



АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО
ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО
„ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“ БЕОГРАД
Број 180-00-UTD-019-16 / 2021-001
29.06.2022 год.
БЕОГРАД, Кнеза Милоша 11

ГОДИШЊИ ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ





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 АД Електромрежа Србије су успостављени и стално се унапређује системи управљања квалитетом, заштитом животне средине и заштитом здравља и безбедношћу на раду, обједињени у Интегрисани систем менаџмента предузећа усаглашен са захтевима међународних стандарда ISO 9001, ISO 14001 и OHSAS 18001.



САДРЖАЈ

О КОМПАНИЈИ	2
МИСИЈА	2
ВИЗИЈА	2
СИСТЕМИ МЕНАЏМЕНТА	2
САДРЖАЈ	3
О ИЗВЕШТАЈУ	6
I - ОПШТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ПОДАЦИ	7
1.1. КАПАЦИТЕТИ ЗА ПРЕНОС	8
1.2. КАПАЦИТЕТИ КОРИСНИКА ПРИКЉУЧЕНИХ НА ПРЕНОСНИ СИСТЕМ	10
1.3. БИЛАНС ПРЕНОСА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	12
1.4. ПРОИЗВОДЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	12
1.5. ПОТРОШЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	14
1.6. ГУБИЦИ У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ	16
1.7. ПРЕНЕТА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И ТРАНЗИТ	17
1.8. ПОУЗДАНОСТ ПРЕНОСА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	19
1.9. КВАЛИТЕТ ПРИСТУПА ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ	24
II - ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	26
2.1. ОДРЖАВАЊЕ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА И ПОСТРОЈЕЊА (ВНВ И ВВП)	27
2.2. ДАЛЕКОВОДИ	28
2.3. ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА	35
2.4. СИСТЕМИ РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА У ТРАНСФОРМАТОРСКИМ СТАНИЦАМА	42
2.5. ПОСЛОВАЊЕ У СКЛАДУ СА ПРИРОДОМ - ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	46
2.4. ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА	53
III - УПРАВЉАЊЕ ПРЕНОСНИМ СИСТЕМОМ	56
3.1. СИСТЕМСКЕ УСЛУГЕ	58
3.2. РЕГУЛАЦИЈА УЧЕСТАНОСТИ И СНАГЕ РАЗМЕНЕ	58
3.3. РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА	61
3.4. АНАЛИЗЕ СИГУРНОСТИ	62
3.5. ПОРЕМЕЋАЈИ У РАДУ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА	65
3.6. ПРИМЕНА ПЛАНОВА ОДБРАНЕ И НАПОНСКИХ РЕДУКЦИЈА	67
3.7. ПЛАНИРАЊЕ ИСКЉУЧЕЊА	68
3.8. КООРДИНАЦИЈА РАДА SMM КОНТРОЛНОГ БЛОКА	70
IV - ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	72



4.1. ПРИСТУП И КОРИШЋЕЊЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА.....	73
4.2. БИЛАТЕРАЛНО ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	74
4.3. ДОДЕЛА ПРЕКОГРАНИЧНИХ ПРЕНОСНИХ КАПАЦИТЕТА	77
4.4. БАЛАНСНА ОДГОВОРНОСТ.....	81
4.5. БАЛАНСНО ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	82
4.6. ТРАНСПАРЕНТНОСТ ВЕЛЕПРОДАЈНОГ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	84
4.7. ГАРАНЦИЈЕ ПОРЕКЛА.....	86
4.8. МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И РАД КОНТРОЛНОГ ТЕЛА.....	89
4.9. КУПОВИНА И ПРОДАЈА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	92
V - СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА И ИНВЕСТИЦИЈЕ	93
5.1 ПЛАНОВИ РАЗВОЈА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА.....	94
5.1.1. ПАН-ЕВРОПСКИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЛАН РАЗВОЈА И РЕГИОНАЛНИ ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАН	95
5.2 РАЗВОЈНИ И ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ	97
5.3. СИСТЕМСКЕ СТУДИЈЕ.....	102
5.4. ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАНОВИ	103
5.4. ИНВЕСТИЦИОНЕ АКТИВНОСТИ.....	108
5.5. ПРОЈЕКТИ КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ, ПРОЈЕКТИ ПРИКЉУЧЕЊА И ПОВЕЗИВАЊА 116	
5.5.1. КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ	116
5.5.2. ПРОЈЕКТИ ПРИКЉУЧЕЊА.....	120
5.5.3. ПРОЈЕКТИ ПОВЕЗИВАЊА.....	126
VI – УПРАВЉАЧКИ, ИНФОРМАЦИОНИ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ	127
6.1. ОПЕРАТИВНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ.....	128
6.2. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ.....	133
6.3. ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ, ПОСЛОВНИ И ТЕХНИЧКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ	136
VII - РАД У СИНХРОНОЈ ОБЛАСТИ „КОНТИНЕНТАЛНА ЕВРОПА“	141
7.1. СИНХРОНА ОБЛАСТ „КОНТИНЕНТАЛНА ЕВРОПА“.....	142
7.2. УГОВОРИ И СПОРАЗУМИ	142
7.3. АКТИВНОСТИ У ОКВИРУ ENTSO-E	144
VIII – РАД ТЕХНИЧКОГ САВЕТА.....	146
8.1. РАД ОДБОРА ТЕХНИЧКОГ САВЕТА	146
8.2. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА СИСТЕМСКЕ СТУДИЈЕ И АНАЛИЗЕ	147
8.3. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ПРОЈЕКТНО-ТЕХНИЧКУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ.....	147



