 1.2. КАПАЦИТЕТИ КОРИСНИКА ПРИКЉУЧЕНИХ НА ПРЕНОСНИ СИСТЕМ .....                       | 13 |
| 1.3. ПРОИЗВОДЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ .....                                            | 15 |
| 1.4. ПОТРОШЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ .....                                              | 16 |
| 1.5. ГУБИЦИ У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ .....                                                | 19 |
| 1.6. ПРЕНЕТА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И ТРАНЗИТ .....                                     | 20 |
| 1.7. ПОУЗДАНОСТ ПРЕНОСА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....                                     | 22 |
| 1.8. КВАЛИТЕТ ПРИСТУПА ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ .....                                       | 29 |
| II - ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....                                                 | 31 |
| 2.1. ОДРЖАВАЊЕ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА И ПОСТРОЈЕЊА (ВНВ И ВНП).....                  | 32 |
| 2.2. ДАЛЕКОВОДИ .....                                                                | 33 |
| 2.2.1. ИЗВРШЕЊЕ РЕМОНАТА ДАЛЕКОВОДА .....                                            | 33 |
| 2.2.2. ПОГОНСКА СПРЕМНОСТ ДАЛЕКОВОДА .....                                           | 34 |
| 2.2.3. ХАВАРИЈЕ НА ДАЛЕКОВОДИМА И КАБЛОВИМА.....                                     | 36 |
| 2.2.4. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА ..                  | 36 |
| 2.2.5. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА.....                     | 38 |
| 2.3. ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА.....                             | 39 |
| 2.3.1. ИЗВРШЕЊЕ РЕМОНАТА У ТРАНСФОРМАТОРСКИМ СТАНИЦАМА.....                          | 39 |
| 2.3.2. ПОГОНСКА СПРЕМНОСТ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА .....                            | 39 |
| 2.3.3. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА .....            | 42 |
| 2.3.3.1. ПРОЈЕКАТ ДИГИТАЛИЗАЦИЈЕ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА.....                      | 42 |
| 2.4. СИСТЕМИ РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА У ТРАНСФОРМАТОРСКИМ СТАНИЦАМА..... | 43 |
| 2.4.1. ИЗВРШЕЊЕ ПЛАНА ИСПИТИВАЊА.....                                                | 43 |
| 2.4.2. АНАЛИЗА РАДА УРЕЂАЈА РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА .....               | 44 |



|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.3. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ СИСТЕМА РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА .....      | 46 |
| 2.5. ПОСЛОВАЊЕ У СКЛАДУ СА ПРИРОДОМ - ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ .....                     | 46 |
| 2.5.1. СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЕЕ ОБЈЕКТИМА .....                                      | 47 |
| 2.5.3. РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПОСТАВЉЕНИХ ЦИЉЕВА И УНАПРЕЂЕЊЕ СИСТЕМА ЗЖС ....                     | 50 |
| 2.6. ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА .....                                                            | 50 |
| 2.6.1. ПРЕВЕНТИВНЕ МЕРЕ У ЗАШТИТИ ОД ПОЖАРА.....                                        | 51 |
| 2.6.2. САРАДЊА СА МИНИСТАРСТВОМ УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА, СЕКТОРОМ ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ..... | 52 |
| ИНЦИДЕНТИ ПОВЕЗАНИ СА ПОЖАРОМ .....                                                     | 52 |
| III - УПРАВЉАЊЕ ПРЕНОСНИМ СИСТЕМОМ.....                                                 | 54 |
| 3.1. СИСТЕМСКЕ УСЛУГЕ.....                                                              | 56 |
| 3.2. РЕГУЛАЦИЈА УЧЕСТАНОСТИ И СНАГЕ РАЗМЕНЕ .....                                       | 57 |
| 3.2.1. ПРИМАРНА РЕГУЛАЦИЈА .....                                                        | 58 |
| 3.2.2. СЕКУНДАРНА РЕГУЛАЦИЈА.....                                                       | 58 |
| 3.2.3. ТЕРЦИЈАРНА РЕГУЛАЦИЈА.....                                                       | 62 |
| 3.3. РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА .....                                                            | 63 |
| 3.4. АНАЛИЗЕ СИГУРНОСТИ .....                                                           | 65 |
| 3.5. ПОРЕМЕЋАЈИ У РАДУ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА .....                                          | 68 |
| 3.6. ПРИМЕНА ПЛАНОВА ОДБРАНЕ И НАПОНСКИХ РЕДУКЦИЈА.....                                 | 69 |
| 3.7. ПЛАНИРАЊЕ ИСКЉУЧЕЊА .....                                                          | 69 |
| 3.7.1. ПЛАНИРАНИ РАДОВИ .....                                                           | 69 |
| 3.7.2. ИНТЕРВЕНТНИ РАДОВИ.....                                                          | 70 |
| 3.8. КООРДИНАЦИЈА РАДА SMM КОНТРОЛНОГ БЛОКА.....                                        | 72 |
| IV - ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ .....                                                  | 74 |
| 4.1. ПРИСТУП И КОРИШЋЕЊЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА.....                                         | 76 |
| 4.2. БИЛАТЕРАЛНО ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ .....                                      | 76 |
| 4.3. ДОДЕЛА ПРЕКОГРАНИЧНИХ ПРЕНОСНИХ КАПАЦИТЕТА .....                                   | 79 |
| 4.4. БАЛАНСНА ОДГОВОРНОСТ .....                                                         | 83 |
| 4.5. БАЛАНСНО ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ .....                                         | 85 |
| 4.6. ТРАНСПАРЕНТНОСТ ВЕЛЕПРОДАЈНОГ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ .....                    | 88 |
| 4.7. ГАРАНЦИЈЕ ПОРЕКЛА.....                                                             | 90 |
| 4.8. МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И РАД КОНТРОЛНОГ ТЕЛА .....                             | 93 |
| 4.8.1. МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....                                                  | 93 |



|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.8.2. РАД КОНТРОЛНОГ ТЕЛА.....                                                        | 95  |
| 4.9. КУПОВИНА И ПРОДАЈА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....                                       | 96  |
| V - СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА И ИНВЕСТИЦИЈЕ.....                                              | 97  |
| 5.1. ПЛАНОВИ РАЗВОЈА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА .....                                           | 98  |
| 5.1.1. ПАН-ЕВРОПСКИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЛАН РАЗВОЈА И РЕГИОНАЛНИ<br>ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАН ..... | 98  |
| 5.1.2. НАЦИОНАЛНИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЛАН РАЗВОЈА.....                                      | 98  |
| 5.2. РАЗВОЈНИ И ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ.....                                             | 98  |
| 5.3. СТУДИЈЕ ПРИКЉУЧЕЊА .....                                                          | 99  |
| 5.4. ПРОВЕРА УСАГЛАШЕНОСТИ РАДА ОБЈЕКТА У ПРОЦЕСУ ПРИКЉУЧЕЊА .....                     | 100 |
| 5.5. ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА РАЗВОЈ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА.....                           | 100 |
| 5.5.1. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ .....                                                           | 101 |
| 5.5.2. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАЦИ .....                                                          | 101 |
| 5.5.3. ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА.....                                                            | 101 |
| 5.5.4. ЕЛАБОРАТИ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА .....                                                | 101 |
| 5.6. ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАНОВИ .....                                                        | 101 |
| 5.6.1. ГОДИШЊИ ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАН ЗА 2024. ГОДИНУ – ГИП 2024 .....                      | 101 |
| 5.6.2. ПЛАН ИНВЕСТИЦИЈА У ПРЕНОСНИ СИСТЕМ ЗА ТРОГОДИШЊИ ПЕРИОД (2024–<br>2026).....    | 102 |
| 5.7. ИНВЕСТИЦИОНЕ АКТИВНОСТИ.....                                                      | 104 |
| 5.7.1. ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА.....                               | 104 |
| 5.7.2. ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ ВИСОКОНАПОНСКИХ ПОСТРОЈЕЊА .....                          | 107 |
| 5.7.3. ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ АУТОМАТИКЕ.....                                           | 109 |
| 5.8. КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ И ПРОЈЕКТИ ПРИКЉУЧЕЊА.....                                     | 112 |
| 5.8.1. КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ .....                                                        | 112 |
| 5.8.2. УСКЛАЂИВАЊЕ ВНВ СА ОСТАЛОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ ПРЕМА ЧЛАНУ 217 ЗОЕ<br>.....         | 114 |
| 5.8.3. ПРИКЉУЧЕЊЕ НА ПРЕНОСНИ СИСТЕМ .....                                             | 115 |
| 5.8.4. ПРОЈЕКТИ ПОВЕЗИВАЊА .....                                                       | 116 |
| VI – УПРАВЉАЧКИ, ИНФОРМАЦИОНИ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ .....                        | 117 |
| 6.1. ОПЕРАТИВНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ .....                                                      | 118 |
| 6.2. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ .....                                                            | 121 |
| 6.3. ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ПОСЛОВНИ И ТЕХНИЧКИ ИНФОРМАЦИОНИ<br>СИСТЕМИ .....        | 124 |



|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.3.1. ИТ ИНФРАСТРУКТУРА И ПОДРШКА КОРИСНИЦИМА.....                              | 125 |
| 6.3.2. АПЛИКАТИВНИ РАЗВОЈ И ПОДРШКА ИНФОРМАЦИОНИМ СИСТЕМИМА .....                | 126 |
| 6.3.3. БЕЗБЕДНОСТ ИКТ СИСТЕМА .....                                              | 128 |
| VII - РАД У СИНХРОНОЈ ОБЛАСТИ „КОНТИНЕНТАЛНА ЕВРОПА“ .....                       | 132 |
| 7.1. СИНХРОНА ОБЛАСТ „КОНТИНЕНТАЛНА ЕВРОПА“ .....                                | 133 |
| 7.2. УГОВОРИ И СПОРАЗУМИ.....                                                    | 133 |
| 7.3. АКТИВНОСТИ У ОКВИРУ ENTSO-E .....                                           | 135 |
| VIII – РАД ТЕХНИЧКОГ САВЕТА.....                                                 | 137 |
| 8.1. РАД ОДБОРА ТЕХНИЧКОГ САВЕТА .....                                           | 137 |
| 8.2. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА СИСТЕМСКЕ СТУДИЈЕ И АНАЛИЗЕ.....                     | 137 |
| 8.3. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ПРОЈЕКТНО-ТЕХНИЧКУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ.....                | 138 |
| 8.4. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ТЕХНИЧКУ РЕГУЛАТИВУ, МЕТОДОЛОГИЈЕ И СТАНДАРДЕ<br>138 |     |
| 8.5. РАД РАДНЕ ГРУПЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ И ПОГОН.....                                   | 139 |
| ЗАКЉУЧАК.....                                                                    | 144 |



## О ИЗВЕШТАЈУ

Правилима о раду преносног система предвиђено је да ЕМС АД израђује годишње извештаје. Технички годишњи извештај намењен је корисницима преносног система и надлежним институцијама, као и стручној јавности, и зато је ограничен само на најинтересантније податке, показатеље и тенденције у раду преносног система.

У извештају су на одређени начин обрађени основни технички параметри рада преносног система који се прате током године. Такође је приказан тренд параметара и осталих података, у односу на претходне године, који су значајни за рад преносног система.

На почетку извештаја дати су општи енергетски подаци о раду преносног система. Следећа три поглавља односе се на извршавање основних енергетских делатности.

У делу који се односи на пренос, наведени су подаци о извршењу ремонта, поузданости погона и активности на унапређењу далековода, трансформаторских станица, система релејне заштите и локалног управљања, мерења електричне енергије и најзначајније активности из области заштите животне средине.

У делу који се односи на управљање преносним системом, објашњена је организација управљања, начин обезбеђивања и реализације системских услуга, као и резултати анализа сигурности. Наведени су највећи поремећаји и ограничења у испоруци електричне енергије. Дата је основна статистика планираних и непланираних радова, а објашњена је и улога ЕМС АД у SMM контролном блоку.

Тржиште електричне енергије је обрађено у следећем делу где је дат преглед обрачуна приступа преносном систему, наведени резултати одређивања и доделе прекограничних преносних капацитета, параметри балансног механизма и балансне одговорности, сарадња на нивоу регионалног тржишта електричне енергије, као и улога ЕМС АД у систему гаранција порекла.

Планови развоја (национални – регионални – европски) са најбитнијим детаљима дати су у делу које се односи на стратегију развоја и инвестиције. У том делу су приказани стратешки развојни и инвестициони пројекти укључујући и трансбалкански коридор за пренос електричне енергије „*Trans - Balkan Power Corridor*“. Дат је преглед остварења годишњег инвестиционог плана у 2024. години, као и најважније инвестиционе активности. У делу који се односи на прикључење на преносни систем дата је законска регулатива и најважније активности током 2024. године.

У делу који се односи на управљачке информационе системе и телекомуникације и информационе технологије дат је преглед техничког система управљања и телекомуникационог система, са посебним освртом на најважније активности у 2024. години.





На крају је објашњен значај рада преносног система Републике Србије у синхроној области Континентална Европа, набројани су уговори који су закључени са суседним операторима преносног система, а дат је и преглед најважнијих активности у Европском удружењу оператора преносних система за електричну енергију (ENTSO-E). Такође, дат је преглед најважније техничке регулативе на којој се радило током 2024. године.





## I - ОПШТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ПОДАЦИ



**ЕМС АД**

сигуран, поуздан, квалитетан, економичан, транспарентан, одржив,  
ефикасан рад преносног система Републике Србије

**1.1. КАПАЦИТЕТИ ЗА ПРЕНОС**

Капацитете за пренос електричне енергије од произвођача до потрошача, односно за потребе прекограничне размене, обезбеђују високонапонски водови и трансформаторске станице напона 400 kV, 220 kV и 110 kV. У следећим табелама дати су прегледи капацитета далековаода, каблова и капацитета постројења ЕМС АД на дан 31.12.2024. године, као и поређење са претходним годинама.

Преглед капацитета далековаода ЕМС АД

|         | Далеководи ЕМС АД       | 31.12.2024. | Разлика | 2023      | 2022      | 2021     | 2020     |
|---------|-------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|----------|
| 400 kV  | Број далековаода        | 40          | 0       | 40        | 40        | 39       | 38       |
|         | Дужина далековаода (km) | 1.871,28    | 0       | 1.871,28  | 1.871,28  | 1.811,91 | 1.798,70 |
| 220 kV  | Број далековаода        | 47          | 0       | 47        | 47        | 48       | 48       |
|         | Дужина далековаода (km) | 1.768,64    | 0       | 1.768,64  | 1.768,64  | 1.752,70 | 1.782,66 |
| 110 kV  | Број далековаода        | 397         | 6       | 391       | 382       | 377      | 374      |
|         | Дужина далековаода (km) | 6.215,35    | 36,49   | 6.178,86  | 6.106,57  | 6.057,06 | 5.998,35 |
| 110 kV  | Број каблова            | 14          | 0       | 14        | 14        | 13       | 13       |
|         | Дужина каблова (km)     | 54,51       | 0       | 54,51     | 54,19     | 50,40    | 51,15    |
| <110 kV | Број далековаода        | 11          | 0       | 11        | 11        | 12       | 12       |
|         | Дужина далековаода (km) | 205,28      | 0       | 205,28    | 205,28    | 230,92   | 230,92   |
| УКУПНО  | Број водова             | 509         | 6       | 503       | 494       | 488      | 484      |
|         | Дужина водова (km)      | 10.115,10   | 36,49   | 10.078,59 | 10.005,95 | 9.902,99 | 9.861,78 |
| УКУПНО  | Број водова             | 558         |         |           |           |          |          |
| СА КиМ* | Дужина водова (km)      | 11.167,33   |         |           |           |          |          |

Преглед капацитета постројења ЕМС АД

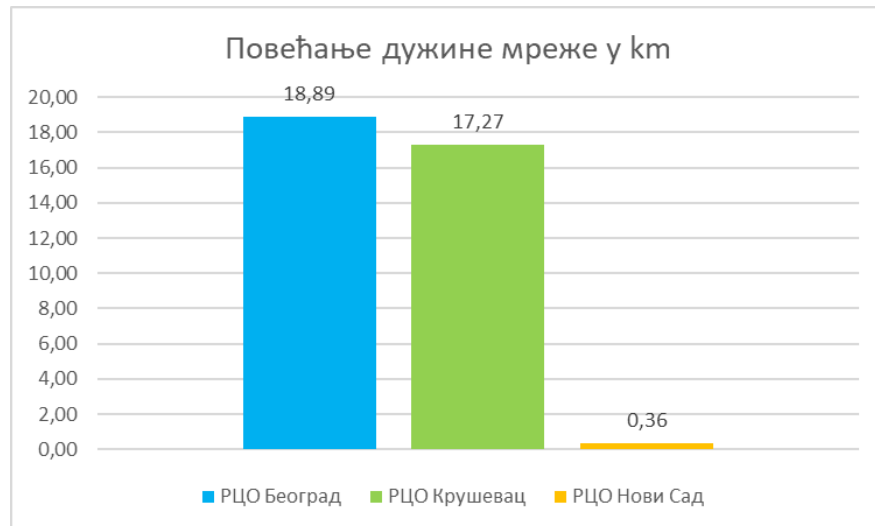
|                | Постројења ЕМС АД       | 31.12.2024 | Разлика | 2023      | 2022      | 2021      | 2020      |
|----------------|-------------------------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 400/x<br>kV/kV | Број постројења         | 22         | 0       | 22        | 22        | 21        | 20        |
|                | Број трансформатора     | 32         | 0       | 32        | 32        | 31        | 30        |
|                | Инсталисана снага (MVA) | 10.600,00  | 0       | 10.600,00 | 10.600,00 | 10.200,00 | 9.750     |
| 220/x<br>kV/kV | Број постројења         | 14         | 0       | 14        | 14        | 15        | 14        |
|                | Број трансформатора     | 28         | 0       | 28        | 28        | 28        | 29        |
|                | Инсталисана снага (MVA) | 5.331,50   | 0       | 5.331,50  | 5.331,50  | 5.331,50  | 5.481,50  |
| 110/x<br>kV/kV | Број постројења         | 15         | 2       | 13        | 11        | 10        | 9         |
|                | Број трансформатора     | 16         | 0       | 16        | 16        | 16        | 16        |
|                | Инсталисана снага (MVA) | 751        | 0       | 751       | 751       | 751       | 751       |
| УКУПНО         | Број постројења         | 51         | 2       | 49        | 47        | 46        | 43        |
|                | Број трансформатора     | 76         | 0       | 76        | 76        | 75        | 75        |
|                | Инсталисана снага (MVA) | 16.628,50  | 0       | 16.628,50 | 16.628,50 | 16.282,50 | 15.982,50 |



|         |                         |           |                                           |
|---------|-------------------------|-----------|-------------------------------------------|
| УКУПНО  | Број постројења         | 57        | КиМ* према тренутно расположивим подацима |
| СА КиМ* | Број трансформатора     | 86        |                                           |
|         | Инсталисана снага (MVA) | 18.174,00 |                                           |

<sup>1</sup> улазак у погон постројења ПРП 110 kV Црни Врх 1 и ПРП 110 kV Зрењанин

Разлика у дужини мреже високонапонских водова 31.12.2024. године у односу на 31.12.2023. године износи 36,49 km, а промене су по регионалним центрима следеће:



**Регионални центар одржавања Београд:**

- преузимање ДВ 110 kV бр. 1242 ТС Лазаревац – ТС Љиг;

**Регионални центар одржавања Крушевац:**

- усклађивање ДВ бр. 177/2 са новим површинским коповима на лежиштима Церово Цементација и Церово Примарно;
- усклађивање ДВ бр. 150 са новим површинским коповима на лежиштима Церово Цементација и Церово Примарно;
- преузимање ДВ 110 kV бр. 1227 ТС Јагодина 3 – ТС Јагодина 4;
- увођење ДВ бр. 150 у ПРП Црни Врх 1;
- увођење ДВ бр. 177/2 у ПРП Црни Врх 1;
- увођење ДВ бр. 122Б у ПРП Црни Врх 1;

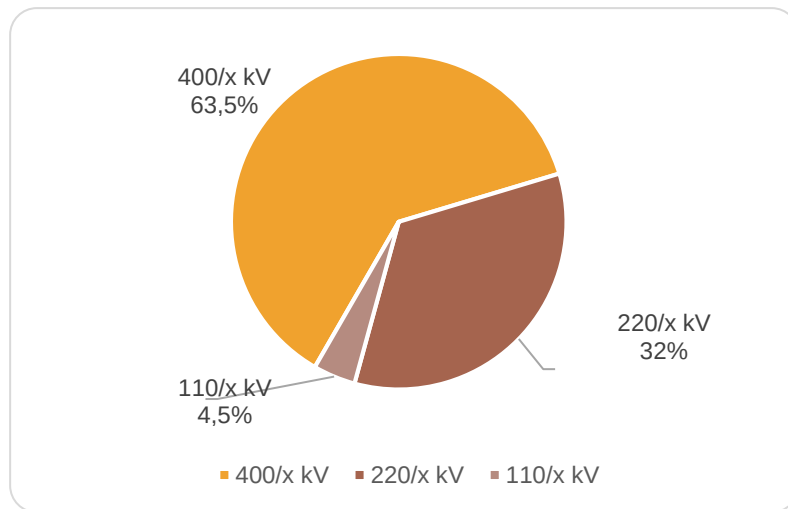
**Регионални центар одржавања Нови Сад :**

- измештање ДВ бр. 1103/2 од ТС Ада до стуба бр. 50 ради прикључења новог ДВ 110 kV ТС Ада – ТС Кикинда 2 на ТС Ада;
- увођење ДВ бр. 1007 у ПРП Зрењанин;

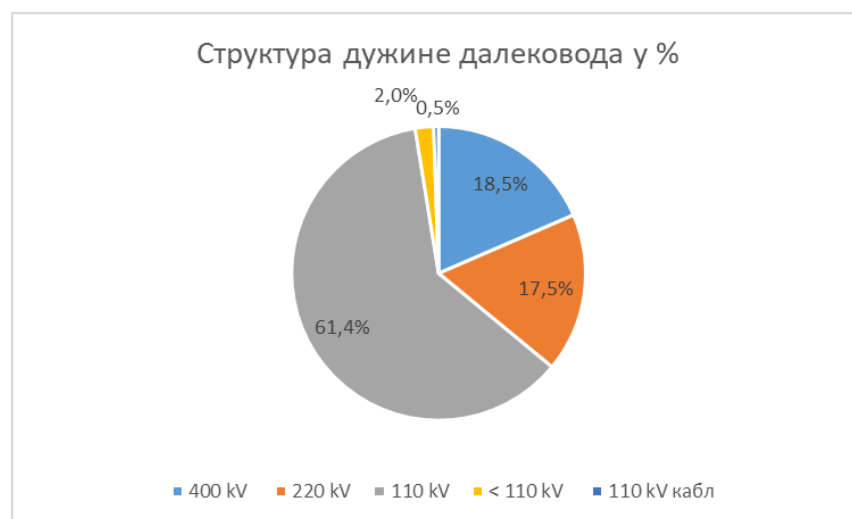
До промене капацитета постројења ЕМС АД у односу на 2023. годину је дошло због уласка у погон постројења ПРП 110 kV Црни Врх 1 и ПРП 110 kV Зрењанин.



На следећим сликама дата је структура преносних капацитета ЕМС АД на дан 31.12.2024. године.



Структура инсталисане снаге трансформатора ЕМС АД

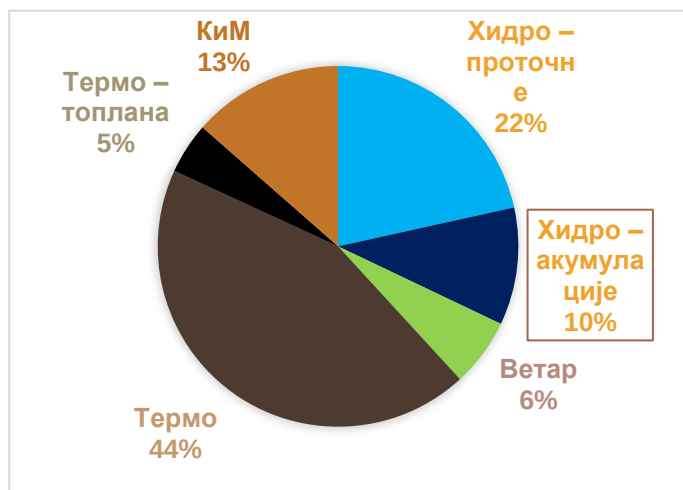


Структура дужине далековода и инсталисане снаге трансформатора ЕМС АД



## 1.2. КАПАЦИТЕТИ КОРИСНИКА ПРИКЉУЧЕНИХ НА ПРЕНОСНИ СИСТЕМ

Укупна инсталисана снага производних капацитета прикључених на преносни систем (електране прикључене на 400 kV, 220 kV и 110 kV) износи 8,093.3 MW, а са КиМ 9,360.3 MW. На графику и у табели је дата структура, односно инсталисана снага у MW ових капацитета на дан 31.12.2024. године.



| Капацитети електрана (MW) |                |
|---------------------------|----------------|
| Хидро – проточне          | 2.016,1        |
| Хидро – акумулације       | 986,1          |
| Ветар                     | 571,7          |
| Термо                     | 4.090,0        |
| Термо – топлана           | 429,4          |
| <b>Сума</b>               | <b>8.093,3</b> |
| КиМ                       | 1,267          |
| <b>УКУПНО</b>             | <b>9.360,3</b> |

Капацитете корисника прикључених на преносни систем обезбеђују далеководи и каблови 110 kV који су у власништву корисника, као и трансформатори 220/x kV и 110/x kV у електранама, трансформаторским станицама и осталим постројењима који су у власништву корисника. У следећим табелама је дат преглед ових капацитета на дан 31.12.2024. године.

Преглед капацитета далековода КПС

| Водови КПС             |                        | 31.12.2023. | 31.12.2024. | Разлика |
|------------------------|------------------------|-------------|-------------|---------|
| ПД Производња          | Број далековода        | 12          | 12          | 0       |
|                        | Дужина далековода (km) | 47,4        | 47,4        | 0       |
| Оператор               | Број далековода        | 3           | 3           | 0       |
|                        | Дужина далековода (km) | 44,3        | 44,3        | 0       |
| дистрибутивног система | Број каблова           | 2           | 2           | 0       |
|                        | Дужина каблова (km)    | 5,8         | 5,8         | 0       |
| Остали                 | Број далековода        | 21          | 21          | 0       |
|                        | Дужина далековода (km) | 60,7        | 60,7        | 0       |
|                        | Број каблова           | 8           | 10          | 2       |
|                        | Дужина каблова (km)    | 4,5         | 9,7         | 5,2     |
| УКУПНО                 | Број водова            | 46          | 48          | 2       |
|                        | Дужина водова (km)     | 162,1       | 167,3       | 5,2     |



## Преглед капацитета постројења КПС

| Постројења КПС                  |                         | 31.12.2023. | 31.12.2024. | Разлика |
|---------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| ПД производња                   | Број постројења         | 23          | 23          | 0       |
|                                 | Број трансформатора     | 47          | 48          | 1       |
|                                 | Инсталисана снага (MVA) | 1.976,5     | 2.086,5     | 110     |
| Оператор дистрибутивног система | Број постројења         | 202         | 202         | 0       |
|                                 | Број трансформатора     | 363         | 363         | 0       |
|                                 | Инсталисана снага (MVA) | 11.247,5    | 11.299      | 51,5    |
| Остали                          | Број постројења         | 46          | 47          | 1       |
|                                 | Број трансформатора     | 101         | 103         | 2       |
|                                 | Инсталисана снага (MVA) | 2.745,0     | 2.823,0     | 78      |
| УКУПНО                          | Број постројења         | 271         | 272         | 1       |
|                                 | Број трансформатора     | 511         | 514         | 3       |
|                                 | Инсталисана снага (MVA) | 15.964,0    | 16.203,5    | 239,5   |

Промена код каблова осталих КПС је настала као последица пуштања у погон нова 2 (два) кабла 110 kV бр.1298 и бр.1299 који повезују ПРП Зрењанин са ТС Линглонг и у власништву су „Linglong International Europe“ д.о.о. Зрењанин.

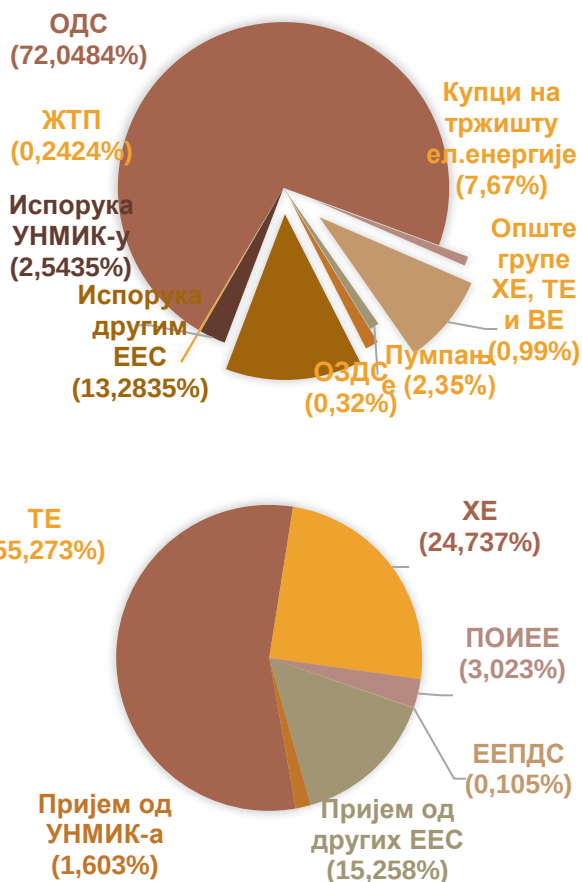
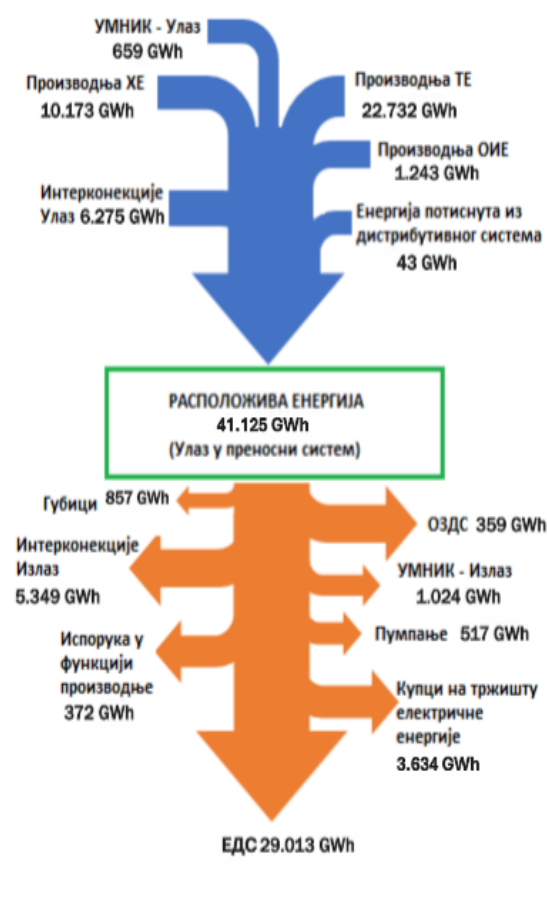
Промена код капацитета постројења за производњу електричне енергије КПС је настала као последица пуштања у погон ТРЗ у ВЕ Пупин инсталисане снаге 110 MVA.

Промена код капацитета Оператора дистрибутивног система је настала због замене трансформатора бр.1 и бр.2 у ТС Београд 12 чиме је повећана инсталисана снага за 17 MVA, затим замене трансформатора бр.1 и бр.2 у ТС Лесковац 1 чиме је повећана инсталисана снага за 23 MVA као и замене трансформатора бр. 1 у ТС Ваљево 1 чиме је повећана инсталисана снага за 11,5 MVA.

Промена код капацитета осталих постројења КПС је настала пуштањем у погон нове трафо-станице ТС Линглонг са два трансформатора укупне инсталисане снаге 63 MVA, као и замене трансформатора у ЕВП Суботица, ЕВП Врбас и ЕВП Нови Сад са повећањем инсталисане снаге од по 5 MVA у сва три ЕВП (укупно 15 MVA).

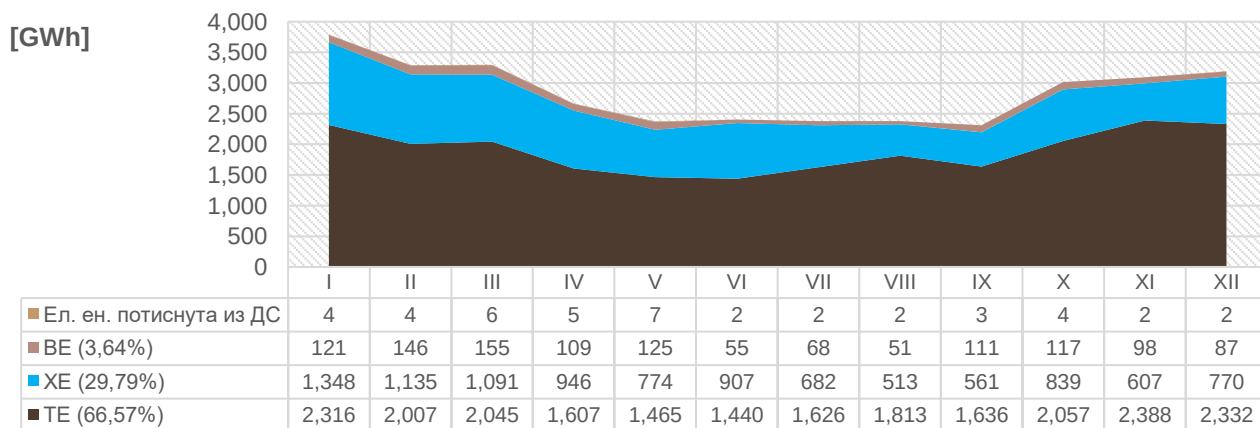
## БИЛАНС ПРЕНОСА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Следеће слике приказују биланс преноса (пријема/испоруке) електричне енергије у MWh и процентуално кроз преносни систем у 2024. години.



### 1.3. ПРОИЗВОДЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

У 2024. години у Републици Србији остварена производња електричне енергије предата у преносни систем износила је 34.148 GWh. То је за 6,81% (2.494 GWh) мање од билансом предвиђене производње, а за 6,76% (2.474 GWh) мање у односу на остварену производњу у 2023. години.



Производња по месецима у 2024. години





Термоелектране су произвеле 22.732 GWh, а то је 379 GWh мање него у 2023. години и учествовале су у укупној производњи са 66,57%. Учешће термоелектрана на гас је било 1.457 GWh односно 4,27%. Хидроелектране су произвеле 10.173 GWh, односно 2.353 GWh мање од претходне године. Електрична енергија потиснута из дистрибутивног система износи 43 GWh. Ветроелектране су произвеле 1.243 GWh, а то је 258 GWh више него у 2023. години.

#### 1.4. ПОТРОШЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Потрошња оператора дистрибутивног система у Републици Србији у 2024. години износила је 29.013 GWh, а потрошња оператора затвореног дистрибутивног система у Републици Србији у 2024. години износила је 359 GWh, док је потрошња купаца прикључених на преносни систем износила 3.634 GWh. Потрошња за потребе производње електричне енергије (сопствена потрошња електрана и пумпање) је износила 889 GWh, што укупно чини 33.895 GWh.

Наведена потрошња је за 3,59% (1.263 GWh) мања од билансом планиране (35.158 GWh).

Месечна потрошња електричне енергије у Републици Србији (без КиМ) у 2024. години у MWh

| Месец         | Оператор дистрибутивног система | Оператор затвореног дистрибутивног система | Купци на тржишту ел.енергије | Потрошња за потребе производње ел.енергије |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| Јануар        | 2.994.208                       | 30.721                                     | 321.338                      | 87.311                                     |
| Фебруар       | 2.479.536                       | 30.069                                     | 284.900                      | 78.872                                     |
| Март          | 2.468.303                       | 13.031                                     | 317.359                      | 107.328                                    |
| Април         | 2.109.193                       | 14.727                                     | 298.301                      | 78.453                                     |
| Мај           | 1.991.693                       | 28.059                                     | 297.939                      | 71.363                                     |
| Јун           | 2.111.959                       | 32.179                                     | 283.368                      | 35.997                                     |
| Јул           | 2.347.831                       | 36.111                                     | 299.481                      | 49.895                                     |
| Август        | 2.331.325                       | 36.582                                     | 296.541                      | 66.712                                     |
| Септембар     | 2.071.566                       | 34.981                                     | 287.228                      | 41.063                                     |
| Октобар       | 2.312.518                       | 33.170                                     | 313.646                      | 89.736                                     |
| Новембар      | 2.747.880                       | 34.397                                     | 310.704                      | 92.882                                     |
| Децембар      | 3.047.108                       | 35.233                                     | 323.690                      | 89.092                                     |
| <b>Укупно</b> | <b>29.013.120</b>               | <b>359.260</b>                             | <b>3.634.495</b>             | <b>888.704</b>                             |

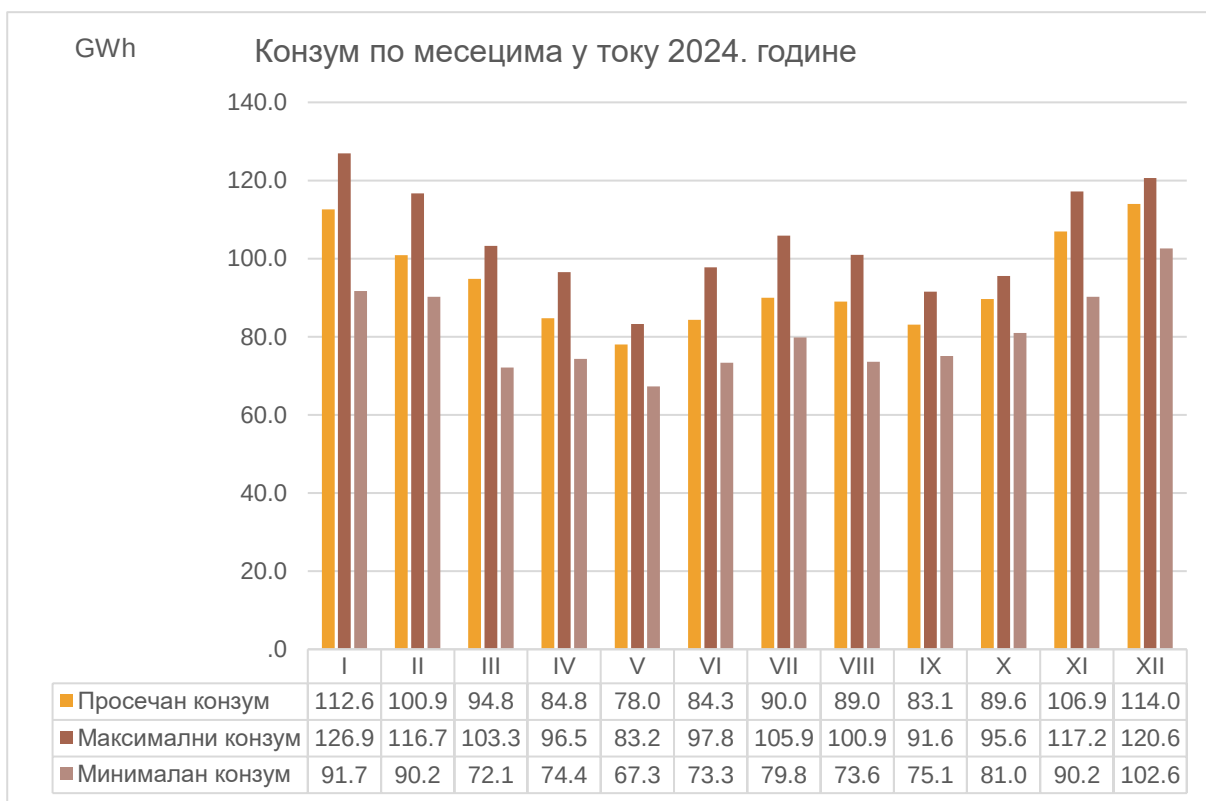
Бруто конзум (нето конзум плус губици у преносу) у 2024. години је износио 34.752 GWh, што је за 3,59% (1.295 GWh) мање од билансом планираног (36.047 GWh) и истовремено за 0,66% (227 GWh) више од бруто конзума у претходној години. Следећи дијаграм приказује промену конзума (без КиМ) по месецима током 2023. године.



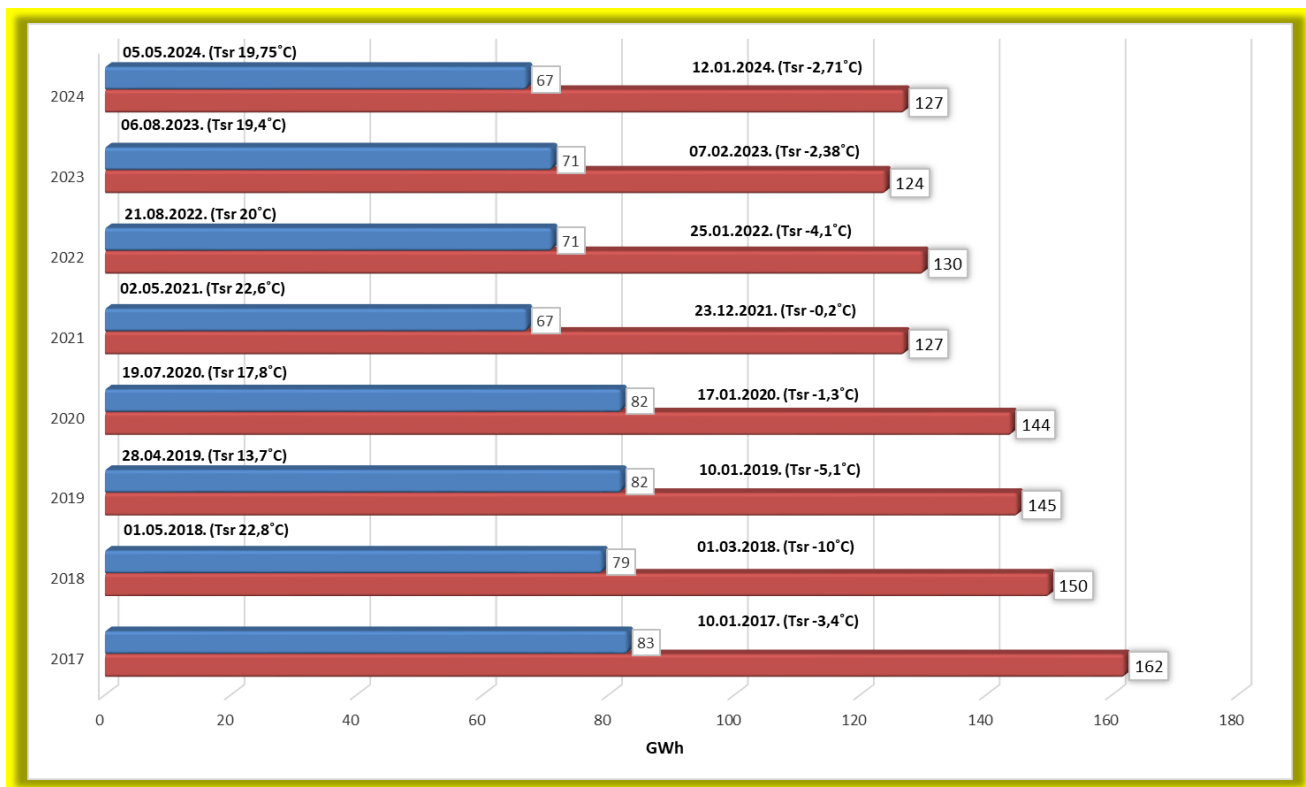
## I - ОПШТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ПОДАЦИ

| Месец     | Просечан бруто конзум (MW) | Максималан бруто конзум (MW) | Минималан бруто конзум (MW) | Максимално сатно оптерећење (MW) | Минимално сатно оптерећење (MW) |
|-----------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Јануар    | 112.633                    | 126.922                      | 91.670                      | 5.706                            | 3.282                           |
| Фебруар   | 100.901                    | 116.660                      | 90.215                      | 3.282                            | 3.108                           |
| Март      | 94.842                     | 103.289                      | 72.087                      | 4.818                            | 2.556                           |
| Април     | 84.762                     | 96.518                       | 74.366                      | 4.591                            | 2.444                           |
| Мај       | 78.002                     | 83.242                       | 67.250                      | 4.073                            | 2.218                           |
| Јун       | 84.324                     | 97.765                       | 73.320                      | 4.702                            | 2.332                           |
| Јул       | 89.976                     | 105.883                      | 79.830                      | 5.107                            | 2.565                           |
| Август    | 89.004                     | 100.931                      | 73.591                      | 4.976                            | 2.441                           |
| Септембар | 83.084                     | 91.557                       | 75.094                      | 4.444                            | 2.494                           |
| Октобар   | 89.620                     | 95.570                       | 80.958                      | 4.619                            | 2.698                           |
| Новембар  | 106.931                    | 117.184                      | 90.219                      | 5.313                            | 3.028                           |
| Децембар  | 114.021                    | 120.625                      | 102.589                     | 5.420                            | 3.550                           |
| Просек    | 94.008                     | 104.679                      | 80.932                      | 4.694                            | 2.726                           |

Табела: Бруто конзуми и сатна оптерећења (без КиМ) у 2024. години



Дијаграм: Месечни бруто конзуми (без КиМ) у 2024.години



Максимални и минимални дневни бруто конзум (са КиМ) по годинама (2017-2021) и без КиМ (2021-2024)

Максимални дневни бруто конзум (без КиМ) остварен је дана 12.01.2024. и износио је 126.922 MWh, при средњој дневној температури од -2.71 °C.

Максимална средња сатна снага (подаци су без КиМ) остварена је дана 12.01.2024. у 18. сату и износила је 5.706 MW.

Минимални дневни бруто конзум (без КиМ) остварен је дана 05.05.2024. и износио је 67.250 MWh, при средњој дневној температури од 19.75 °C.

Минимална средње сатна снага (подаци су без КиМ) остварена је 06.05.2024. године у 6. сату и износила је 2.218 MW.

Следећи дијаграм приказује кретање средњег сатног оптерећења (без КиМ) по месецима током 2024. године.



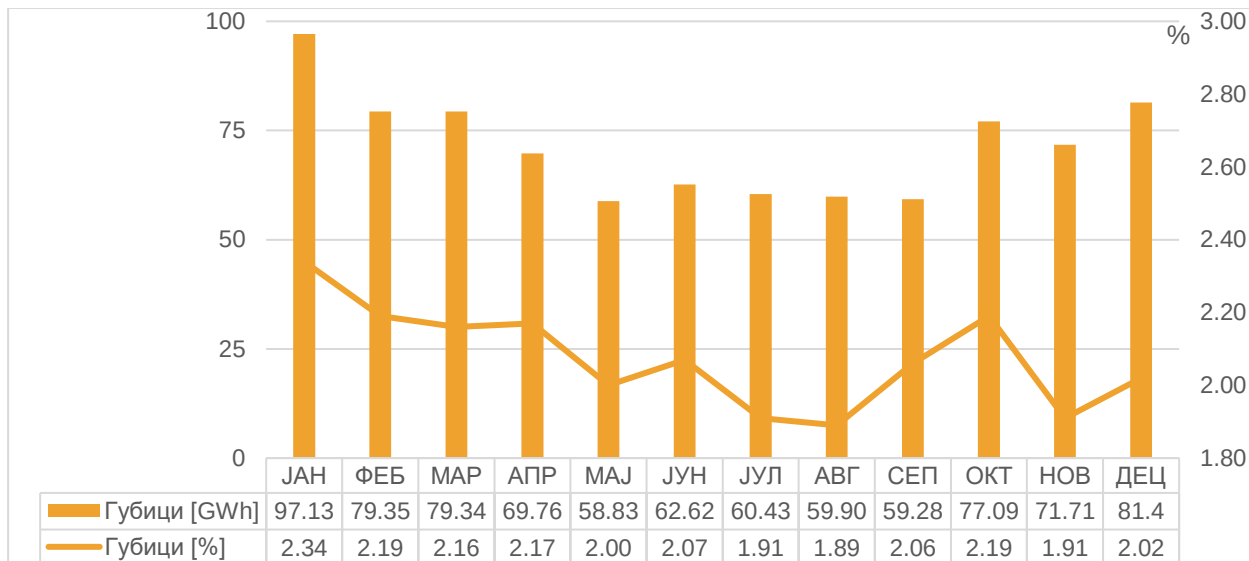
Средње сатне снаге (без КиМ) по месецима

### 1.5. ГУБИЦИ У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ

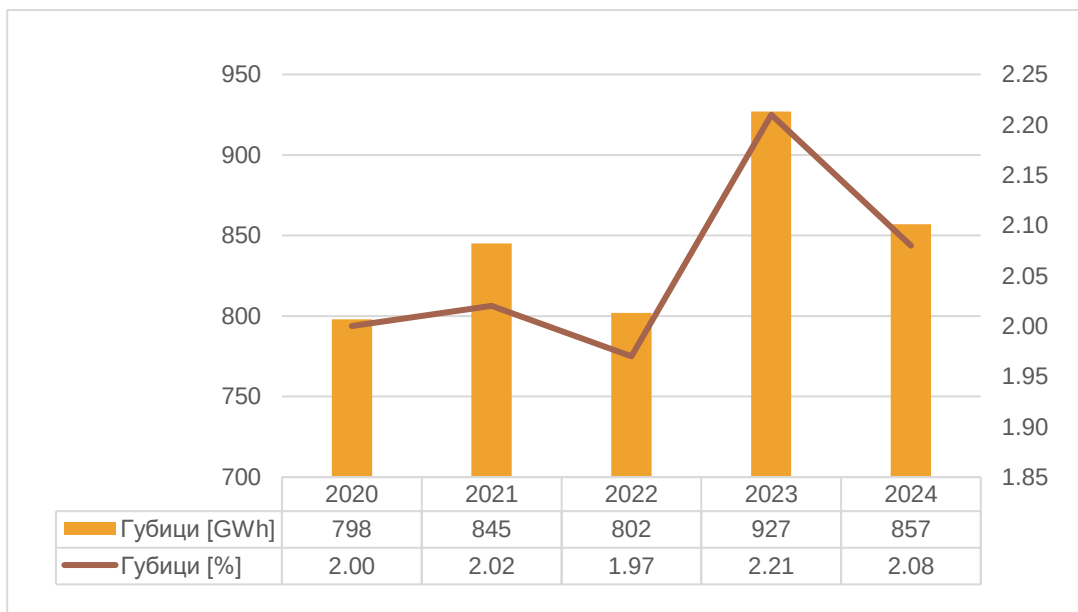
Укупни губици енергије у преносном систему Србије у 2024. години су износили 857 GWh.

Просечни процентуални износ губитака енергије у преносном систему у 2024. години је био 2,08% рачунато у односу на електричну енергију која је испоручена у преносни систем.

Месечни губици енергије у преносном систему у 2024. години приказани су на следећем дијаграму.



Губици у 2024. години



Упоредни преглед годишњих губитака

У 2024. години, ЕМС АД Београд је електричну енергију за надокнаду губитака у преносном систему набављао по уговору о потпуном снабдевању од ЕПС АД Београд. На следећем дијаграму је дато поређење губитака у 2024. години са претходним годинама.

## 1.6. ПРЕНЕТА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И ТРАНЗИТ

Електрична енергија која је примљена у преносни систем у 2024. години мања је у односу на електричну енергију која је примљена у преносни систем у 2023. години за 713 GWh односно за 1,7%, а електрична енергија предата из преносног система у 2024. години мања је од предате енергије у 2023. години за 643 GWh односно за 1,57%.



Следећа табела даје приказ пренете електричне енергије у 2024. години у односу на билансом планиране количине за 2024. годину и пренетих количина електричне енергије у претходној 2023. години.

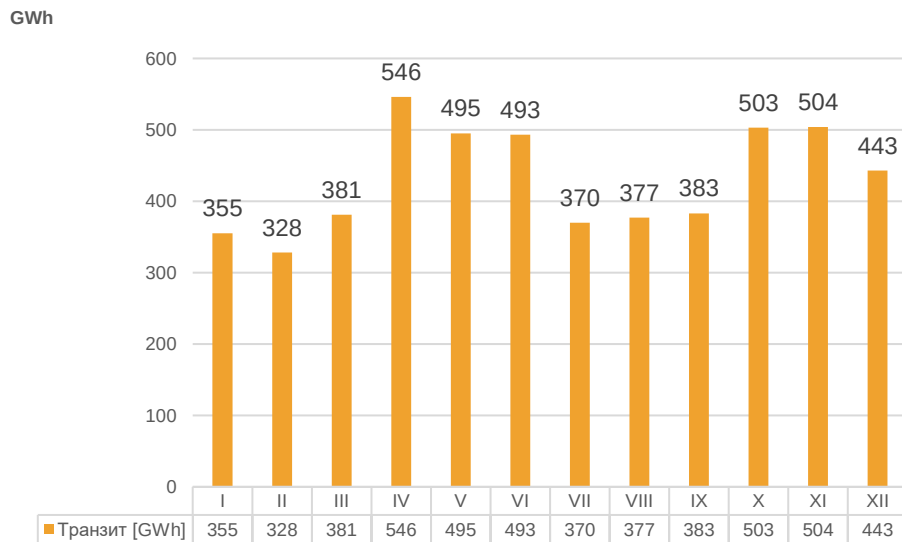
Основни показатељи извршења плана преноса

|              | Биланс           | Остварено        |                  | Индекс (%)                  |                            |
|--------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------|
|              | I - XII<br>2024. | I – XII<br>2023. | I – XII<br>2024. | оств. 2024.<br>биланс 2024. | оств. 2024.<br>оств. 2023. |
| Улаз (GWh)   | 43.067           | 41.839           | 41.126           | 95,49                       | 98,30                      |
| Губици (GWh) | 889              | 927              | 857              | 96,4                        | 92,45                      |
| Губици (%)   | 2.06             | 2,21             | 2,08             | 100,97                      | 94,12                      |
| Израз (GWh)  | 42.178           | 40.912           | 40.269           | 95,47                       | 98,43                      |

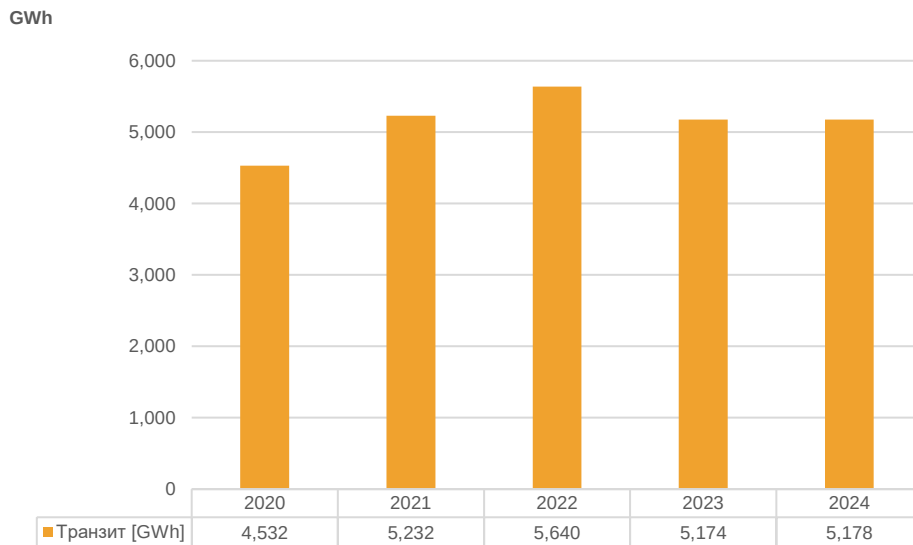
Табела: Транзит електричне енергије по месецима у 2024. години

| Месец            | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Транзит<br>[GWh] | 355 | 328 | 381 | 546 | 495 | 493 | 370 | 377  | 383 | 503 | 504 | 443 |

Износ транзита по месецима, као и упоредни преглед годишњих транзита у претходних 5 година дати су на дијаграмима.

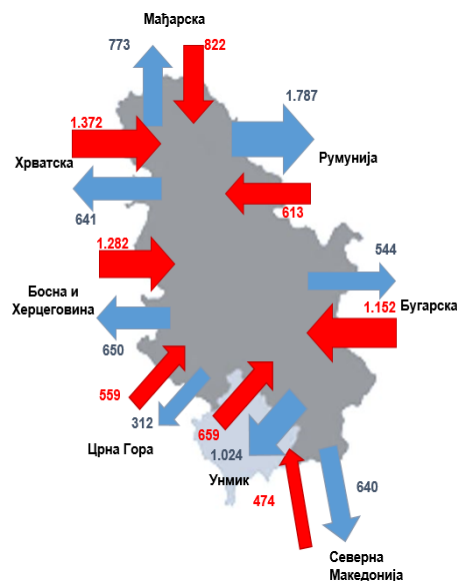


Транзит по месецима у 2024. години



Упоредни преглед годишњих транзита

Следећа слика приказује сумарне физичке токове електричне енергије по границама у 2024. години.

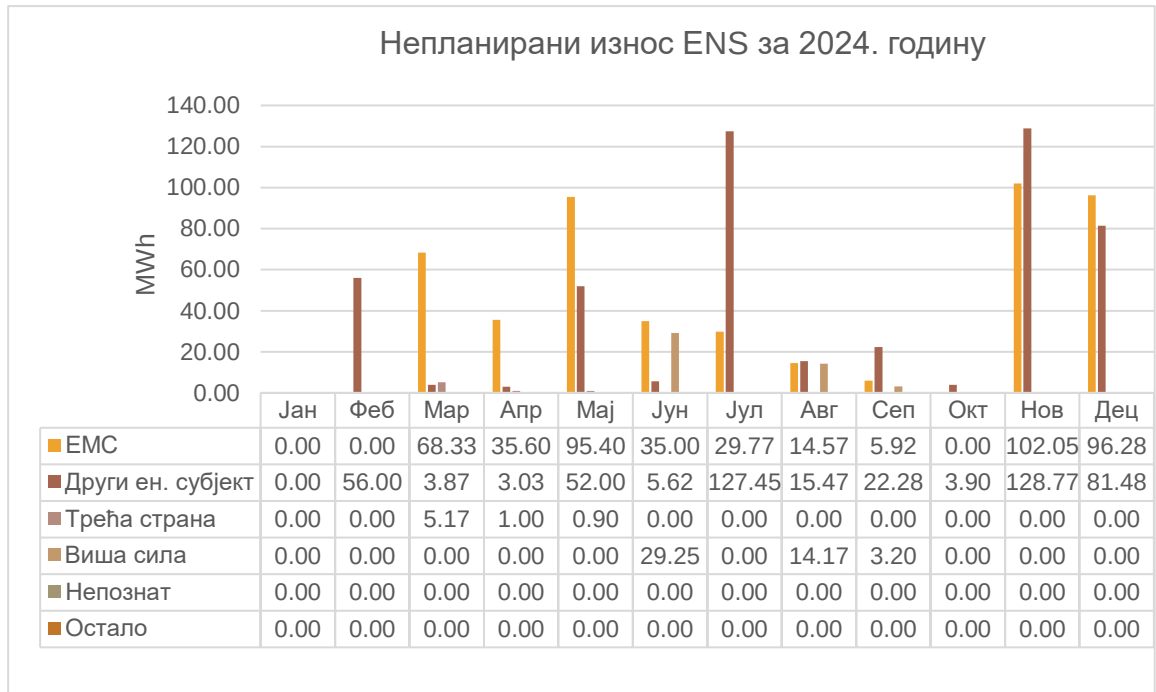


## 1.7. ПОУЗДАНОСТ ПРЕНОСА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

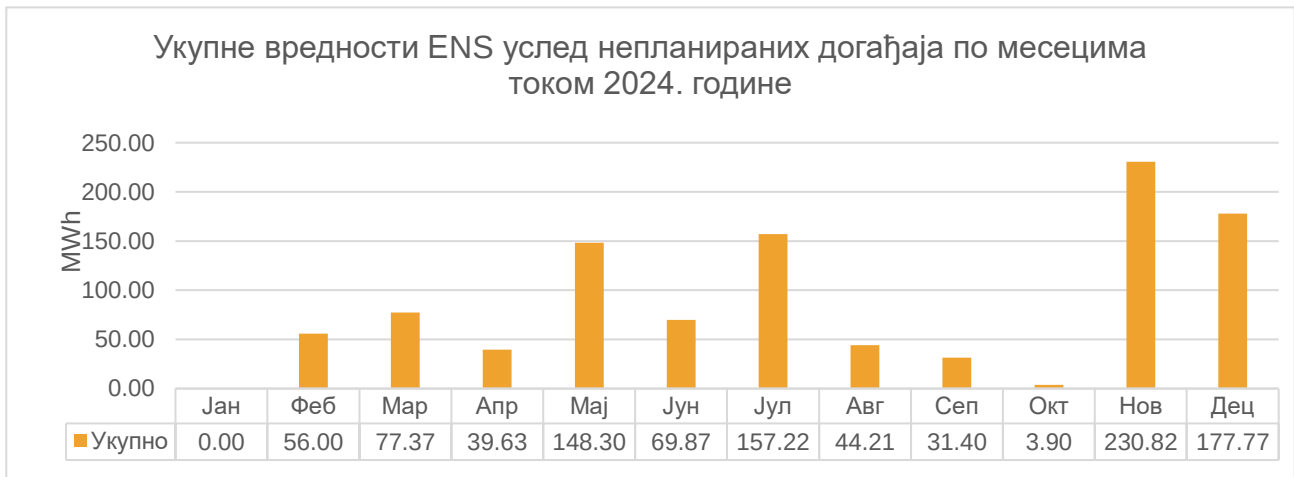
Према методологији рачунања AIT и ENS прате се одвојено прекиди испоруке електричне енергије оператору дистрибутивног система, операторима затвореног дистрибутивног система, купцима прикљученим на преносни систем, прекиди испоруке од стране производних објеката услед догађаја у преносном систему и прекиди испоруке електричне енергије пумпно акумулационим постројењима и складиштима ел. енергије у режиму преузимања електричне енергије из преносног система. Подаци о прекидима се евидентирају у посебним табелама за извештавање на основу којих се утврђују показатељи квалитета испоруке електричне енергије који се односе на њих. О овим прекидима се на месечном нивоу извештава Агенција за енергетику.



Током 2024. године систематски су бележени и анализирани подаци о неиспорученој електричној енергији на месечном нивоу (ENS-Energy Not Supplied), који су последица догађаја у преносној мрежи. Структура ових података на месечном нивоу у 2024. години је приказана на следећем дијаграму:



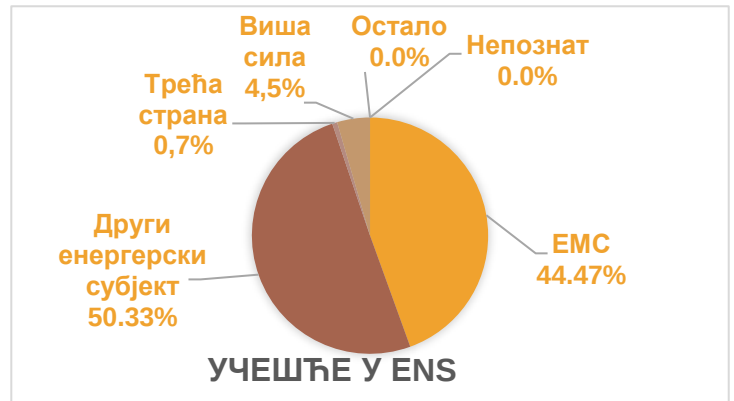
Сумирајући ове податке може се утврдити да је услед непланираних догађаја из преносног система током 2024. године неиспоручено укупно 1.036,48MWh електричне енергије:







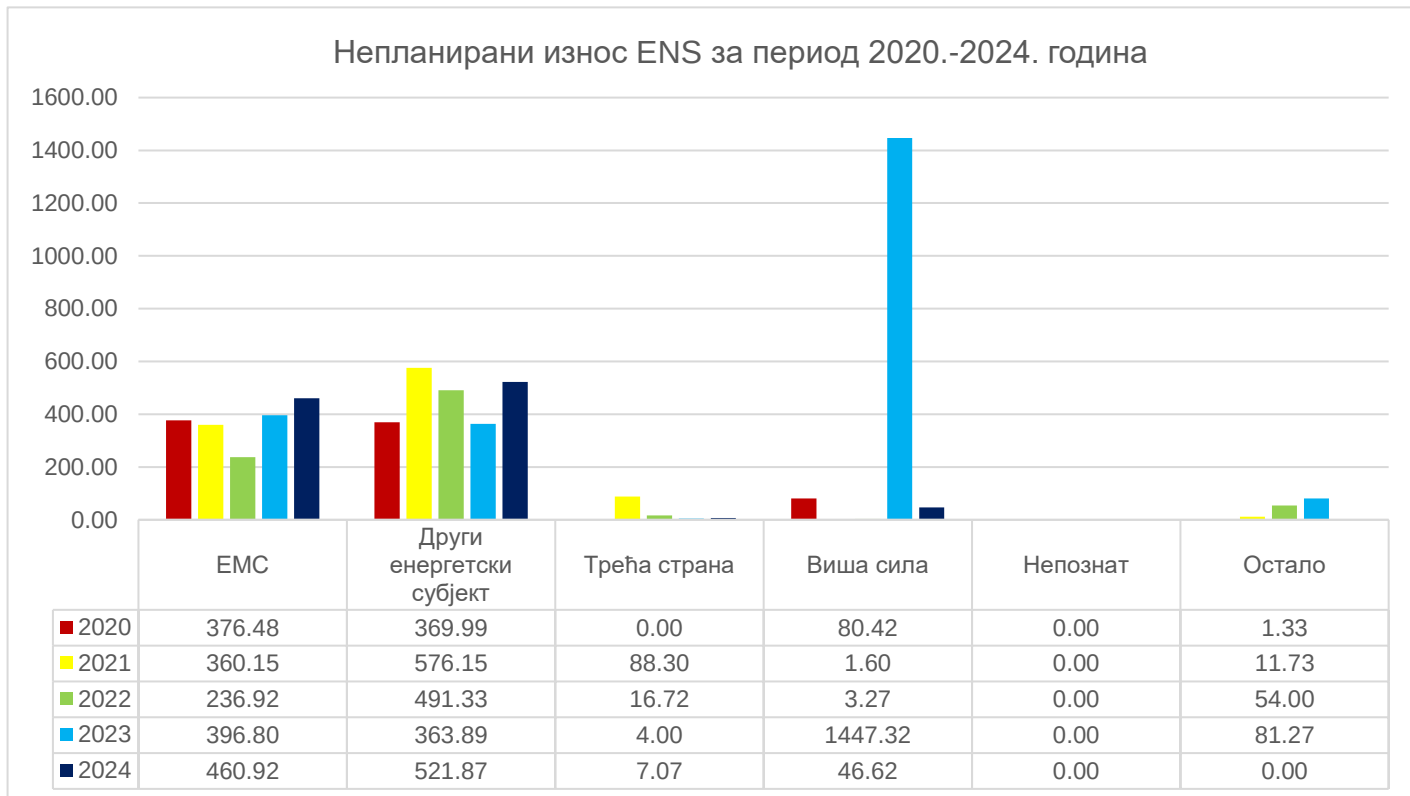
ЕМС АД је одговоран за 460,92MWh или 44,47% неиспоручене енергије. Планирана максимална вредност ENS за 2024. годину, за који је одговоран ЕМС АД, је износила 300MWh што значи да је вредност неиспоручене електричне енергије за 2024. годину прекорачила планирану границу. Најзначајнији догађаји који су утицали на прекорачење планираних вредности десили су се у месецу марту, мају, новембру и децембру (детаљније су објашњени у тачки 8.5). Највећи утицај узрока прекида у одговорности ЕМС АД су били пролазни кварови на далеководима (11,98%), трајни кварови на далеководима (66,22%) као и трајни кварови у постројењу (14,22%). Други корисници преносног система одговорни су за 521,87MWh или 50,33%. Неиспоручена електрична енергија у категорији где је узрок виша сила је износио 46,62 MWh или 4,5%. Друге категорије непланираних прекида испоруке су утицале у мањој мери од претходно наведених и то „трећа страна“ 7,07 MWh или 0,7%. Укупна неиспоручена електрична енергија из преносног система услед непланираних догађаја у преносном систему у 2024. години је у односу на 2023. годину, када је забележено 2.293,28 MW неиспоручене електричне енергије је мања за 1.256,8 MWh односно за 54,8%.



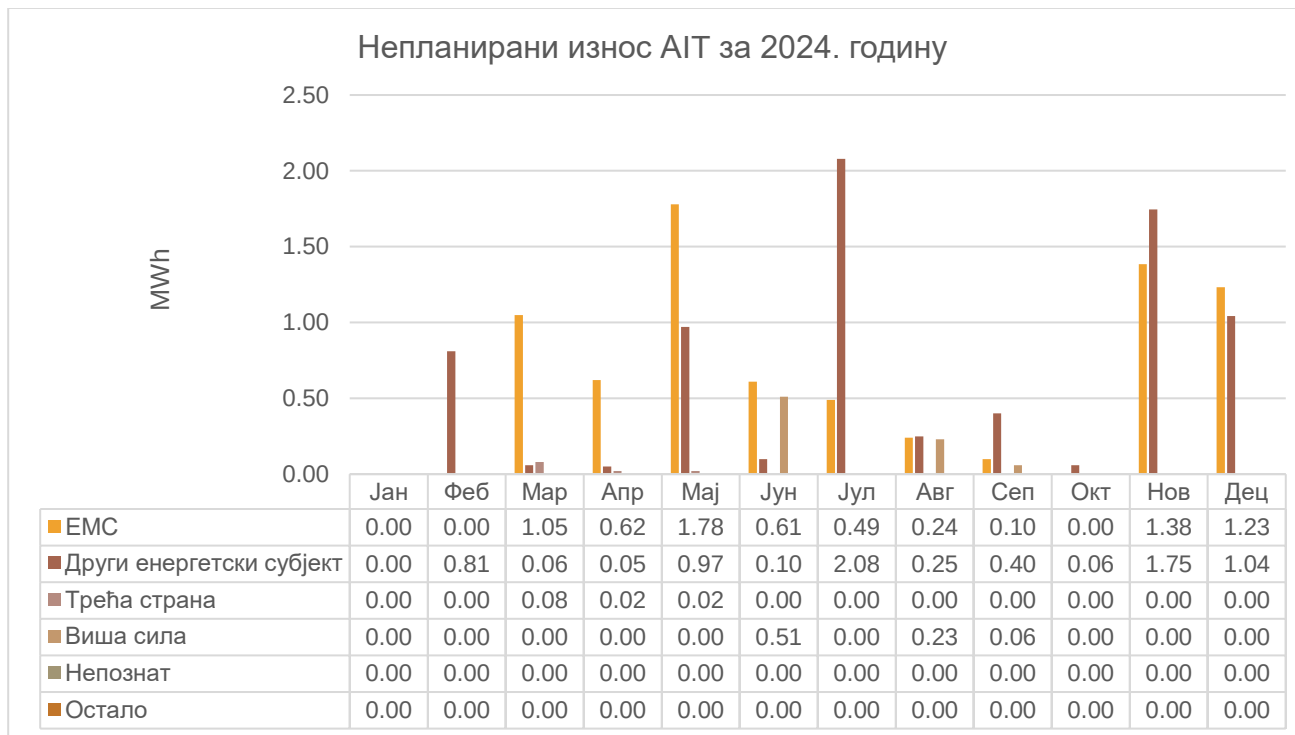
Осим наведеног, услед планираних радова није испоручено додатних 559,7MWh, што укупно са непланираним прекидима испоруке чини 1.596,18 MWh неиспоручене електричне енергије у 2024. години.



Посматрајући следећи дијаграм где су приказане остварене годишње вредности ENS у периоду од 2020. до 2024. године, може се уочити повећање неиспоручене енергије у 2024. години за које је одговоран ЕМС АД у односу на претходне године. Одговорност ЕМС АД у 2024. години је изнад просечне вредности за последњих пет година (366,25 MWh):



Поузданост рада преносног система се може сликовито представити и преко параметра AIT (Average Interruption Time - просечно време прекида испоруке због догађаја у преносном систему- изражено у минутима) за прекиде испоруке електричне енергије. Структура ових података на месечном нивоу у 2024. години је приказана на наредном дијаграму.



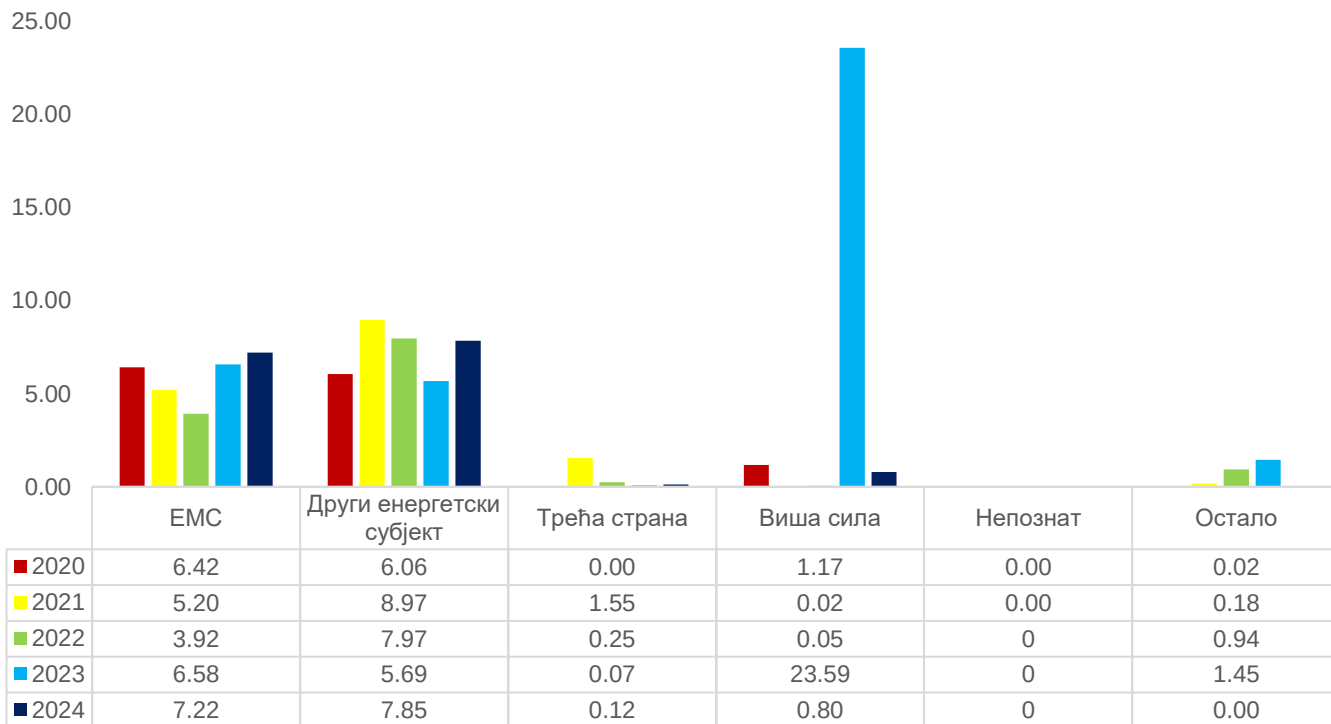
Укупан АИТ за непланиране прекиде за 2024. годину износи 15.99 минута. ЕМС АД је одговоран за 7.22 минута односно 45,15% просечног времена прекида испоруке због догађаја у преносном систему. Укупан АИТ за планиране прекиде у 2024. години је износио 9.22 минута тако да је укупан АИТ, односно просечно време прекида испоруке у 2024. години износио 25.21 минута.



За 2024. годину планирана је вредност параметра АИТ, за одговорност ЕМС, од 5.0 минута. Просечна вредност прекида испоруке за коју је одговоран ЕМС АД је премашила планирану вредност. Разлози су исто као за ENS. На следећем дијаграму дат је тренд параметра АИТ у периоду 2020 - 2024.година:



Непланиран износ АИТ у периоду 2020.-2024. година

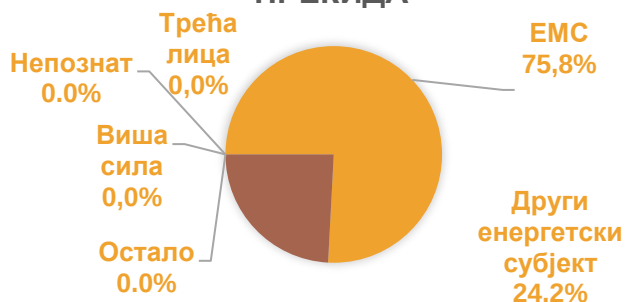


Уочава се да је вредност параметра АИТ за који је одговоран ЕМС АД за 2024. годину изнад просечне вредности за претходних пет година (5,87 минута).

У табели су наведени непланирани прекиди испоруке електричне енергије из производних модула у преносни систем током 2024.године услед догађаја у преносном систему, категорисани према одговорности. Са графичког приказа се може видети процентуално учешће по типу одговорности:

| Одговорност        | Неиспоручена енергија (MWh) |
|--------------------|-----------------------------|
| ЕМС                | 171,04                      |
| Други ен. субјекат | 54,49                       |
| Виша сила          | 129,57                      |
| Непознат           | 0,0                         |
| Трећа страна       | 0,0                         |
| Остало             | 0,0                         |
| Сума               | 225,53                      |

РАСПОДЕЛА НЕПРЕУЗЕТЕ ЕЛ. ЕНЕРГИЈЕ У % ПО УЗРОЦИМА ПРЕКИДА УСЛЕД НЕПЛАНИРАНИХ ПРЕКИДА



Догађаји који су имали утицај на прекиде производње са одговорношћу ЕМС АД су:



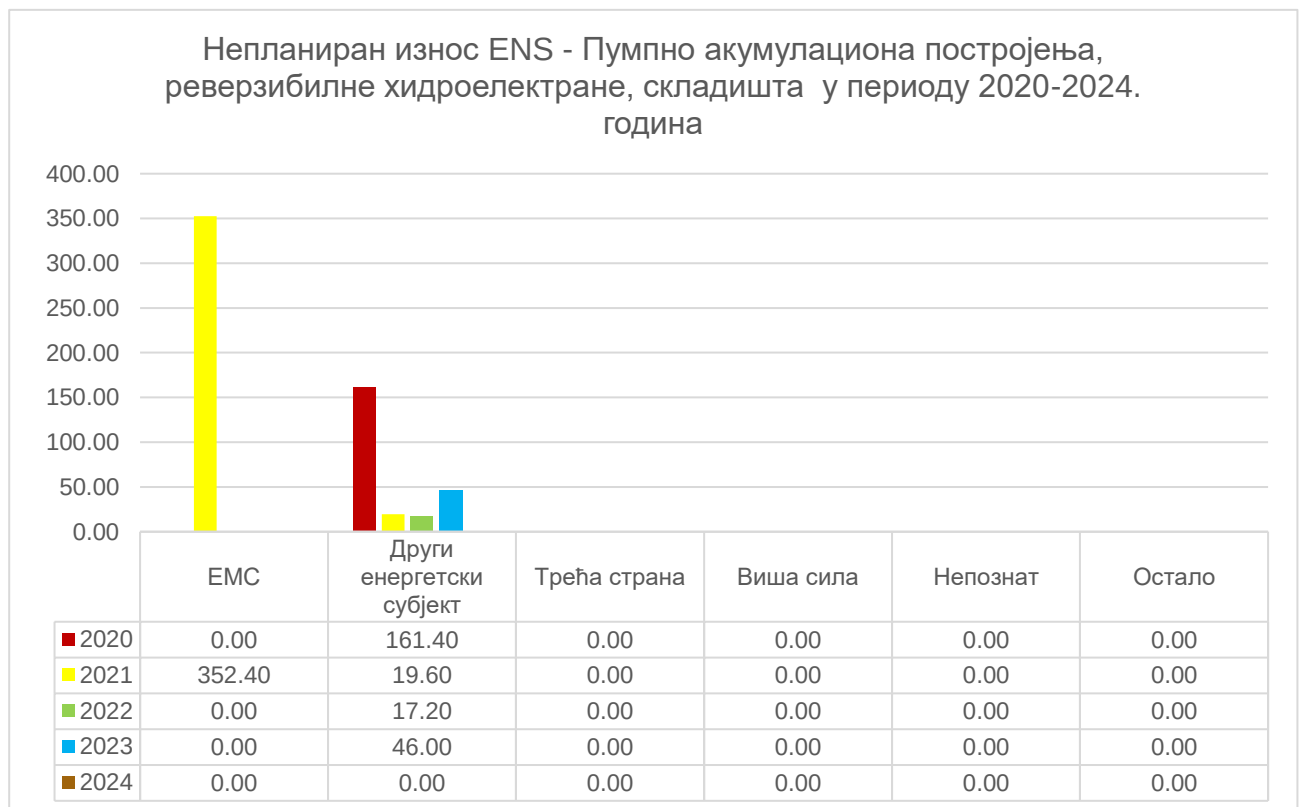
- Дана 30.01.2024. године, услед квара прекидача ДВ 110kV бр.1110/2 ТС Нова Варош – ХЕ Увац у ТС Нова Варош, дошло је до несиметричног оптерећења у мрежи, а услед неблагоприятне реакције диспечера ЕМС АД дошло је до испада производног модула у ХЕ Увац (у тренутку је производња износила 28 28MW).
- Дана 22.10.2024. године, услед пролазног квара на систему сабирница 110kV бр.1 у РП 110kV Ђердап 2 долази до испада производних модула Г1, Г2, Г3, Г4, Г5, Г6, Г7, Г8 и Г10 ( у тренутку испада су електрана ХЕ Ђердап 2 је производила укупно 225MW) .

У односу на 2023. годину када је непреузета електрична енергија из производних модула износила 768,72MWh, у 2024. години је укупан износ за 70,7% мањи и износио је 225.53 MWh.

У току 2024. године није било производних модула са непланираним прекидом испоруке дужином од 120 минута.

У 2024. години није било прекида испоруке електричне енергије пумпно-акумулационим постројењима, реверзибилним хидроелектранама и складиштима електричне енергије у режиму преузимања електричне енергије из преносног система.

На следећем дијаграму је дат тренд прекида испоруке електричне енергије пумпно-акумулационим постројењима, реверзибилним хидроелектранама и складиштима електричне енергије у режиму преузимања електричне енергије из преносног система за период 2020-2024. година:





За период 2020-2024. година на следећем дијаграму је приказано време трајања прекида испоруке електричне енергије у минутима ка пумпно-акумулационим постројењима, реверзибилним хидроелектранама и складиштима електричне енергије у режиму преузимања електричне енергије из преносног система.



## 1.8. КВАЛИТЕТ ПРИСТУПА ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ

Квалитет испоруке електричне енергије, односно квалитет приступа преносном систему оцењује се на основу трајања и учестаности поремећеног приступа са аспекта напона, фреквенције и трајања прекида испоруке електричне енергије, а у складу са одредбама Правила о раду преносног система.

Прекорачење референтног времена за непланиране прекиде испоруке производних јединица, где је дозвољено трајање прекида током једне календарске године 120 минута, у 2024. години није забележено ни за једну производну јединицу:

За места прикључења корисника преносног система - потрошача на напонском нивоу 110 kV, где је дозвољено трајање прекида током једне календарске године 240 минута (у одговорности ЕМС АД), у 2024. години било је тири прекорачења дозвољеног времена, са следећим узроком њиховог настанка:



- ТС Севојно у укупном трајању од 375 минута услед трајног квара на ДВ 110kV бр. 1208 ТС Пожега – ТС Ужице (пад фазног проводника на дистрибутивни далековод 10 kV који је у том тренутку напајао део дистрибутивног конзума ТС Севојно). Сабирнице у ТС Севојно су непрекидно имале напон 110 kV из преносне мреже.
- ТС Тутин у укупном трајању од 654 минута услед трајног квара на ДВ 110kV бр. 1184 ТС Нови Пазар 1 – ТС Тутин (јаке снежне падавине, влажан снег).
- ТС Љиг у укупном трајању од 529 минута услед трајног квара на ДВ 110kV бр. 1242 ТС Лазаревац – ТС Љиг (прекид фазног проводника у распону стубова 47 и 48). Након испада, дистрибутивно је пренапојен део конзума, након чега испада и алтернативни правац напајања из дистрибутивне мреже.

На квалитет приступа преносном систему има утицај и квалитет напона испоручене електричне енергије. Један од доминантних параметара квалитета електричне енергије, којим се врши процена квалитета напона на месту приступа је напонски фликер.

Током 2024.године наставило се континуално мерење мрежним анализаторима у ТС 110/x kV Сирмијум Стил, на напонском нивоу 110 kV, јер су у претходној године биле утврђене неусаглашености параметара квалитета електричне енергије са Правилима о раду преносног система, које су настале радом електролучне пећи велике инсталисане снаге, која је у власништву корисника преносног система Металфер Стил Мил.

Корисник преносног система је уградио нови STATCOM (Static Synchronous Compensator), регулациони уређај следећих карактеристика: инсталисана снага  $\pm 85$  MVar (инд/кап), брзина одзива система 1ms, максимално пригушење фликера „6“, што је резултирало да током 2024. године није било проблема уочених у претходним годинама. Након уградње новог регулационог постројења, рад корисника преносног система Металфер Стил Мил је у потпуности усагашен са Правилима о раду преносног система.

ЕМС АД је током 2024 имплементирао Систем за мерење квалитета електричне енергије приликом чега је уграђено 64 мрежна анализатора типа ION 9000 – Schneider electric. У току 2025. године се очекује завршетак реализације уговора, преко кога је планирано уградња још 82 мрежна анализатора. Спроводи се контрола квалитета електричне енергије и провера усаглашености рада КПС у складу са Правилима о раду преносног система и стандардима серије IEC 6 1000 у оквиру софтвера Power Monitoring Expert. У оквиру овог процеса редовно се контролишу статуси примарних и секундарних редундантних комуникационих путева по мерним местима, у оквиру система за мерење квалитета електричне енергије (примарни путеви – ION протокол, оптичка мрежа, секундарни редундантни путеви - GPRS протокол, GPS мрежа).





## II - ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

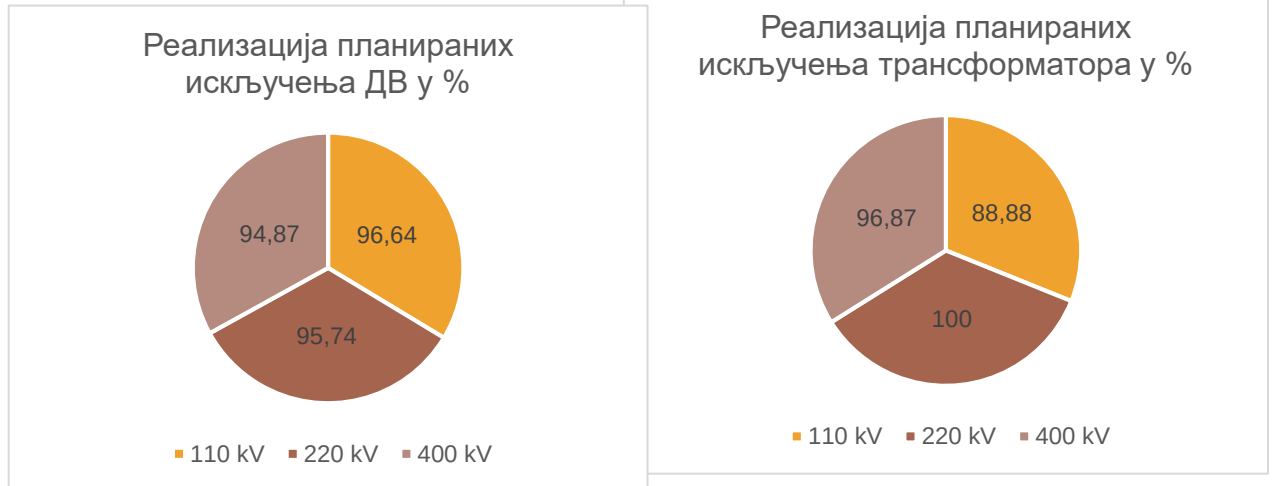






## 2.1. ОДРЖАВАЊЕ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА И ПОСТРОЈЕЊА (ВНВ И ВНП)

Реализација планираних искључења далековада и трансформатора за потребе одржавања током 2024. године по напонским нивоима приказана је на следећим дијаграмима :



Укупно за све нивое реализовано је 96,4% планираних искључења далековада.

Укупно за све нивое реализовано је 96,1% планираних искључења трансформатора.

У табели је дат преглед KPI параметара који се односе на рад постројења и далековада ЕМС АД, за период од 2019. до 2024. године.

### Преглед KPI параметара

| Показатељ | Назив                                          | Јединица     | 2024  | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 |
|-----------|------------------------------------------------|--------------|-------|------|------|------|------|
| F_DV      | Учестаност трајних кварова далековада          | 1/(100 km)   | 0,44  | 0,54 | 0,67 | 0,56 | 0,46 |
| FT_DV     | Учестаност пролазних кварова далековада        | 1/(100 km)   | 7,76  | 9,55 | 6,78 | 6,88 | 9,58 |
| F_TS      | Учестаност кварова поља постројења             | 1/(100 поља) | 12,85 | 4,07 | 4,83 | 1,53 | 1,11 |
| R_TS      | Трајање искључења поља постројења због кварова | h/пољу       | 0,39  | 0,51 | 7,32 | 0,36 | 0,24 |

Из табеле се може уочити да су *већина параметара за постројења и далеководе у 2024. години на нивоу просека претходних година.*

Информације добијене из Asset Management система које се прате и анализирају на недељном нивоу представљају одличну основу за доношење одлука и предузимање разних корективних мера које воде ефикаснијем, ефективнијем и економичнијем пословању.

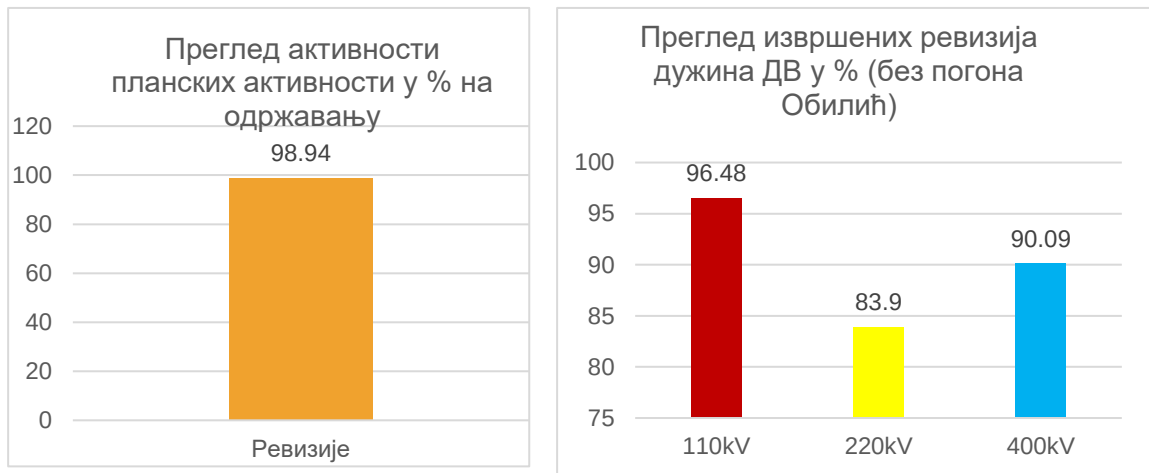


## 2.2. ДАЛЕКОВОДИ

### 2.2.1. ИЗВРШЕЊЕ РЕМОНАТА ДАЛЕКОВОДА

Током 2024. године, као и претходних година, тежиште радова на далеководима је било на редовном одржавању, прегледима, ревизијама и ремонтима.

Преглед реализованих радова на редовном одржавању далековода дат је графичким приказом :



Извршена је ревизија 98,94 % планиране дужине далековода (без Погона Обилић), што укупно износи 7027,96 km/систем. Проценти на одговарајућем графичком приказу за планиране ревизије су дати у односу на дужине далековода планираних за ревизију.

У току 2024 године одржавање се обавља према новом концепту одржавања односно одржавање се обавља у на основу стања далековода.

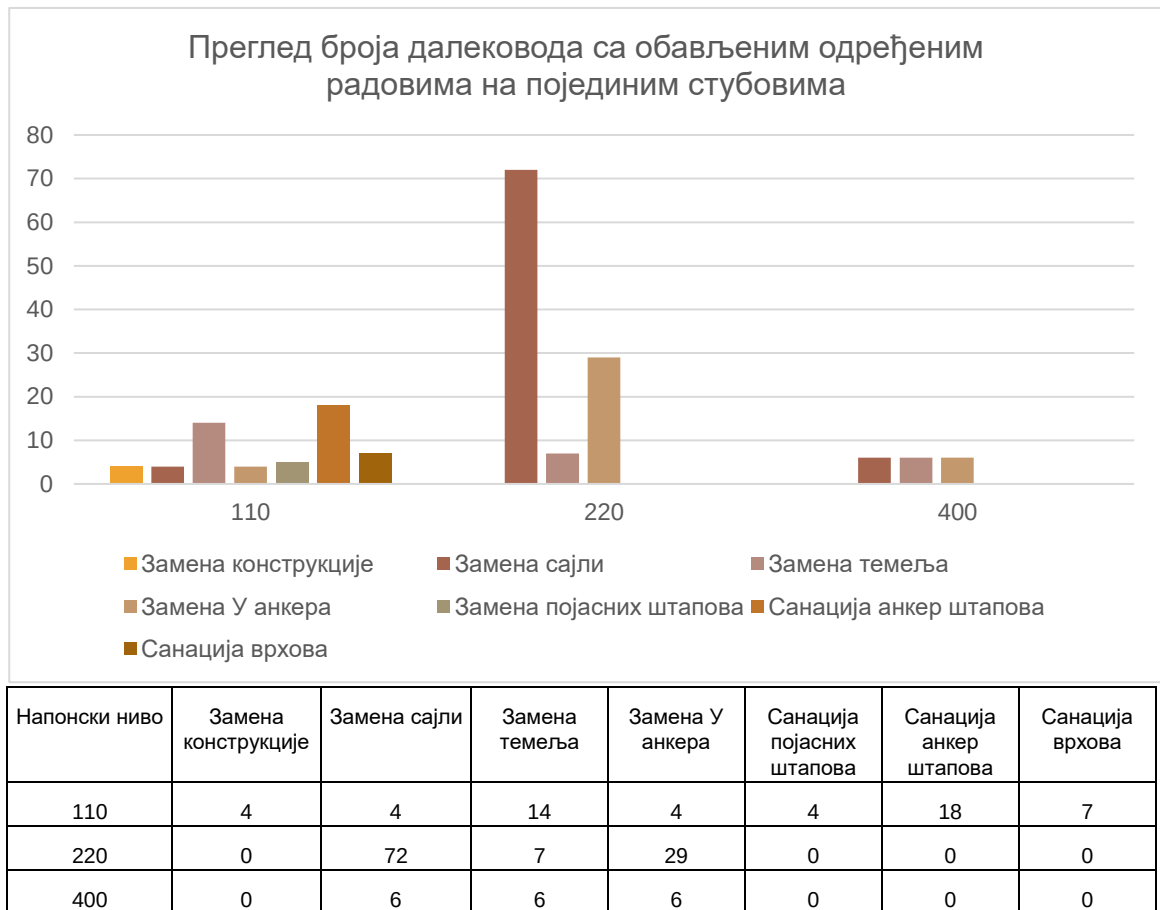
Поред планираних ревизија, далеководне екипе су обавиле и низ ванредних радова (замена затега, исправљање деформисаних штапова, замене и санације проводника, заштитне ужади, изолаторских ланаца, замене тегова, прегледа далековода дроном, отклањање грејних места на више далековода, монтажа гнезда на више далековода, постављање силиконских капа и заштитних баријера против птица...) који нису били у склопу ревизија/ремонта, или посебног искључења.

Извршена је замена изолације и реконструкција једног 110kV далековода, адаптација и опремање другог система проводника на једном 110kV далеководу, замена изолације на једном 110kV далеководу, делимична адаптација два 110kV далековода, измештање два 110kV далековода због формирања нових површинских копова на лежиштима Церово Цементација и Церово Примарно, урађено је пет крутих веза на далеководима 110kV и



монтажа, замена и санација ЗУ на седам далековода и премештање прикључка далековода са једног на друго поље у РП Ђердап 2.

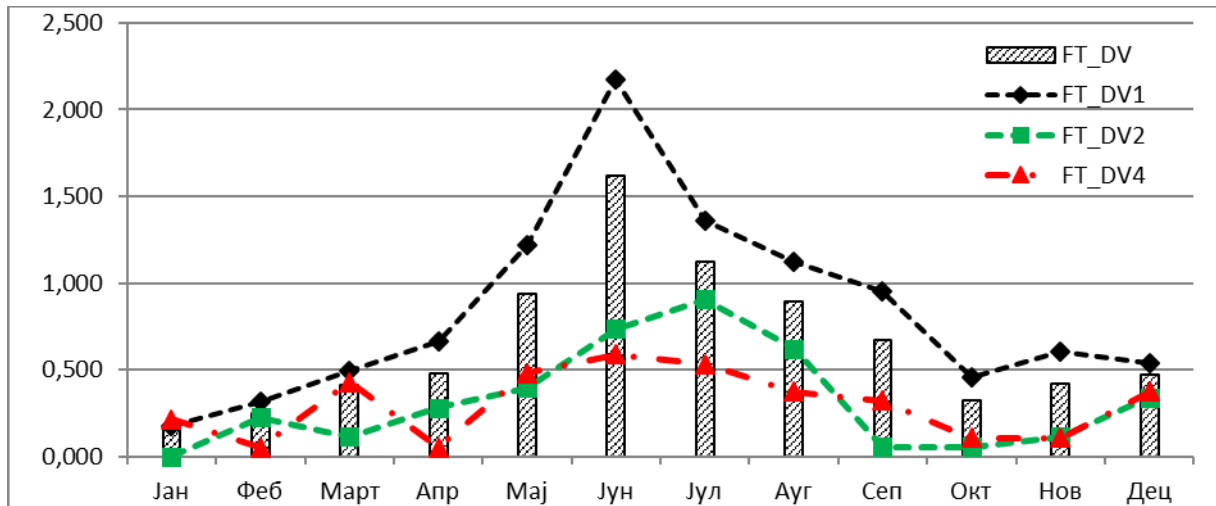
У току 2024. године извршени су и радови на замени стубова, конструкције стубова, сајли затега, темељних стопа, У анкера, санацији појасних и анкер штапова као и врхова на одређеним стубовима далековода свих напонских нивоа.



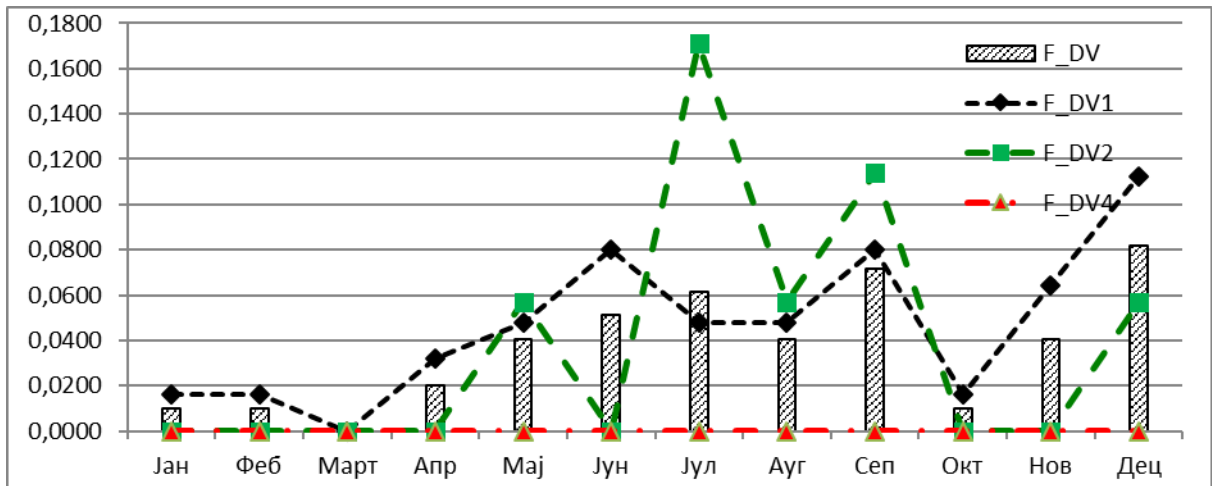
Укупан обим крађа дијагонала је мањи него у 2023. години. У 2024. години уграђено је око 1,3504 тона недостајућих профила. Посечено је преко 80,23 ха критичне шуме испод далековода од стране далеководних екипа и 1184,10 ха од стране трећих лица. Извршени су радови на антикорозивној заштити стубова, које су обавила трећа лица. Офарбано је 2.502,18 тоне челичне конструкције. Далеководне екипе су уградиле 13421 различитих типова изолатора, највише U120 BS (12642 ком.).

### 2.2.2. ПОГОНСКА СПРЕМНОСТ ДАЛЕКОВОДА

На следећим дијаграмима је дат преглед расподеле KPI параметара који се односе на рад далековода за 2024. годину.



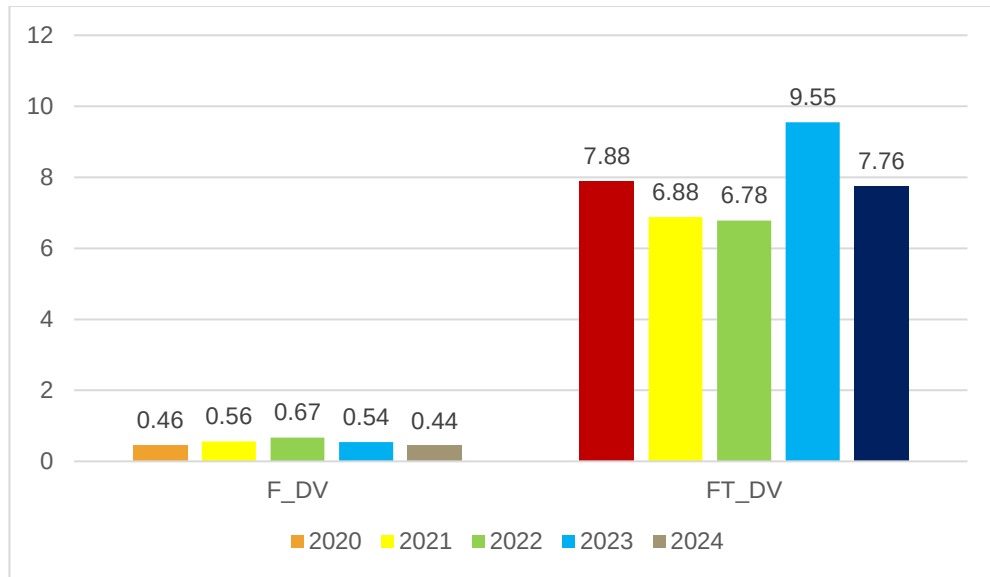
FT\_DV - Учестаност пролазних варова далековода [1/100 km]  
(FT\_DV1-110 kV; FT\_DV2-220 kV; FT\_DV4-400 kV; FT\_DV-укупно)



F\_DV - Учестаност трајних кварова далековода [1/100 km]  
(F\_DV1-110 kV; F\_DV2-220 kV; F\_DV4-400 kV; F\_DV-укупно)

Уочава се да је повећан број деловања АПУ у летњим месецима у којима је карактеристично већи број атмосферских пражњења. Повећан број пролазних кварова изазван је и изузетно лошим временским условима.

На следећем дијаграму је дат преглед расподеле KPI параметара који се односе на рад далековода, за период од 2020. до 2024. године.



Преглед расподеле KPI параметара по годинама  
(F\_DV – трајни кварови; FT\_DV – пролазни кварови)

### 2.2.3. ХАВАРИЈЕ НА ДАЛЕКОВОДИМА И КАБЛОВИМА

У 2024. години десило се 1 пред хаваријско стање на надземном воду 110 kV. На кабловским водовима 110 kV није било хаварија.

| ОБЈЕКАТ                                                   | ДОГАЂАЈ                                                                                                                                        | ДАТУМ СТАВЉАЊА ДВ ПОД НАПОН* |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ДВ 110 kV бр. 134/4 ХЕ<br>Потпећ – граница/ТС<br>Пљевља 1 | ДВ 110 kV бр. 134/4 ХЕ<br>Потпећ – граница/ТС Пљевља<br>1, санација хаварије на стубу<br>бр. 59 односно изградња<br>појединачног стуба бр. 59п | 11.10.2024                   |

### 2.2.4. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА

Упоредо са уобичајеним пословима на одржавању далековода, током 2024. године одвијале су се активности које дају допринос унапређењу и развоју одржавања, пројектовања, експлоатације и изградње далековода.

Током 2024. године:

- покренуто је снимање далековода ЕМС АД, из ваздуха коришћењем дронова. На основу снимака ће се вршити анализа елемената високонапонских водова.
- Имплементација софтверског решења за обраду података добијених аеро снимањем.



- Пилот пројекат континуалног праћења и детекције напрезања на заштитним ужадима са оптичком влакнима OPGW мерења на бази DTSS (*Distributed Temperature and Strain Sensing*) мониторинга из одређеног чворишта оптичке инфраструктуре која се налази у трансформаторској станици.
- Имплементација POI (планирање одржавања и искључења) – софтвера који ће објединити и ускладити активности планирања - одржавања – искључења.
- Увођење Field Master – софтвера који ће заменити рад у SAP-у.
- Унапређење Energy Flux платформе са новим подацима и приказом.

Током 2024. године извршено је снимање уз помоћ роботске технологије LineVue, ради утврђивања стања фазног проводника на далеководима и могућност закључивања старења истих. Како проводници старе биће све важније познавати њихово физичко стање из разлога сигурности, поузданости, али и оптимизације трошкова у току одржавања и планирања њихове замене.

Сврха функционалног испитивања опреме је да се резултати испитивања користе као показатељи потврде стања у којем се елементи далековода налазе и служиће као подлоге за процес планирања ревитализације и адаптације посебно старих далековода, чији је животни век на истеку.

Преглед далековода путем мобилне роботике може смањити потенцијални ризик за далеководне екипе у службама одржавања на тај начин што робот може доћи до тешко доступних распона (нпр. речних прелаза), брже обављати посао и смањити трошкове одржавања.

Робот LineVue који је коришћен за процену стања фазних проводника на лицу места омогућује преглед челичних и алуминијумских жица фазних проводника различитог типа, без демонтаже проводника. Коришћење роботске технологије има предност у односу на лабораторијско испитивање из разлога што може утврдити стање много веће количине узорака недеструктивном методом. Помоћу робота се може снимити више распона одједном на удаљенијим и тешко приступним местима.

Обављено је снимање проводника на пет далековода:

- ДВ 110 kV бр.1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22
- ДВ 110 kV бр.1153 ТС Панчево 7 – ТС Панчево 2
- ДВ 110 kV бр.158/1 ТС Младеновац – ТС Смедеревска Паланка
- ДВ 110 kV бр.1104 ТС Панчево 2 – ТС Панчево 3
- ДВ 110 kV бр.131/1 ТС Београд 3 – ТС Београд 33

Употребом дронова уз учешће људских ресурса аутоматизује се преглед надземне високонапоснке преносне мреже ЕМС АД, а све у циљу унапређења технолошког процеса одржавања далековода. Помоћу дронова врши се снимање далековода у различитим условима терена визуелним камерама, термо сензорима и LiDAR сензорима, како би се прикупили подаци за моделовање и како би се откриле локације и врсте кварова на електроенергетској мрежи у предвиђеном року и то без потребе за искључењем елемената



електроенергетског система. Прикупљени подаци ће се користити као подлога у софтверу за обраду прикупљених информација.

Имплементација софтверског решења за обраду података добијених аеро снимањем подразумева развој софтвера за анализу аеро снимака добијених са сензора који су монтирани на дроновима. Софтвер ће се користити за класификацију објеката на основу прикупљених података и анализу стања надземне електроенергетске мреже тј. високонапонских далековода у власништву ЕМС АД.

Софтвер ће се интегрисати са постојећим системима попут IPS Energy софтвера и GIS система са циљем добијања података који се даље прослеђују као улазни параметар компоненти која ће анализирати обрађене податке.

Пилот пројекат континуалног праћења и детекције напрезања на заштитним ужадима са оптичком влакнима OPGW мерења на бази DTSS (Distributed Temperature and Strain Sensing) мониторинга из одређеног чворишта оптичке инфраструктуре која се налази у трансформаторској станици ће се спровести у зимским месецима и након тога опрема ће бити демонтирана. Формирани лед на OPGW ужадима и фазним проводницима ваздушних водова доводи до њиховог истезања, што у екстремним случајевима може довести до појаве „туширања“, прескока или чак прекида ужади што за последицу има трајни прекид преноса електричне енергије по том воду. Практични начин борбе против проблема узрокованих формирањем наслага снега или леда на далеководима је мониторинг који ће дати индикацију достизања опасних нивоа акумулације, дати локацију критичне тачке/зоне и извршити правовремено алармирање релевантних теренских екипа што ће дозволити спровођење одређених превентивних и корективних активности на терену.

У току 2024. године извршена је монтажа OPGW ужета на 110kV бр. 1142 ТС Ћуприја – ТС Стењевац и ДВ 110kV бр. 134/5 ТС Чајетина – ТС Златибор 2.

У циљу побољшања напонских прилика на ДВ 110 kV бр. 143 ТС Кикинда 1 – ТС Зрењанин 2 извршена је замена постојећих капастих порцеланских изолатора са стакленим капастих типа U 120B произвођача УМЕК Русија.

### 2.2.5. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА

Упоредо са уобичајеним пословима на одржавању постојећих кабловских водова, током 2024. године одвијале су се активности које дају допринос унапређењу и развоју одржавања, пројектовања, експлоатације и изградње нових кабловских водова.

Након успешног пилот пројекта имплементације DAS (Distributed Acoustic System) система на КБ 110 kV бр. 1263 ТС Београд 17 – ТС Београд 23 и на КБ 110 kV бр. 1265 ТС Београд 23 – ТС Београд 45, овај систем ће бити уграђен на свим новим, као и постојећим кабловским водовима на којима постоје предуслови за његову уградњу у виду оптичких влакана за пренос телекомуникационих сигнала (96 SM влакана). Помоћу DAS систем се омогућава рана детекција радова на ископима које изводе трећа лица у заштитном појасу кабловских водова и тиме правовремено спречавају маханичка оштећења.



У току 2024. године одвијале су се активности на имплементацији система за мониторинг температуре и притиска уља на свим кабловским водовима 110 kV са папирном изолацијом.

Реализацијом уговора бр. 140 24 – Каблови и кабловски прибор, извршена је набавка сервисних каблова, који су намењени за превезивање поља у трансформаторским станицама и разводним постројењима, као и за формирање привремених крутих веза на далеководима. Овим ће се омогућити брзо и ефикасно извођење радова на снацији хаварија, али и на планираним реконструкцијама и адаптацијама. Сервисни каблови престављају сетове каблова, дужине 90 m, са уграђеним флексиблиним завршницама.

Такође, у току 2024. године је започета имплементација система за континуално мерење парцијалних пражњења на 110 kV кабловским водовима. Како се ради о прилот пројекат, поменути систем ће прво бити уграђен на новом кабловском воду 110 kV бр. 1286 ТС Обреновац – ТС ТЕНТ А СП.

### 2.3. ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА

#### 2.3.1. ИЗВРШЕЊЕ РЕМОНАТА У ТРАНСФОРМАТОРСКИМ СТАНИЦАМА

Радови одржавања на високонапонској опреми извршени су 95% од планираног броја ремонта на напонским нивоима 400kV, 220kV и 110kV. 5% радова није извршено и пребачено је у план за 2025. годину.

У 2024. години, планом предвиђени трансформатори 400/x, 220/x и 110/x су ремонтовани.

Поред планираних послова било је и ангажовања на корективном и интервентном отклањању насталих недостатака.

#### 2.3.2. ПОГОНСКА СПРЕМНОСТ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА

Погонска спремност трансформаторских станица и високонапонске опреме током 2024. године је била на задовољавајућем нивоу. На угрожавање погонске спремности у 2024. години највећи утицај су имали следећи догађаји:

- Због недостатка људских капацитета и велике стопе ангажовања на пројектима прикључења.
- Испад ТЗ у ТС Србобран деловањем Бухолц релеа. Након узорковања уља обављена су електрична испитивања и закључено је да је трансформатор неисправан за даљи рад и приступило се његовој замени. Организован је транспорт од стране транспортера, пројектовање од стране ПД Електроисток Пројектни Биро, као и радови на замени од стране ПД Електроисток Изградња. Уграђен је резервни трансформатор из ТС Пожега производње ENERGOINVEST, тип RT20 номиналне снаге 20MVA, преносног односа 110/36,75/10,5 kV.
- Енергетски трансформатор Т1 преносног односа 220/115/10.5 kV снаге 150 MVA на ТС Ваљево 3 био је нерасположив због квара на кабловској глави 10kV што је





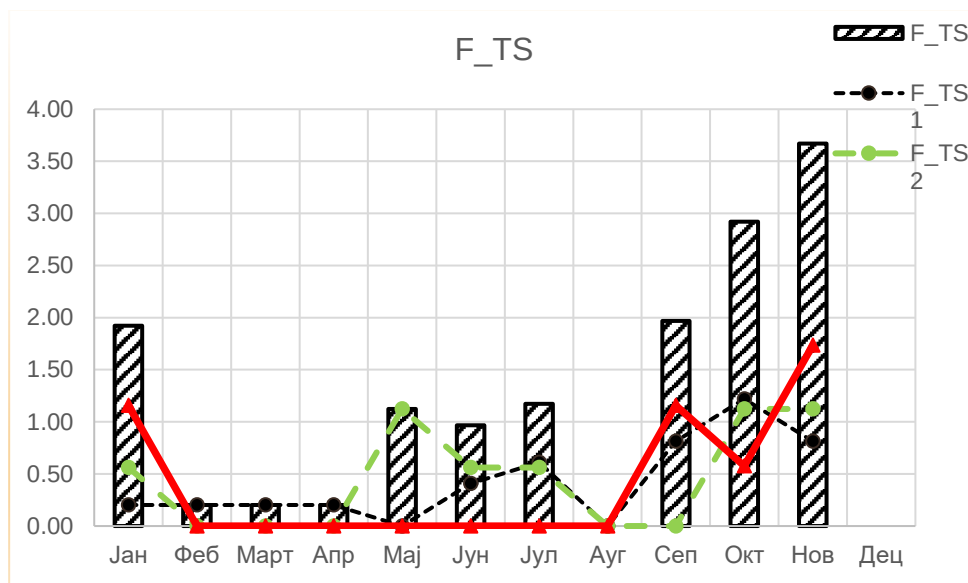
узроковало прекид резервног напајања сопштвене потрошње објекта. Организована је замена све три кабловске завршнице, кабл је испитан и трансформатор враћен у погон.

- Дана 08.07.2024. године дошло је до испада трансформатора Т4 на ТС Београд 5 услед деловања ограничене земљоспојне заштите. Узрок испада предметног трансформатора је пробој епоксидног проводног изолатора 35 kV (споља - унутра) за увођење примарних веза у погонску зграду. Наредног дана извршена је замена хаварисаног проводног изолатора и провера предметног трансформатора, након чега је исти враћен у погон.
- Приликом годишњег ремонта у ТС ТЕНТ А СП у ТРП Т1 110 kV констатован је механички квар на прекидачу Minel PS1231 из 1987. године. Замењен је погонски механизам прекидача. Планирана је замена комплетног прекидача и сабирничког растављача у овој години.
- Деловањем диференцијалне заштите долази до испада трансформатора ТР1 произвођача Siemens (2008) у ТС Зрењанин 2. До испада је дошло услед прескока на нептун споју терцијера због животиње (Куне). Оштећени нептун је замењен новим.
- У ТС Ваљево 3 запалила се изолациона плоча на Нептун споју. Трансформатор ТР1 Минел (1985) није био захваћен пожаром али је искључен. Пожар је оштетио „Нептун“ спој и проводнике између трансформатора и кућице терцијера. Одводници у „Нептун“ споју су замењени новим.

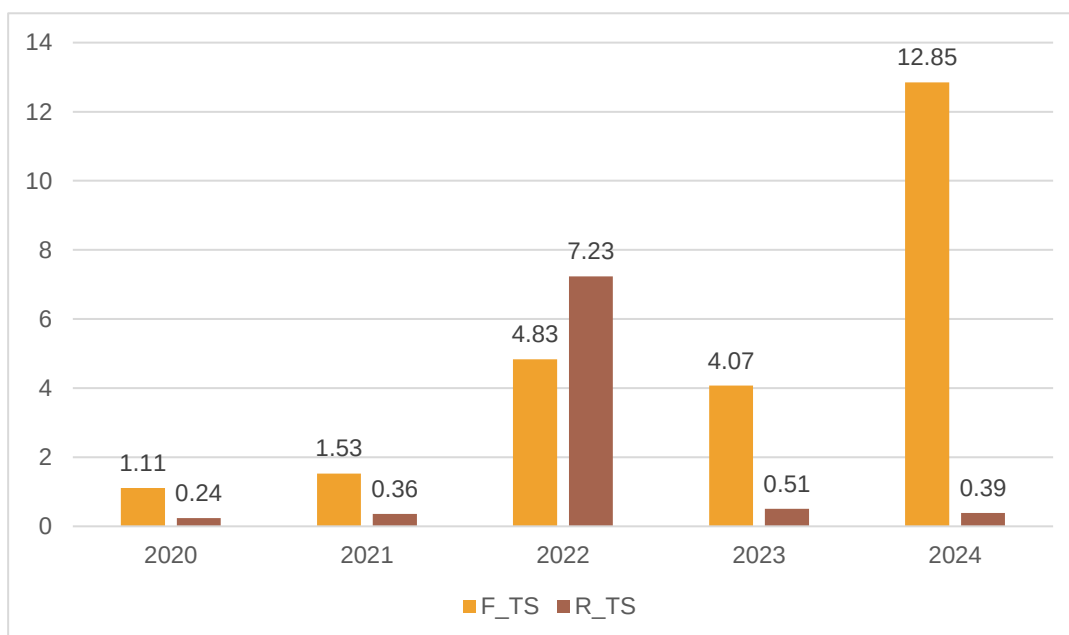
Доброј погонској спремности трансформаторских станица су допринели: квалитетно превентивно и корективно одржавање високонапонске опреме, редовни прегледи, провере и ремонти, као и реконструкције трансформаторских станица :

- Замена прекидача и сабирничких растављача оба система главних сабирница 220kV у ТРП број В05, као и ормана хлађања и струјног трансформатора за РЕФ заштиту на трансформатору Т2 у ТС 220/110/10 kV Шабац 3.
- У објекту ТС ТЕНТ А СП замењени прекидачи и растављачи у пољима ДВ 121/2 и ДВ 121/3.
- У погон је пуштено у рад још 13 система за непрекидно напајање 48 VDC (DC/DC претварача 220/48 VDC) на постојећим електроенергетским објектима EMC-а

На следећим дијаграмима је дат преглед расподеле KPI параметара који се односе на рад постројења за 2024. годину :



F\_TS Учестаност кварова поља постројења [1/100 поља]  
(F\_TS1-110 kV; F\_TS2-220 kV; F\_TS3-400 kV; F\_TS)



На следећем дијаграму је дат преглед расподеле КПИ параметара који се односе на рад постројења за период од 2020. до 2024. године:

Преглед расподеле КПИ параметара по годинама

На КПИ параметре по основу отаказа и времена нерасположивости преносног система услед кварова на високонапонској у протеклој години највише су утицали следећи догађаји:

- Испад ТЗ у ТС Србобран деловањем Бухолц заштите. Након узорковања уља обављена су електрична испитивања И закључено да се трафо стави у празан



ход, након 24h када би се поновило узорковање уља. По укључењу изолатор 110kV у фази "0" је експлодирао

- Т1 220/115/10.5 kV 150 MVA НА тс Ваљево 3 био је нерасположив због квара на кабловској глави стабилизационог намотакојим се напаја резервно напајање сопствене потрошње објекта и РДЦ Ваљево.
- Дана 08.07.2024. године дошло је до испада трансформатора Т4 на ТС Београд 5 услед деловања ограничене земљоспојне заштите. Узрок испада предметног трансформатора је пробој епоксидног проводног изолатора (споља - унутра) за увођење примарних 35 kV веза у погонску зграду. Наредног дана 09.07.2024. године по интервентној дозволи R 11-556 извршена је замена хаварисаног проводног изолатора и провера предметног трансформатора, након чега је исти враћен у погон.
- Приликом годишњег ремонта у ТС Tent A SP у TRP T1 110 kV констатован је механички квар на прекидачу Minel PS1231 из 1987. године. Замењен је погонски механизам прекидача.
- Деловањем диференцијалне заштите долази до испада трансформатора TP1 произвођача Siemens (2008) у ТС Зрењанин 2. До испада је дошло услед прескока на нептун споју терцијера због животиње (Куне). Оштећени нептун је замењен.
- У ТС Ваљево 3 запалила се плоча од плексигласа на нептун споју. Трансформатор TP1 Минел (1985) није био захваћен пожаром али је искључен. Пожар је оштетио нептун спој и проводнике између трансформатора и кућице терцијера.

### 2.3.3. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА

У ЕМС АД се врши стално унапређење активности на превентивном одржавању и испитивању високонапонске опреме. Посебна пажња се посвећује повећању обима и квалитета превентивних испитивања. Константним праћењем нових технолошких достигнућа ЕМС АД је расположен да иста примењује на својим трансформаторским станицама.

#### 2.3.3.1. ПРОЈЕКАТ ДИГИТАЛИЗАЦИЈЕ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА

У 2024. години извршене су следеће активности:

- Уградња оптичких струјних трансформатора као пилот пројекат у ТС Београд 3.  
Функционалност уграђене опреме се прати, валидациом измерених вредности струја квара ће се извршити уколико дође до појаве квара на далеководу.
- Уградња мониторинг система за праћење стања изолационог уља и карактеристика уводних изолатора

На трансформаторима: ТС Београд 3 Т2, ТС Београд 17 Т3, ТС Ниш 2 Т2, ТС Србобран Т1 и ТС Зрењанин Т2 су инсталирани савремени системи за праћење тренутног стања изолационог система трансформатора и карактеристика проводних изолатора на трансформаторим. Систем у реалном времену мери, врши аквизицију и предикцију потенцијалног квара трансформатора по основу резултата гасне-хроматографије, капацитета и угла губитака проводних изолатора, такође употребом проводних изолатора као



капацитивних делила систем врши праћење нивоа парциалних пражњења у комплетном трансформатору. Употребом методологија и модела препоручених ИЕС стандардима (дувалови и троуглови парциалних пражњења систем даје визелизацију потенцијалних локација постојања топлих места и парциалних пражњења у трансформатору.

## 2.4. СИСТЕМИ РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА У ТРАНСФОРМАТОРСКИМ СТАНИЦАМА

### 2.4.1. ИЗВРШЕЊЕ ПЛАНА ИСПИТИВАЊА

Степен извршења плана испитивања уређаја релејне заштите и локалног управљања у постројењима 400 kV, 220 kV и 110 kV ЕМС АД у 2024. години дат је у табели.

Извршење плана испитивања:

| Напонски ниво | Далеководна поља |          |       | Трансформаторска поља |          |      | Спојна поља |          |       |
|---------------|------------------|----------|-------|-----------------------|----------|------|-------------|----------|-------|
|               | Планирано        | Испитано | %     | Планирано             | Испитано | %    | Планирано   | Испитано | %     |
| 110 kV        | 258              | 250      | 96,9  | 56                    | 52       | 92,9 | 27          | 26       | 96,3  |
| 220 kV        | 75               | 75       | 100,0 | 42                    | 40       | 95,2 | 13          | 13       | 100,0 |
| 400 kV        | 68               | 68       | 100,0 | 34                    | 33       | 97,1 | 17          | 17       | 100,0 |

Планирана реализација испитивања није спроведена у потпуности јер нису исходоване дозволе за искључење поља услед промена иницијалних термина плана искључења или енергетских услова, или су нова поља стављена у погон крајем 2023. год. и није било потребно испитивање у 2024. год. Током ремонтне сезоне извршена је провера заштитних уређаја и у већини средњенапонских поља (6 kV, 10 kV, 20 kV и 35 kV) у објектима ЕМС АД.

Поред послова на редовном одржавању, стручне екипе Службе за анализу и испитивање стања елемената релејне заштите, Службе за оцену стања локалног управљања и техничких комуникационих система, Сектора за инвестиционе пројекте аутоматике и Служби релејне заштите, локалног управљања и телекомуникационих система Регионалних центара одржавања, биле су анагажоване у интерно-техничким прегледима, функционалним испитивањима и стављању у погон система релејне заштите и локалног управљања.

Најзначајније активности током 2024. године су пријемна испитивања, конфигурисање, подешавање и припрема за пуштање у рад нових/реконструисаних поља/постројења: ново ПРП Кривача, ново ПРП Црни Врх, реконструисана поља у ТС Бор 2, опремање поља 110 kV у РП Ђердап 2.



У 2024. години извршена су фабричка пријемна испитивања ормана релејне заштите и управљања за нова постројења, нова поља или постројења у реконструкцији: ТС Крагујевац 2, РП Ђердап 1, ПРП Црни Врх и ТС Бор 6.

Извршена су бројна функционална испитивање заштите, сигнализације и командовања на трансформаторским станицама, укључујући и сопствену потрошњу, у оквиру Пројекта увођења даљинског командовања.

У свим објектима према добијеном плану су извршена преподешења заштите од преоптерећења са зимске на летњи режим и обрнуто.

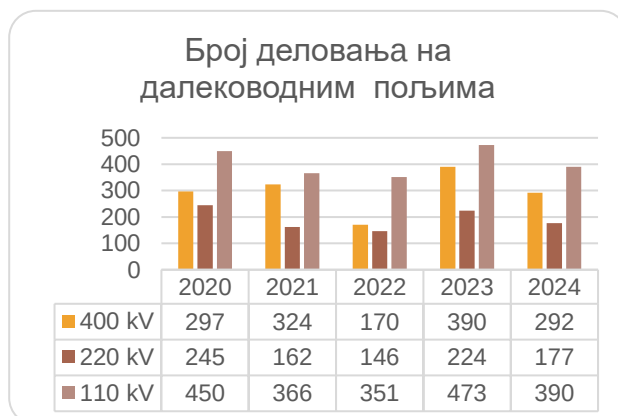
Служба за испитивање и анализу стања елемената релејне заштите је према Правилима о раду преносног система израђивала прорачуне подешења релејне заштите за целокупну високонапонску мрежу Републике Србије, односно објекте ЕМС АД, КПС и ЕДС. За потребе реконструкција, промена уклопног стања, замена уређаја релејне заштите, проверу подешења због израде техничких услова у објектима ЕМС, КПС и ОДС израђено је 69, односно због инвестиционих радова 48 параметар листа.

Урађен је велики број интерно-техничких контрола пројектне документације, велики број мишљења о прикључењу, анализа и техничких услова за прикључење објеката на преносни систем, вођење и учествовање у комисијама за интерно-технички преглед.

### 2.4.2. АНАЛИЗА РАДА УРЕЂАЈА РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА

У 2024. регистровано је и обрађено 887 деловања заштитних уређаја у трансформаторским станицама ЕМС АД. Регистровано је 859 деловања на далеководима 400 kV, 220 kV и 110 kV и 28 деловања на трансформаторима 400/x, 220/x и 110/x kV.

У односу на претходну годину, повећао се број реаговања заштитних уређаја у далеководним пољима (1087 догађаја у 2023.) и смањио се број реаговања заштитних уређаја у трансформаторским пољима (42 догађаја у 2023.)





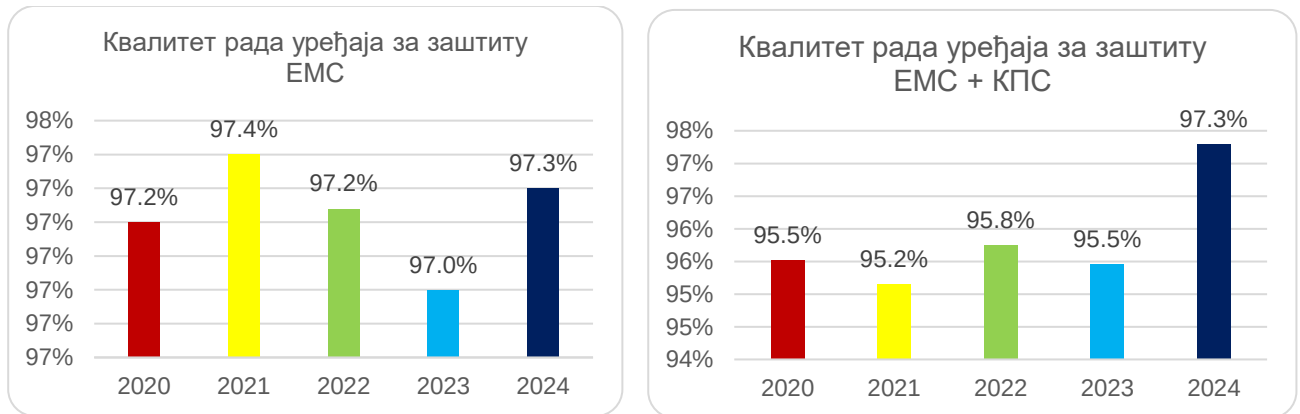
У табели у наставку, дат је приказ броја реаговања заштитних уређаја у далеководним и трансформаторским пољима са одговарајућим приказом успешности деловања (тзв. квалитет рада), разврстан по напонским нивоима и збирно. На напонском нивоу 400 kV, приликом обраде података о броју догађаја, водило се рачуна о постојању два релеја (две главне заштите) на једном крају вода, односно у трансформаторским пољима трансформатора 400/x kV.

Просечан квалитет рада заштитних уређаја у ЕМС АД је 97,3%, односно незнатно виши у односу на претходну годину. Број неисправних деловања уређаја релејне заштите у ЕМС АД је 24.

Уколико се посматра просечан квалитет рада у односу на све обрађене и регистроване догађаје (ЕМС + КПС), квалитет је незнатно виши и износи 97,3%. Број неисправних деловања у 2024. износио је 54 што је ниже у односу на 2023. када је било 107.

Број реаговања заштитних уређаја

| Напон<br>(kV) | Укупан број деловања<br>заштите |                             |             |                            |     | Квалитет рада –<br>појединачно |              |             |              | Успешност рада –<br>збирно |      |      |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|-----|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------|------|------|
|               | ДВ                              |                             | ТР          |                            |     | ДВ                             |              | ТР          |              |                            |      |      |
|               | Укупан број                     | Учешће у укупном<br>броју % | Укупан број | Учешће у укупн.<br>броју % |     | Број исправ.                   | Квал. рада % | Број исправ | Квал. рада % |                            |      |      |
| ЕМС           | 110                             | 390                         | 45          | 12                         | 43  | 382                            | 97,9         | 4           | 27           | 402                        | 386  | 96,0 |
|               | 220                             | 177                         | 21          | 7                          | 25  | 176                            | 99,4         | 6           | 40           | 184                        | 182  | 98,9 |
|               | 400                             | 292                         | 34          | 9                          | 32  | 290                            | 99,3         | 5           | 33           | 301                        | 295  | 98,0 |
|               | Збирно                          | 859                         | 100         | 28                         | 100 | 848                            | 98,7         | 15          | 100          | 887                        | 863  | 97,3 |
| ЕМС+КПС       | 110                             | 1351                        | 71          | 82                         | 84  | 1324                           | 98,0         | 63          | 85           | 1433                       | 1387 | 96,8 |
|               | 220                             | 204                         | 11          | 7                          | 7   | 203                            | 99,5         | 6           | 8            | 211                        | 209  | 99,1 |
|               | 400                             | 350                         | 18          | 9                          | 9   | 348                            | 99,4         | 5           | 7            | 359                        | 353  | 98,3 |
|               | Збирно                          | 1905                        | 100         | 98                         | 100 | 1875                           | 98,4         | 74          | 100          | 2003                       | 1949 | 97,3 |



На дијаграму приказан је квалитет рада уређаја за заштиту у претходних пет година у ЕЕС Србије (ЕМС АД и ЕМС АД + КПС). Неисправан рад заштитних уређаја је последица грешака у секундарним колима, техничке застарелости опреме, неадекватне селективности подешавања услед нетачних електричних параметара водова, и друго.

### 2.4.3. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ СИСТЕМА РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА

Активности на унапређењу система релејне заштите и локалног управљања се огледају на константом праћењу рада система, анализама и предузетим активностима на отклањању уочених неправилности и побољшању рада.

У циљу правовременог увида и бољег праћења укупних перформанси ЕЕС током 2024. године настављена је анализа рада и прорачун квалитета рада система релејне заштите на месечном нивоу који се периодично презентује пословодству.

Настављене су интензивне активности на изради и подешавању модела релејне заштите у специјализованом програмским пакетима CAPE и Sinkal. Програмски пакети ће у великој мери побољшати квалитет израде подешавања релејне заштите што ће за последицу имати већу поузданост и расположивост високонапонске преносне мреже.

Ради се на стварању јединствене базе података о релејно заштитним уређајима и SCADA системима за целу високонапонску мрежу Србије, што укључује поред објеката ЕМС АД и објекте КПС и ЕДС.

### 2.5. ПОСЛОВАЊЕ У СКЛАДУ СА ПРИРОДОМ - ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Очување глобалног окружења за будуће нараштаје, идентификовање, праћење и контролисање свих аспеката животне средине, превенција загађивања и стварање услова за примену најбољих доступних технологија основ су пословања друштва у складу са природом и посвећеношћу заштити животне средине. Систематски се прате и вреднују значајни аспекти



животне средине узимајући у обзир животни циклус услуга као и све фазе животног циклуса постројења и водова.

Процеси управљања отпадом и опасним материјама се унапређују у складу са оквирима законских прописа и стратегија. Контролишу се и мере кључни параметри животне средине кроз активности на утврђивању контаминације земљишта минералним изолационим уљем, мерења нивоа електромагнетног зрачења и ниво буке. Прати се емисија гасова са ефектом стаклене баште. Сарађује се са заинтересованим странама, а посебно са надлежним државним органима, корисницима преносног система и локалним заједницама. Посебна пажња се посвећује очувању природних ресурса и националних паркова, заштити птица на коридорима далековода и очувању биодиверзитета.

### 2.5.1. СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЕЕ ОБЈЕКТИМА

#### ➤ Испитивања и мерења контаминације уљних јама (УЈ) минералним изолационим уљем

Током 2024. године извршена су узорковања и испитивања садржаја уљних јама (УЈ) које су током интерне контроле биле оцењене као пуне или делимично пуне садржајем течности са визуелном проценом стања зауљености.

Параметри испитивања се прате сходно Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл.гл. РС", бр. 67/11 и 48/12 и 1/16).

Мере које су предузете из домена ЗЖС за смањење зауљености садржаја уљних јама су постављање апсорбционих јастука на местима капања/цурења уља на камени агрегат уљне каде, постављање апсорбционих џакова у уљне јаме, као и редовно праћење и контрола стања садржаја уљне јаме.

Извршено је праће каменог агрегата на локацијама: ТС Ниш 2, ТС Крушевац 1, ТС Шабац 3, ТС Смедерево 3, ТС Сремска Митровица 2, као идеконтаминација уљне јаме КТР на ТС Крушевац 1.

Испитивање контаминације (садржаја) уљних јама минералним изолационим уљем у 2024. години

| ЕЕ објекти   |                 | Број узорка | Граничне вредности емисија – ГВЕ |                |
|--------------|-----------------|-------------|----------------------------------|----------------|
|              |                 |             | изнад, испод                     |                |
| 1.           | ТС Обреновац    | 1           | ↓                                | Нема одступања |
| 2.           | ТС Београд 3    | 1           | ↓                                | Нема одступања |
| 3.           | ТС Ваљево 3     | 1           | ↑                                | Има одступања  |
| 4.           | ТС Пожега       | 1           | ↑                                | Има одступања  |
| 5.           | ТС Крагујевац 2 | 1           | ↑                                | Има одступања  |
| 6.           | ТС Ђердап 2     | 1           | ↓                                | Нема одступања |
| 7.           | ТС Суботица 3   | 1           | ↓                                | Нема одступања |
| УКУПНО: 7 ТС |                 | 7 узорака   |                                  |                |





На ТС Ваљево 3, ТС Пожега и ТС Крагујевац 2 су повећане вредности биолошке потрошње кисеоника (БПК) и хемијске потрошње кисеоника (ХПК), док контаминације минералним изолационим уљем није било, односно вредности су у прописаним границама.

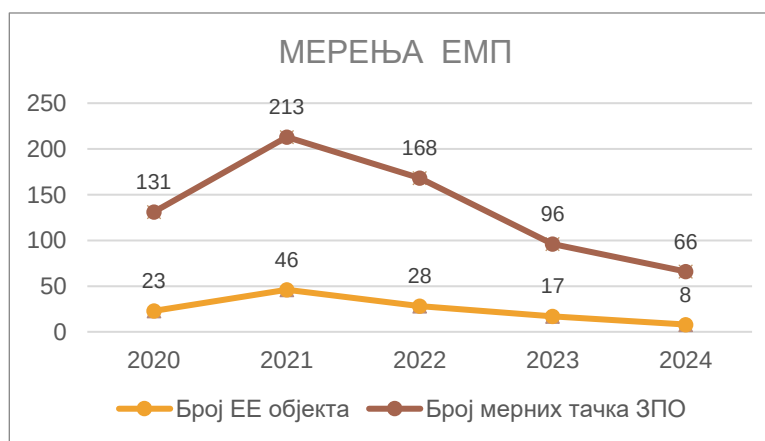
➤ **Управљање електромагнетним пољем-ЕМП (мерења нејонизујућег зрачења-НЈЗ) у околини електроенергетских објеката**

Мерења електромагнетног поља (ЕМП) у околини електроенергетских објеката, односно извора ЕМП, спроводи се систематски и интензивно сходно Студији о затеченим изворима НЈЗ, на свим изворима НЈЗ од посебног интереса и на свим новим/реконструисаним електроенергетским објектима, у зонама повећане осетљивости (ЗПО) кроз мерења, по потреби и прорачуном, а све у складу са законским прописима.

Надлежно министарство је до сада издало 49 решења за 50 објеката који су извори НЈЗ од посебног интереса. До 2020. године је издато 7 решења, у 2020. години 8 решења, током 2021. године 27, решења, а у 2022. и 2023. године још 8 решења. У 2024. године је поднет један захтев за издавање решења за извор НЈЗ од посебног интереса.

Испитивање и мерење ЕМП (НЈЗ) на ЕЕ објектима

|                        | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Број ЕЕ објекта        | 23   | 46   | 28   | 17   | 8    |
| Број мерних тачака ЗПО | 131  | 213  | 168  | 98   | 66   |



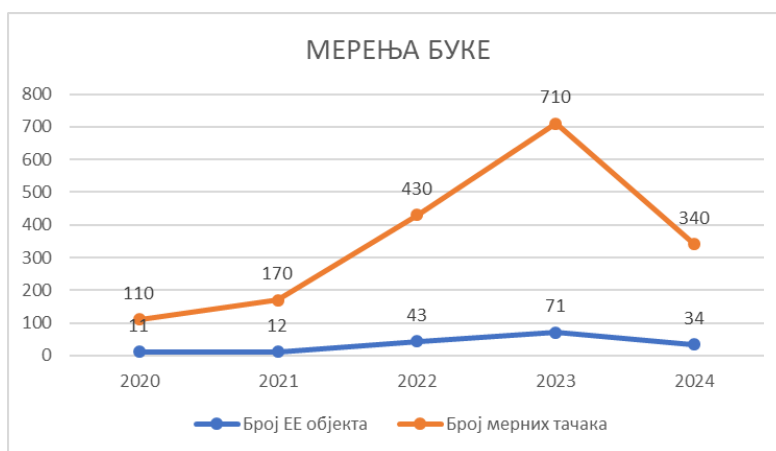
➤ **Мерења буке на електроенергетским објектима**



Мерење нивоа буке у животној средини спроводи се сагласно законским прописима који регулишу ову област. Током 2024. године извршена су 34 мерења на укупно 340 мерних тачака. Измерене вредности на свим мерним тачкама за дан, вече и ноћ су биле у прописаним границама

Испитивање и мерење буке на електроенергетским објектима

|                    | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Број ЕЕ објекта    | 11   | 12   | 43   | 71   | 34   |
| Број мерних тачака | 110  | 170  | 430  | 710  | 340  |



### ➤ Збрињавање отпада

Најзаступљеније врсте отпада у ЕМС АД потичу из процеса реконструкција и одражавања електроенергетских објеката као последица завршетка радног циклуса или кvara опреме и уређаја.

Укупна количина отпада предатог оператерима током 2024. године износи 747,419 тона од чега је опасног отпада продато 24,080 тона, а предато (плаћено) за збрињавање 280 kg, неопасног отпада продато је 723,059 тона.

Количине збринутог отпада по годинама

| Отпад (t)     | 2020          | 2021          | 2022           | 2023          | 2024           |
|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| Неопасан      | 325,09        | 465,05        | 1.362,23       | 680,21        | 723.059        |
| Опасан        | 134,84        | 83,83         | 121,27         | 56,51         | 24,360         |
| <b>Укупно</b> | <b>459,93</b> | <b>548,88</b> | <b>1.483,5</b> | <b>736,72</b> | <b>747,419</b> |



### 2.5.3. РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПОСТАВЉЕНИХ ЦИЉЕВА И УНАПРЕЂЕЊЕ СИСТЕМА ЗЖС

Од укупно 8 општих и 16 посебних циљева током 2024. године издвајамо реализацију следећих циљева и унапређења ЗЖС:

- Изграђена је нова „еколошка“ уљна јама на ТС Краљево 3.
- На ТС Бор 2 је завршена изградња нове „еколошке“ уљне јаме и реконструкција уљне каде и уљне канализације за енергетски трансформатор Т1.
- Изабрана је локација за смештај и уградњу енергетског трансформатора Т4 на ТС Обреновац, што је условило изградњу додатне уљне јаме.
- Током 2024. године потписани су уговори за извођење радова на изградњи уљне јаме на РП Ђердап 2, ТС Пожега и ТС Ваљево 3.
- Централно уљно газдинство у Србобрану (ЦУГ): Пуштање у рад се очекује у 2025. години. Извршене су измене и допуне систематизације и унутрашње организације послова у вези са ЦУГ. Ауто-цистерна за потребе ЦУГ је преузета од испоручиоца.

Током претходних година формиран је препознатљиви имиџ друштвено одговорне компаније у области екологије и одрживог развоја кроз укључивање у националне пројекте државних институција и других заинтересованих страна и на тај начин је настављено и у 2024. години. Ниво инвестиционих улагања је 4-5 пута већег износа од нивоа оперативних улагања. Политика ЗЖС се испуњава у потпуности, док реализација постављених циљева и програма износи око 85%.

Појачане су активности на реконструкцији и изградњи адекватних магацина за смештај опасних материја и адекватних локација за привремено складиштење отпада, као и на завршној фази реализације Централног уљног газдинства.

Започете су активности на едукацији и регионалном повезивању кроз еколошке пројекте, коришћењем фондова ЕУ, кроз сарадњу са Друштвом за заштиту птица Србије. Потписан је споразум о срадњи на реализацији заштите степског сокола са Покрајинским заводом за заштиту природе до 2030. године. Узето је учешће у акцији „Очистимо планету“ – чишћење станишта малог вранца на позив удружења Зелено плави коридори. Започета је израда студије: Мониторинг колизије птица и далековода, са упоредном анализом ефикасности различитих типова дивертера (маркера) за птице. Попуњен је Raiffeisen – ESG упитник (извештавање о одрживости пословања).

### 2.6. ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА

У циљу смањења ризика од појаве пожара, која за последицу може да има утицај на безбедност и здравље људи, материјална добра, квалитет испоруке електричне енергије и утицај на животну средину, у 2024. години из области заштите до пожара издвајамо следеће значајне активности:



### 2.6.1. ПРЕВЕНТИВНЕ МЕРЕ У ЗАШТИТИ ОД ПОЖАРА

#### Обуке и едукације

- Основна, допунска и периодична обука и провера знања из области ЗОП спроводи се у складу са законом дефинисаним роковима и интерним актима. Укупан број полазника током 2024. године је износио преко 610 запослених.
- Урађена је основна/допунска обука и провера оспособљености руковалаца, руководиоца радова и монтере на одржавању ВНВ, ВНП и СП за преко 130 запослених. Извршене су периодичне обуке руковалаца и руководиоца радова за рад у ТС/РП и ПРП организованих у 6 термина за 230 запослених, обука за монтере и руководиоце радова за рад на ВНВ организована у 6 термина за 110 полазника.
- Основна обука и провера знања за новопримљене запослене је организована за 146 полазника.

#### Израда и ажурирање документације

- Ажурирана и усвојена Процена ризика од катастрофа и План заштите и спасавања за ЕМС АД.

#### Извођење радова, контрола радова, опреме и уређаја

- Изведен систем за аутоматску детекцију и дојаву пожара у Пословној згради у Крушевцу са пратећим објектима.
- Изведени су адресабилни системи за противпаичну расвету у објектима за одмор, рекреацију и едукацију запослених (Релејна станица, Копаоник и Врњачка Бања).
- Уградња аутономних система за гашење пожара у разводним ормарима у електроенергетским објектима.
- У току су радови на извођењу адресабилног система за противпаничну расвете у Пословној згради у Крушевцу са пратећим објектима.
- Надоградња софтвера за повезивање адресабилних ПП централа на Централни уређај за надгледање
- Одржавање и контролисање инсталација и уређаја за аутоматско откривање и дојаву пожара, гашење пожара, инсталација хидрантске мреже за гашење пожара, противпожарних врата, као и мобилних уређаја за гашење пожара, спроводи се према динамици дефинисаној законском регулативом од стране овлашћених правних лица са којима ЕМС АД има закључене уговоре.
- Врше се редовне контроле примене мера ЗОП, као и контроле радова заваривања, резања и лемљења. Укупан број издатих одобрења за радове заваривања у 2024. години је 245, на оквирно 20 локација.



### 2.6.2. САРАДЊА СА МИНИСТАРСТВОМ УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА, СЕКТОРОМ ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

- ЕМС АД се активно укључио у израду пројекта Регистра ризика Републике Србије у оквиру пројекта „ЕУ за Србију отпорну на катастрофе“ а под покровитељством Сектора за ванредне ситуације, Министарства унутрашњих послова. Регистар Ризика представља јавну веб ГИС платформу за прикупљање, дељење и приступ геопросторним подацима као и алфанумеричким подацима и мапама са информацијама о ризицима од катастрофа за подршку доносиоцима одлука у управљању природним катастрофама.
- Сарадња на спровођењу додатних мера заштите од пожара у коридорима далеководна на подручју Кладова (ДВ 402, ДВ 401/2, ДВ 1186).
- Редовно ажурирање и достава података о субјектима од посебног значаја за заштиту и спасавање у Републици Србији.
- Током 2024. године 21 објект је био предмет инспекцијског надзора са аспекта ЗОП и ВС.

### ИНЦИДЕНТИ ПОВЕЗАНИ СА ПОЖАРОМ

У 2024. године догодило се пет инцидента повезаних са пожаром, четири у РЦО Београд (ТС Београд 5, ТС Београд 20, ТС Ваљево 3, ТС Београд 4) и један у РЦО Крушевац (ТС Крушевац 1), без причињене штете по живот и здравље људи и без последица по животну средину. Приликом ових инцидената запослени на објектима су исправно поступили, у складу са Процедуром за поступање у случају инцидента повезаног са пожаром и на тај начин спречили ширење пожара који би могли имати значајније последице. Такође, сви системи за дојаву пожара су исправно одреаговали.

Током месеца августа и септембра, изузетно високе температуре, уз неодговорно понашање појединаца, довели су до ширења пожара на територији општине Кладово, где се налазе три изузетно важна високонапонска далеководна (ДВ 400kV 402 ТС Бор 2 – РП Ђердап 1, ДВ 400kV 401/2 РП Ђердап 1 – РП Дрмно, ДВ 110kV 1186 РП Ђердап 2 – ТС Сип).

Узимајући у обзир да било који поремећај на овим водовима представља изузетно висок ризик за безбедност и поузданост рада енергетског система, ЕМС АД је иницирао састанак са надлежним Одељењем за ванредне ситуације и представницима општине Кладово. Анализирани су узроци настанка пожара, мапиране ризичне зоне на којима се пожари понављају и договорена сарадња на спровођењу додатних мера заштите од пожара.



### 2.6.2. УНАПРЕЂЕЊЕ СИСТЕМА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

Пројекти за унапређење система заштите од пожара који су реализовани и покренути у току 2024. године:

- Израда пројеката за извођење систем за аутоматску детекцију и дојаву пожара у магацинском простору на ТС Београд 8, ТС Нови Сад 3, ТС Панчево 2 и ТС Ваљево 3.
- Израда пројеката за извођење систем за аутоматску детекцију и дојаву пожара на РП Младост, ТС Сомбор 3, ТС Чачак 3, ПО Краљице Наталије, Централни магацин Ресник.
- Израда елабората заптивања противпожарних продора у ЕЕО и магацинском простору (10 објеката).
- Израда пројеката за обележавање саобраћајне сигнализације (10 објеката).
- Израда пројеката за извођење противпаничне расвете у магацинском простору (8 објеката).
- Израда пројекта за извођење инсталација хидрантске мреже у Србобрану.
- Имплементиран софтвер за електронску евиденцију противпожарне опреме.
- У току је израда пројеката за извођење инсталација хидрантске мреже на ТС Нови Сад 3 са магацинским простором, као и у магацинском простору на ТС Београд 8 и ТС Панчево 2.
- У току је израда пројекта за извођење стабилног система за гашење пожара у техничким просторијама Пословног објекта у Војводе Степе.



### III - УПРАВЉАЊЕ ПРЕНОСНИМ СИСТЕМОМ

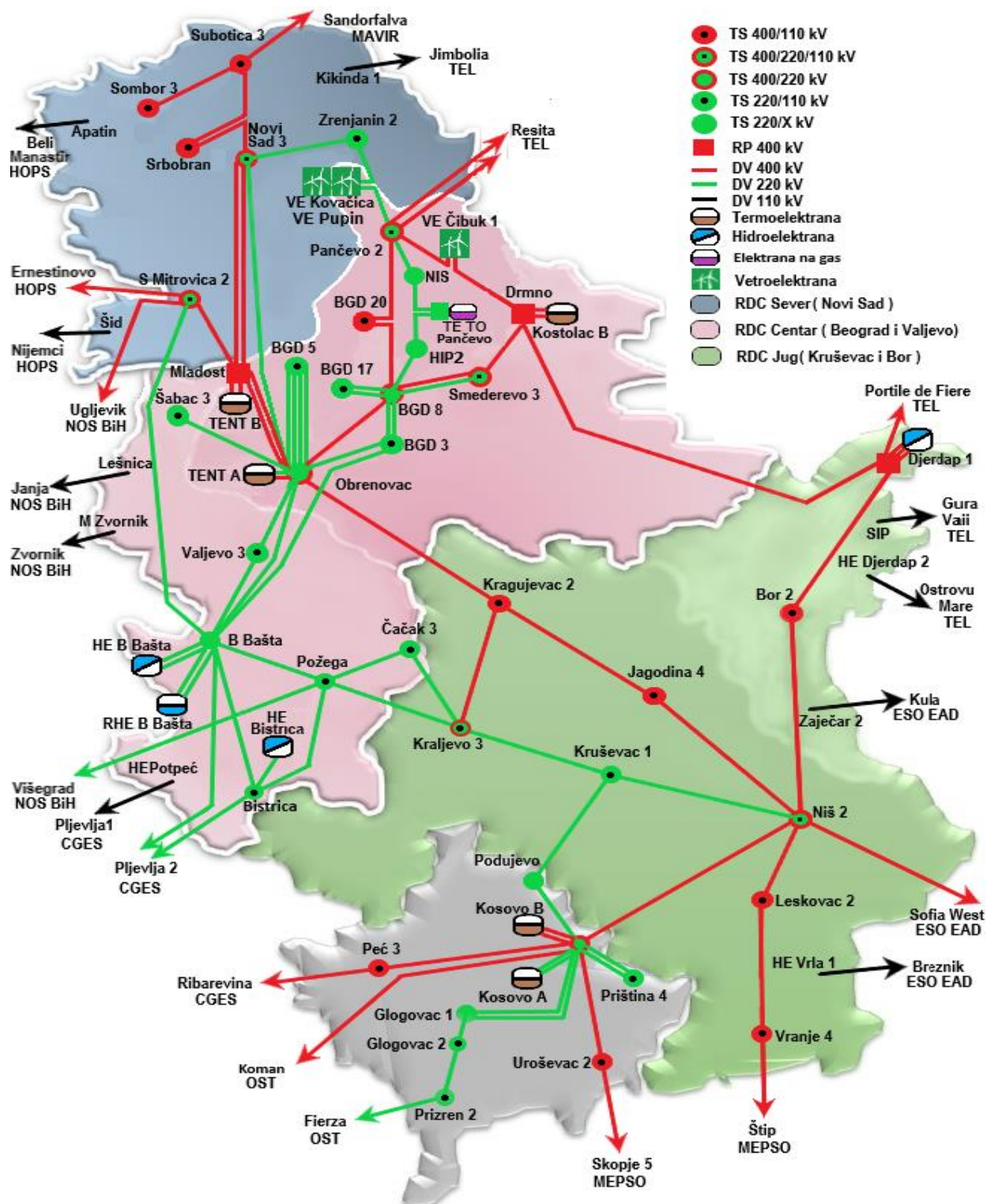


**Оптимално планирање рада и  
управљање преносним системом у  
циљу обезбеђења сигурне испоруке  
електричне енергије**



Управљање преносним системом обухвата планске активности и активности које се обављају у реалном времену.

Планске активности, односно оперативно планирање, првенствено се односе на: уговарање помоћних услуга, израду планова искључења, израду планова рада електроенергетског система (ЕЕС), израду модела и анализе сигурности, прорачун прекограничних преносних капацитета, прогнозу потрошње и губитака, прогнозу производње из обновљивих извора електричне енергије.







Управљање у реалном времену обухвата следеће главне активности: унутардневне измене планова рада, надзор рада преносног система, регулацију фреквенције и снаге размене ангажовањем производних капацитета кроз балансни механизам, регулација напона, редиспечинг, спровођење основних мера обезбеђења места рада на елементима преносног система, даљинско командовање и издавање докумената за рад, санирање поремећаја.

Управљање у реалном времену се реализује из центара управљања ЕМС АД који су установљени на два нивоа:

- Национални диспечерски центар (НДЦ), који управља преносним системом 400 kV и 220 kV, те интерконективним далеководима 110 kV, тј. елементима прве групе Категоризације елемената 400 kV, 220 kV и 110 kV ЕЕС Републике Србије.
- Регионални диспечерски центар (РДЦ), управља преносним системом 110 kV и делом дистрибутивног система 110 kV, тј. елементима друге и треће групе наведене категоризације преко регионалних диспечерских центара (РДЦ-ова).

Регионални диспечерски центар је је организован на географском нивоу и обухвата: РДЦ Север- Нови Сад, РДЦ Центар- Београд (са РДЦ Београд и РДЦ Ваљево) и РДЦ Југ Крушевац (са РДЦ Крушевац и РДЦ Бор).

Током 2024. године ЕМС АД, као и претходних година, није имао надлежност управљања над преносном мрежом Косова и Метохије.

Поред управљања преносним системом на националном нивоу, ЕМС АД обавља и функцију координатора SMM (*Serbia- Nord Macedonia-Montenegro*) контролног блока.

#### 3.1. СИСТЕМСКЕ УСЛУГЕ

ЕМС АД је дужан да уговори набавку помоћних услуга да обезбеди неопходне системске услуге за потребе корисника преносног система.

Да би дошао до ресурса потребних за извршење овог задатка у 2024. години, ЕМС АД је са ЕПС АД закључио "Уговор о пружању помоћних услуга". На овај начин су обезбеђени капацитети и енергија за потребе примарне регулације учестаности, секундарне и терцијарне регулације учестаности и снаге размене, регулације напона и ресурса за успостављање система након распада.

За потребе примарне регулације током 2024. године, у сагласности са ENTSO-E захтевима, уговорено је 35 MW резерве.

Уговорен је и опсег за потребе секундарне регулације на нивоу од 160 MW.



За потребе терцијарне регулације уговорена је позитивна резерва од 300 MW и негативна од 150 MW.

Као чланица СММ блока, ЕМС АД учествује у дељењу заједничке резерве са осталим чланицама блока, црногорским (ЦГЕС) и македонским (МЕПСО) оператором преносног система. На овај начин је смањен ниво неопходне терцијерне резерве који би свака од чланица морала да има понаособ.

ЕМС АД, је имао активну сарадњу са суседним ТСО-овима кроз размену прекограничне терцијарне резерве и размену хаваријске енергије у случајевима угроженог односно поремећеног рада.

Како би што економичније користили своју балансну енергију ЕМС АД је започео процес прикључења на европске балансне платформе. Тренутно је ЕМС АД укључен у механизам нетовања одступања у СММ блоку где са чланицама блока размењује одступања, а оно одступање које остане након тога размењује се са европским операторима система који су прикључени на ту платформу.

Регулацију напона обезбеђивале су све генераторске јединице у складу са техничким карактеристикама, док се успостављање система након распада заснива на уговореним услугама безнапонског покретања и острвског рада хидроелектрана.

### 3.2. РЕГУЛАЦИЈА УЧЕСТАНОСТИ И СНАГЕ РАЗМЕНЕ

Регулација учестаности и снаге размене се обавља радом:

- примарне регулације;
- секундарне регулације;
- терцијарне регулације.

Примарна регулација обезбеђује се дејством на турбинске регулаторе у случају одступања учестаности од номиналне вредности. Ова регулација активна је и на хидроелектранама и на термоелектранама.

Секундарном регулацијом врши се корекција размене електричне енергије са суседним системима у циљу њеног довођења на планирану вредност, уз истовремено отклањање одступања учестаности. Ова регулација активна је само на унапред одређеним електранама на које је уграђена додатна опрема. Током 2024.године ова регулација је била активан у: ХЕ Ђердап 1, ХЕ Бајина Башта, ХЕ Бистрица, РХЕ Бајина Башта, ТЕНТ А3, ТЕНТ А4, ТЕНТ А5 и ТЕНТ А6.

Терцијарна регулација се активира усменим налозима оперативног особља. Користи се за ослобађање опсега секундарне регулације током нормалног рада ЕЕС, али и као помоћ



секундарној регулацији после већих поремећаја. Такође се користи и за отклањање угрожене сигурности у преносној мрежи (тзв. редиспечинг). Ова врста регулације расположива је на свим хидроелектранама, као и на термоелектранама које су у погону. Као испомоћ овој врсти регулације користи се и размена ПТРЕ или хаваријске енергије која је уговорена са суседним операторима преносног система.

У синхроној области Континентална Европа, чији део је и електроенергетски систем Србије, учестаност се у 2024. години кретала у границама од 49.3765 Hz до 50.0612 Hz (подаци су за средње сатне вредности), уз стандардну девијацију од 11.5459 mHz. Средња вредност учестаности је била 49.999777 Hz.

### 3.2.1. ПРИМАРНА РЕГУЛАЦИЈА

Примарна регулација у ЕЕС Србије ради на задовољавајућем нивоу, тако да се у највећем броју случајева после поремећаја одазивала на начин који у потпуности задовољава ENTSO-E захтеве.

Током године је, после сваког испада агрегата већег од 1.000 MW у интерконекцији, тестиран укупан одзив примарне регулације у Србији. Током тих испада су проверени одзиви агрегата у примарној регулацији и добијени су задовољавајући резултати.

### 3.2.2. СЕКУНДАРНА РЕГУЛАЦИЈА

За рад у секундарној регулацији учестаности и снаге размене током 2024. године су биле оспособљене следеће хидроелектране: ХЕ Ђердап 1, ХЕ Бајина Башта, ХЕ Бистрица и РХЕ Бајина Башта.

Расположиви опсег секундарне регулације у 2024. години

|       | ХЕ Ђердап 1             | ХЕ Бајина Башта | ХЕ Бистрица | РХЕ Бајина Башта | ТЕНТ А    | Укупно расположиво |
|-------|-------------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------|--------------------|
| 2020. | 1 x 90 MW<br>5 x 100 MW | 4 x 35 MW       | 2 x 28 MW   | 2 x 70 MW        | 4 x 40 MW | 1.086 MW           |
| 2021. | 1 x 90 MW<br>5 x 110 MW | 4 x 35 MW       | 2 x 28 MW   | 2 x 70 MW        | 4 x 40 MW | 1.136 MW           |
| 2022. | 1 x 90 MW<br>5 x 110 MW | 4 x 35 MW       | 2 x 28 MW   | 2 x 70 MW        | 4 x 40 MW | 1.136 MW           |
| 2023. | 5 x 110 MW              | 4 x 35 MW       | 2 x 28 MW   | 2 x 70 MW        | 4 x 40 MW | 1046 MW            |
| 2024. | 6 x 110 MW              | 4 x 35 MW       | 2 x 28 MW   | 2 x 70 MW        | 4 x 40 MW | 1156 MW            |

Поред тога, за рад у секундарној регулацији коришћени су и термоагрегати и то ТЕНТ А3, А4, А5 и А6. Термоагрегати се одазивају знатно спорије, па се укључују у секундарну регулацију у



периодима када хидроагрегати нису способни да раде у секундарној регулацији (периоди веома високих или јако ниских дотока).

Квалитет рада секундарне регулације најбоље описује регулациона грешка система. Овако посматран, квалитет рада регулације учестаности ЕЕС Србије током 2024. године је био добар.

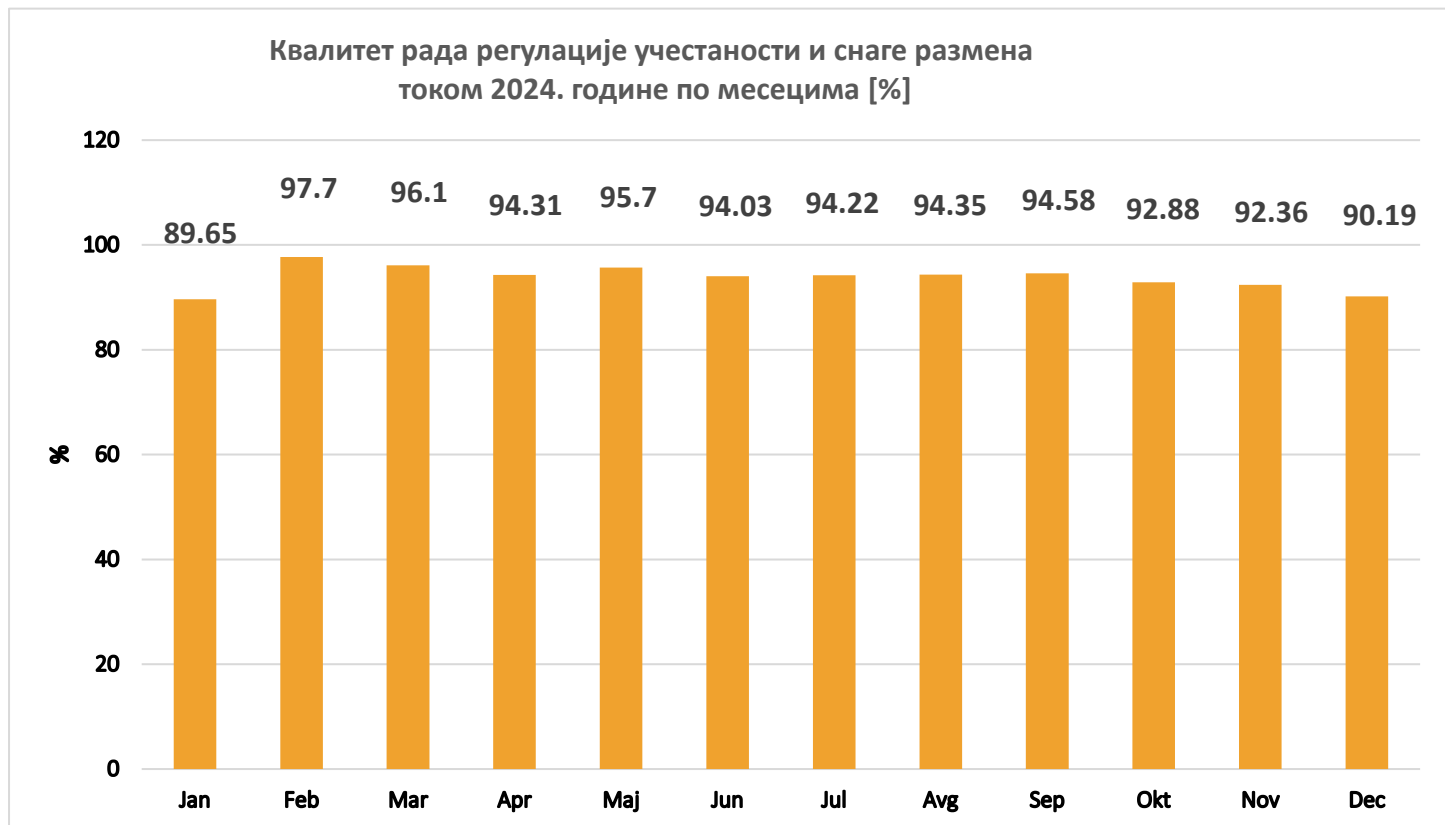
Током 2024. године ЕПС АД је испуњавао уговорне обавезе везано за обезбеђење секундарне резерве, што се види из следеће табеле. Проценат обезбеђене резерве је био изнад циљане вредности од 95%.

Остварена услуга обезбеђења секундарне резерве у 2024. години

| Месец                        | I    | II   | III | IV  | V    | VI  | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|------------------------------|------|------|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Обезбеђена резерва [%]       | 94.1 | 98.1 | 100 | 100 | 99.8 | 100 | 99.4 | 99.6 | 99.4 | 99.9 | 99.5 | 99.4 |
| Број сати без уговорене рез. | 148  | 33   | 0   | 0   | 4    | 2   | 12   | 9    | 14   | 2    | 14   | 14   |
| Необезбеђена енергија [MWh]  | 6965 | 2130 | 0   | 0   | 200  | 20  | 762  | 450  | 700  | 100  | 600  | 700  |

Показатељи квалитета рада регулације учестаности и снаге размене приказани су на следећим графицима.

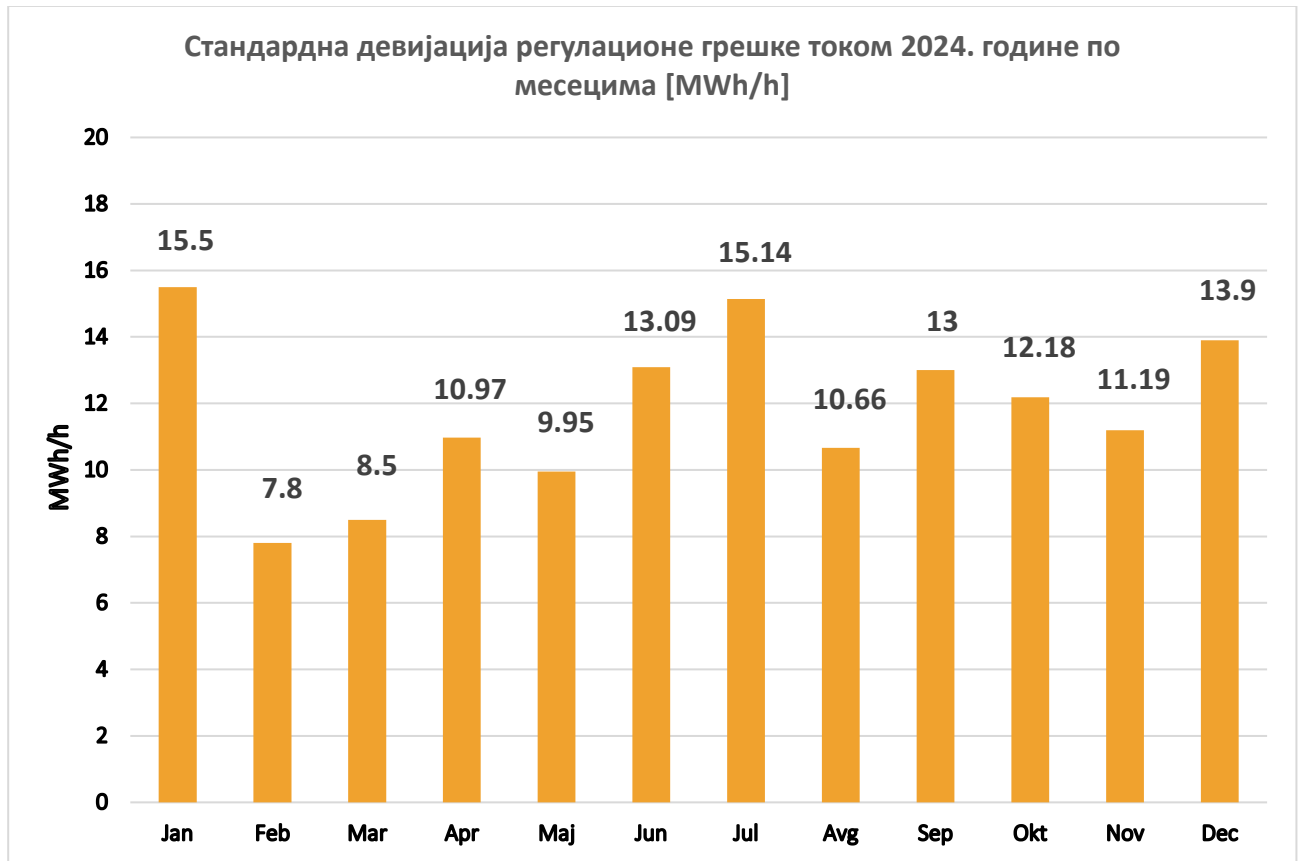
На првом графику приказан је број сати исправног рада секундарне регулације, по месецима. При томе се сматра да је регулација радила исправно ако је средње сатна регулациона грешка у интервалу од  $\pm 20$  MW или ако је регулациона грешка пролазила кроз нулу најмање једном у 10 минута.



На другом графику приказана је просечна средња сатна регулациона грешка по месецима.



Трећи график приказује лимит опсега у оквиру којег се налазило две трећине свих вредности средње сатне вредности регулационе грешке током месеца.



### 3.2.3. ТЕРЦИЈАРНА РЕГУЛАЦИЈА

Током 2024. године ЕПС АД је на задовољавајући начин испуњавао уговорне обавезе везано за обезбеђење терцијарне резерве, што се види из следеће табеле.

Остварена услуга обезбеђења терцијарне резерве у 2024. години

| Месец                        | I    | II   | III | IV   | V    | VI    | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|------------------------------|------|------|-----|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Обезбеђена резерва [%]       | 99.8 | 99.7 | 100 | 98.6 | 99.7 | 94.2  | 99.5 | 97.9 | 98.9 | 96.6 | 96.6 | 99.2 |
| Број дана без уговорене рез. | 1    | 1    | 0   | 9    | 1    | 9     | 2    | 10   | 7    | 14   | 10   | 7    |
| Број сати без уговорене рез. | 7    | 4    | 0   | 28   | 2    | 61    | 7    | 31   | 18   | 50   | 43   | 23   |
| Необезбеђена енергија [MWh]  | 452  | 547  | 0   | 2975 | 600  | 12520 | 1077 | 4747 | 2180 | 7632 | 7326 | 1742 |

Током 2024. године са суседним операторима преносног система је размењивана хаваријска енергија према табели:

Испорука и пријем хаваријске енергије у 2024. години

| Месец          | I | II | III | IV | V | VI  | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|----------------|---|----|-----|----|---|-----|-----|------|----|---|----|-----|
| Пријем [MWh]   | 0 | 0  | 0   | 0  | 0 | 350 | 150 | 0    | 0  | 0 | 50 | 0   |
| Испорука [MWh] | 0 | 0  | 0   | 0  | 0 | 0   | 0   | 0    | 0  | 0 | 0  | 0   |

Своје потребе за набавком помоћи у иностранству ЕМС је покрио разменом прекограничне терцијарне регулационе енергије (ПТРЕ) од ЦГЕС (оператор преносног система Црне Горе) и



НОС БиХ (оператор преносног система Босне и Херцеговине). У односу на хаваријску енергију, ПТРЕ се може знатно брже активирати (за 15 минута), процедура је једноставна, а цена енергије је најчешће нижа. У доњој табели дат је преглед размене ПТРЕ по месецима у 2024. години.

Испорука и пријем прекограничне терцијарне регулационе енергије (MWh)

| Месец          | I | II | III | IV | V | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|----------------|---|----|-----|----|---|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Пријем [MWh]   | 0 | 15 | 0   | 0  | 0 | 380 | 719 | 185  | 600 | 70  | 66  | 0   |
| Испорука [MWh] | 0 | 0  | 75  | 0  | 0 | 486 | 50  | 199  | 148 | 100 | 495 | 370 |

Из претходне табеле се види да је ЕМС АД у 2024. години набавио укупно 2035 MWh, а испоручио 1923 MWh прекограничне терцијарне регулационе енергије.

### 3.3. РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА

Као и претходних година и у 2024. ЕЕС Републике Србије је примао значајне количине реактивне енергије од суседних ЕЕС. Остварена размена реактивне електричне енергије са суседним системима и делом система који се привремено налази под управом УНМИК-а је приказана у следећој табели.

Укупна годишња испорука и пријем реактивне енергије у 2024.години

| Граница                   | Пријем [Mvarh] | Испорука [Mvarh] |
|---------------------------|----------------|------------------|
| Црна Гора                 | 645,097.99     | 67,176.19        |
| Босна и Херцеговина       | 851,313.62     | 79,890.75        |
| Хрватска                  | 365,559.37     | 90,409.01        |
| Мађарска                  | 124,574.80     | 334,445.60       |
| Румунија                  | 249,430.61     | 203,791.71       |
| Бугарска                  | 87,427.30      | 203,745.06       |
| УНМИК / Косово и Метохија | 381,250.26     | 125,097.55       |
| Северна Македонија        | 318,101.20     | 3,344.40         |

Ови подаци указују на недовољан капацитет за апсорбовање реактивне енергије посебно у деловима ЕЕС Републике Србије који су близу граница суседних ЕЕС-а од којих доминантно преузимамо реактивну енергију током године.

Током 2024. године настављени су проблеми са високим напонима. Проблеми су најизражени на југу Србије и јавили су се након пуштања у погон ДВ 400 kV ТС Врање 4 – ТС Штип и ДВ 400 kV ТС Косово Б - ТС Тирана. Проблем са високим напонима је најизраженији у ТС Врање 4 и ТС Лесковац 2.

До овако високих напона је долазило због токова реактивне снаге по интерконективним далеководима и немогућности регулације напона у ЕЕС Македоније, ЕЕС Хрватске, ЕЕС Босне и Херцеговине и ЕЕС Црне Горе.





Отежавајућа околност је и проблем немогућности рада блока Г1 у ТЕНТ Б у капацитивном режиму. Овако лимитиран режим рада је због проблема са лимитерима побуде на генератору и као такав дефинисан Уговором о помоћним услугама од стране ЕПС-а.

Након завршене регионалне студије која је требала да предложи мере за решавање проблема високих напона у целом региону Западног Балкана, ЕМС АД је извршио додатне анализе и поновио сагледавање решења ове проблематике на основу ког је дат предлог уградње варијабилне пригушнице у ТС 400/110 kV Врање 4, не од 100 Mvar како је то било планирано, већ од 200 Mvar. Процес набавке је у току, рок за набавку и уградњу пригушнице је 2026. година.

Током 2024. године започета је израда додатне интерне студије „Оптимизација и побољшање напонских прилика у преносном систему Републике Србије“. Резултат прве фазе студије дефинише два приоритета даље набавке и уградње компензационих уређаја:

Приоритет 1 – Уградња компензационих уређаја (варијабилних пригушница од 250 Mvar) у 400 kV постројења на објектима: ТС Нови Сад 3, ТС Београд 20 и ТС Краљево 3.

Приоритет 2 – Уградња компензационих уређаја (варијабилних пригушница од 250 Mvar) у 400 kV постројења на објектима: ТС Београд 50 (у зависности од динамике реализације прикључних 400 kV водова), ТС Београд 8 и ТС Ниш 2.

У 2024. години присуство високих напона у ЕЕС је било посебно изражено у периоду од средине априла до средине јула као и у септембру и октобру 2024. Због тога је проблем са високим напонима присутан, не само на југу Србије, већ у целом електроенергетском систему Србије на напонским нивоима 400 kV, 220 kV. Такође, забележени су повишени напони и у неким 110 kV објектима, али у много мањем временском периоду у односу на напонске нивое 400 kV и 220 kV.

Највиши 400 kV напон забележен је у ТС Врање 4 дана 05.05.2024. у 16:10 и износио је 446.57 kV. Кумулативни проценат током 2024. године напона ван граница нормалног рада у постројењу 400kV са најдужим временским периодом, износио је 86.5 % у ТС Врање 4.

Што се тиче овог параметра за 400 kV напонски ниво, следе ТС Лесковац 2 са 75.78%, ПРП Чибук са 57.38%, ТС Ниш 2 са 53.5%, ТС Сремска Митровица 2 са 52.1%, ТС Београд 8 са 48.34%, РП Дрмно са 45.8%, ТС Београд 20 са 45.87%, ТС Панчево 2 са 40.41%, РП Младост са 37.24%, ТС Јагодина са 28.86%, ТС Нови Сад 3 са 25.38%, ТС Краљево 3 са 25.74%, ТС Крагујевац 2 са 23.12%, ТС Обреновац са 21.69%, ТС Бор 2 са 19.85% и ТС Суботица 3 са 10.1%.

Највиши 220 kV напон забележен је у ТС Пожега дана 26.05.2024. у 06:00 h и износио је 260 kV.

Кумулативни проценат током 2024. године напона ван граница нормалног рада у постројењу 220kV са најдужим временским периодом, износио је 29.99 % у ТС Пожега.

Што се тиче овог параметра за 220 kV напонски ниво следе ТС Сремска Митровица 2 са 23.49%, ТС Бистрица са 19.9%, ТС Крушевац 1 са 13.27%, ТС Краљево 3 са 11.96% и ТС Бајина Башта са 9.03%

Највиши 110 kV напон забележен је у ТС Суботица 3 дана 21.9.2024. у 17:30h и износио је 127.54 kV. Кумулативни проценат током 2024. године напона ван граница нормалног рада у постројењу 110kV са најдужим временским периодом, износио је 2.36% у ТС Нови Сад 3.



На основу претходне статистике може се закључити да се у ЕЕС Републике Србије управљање токовима реактивне снаге, тј регулација напона вршила тако да проблематика високих напона има најмањи утицај на 110 kV напонски ниво. На тај начин, обезбеђен је предуслов да напон крајњих корисника и потрошача на дистрибутивном нивоу буде у дозвољеним границама.

У 2024. години спроведена је студија „Анализа потенцијала ветроелектрана и соларних електрана за пружање помоћних услуга регулације напона и фреквенције у ЕЕС-у Србије“ коју је по захтеву ЕМС АД одradio Електротехнички Факултет у Београду. На основу спроведених анализа дошло се до закључка да ВЕ и ФН електране могу пружити значајну реактивну подршку преносној мрежи Србије и битно допринети снижавању напона у свим чвориштима преносне мреже, утврђено је да су ресурси расположиве капацитивне снаге коју могу апсорбовати ВЕ и ФН електране приближно равномерно доступни у току године, кумулативни утицај свих електрана када раде у капацитивном режиму доводи до смањења броја сати у којима је максимална дозвољена вредност напона нарушена, кроз студију су сагледани и трошкови електрана за пружања реактивне подршке систему.

Као генерални закључак овог студијског истраживања је неопходност ревизије регулаторног оквира који ће бити усклађен са потребама система и могућностима ВЕ и ФН електрана за пружањем помоћних услуга регулације напона и фреквенције у ЕЕС-у Србије. Поред уважавања техничких карактеристика савремених ВЕ и ФН система, регулаторни оквир треба да уважи реалне трошкове пружања помоћних услуга регулације напона и фреквенције, који ће обезбедити економски интерес да ОИЕ учествују у пружању системских услуга.

#### 3.4. АНАЛИЗЕ СИГУРНОСТИ

Анализе сигурности обухватају планске анализе сигурности које се раде на моделу система Југоисточне Европе у сарадњи са суседним операторима преносних система (тзв. Day Ahead Congestion Forecast - DАCF модели) и анализе сигурности у реалном времену (које се врше на SCADA/EMS систему). Анализама сигурности се проверава задовољеност критеријума N-1 у мрежи 400 kV, 220 kV и 110 kV.

Током 2024. године, у овим анализама су најчешће забележени следећи случајеви у којима није био задовољен критеријум N-1:

| Испад елемента                                | Преоптерећени елемент                | Број понављања |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| ДВ 220kV Београд 8 - Београд 17 (276А & 276В) | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 13      | 4929           |
| ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 – Неготин                | ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 – Прахово       | 4533           |
| ТР 220/110kV Ваљево 3 (2)                     | ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (120/4) | 3625           |
| ДВ 110kV С. Митровица 2 - Беочин Цементара    | ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова     | 3353           |
| ДВ 110kV Београд 3 - ЕВП Ресник               | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16      | 3232           |
| ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник                | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16      | 3183           |
| ТР 400/110kV Смедерево 3 (1)                  | ДВ 110kV Костолац А - Смедерево 1    | 3087           |



|                                                   |                                             |      |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|------|
| ДВ 220kV Београд 8 - Београд 17 (276А & 276В)     | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 11             | 2728 |
| ТР 400/110kV Смедерево 3 (1)                      | ДВ 110kV Смедерево 1 - Смедерево 2 (101А/2) | 2539 |
| ДВ 110kV PRP Велики Кривељ - ХЕ Ђердап 2 (1166/1) | ДВ 110kV Бор 2 – Неготин                    | 2504 |
| ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 – Неготин                    | ДВ 110kV Неготин – Прахово                  | 1852 |
| ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Зајечар 2                  | ДВ 110kV Бор 2 – Неготин                    | 1847 |
| ДВ 400kV Обреновац - Крагујевац 2                 | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1652 |
| ТР 400/220kV С. Митровица 2 (3)                   | ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова            | 1610 |
| ДВ 110kV Крагујевац 2 – Топола                    | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1545 |
| ДВ 110kV Београд 3 - ЕВП Ресник                   | ДВ 110kV Београд 16 - Београд 21            | 1504 |
| ДВ 220kV Обреновац - Ваљево 3                     | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1498 |
| ДВ 110kV Београд 3 - ЕВП Ресник                   | ДВ 110kV Београд 2 - Београд 21             | 1455 |
| ДВ 110kV Mladenovac - С. Паланка                  | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1454 |
| ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник                    | ДВ 110kV Београд 16 - Београд 21            | 1454 |
| ТР 220/110kV Ваљево 3 (1)                         | ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (107/3)        | 1451 |
| ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник                    | ДВ 110kV Београд 2 - Београд 21             | 1402 |
| ДВ 220kV Портиле де Фиер - Решита (2)             | ДВ 220kV Портиле де Фиер - Решаца (1)       | 1295 |
| ДВ 110kV Беочин Цементара - Нови Сад 1            | ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова            | 1290 |
| ДВ 110kV Ваљево 3 – УБ                            | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1210 |
| ДВ 220kV Портиле де Фиер - Решита (1)             | ДВ 220kV Портиле де Фиер - Решаца (2)       | 1205 |
| ДВ 110kV Рума 2 - С. Митровица 1                  | ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова            | 1194 |
| ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16                   | ДВ 110kV Београд 3 - ЕВП Ресник             | 1092 |
| ДВ 220kV Београд 8 - Београд 17 (276А & 276В)     | ДВ 110kV Београд 17 - Београд 13            | 1089 |
| ТР 220/110kV Ваљево 3 (2)                         | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1078 |
| ДВ 110kV Аранђеловац 2 – Топола                   | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1066 |
| ДВ 110kV Ваљево 3 - ЕВП Словац                    | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1066 |
| ДВ 400kV Требиње – Ластва                         | ДВ 220kV Подгорица 1 - ХЕ Перућица          | 1039 |
| ДВ 110kV ЕВП Словац – Лазаревац                   | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1018 |
| ДВ 400kV Требиње – Ластва                         | ДВ 220kV Требиње - ХЕ Перућица (ВА)         | 1008 |
| ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16                   | ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник              | 1008 |
| ДВ 110kV Смедерево 3 - С. Паланка                 | ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 1000 |

Због реконструкција које су рађене током 2024. године, одређени елементи преносног система су били угроженији него што је уобичајено. Од 19.07.2023. године до 14.04.2024. далековод 110kV бр. 130/3 ТС Београд 16 – ТС Београд 3 је био нерасположен јер је дошло до прескока на нелегални објекат у траси далековода након чега је од стране енергетског инспектора



забрањено укључење далековода. Са нерасположивошћу овог далековода дошло је до значајног повећања угрожености елемената преносне мреже у реону Колубаре. Дана 14.04.2024. далековод 110kV бр. 130/3 ТС Београд 16 – ТС Београд 3 је укључен након рушења бесправно изграђеног објекта.

У наредној табели дат је приказ најчешће потенцијално преоптерећених елемената у случају различитих испада у току 2024. године.

| Преоптерећени елемент                       | Број понављања |
|---------------------------------------------|----------------|
| ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16             | 38333          |
| ДВ 110kV Костолац А - Смедерево 1           | 7666           |
| ДВ 110kV Београд 16 - Београд 21            | 6101           |
| ДВ 110kV Београд 3 - Београд 13             | 5114           |
| ДВ 110kV Београд 2 - Београд 21             | 5035           |
| ДВ 110kV Бор 2 - Неготин                    | 4580           |
| ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Прахово              | 4540           |
| ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (120/4)        | 4304           |
| ДВ 110kV Београд 3 - ЕВП Ресник             | 3891           |
| ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник              | 3572           |
| ДВ 110kV Смедерево 1 - Смедерево 2 (101А/2) | 3019           |
| ДВ 110kV Београд 3 - Београд 11             | 2767           |
| ДВ 110kV Нови Пазар 2 - Валач (RS)          | 2746           |
| ДВ 220kV Призрен 2 - Фиерза (KS)            | 2384           |
| ДВ 220kV Вау Дејес - Коплик                 | 2230           |
| ДВ 220kV Призрен 2 - Фиерза (AL)            | 2026           |
| ДВ 220kV Портиле де Фиер - Решица (2)       | 2007           |
| ДВ 110kV Нови Сад 1 - Нови Сад 6            | 1989           |
| ДВ 110kV Србобран - Бечеј                   | 1957           |
| ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (107/3)        | 1897           |
| ДВ 110kV Неготин - Прахово                  | 1852           |
| ДВ 110kV Мајданпек 3 - Нересница            | 1770           |
| ДВ 110kV Београд 3 - Београд 20 (129В/2)    | 1732           |
| ДВ 220kV Подгорица 1 - Коплик (AL)          | 1726           |
| ДВ 220kV Портиле де Фиер - Решица (1)       | 1674           |
| ДВ 110kV Мајданпек 2 - Мајданпек 3          | 1598           |
| ДВ 220kV Коплик - Подгорица 1 (ME)          | 1533           |
| ДВ 220kV Требиње - ХЕ Перућица (BA)         | 1264           |



|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| ДВ 220kV Решица - Темишвар (2)                    | 1251 |
| ДВ 110kV ПРП Велики Кривељ - ХЕ Ђердап 2 (1166/1) | 1236 |
| ДВ 220kV Подгорица 1 - ХЕ Перућица                | 1228 |
| ДВ 220kV Требиње - ХЕ Перућица (МЕ)               | 1213 |
| ДВ 110kV Београд 17 - Београд 13                  | 1104 |
| ДВ 110kV Крагујевац 2 - Топола                    | 1056 |

У наведеним примерима, нарушеност критеријума сигурности у мрежи 400 kV, 220 kV и 110 kV могла се отклонити променом топологије у мрежи и редиспечингом производних јединица. Од 19.07.2023. године, са нерасположивошћу далековода 110kV бр. 130/3 ТС Београд 16 – ТС Београд 3, дошло је до нарушавања критеријума Н-1 за далеководе 110kV бр. 130/2 ТС Београд 16 – ТС Београд 21 и 110kV бр. 130/1 ТС Београд 21 – ТС Београд 2 које није могуће отклонити. Ова нарушавања сигурности напајања потрошача су отклоњена од 14.04.2024. године укључивањем далековода 110kV бр. 130/3 ТС Београд 16 – ТС Београд 3, након рушења бесправно саграђеног објекта.

### 3.5. ПОРЕМЕЋАЈИ У РАДУ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

Како је дозвољено трајање прекида испоруке електричне енергије за производне јединице 120 минута, у 2024. години није било прекида производње са прекорачењем дефинисаног времена.

Дозвољено трајање прекида испоруке електричне енергије за место прикључења КПС-а, односно потрошача на 110 kV напонском нивоу, износи 240 минута. Према наведеном параметру, у 2024. години од значаја је прекид напајања:

- Дела конзума ТС Сеојно, услед квара на ДВ 110kV бр. 1208 ТС Пожега – ТС Ужице. Испала снага је износила 1MW у трајању од 375 минута (10 kV дистрибутивно подручје које се напаја од ТС Сеојно). Сабирнице у ТС Сеојно су непрекидно имале напон 110 kV из преносне мреже.  
Дана 18.7.2024. у 04:40 дошло је до пада фазног проводника далековода 110 kV бр. 1208 ТС Пожега – ТС Ужице на проводник дистрибутивног извода 10 kV „Локва“ који пролази испод ДВ 110 kV бр. 1208. На ДВ 110 kV бр. 1208 дошло је до прекида изолаторског ланца, који је изазвао пад проводника. У јутарњим часовима отклоњен је квар на ДВ 110 kV бр. 1208 и исти је укључен након санирања оштећења фазног проводника на дистрибутивном 10 kV воду преко којег се напаја испали конзум.
- Конзума ТС Тутин, услед квара на на ДВ 110kV бр. 1184 ТС Нови Пазар 1 – ТС Тутин. Испала снага је износила 6 MW у трајању од 654 минута.  
Дана 21.11.2024 у 02:36 долази до испада ДВ 110kV бр. 1184 ТС Нови Пазар 1 – ТС Тутин услед јаким снежних падавина. ДВ 110kV бр. 1184 радијално напада ТС Тутин. Узрок испада су преплетени фазни проводници. ДВ 110kV бр. 1184 ТС Нови Пазар 1 – ТС Тутин је укључен након отклањања наведеног проблема.



- Конзума ТС Љиг услед квара на ДВ 110kV бр. 1242 ТС Лазаревац – ТС Љиг. Испала снага је износила 5 MW у трајању од 320 минута и 1 MW у трајању од 529 минута. Дана 24.12.2024. у 09:03 долази до испада ДВ 110kV бр. 1242 ТС Лазаревац – ТС Љиг, услед прекида фазног проводника. До квара је дошло због лоших временских услова (мокар и тежак снег). ДВ 110kV бр. 1242 радијално напаја ТС Љиг. Део испалог конзума од 5 MW је пренапојен преко дистрибутивне мреже, док осталих 1 MW није било могуће пренапојити. Након 28 минута од испада ДВ 110kV бр. 1242 долази до испада и алтернативног правца напајања из СН мреже (испад оба ТР 110/35 kV у ТС Лазаревац). Након санирања квара, укључен ДВ 110kV бр.1242 и напојен комплетан испали конзум.

### 3.6. ПРИМЕНА ПЛАНОВА ОДБРАНЕ И НАПОНСКИХ РЕДУКЦИЈА

У 2024. години није било примене Планава одбране преносног система (План подфреквентне заштите, Планови ограничења испоруке електричне енергије, План заштите преносног система од напонског слома) и Плана успостављања преносног система како у целом електроенергетском систему тако ни у делу ЕЕС.

Такође, нису спровођене напонске редукције на нивоу целог ЕЕС (-5% на секундарима трансформатора 220/X и 110/X kV), као мера која претходи, односно прати примену Планава ограничења испоруке електричне енергије, услед угрожености рада ЕЕС због недостатка активне снаге. Нису спровођене ни локалне напонске редукције због угрожености рада дела ЕЕС.

### 3.7. ПЛАНИРАЊЕ ИСКЉУЧЕЊА

Правилима о раду преносног система уређена је процедура планирања искључења и извођења радова на елементима 400, 220 и 110 kV прве, друге и треће групе преносног система, а унутар ЕМС АД уређена је и процедура за израду планова искључења елемената ЕЕС. По овим правилима и процедурама израђују се годишњи, квартални и недељни планови искључења.

Поред тога, на основу правила о раду интерконеције, ЕМС АД усаглашава искључења у региону Југоисточне Европе са операторима следећих земаља: Румуније, Бугарске, Македоније, Грчке, Албаније, Црне Горе, Босне и Херцеговине, Хрватске, Мађарске и Турске.

Током 2024. године улогу координатора искључења за регион Југоисточне Европе вршио је SELENE CC, Регионални центар за координацију сигурности Солун.

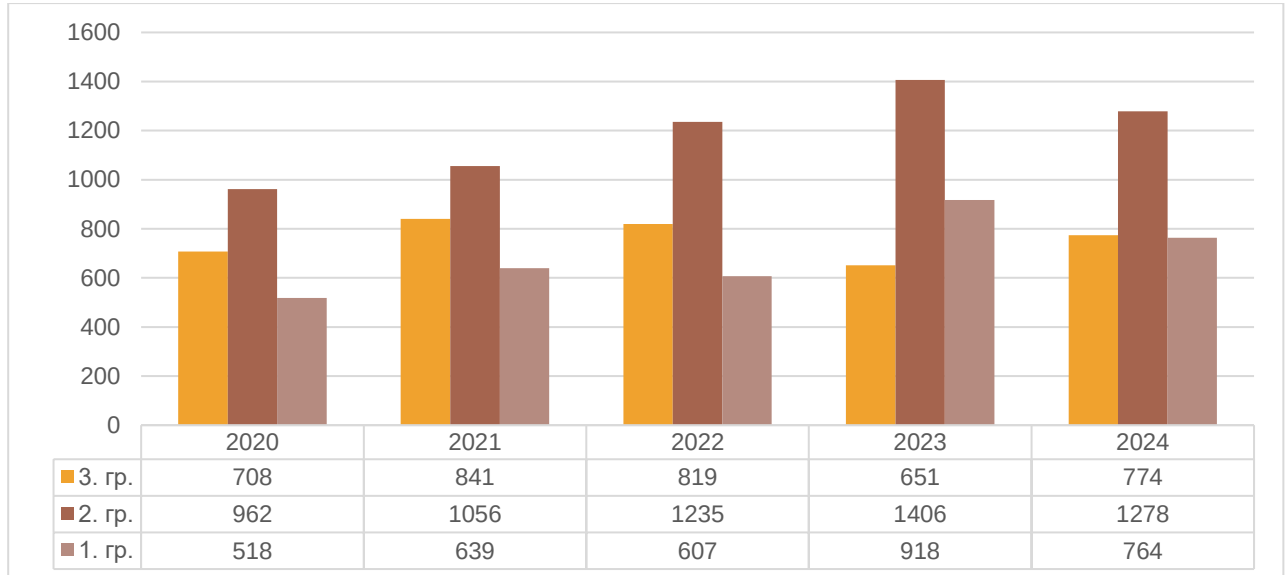
#### 3.7.1. ПЛАНИРАНИ РАДОВИ

Под планираним радовима се углавном подразумевају радови чије је извођење предвиђено годишњим, кварталним и недељним плановима искључења, и у мањем броју радови чије извођење није предвиђено одговарајућим плановима, а не могу се дефинисати као интервентни.



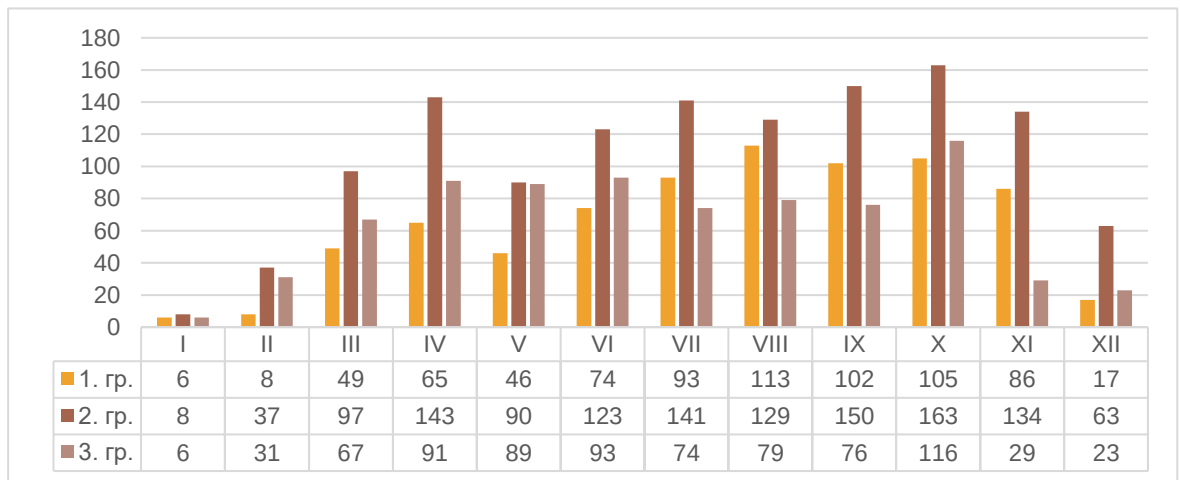
Током 2024. године укупно је одобрено 2816 планираних одобрења за искључење што се може видети и на следећем дијаграму.

Укупан број планираних одобрења у 2024. години је сличан просеку.



Број планираних искључења по годинама

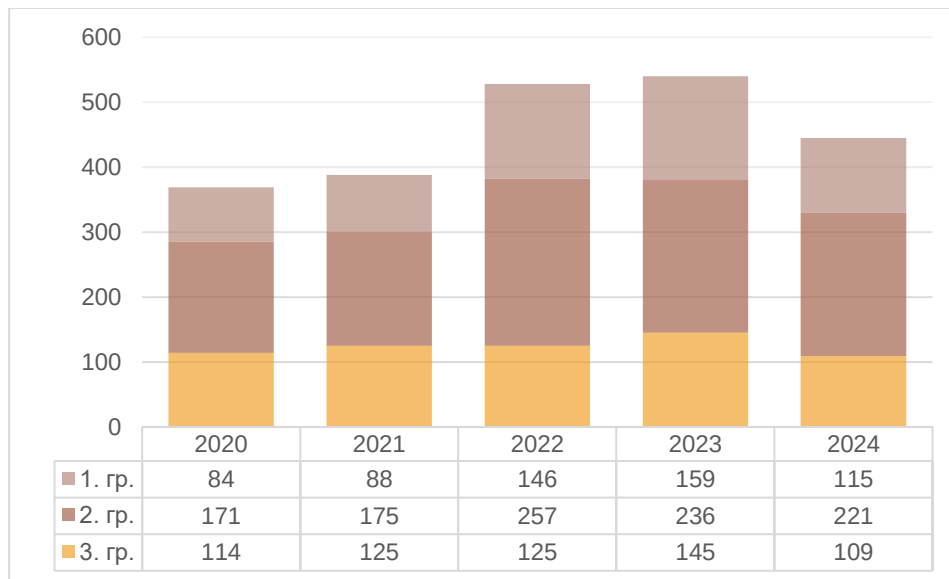
На следећем дијаграму приказан је број планираних искључења по месецима у 2024. години:



Број планираних искључења по месецима у 2024. Години

#### 3.7.2. ИНТЕРВЕНТНИ РАДОВИ

Под интервентним радовима се подразумевају радови чије извођење није предвиђено одговарајућим плановима искључења. Ово су углавном радови који се спроводе у случају кvara или потенцијалног кvara.

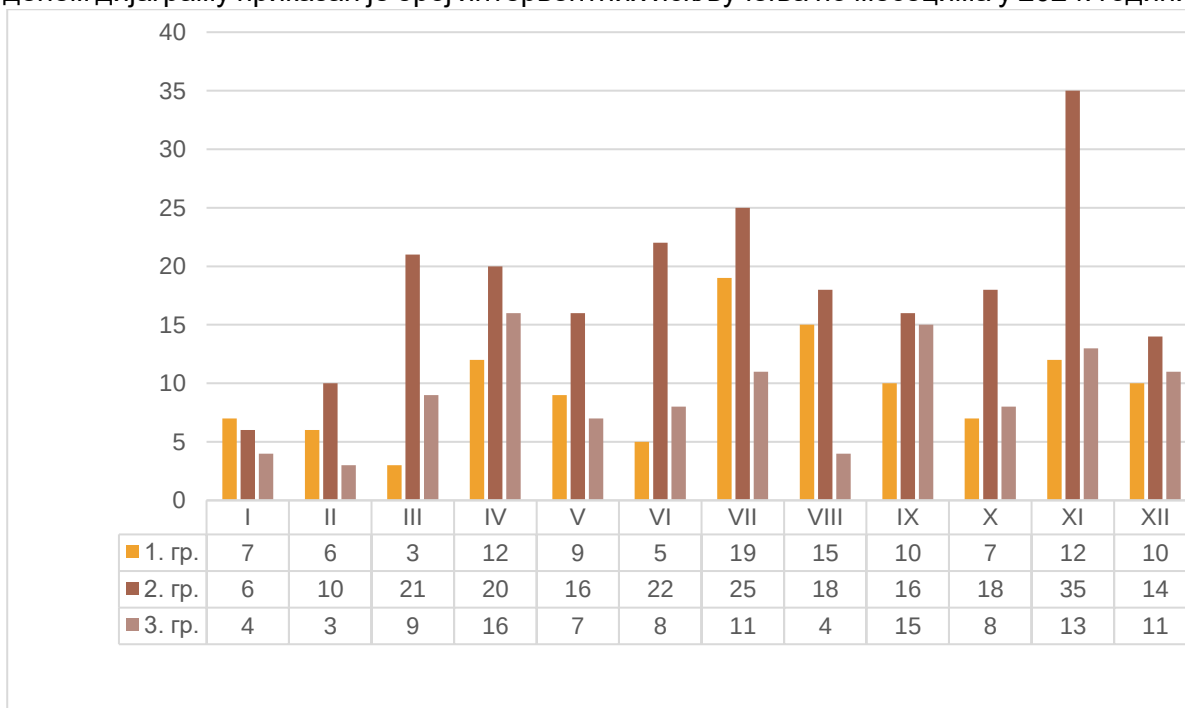


Број интервентних искључења по годинама

Током 2024. године диспечери НДЦ и РДЦ-ова су укупно одобрили 445 интервентних одобрења за искључење што се може видети и на следећем дијаграму.

Са дијаграма се може закључити да је укупан број интервентних одобрења за искључење у 2024. години благо смањен у односу на претходне две године.

На следећем дијаграму приказан је број интервентних искључења по месецима у 2024. години.



Број интервентних искључења по месецима у 2024. Години



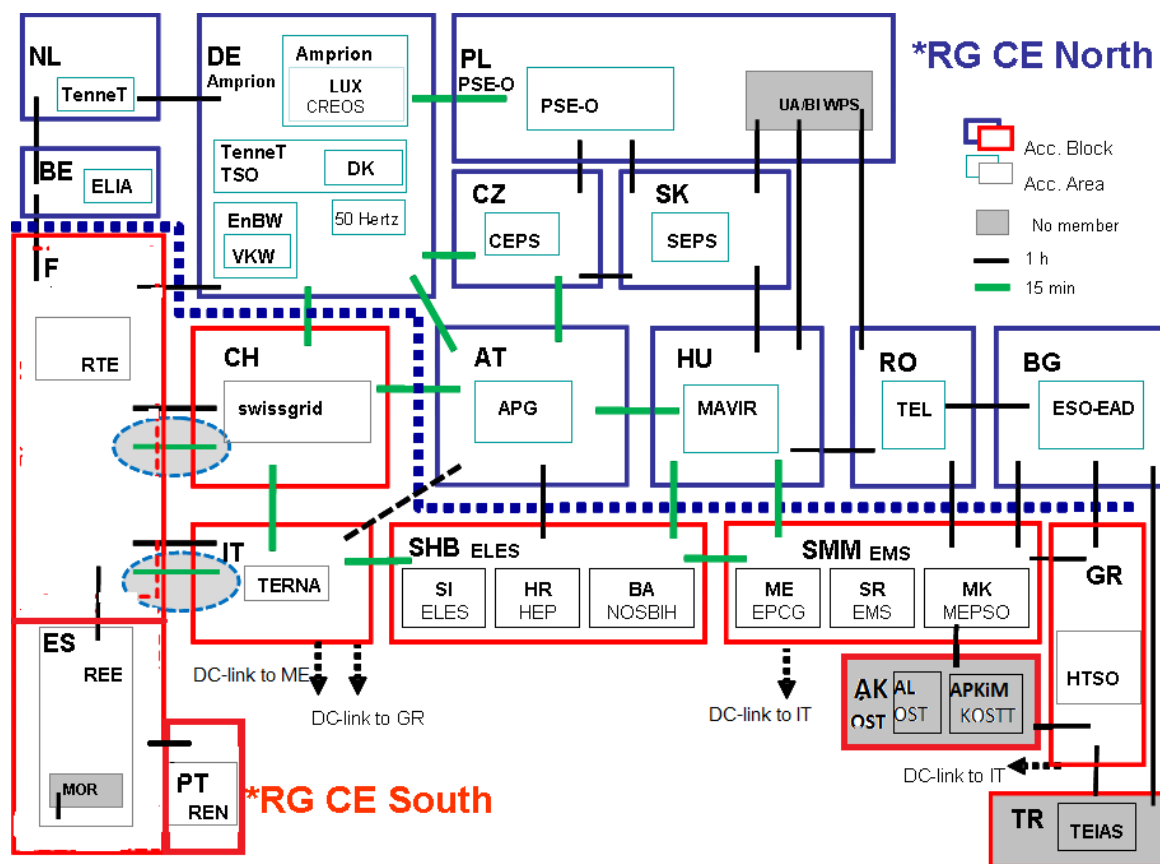


### 3.8 КООРДИНАЦИЈА РАДА SMM КОНТРОЛНОГ БЛОКА

На основу правила о раду интерконеције, оператори преносних система Србије, Црне Горе и Македоније споразумели су се 2007. године да оснују SMM контролни блок, који има три основне функције: администрацију програма рада, праћење реализације програма рада у реалном времену (секундарна и терцијерна регулација учестаности и снаге размене) и обрачун размењене електричне енергије. Контролне области, блокови и координациони центри представљају функционалне целине којима оператори преносних система организују рад у синхроној области Континентална Европа, као што је приказано на слици. SMM контролни блок припада координационом центру „Југ“ чији је оператор швајцарски Swissgrid.

За потребе контролног блока ЕМС АД израђује следеће редовне извештаје: прорачун нежељених одступања, прорачун регулационе грешке и програма фреквенције, затим извештаје о квалитету секундарне регулације и извештаје о квалитету мерења на повезним далеководима. Квалитет рада секундарне регулације учестаности и снаге размене чланица SMM контролног блока је на задовољавајућем нивоу.

Током 2024. године чланице блока су наставиле рад на реорганизацији SMM блока, са циљем да у потпуности искористе предности које нови европски мрежни кодови доносе операторима преносног система удруженим у блок. Такође, унутар SMM блока су биле активности везано за прелазак са сатног на петнаестоминутни обрачунски интервал, који је почео да важи крајем децембра. Циљ ових активности је да свака од чланица SMM блока поправи квалитет свога рада, а тиме да утиче и на квалитет фреквенције у интерконекцији услед стварања могућности да сви учесници на тржишту могу да ураде корекцију свога плана рада што ближе реалном времену.



Структура и организација контролних блокова и регулационих области



The collage displays several software interfaces for power system analysis:

- Top Left:** A 'Forecasting' window showing a bar chart of load (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Forecast' button and a 'Load' dropdown menu.
- Top Center:** A 'Power Flow' window showing a bar chart of power flow (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Power Flow' button and a 'Power Flow' dropdown menu.
- Top Right:** A 'Stability' window showing a bar chart of stability (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Stability' button and a 'Stability' dropdown menu.
- Middle Left:** A 'Load Forecasting' window showing a bar chart of load (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Load Forecasting' button and a 'Load Forecasting' dropdown menu.
- Middle Center:** A 'Power Flow' window showing a bar chart of power flow (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Power Flow' button and a 'Power Flow' dropdown menu.
- Middle Right:** A 'Stability' window showing a bar chart of stability (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Stability' button and a 'Stability' dropdown menu.
- Bottom Left:** A 'Load Forecasting' window showing a bar chart of load (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Load Forecasting' button and a 'Load Forecasting' dropdown menu.
- Bottom Center:** A 'Power Flow' window showing a bar chart of power flow (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Power Flow' button and a 'Power Flow' dropdown menu.
- Bottom Right:** A 'Stability' window showing a bar chart of stability (MW) over time (hours) for a specific date and time range. It includes a 'Stability' button and a 'Stability' dropdown menu.

# ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ



Током 2024. године ЕМС АД је наставио активности по питању даље либерализације тржишта електричне енергије у Републици Србији на основу Закона о енергетици и Уговора о оснивању Енергетске заједнице југоисточне Европе.

Усвојен је Закон о изменама и допунама Закона о енергетици. Измене и допуне закона дефинишу имплементацију ЕУ регулатива које су неопходне зарад даљег рада на прикључењу јединственом европском тржишту енергије. Те регулативе су: FCA, CACM, EBGL, NCER и SOGL. Поред тога, измене и допуне закона обухватиле су транспоновање Регулатива 941/2019, 942/2019 и 943/2019 и директиве 944/2019 у српско законодавство.

ЕМС АД је активно укључен у регионалне и европске иницијативе спајања организованих тржишта електричне енергије, прекограничног балансног тржишта електричне енергије, као и европског пројекта јединственог унутардневног тржишта електричне енергије. Оперативни је члан европског пројекта нетовања одступања (IGCC) од 20.10.2022. ЕМС АД је са операторима преносних система Црне Горе и Северне Македоније успоставио процес нетовања одсупања у СММ блоку.

ЕМС АД је у 2024. години био корисник услуга ЈАО - канцеларије за координисане аукције капацитета (на границама са Хрватском, Бугарском Мађарском), а у 2024. години је уговорен и прелазак на граници са Румунијом за дугорочне доделе капацитета од 2025. године.

ЕМС АД је усвојио Измену правила о раду тржишта и успешно имплементирао процес обрачуна баланских одступања на 15-минутном обрачунском интервалу који се примењује од 01.01.2025. године.

У току 2024. године ЕМС наставио успешан рад на администрацији регистра за издавање гаранције порекла.

У току 2024. године је настављен рад у регистру НЕРА, тако да су у току 2024. године кроз овај регистар одржавани сви релевантни подаци за кориснике преносног система (мерна места, места примопредаје, уговори и сл.) те су регистровани учесници на аукцијама за 2025. годину и коришћен је за административну балансне одговорности и састава баланских група (Преносни регистар балансне одговорности).

У току 2024. године ЕМС је завршио фазу 1 и почела је друга фаза пројекта Системског мерења квалитета електричне енергије у преносној мрежи. Извршена је уградња 64 мерила квалитета у фази 1 и 40 мерила квалитета у фази 2 на најважнијим тачкама у електроенергетском систему Србије, на интерконецијама, карактеристичним производњама и карактеристичним потрошњама. У току је примена нових апликативних система за контролу и надор мерења електричне енергије.

Почела је прва фаза пројекта даљинске комуникације са свим бројилима у преносној мрежи Србије преко Ethernet мреже која ће у многоне побољшати брзину читавања података са бројила и мерила квалитета.



Уведена су напредна ИТ решења за размену фајлова на бржи и сигурнији начин са учесницима и Верификационом платформом.

Почетком 2024. године извршена је имплементација Аукцијске платформе која служи за набавку електричне енергије и у будућности за набавку балансног капацитета.

#### 4.1. ПРИСТУП И КОРИШЋЕЊЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

Обрачун приступа и коришћења преносног система вршен је редовно током сваког месеца 2024. године за све категорије корисника преносног система у складу са важећом Методологијом за одређивање цене приступа систему за пренос електричне енергије. Сви обрачуни су урађени уз помоћ система за даљинско читавање и обраду података са бројила (SRAAMD).

У табели је дат приказ обрачунских величина по категоријама корисника преносног система за 2024. годину.

Преглед обрачунских величина по категоријама корисника за 2024. годину

| Корисник                            | Активна енергија<br>(BT)<br>(MWh) | Активна<br>енергија (MT)<br>(MWh) | Реактивна<br>енергија<br>дозвољена<br>(MVarh) | Реактивна<br>енергија<br>прекомерна<br>(MVarh) | Одобрена<br>снага<br>(MW) | Прекомерна<br>снага<br>(MW) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| ОДС Електродистрибуција<br>Србије   | 20.740.268                        | 8.272.852                         | 3.855.504                                     | 161.410                                        | 74.978                    | 195                         |
| ЕПС АД Сектор за интерно<br>тржиште | 761.304                           | 394.102                           | 225.213                                       | 198.072                                        | 2.356                     | 37                          |
| ЕПС АД Огранак<br>Снабдевање        | 1.806.667                         | 939.958                           | 609.123                                       | 70.517                                         | 6.285                     | 194                         |
| Енергетика Крагујевац ОЗДС          | 26.630                            | 8.007                             | 8.837                                         | 0                                              | 134                       | 0                           |
| НИС Панчево ОЗДС                    | 169.788                           | 84.803                            | 66.392                                        | 0                                              | 432                       | 28                          |
| Еlixir Прахово ОЗДС                 | 46.273                            | 23.758                            | 8.157                                         | 0                                              | 72                        | 53                          |
| АХРО                                | 27.986                            | 14.981                            | 12.030                                        | 0                                              | 80                        | 2                           |
| GEN-I                               | 86.799                            | 43.791                            | 14.785                                        | 0                                              | 304                       | 0                           |
| <b>УКУПНО</b>                       | <b>23.665.715</b>                 | <b>9.782.252</b>                  | <b>4.800.041</b>                              | <b>429.999</b>                                 | <b>84.641</b>             | <b>509</b>                  |

#### 4.2. БИЛАТЕРАЛНО ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Током 2024. године право на пријаву дневних планова рада, на основу одговарајућег уговора потписаног са ЕМС АД, имао је 58 учесник на тржишту електричне енергије.

| Година                   | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| Број учесника на тржишту | 64   | 68   | 51   | 52   | 58   |

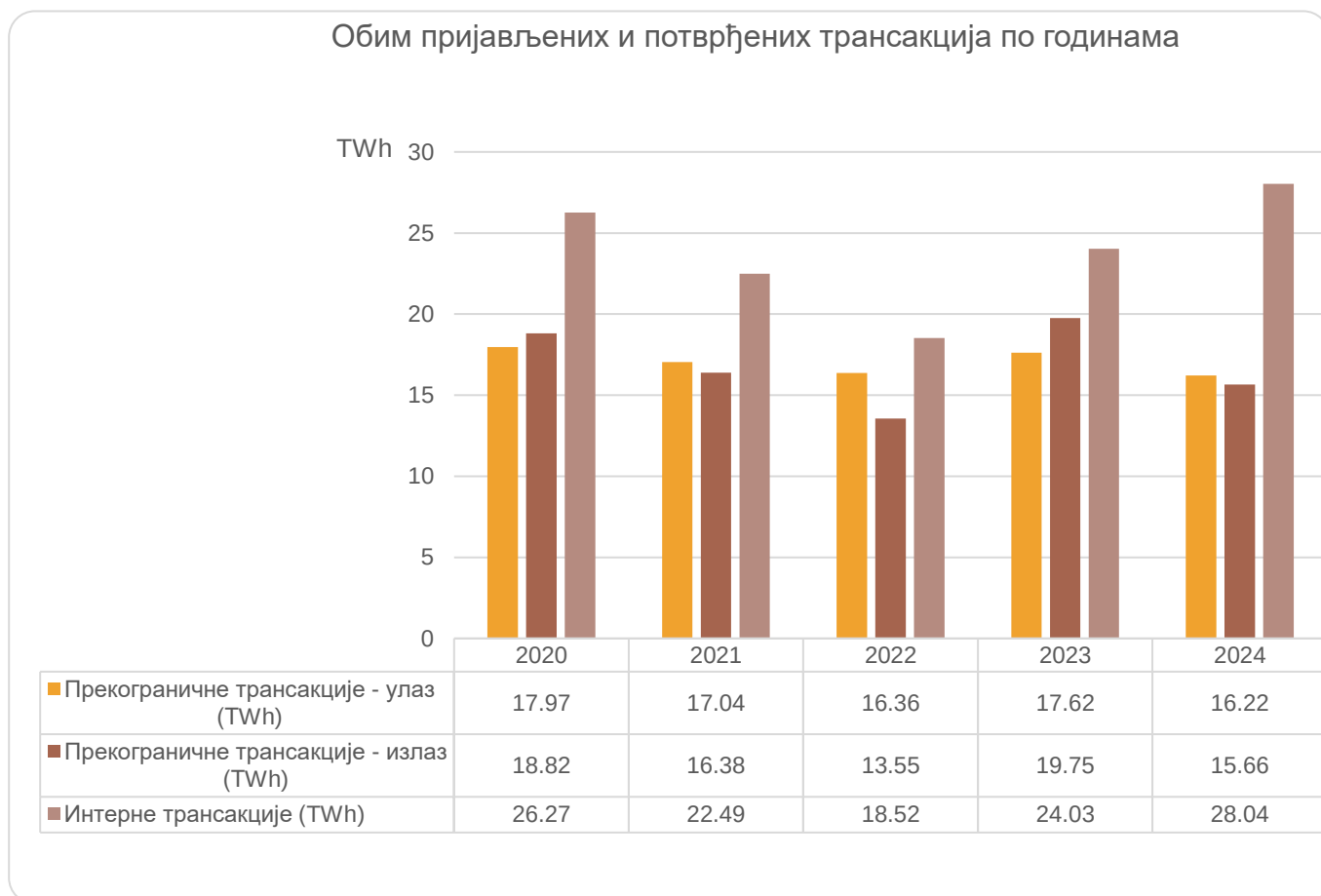


Број учесника у 2024. години са правом пријаве дневних планова рада се статистички гледано повећан за 1,96 % у односу на 202. годину, али потребно је додатно нагласити да је број активних учесника крајем 2023. године био 40 с обзиром да је са увођењем нових Правила о раду тржишта крајем 2021. године и знатном повећању висине инструмента обезбеђења плаћања знатан број учесника на тржишту раскинуо одговарајуће уговоре са ЕМС АД.

Због тога статистички имамо смањење броја учесника. Крајем 2023. забележен је незнатни пораст регистрације балансно одговорних страна а овај тренд се наставио и у 2024. години.

Укупан обим прекограничних трансакција је износио 16,218 TWh у смеру улаза, односно 15,661 TWh у смеру излаза из тржишне области Србије, док је обим интерних трансакција био 28,043 TWh.

На следећем дијаграму приказан је обим пријављених и потврђених интерних и екстерних (прекограничних) трансакција у периоду 2020 - 2024. године.



Обим пријављених и потврђених трансакција по годинама

У 2024. години смањен је обим прекограничних трансакција у смеру улаза, посебно у смеру излаза у односу на 2023. Истовремено се уочава повећање интерних размена у односу на 2023. за око 17%.



Додатно у односу на наведено, део прекограничне размене је реализован кроз острвски рад у дистрибутивном систему (4.581,5 MWh у смеру од Србије ка БиХ и 937,3 MWh у супротном смеру). Такође, део прекограничне размене је реализован кроз острвски рад у дистрибутивном систему (323,5 MWh у смеру од Србије ка Северној Македонији).

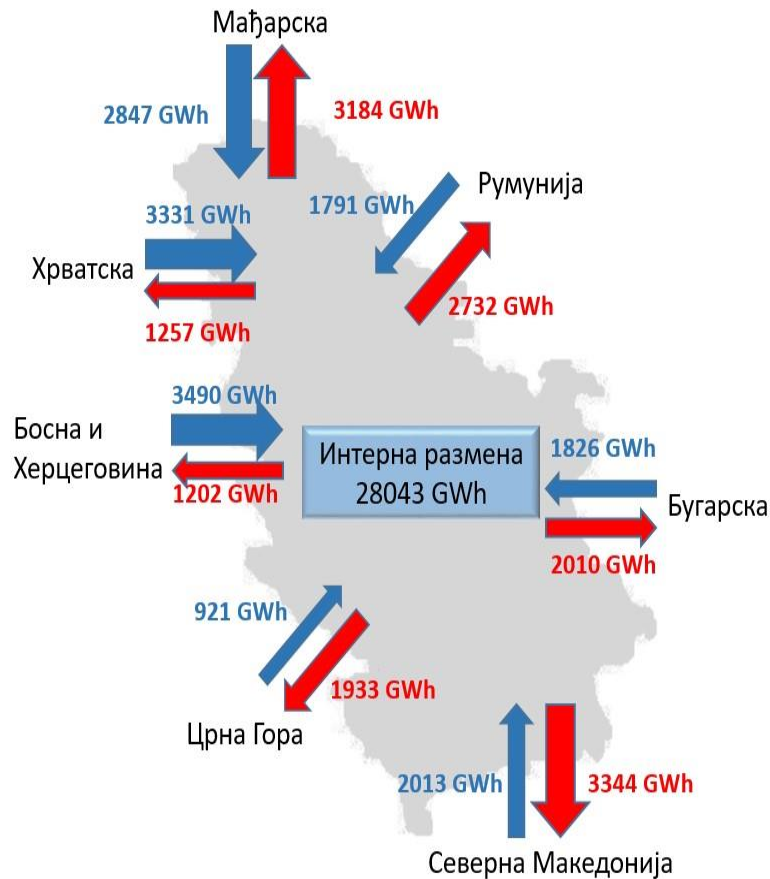
Део наведених количина односи се на размену електричне енергије преко административне линије са КиМ (у табели приказан период од 2020-2024). Примопредаја енергије са КиМ је вршена кроз интерне и екстерне трансакције. У 2023. години није било пријављених интерних и екстерних размена.

У табели је приказан део прекограничних и интерних трансакција које се односе на КиМ од 2020. до 2024. године.

| Година | Прекограничне трансакције | Прекограничне трансакције | Интерне трансакције | Интерне трансакције – |
|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
|        | – предаја КиМ             | – пријем од КиМ           | – предаја КиМ       | пријем од КиМ         |
|        | MWh                       | MWh                       | MWh                 | MWh                   |
| 2020.  | 24,807                    | 25,004                    | 1,248,336           | 950,717               |
| 2021.  | 0                         | 0                         | 0                   | 0                     |
| 2022.  | 0                         | 0                         | 0                   | 0                     |
| 2023.  | 0                         | 0                         | 0                   | 0                     |
| 2024.  | 0                         | 0                         | 0                   | 0                     |

Додатно у односу на табелу, део интерне размене која се односи на КиМ је реализован са делом дистрибутивног система на северу КиМ преко кога је испоручено 45.294,1 MWh и преузето 172,0 MWh.

На следећој слици је приказан обим прекограничних трансакција електричне енергије по границама у 2024. години.



На основу потврђених прекограничних размена у 2024. години забележен је пад укупних излаза за око 21% и укупних улаза за око 8% у ЕЕС Републике Србије у односу на 2023. годину.

Значајан пад извоза из ЕЕС Републике Србије је забележен ка Мађарској (око 48%), Босни и Херцеговини (око 22%), Црној Гори (око 15%) и Северној Македонији (око 2%). У смеру увоза, осетнији пад је забележен ка Румунији (око 45%), Мађарској (око 33%), Црној Гори (око 16%) и Бугарској (око 2%). Са друге стране, повећан је увоз на граници са Босном и Херцеговином за око 24% и Северном Македонијом за око 9%.

#### 4.3. ДОДЕЛА ПРЕКОГРАНИЧНИХ ПРЕНОСНИХ КАПАЦИТЕТА

ЕМС АД је одговоран за прорачун, доделу и коришћење прекограничних преносних капацитета на свим границама регулационе области Републике Србије.





У наредним табелама приказане су средње вредности нето прекограничних преносних капацитета (NTC) на свим границама и смеровима регулационе области Републике Србије у 2024. години на месечном нивоу.

Средње месечне вредности NTC-а за смер улаза у Србију у 2024. години (у MW)

| Граница / месец | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Мађ - Срб       | 587 | 603 | 684 | 630 | 345 | 483 | 200 | 200  | 53  | 229 | 200 | 458 |
| Рум - Срб       | 455 | 517 | 565 | 453 | 437 | 400 | 400 | 352  | 428 | 548 | 500 | 800 |
| Буг - Срб       | 350 | 350 | 350 | 350 | 400 | 400 | 271 | 374  | 400 | 439 | 400 | 400 |
| Мак - Срб       | 600 | 450 | 500 | 500 | 500 | 500 | 419 | 500  | 400 | 461 | 490 | 400 |
| ЦГ - Срб        | 200 | 200 | 200 | 180 | 200 | 200 | 200 | 200  | 200 | 200 | 200 | 200 |
| БиХ - Срб       | 600 | 500 | 600 | 567 | 455 | 457 | 373 | 500  | 500 | 576 | 600 | 500 |
| Хрв - Срб       | 150 | 300 | 300 | 245 | 300 | 293 | 300 | 300  | 275 | 300 | 300 | 300 |

Средње месечне вредности NTC-а за смер излаза из Србије у 2024. години (у MW)

| Граница / месец | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Срб - Мађ       | 671 | 676 | 781 | 657 | 374 | 540 | 200 | 200  | 53  | 252 | 200 | 510 |
| Срб - Рум       | 700 | 696 | 598 | 600 | 600 | 400 | 429 | 445  | 600 | 600 | 527 | 800 |
| Срб - Буг       | 350 | 350 | 350 | 350 | 400 | 400 | 271 | 374  | 400 | 439 | 400 | 400 |
| Срб - Мак       | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 503 | 600  | 500 | 600 | 600 | 500 |
| Срб - ЦГ        | 300 | 300 | 300 | 280 | 300 | 300 | 300 | 300  | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Срб - БиХ       | 600 | 500 | 600 | 585 | 600 | 380 | 397 | 500  | 482 | 600 | 600 | 600 |
| Срб - Хрв       | 150 | 300 | 300 | 245 | 300 | 300 | 300 | 300  | 275 | 300 | 300 | 300 |

ЕМС АД је током 2024. године спроводио расподелу прекограничних преносних капацитета на границама своје регулационе области, на следећи начин:

- граница Србија - Мађарска: на основу споразума о организовању заједничких аукција/алокација са оператором мађарског преносног система (MAVIR ZRt) у 2024. години и Уговора о пружању услуга потписаним од стране MAVIR ZRt, ЕМС АД и Алокационе куће JAO S.A. (Joint Allocation Office S.A.) из Луксембурга:
  - Алокациона кућа JAO S.A. је била одговорна за организовање годишњих, месечних и дневних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").
  - ЕМС АД је био одговоран за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета методом "first come – first served".
- граница Србија - Румунија: на основу споразума о организовању заједничких аукција са оператором румунског преносног система (CNTEE Transelectrica S.A.) у 2024. години:
  - ЕМС АД је био одговоран за организовање дневних експлицитних аукција са

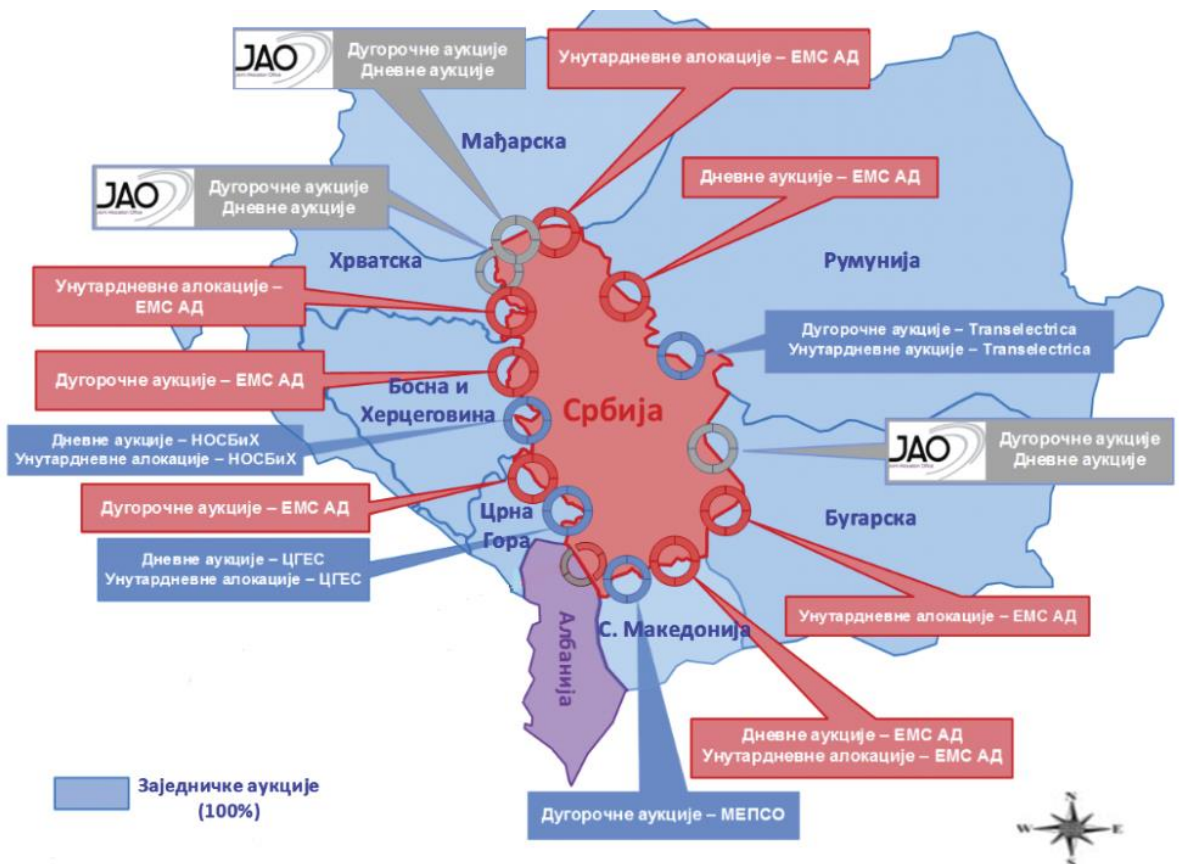


методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").

- CNTEE Transelectrica S.A. је била одговорна за организовање годишњих и месечних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price"), као и за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета организовањем експлицитних аукција (6 сесија по 4 сата).
- граница Србија - Бугарска: на основу споразума о организовању заједничких аукција/алокација са оператором бугарског преносног система (ЕСО ЕАД) у 2024. години и Уговора о пружању услуга потписаним од стране ЕСО ЕАД, ЕМС АД и Алокационе куће JAO S.A. (Joint Allocation Office S.A.) из Луксембурга:
  - Алокациона кућа JAO S.A. је била одговорна за организовање годишњих, месечних и дневних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").
  - ЕМС АД је био одговоран за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета методом "first come – first served".
- граница Србија - Хрватска: на основу споразума о организовању заједничких аукција/алокација са оператором хрватског преносног система (HOPS) у 2024. години и Уговора о пружању услуга потписаним од стране HOPS, ЕМС АД и Алокационе куће JAO S.A. (Joint Allocation Office S.A.) из Луксембурга:
  - Алокациона кућа JAO S.A. је била одговорна за организовање годишњих, месечних и дневних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").
  - ЕМС АД је био одговоран за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета методом "first come – first served".
- граница Србија – Босна и Херцеговина: на основу споразума о организовању заједничких аукција/алокација са оператором преносног система у Босни и Херцеговини (НОСБиХ) у 2024. години:
  - ЕМС АД је био одговоран за организовање годишњих и месечних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").
  - НОСБиХ је био одговоран за организовање дневних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price"), као и за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета.
- граница Србија - С. Македонија: на основу споразума о организовању заједничких аукција/алокација са оператором македонског преносног система (MEPSO) у 2024. години:
  - ЕМС АД је био одговоран за организовање дневних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price"), као и за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета методом "first come – first served".

- MEPSO је био одговоран за организовање годишњих и месечних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").
- граница Србија – Црна Гора: на основу споразума о организовању заједничких аукција/алокација са оператором црногорског преносног система (CGES) у 2024. години:
  - EMC АД је био одговоран за организовање годишњих и месечних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").
  - CGES је био одговоран за организовање дневних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price"), као и за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета методом "first come – first served".

На слици је дат преглед доделе расположивог прекограничног преносног капацитета на свим границама у 2024. години.



Преглед доделе расположивог прекограничног преносног капацитета



Укупан број учесника регистрованих за учешће на аукцијама које је организовао ЕМС АД у 2024. години приказан је у следећој табели.

Укупан број учесника регистрованих за учешће на алокацијама капацитета

| 2024                      | 50%*    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%   |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|                           | аукције | Срб-Мађ | Срб-БиХ | Срб-Рум | Срб-Буг | Срб-Мак | Срб-Хрв | Срб-ЦГ |
| Укупан број регистрованих | /       | 39      | 43      | 38      | 33      | 43      | 33      | 47     |

\*У 2024. години нису биле одржане 50% аукција

Општи подаци о месечним и годишњим аукцијама прекограничних преносних капацитета спроведеним од стране ЕМС АД у 2024. години су приказани у следећој табели.

Општи подаци о месечним и годишњим аукцијама спроведеним од стране ЕМС АД у 2024. години

| Граница – смер | Месечне аукције                 |                                              |                                                             |                                         |                                                      | Годишње аукције                                           |                         |                            |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
|                | Број дана са нултим капацитетом | Број појава загушења/<br>Укупан број аукција | Опсег загушења:<br>Укупан захтевани капацитет / АТС<br>p.j. | Број учесника у аукцијама (мин.– макс.) | Опсег маргиналних цена у случају загушења<br>EUR/MWh | Опсег загушења:<br>Укупан захтевани капацитет/АТС<br>p.j. | Број учесника у аукцији | Маргинална цена<br>EUR/MWh |
|                |                                 |                                              |                                                             |                                         |                                                      |                                                           |                         |                            |
| ЦГ - Срб       | 0                               | 13/13                                        | 2.75-7.3                                                    | 14-24                                   | 0.31-5.01                                            | 4.29                                                      | 19                      | 1.34                       |
| Срб - ЦГ       | 0                               | 15/15                                        | 2.935-5.62                                                  | 18-27                                   | 2.2-6.58                                             | 4.78                                                      | 19                      | 3.69                       |
| БиХ - Срб      | 0                               | 25/25                                        | 1.18-5.3                                                    | 12-20                                   | 0.11-4.67                                            | 4.07                                                      | 18                      | 1.67                       |
| Срб - БиХ      | 0                               | 21/21                                        | 0.92-4.68                                                   | 11-18                                   | 0.01-1.11                                            | 2.59                                                      | 15                      | 0.12                       |

\* - у статистику су укључене и аукције са нултим капацитетом

\*\* - опсег загушења за аукције са ненултим капацитетом

#### 4.4. БАЛАНСНА ОДГОВОРНОСТ

Измене Закона о енергетици из 2014. године и одговарајуће измене Правилника о лиценци за обављање енергетске делатности и сертификацији из 2015. године омогућиле су и страним компанијама да добију лиценцу за снабдевање на велико електричном енергијом и право да се региструју као балансно одговорне стране. У току 2022. године донета су нова Правила о раду тржишта електричне енергије са изменама у областима које се тичу учесника на тржишту



електричне енергије, комуникације са учесницима на тржишту, промењен начин избора чланова Комисије за праћење примена правила о раду тржишта, оптимизована регистрација балансно одговорних страна, додатно уређен члан који дефинише садржину Уговора о балансној одговорности, измењен прорачун за вредност ризика. Највеће промене су уведене у делу експлицитне понуде учесника на тржишту као и у поглављу Обрачун финансијских поравнања балансно одговорних страна где су промењени коефицијенти за одређивање прихватљивог одступања. Крајем 2024. године усвојена су Правила о изменама Правила о раду тржишта електричне енергије. Овим правилима, од 01.01.2025. године временски и обрачунски интервали су промењени и износе 15 минута уместо досадашњих сат времена.

Укупно 58 учесника на тржишту електричне енергије је 31. децембра 2024. године имало потписан Уговор о балансној одговорности са ЕМС АД чиме су постали балансно одговорне стране (БОС). Такође у том тренутку 21 снабдевача и снабдевача на велико је решило своју балансну одговорност трансфером исте на другу балансно одговорну страну.

У току 2024. године у 56 наврата је вршена промена састава баланских група, иницирана уговорима о потпуном снабдевању између крајњих купаца и снабдевача, уговорима о преносу балансне одговорности између снабдевача и крајњег купца и уговорима о преносу балансне одговорности између БОС и снабдевача.



Структура баланских група у регулационој области ЕМС АД, кроз улоге БОС за пријаву дневних планова рада, на дан 31.12.2024.

У складу са Правилима о раду тржишта електричне енергије, ЕМС АД је током 2024. године редовно и у прописаном роковима вршио обрачуне одступања баланских група на основу којих је на месечном нивоу вршено финансијско поравнање између ЕМС АД и балансно одговорних страна.



#### 4.5 БАЛАНСНО ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

ЕМС АД је током 2024. године, за потребе одржавања баланса између укупне производње, потрошње и пријављених блокова размена електричне енергије, унутар своје регулационе области, у складу са Уговором о пружању помоћних услуга и Уговором о учешћу у балансном механизму, потписаним са ЕПС АД, ангажовао балансне ентитете за рад у секундарној и терцијарној регулацији.

ЕМС АД је током 2024. године за потребе балансирања своје регулационе области ангажовао балансну енергију и у складу са уговорима о размени прекограничне терцијарне регулационе енергије (ПТРЕ) са суседним операторима преносних система.

У децембру 2021. године почео је са радом механизам нетовања одступања у регулационом блоку СММ (Србија, Црна Гора и Северна Македонија). У размени су учествовале Србија и Црна Гора. У 2022. у размени су учествовале Србија и Црна Гора а тренд се наставио и током 2023. године и 2024. године. Након почетних лимита у размени енергије у октобру 2022. лимити су подигнути на ниво доступног прекограничног преносног капацитета.

У октобру 2022. године ЕМС АД је постао оперативни члан IGCC кооперације, на јединственој европској платформи за размену одступања. Оба процеса нетовања одступања раде паралелно, прво се ради нетовање одступања унутар СММ блока а затим се неизнетовано одступање прослеђује IGCC - у где се нетује у складу са могућностима кооперације.

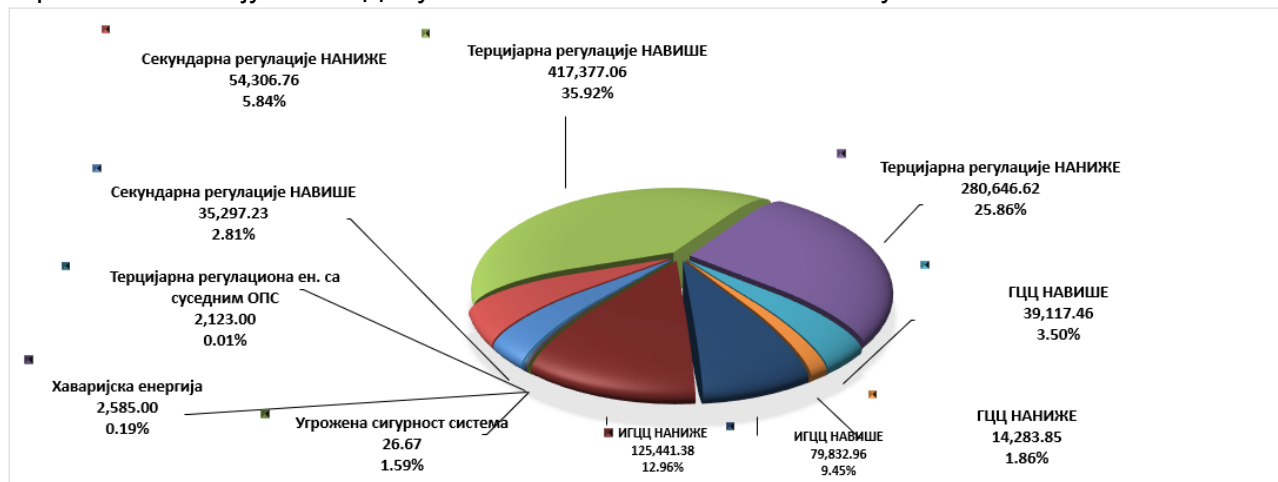
ПТРЕ која је ангажована током 2024. године обухватала је ангажовање споре прекограничне резерве (хаваријске електричне енергије) и ангажовање балансне резерве унутар обрачунског интервала (на основу уговора са ЦГЕС и НОСБиХ о куповини и продаји терцијарне регулационе енергије за потребе балансирања система).

## Укупна ангажована балансна енергија на месечном нивоу у 2024. години

| 2024      | УКУПНА АНГАЖОВАНА БАЛАНСНА ЕНЕРГИЈА |                                    |                                    |                                    |                                 |                                 |                                 |                                 |                               |                        |                                                          |
|-----------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|
|           | СЕКУНДАРНА                          |                                    | ТЕРЦИЈАРНА                         |                                    | СММ ГЦЦ                         |                                 | ИГЦЦ                            |                                 | Угрожена<br>сигурност система | Хаваријска<br>енергија | Терцијарна<br>регулациона<br>енергија са<br>суседним ОПС |
|           | Секундарна<br>регулације<br>НАВИШЕ  | Секундарна<br>регулације<br>НАНИЖЕ | Терцијарна<br>регулације<br>НАВИШЕ | Терцијарна<br>регулације<br>НАНИЖЕ | Нетовање<br>одступања<br>НАВИШЕ | Нетовање<br>одступања<br>НАНИЖЕ | Нетовање<br>одступања<br>НАВИШЕ | Нетовање<br>одступања<br>НАНИЖЕ |                               |                        |                                                          |
|           | MWh                                 | MWh                                | MWh                                | MWh                                | MWh                             | MWh                             | MWh                             | MWh                             |                               |                        |                                                          |
| Јануар    | 2,266.14                            | 5,028.15                           | 35,616.37                          | 28,282.31                          | 4,992.91                        | 628.85                          | 5,359.86                        | 12,869.68                       |                               |                        | 200.00                                                   |
| Фебруар   | 2,565.35                            | 5,952.13                           | 33,254.00                          | 23,728.91                          | 3,915.61                        | 528.87                          | 5,695.88                        | 10,189.25                       |                               | 15.00                  |                                                          |
| Март      | 1,909.07                            | 6,426.39                           | 34,107.78                          | 23,460.95                          | 3,721.72                        | 1,256.28                        | 7,383.35                        | 9,810.82                        |                               |                        | 75.00                                                    |
| Април     | 2,679.62                            | 5,278.88                           | 39,202.47                          | 23,017.63                          | 3,571.90                        | 1,192.77                        | 7,370.96                        | 10,097.95                       |                               |                        |                                                          |
| Мај       | 3,431.86                            | 3,919.59                           | 25,352.31                          | 25,985.56                          | 2,554.04                        | 1,229.06                        | 6,707.93                        | 10,412.50                       | 26.67                         |                        |                                                          |
| Јун       | 3,212.24                            | 3,800.54                           | 53,956.04                          | 18,476.94                          | 2,341.20                        | 1,650.61                        | 8,437.37                        | 9,180.98                        |                               | 730.00                 | 486.00                                                   |
| Јул       | 2,328.46                            | 4,037.41                           | 31,883.87                          | 24,379.32                          | 3,553.53                        | 1,390.74                        | 6,320.90                        | 11,171.43                       |                               | 869.00                 | 50.00                                                    |
| Август    | 2,429.59                            | 3,670.99                           | 33,038.24                          | 25,368.20                          | 2,882.77                        | 1,606.14                        | 6,373.34                        | 11,764.97                       |                               | 185.00                 | 199.00                                                   |
| Септембар | 2,628.85                            | 4,360.98                           | 30,321.04                          | 18,637.67                          | 3,532.05                        | 630.56                          | 6,003.21                        | 10,189.95                       |                               | 600.00                 | 148.00                                                   |
| Октобар   | 2,848.04                            | 4,929.60                           | 30,859.82                          | 21,559.16                          | 2,570.16                        | 1,375.99                        | 7,799.66                        | 10,045.98                       |                               | 70.00                  | 100.00                                                   |
| Новембар  | 4,741.09                            | 3,171.58                           | 37,529.93                          | 24,269.71                          | 2,287.35                        | 1,638.44                        | 6,647.44                        | 10,331.91                       |                               | 116.00                 | 495.00                                                   |
| Децембар  | 4,256.92                            | 3,730.52                           | 32,255.19                          | 23,480.26                          | 3,194.24                        | 1,155.54                        | 5,733.05                        | 9,375.95                        |                               |                        | 370.00                                                   |
| укупно    | 35,297.23                           | 54,306.76                          | 417,377.06                         | 280,646.62                         | 39,117.46                       | 14,283.85                       | 79,832.96                       | 125,441.38                      | 26.67                         | 2,585.00               | 2,123.00                                                 |



У складу са Правилима о раду тржишта електричне енергије ЕМС АД је током 2024. године, редовно и у прописаним роковима вршио обрачуна ангажоване балансне енергије (секундарне и терцијарне) на основу којих је на месечном нивоу вршено финансијско поравнање између ЕМС АД и учесника на балансном механизму.



Укупна ангажована балансна енергија (MWh) у 2024. години – структура балансне енергије

На основу укупне ангажоване балансне енергије, ЕМС АД је за сваки сат вршио прорачун цене поравнања за обрачун накнаде услед одступања баланских група.

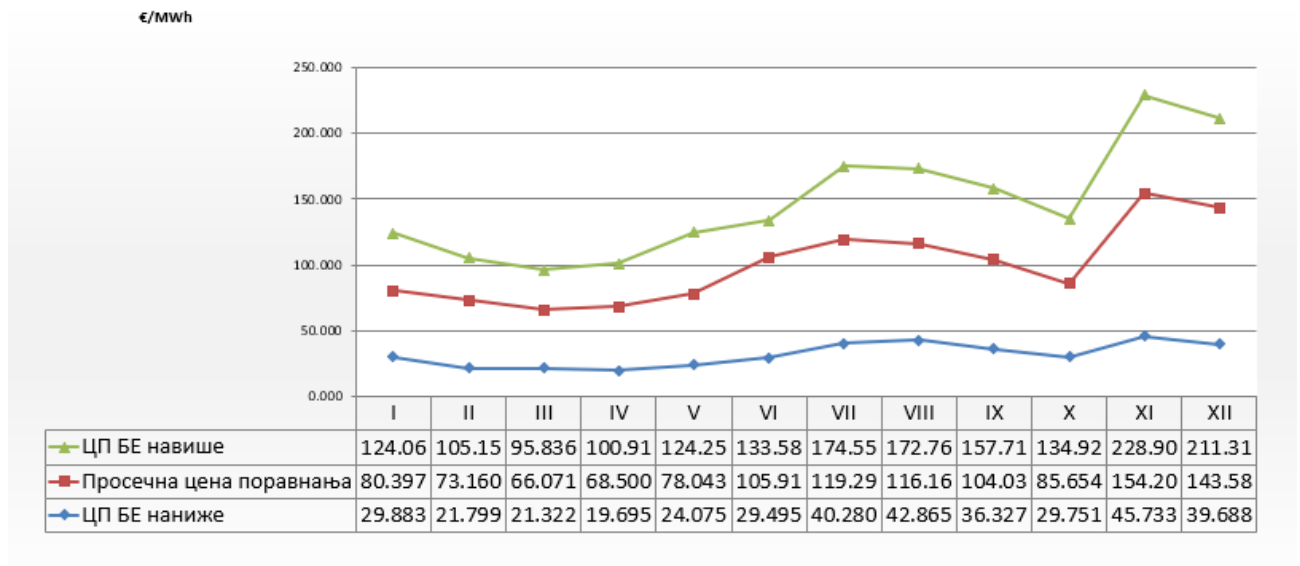
На следећем графику су приказане просечне вредности цена поравнања на месечном нивоу у 2024. години и то:

- Пондерисана вредност цене поравнања у случајевима у којима је укупна балансна енергија у обрачунском интервалу била већа од нуле (систем је био "кратак"),
- Пондерисана вредност цене поравнања у случајевима у којима је укупна балансна енергија у обрачунском интервалу била мања од нуле (систем је био "дугачак"),
- Просечна вредност цене поравнања.

Укупна пондерисана цена поравнања у 2024. години је 96,753 €/MWh, односно узимајући у обзир смер ангажовања баланских ентитета:

- у случајевима у којима је укупна балансна енергија у обрачунском интервалу била већа од нуле: 146,679 €/MWh,
- у случајевима у којима је укупна балансна енергија у обрачунском интервалу била мања од нуле: 31,925 €/MWh.





Просечне вредности цене поравнања у 2024. години

#### 4.6. ТРАНСПАРЕНТНОСТ ВЕЛЕПРОДАЈНОГ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Домаће законодавство је прописало обавезу ЕМС АД, као оператору преносног система електричне енергије, да прикупља и објављује податке и информације везане за транспарентност и праћење тржишта електричне енергије. У 2014. години усвојен је Закон о енергетици којим је транспонована Уредба ЕУ бр. 543/2013 и који је прописао и обавезу ЕМС АД, као оператора преносног система електричне енергије, да донесе Правила о објављивању кључних тржишних података. Овим правилима ближе се уређују обавезе оператора преносног система електричне енергије, оператора дистрибутивног система електричне енергије, оператора затвореног дистрибутивног система електричне енергије, произвођача електричне енергије и крајњег купца у вези са објављивањем свих релевантних података о потрошњи, преносу, производњи и балансом тржишту.

Усклађена Правила о објављивању кључних тржишних података са изменама смерница за имплементацију Уредбе ЕУ бр. 543/2013 које је донео ENTSO-E из 2019. године су на снази. Правила о објављивању кључних тржишних података усвојена су од стране Одбора директора ЕМС и Скуштине ЕМС АД. Агенција за енергетику Републике Србије је дала сагласност на Правила која су објављена на сајту ЕМС АД и примењују се од 01.09.2019. године.

Сви кључни тржишни подаци, осим података дефинисаних у прелазним и завршним одредбама, се од 23.12.2016. године шаљу на платформу за транспатентност која је доступна на веб адреси <https://transparency.entsoe.eu> у роковима дефинисаним Правилима.

Након ступања на снагу Закона о изменама и допунама закона о енергетици донетог 22.04.2022. године измењена су и послата на одобравање Агенцији за енергетику Републике Србије Правила о објављивању кључних тржишних података. Измена се односи на објаву податка о оствареној производњи по производним јединицама, оствареној производњи електричне енергије добијене од сунца и ветра и прогноза производње електричне енергије добијене од сунца и ветра за дан унапред.



На слици је дат приказ кључних тржишних података доступних на платформи за транспарентност. Прогноза и остварење производње електричне енергије добијене од ветра објављиваће се након ступања на снагу измењених правила. Прогноза и остварење производње електричне енергије добијене од сунца биће доступни на платформи за транспарентност након испуњења услова да удео производње из сунца пређе 1% укупне годишње производње електричне енергије.

Тренутно ЕМС АД доставља на ЕМФИР 99% од укупног броја података дефинисаних Уредбом ЕУ бр.



543/2013.

У циљу да се обезбеди транспарентно функционисање veleпродајног тржишта електричне енергије и природног гаса, Агенција за енергетику Републике Србије је 28. октобра 2022.године донела Правила о спречавању злоупотреба на тржишту електричне енергије и природног гаса. Овим правилима се ближе уређују:

- услови за регистрацију учесника на veleпродајном тржишту електричне енергије и природног гаса;
- услови објављивања повлашћених информација;
- забрана трговања повлашћеним информацијама;
- забрана манипулације тржиштем;



- објављивање података;
- заштита података, професионална тајна, оперативна одговорност и обавеза лица која професионално уређује трансакције.

Правила се примењују од 01. априла 2022. године.

#### 4.7. ГАРАНЦИЈЕ ПОРЕКЛА

Гаранције порекла су електронски документи који имају искључиву функцију пружања доказа крајњем купцу да је дати удео или количина енергије произведена из обновљивих извора. Гаранције порекла садрже информације о атрибутима производње 1 MWh електричне енергије и користе се за објављивање структуре утрошене електричне енергије и такође гаранције порекла нуде купцима електричне енергије могућност да изразе захтев за “зеленом” енергијом и да са своје стране стимулишу производњу енергије која доприноси развоју енергетског система под еколошки прихватљивијим условима.

У складу са Законом о коришћењу обновљивих извора енергије, ЕМС АД Београд као оператор преносног система, има следеће улоге у систему гаранција порекла:

- тела за издавање гаранција порекла,
- администратора регистра гаранција порекла,
- тело за мерење производње на преносном систему,
- одговорне стране за прорачун удела свих врста извора енергије у продатој електричној енергији крајњим купцима, односно прорачун националног резидуалног микса на територији Републике Србије.

Са правног аспекта, у 2017. години је донесена Уредба о гаранцији порекла и усвојен је Правилник о начину прорачуна и приказивања удела свих врста извора енергије у продатој електричној енергији. У децембру 2017. године Скупштина ЕМС АД Београд је донела Правила о издавању гаранција порекла за Републику Србију. Савет Агенције за енергетику Републике Србије је 22. децембра 2017. године, дао сагласност на одлуку о Накнади за издавање, преношење и престанак важења гаранције порекла, чиме су испуњени сви услови за почетак новог тржишног процеса – Издавање и администрација гаранција порекла за електричну енергију у тржишној области Републике Србије. На генералном састанку чланова Асоцијације тела за издавање гаранција порекла (АИБ), који је био одржан 27. септембра 2019. године у Рејкавику, ЕМС АД је стекао статус пуноправног чланства у АИБ. У новембру 2020., након испуњених свих услова за пуноправно чланство и након обезбеђивања неопходног осигурања, ЕМС АД је прикључен на AIB HUB чиме је омогућен извоз гаранција порекла из Србије у земље чланице Асоцијације као и увоз гаранција порекла у систем домена Србије. У марту 2022. године започета је контрола система гаранција порекла од стране АИБ-а. Ревизија система је стандардни процес који се спроводи у АИБ-у и којим се осигурава праћење имплементираних процеса издавања и администрирања система гаранција порекла. Дана 26.01.2023. на састанку Electricity Scheme групе, ЕМС АД Београд је добио одобрење о успешно завршеној ревизији од стране свих чланова асоцијације. На истом састанку одобрена је и нова верзија Правила о издавању гаранција порекла.

Србија је прва земља чланица Енергетске Заједнице која је постала део Асоцијације тела за издавање гаранција.

На овај начин је произвођачима електричне енергије у Србији дата шанса да гаранције порекла продају широм Европе док са друге стране снабдевачи, који имају обавезу да крајњем купцу обезбеде увид у податке о уделу свих врста извора енергије у укупно продатој електричној енергији, могу да купују гаранције порекла у иностранству. Отварање тржишта гаранција



порекла је довело до веће конкурентности и самим тим до могућег већег прихода како за произвођаче тако и за снабдеваче у Србији.



ЕМС АД Београд врши регистрацију учесника у систему гаранција порекла као и организацију информативних презентација у циљу пружања свих потребних информација заинтересованим странама и упознавања са новим тржишним процесом. У току 2023. године извршена је миграција података из старог sto.grexel у нови G-Rex систем. Миграција је завршена у јуну 2023. године. Тренутна структура регистрованих учесника у Регистру гаранција порекла је:

- Квалификовани произвођач, снабдевач - 4
- Снабдевач на велико – 13
- Снабдевач – 19
- Квалификовани произвођач – 18

Укупан број издатих гаранција порекла у периоду од прве издате гаранције порекла (новембар 2018) до децембра 2024. године је 15.510.782, док је само у 2024. било издато 2.509.254 гаранција порекла.

Број увезених гаранција порекла у периоду од омогућеног увоза преко AIB до краја 2024. је 632.948 (у 2024. години је та цифра 119.835).

Број извезених гаранција порекла у периоду од омогућеног извоза преко AIB до краја 2024. је 8.776.760 (у 2024. години је та цифра 1.619.349).

Статистика гаранција за период од 2020. до 2024. је дата на следећем графику:





## 4.8. МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И РАД КОНТРОЛНОГ ТЕЛА

### 4.8.1. МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Систем за мерење електричне енергије обухвата обрачунска места мерења у тачкама примопредаје електричне енергије из и у преносни систем, као и контролна места мерења унутар преносног система, на системским далеководима између објеката преносног система и трафо пољима трансформатора 400/220 kV, 400/110 kV и 220/110 kV. Места примопредаје електричне енергије, односно места мерења лоцирана су у електроенергетским објектима ЕМС АД Београд, ЕПС АД, као и осталих корисника преносног система, који су са својим електроенергетским објектима директно прикључени на преносни систем. У систему постоји укупно 713 обрачунских места мерења и 319 контролних места мерења, не рачунајући контролна мерења сопствене потрошње објеката у власништву ЕМС-а. Настављено је формирање контролних места приликом реконструкције електроенергетских објеката.

Број места мерења (обрачунских и контролних)

| У ЕЕО ЕМС |        |        |        | У ЕЕО корисника преносног система |        |
|-----------|--------|--------|--------|-----------------------------------|--------|
| 400 kV    | 220 kV | 110 kV | Остало | ЕПС                               | Остало |
| 55        | 55     | 241    | 61     | 592                               | 85     |

Током 2024. године извршена је замена или уградња нових обрачунских и контролних бројила на 153 места мерења. Настављено је са унапређењем даљинске комуникације са обрачунским и контролним бројилима електричне енергије. Уграђено је 9 GPRS и 27 Ethernet модема. Овиме је постигнуто да у свим ТС у преносној мрежи постоји GPRS или Ethernet комуникација.

Вршена је контрола обрачунских и контролних бројила у погонским условима. Такође је вршена интензивна *Toolbox* контрола којом није утврђена ниједна неправилност у раду обрачунских и контролних бројила електричне енергије.

У 2024. години извршене су реконструкције и формирање нових места мерења у следећим објектима: ТС Панчево 2, ПРП Црни Врх, ПРП Зрењанин, ПРП Ковачица, ВЕ Пупин, ТС Алексинац, ТС Нови Пазар 2, ТС Ада, ТС Зрењанин 1.

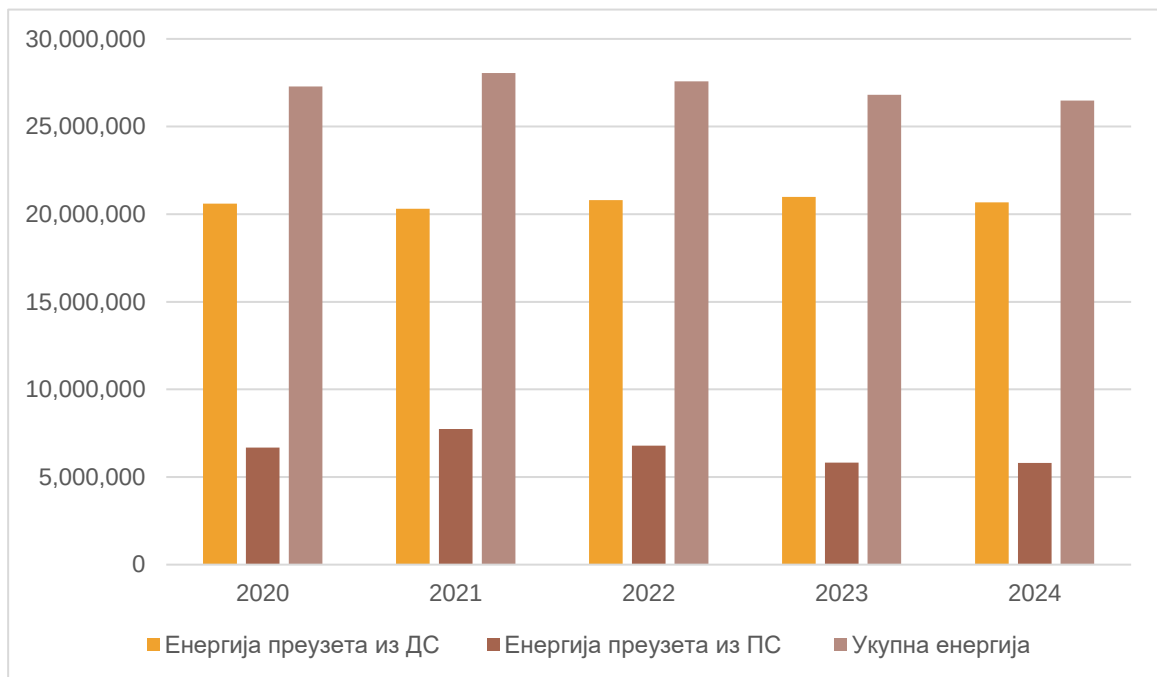
Извршена је и годишња контрола тачности мерења на интерконективним далеководима 400 kV, 220 kV и 110 kV. Све измерене вредности по тачкама процедуре су у границама декларисане класе тачности бројила. Колегама је достављен протокол о испитивању бројила електричне енергије. Колеге из суседних оператора преносног система такође су вршили испитивање бројила којима је потврђена исправност рада бројила.

Настављен је посао контроле потрошње електричне енергије у објектима ЕМС АД и контроле рачуна за сопствену потрошњу у циљу ефикаснијег коришћења електричне енергије. На местима мерења сопствене потрошње, такође вршена је интензивна *Toolbox* контрола. У 2024. години од снабдевача електричном енергијом, „ЕПС АД“, набављено је 20.670.857 kWh електричне енергије за сопствену потрошњу објеката ЕМС АД по уговору о потпуном снабдевању. Из преносне мреже је преузето 5.810.565 kWh за сопствену потрошњу објеката ЕМС АД Београд путем напајања са терцијера.

Сопствена потрошња објеката у власништву ЕМС АД



| Година | Енергија преузета из дистрибутивног система (kWh) | Енергија преузета из преносног система (терцијар) (kWh) | Укупно (kWh) |
|--------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 2020   | 20.608.084                                        | 6.672.928                                               | 27.281.012   |
| 2021   | 20.305.348                                        | 7.748.008                                               | 28.053.356   |
| 2022   | 20.800.466                                        | 6.784.719                                               | 27.585.185   |
| 2023   | 20.992.019                                        | 5.821.439                                               | 26.813.458   |
| 2024   | 20.670.857                                        | 5.810.565                                               | 26.481.422   |



Свакодневно је вршена контрола даљинске комуникације са бројилима на местима мерења на основу дневних извештаја из SRAAMD-а. На дневном нивоу, просечан проценат комуникационих сметњи са бројилима у односу на укупан број места мерења је 0.05%, што је последица увођења GPRS и Ethernet комуникације. Проблеми са даљинском комуникацијом са бројилима су најчешће у блокади модема, комуникационих портова бројила или атмосферски/погонски пренапони.

| Просечан број неочитаних обрачунских бројила на дневном нивоу |      |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|
| 2020                                                          | 2021 | 2022  | 2023  | 2024  |
| 0,12%                                                         | 0,1% | 0,09% | 0,07% | 0,05% |

Проблеми са даљинском комуникацијом, као приоритетни, решавани су у најкраћем могућем року, а најкасније у периоду од 5 радних дана. Број интервенција везаних само за деблокаду даљинске аквизиције података било је на 3 објекта. Повећање сигурности преноса података настављено је кроз пројекат комуникације са бројилима Ethernet мреже. Пројекат је проширен





и на релејне кућице, у објектима ЕМС АД, у којима постоје индустријски свичеви. У току је реализација пројекта даљинске комуникације са свим бројилима у преносној мрежи Србије преко Ethernet мреже, која ће трајати наредне две године.

Завршетак овог пројекта ће у многоне унапредити даљинску комуникацију са обрачунским и контролним бројилима електричне енергије и омогућиће да у свим ТС, како у власништву ЕМС АД, тако и у власништву осталих корисника преносног система, постоји Ethernet комуникација са бројилима. Овим ће се постићи још сигурнији и бржи пренос података. Идеја је да се до сваког објекта на преносној мрежи стигне преко оптичке везе која ће бити у надлежности и власништву ЕМС АД. Циљ је да се тренутна покривеност ethernet даљинске комуникације са бројилима повећа са садашњих 50% на 95% мерних места. Започета је прва фаза пројекта уградње CISCO switch у ЕЕО корисника преносног система у којима нема ЕМС инфраструктуре или постоји део инфраструктуре за успостављање ethernet комуникације са бројилима и мерилима квалитета. До сада је постављен 21 CISCO switch и успешно успостављена ethernet комуникација са бројилима и мерилима квалитета.

У току је друга фаза пројекта уградње мерила квалитета електричне енергије, како у објектима ЕМС АД, тако и у објектима корисника преносног система. Уграђено је 40 уређаја за мерење квалитета електричне енергије на најважнијим тачкама у ЕЕС Србије, на интерконективним далеководима, карактеристичним производним објектима и објектима потрошње. У систем за мерење квалитета електричне енергије паралелно са мерилима квалитета уграђују се и уређаји Hydra (Институт Михаило Пупин) за синхронизацију времена и даљински пренос података путем Modbus протокола. Добијени подаци ће бити интегрисани и у SCADA систем.

У 2024. години почела је примена нових апликативних система за контролу и надзор мерења електричне енергије. Ажуриран је софтвер Advance за контролу и надзор свих места мерења у систему. У току је примена мобилних апликација Advance Mobile и ММЕ за ефикаснији теренски рад чији ће пробни рад и тестирање бити завршени током 2025 године.

У наредном периоду планирана је израда интерне апликације у циљу аутоматизације процеса вођења евиденције о бројилима и мерилима квалитета електричне енергије.

#### 4.8.2. РАД КОНТРОЛНОГ ТЕЛА

Контролном телу ЕМС АД су поверени послови контролисања и оверавања бројила електричне енергије државним жиговима Републике Србије.

Током 2024. године одвијале су се законодавне и оперативне активности.

##### **Законодавне активности:**

- 30.05.2024. Акредитационо тело Србије (АТС) је извршило прво редовно надзорно оцењивање Контролног тела ЕМС АД.
- Почетком децембра (03.12.2024.), Акредитационо тело Србије је донело извештај оцењивања без неусаглашености и забринутости.
- АТС је на основу првог редовног надзорног оцењивања у 2024. години и промене важећих правилника донело одлуку о новом обиму акредитације Контролног тела ЕМС АД. Акредитација важи до 20.09.2027.
- Дана 04.12.2024. Дирекција за мере и драгоцене метале (ДМДМ) извршила је Редован надзор у Контролном телу ЕМС АД. Извештај је позитиван у целом свом обиму, без икаквих примедби.
- На захтев Контролног тела ЕМС АД уз предају одговарајуће документације ДМДМ је донела решење о обнављању овлашћења за обављање послова оверавања бројила електричне енергије за индиректно и полуиндиректно прикључење. Решење се издаје на период од три године и његова важност истиче 23.10.2027.





- Обављена редовна процедура замене годишњих жигова у ДМДМ.

#### **Оперативне активности:**

- У 2024. години извршена су оверавања укупно 58 вишефункцијских програмабилних бројила електричне енергије производње Landis&Gyr и то 14 бројила класе тачности 0,2S и 2, 13 бројила класе тачности С и 2 и 31 бројило класе тачности В и 2.
- На захтев Контролног тела ЕМС АД уз предају одговарајуће документације и резултата потребних тестова ДМДМ је одобрила измену овлашћења за обављање послова оверавања бројила електричне енергије за индиректно и полуиндиректно прикључење. Измена се састоји у промени опсега мерења максималне струје са 10 А на 120 А.
- Почетком 2024. године КТ је добило нови софтвер за контролисање и оверавање бројила „CALegration“. После вишемесечних тестирања нови софтвер је у функцији и потпуно спреман за рад.
- Успешно завршене примопредајне активности за радно место Руководилац Контролног тела. Такође, два новозапослена успешно се уводе у посао.

Сви постављени циљеви за 2024. годину су испуњени, а сва опрема функционише у исправном стању. У 2024. години није било приговора и жалби на рад Контролног тела.

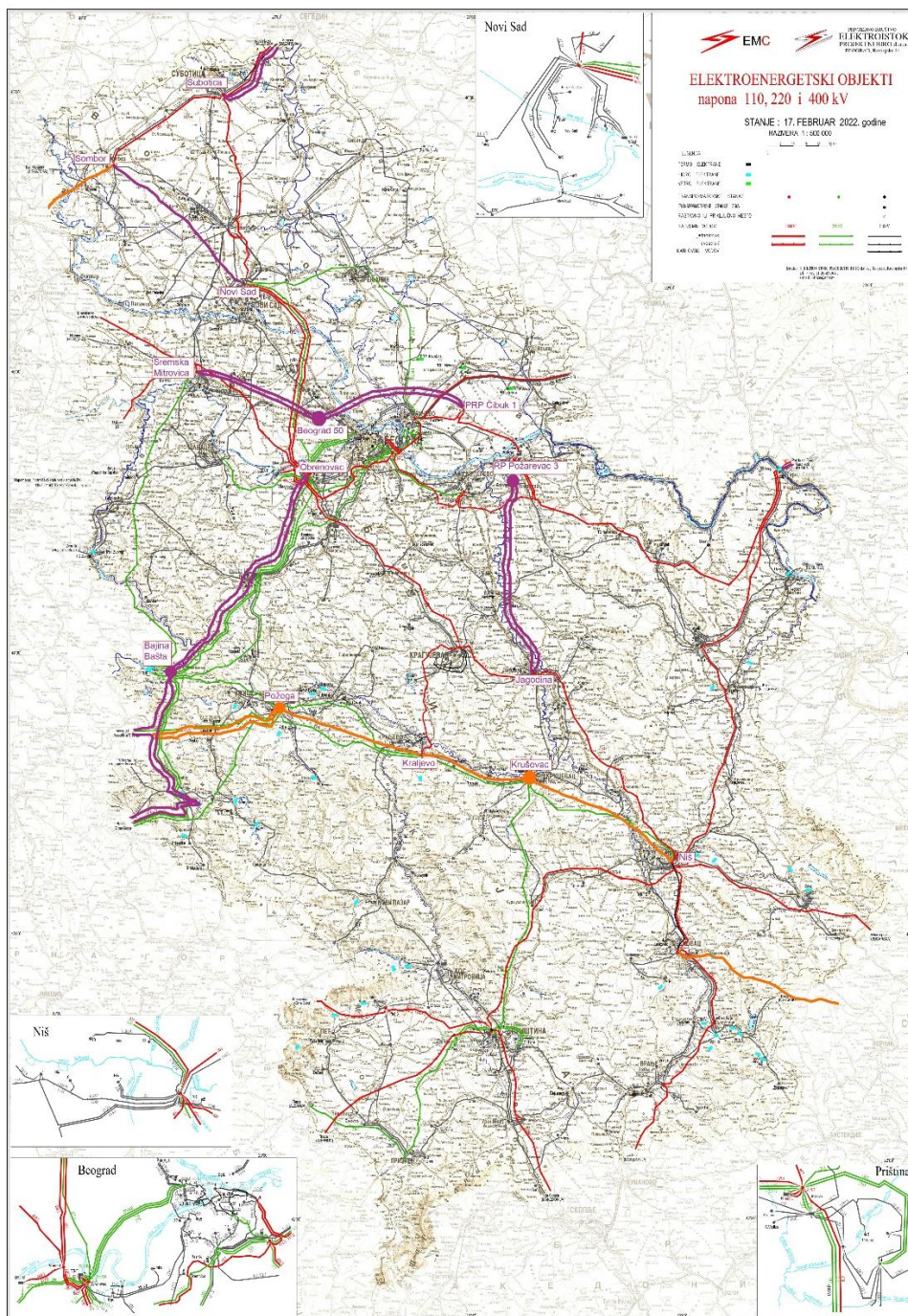
#### **4.9. КУПОВИНА И ПРОДАЈА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

У току 2024. године, ЕМС АД Београд је набављао електричну енергију за надокнаду губитака од ЕПС АД Београд по уговору о потпуном снабдевању. Цене на месечном нивоу по којима је ЕМС АД Београд куповао електричну енергију од ЕПС АД Београд биле су усклађене са Закључком Владе Републике Србије 05 број: 338-12550/2023 од 25.12.2023. године и закључцима о измени овог закључка 05 број: 338-3571/2024 од 25.04.2024. године и 05 број: 338-7364/2024 од 8.8.2024. године. Цена електричне енергије по којој је ЕМС АД Београд набављао електричну енергију од ЕПС АД Београд је 70 ЕУР/MWh. На овај начин ублажен је негативан ефекат раста цене електричне енергије на пословање ЕМС АД Београд.

У току 2024. године ЕМС АД Београд није продавао електричну енергију.



## V - СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА И ИНВЕСТИЦИЈЕ



Развој преносне мреже - регионални, национални, и европски



## 5.1. ПЛАНОВИ РАЗВОЈА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

Поред законом дефинисаних обавеза ЕМС а.д. везаних за обезбеђивање одрживог развоја ЕЕС Републике Србије, ова компанија је дужна да своје активности на пољу планирања и реализације инфраструктурних улагања усклађује и са међународним обавезама преузетим од стране Републике Србије и активностима суседних оператора преносних система, што се посебно односи на изградњу нових интерконективних пројеката према суседним земљама.

### 5.1.1. ПАН-ЕВРОПСКИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЛАН РАЗВОЈА И РЕГИОНАЛНИ ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАН

Пакет Пан-европског десетогодишњег плана развоја преносне мреже (TYNDP), заједно са Регионалним инвестиционим плановима и извештајима на тему адекватности производних и преносних капацитета, чини сет докумената који прати и гарантује остваривање циљева ЕУ. Како би могао да обезбеди усаглашеност са суседним системима и гарантује свој регионални значај у наредном периоду, ЕМС а.д. је номиновао представнике који су активно учествовали у процесима израде Пан-европског десетогодишњег плана развоја 2024 и Регионалног инвестиционог плана 2024. Овај Пан-европски план развоја је објављен на интернет страници ENTSO-E асоцијације у току пролећа 2025. године. У овом плану је присутно шест пројеката на којима је ЕМС а.д. наведен као промотер (од чега је пет ка ЕУ земљама и један са Босном и Херцеговином и Црном Гором). Ови пројекти су прошли евалуацију у складу са званичном СВА методологијом током 2024. године.

### 5.1.2. НАЦИОНАЛНИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЛАН РАЗВОЈА

Чланом 109. Закона о енергетици је уређено да ЕМС а.д. мора сваке друге године донети План развоја преносног система за период од најмање наредних десет година. Претходна верзија Плана развоја преносног система обухватала је период од 2023. године до 2032. године. После добијања сагласности Агенције (АЕРС) на седници Савета која је одржана крајем марта 2024. године, финална верзија тог Плана развоја је објављена на интернет страници ЕМС а.д. У овом Плану развоја је по први пут представљена иновација везана за израду анализе адекватности производње и преносног система са аспекта балансирања. Ова анализа је обављена у складу са Законом о коришћењу обновљивих извора Републике Србије. Како је у Плану развоја утврђено да постоји ризик по сигуран рад система услед недостатка балансне резерве, уз објављивање Плана развоја је истакнуто и обавештење о наступању услова за одлагање поступка прикључења електрана базираних на обновљивим изворима енергије.

У децембру 2023. године је покренута и израда Плана развоја преносног система за период од 2025. до 2034. године. На овом Плану се радило током читаве 2024. године, при чему су неке од битних представљених иновација подразумевале унапређење методологије за прогнозирање потрошње енергије у Србији у наредном периоду и вршење прорачуна токова снага кроз елементе система са сатном временском резолуцијом. Нацрт тог документа је завршен у фебруару 2025.

## 5.2. РАЗВОЈНИ И ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ

Пројекти у развојној фази су сагледани Планом развоја преносног система за наредни десетогодишњи период. Почетак реализације за развојне пројекте се планира након треће планске године. Инвестициони пројекат је пројекат који је у току и за који постоји Одлука о реализацији, у складу са ЗоЕ, или се његов почетак реализације планира у једној од прве три планске године. У Плану инвестиција у преносни систем 2024-2026 постоје 93 инвестициона пројекта, од чега је пет пројеката комплетно ново.





### 5.3. СТУДИЈЕ ПРИКЉУЧЕЊА

Током 2024. израђене су студије прикључења објеката на преносни систем које су усвојене на Панелу за системске студије и анализе, у следећем обиму:

|                                  |                               |    | Електроенергетски објекат                                                                                        |
|----------------------------------|-------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Број урађених Студија прикључења | регулатива пре априла 2021.   | 4  | ТС Сирмиум Стил, БЕ Никине Воде, PV Power Plant, БЕ Целзијус 1                                                   |
|                                  | регулатива после априла 2021. | 69 | Укупно за два интервала:<br>децембар 2023 - април 2024: 51 објекат<br>септембар 2024 - децембар 2024: 18 објекта |
|                                  | Објекти стратешког партнера   | 4  | СЕ Бачки Грачац, СЕ Сиколe и Јасеница, СЕ Јабланица и Тогачевце и СЕ Српска кућа                                 |
|                                  | Σ                             | 77 |                                                                                                                  |



\* У приказани износ планиране снаге у MW нису урачунати MW објеката за које се понављала израда системског дела. Студије прикључења због измене у подацима који се нису тицали захтеване одобрене снаге. Приказана снага представља укупну захтевану снагу свих објеката којима је израђена студија и не представља укупну снагу објеката који су у процесу прикључења јер су неким објектима студије неважеће због одустајања од процеса прикључења.

Дана 20. децембра 2023. године је започео први интервал за израду Студија прикључења након доношења Уредбе о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом, Правила за прикључење, нових Правила о раду преносног система и Процедуре за прикључење објеката на преносни систем. Закључени су уговори са подносиоцима захтева за 51 објекат, што се може видети из наредне табеле, по типу објекта:

| Тип објекта                                         | БЕ       | СЕ       | БЕ+СЕ  | ХЕ     | РХЕ    | Купац  | Σ        |
|-----------------------------------------------------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Број закључених Уговора о изради Студије прикључења | 18       | 24       | 1      | 4      | 1      | 3      | 51       |
| Укупна захтевана снага [MW]                         | 3.239,76 | 3.278,50 | 150,00 | 191,73 | 656,00 | 134,00 | 7.649,99 |

Према овим захтевима, Студије су подносиоцима захтева испоручене закључно са 30. априлом 2024. године, у складу са роковима из Уредбе и Процедуре.



Од објеката којима су испоручене студије прикључења, уговоре о прикључењу закључило је 28 објеката, који су по типу приказани у следећој табели:

| Тип објекта                          | ВЕ      | СЕ    | ВЕ+СЕ | ХЕ | РХЕ | Купац | Σ       |
|--------------------------------------|---------|-------|-------|----|-----|-------|---------|
| Број закључених Уговора о прикључењу | 13      | 13    | 0     | 0  | 1   | 1     | 28      |
| Укупна одобрена снага [MW]           | 2.248,8 | 1.814 | 0     | 0  | 656 | 30    | 4.748,8 |

Следећи интервал је започео 1. септембра 2024. године и трајао до 31. децембра 2024. године. Закључени су уговори са подносиоцима захтева за 18 објеката и 4 објекта стратешког партнера, што се може видети из наредне табеле, по типу објекта:

| Тип објекта                                         | ВЕ    | СЕ       | ВЕ+СЕ  | ХЕ | РХЕ | Купац | Σ        |
|-----------------------------------------------------|-------|----------|--------|----|-----|-------|----------|
| Број закључених Уговора о изради Студије прикључења | 2     | 14*      | 2      | 0  | 0   | 4     | 22       |
| Укупна захтевана снага [MW]                         | 249.8 | 1.793,03 | 450,00 | 0  | 0   | 55    | 2.547,83 |

Напомена: у оквиру ових података уважени су подаци о 4 објекта стратешког партнера за које се студије израђује независно од интервала, али су у конкретном периоду студије за те објекте израђене паралелно са интервалом који је био у току.

#### 5.4. ПРОВЕРА УСАГЛАШЕНОСТИ РАДА ОБЈЕКТА У ПРОЦЕСУ ПРИКЉУЧЕЊА

Током 2024. године, потписани су протоколи о провери усаглашености рада објекта са захтевима из Правила о раду преносног система за 3 објекта, и то:

- ТС Линг Лонг;
- СФП РХЕ Бајина Башта;
- ВЕ Пупин.

За објекте ВЕ Кривача и ТЕКО Б3 су у току 2024. године извршена тестирања у којима је констатовано да је рад објеката усаглашен са захтевима из Одобрења за прикључење, уз мање примедбе за које је дефинисан рок за отклањање.

#### 5.5. ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА РАЗВОЈ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

Техничку документацију за развој преносног система чине:

- технички услови;
- пројектни задаци и
- техничка решења.

ЕМС АД је одговоран за израду техничких услова за прикључење на преносни систем којима се дефинишу најважнији технички подаци неопходни за сигуран и поуздан рад преносног



система, као и обавезе корисника преносног система у циљу израде техничке документације за изградњу прикључка. Пројектни задаци се израђују за следеће потребе:

- изградње нових објеката ЕМС АД,
- изградње нових објеката из процеса прикључења,
- реконструкције, доградње или адаптације објеката ЕМС АД.

За пројектне задатке за које пре почетка њихове израде постоји потреба дефинисања одређених техничких и просторних детаља, наручује се израда техничких решења.

#### **5.5.1. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ**

Током 2024. године, урађено је 73 техничких услова у оквиру израде студија прикључења објеката на преносни систем. Такође је урађено 13 нових техничких услова, од чега је 10 у процесу прикључења објеката на преносни систем по „старом закону“ и 3 за прикључење нових дистрибутивних објеката и 2 Сепарата о прикључењу купца/произвођача.

#### **5.5.2. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАЦИ**

Током 2024. године, за потребе ЕМС и клијената у процесу прикључења или за потребе измештања стубова далековода, на Панелу за пројектно-техничку документацију (ПТД) је усвојено 79 пројектних задатака које су урадили запослени ЕМС.

#### **5.5.3. ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА**

За потребе развоја преносне мреже, током 2024. године наручена је израда и извршен је преглед 2 техничка решења.

#### **5.5.4 ЕЛАБОРАТИ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА**

Током 2024. године извршен је преглед 3 елабората техничког решења заједничког прикључка објеката обновљивих извора на преносну мрежу.

### **5.6. ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАНОВИ**

Планирање инвестиција у ЕМС а.д ради се сваке године у оквиру процеса планирања пословања дефинисаног у Процедуре планирања и израде Годишњег програма пословања - ПР.ЕФП.10. На основу података добијених од учесника у планирању, израђује се План потреба за ГПП у надлежности ОЦ Инвестиције и развој, који садржи инвестиционе потребе, потребе за консултантским услугама и планиране приходе од прикључака.

Инвестициони планови се односе на улагање у инфраструктуру за пренос електричне енергије (План инвестиција у преносни систем за трогодишњи период) и остале пројекте неопходне за функционисање преносног система.

Поменути инвестициони планови се праве тако да, узимајући у обзир расположива инвестициона средства и планирану расподелу истих по пројектима, а уз уважавање одређених техничких критеријума, на ефикасан и економичан начин испуне тражене захтеве.

#### **5.6.1. ГОДИШЊИ ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАН ЗА 2024. ГОДИНУ – ГИП 2024**

Годишњи инвестициони план (ГИП) је план инвестиција за једну годину који садржи планирана финансијска инвестициона улагања у преносни систем, као и остала улагања у преносни систем. Планирана средства у ГИП за 2024. годину износе око 11,27 милијарде динара. ГИП



представља део капиталних улагања ЕМС а.д. која се планирају у годишњем програму пословања (ГПП), који за 2024. годину износи око 13,5 милијарде динара. Влада Републике Србије, на седници одржаној 21.12.2023. године, Решењем број 2/02 дала је сагласност на Годишњи план пословања АД „Електромрежа Србије“ за 2024. годину.

Током 2024. године спроведен је Годишњи програм о изменама и допунама годишњег програма пословања (ребаланс) за 2024. годину који износи око 11,06 милијарди динара. Измена ГПП подразумева реализацију закључно са јуном 2024. године, а за период од јула до децембра извршена је нова пројекција свих потребних ресурса за извршење инвестиционих циљева. Изменом ГПП за 2024. годину коригован је и ГИП за уговоре, планиране набавке добара, услуга и радова тако да су планирана улагања смањена на око 9,25 милијарди динара. Влада Републике Србије, на седници одржаној 16.10.2024. године, Решењем број 7/01/2024 дала је сагласност на Годишњи програм о изменама и допунама годишњег програма пословања АД „Електромрежа Србије“ за 2024. годину.

#### **5.6.2. ПЛАН ИНВЕСТИЦИЈА У ПРЕНОСНИ СИСТЕМ ЗА ТРОГОДИШЊИ ПЕРИОД (2024–2026)**

ЕМС а.д. је у 23.07.2024. године доставио АЕРС нацрт Плана инвестиција у преносни систем за период 2024-2026. Након урађених корекција у тексту и прилозима, на основу примедби и захтева АЕРС, добијена је сагласност АЕРС на исти 05.12.2024. године.

Законом о енергетици Републике Србије („Службени гласник РС“ бр. 145/14, 95/2018 - др. закон, 40/2021, 35/2023 - др. закон, 62/2023 и 94/2024), члан 109. став 19, оператор преносног система електричне енергије је дужан да сваке године доноси план инвестиција у преносни систем за период до три године, усклађен са планом инвестиција дистрибутивних система. Такође, оператор преносног система електричне енергије је дужан да сваке године исти достави АЕРС ради давања сагласности.

У плану инвестиција за период од три године описане су инвестиционе потребе са националног, регионалног и европског аспекта, чија реализација има значајан утицај на повећање преносних капацитета у регионалној преносној мрежи, а самим тим и на развој тржишта електричне енергије у Европи. Са националног аспекта обухваћене су потребе за изградњом електроенергетске инфраструктуре која ће омогућити повећање преносних капацитета, развој тржишта на националном нивоу, повећање поузданости преносног система и сигурности снабдевања потрошача и повећану могућност прикључивања нових конвенционалних и обновљивих извора електричне енергије.

План инвестиција у преносни систем за трогодишњи период поред података који ближе описују инвестиционе пројекте улагања у преносни систем, садржи и планиране финансијске активности на истим. План се израђује и буџетски процењује сваке године за наступајући трогодишњи период.

План инвестиција 2024 - 2026. финансијски покрива:

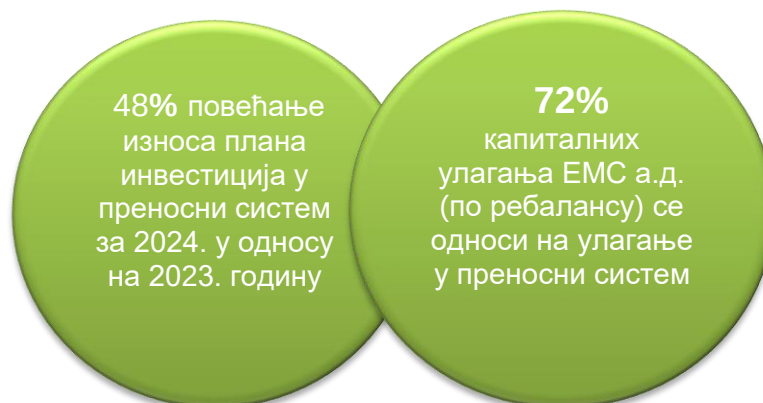
- активности на покренутих инвестиционим пројектима (који обухватају градњу нових и реконструкцију, односно доградњу постојећих објеката преносног система Републике Србије) током периода 2024-2026. године, које су планиране у складу са реалном динамиком реализације и процењеним годинама уласка у погон;
- активности на инвестиционим пројектима чија ће реализација почети током периода 2024 - 2026. године;
- активности на покренутих пројектима прикључења преносног и дистрибутивног система током периода 2024 - 2026. године;



- активности на пројектима прикључења преносног и дистрибутивног система чија ће реализација почети током периода 2024 - 2026. године;

активности на пројектима прикључења која финансирају трећа лица (клијенти), где је за реализацију инвестиције задужен EMC а.д.

Планирана улагања у преносни систем за 2024. годину износе око 8 милијарде динара. Наведени износ чини 59% иницијално планираних капиталних улагања EMC а.д., односно 72% планираних капиталних улагања EMC а.д. по ребалансу.



Јасна стратегија EMC а.д. је заснована на реалним основама, ресурсима, односно могућностима улагања како у 400 kV и 220 kV ВНП тако и у 400 kV и 110 kV ВНВ, уз изузетан удео пројеката прикључења у укупном улагању планираном у поменутом трогодишњем периоду. Од изузетног националног интереса је улагање у преносне далеководе највишег напонског нивоа, посебно оне који чине пројекти Београд2025, Трансбалкански коридор за пренос електричне енергије, Панонски коридор, Централно Балкански коридор, који ће у дужем временском року обезбедити националну енергетску безбедност Републике Србије и позиционирати производни систем Републике Србије као конкурентан регионални систем за производњу електричне енергије.





## 5.7. ИНВЕСТИЦИОНЕ АКТИВНОСТИ

### 5.7.1. ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА

У 2024. години пуштено је под напон два објекта ВНВ, а интензивно су се одвијале активности на 13 пројеката.

Табела: Пуштени ВНВ под напон у 2024. години

| Р. бр. | Назив вода                                            | Тип проводника             | Дужина (km) | Опис радова                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Интерконективни ДВ 2x400 kV ТС Панчево 2 – ТС Решица  | 2x3x490/65 mm <sup>2</sup> | 68          | ЕМС је своју деоницу пустио у рад у децембру 2017. године, док је део 400 kV далековода од Решице у Румунији до границе са Србијом пуштен у рад 14. новембра, чиме је почео да функционише нови интерконективни далековод између Србије и Румуније. |
| 2.     | ДВ 110 kV бр. 1270 ТС Бела Црква - ТС Велико Градиште | 3x 240/40 mm <sup>2</sup>  | 34,1        | ЕМС је изградио ДВ 2020. године, док је пуштен у погон 2024. године након што је ЕДС завршила изградњу поља за прихват ДВ у ТС Велико Градиште.                                                                                                     |

Пројекти који су неопходни због поузданог напајања нове потрошње која се очекује у региону Сурчина, како због индустријске експанзије до које ће неминовно доћи, тако и због великих пројеката, попут изградње Националног фудбалског стадиона са свим пратећим садржајима. Поред тога, додатни акценат на поменутој потреби ставља и чињеница да је Београд одабран за домаћина светске изложбе ЕХРО 2027, при чему ће стабилно напајање објекта изграђених за ову изложбу зависити управо од реализације пројекта из табеле испод.

Табела: Пројекти које реализује ЕМС ад у оквиру ЕХРО 2027 (позиције напајање ТС Национални стадион је проширена са свим пројектима који се реализују за потребе напајања ЕХРО 2027):

| Р. бр. | Назив вода                                                 | Тип проводника             | Дужина (km) | Статус                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Прикључни вод за ТС 110/35 kV Београд 44 (Сурчин). 2x110kV | 2x3x490/65 mm <sup>2</sup> | 12,9        | Извођач је уведен у посао у марту 2024. Завршена је реконструкција код Euro Asia Trade на Новом Београду. До сада су изведени шипови и темељи око 60% нове трасе ДВ од укупно 31 стубова до ТС Сурчин. Анексирани су радови са извођачем за радове на прелазу пруге и потписан уговор ЕМС и МГСИ о финансирању радова. МГСИ је доставио ЕМС-у сву потребну документацију и исходована је измена Грађевинске дозволе 13.09.2024. Почетком |



|   |                                                                                       |                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                       |                                               |     | октобра 2024. отпочели су радови на измештању ДВ 220 kV због изградње нове железничке пруге за ЕХРО 2027, изведени су сви потребни шипови за стубна места. Завршена је израда пројекта за извођење. Ове године планира се завршетак радова у обиму од око 30%, а остатак у 2025. години.                                                                                                                                                                          |
| 2 | Прикључни кабловски вод 2x110kV за ТС 110/10 kV Београд 58 (Национални стадион)       | 2x3xA2XS(FL)2Y (1x1000RM/95 mm <sup>2</sup> ) | 4,1 | Крајем децембра 2024. године објављена је јавна набавка за избор Извођача радова са пратећом опремом, а уговарање са Извођачем се очекује до краја фебруара / марта 2025. године. Усаглашен захтев за добијање грађевинске дозволе послат је 15. јануара 2025. године.                                                                                                                                                                                            |
| 3 | Реконструкција ДВ 110 kV бр. 104/1 и 104/2 ТС Београд 5 – ТС Београд 2 у двосистемски | 2x3x490/65 mm <sup>2</sup>                    | 4,9 | Завршене су активности на верификацији трасе од стране пројектаната. Половином јуна добијена је информација о локацији. Аплицирано је за Локацијске услове 06.08.24. у току је прибављање услова од ИЈО. Добијен је Јавни интерес. Објављивање ЈН планирано почетком априла 2025 године, а закључивање уговора почетком јуна 2025 године. Почетак радова крај јуна или почетак јула 2025 године, а завршетак комплетног пројекта 1. фазе до децембра 2026 године. |

Табела: Инвестициони пројекти ВНВ на којима су се интензивно изводиле активности током 2024. године

| Р. бр. | Назив вода                                             | Година почетка градње | Опис урађених послова закључно са 2024. годином                                                                                                               | Дужина (km) | Коментар                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| 1.     | ДВ 2x110 kV ТС Краљево 3 – ТС Нови Пазар 1             | 2022                  | Завршено око 98% радова                                                                                                                                       | 63,578      | Изградња новог далековода                                    |
| 2.     | ДВ 110 kV 142/1 ТС Србобран – ТС Бечеј, реконструкција | 2022                  | Завршено око 83% радова                                                                                                                                       | 24,761      | Реконструкција, демонтажа старог и изградња новог далековода |
| 3.     | ДВ 110 kV ТС Ивањица – ТС Гуча                         | 2023                  | Завршени сви радови на далеководу, осим електромотажних радова у прикључним распонима до ТС Ивањица и ТС Гуча, где је потребно да ЕДС заврши далеководна поља | 23,2        | Изградња новог далековода                                    |



|     |                                                                                                        |      |                                                                                                                       |         |                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | КБ 110 kV бр.1286<br>ТС Обреновац А –<br>СП ТЕНТ Обреновац А                                           | 2023 | Завршени радови, у<br>току завршна<br>испитивања пред<br>пуштање у пробни рад                                         | 0,985   | Изградња новог<br>кабловског вода                                                                                                                                                                                             |
| 5.  | ДВ 110 kV бр.1269<br>ТС Ада – ТС Кикинда 2                                                             | 2023 | Завршено више од<br>90% радова                                                                                        | 29,5    | Изградња новог<br>далековода                                                                                                                                                                                                  |
| 6.  | Реконструкција деоница<br>ДВ бр.151/2 и 151/3                                                          | 2024 | Сprovedена ЈН,<br>изведен пројекат за<br>извођење,<br>спроведене<br>припремне активности                              | 55,5    | Реконструкција ДВ у<br>двосистемски и<br>повећање пресека на<br>240 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                           |
| 7.  | Расплет 220 kV ДВ и<br>увођење ДВ 110 kV<br>бр.117/1 ТС Београд 2 -<br>ТС Београд 35 у ТС<br>Београд 3 | 2024 | Изведено око 31<br>радова                                                                                             | 18,6    | Изградња<br>двосистемског<br>далековода 110 kV у<br>дужини од 2*7.7 km и<br>реконструкција дела<br>трасе ДВ 220kV<br>(бр.204 i 213/2) у<br>дужини око 3,15km                                                                  |
| 8.  | ДВ 116/1 Севојно -<br>Косјерић                                                                         | 2024 | Изведени сви радови<br>на изради темеља<br>који нису изискивали<br>искључење<br>далековода,<br>завршено 60%<br>темења | 20,5    | Реконструкција<br>(рушење старог и<br>изградња новог)<br>далековода због<br>старости и повећање<br>пресека проводника<br>са 150/25 на 240/40<br>mm <sup>2</sup>                                                               |
| 9.  | ДВ 110 kV 113/1 Ниш2-<br>Ниш1                                                                          | 2024 | Завршено око 25%<br>радова                                                                                            | 2x14,7  | Реконструкција<br>далековода у<br>двосистемски.                                                                                                                                                                               |
| 10. | МВ 110 kV ТС Нови Сад<br>3 - ТС Инђија 2                                                               | 2024 | Обезбеђена ГД,<br>спроведена ЈН, и<br>набављен део опреме                                                             | 51      | деоница А:<br>(изградња око 0.8 km<br>кабловског вода<br>110kV у ТС Нови<br>Сад 3).<br>деоница Б –санације<br>(око 47 km).<br>деоница Ц – је<br>изградња нове трасе<br>једносистемског вода<br>до ТС Инђија 2 (око<br>3.2 km) |
| 11  | ДВ 110kV бр.1104 ТС<br>Панчево 2 – Панчево 3,<br>увођење у ТС Панчево<br>6                             | 2024 | Завршено 85%<br>грађевински радови                                                                                    | 2x1,7km | Доградња<br>далековода 2x110kV                                                                                                                                                                                                |

**ФАЗА ПРИПРЕМЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ ПРОЈЕКТА ВНВ:**Грађевинске дозволе/Решења о одобрењу радова:

У 2024. години изходоване су Грађевинске дозволе, односно Решења о одобрењу радова за седам објеката.

Локацијски услови:

Добијени су локацијски услови за 4 објеката.

**5.7.2. ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ ВИСОКОНАПОНСКИХ ПОСТРОЈЕЊА**

У 2024. години на инвестиционим пројектима високонапонских постројења комплетно су завршени радови на реконструкцији расклопних постројења 400kV, 220kV и 110kV на ТС Панчево 2 и адаптацији поља 110kV на РП Ђердап 2.

У току 2024. године започете су следеће активности:

Табела: Инвестициони пројекти ВНП на којима су започете активности током 2024. године

| Р. бр. | Електроенергетски објекат | Опис започетих активности у 2024. години                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | ТС 400/110kV Крагујевац 2 | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција сопствене потрошње и радови на изградњи релејних кућица са кабловским каналима</li><li>Урађена је конкурсна документација и покренута набавка за реконструкцију РП 400kV и РП 110kV.</li></ul>                                                    |
| 2.     | РП 110kV Ђердап 2         | <ul style="list-style-type: none"><li>Изградња и адаптација поља 110kV за потребе увођења ДВ из правца ПРП Никине Воде.</li></ul>                                                                                                                                                                      |
| 3.     | ТС 220/110kV Ваљево 3     | <ul style="list-style-type: none"><li>Изградња каде и темеља и уградња новог трансформатора Т2 (220/110kV - 250MVA)</li></ul>                                                                                                                                                                          |
| 4.     | ТС 400/110kV Врање 4      | <ul style="list-style-type: none"><li>Уговорена набавка варијабилног шант реактора снаге 200 MVAг и усаглашена техничка документација за израду истог</li></ul>                                                                                                                                        |
| 5.     | ТС 400/110kV Бор 2        | <ul style="list-style-type: none"><li>Уговорени радови за реконструкцију преосталог дела РП 400kV (спојно поље и два ДВ поља)</li><li>Исходована грађевинска дозвола и уговорени радови (са анексом за пројектовање) за опремање поља 110kV E02 за потребе увођења вода из правца ПРП Бор 4.</li></ul> |
| 6.     | ПРП 110kV Кошава          | <ul style="list-style-type: none"><li>Уговорени радови за опремање ДВ поља 110kV E04 за потребе увођења ДВ из правца ТС Алибунар.</li></ul>                                                                                                                                                            |
| 7.     | ПРП 110kV Бор 4           | <ul style="list-style-type: none"><li>Уговорени радови (са анексом за пројектовање) за опремање два ДВ поља 110 kV E02 и E07 за потребе увођења ДВ из правца ТС Бор 2 и ТС Зајечар 2.</li></ul>                                                                                                        |
| 8.     | ТС 400/220kV Обреновац    | <ul style="list-style-type: none"><li>Уградња трансформатора Т4 (220/110kV – 150MVA)</li></ul>                                                                                                                                                                                                         |
| 9.     | ТС 110/6,35kV ТЕНТ А СП   | <ul style="list-style-type: none"><li>Опремање поља E04 за кабловски вод 110 kV ка ТС Обреновац.</li></ul>                                                                                                                                                                                             |
| 10.    | ТС 400/220/110kV Н. Сад 3 | <ul style="list-style-type: none"><li>Исходована грађевинска дозвола и уговорени радови (са анексом за пројектовање) за опремање поља 110kV E15 за увођење ДВ 217/1 из правца ТС Обреновац.</li></ul>                                                                                                  |



|     |                            |                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. | ТС 400/220/110kV Панчево 2 | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција РП 20kV</li><li>Урађена је конкурсна документација и покренута набавка за реконструкцију командне зграде и саобраћајница</li></ul> |
| 12. | ТС 220/110/35kV Београд 5  | <ul style="list-style-type: none"><li>Уговорени радови за реконструкцију два 110kV ДВ поља Е08 и Е10</li></ul>                                                                          |

У 2024. години, на следећим електроенергетским објектима, пуштени су у пробни рад следећи делови ВН постројења:

Табела: Делови ВН постројења који су пуштени у пробни рад у 2024. години

| Р. бр. | ЕЕО                            | Тип активности на ЕЕО | Постројења | Опис урађених послова                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | ТС 400/220/110 kV<br>Панчево 2 | Реконструкција        | РП 400 kV  | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција сабирница</li><li>Реконструкција трансформатора Т1 (400/110kV – 300MVA) са припадајућим пољем Ц01</li><li>Реконструкција трансформатора Т3 (400/220kV - 400MVA) са припадајућим пољем Ц06</li></ul>                                                                                                                                                                                           |
|        |                                |                       | РП 220 kV  | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција ТР поља D02 (Т3)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|        |                                |                       | РП 110 kV  | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција ТР поља Е09 (Т1)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.     | ТС 400/110 kV<br>Бор 2         | Реконструкција        | РП 400 kV  | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција главног система сабирница ГС сабирница и превођење истог у главни систем сабирница 1 (ГСС1)</li><li>Реконструкција трансформатора Т1 (400/110kV – 300MVA) са припадајућим пољем Ц05</li></ul>                                                                                                                                                                                                 |
|        |                                |                       | РП 110 kV  | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција трафо поља Е03 (Т1) чиме је завршена комплетна реконструкција РП 110kV</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.     | РП 400 kV<br>Ђердап 1          | Реконструкција        | РП 400 kV  | <ul style="list-style-type: none"><li>Изградња нових кабловских канала</li><li>Изградња комплетно новог система сопствене потрошње и резервног напајања објекта напоном 0.4kV са ТС Обала</li><li>Изградња новог SCADA система управљања и заштите</li><li>Реконструкција далеководних поља за трафо-блокове ХЕ Ђердап 1:<ul style="list-style-type: none"><li>ДВ 457 – блок 1</li><li>ДВ 458 – блок 2</li><li>ДВ 459 – блок 3</li></ul></li></ul> |



|    |                           |                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------|----------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | ТС 400/110 kV<br>Србобран | Реконструкциј<br>а               |          | <ul style="list-style-type: none"><li>Реконструкција командно-погонске зграде</li><li>Реконструкција средњенапонског постројења 20kV</li></ul>                                                                                                |
| 5. | РП 110kV<br>Ђердап 2      | Опремање и<br>реконструкциј<br>а | РП 110kV | <ul style="list-style-type: none"><li>Изградња новог спојног поља Е13</li><li>Реконструкција старог спојног поља Е04 у далеководно поља за ДВ 1186</li><li>Реконструкција ДВ поља Е02 за потребе увођења вода за правац Никине Воде</li></ul> |

#### ФАЗА ПРИПРЕМЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ ПРОЈЕКТА ВНП:

У 2024. години исходоване су Грађевинске дозволе, односно Решења о одобрењу радова за једно постројење ЕМС ад и добијени су локацијски услови за једно постројење ЕМС-а.

##### 5.7.3. ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ АУТОМАТИКЕ

У склопу инвестиционих пројеката аутоматике спровођене су активности које се пре свега односе на системе релејне заштите и локалног управљања као и реализацију оптичке мрежне инфраструктуре у електроенергетским објектима.

У погледу релејне заштите и локалног управљања активности су укључивале израду и достављање техничких услова и решења за нове и реконструкције постојећих објеката, учествовање у изради пројектних задатака, обављање интерних техничких контрола ИТК, израда техничких спецификација при спровођењу јавних набавки, праћење реализације уговора, активно учешће у процесима прикључења, организација и спровођење FAT (фабричко пријемно испитивање) и SAT (завршно пријемно испитивање на објекту) испитивања, организација обука из домена релејне заштите и локалног управљања и друго.

Табела: Ревитализација система релејне заштите - Спроведене су активности на фабричком пријемном испитивању - FAT у просторијама испоручиоца опреме и на функционалном испитивању и пуштању у рад – SAT на објекту

| Р.бр. | ЕЕ Објект              | Тип активности | Опис активности                  |
|-------|------------------------|----------------|----------------------------------|
| 1.    | ТС Јагодина 4          | FAT<br>SAT     | 400kV – 6 поља<br>110kV – 9 поља |
| 2.    | ТС Сомбор 3            | FAT<br>SAT     | 110kV – 8 поља                   |
| 3.    | ТС Сремска Митровица 2 | FAT<br>SAT     | 400kV – 5 поља                   |

Табела: FAT - Спроведене су активности на фабричком пријемном испитивању у просторијама испоручиоца опреме



| Р.бр. | ЕЕ Објекат   | Тип активности | Опис активности                   |
|-------|--------------|----------------|-----------------------------------|
| 1.    | ТС Бор 6     | FAT            | 400kV – 9 поља<br>110kV – 17 поља |
| 2.    | ПРП Црни Врх | FAT            | 110kV – 10 поља<br>10kV – 5 поља  |
| 3.    | ПРП Костолац | FAT            | 110kV – 5 поља                    |
| 4.    | ПРП Ковачица | FAT            | 220kV – 1 поље                    |
| 5.    | ПРП Кошава   | FAT            | 110kV – 1 поље                    |
| 6.    | ПРП Бор 4    | FAT            | 110kV – 2 поља                    |
| 7.    | ТС Бор 2     | FAT            | 110kV – 2 поља<br>10kV – 5 поља   |

Табела: SAT - Спроведене су активности на функционалном испитивању и пуштању у рад на објекту

| Р.бр. | ЕЕ Објекат   | Тип активности | Опис активности                                    |
|-------|--------------|----------------|----------------------------------------------------|
| 1.    | ПРП Зрењанин | SAT            | 110kV – 5 поља<br>10kV – 5 поља                    |
| 2.    | ПРП Црни Врх | SAT            | 110kV – 10 поља<br>10kV – 5 поља                   |
| 3.    | ПРП Ковачица | SAT            | 220kV – 1 поље                                     |
| 4.    | ТС Бор 2     | SAT            | 400kV – 1 поље<br>110kV – 1 поље                   |
| 5.    | РП Ђердап 1  | SAT            | 400kV – 3 поља                                     |
| 6.    | ТС Панчево 2 | SAT            | 400kV – 2 поље<br>220kV – 1 поље<br>110kV – 1 поље |

Табела: WAMS - активности које су спроведене током 2024. године

| Р.бр. | ЕЕ Објекат    | Тип активности | Опис активности                            |
|-------|---------------|----------------|--------------------------------------------|
| 1.    | РП Младост    | WAMS           | Пуштање у рад система WAMS: 400kV – 3 поља |
| 2.    | ТС Суботица 3 | WAMS           | Пуштање у рад система WAMS: 400kV – 1 поље |





|    |              |      |                                            |
|----|--------------|------|--------------------------------------------|
| 3. | ТС Обреновац | WAMS | Пуштање у рад система WAMS: 220kV – 1 поље |
| 4. | ТС Бор 2     | WAMS | Пуштање у рад система WAMS: 110kV – 1 поље |
| 5. | РП Ђердап 2  | WAMS | Пуштање у рад система WAMS: 110kV – 1 поље |

Табела: Активности на реализацији ПОК (приводни оптички каблови ) на ЕЕ објектима који нису у власништу ЕМС АД током 2024. године.

| Р.бр. | ЕЕ Објекат     | Тип активности | Опис активности                     |
|-------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| 1.    | ТС Златибор 2  | ПОК            | Приводни оптички кабала за ДВ 134/5 |
| 2.    | ТС Чајетина    | ПОК            | Приводни оптички кабала за ДВ 134/5 |
| 3.    | ТС Ћуприја     | ПОК            | Приводни оптички кабала за ДВ 1142  |
| 4.    | ТС Стењевац    | ПОК            | Приводни оптички кабала за ДВ 1142  |
| 5.    | ТС Аранђеловац | ПОК            | Приводни оптички кабала за ДВ 123/2 |

Табела: Остале активности које су спроведене током 2024. године

| Р.бр. | Опис активности                                                             | Укупан број урађених поља / објекта                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Интерна техничка контрола пројектне документације - ИТК                     | 101 поље                                                               |
| 2.    | Интерна техничка контрола пројектне документације - ИТК                     | 11 објекта ПРП, 4 пројекта КВ и 4 пројекта адаптације пословних зграда |
| 3.    | Стручни и кориснички надзор при градњи ЕЕ објектима, КВ и пословних објекта | 10 - ЕЕ објекта<br>2 - КВ<br>3 - пословна објекта                      |
| 4.    | Израда Плана подешења – параметар листа                                     | 49 поља                                                                |
| 5.    | Технички услови за прикључење                                               | 74 објекта                                                             |



## 5.8. КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ И ПРОЈЕКТИ ПРИКЉУЧЕЊА

### 5.8.1. КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ

**Спроведене активности на капиталним пројектима током 2024.године:**

#### **I. Трансбалкански коридор – фаза I, секција 3: ДВ 2×400 kV Бајина Башта – Обреновац**

25.10.2024. године закључен је кредитни аранжман у виду Споразума о зајму са Немачком банком за развој KfW у износу од 35.000.000 еура за III и IV секцију заједно, уз одобрен додатни инвестициони грант WBIF у износу од 6.130.000 еура за III секцију. Предстоји потписивање уговора за додатни инвестициони грант.

##### **- Изградња ДВ 400 kV Обреновац - Бајина Башта (Лот 1):**

Спроведен је претквалификациони поступак за избор извођача радова. Завршена је и одобрена тендерска документација друге фазе квалификационог поступка, достављена је квалификованим понуђачима са роком доставе понуда до 03.10.2024. Одржан је састанак (pre-bid meeting) и обилазак терена са понуђачима (site visit). Отворене су две пристигле понуде, извршена је евалуација истих. Одржан је "pre-award meeting" и предстоји потписивање уговора са прворанжираним понуђачем. Потписивање уговора са извођачем ће бити у Q1 2025, јер је период одобравања евалуационог извештаја од стране KfW банке дуго трајао.

##### **- Доградња и реконструкција ТС Бајина Башта са приступним путем (Лот 2):**

Због недостатка конкуренције, поновљен је претквалификациони поступак и завршен, евалуациони извештај је одобрен. Завршена је и одобрена и тендерска документација друге фазе квалификационог поступка, иста је достављена квалификованим понуђачима. Одржан је састанак 14.10.2024 (pre bid meeting). Обиласци терена са понуђачима су одржани 15.10.2024 ТС Обреновац и 16.10.2024 ТС Бајина Башта. Рок доставе понуда је померен на 02.12.2024, због процедуралних рокова у поступцима појашњења тендерске документације. Спроведено је јавно отварање две приспеле понуде, у току је евалуација истих.

#### **II. Трансбалкански коридор – фаза I, секција 4 – Интерконективни ДВ 2×400 kV између Србије, БиХ и Црне Горе**

- Није одобрен додатни инвестициони грант WBIF у износу од 2.480.000 еура за IV секцију. Донесена је одлука Одбора директора 29.07.2024. године да се средства неусвојеног додатног гранта обезбеде из додатног зајма у износу од 35.000.000 еура за III и IV секцију заједно.

Тендер за консултанта је објављен, извршено је отварање понуда за консултантске услуге на пројекту 08.07.2024. Комплетан евалуациони извештај техничког и финансијског дела је одобрен од стране банке. Потписан је уговор за консултантске услуге са JV Dornier Power & Heat GmbH and Colenco Ltd Скопје дана 03.01.2025.године.

- Завршено је теренско осматрање са свим потребним теренским радовима за потребе израде студије биодиверзитета, од стране ангажоване консултантске куће Геонатура.

По примедбама надлежног министарства коригована је Студија о процени утицаја на животну средину и предата на сагласност.

#### **III. BeoGrid2025 - ТС Београд 50 са припадајућим расплетом 400 и 110 kV и ДВ 2×400 kV ТС Београд 50 - ПРП Чибук 1**

Уредба о утврђивању Просторног плана подручја посебне намене за пројекат БеоГрид 2025 је усвојена и објављена у Сл. гласнику РС 30/24. ЕМС АД је 22.11.2024. године усвојио Програм о распореду и коришћењу средстава субвенција за 2024. годину, у складу са средствима обезбеђеним Законом о изменама и допунама Закона о буџету за 2024. годину у



износу од 360 МРСД, који је 05.12.2024. године усвојен и на седници Владе РС. ЕМС АД је до краја 2024.године искористио 360 МРСД обезбеђених из буџета за плаћање аванса за извођење радова на ДВ 450, као и за измирење пристиглих фактура по потписаним уговорима (пројектна документација, консултантске услуге).

**ТС Београд 50:** Исходована је измена локацијских услова. Добијен је јавни интерес и потврда пројекта парцелације од надлежног Секретаријата. У току је решавање ИПП. Добијен је коначни позитиван извештај на ИДП и Студију оправданости, од стране Ревизионе комисије надлежног министарства. . Урађене су све свеске ПГД са пратећим елаборатима, у току је провера поступања по примедбама техничке контроле. Израђена је Студија, као и План управљања отпадом и поднети су надлежном министарству на сагласност. Покренуте су набавке за грађевинске радове и набавку дела опреме. Предстоји израда техничких спецификација за набавке преостале опреме и електро montaжних радова.

**ДВ 450:** Добијен је јавни интерес. У току је решавање ИПП. Добијен је коначни позитиван извештај Ревизионе комисије надлежног министарства на ИДП и Студију оправданости, али потребно је применити одређене мере на нивоу ПГД-а. Израђен је ПГД, одржан је састанак ТК ПГД и усаглашене су примедбе, у току је исправка пројекта. Добијено је решење надлежног министарства да није потребна израда Студије о процени утицаја на животну средину. Покренуте су све набавке за радове и набавке опреме.

**ДВ 110 kV:** Урађене су студије оправданости са ИДП за ДВ 104/8 и за ДВ 1178АБ и предати су на сагласност Ревизионој комисији надлежног министарства. Урађени су захтеви за процену утицаја за 110kV ДВ. Испоручени су уздужни профили за ДВ 104/8 и ДВ 1178АБ и урађена је ИТК. Извршен је пријем положаја стубних места за све 110 kV ДВ, у току је израда елабората експропријације.

**Кабл 2x110kV ТС Београд 50 – ТС Београд 49:** Покренута је јавна набавка радова по систему "кључ у руке".

**ДВ 2x400kV ТС Београд 50 – ПРП Чибук 1:** Завршено је усаглашавање трасе у зони војног комплекса Стари Бановци и прибављени су измењени Локацијски услови. У току је израда уздужних профила.

#### **IV. ТС Бор 6 са расплетом далековода 400 kV**

У току је израда пројектно-техничке документације за ТС и ДВ. ЕМС АД је ревидовао и усагласио са Клијентом ИДР за 400 kV водове и ИДП за ТС, што је био предуслов уласка у активност набавке опреме за ТС. Завршена је примопредаја свих стубних места за увођење 400 kV ДВ бр. 402 и бр. 403 у ТС Бор 6, као и стубних места за увођење једног крака 400 kV ДВ бр. 401/2 у ТС Бор 6. Већина ВН опреме, као и комплетна опрема за релејну заштиту и локално управљање је примљена. ППППН је усвојен и објављен у Службеном гласнику РС.

#### **V. Панонског коридора за пренос електричне енергије**

Добијене су информације о локацијама и поднета је иницијатива за утврђивање пројекта од посебног значаја за Републику Србију 26.04.2024. ЕМС АД је дана 09.12.2024.године послао ВРС Предлог закључка којим се пројекат "Панонски коридор за пренос електричне енергије" препознаје као пројекат изградње објеката од посебног значаја за РС. 02.07.2024. године су отпочеле активности на теренском сагледавању и са представницима Мађарског оператора (MAVIR) на дефинисању тачке преласка границе будућег интерконективног далековода. Тачка преласка државне границе усаглашена са представницима MAVIR-а. У току је усаглашавање текста заједничког споразума са MAVIR-ом у вези реализације интерконективног далековода. Покренута набавка услуга израде ППППН тендер је објављен. Отворене су две приспеле понуде, у току је евалуација истих. Поднети захтеви за достављање претходних услова



Ималаца јавних овлашћења за ДВ 2х400 kV ТС Суботица 3 – ТС Шандорфалва, већина услова прибављена. Овај пројекат је унет на листу пројеката од заједничког интереса (PMI листа) коју је израдила Европска комисија у новембру 2023. године. У новембру 2024. године је поднета и кандидатура пројекта за улазак на наредну такву листу, чији се завршетак очекује у току 2025. године.

#### VI. Централно-Балкански Коридор 1. фаза

Уговорена је припремна техничка документација потребна за израду Просторног плана подручја посебне намене. Завршено је техничко решење избора локације за ТС Пожаревац 3 и расплета ДВ код ТС, као и елаборат избора траса ДВ Јагодина 4-Пожаревац 3. У току је израда ИДР за ТС Пожаревац 3. Добијене су информације о локацијама. Након што се створе услови (верификација траса далековода и локације постројења), ЕМС АД ће се поднети захтев за проглашење овог пројекта пројектом од посебног значаја за Републику Србију. Дана 16. октобра 2024. године потписан је Уговор о зајму између Фонда за развој Саудијске Арабије и Републике Србије, у вези пројекта I фазе Централно-балканског коридора. Поред тога, у априлу 2024. године је покренута израда Претходне студије изводљивости за читав Централно-балкански коридор. Завршетак ове студије се очекује током пролећа 2025. године.

#### 5.8.2. УСКЛАЂИВАЊЕ ВНВ СА ОСТАЛОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ ПРЕМА ЧЛАНУ 217 ЗОЕ

Завршени пројекти измештања, по чл.217 Закона о енергетици, у току 2024.год.

| рбр | Пројекат/ Клијент                                                                      | Далековод                                                                                                                    | НОВИХ<br>стубова |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.  | Проширење површинског копа Церово/<br>ZIJIN                                            | 110 kV бр.150 и бр.177                                                                                                       | 42               |
| 2.  | Аутопут Е 763 - Јужни Јадран, деоница<br>Пожега - Прељина / МГСИ и ЈППС                | 220 kV бр.297/2, и<br>110 kV бр.182 и бр.115/4                                                                               | 9                |
| 3.  | Модернизација и реконструкција пруге<br>Нови Сад-Суботица-граница са<br>Мађарском/ ИЖС | 110kV: бр.1135, бр.1136, бр.127/1,<br>бр.1124/2, бр.174, бр.132/3, бр.133/2,<br>бр.1101, бр.1102, бр.159/1 и 400kV<br>бр.456 | 24               |
| 4.  | Брза саобраћајница IV реда Шабач –<br>Лозница/ ЈППС и Коридори                         | 220 kV бр.209/1 и бр.1122                                                                                                    | 2                |

Актуелни пројекти измештања/ усклађивања по чл.217 Закона о енергетици:

| рбр | Пројекат/ Клијент                                            | Далековод                                                          | НОВИХ<br>стубова |
|-----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.  | Макишко поље/ МГСИ                                           | 110kV: бр.104/1, бр.130/1, бр.117/1,<br>бр.1247 и бр.1211АБ        | 7 и<br>каблирање |
| 2.  | Изградња пруге Земунско поље –<br>Сурчин/ МГСИ               | 220 kV: бр.294АБ, бр.250 и бр.228;<br>110kV: бр.104А/4 и бр.104Б/3 | 8                |
| 3.  | Аутопут Е-761 Моравски коридор,<br>Секција 7/ Коридори       | ДВ 2х110 kV бр.1167В/1 и<br>бр.1167В/2                             | 14               |
| 4.  | Проширење регионалне депоније у<br>Новом Саду/ Град Нови Сад | 110 kV бр.175, бр.176/1 и бр.1005                                  | 34               |



|     |                                                                               |                                                               |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----|
| 5.  | Брза саобраћајница IV реда петља<br>Пожаревац-Пожаревац-Голубац /<br>Коридори | 110 kV бр.102АБ/2, бр.1270 и<br>бр.1196/                      | 9   |
| 6.  | Обилазница око Зрењанина (Лукићево)/<br>Град Зрењанин и ЈППС                  | 220kV бр.254/2                                                | 2   |
| 7.  | Општински пут Томашевац-Добрица/<br>Град Зрењанин и ЈППС                      | 220kV бр.254/2                                                | 1   |
| 8.  | Обилазница око Крагујевца/ ЈППС                                               | 400kV бр.436 и бр.464; и 110kV<br>бр.1171, бр.1221 и бр.123/3 | --- |
| 9.  | Саобраћајница за Собовицу/ Град<br>Крагујевац                                 | 110kV бр.123/3                                                | 1   |
| 10. | Делта аутомото                                                                | 2x110 kV бр.146АБ                                             | 1   |

### 5.8.3. ПРИКЉУЧЕЊЕ НА ПРЕНОСНИ СИСТЕМ

Процес прикључења електроенергетских објеката на преносни систем је пројектно организован у ЕМС а.д. и захтева координацију организационих делова који се баве преносом електричне енергије, управљањем преносним системом, инвестицијама, телекомуникационим и информационим системима, тржиштем електричном енергијом, правним, економским и комерцијалним питањима.

Процес прикључења објеката на преносни систем Републике Србије је у току 2024. године био одређен и усвојеним новим Законом о енергетици („Службени гласник Републике Србије“ број 145/2014, 95/2018-др.закон, 40/2021, 35/2023,62/2023 и 94/2024) и Законом о коришћењу обновљивих извора енергије („Службени гласник РС“, број 40/2021 и 35/2023 и 94/2024 – др. закон).

Процес прикључења се спроводи у складу са релевантним прописима:

У складу са релевантним прописима, поступак прикључења објеката на преносни систем чине следеће фазе:

- Израда Студије прикључења објекта (студијска фаза);
- Израда планске и техничке документације и прибављање потребних дозвола за изградњу Прикључка на преносни систем (фаза припреме техничке документације и прибављање потребних дозвола);
- Градња/праћење градње Прикључка (фаза градње/праћење градње Прикључка);
- Пуштање у погон објекта и прикључка уз проверу испуњености услова из Решења о одобрењу за прикључење објекта.

Кроз реализацију Уговора о изради студије прикључења Клијенту се, поред осталог, достављају и документа неопходна за даљу израду планске и техничке документације:

- Мишљење оператора преносног система о условима и могућностима прикључења енергетског објекта на преносни систем (само за произвођаче у циљу исходавања енергетске дозволе);
- Технички услови за прикључење објекта на преносни систем;
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу Прикључка.



#### 5.8.4. ПРОЈЕКТИ ПОВЕЗИВАЊА

У процесу повезивања објеката дистрибутивног система са преносним системом у 2024. години реализовано је следеће:

- Пуштено у пробни рад ново ДВ поље 110 kV бр. Д101 у ТС 110/20 kV Ада (уведен ДВ 110 kV бр.1103/2 ТС Сента – ТС Ада);
- Пуштено у пробни рад ново ДВ поље 110 kV бр. 1270 у ТС 110/35 kV Велико Градиште (уведен ДВ 110 kV бр.1270 ТС Бела Црква – ТС Велико Градиште);
- Комплетно реконструисана ТС 110/35/20/6 kV Шабац 1 повезана са преносним системом;
- Пуштени у пробни рад енергетски трансформатори:
  - 110/35/10 kV у ТС 110/35/10 kV Крушевац 4;
  - 110/35/10 kV у ТС 110/35/10 kV Лесковац 1;
  - 110/35/10 kV у ТС 110/35/10 kV Младеновац;
  - 110/35/10 kV у ТС 110/35/10 kV Ивањица;
  - 110/35 kV у ТС 110/35 kV Ваљево 1
  - 110/35 kV у ТС 110/35 kV Зајечар 2





## VI – УПРАВЉАЧКИ, ИНФОРМАЦИОНИ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ



Најмодернији управљачки, информациони и телекомуникациони системи у функцији целог предузећа







## 6.1. ОПЕРАТИВНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Оперативне технологије центара управљања баве се управљачким информационим системима за размену и обраду података у реалном времену који се преносе између објеката електроенергетског система и центара управљања, између самих центара управљања, као и између Националног диспечерског центра (НДЦ) и европских диспечерских центара. Имајући у виду да је поузданост рада оперативних технологија од великог значаја за управљање електроенергетским ситемом, SCADA/EMS системи испуњавају строги критеријум од 99.99% расположивости током године.

НДЦ је директно повезан са 5 регионалних диспечерских центара, са 75 преносна и објеката корисника преносног система и са диспечерским центрима оператора преносних система свих суседа, као и несуседних земаља: Грчке, Словеније, Швајцарске, Француске, Немачке и Аустрије коришћењем затворене ENTSO-E приватне магистрале података (CN – Communication Network). Из суседних преносних система у НДЦ-у се аквизирају подаци у реалном времену (мерења и статуси уклопних елемената) са укупно 153 електроенергетских објеката ради обезбеђења екстерне опсервабилности неопходне за исправан рад EMS (Energy Management System) апликација и са циљем одржања и побољшања квалитета управљања ЕЕ системом Србије:

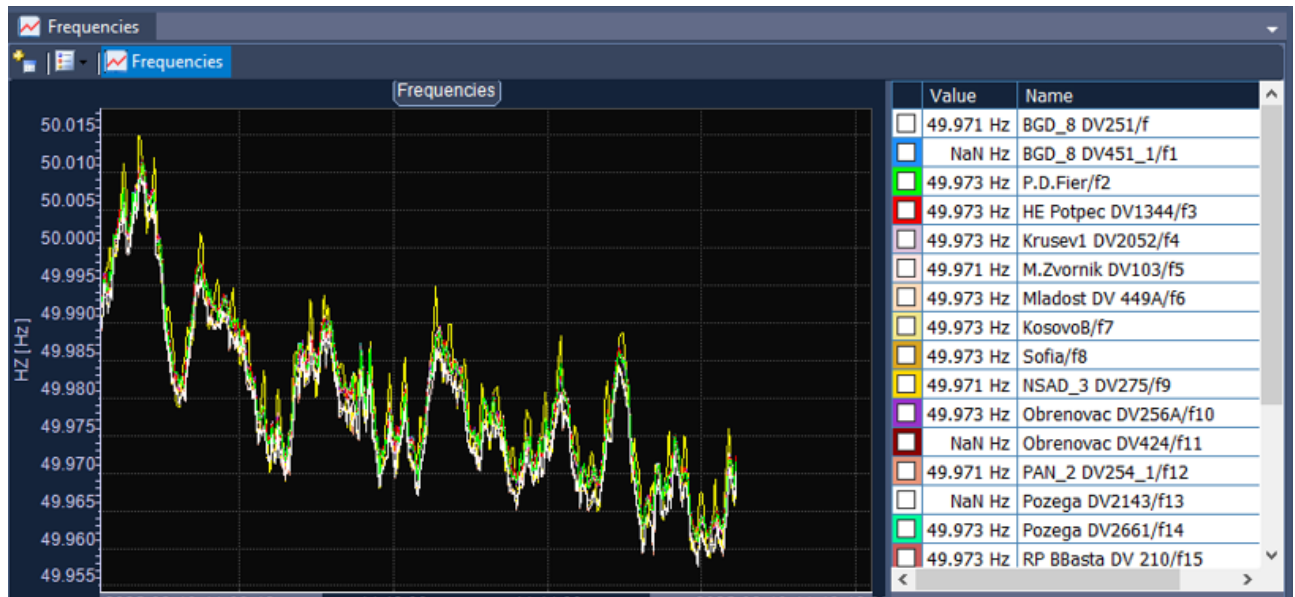
| Земља   | Румунија | Бугарска | Грчка | Мађарска | БиХ | Слове<br>нија | Хрватска | Македонија | Црна<br>Гора | Албанија |
|---------|----------|----------|-------|----------|-----|---------------|----------|------------|--------------|----------|
| Објекти | 32       | 19       | 10    | 13       | 19  | 3             | 25       | 7          | 11           | 14       |

У НДЦ паралелно раде два SCADA/EMS система за надзор и управљање преносним системом обезбеђујући висок степен поузданости. Захваљујући SCADA/EMS системима у НДЦ, диспечерима су на располагању апликације за надзор и управљање преносном мрежом, аутоматско управљање производњом, регулатор SMM блока, за оптимизацију расподеле дебаланса (ИНОМ), естимацију стања, проверу сигурности, прорачун токова снага, прорачун кратких спојева, оптимизацију губитака, планирање потрошње, диспечинг реактивне снаге, тренинг симулатор, поравнања дебаланса, итд.

Топологија мреже и базе SCADA/EMS система у НДЦ се редовно ажурирају у складу са изменама скупова података и параметара обраде, услед прикључења нових објеката на ЕЕ преносни систем, као и реконструкције постојећих објеката. Континуирано се прати расположивост података у SCADA/EMS системима, надзира се пренос и проверава валидност података који се у НДЦ преносе директно са ЕЕ објеката. Активно се учествује у пројектима прикључења нових ЕЕ објеката на преносни систем.

Након прикључења EMC-а IGCC (International Grid Control Cooperation) систему за оптимизацију расподеле дебаланса, који је омогућио EMC- у учешће у нетовању одступања на нивоу европских TSO-ова, редовно се прати рад ове апликације на ИМП SCADA систему.

У току 2024.године релаизована је Надоградња WAProtector система у НДЦ чиме је остварена редудантност WAMS система произвођача ELPROS, проширење сторица и времена архивирања података на систему као и повећан број лиценци за прихват података са нових 25 ПМУ уређаја и 5 нових ПДЦ-ова.



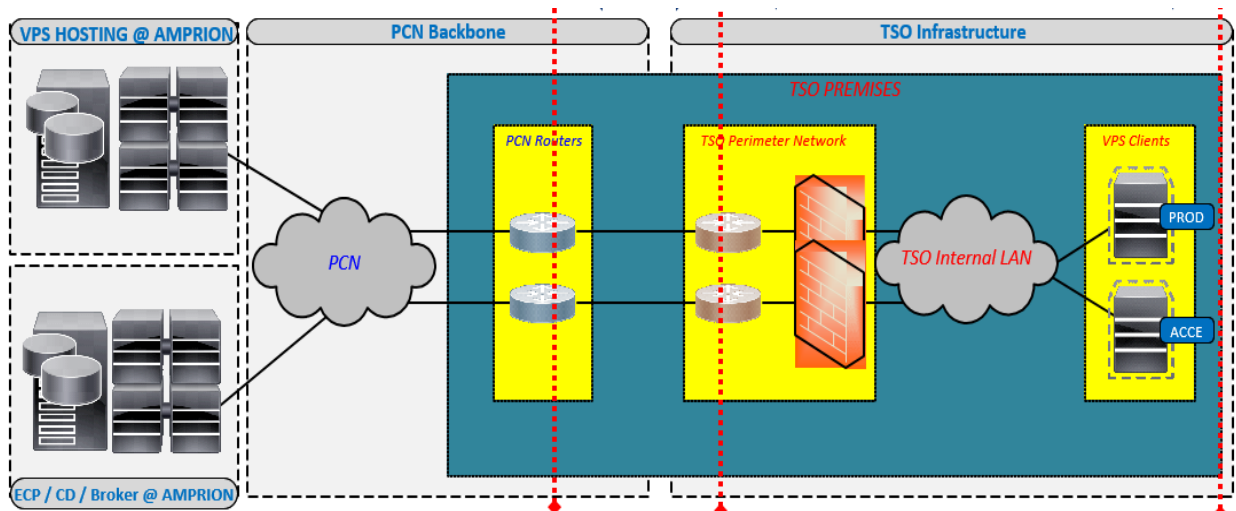
WAProtector систем у НДЦ

У току 2024. године настављен је пројекат Испорука система заштите локалног управљања трафостаницама. Имплементирано је безбедносно решење, KICS (Kaspersky Industrial Cyber Security), које је компатибилно са вендором SCADA система и подржава све, како стандардне тако и специфичне протоколе за пренос и размену података. Овим новим безбедносним системом омогућено је како надгледање тако и идентификовање важних информација о сумњивим мрежним активностима, могућим покушајима напада, али и активностима мрежног малвера, чиме су испуњени високо постављени циљеви у погледу заштите и надгледања критичних локалних SCADA система лоцираних у објектима и трафостаницама ЕЕ Србије. Током 2024. године завршена је имплементација на још 19 локација (укупно 34 локације) чиме је овај пројекат успешно завршен.

У оквиру пројекта „Надоградња SCADA/EMS софтвера у даљинским центрима управљања“ извршена је мрежна реконструкција у РДЦ Крушевац, РДЦ Ваљево и РДЦ Бор. Нова мрежна архитектура смањила је безбедоносне ризике и повећала отпорност на сајбер претње.

У оквиру пресељења EMS CPE (Customer Premises Equipment) чвора, део инфраструктуре је мигрирао на резервну локацију НДЦ-а, што је повећало отпорност система у случају отказа примарне локације. Овим је омогућено успостављање два независна линка, што побољшава континуитет рада и смањује ризик од прекида. Такође, успостављен је редувантни линк ка ENTSO-E ЕН мрежи, чиме је осигурана стабилност и поузданост комуникације ка осталим TSO-вима.

Током 2024. године је завршена мрежна конфигурација СРЕ чвора преко ENTSO-E PCN мреже, омогућавајући стабилну комуникацију сателитским диспечерским телефонима са осталим TSO-има.



EVS сервис преко PCN мреже

Ова комуникација је имплементирана у оквиру EVS система, који је успешно тестиран и потврђен као поуздано решење за безбедну и стабилну комуникацију у реалном времену, побољшавајући оперативну спремност и управљање критичним ситуацијама.

Паневропски систем за обавештавање и упозоравање EAS (ENTSO-E Wide Awareness System) омогућава диспечерима НДЦ да у реалном времену прате стање целокупног европског електроенергетског система, чиме је у значајној мери смањена вероватноћа појаве поремећаја ширих размера. EAS софтвер и подаци се редовно ажурирају и тестирају.

Одржава се и администрира ENTSO-E OPDE (Operational Planning Data Environment) локална платформа, чији је основни циљ стварање окружења за размену података у вези са планирањем рада преносних система свих чланова ENTSO-E и тржишта електричном енергијом. Завршена је миграција OPDE сервиса на нову, виртуелну серверску инфраструктуру као и унапређење безбедносних контролних мера у виду интеграције платформе у SIEM систем – Qradar. И у прошлој 2024. години је успешно завршена обавезна екстерна ревизија испуњености контролних мера OPDE локалне платформе.

Савременим SCADA системима опремљени су и регионални диспечерски центри (РДЦ Београд, РДЦ Бор, РДЦ Ваљево, РДЦ Крушевац и РДЦ Нови Сад). Ради побољшања функције управљања у НДЦ и РДЦ се континуирано уводе нови подаци из дистрибутивних објеката, новоприкључених објеката на преносну мрежу, као и објеката суседних оператора преносних система (у НДЦ) и суседних регионалних центара (у РДЦ) који су процењени као значајни за опсервабилност преносне мреже. На дневном нивоу се прати измена топологије преносне мреже због реконструкција ради ажурног приказа у центрима управљања.

Новоуведени објекти у 2024. години (директна веза са РДЦ) у ТСУ су ПРП Зрењанин, ПРП Црни врх 1 и ВЕ Пупин, преко ПРП Црни врх 1 добијамо сигнале и са ТС Црни врх 1, сигнале са ТС Пупин добијамо преко ПРП Ковачица, а сигнале са ТС Линг Лонг преко ПРП Зрењанин.

У оквиру пројекта „Унапређења безбедности ИКТ система“ у свим РДЦ-овима је инсталирана Kaspersky платформа–KICS (Kaspersky Industrial CyberSecurity).

У РДЦ Нови Сад SCADA/EMS систем је доведен на исти ниво („upgrade“) као SCADA систем у РДЦ Београд. Паралелно је обављано ажурирање базе података и спецификација за пренос податка из ДДЦ Нови Сад у РДЦ Нови Сад према динамици реконструкције појединих делова сложеног система даљинског надзора и управљања ОДС - Нови Сад.

Током 2024.године испоручена је опрема (hardver) за 3 РДЦ-а (Бор, Ваљево и Крушевац). У свим РДЦ-овима опрема је уграђена и пуштена у рад (празан ход). Следећи корак је инсталација и конфигурисање SCADA/EMS софтвера и то је започето у РДЦ Бор.

Пројекат надгледања камерама расклопне опреме (у склопу пројекта даљинског командовања) је настављен у пуном обиму, па су у систем уведени следећи објекти: ТС Велики Кривељ 2, ТС Краљево 3, РП Дрмно, ТС Београд 17 и ПРП Кривача. У РДЦ-у Бор је монтиран додатни video wall, који омогућава независно и истовремено праћење расклопне опреме на два објекта. Сада у свих 5 РДЦ-ова имамо по 2 video wall-а. За повезивање управљања елементима видео надзора имплементиран је у SCADA системима концепт секвенцијалних команди.

У експлоатацији је у свим РДЦ и PowerWeb апликација која омогућава овлашћеним корисницима ван РДЦ увид у податке из SCADA система у РДЦ.

У РДЦ Београд је имплементирана функционалност привременог резервног НДЦ увођењем неколико приказа целе преносне мреже ЕМС АД у реалном времену. Уградњом комуникационих уређаја у производне објекте поступно се омогућава директна веза са привременим и будућим резервним НДЦ директно, без посредовања НДЦ.



РДЦ Београд

Интерно је развијен систем прикупљања, централизованог чувања и коришћења архива мерења (архива нормалног погона) из сваког РДЦ у Центар за обуку и развој (ЦОР), на локацији НДЦ.

## 6.2. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ

Телекомуникациони (ТК) систем ЕМС АД представља затворени функционални систем који се у електроенергетском сектору користи за сопствене потребе. Основни задатак телекомуникационог система је да омогућава поуздан и сигуран пренос информација и сигнала потребних за одвијање пословања и технолошких процеса, како унутар ЕМС, тако и у домаћем и страном окружењу. Главна карактеристика ТК система је расположивост, поузданост и безбедност сервиса, а систем се константно унапређује како би одговорио





новим захтевима за количином и брзином преноса информација. EMC АД надгледа, управља и делом одржава ТК систем. У садашњем обиму, ТК систем пружа следеће врсте сервиса:

- пренос података и сигнала техничког система управљања EMC АД
- пренос података ТСУ са осталим електро-енергетским субјектима Србије
- оперативна и пословна телефонија;
- пренос пословних података EMC АД
- пренос сигнала заштите далековода EMC АД
- пренос података намењених обрачунским мерењима
- пренос података WAMS и RTL система
- пренос сигнала видео надзора за потребе физичког обезбеђења објекта
- пренос сигнала видео надзора за потребе даљинског управљања ЕЕ објекта
- пренос података за потребе паневропске (P)CN мреже
- пренос података за потребе IGCC
- сервис снимања оперативне телефоније

EMC АД располаже са више приватних ТК система за пренос информација:

- Оптички системи преноса - SDH и DWDM системи,
- Пакетски систем преноса – IP/MPLS,
- PDH систем,
- Комутациони систем,
- Фиксне и мобилне радио везе.

Осим њих, за потребе обрачунског мерења и говорне комуникације користе се услуге јавних телекомуникационих оператера, док се за потребе техничког и пословног информационог система EMC АД, у врло малој мери користе изнајмљене линије јавног телекомуникационог оператера.

Основна инфраструктура телекомуникационог система је оптичка мрежа са OPGW кабловима и оптичком терминалном опремом, а у последње време и подземни оптички каблови. OPGW је заштитно уже далековода у које су интегрисана оптичка влакна и до сада је на далеководима EMC и подземно постављено преко 5800 km оптичке инфраструктуре.

Главни телекомуникациони транспортни систем чини мрежа заснована на SDH технологији, која је реализована посредством оптичких линкова. Оптички терминални уређаји су инсталирани у 117 чворова и користе се за потребе преноса и управљања енергетским системом EMC, као и за пословну корпорацијску примену. Током 2024. извршена је инсталација SDH/PDH опреме на четири нова објекта. Пуштено је у рад 12 нових SDH линкова, од којих су четири OTU-2 нивоа, два STM-16 нивоа и шест STM-1 нивоа. Овиме је остварена додатна конективност са суседним чворовима, повећана је расположивост сервиса и капацитет преноса. Топологија SDH мреже је „mesh“, а повезивањем ове опреме на постојећу SDH мрежу формирано је више оптичких прстенова, тако да је оптички систем EMC АД веома поуздан и високо расположив, са расположивошћу већом од 99,99%.



ЕМС АД је телекомуникационо повезан са операторима преносног система: Мађарске - МАВИР, БиХ – НОС БиХ, Хрватске - ХОПС, Румуније - Транселектрика, Бугарске - ЕСО, Црне Горе – ЦГЕС и Северне Македоније - МЕПСО. То ЕМС у оквиру ENTSO-E, сврстава међу операторе преносног система са највећим бројем ТК конекција преко инфраструктуре у свом власништву. Такође, ЕМС АД је телекомуникационо повезан и са оператором на подручју Косова и Метохије.

Други оптички телекомуникациони транспортни систем је заснован на DWDM технологији. У питању је савремени транспортни систем намењен преносу велике количине података уз коришћење мултиплексирања по таласним дужинама. DWDM мултиплексери су инсталирани у 21 чворова и омогућују повезивање тачака интерконекције са НДЦ-ом и Core равни будуће IP/MPLS мреже са 100G линковима.

За потребе сервиса преноса података намењених техничком систему управљања и специфичних сервиса фиксне телефоније инсталиран је PDH систем.

Оптичка влакна, оптички системи преноса (SDH и DWDM) и PDH систем, обзиром на технологију, су под сталним надзором у реалном времену, интервенције су по потреби, а контрола рада терминалне опреме и оптичких влакана се спроводи периодично.

У складу са захтевима ENTSO-E, у употреби је (P)CN (Physical Communication Network) мрежа, намењена преносу података европских ОПС. У 2024. је извршено је планирано повећање капацитета постојећих линкова и инсталација постојеће мрежне опреме на резервној локацији уз проверу њене функционалности, док је остваривање редундантних линкова путем сателитске комуникације у припремној фази.

Током 2024. године настављен је пројекат Наградње телекомуникационог транспортног система за потребе будућег ТК система базираног на MPLS технологији, чиме ће се извршити модернизација транспортна мреже ЕМС АД. Пројекат је подељен у етапе и фазе и изводи се у складу са усвојеном пројектно техничком документацијом. Систем је пројектован са хијерархијском функцијом чворова. Крајем 2024. године завршена је комплетна прва етапа пројекта која обухвата 19 чворова, док су 2 нова чвора инсталирана у оквиру наставка пројекта, друге етапе.



У циљу обезбеђивања поузданог рада активне ТК опреме и постизања веће расположивости, у току 2024. је реализован пројекат набавке и уградње система за непрекидно напајање DC 48V. Пројекат је у првој етапи обухватио 10 локација на којима је



примењена концепција систем са DC/DC претварача, док су у НДЦ инсталирана 2 независна система AC/DC исправљача. У ТК просторијама инсталирани су нови разводни ормани.

У току 2024. наставило се и са изградњом оптичке инфраструктуре постављањем OPGW и подземних оптичких каблова. У платформу за менаџмент оптичке инфраструктуре, у којој се води евиденција о истој, унети су подаци о инфраструктури у дужини од преко 4750 km. Система за надзор оптичке мреже, са 13 терминала, обезбеђује континуирано надгледање оптичке инфраструктуре у дужини око 5300 km.

Један од важних сервиса који се највећим делом остварује преко OPGW оптичке мреже је пренос сигнала релејне заштите далековода. Током 2024. пуштени су у рад уређаји телезаштите на 3 нове релације, од којих су две интерконективне Ниш – Софија запад и Панчево - Решица. Тако да је на крају 2024. године у мрежи ЕМС укупно 113 телезаштитних уређаја.

Током 2024. у радио комуникацијама се наставило са инсталацијом опреме новог дигиталног радио система (DMR). Дигитални систем мобилних радио веза сада обухвата 16 фиксних репетитора, 4 мобилна репетитора, 43 фиксних радио станица на објектима ЕМС, 15 колских и преко 200 ручних радио станица. Репетитори су умрежени путем радио-релејних линкова и SDH система ЕМС. Опрема за радио-релејне линкове се надзира и управља из NMS система, а за DMR радио опрему је у функцији диспечинг систем за надзор.

Комутациони систем је јединствен и високо расположив, намењен пружању сервиса говорне комуникације у оперативне и пословне сврхе. Већином је заснован на IP технологији, односно VoIP (Voice over IP) и састоји се од 39 комутационих чворова, од којих је 30 засновано на VoIP, а 9 на дигиталној технологији. У раду је и IP/MPLS backbone мрежа, која омогућава сервисе пословне и оперативне телефоније за потребе управљања електроенергетским системом. Током 2024. године реализована је надоградња комутационих чворова у ТС Смедерево 3, ТС Београд 3 и ТС Панчево 2, као и имплементација новог комутационог чвора у пословном објекту Јелене Ћетковић 2 и РНДЦ. У оквиру реконструкције РП Ђердап 1 имплементиран је нови комутациони чвор и интегрисан је у систем. Поред тога, обављена је надоградња на најновију софтверску верзију комутационог система Cisco UCM 14.x, чиме је унапређена стабилност и функционалност комуникационе инфраструктуре.

Настављени су пројекти повезивања прикључних разводних постројења и објеката корисника преносног система на ТК систем ЕМС, како би се омогућио пренос података до центара управљања (НДЦ, РДЦ и РНДЦ).

За потребе локалне комуникације унутар објеката и омогућавања индустријских сервиса, као и даљинског управљања, инсталира се оптичка LAN мрежа и индустријски свичеви.

Све активности на унапређењу, обављени су уз велики напор запослених, док је укупно редовно одржавање опреме реализовано са процентом мањим од планираног.

### **6.3. ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ПОСЛОВНИ И ТЕХНИЧКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ**

У оквиру информационих технологија и пословног информационог система у ЕМС АД се реализују следеће активности:





- развој, одржавање и управљање ИТ инфраструктуром (рачунарска мрежа, сервери, сторици), управљање системским софтвером и ИТ сервисима (mail, internet, систем штампе и слично),
- имплементација и надгледање механизма и стандарда у домену безбедности ИТ инфраструктуре,
- развој, одржавање и управљање базама података и апликативним серверима,
- конфигурисање и оперативно управљање корисничком ИТ опремом и корисничким софтвером,

планирање, развој и одржавање пословног и техничког информационог система EMC АД, апликацијама техничког информационог система, као и апликацијама за подршку и развој тржишта електричне енергије где је обезбеђено непрекидно функционисање у режиму 365x24.

### 6.3.1. ИТ ИНФРАСТРУКТУРА И ПОДРШКА КОРИСНИЦИМА

Пословни информациони систем чине 2 Data центра (примарни и секундарни) са адекватним напајањем и хлађењем. Оба Data центра су обезбеђена видео надзором и контролом приступа. У домену серверске и мрежне ИТ инфраструктуре, физичко окружење рачунарске инфраструктуре чини преко 35 физичких сервера, 5 система за складиштење података и 4 система за бекап и архивирање података произвођача HPE, Lenovo, Fujitsu и NetApp и Huawei и преко 1160 радних станица на више пословних локација.

Виртуално окружење се састоји из приватног облака и појединих инфраструктурних сервиса у јавном облаку. У приватном облаку је 24 хоста виртуалне инфраструктуре на којима је инсталирано 450 виртуалних сервера и 70 VI радних станица. У виртуалном окружењу примењене су технологије за високу доступност сервера, без прекида рада сервиса, аутоматски опоравак сервера на другој локацији, као и надгледање свих параметара рада виртуалне инфраструктуре. Windows/Linux сервери су подигнути на најновије верзије ОС чиме је омогућена подршка за нове хибридне сервисе. Сервери, системи за складиштење података и системи за бекуп и архивирање података смештени су како у примарном тако и резервном Data центру. У јавном облаку (ДДЦ) је подигнут додатни сервер за чување података. Успостављена је веза и конфигурисан је додатни сервер за свакодневно копирање резервних копија EMC-ових фајл сервера и извоз података са SCADA система. У Microsoft Azure Cloud, се налази један јавни ДНС сервер и тестне виртуелне машине. Пратећи развој и трендове ИТ/ИКТ услуга, имплементацијом нових хардверских и софтверских решења, константно се модернизује примарни и секундарни Data центар компаније.

У 2024 години је реализовано проширење HP Synergy система са циљем унапређења и проширења ресурса серверске инфраструктуре и проширења капацитета хост сервера за виртуелну инфраструктуру. Током 2024 године су спроведена значајна унапређења на пољу безбедности серверске инфраструктуре. Унапређење платформе за опоравак сервиса у случају катастрофе преласком са VMware Site Recovery Manager – Стандард на VMware Live Site Recovery едицију. Наведена унапређења су омогућила да се већи број VM са сторица на примарној локацији реплицирају на сториц систем на ДР локацији. Такође у 2024 уведена је Enterprise Kubernetes платформа у циљу ефикасног успостављања и управљања мулти-кластер окружењима које ће омогућити покретање контејнеризованих апликација на високо расположивом кластеру контејнер хостова, аутоматизацију процеса испоруке нових верзија апликације и повратак на стару у случају потребе. Платформа за виртуелизацију је проширена са VMware Tanzi додатком који омогућава постављање и управљање модерним апликацијама на компанијску инфраструктуру.



У 2024 години Центар за ИТ инфраструктуру је покренуо процес физичког издвајања Oracle окружења од VMware виртуелне инфраструктуре, виртуелизацију и оптимизацију Oracle производа и лиценцирање у складу са новим захтевима произвођача. Миграција постојећих база података и апликативних сервера на ново окружење у 2025 години ће омогућити повећање скалабилности Oracle инфраструктуре.

Корпоративна рачунарска мрежа са инсталираних око 400 уређаја коју чине свичеви, рутери, заштитни уређаји (firewall) и уређаји за бежичне комуникације, покрива све пословне локације. LAN мрежна инфраструктура се претежно заснива на бакру док је и у употреби Fiber to the Office технологија, док се за backbone везе користи оптика. У току 2024. године настављено је проширење LAN мреже. На мрежном нивоу извршено је унапређење пословне и управљачке мрежне инфраструктуре кроз замену технолошки застарелих рутер/свич уређаја, чиме је постигнут континуалан рад свих кључних ИТ система/сервиса и испуњење захтеваних КПИ расположивости ИТ инфраструктуре. Наведена унапређења су допринела и значајном повећању брзина за пренос података и интернет сервисе.

Током 2024 године примарни ИСП линк повећан на 1Gb/s, а резервни на 500Mb/s. Линк између примарне и резервне сервер сале подигнут са 10Gb/s на 40Gb/s. Започета су додатна унапређења безбедности даљинског приступа ИТ ресурсима, кроз ограничавање приступа недоменским уређајима бежичној корпоративној рачунарској мрежи чија пуна имплементација се очекује у првом кварталу 2025 године.

У 2024. години запослени у Центру за ИТ инфраструктуру су активно учествовали у пројектима других организационих јединица ЕМС АД у домену обезбеђења неопходних инфраструктурних ресурса, примене и контроле безбедносних система, сигурног повезивања/раздвајања сегмената рачунарске мреже, обезбеђења контролисаног удаљеног приступа, правилног рада и спецификације корисничке опреме и другим активностима. Из домена корисничке ИТ опреме и подршке корисницима информационог система реализована је имплементација система за бекап радних станица крајњих корисника чиме се постигло значајно унапређење безбедности и расположивости података на рачунарима крајњих корисника. У 2024. години, запослени у Центру за ИТ инфраструктуру су успешно решили преко 555 инцидената и реализовали преко 5135 захтева из домена ИТ инфраструктуре, система и технологија

### 6.3.2. АПЛИКАТИВНИ РАЗВОЈ И ПОДРШКА ИНФОРМАЦИОНИМ СИСТЕМИМА

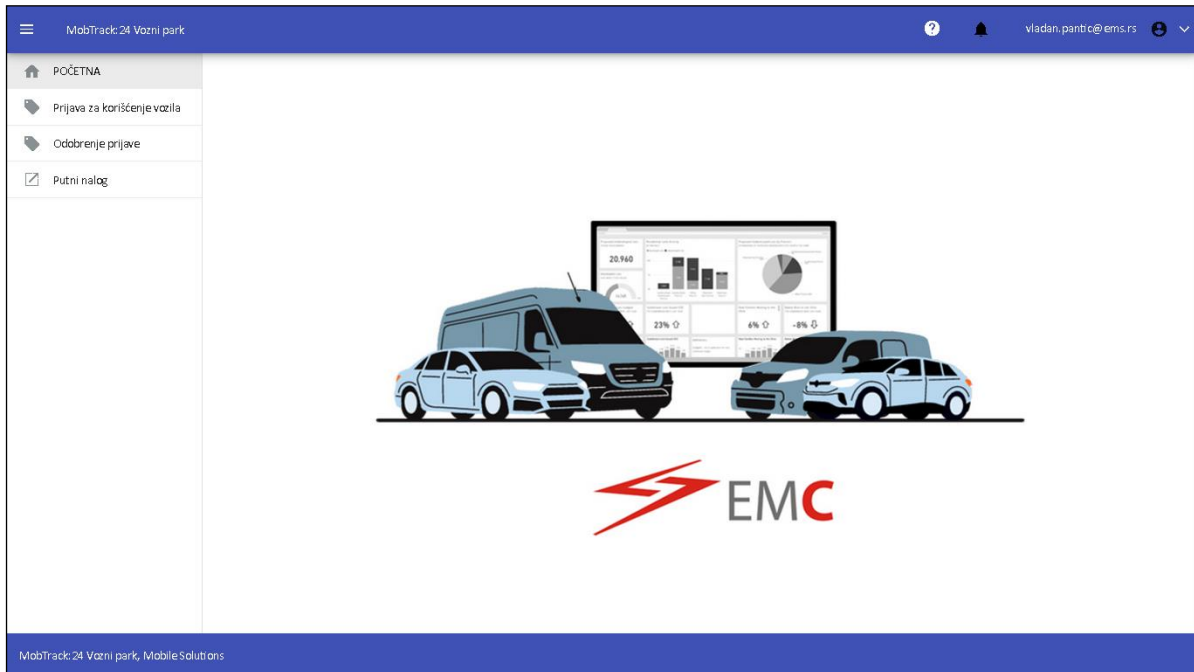
У Центру за апликативни развој и подршку информационим системима (ЦПИС) у 2024 години реализовано је или је у току више развојних пројеката од којих су најзначајнији:

- **Имплементација система за управљање дозволама за улаз у објекте ЕМС АД**

Циљ пројекта је успостављање софтверске платформе за подношење захтева и издавање дозвола за улазак у све енергетске објекте (ТС/РП/ПРП, ДВ, КБ), електроенергетско-пословне објекте и пословне објекте ЕМС АД. Издавање дозвола односи се на: запослена и ангажована лица у ЕМС АД који улазе у објекте ЕМС АД ван радног времена, друга лица – држављане Републике Србије, чије је ангажовање уређено одговарајућим уговором или по било ком другом основу улазе и бораве у објектима ЕМС АД Београд (ученици и студенти на пракси, пословни партнери, новинари, репортери...) и стране држављане. Софтверско решење аутоматизује процесе достављања потребне документације (електронским путем), подношење захтева за улазак, активности из надлежности БЗР и ФТО као и осталих запослених који одобравају улазак у објекте ЕМС АД. Пројекат је успешно реализован и пуштен у продукцију је у мају 2024.

- **Набавка и имплементација софтвера за праћење рада возног парка**

ИТ платформа за евидентирање и контролу возног парка компаније има за циљ да кроз напредне функције праћења омогући својим корисницима правовремени увид у стање возног парка уз обавештавање о свим важним догађајима попут времена истека документације, истеку осигурања, одржавању и превентивном сервисирању и свему осталом што представља предмет интереса у погледу управљања возним парком. Пројекат је успешно реализован и пуштен у продукцију у новембру 2024.



Уводни екран апликације Возни парк

- **Имплементација SAC система за планирање**

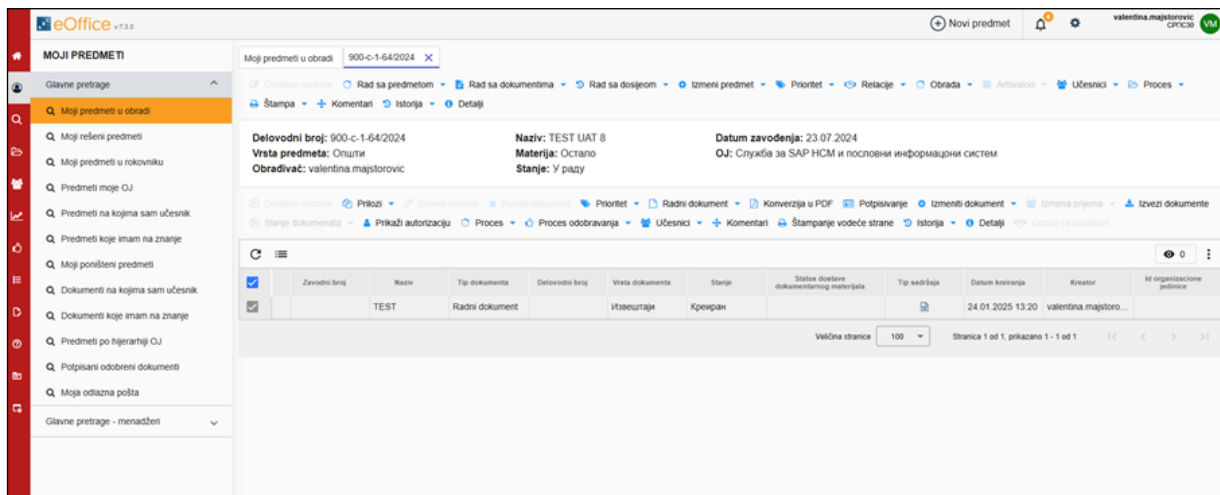
Компанија SAP AG последњих година спроводи иницијативу преласка са решења која су инсталирана на инфраструктури корисника (тзв. „on-premise“ решења) на решења која се налазе на SAP cloud инфраструктури. Значајна унапређења у домену пословне интелигенције реализована су на новој SAP BI платформи - SAP Analytics Cloud (SAC). Због тога је донета одлука да се модул за планирање (SAP BPC) пребаци на SAC платформу. Циљ је обједињавање аналитике и планирања у једном решењу, симулирање сценарија и аутоматско генерисање планова на основу предвиђања чиме ће се унапредити постојеће планске и извештајне могућности софтверских алата који се користе у EMC АД, као и даља интеграција система са осталим SAP модулима, другим системима и проширење постојећег модела планирања условљено организационим и процесним променама. Пројекат је успешно реализован у децембру 2024.

- **Надоградња ДМС система са миграцијом на верзију АБЦ**

Систем за управљање документацијом – ДМС (Document Management System) по броју корисника и пословних процеса који покрива представља један од најзначајнијих елемената информационог система EMC АД. Актуелна верзија софтвера је у продукцији од јула 2017, уз перманентна унапређења кроз развојну подршку Испоручиоца. Нова верзија софтвера за управљање документима под називом АБЦ (Asseco Business Correspondence) Software Suite, доноси низ побољшања - технолошки значајно напредније решење које прати савремене трендове у развоју софтвера, модеран интерфејс са побољшаном навигацијом,

претраживањем и нотификацијама што доприноси ефикаснијем раду и бољем корисничком искуству. Битна карактеристика је и да се ради о процесно оријентисаном решењу, заснованом на стандардизованој нотацији (BPMN) што омогућава потпуну аутоматизацију end-to-end пословних процеса.

Прелазак на ново решење своди се кроз две етапе – прва која обухвата анализу и спецификацију неопходног додатног развоја по захтевима ЕМС АД (успешно завршена у септембру 2023) и друга која обухвата развој, тестирање, миграцију података и пуштање у продукцију (започета у децембру 2023, планирани завршетак јун 2025).



Екран ДМС верзија АБЦ

Током 2024. настављено је са подршком имплементираним екстерно и интерно развијеним софтверским решењима у надлежности центра ЦПИС. Најзначајнија измена реализована у 2024. години је имплементација новог индустријског решења компаније SAP AG у области лизинга. Ово решење омогућава обраду уговора за управљање лизинг пословима уз обезбеђену потпуну интеграцију са рачуноводством. У оквиру интерног развоја реализовано је пар нових апликација - ТТА (*Topology Transfer Application*) и CSA (*Cost-Sharing*

*Application*) као и велики број модификација постојећих апликација условљен преласком на 15-минутну резолуцију података. На основу процента решених инцидента и захтева за изменама може се констатовати да је у 2024. години пружена ефикасна подршка раду информационих система у надлежности ЦПИС и остварени задати подциљеви.

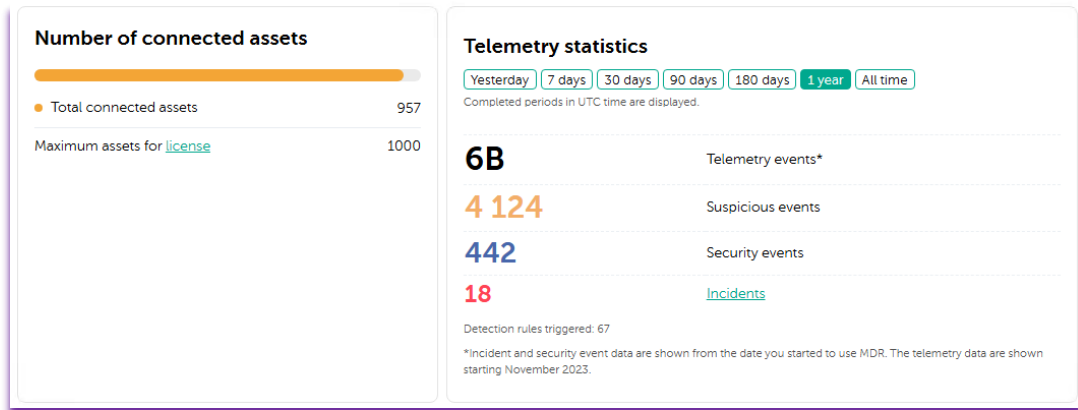
### 6.3.3. БЕЗБЕДНОСТ ИКТ СИСТЕМА

У току 2024. године у Сектору за ИКТ безбедност је настављено са континуираном применом безбедносних мера, одржавањем и развојем безбедности у ИКТ систему кроз следеће пројекте и активности:

- **MDR (Managed Detection and Response)** систем – MDR систем представља услуге које су усмерене на идентификацију и реаговање на сајбер претње у циљу спровођења заштите. Ове услуге комбинују савремене технологије заштите како би осигурале континуирано праћење, алармирање и управљање безбедношћу ИКТ система. спроведено је прилагођавање безбедносног система потребама компаније кроз инсталације агената и додатна подешавања на специфичним уређајима. Препознавање и отклањање колизија са специфичним софтверима. Уопште, Све лиценце су искоришћене у потпуности. Приликом надзора уобичајено је да долази до

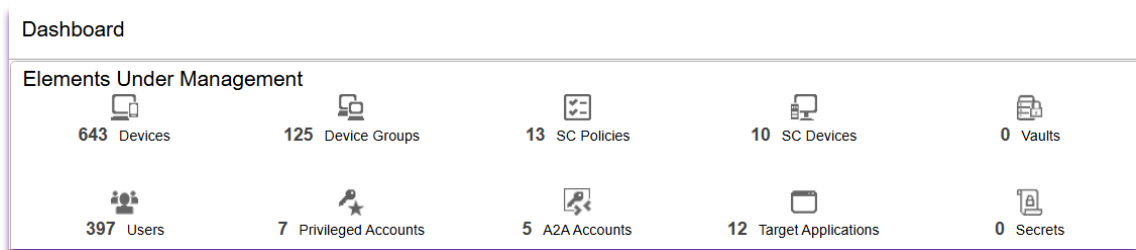


тзв. „false positive“ случајева када безбедносни системи идентификује легитимну активност као злонамерну или малициозну. Један од основних циљева инжењера који раде на безбедносним системима јесте да континуирано прате и кастомизују функционалности како би „false positive“ случајева било што мање, при чему би се уједно фокус пребацио на реално критичније инциденте.



Сумарни годишњи преглед асета и инцидента кроз МДР систем

- **Database Protection** систем – У току 2024. године успешно је завршена имплементација система за заштиту база података који се огледа кроз контролу приступа сензитивним подацима похрањеним у базама података. Настављено је са планираним активностима на одржавању система и са применом мера заштите сензитивних података.
- **PAM (Privileged access management)** систем – након имплементације система спроведено је и накнадно прилагођавање специфичним потребама ИКТ система кроз детаљно сагледавање и реорганизацију одређених активности у вези одржавања предвиђеног степена безбедности постојећих и пуштања нових штићених уређаја у продукцију, примена контролних (забрана приступа неауторизованих корисника) и надзорних (снимање сесија админа) мера и друго. Утезање система је и даље у току.

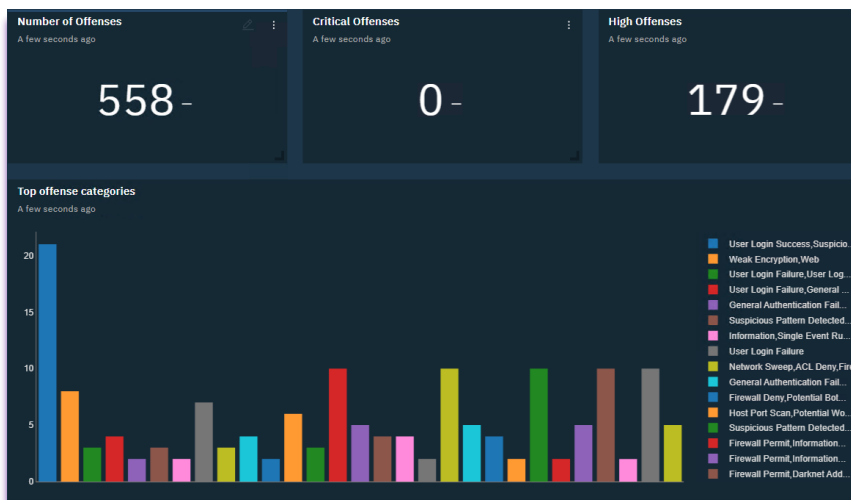


Сумарни преглед надзираних привилегованих администратора и штићених уређаја

- **SIEM (Security Information and Event Management)** систем – представља кључну компоненту у стратегији сајбер безбедности јер омогућава ефикасан начин прикупљања, анализе и реакције на логове и сигурносне догађаје из различитих извора унутар ИКТ инфраструктуре. Ово укључује мрежне уређаје, сервере, апликације, базе података и друге системе. Основни циљ SIEM система је да помогне у детекцији, превенцији и реаговању на безбедносне претње, побољшавајући тако општу безбедност компаније. Захтева изузетну стручност и дуготрајно искуство у оним ИКТ областима који су предмет надзора и мониторинга. Систем захтева непрекидну

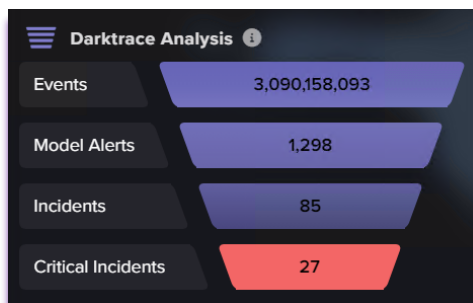


кастомизацију у складу са променама на ИКТ инфраструктури ради ефикасног филтрирања значајних инцидената.



Преглед претњи према степену критичности и типовима

- **NGFW (Next-Generation SIEM)** систем – континуирани надзор безбедносних инцидената кроз систем који је заснован на моделима препознавања одступања од стандардног понашања путем машинског учења и вештачке интелигенције. По идентификовању безбедносних инцидената приступа се њиховом решавању употребом приступа приоритетизације према степену критичности у односу на реалне могућности према броју ангажованих инжењера. Већа критичност инцидента подразумева бржу реакцију након идентификовања.



Просечни месечни преглед безбедносних догађаја, претњи и инцидената у ИКТ систему

- **Cloud Guard (Web Application Firewall – WAF system)** систем – У току 2024. године спроведена је набавка савременог WAF система за заштиту веб апликација. Извршена је инсталација и имплементација система. Захваљујући овом систему детектован је и спречен велики број напада на веб апликације као што је приказано на слици испод.



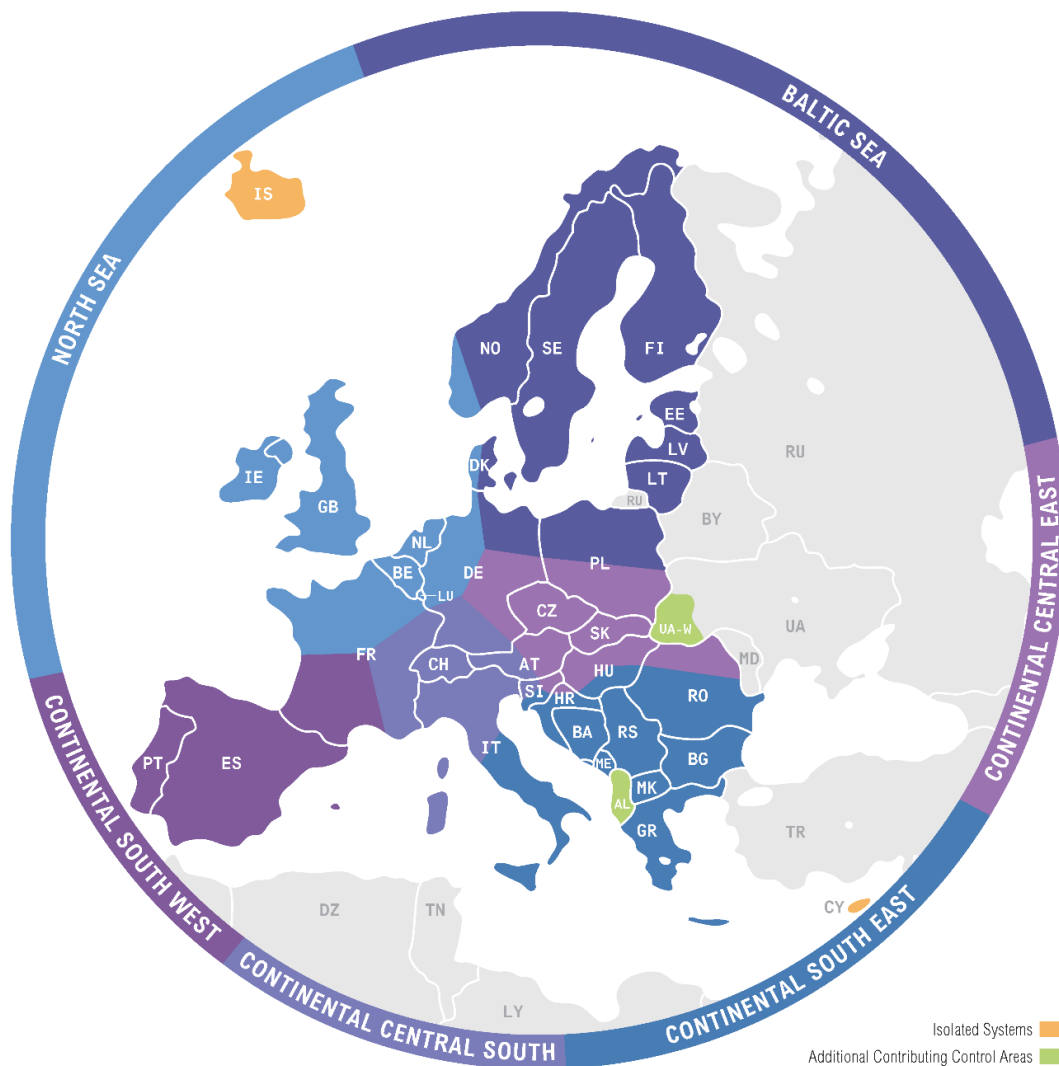


*Преглед безбедносних акција предузетих у циљу заштите веб апликација*





## VII - РАД У СИНХРОНОЈ ОБЛАСТИ „КОНТИНЕНТАЛНА ЕВРОПА“



## Преносни систем у оквирима и по стандардима Европе



### 7.1. СИНХРОНА ОБЛАСТ „КОНТИНЕНТАЛНА ЕВРОПА“

Национални преносни системи се повезују далеководима високог напона како би се остварио сигурнији, поузданији и стабилнији рад, односно створила могућност за међусобну размену електричне енергије. Преносни систем Републике Србије је део највеће синхроне области у Европи која се од 2009. године зове „Континентална Европа“ и обухвата бившу UCTE интерконекију. Са дерегулацијом енергетског сектора, која је отпочела у последњој декади прошлог века, до изражаја је дошла све већа важност координације активности оператора преносног система, услед интензивне прекограничне трговине електричном енергијом у великој мери изазване либерализацијом тржишта електричне енергије.

Намера Европске комисије је да успостави јединствене стандарде и критеријуме за рад система у свим деловима Европе. Престанак рада удружења оператора преносних система по синхроним областима (UCTE, NORDEL, ATSOI, BALTSO и UKTSOA), као и ETSO (European Transmission System Operators) асоцијације и преношење њихових послова и надлежности на ENTSO-E (*European Network of Transmission System Operators for Electricity*, сајт: [www.entsoe.eu](http://www.entsoe.eu)) асоцијацију, чији је EMC АД члан, је један од корака у том смеру. Даље, а у циљу израде јединствених стандарда и критеријума за рад тржишта у целој Европи, трећи енергетски пакет је предвидео израду мрежних правила (кодова), чији је носилац израде био ENTSO-E. Сва мрежна правила су ступила на снагу, али су и даље у току многобројне активности на њиховој имплементацији.

У оквиру имплементације мрежних кодова SOGL (**S**ystem **O**peration **G**uideline on Electricity Transmission) и NCER (**N**etwork **C**ode on Electricity **E**mergency and **R**estoration) закључен је 14.4.2019. године нови оквирни споразум којим се уређује рад интерконекије континенталне Европе– тзв. SAFA (Synchronous Area Framework Agreement) споразум. SAFA споразум је заменио претходно важећи Мултилатерални споразум и сет техничких правила познатих као Оперативни приручник. Потписивањем SAFA споразума оператори преносних система у области „Континентална Европа“ су се обавезали да ће поштовати правила дефинисана мрежним кодовима.

EMC АД је, такође, потписник SAFA споразума, али је као оператор преносног система који није у Европској унији морао да дефинише дерогације, тј. временски ограничена изузећа од примене појединих нових техничких правила. На основу дефинисаних дерогација, EMC АД је формирао 24 имплементациона пројекта са роком завршетка до 5 година. До сада је завршено 14 пројеката (дерогација) док је рад на осталима у току.

### 7.2. УГОВОРИ И СПОРАЗУМИ

У складу са ENTSO-E регулативом међусобна права и обавезе суседних оператора преносног система и EMC АД уређени су следећим споразумима и уговорима:

- оперативни споразуми;
- уговори о размени хаваријске електричне енергије, односно уговори о размени прекограничне терцијарне регулационе енергије (ПТРЕ);
- споразуми о прекограничним преносним капацитетима (NTC);
- споразуми о планирању рада „Scheduling agreement“;
- споразум о обрачуну размењене енергије „Accounting agreement“;
- споразум о размени података у реалном времену.



Оперативни споразуми уређују: границе одговорности на повезним преносним објектима, управљање преносним системом у нормалним и хаваријским условима, одржавање опреме, заштиту, мерне уређаје, телекомуникације, размену података у реалном времену, планирање рада и обрачун размењене електричне енергије, и закључују се на неодређено време. У случају мањих измена споразуми се анексирају док се, када су неопходне веће промене, раде нове верзије споразума. Нажалост током 2024. године није реализована, иницијатива ЕМС-а за израду новог Оперативног споразума између ЕМС-МАВИР, због других приоритета МАВИР-а, али је одржан састанак на којем је договорено да се то реализује у првој половини 2025. године. Крајем 2024. године извршено је усаглашавање и измена одређених анекса актуелног Оперативног споразума између ЕМС-ТЕЛ као последица укључивања у паралелан рад нове интерконективне везе 400kV Панчево 2-Решица.

Уговори о размени хаваријске енергије или размени прекограничне терцијарне регулационе енергије (ПТРЕ) у случајевима када је нарушена сигурност рада електроенергетског система и/или напајања потрошача у некој земљи, закључују се или на натуралној или на комерцијалној основи. Уговори на комерцијалној основи су вишегодишњи уговори, и током 2024. године били су важећи са следећим операторима преносног система: МАВИР, ХОПС и Транселектриком. Такође, током 2024. године на снази су били уговори о размени ПТРЕ са ЦГЕС и НОС БиХ. Ова два уговора предвиђају могућност пето-минутне активације енергије унутар сата која је омогућена преко виртуелних далековаода, регулацију на доле и регулацију на горе, као и цену која зависи од понуда у националном балансном механизму. Током 2022. године усаглашен је и потписан уговор о размени ПТРЕ са МЕРСО, али нажалост током 2024. године као ни током 2023. године није почела оперативна примена због одређених проблема у МЕРСО. Крајем 2024. године усаглашен је уговор о размени ПТРЕ са ХОПС, али није почела оперативна примена која се очекује у првом кварталу 2025. године. Уговори на натуралној основи за размену хаваријске енергије су закључени на неодређено време. Током 2024. године на снази су били такви уговори са бугарским и грчким оператором преносног система који су потписани претходних година.

Током 2024. године Споразуми о прекограничним преносним капацитетима који регулишу начин израчунавања, хармонизацију и међусобну расподелу прекограничних преносних капацитета између ЕМС АД и суседних оператора преносног система нису фигурирали из разлога пошто смо на свим границама имали заједничке аукције. За 2024. годину, као и претходних година, ове активности су биле дефинисане са суседним операторима преносног система у оквиру Оперативних споразума где се кроз прилоге споразума дефинише начин израчунавања и хармонизација прекограничних преносних капацитета, док се у уговорима којима се уређује заједничка алокација прекограничних преносних капацитета, дефинише међусобна расподела прекограничних преносних капацитета.

Усаглашавање прекограничних размена електричне енергије, као део планирања рада преносног система и обрачун размењене електричне енергије су постали уско специјалистичке теме и ова проблематика се уређује посебним споразумима („Scheduling agreement“ и „Accounting agreement“), а да се потом у оперативном споразуму врши само реферисање на претходно наведене споразуме. Током 2024. године није било закључења нових или измена постојећих „Scheduling agreement“. Што се тиче „Accounting agreement“ урађене су нове верзије између ЕМС и НОСБиХ, ЕМС и ЦГЕС те ЕМС и ТЕЛ.

Посебни Споразуми о размени података у реалном времену потписани су са несуседним операторима преносног система у циљу повећања опсервабилности мерења која се користе у реалном времену и приликом анализа сигурности. Тренутно овакви споразуми постоје са аустријским, албанским и грчким операторима преносног система.



У складу са ENTSO-E одлукама дана 14.12.2020. године ступио је на снагу СА (Connection Agreement) између ENTSO-E и КОСТТ, којим је КОСТТ постао самостална LFC област. КОСТТ је ступио у заједнички регулациони блок са ОСТ. Уважавајући наведену чињеницу од 14.12.2020. године престали су да важе уговори између EMC и ОСТ: Оперативни споразум, Споразум о прекограничним преносним капацитетима и „Accounting“ agreement“.

Крајем 2020. године EMC, CGES и МЕРСО су потписали нови споразум о раду у SMM блоку, уважавајући горе наведено.

| Предмет/ТСО                                        | MAVIR | TEL | ESO EAD | MEPSO | OST | CGES | NOS BiH | HOPS | IPTO | APG |
|----------------------------------------------------|-------|-----|---------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|
| Оперативни споразум                                |       |     |         |       |     |      |         |      |      |     |
| Уговор о размени хаваријске енергије или ПТПЕ      |       |     |         |       |     |      |         |      |      |     |
| Планирање рада „Scheduling agreement“              |       |     |         |       |     |      |         |      |      |     |
| Обрачун размењене енергије „Accounting“ agreement“ |       |     |         |       |     |      |         |      |      |     |
| Споразум о размени података у реалном времену      |       |     |         |       |     |      |         |      |      |     |

Преглед уговора/споразума EMC АД са другим операторима преносног система на дан 31.12.2024. године



Потписано обострано



Није потписано

### 7.3. АКТИВНОСТИ У ОКВИРУ ENTSO-E

Рад ENTSO-E асоцијације организован је у оквиру следећих комитета:

- Комитета за рад система;
- Комитета за развој система;
- Комитета за тржиште;
- Комитета за истраживање и развој;
- Комитета за информационе и комуникационе технологије.

Комитет за рад система се током 2023. године бавио следећим питањима која су посебно битна за EMC АД:

- Настављено је неовлашћено преузимање електричне енергије из интерконекције Континенталне Европе од стране оператора преносног система на КиМ (КОСТТ) које КОСТТ плаћа преко FSCAR (Financial Settlement of Kf, ACE and Ramping period) уговора као самостална контролна област. Крајем 2023. године формиран је радни тим који разматра мере које се могу предузети у циљу контроле неовлашћеног узимања енергије из интерконекције и кажњавања КОСТТ-а.
- Почела је са радом ENTSO-E комуникациона мрежа која се састоји од оптичких телекомуникационих линкова оператора преносних система и изнајмљених линкова и представља физичку инфраструктуру за пренос података у реалном времену, података неопходних за оперативно планирање и других података. Коришћењем јединствене комуникационе



мреже у којој су примењени највиши стандарди информатичке сигурности створени су услови за безбедну размену поверљивих података између оператора преносних система.

ЕМС је био активан у раду Комитета за тржиште и подређених радних група, као што су Помоћне услуге (*Ancillary services*), Економски оквир (*Economic framework*) и Спајање тржишта (*Market integration*). Главне активности Комитета за тржиште од важности за ЕМС су се односиле на:

- Учешће оператора система из земаља које нису део ЕУ на баланским платформама;
- Рад на имплементацији европских баланских платформи;
- Анализа региона за прорачун капацитета;
- Прорачун капацитета по принципу токова снага и његова веза са дугорочном расподелом капацитета и спајањем тржишта;
- Унапређење методологије за спровођење ИТС обрачуна и начини признавања цена ел. енергије за покривање губитака у овом обрачуна;
- Унапређење европске платформе за транспарентност.

У оквиру активности којима руководи Комитет за развој система, ангажовање запослених ЕМС АД је било превасходно усредсређено на рад Регионалне групе за развој Југоисточне Европе (којом и председава један од запослених ЕМС АД), као и на припремне активности за потребе израде Пан-европског десетогодишњег плана развоја (TYNDP) за 2024. годину. У склопу ових припремних активности, запослени ЕМС АД су учествовали у процесима попут пријаве пројеката који ће бити анализирани у оквиру предметног TYNDP пакета и израде мрежних модела који ће се користити за прорачуне. Уз то, запослени ЕМС АД су били активни како при изради тржишних модела за потребе Европске анализе адекватности ресурса (ERAA) за 2023. годину, тако и приликом прикупљања подлога и података за Европску анализу адекватности ресурса за 2024. годину. Даље, у оквиру радне групе за мрежне кодове за прикључење на мрежу је у 2023. години настављена интензивна комуникација са ACER (Европска агенција за сарадњу регулатора из области енергетике). Као плод ове комуникације, добијене су сугестије ACER-а на мрежних кодове NC RfG (захтеви за прикључење производних модула) и NC DC (захтеви за прикључење потрошачких објеката).

ЕМС АД је био ангажован и у раду Комитета за информационе и комуникационе технологије кроз радну групу Заједнички информациони модел (*Common Information Model*) где се ради на развоју и имплементацији стандардизованих формата за размену података које ће користити оператори преносних система, регионални центри за координацију сигурности, ЕНТСО-Е и учесници на тржишту.



## VIII – РАД ТЕХНИЧКОГ САВЕТА

Радна тела Техничког савета АД Електромрежа Србије су:

- Одбор Техничког савета,
- Стручни панел за системске студије и анализе,
- Стручни панел за пројектно-техничку документацију,
- Стручни панел за техничку регулативу, методологије и стандарде,
- Ad-hoc стручни панел за ИКТ,
- Ad-hoc стручни панел за зградарство и
- Радна група за управљање и погон.

### 8.1. РАД ОДБОРА ТЕХНИЧКОГ САВЕТА

Одбор Техничког савета ЕМС АД одржао је током 2024. године десет редовних седница и пет ванредне „електронске“ седнице. На одржаним седницама Одбора Техничког савета ЕМС АД су урађене обавезе предвеђене планом:

- праћење рада стручних панела и Радне групе за управљање и погон,
- усвајање планова, као и измена и допуна планова стручних панела и Радне групе за управљање и погон,
- доношење одлука и усвајање докумената који су надлежности рада Одбора Техничког савета.

Најважнија документа која је Одбор Техничког савета ЕМС АД усвојио или дао Сагласност су:

- Предлог одлуке о утврђивању прагова максималне снаге за производне модуле типа Б, Ц и Д;
- Формирање Ad hoc стручног панела за зградарство;
- Извештај тима за израду студија прикључења објеката на преносни систем – прикључење 47 објеката из кластера чији је процес у временском интервалу од 20.12.23-22.04.24.г.;
- План развоја преносног система Републике Србије за период 2023 – 2032;
- План инвестиција у преносни систем Републике Србије за период 2024 – 2026;
- Годишњи технички извештај о раду ЕМС АД у 2023. години;
- Измена типских пројеката стубова на ДВ 2 x 400kV ТС Обреновац – ТС Бајина Башта;
- Студија процене утицаја и мониторинга буке услед корона ефекта на надземним високонапонским водовима ЕМС АД;
- Извештаји о раду Стручних панела и радне групе за УИП за 2023.г као и планови рада за 2024.г.;
- Студија „Оптимизација и побољшање напонских прилика у ЕЕС Р. Србије“ – прва фаза;
- Правила о изменама Правила о раду тржишта електричне енергије.

### 8.2. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА СИСТЕМСКЕ СТУДИЈЕ И АНАЛИЗЕ

Током 2024. године заказано је укупно 16 (шеснаест) седница Стручног панела за системске студије и анализе, од којих је одржано 14 (четрнаест).





На Стручном панелу за системске студије и анализе је усвојено 77 (седамдесет седам) материјала који су били предмет разматрања. Остварење плана рада стручног панела за системске студије и анализе за 2024. годину је 95% (планирано 81, реализовано 77). План повећања инсталисаног капацитета и расположива снага на прагу преноса нових електрана за производњу електричне енергије није могуће одредити у овом тренутку само на основу усвојених системских делова Студија прикључења, јер су електране у процесу достављања банкарских гаранција које су предуслов за наставак процеса прикључења.

План повећања индустријске потрошње, није могуће одредити у овом тренутку само на основу усвојених системских делова Студија прикључења, јер су ови потрошачи у процесу достављања банкарских гаранција које су предуслов за наставак процеса прикључења

### 8.3. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ПРОЈЕКТНО-ТЕХНИЧКУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ

Стручни панел за пројектно-техничку документацију одржао је током 2024. године дванаест седница.

Планом рада Стручног панела за ПТД за 2024. год. који је усвојен на првој седници Панела за ПТД одржаној 22.02.2024.. год. била је планирана израда и разматрање 54 пројектна задатка од којих је достављено и усвојено 12 и 2 на два пројектан задатка из ОДСа је дата сагласност. Сви усвојени пројектни задаци су урђени од стране Дирекције за развој. Разлог великог броја нереализованих пројектних задатака из Плана за 2024 је зато што нису достављена адекватна образложења од стране Дирекција за асет која је номинувала пројектне задатке или због одлагања приоритета објекта из Плана развоја ЕМС-а, док за неке инфраструктурне објекте нису били потписани уговори.

Првом изменом плана рада Стручног панела за ПТД усвојеној на 11. седници Стручног панела за ПТД одржаној 22.11.2024. године одустало се од израде 5 пројектних задатака, а 33 пројектних задатака је пребачено у План за 2025.год.

Поред планираних пројектних задатака Стручном панелу за ПТД на разматрање и усвајање је достављено још 70 пројектних задатака који нису били предвиђени годишњим планом рада као и 26 пројектних задатака на које је дата сагласност.

Стручни подпанел за неенергетске објекте одржао је током 2024. године две седнице, разматрано је и усвојено 4 пројектна задатка и једно идејно решење.

У складу са одлуком Одбора Техничког савета о формирању Ad hoc панела за зградарство, у 2025. години Стручни подпанел за неенергетске пројекте престаје са радом у оквиру Стручног панела за пројектно техничку документацију.

### 8.4. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ТЕХНИЧКУ РЕГУЛАТИВУ, МЕТОДОЛОГИЈЕ И СТАНДАРДЕ

Током 2024. године одржано је 6 седница Панела за техничку регулативу, методологије и стандарде. У раду су учествовали стални чланови Панела, предлагачи/известииоци и обрађивачи.





Планом рада Стручног панела за техничку регулативу, методологије и стандарде и његовим изменама и допунама током 2024. године, предвиђено је било разматрање и усвајање 77 докумената техничке регулативе. Разматрано и усвојено је 50 докумената техничке регулативе, од тога 25 по плану и 25 мимо плана рада панела за 2024. годину, а није разматрано 52 докумената техничке регулативе.

Предлогом Сектора за ЗЖС и ЗОП, а на основу образложења да су поступања и реаговања у случајевима криза, хаварија, несрећа. Удеса и погонских догађаја описана у другим документима (процедуре ПР.ЕМС.01, ПР.ИМС.49, упутствима УП.УЕС05.01, УПИМС.45.01 и ТУ.ОУ.03) 12 докумената ТР „Планови поступања у случају удеса на ТС“ која су требала бити усвојена на седницама Панела за ТР су повучена, тј. повучена су свих 28 Планова који су требали бити усвојени како у 2024.г. тако и у наредним годинама.

Преосталих 40 докумената ТР који нису израђени током 2024.г. пребачено је у План рада Панела за ТР за 2025.г.

Резултат рада Стручног панела за техничку регулативу, методологије и стандарде је усвајање великог броја докумената техничке регулативе (ИС, ТУ, ТП, ПР) и тај тренд ће се наставити и у 2025.год.

Структура разматраних и усвојених материјала на Стручном панелу за техничку регулативу, методологије и стандарде је спровођена на два начина и то:

- Подношењем Извештаја и усвајањем материјала на седницама Панела за техничку регулативу, методологије и стандарде или достављањем одлука, усвојено је 33 документ, од тога 16 по плану, а 17 ван плана за 2024. годину.
- Подношењем Извештаја и усвајањем материјала на седницама Радне групе за управљање и погон, где је разматрано и усвојено 17 докумената, од тога 9 по плану, а 8 ван плана рада Панела за техничку регулативу, методологије и стандарде за 2024. годину.

## 8.5. РАД РАДНЕ ГРУПЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ И ПОГОН

Током 2024. године Радна група за управљање и погон одржала је 12 редовних седница и 1 варадну седницу на којима је се у највећем делу рада бавила следећим питањима:

- **Анализа месечних погонских догађаја у периоду јануар 2024. - децембар 2024. године**- укупно је разматрано 143 догађаја, што је у односу на претходну годину мање за 42 догађај;

| Месец                     | I | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | сума |
|---------------------------|---|----|-----|----|----|----|-----|------|----|---|----|-----|------|
| Број разматраних догађаја | 7 | 4  | 13  | 11 | 11 | 17 | 19  | 12   | 18 | 9 | 12 | 10  | 143  |

- **Анализа месечних прекида испоруке електричне енергије у периоду јануар 2024. - децембар 2024.године**



Посебна пажња је посвећена прекидима у напајању код потрошача, прекидима у производњи код електрана и прекидима пумпи и складишта ел.енергије. У договору са АЕРС извршена је измена методологије праћења и евидентирања прекида испоруке. Због специфичности пумпа и складишта ел.енергије за те објекте се води посебна евиденција у односу на потрошаче.

Параметри који су праћени и достављани АЕРС-у су:

- АИТ- просечно време прекида у минутама и
- ENS- неиспоручена електрична енергије у MWh
- 

| Планиране вредности у 2024. | Остварене вредности у 2024. |
|-----------------------------|-----------------------------|
| АИТ = 5 минута              | АИТ = 7,22 минута           |
| ENS = 300 MWh               | ENS = 460,92 MWh            |

Током 2024. године реализација АИТ и ENS индикатора је изнад плана.

Узрок овоме су поремећаји у преносном систему који су се десили током године, првенствено следећи:

- Март
  - Дана 18.3.2024. у ТС 220/110kV Зрењанин 2 дошло је до поремећаја због земљоспоја према СС-2 110 kV услед грешке оперативног особља ЕМС АД. Поремећај је узроковао прекид напајања конзума ширег региона Зрењанина, реда 148MW у трајању око 10 минута.
  - Дана 31.3.2024. у ТС 400/110 kV Србобран испао је деловањем бухолц заштите трансформатор 110/35 kV бр.3 услед чега је дошло до прекида напајања конзума реда 12MW у трајању око 140 минута.
- Мај
  - Дана 27.5.2024. услед трајног квара на ДВ 220 kV бр. 217/1 ТС Обреновац - ТС Нови Сад 3 преко којег се ТС 220/110 kV Зрењанин 2 у том тренутку радијално напајала, долази до прекид напајања конзума ширег региона Зрењанина, Кикинде и Бечеја реда 138MW у трајању око 40 минута.
- Новембар
  - Дана 20.11.2024. након пада заштитног ужета на двоструком ДВ-у 110 kV бр. 1167Б/1 ТС Краљево 2 – ТС Краљево 5 и ДВ-у 110 kV бр. 1167Б/2 ТС Краљево 5 – ЕВП Краљево у распону од стуба 25 до стуба 27 те због угрожене безбедности људи и опреме искључена су оба далековода који напајају ТС Краљево 5 у циљу отклањања квара. Последица је прекид напајања ТС Краљево 5 реда 19MW у трајању око 96 минута, односно 2MW у трајању око 114 минута.
  - Дана 21.11.2024. услед трајног квара на ДВ 110 kV бр.1184 ТС Нови Пазар 1-ТС Тутин, долази до прекида напајања радијално напајане ТС Тутин реда 6MW у трајању око 654 минута.



- Децембар
  - Дана 24.12.2024. услед трајног квара на ДВ 110 kV бр.1242 ТС Лазаревац - ТС Љиг, долази до прекида напајања радијално напајане ТС Љиг реда 6MW у трајању око 292 минута.
  - Дана 25.12.2024. услед трајног квара, ТС Лешница остаје без напона 110 kV услед поремећаја у мрежи НОС БиХ. Од 24.12.2024. ТС Лешница се радијално напајала из система НОС БиХ услед трајних кварова на ДВ 110 kV бр.119/3 ТС Шабац 3- ТС Лешница и ДВ 110 kV бр.119/4/5 ТС Мали Зворник- ТС Лешница. Поремећај је узроковао прекид напајања конзума ТС Лешница, реда 12MW у трајању око 194 минута.
- **Анализа месечних прекида испоруке електричне енергије у периоду јануар 2024. - децембар 2024. године, где је одговорност ЕМС АД**

Током 2020. године усвојени су следећи подкритеријуми за анализу прекида испоруке у одговорности ЕМС АД, који су се пратили током 2024. године:

- Људски фактор
- Трајан квар у постројењу
- Пролазан квар у постројењу
- Трајан квар на далеководу
- Пролазан квар на далеководу
- Невалидно реаговање опреме/уређаја
- Временске неприлике

Анализирајући подкритеријуме закључак је да највећи утицај на прекиде испоруке у одговорности ЕМС АД у 2024. години има: трајан квар на далеководу (66,22%), трајан квар у постројењу (14,22%) и пролазан квар на далеководу (11,98%).

- Разматрање и усвајање упутстава за погон ТС/РП/ПРП (укупно 11):
  - Упутство за погон ТС Чачак 3;
  - Упутство за погон ТС Пожега;
  - Упутство за погон ТС Севојно;
  - Упутство за погон ТС Бистрица;
  - Упутство за погон ПРП Кривача;
  - Упутство за погон РП Дрмно;
  - Упутство за погон ТС Смедерево 3;
  - Упутство за погон ТС Панчево 2;
  - Упутство за погон ТС Зрењанин 2;
  - Упутство за погон ПРП Зрењанин;
  - Упутство за погон ПРП Ковачица.
- Разматрање и усвајање Протокола о начину надзора, управљања,



даљинског командовања и манипулација из надлежног РДЦ (укупно 6):

- Протокол за ТС Београд 3 (друга верзија);
  - Протокол за ТС Београд 8 (четврта верзија);
  - Протокол за ТС Зрењанин 2 (трећа верзија);
  - Протокол за ПРП Зрењанин;
  - Протокол за ПРП Црни Врх 1;
  - Протокол за ТС Бор 2 (четврта верзија).
- Анализа детаљних извештаја Комисије за анализу значајних погонских догађаја у преносном систему:
    - Извештај Комисије за испитивање значајних погонских догађаја за поремећај у ТС Зрењанин 2 дана 18.3.2024. године;
    - Извештај Комисије за испитивање значајних погонских догађаја за поремећај у ТС Ниш 2 дана 13.3.2024. године.
  - Закључци о погону и експлоатацији објеката:
    - Закључак везано за измене Протокола о начину надзора, управљања, даљинског командовања и манипулисања ТС/РП/ПРП из РДЦ у вези обавеза диспечера РДЦ и оперативног особља ТС/РП/ПРП приликом праћења реализације манипулација.
  - Разматрање предлога измена и допуна техничких упутстава/процедура:
    - Током 2024. године није било разматрања.
  - Разматрана су следећа значајна питања:
    - Проблематика ОPGW на ДВ 110kV бр. 155/2 Н.Пазар 2- ТС Валач;
    - Проблематика регулације на Т-2 у ТС Смедерево 3;
    - Учестали проблеми са нерасположивошћу SCADA система у РДЦ Југ- Крушевац;
    - Проблематика захтева MAVIR-а за прекогранично развезивање ДВ 110kV бр. 135/4 Сегедин-Палић;
    - Проблематика преузимања „Зорке“ од стране „Еликсира“;
    - Нови начин подношења захтева за искључење у апликацији „Радови“;
    - Стање трансформатора у преносном систему;
    - Проблематика подграђености испод ДВ 110kV бр. 130/3 ТС Београд 3- ТС Београд 16;
    - Разјашњење подношења захтева за привремено уземљење у складу са тачком 4.2.9. ТУ-ЕКС-04;
    - Активности везано за преузимања власништва ДВ 266/2, ДВ 206/1, ДВ 134/4, ДВ 206/2 на територији ЦГЕС;
    - Пројекта унификације SCADA сигнала на новоу целе компаније;
    - Упознавање са догађајем у интерконекцији који се десио 9.5.2024;
    - Ревитализација трафостаница са становишта заштите услед уградње додатног главног уређаја релејне заштите;
    - Проблематика високих напона у региону;



- Упознавање са догађајем у интерконекцији који се десио 21.6.2024;
- Извођење радова током црвеног метеоаларма;
- Активности на стављању у паралелан рад новог интерконективног ДВ 400 kV Панчево 2- Решица (Румунија);
- Проблематика достављања материјала за седнице Радне групе мимо дефинисаних процедура;
- Упознавање са догађајем од 8.11.2024. приликом којег је дошло до грешке у манипулацији диспечера НДЦ;
- Дискутовано је на тему Интерног стандарда по питању заштите водова ИС ЕМС 712 - заштита водова 220kV и 110kV и ИС ЕМС 731 - заштита водова 400kV.



## ЗАКЉУЧАК

У току 2024. године повећан је капацитет вода за 36,49 km.

До промене капацитета постројења ЕМС АД у 2024. години у односу на 2023. годину је дошло због уласка у погон постројења ПРП 110 kV Зреењанин и ПРП 110 kV Црни Врх 1.

У 2023. години у Републици Србији остварена производња електричне енергије предата у преносни систем износила је 36.622 GWh (ТЕ +ХЕ + ОИ) што је за 1,46% мање од билансом предвиђене производње, а за 13,59 % више у односу на остварену производњу у 2022. години. Термоелектране су учествовале у укупној производњи са 63,11% , хидроелектране су произвеле 12.526 GWh, док је произведена електрична енергија из обновљивих извора износила 985 GWh.

Бруто конзум је био за 4,7 % мањи од билансом планираног (36.222 GWh) и за 1,54% мањи од бруто конзума у претходној години. Максимални дневни бруто конзум (без КиМ) остварен је дана 07.02.2023. и износио је 119.918 MWh, при средњој дневној температури од – 2,38 °C .

Укупни губици енергије у преносном систему Србије у 2023. години су износили 927 GWh, што је 2,21% рачунато у односу на електричну енергију која је испоручена у преносни систем.

Код параметара који показују поузданост рада преносног система током 2024. године ENS (ENS-Energy Not Supplied) и АИТ ( Average Interruption Time) треба истаћи да су планиране вредности прекорачене. Планирана вредност ENS за који је одговоран ЕМС АД била је 300 MWh док остварење износи 460,92 MWh. Планирана вредност АИТ за коју је одговоран ЕМС АД била је 5.0 минута док остварење износи 7,22 минута. Узрок овоме су поремећаји у преносном систему који су се десили током године.

Може се уочити повећање неиспоручене енергије у 2024. години за које је одговоран ЕМС АД у односу на претходне године. Одговорност ЕМС АД у 2023. години је изнад просечне вредности за последњих пет година (366,25 MWh). Такође се уочава да је вредност параметра АИТ за који је одговоран ЕМС АД за 2024. годину изнад просечне вредности за претходних пет година ( 5.87 минута).

Најзначајнији догађаји који су утицали на прекорачење планираних вредности десили су се у месецу марту, мају, новембру и децембру. Највећи утицај узрока прекида у одговорности ЕМС АД су били пролазни кварови на далеководима (11,98%), трајни кварови на далеководима (66,22) као и трајни кварови у постројењу (14,22).

Прекорачење референтног времена за непланиране прекиде испоруке производних модула, где је дозвољено трајање прекида током једне календарске године 120 минута, у 2024. години није забележено ни за један производни модул.

За места прикључења корисника преносног система - потрошача на напонском нивоу 110 kV било је три прекорачење дозвољеног времена (дозвољено 240 мин.) са следећим узроком њиховог настанка: ТС Севојно у укупном трајању од 375 минута услед трајног квара на ДВ 110kV бр. 1208 ТС Пожега – ТС Ужице, ТС Тутин у укупном трајању од 654 минута услед трајног квара на ДВ 110kV бр. 1184 ТС Нови Пазар 1 – ТС Тутин и ТС Љиг у укупном трајању од 529 минута услед трајног квара на ДВ 110kV бр. 1242 ТС Лазаревац – ТС Љиг.

Током 2024. године и даље је била присутна проблематика високих напона, поготово изражена у мрежи 400 kV и 220kV, док је у мрежи 110 kV углавном била у дефинисаним границама. Најкритичнији проблеми са значајно високим напонима се јављају на југу Србије, у ТС Врање 4 и ТС Лесковац 2 где је за ТС Врање 4 кумулативно вредност напона 400 kV ван



дефинисаних граница реда 86,5% времена током године а у ТС Лесковац 2 реда 75,78%. Што се тиче мреже 220 kV најкритичније је ТС Пожега где је кумулативни проценат током 2024. године напона ван дозвољених граница у постројењу 220kV износио реда 29,99%.

Важно је истаћи да је изменом Правила о раду преносног система, у складу са Европским регулативама, извршена измена дозвољених вредности напона у нормалним условима рада тако да су нови опсези: за 400kV мрежу опсег је између 360 kV и 420 kV, за 220 kV мрежу опсег је између 198 kV и 245 kV док је за 110 kV мрежу опсег између 99 kV и 123 kV.

Нарушеност критеријума Н-1 сигурности у мрежи 400 kV, 220 kV и 110 kV отклања се променом топологије у мрежи и редиспечингом производних јединица, али је најугроженија у мрежи 110 kV у региону Колубаре од 19.07.2023. године до 14.4.2024. године, односно у периоду нерасположивости далековода 110 kV бр. 130/3 ТС Београд 16 – ТС Београд 3, након прескока на нелегални и технички непрописно изграђен објект у траси далековода и забране укључења овог надземног вода од стране енергетског инспектора док се не отклоне узроци техничке неисправности надземног вода, чиме су угрожени животи људи и имовина, али и опрема на надземном воду директно је била угрожена сигурност снабдевања купаца електричном енергијом у електроенергетском систему Србије. Дана 14.4.2024. године далековод 110kV бр. 130/3 ТС Београд 16 – ТС Београд 3 је укључен након рушења бесправно изграђеног објекта.

Одржавање далековода је обављано према новом концепту одржавања, тзв. одржавање на основу стања далековода. Током 2024. године за потребе одржавања урађено је укупно 96,4% од планираних исључења за све напонске нивое. Извршена је ревизија 98,94 % планиране дужине далековода (без Погона Обилић).

Учестаност трајних кварова далековода на 100 km (КПИ параметар  $F_{DV}$ ) и учестаност пролазних кварова далековода на 100 km ( $FT_{DV}$ ) имају вредности као и претходних година. У 2024. години санирана је 1 хаварија, на надземном воду 110 kV.

Реализовано је 96,1% планираних исључења трансформатора. Радови одржавања на високонапонској опреми извршени су са 95% од планираног броја ремоната на напонским нивоима 400kV, 220kV и 110kV.

Учестаност кварова поља постројења на 100 поља ( $F_{TS}$ ) је била повишена у односу на претходне године док је трајање искључења поља постројења због кварова у сатима по пољу ( $R_{TS}$ ) било просечно као и ранијих година.

У 2024. години је извршено увођење у систем даљинског управљања новоизграђених објеката : ПРП Зрењанин, ПРП Црни Врх 1.

У току 2024. године извршено је 97% планираних испитивања уређаја релејне заштите, што је допринело поузданом функционисању система релејне заштите и локалног управљања. Перформансе рада уређаја релејне заштите се континуално прате на месечном нивоу и унапређују кроз планиране реконструкције и замене са технолошки савременијим уређајима. Просечан квалитет рада заштитних уређаја у ЕМС АД је 97,3%, односно незнатно виши у односу на претходну годину, а уколико се посматра просечан квалитет рада у односу на све обрађене и регистроване догађаје (ЕМС + КПС), квалитет је виши у односу на 2023. годину и износи 97,3%.

Перформансе рада уређаја релејне заштите се континуално прате на месечном нивоу и унапређују кроз планиране реконструкције и замене са технолошки савременијим уређајима. У односу на претходну годину, повећао се број реаговања заштитних уређаја у далеководним пољима као и број реаговања заштитних уређаја у трансформаторским пољима. Просечан квалитет рада заштитних уређаја у ЕМС АД је 97%, односно незнатно нижи у односу на





претходну годину, уколико се посматра просечан квалитет рада у односу на све обрађене и регистроване догађаје (ЕМС + КПС), квалитет је виши и износи 95.5%.

За извршење неопходних системских услуга за потребе електроенергетског система Србије у 2024. години, ЕМС АД је са ЕПС АД закључио „Уговор о пружању помоћних услуга“. На овај начин је обезбеђен закуп производних капацитета за потребну снагу и енергије за примарну, секундарну и терцијарну регулацију учестаности и снаге размене, као и регулације напона и ресурса за успостављање система након распада. За потребе примарне регулације уговорено је 35 MW резерве, уговорен је опсег за потребе секундарне регулације на нивоу од 160 MW и уговорена је позитивна резерва од 300 MW и негативна од 150 MW за потребе терцијарне регулације. Примарна регулација у ЕЕС Србије је радила на задовољавајућем нивоу. Такође је квалитет рада регулације учестаности ЕЕС Србије описан регулационом грешком система био на задовољавајућем нивоу. Током 2024. године ЕПС АД је на задовољавајући начин испуњавао уговорне обавезе везано за обезбеђење терцијарне резерве. Своје потребе за набавком помоћи у иностранству ЕМС је покрио разменом прекограничне терцијарне регулационе енергије (ПТРЕ) од ЦГЕС (оператор преносног система Црне Горе) и НОС БиХ (оператор преносног система Босне и Херцеговине). ЕМС АД је у 2024. години набавио укупно 2035 MWh, а испоручио 1923 MWh прекограничне терцијарне регулационе енергије.

У 2024. години није било примене Планава одбране преносног система, а нису спровођене ни напонске редукције на нивоу целог или дела ЕЕС.

Број планираних одобрења је био у границама просека док је укупан број интервентних одобрења за искључење у 2024. години је био у благом смањењу у односу на претходне две године.

Током 2024. године настављен рад на реорганизацији СММ блока (ЕМС АД, ЦГЕС АД и МЕРСО), са циљем да у потпуности искористе предности које нови европски мрежни кодови доносе операторима преносног система удруженим у блок. Унутар СММ блока је и пројекат преласка са сатног на петнаестоминутни обрачунски интервал. У том циљу настављен је рад ИНОМ апликације унутар СММ блока

У децембру 2023. године је, Решењем потписаним од стране генералне директорке ЕМС АД, покренута и израда Плана развоја преносног система за период од 2025. до 2034. године. На овом Плану се радило током читаве 2024. године, при чему су неке од битних представљених иновација подразумевале унапређење методологије за прогнозирање потрошње енергије у Србији у наредном периоду и вршење прорачуна токова снага кроз елементе система са сатном временском резолуцијом.

ЕМС АД је у 23.07.2024. године доставио АЕРС нацрт Плана инвестиција у преносни систем за период 2024-2026. Након урађених корекција у тексту и прилозима, на основу примедби и захтева АЕРС, добијена је сагласност АЕРС на исти 05.12.2024. године.

Крајем 2024. године урађен је нацрт Плана развоја преносног система Републике Србије за период од 2025. до 2034. године, као и нацрт Плана инвестиција у преносни систем за период од 2025. до 2027. године који ће се презентовати на Одбору техничког савета у марту 2025. године, након чега се упућује на Скупштину акционара ЕМС АД, а затим се доставља АЕРС на сагласност.

Током 2024. године представници ЕМС АД су учествовали у измени и допуни Закона о енергетици.

Током 2024. године, ЕМС АД је остварио значајан напредак у процесу даље либерализације и интеграције тржишта електричне енергије Републике Србије у европско енергетско тржиште. Усвајањем измена и допуна Закона о енергетици и транспоновањем кључних ЕУ регулатива и директива, створени су предуслови за примену европских стандарда и учешће у јединственом европском тржишту.



Компанија је активно учествовала у низу регионалних и европских иницијатива, укључујући почетак пројеката за спајање тржишта и пројекте попут IGCC, што потврђује њену водећу улогу у трансформацији енергетског сектора у региону. Посебан допринос даје и кроз сарадњу са суседним операторима преносних система и укључивање у механизме за расподелу капацитета заснованог на хармонизованим алокационим правилима, што доприноси стабилности и ефикасности размене електричне енергије.

На технолошком плану, успешно је реализовано више пројеката модернизације – укључујући увођење 15-минутног интервала обрачуна баланских одступања, наставак рада на систему мерења квалитета електричне енергије, развој даљинске комуникације са бројилима преко Ethernet мреже, као и унапређење ИТ решења за размену података. Ови кораци значајно унапређују поузданост, ефикасност и транспарентност преносног система.

Увођење нових платформи, као што је Аукцијска платформа за набавку електричне енергије, као и даљи развој и коришћење регистара као што су НЕРА, Регистар гаранција порекла доприносе оптимизацији тржишних процеса и бољој управљивости подацима.

Све наведене активности указују на стратешки и системски приступ развоју и модернизацији преносног система у Србији, чиме ЕМС АД не само да унапређује домаће тржиште енергије, већ и доприноси енергетској интеграцији региона и Европе.

У току 2024. године реализовани су први и други интервал за израду Студије прикључења према временском оквиру дефинисаном Уредбом о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом и Процедуром за прикључење објеката на преносни систем и део дистрибутивног система којим управља оператор преносног система, а према захтевима и условима дефинисаним Законом о енергетици, Законом о коришћењу обновљивих извора енергије, Правилима за прикључење за прикључење објеката на преносни систем, Правилником о начину доказивања испуњености услова којим се одлагање прикључења на преносни, дистрибутивни, односно затворени дистрибутивни систем не примењује на електране које користе варијабилне изворе енергије.

Приступ ЕМС АД на изградњи и реконструкцији високонапонских постројења и висконапонских надземних водова показује одређеност ЕМС АД за подизање напонског нивоа мреже и улагање у објекте 400 kV напонског нивоа. Остварена улагања у реконструкцију постојећих и у изградњу нових водова јасно указују да је највиша финансијска реализација остварена код 110 kV водова. Улагање у 220 kV водове зависи од потреба развоја преносног система, са тенденцијом да се постепено прелази на 400 kV напонски ниво. Мрежа 220 kV ће остати у оном обиму и на оним местима где друго решење није техно-економски оправдано или где су од стране ЕМС АД преузете обавезе према корисницима преносног система које подразумевају задржавање мреже овог напонског нивоа.

\*\*\*\*\*

Годишњи технички извештај о раду ЕМС АД у 2024. години усвојен је на III-ој седници Одбора Техничког савета ЕМС АД, дана 22.05.2025. године.

  
Председник Одбора Техничког савета  
Драган Анђелковић, дипл.ел.инж.