8.4. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ТЕХНИЧКУ РЕГУЛАТИВУ, МЕТОДОЛОГИЈЕ И СТАНДАРДЕ.....	149
8.5. РАД РАДНЕ ГРУПЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ И ПОГОН.....	150
8.4. РАД Ad-hoc СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ИКТ	152
ЗАКЉУЧАК.....	153



О ИЗВЕШТАЈУ

Правилима о раду преносног система предвиђено је да EMC 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 неплаанираних радова, а објашњена је и улога EMC 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 EMC 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 2021. години, као и најважније инвестиционе активности. У делу који се односи на прикључење на преносни систем дата је законска регулатива и најважније активности током 2021. 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 2021. 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 2021. године.



I - ОПШТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ПОДАЦИ



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 далековода, каблова и капацитета постројења ЕМС АД на дан 31.12.2021. године, као и поређење са претходним годинама.

Преглед капацитета далековода ЕМС АД

Далеководи ЕМС АД		31.12.2021.	Разлика 2021-2020	2020	2019	2018	2017
400 kV	Број далековода	39	1	38	38	37	36
	Дужина далековода (km)	1.811,91	13,22	1.798,70	1.798,14	1.787,69	1.766,06
220 kV	Број далековода	47	0	47	48	47	46
	Дужина далековода (km)	1.752,70	-29,96	1.782,66	1.847,14	1.847,68	1.844,59
110 kV	Број далековода	377	3	374	370	367	358
	Дужина далековода (km)	6.057,06	58,71	5.998,35	5.902,17	5.899,41	5.805,23
110 kV	Број каблова	13	0	13	11	9	9
	Дужина каблова (km)	50,40	-0,75	51,15	42,72	36,58	36,58
<110 kV	Број далековода	12	0	12	10	10	10
	Дужина далековода (km)	230,92	0	230,92	220,63	220,63	220,63
УКУПНО	Број водова	488	4	484	477	470	459
	Дужина водова (km)	9.902,99	41,21	9.861,78	9.811,07	9.791,99	9.673,09
УКУПНО	Број водова	537	КиМ* према тренутно расположивим подацима				
СА КиМ*	Дужина водова (km)	10.955,22					

Преглед капацитета постројења ЕМС АД

Постројења ЕМС АД		12/31/2021	Разлика 2021- 2020	2020	2019	2018	2017
400/x kV/kV	Број постројења	21	1 ¹	20	20	19	18
	Број трансформатора	31	1 ¹	30	30	29	29
	Инсталисана снага (MVA)	10.200,00	450 ¹	9.750	9.750	9.450	9.450
220/x kV/kV	Број постројења	15	1	14	14	14	14
	Број трансформатора	28	-1	29	30	30	30
	Инсталисана снага (MVA)	5.331,50	-150 ²	5.481,50	5.631,50	5.631,50	5.631,50
110/x kV/kV	Број постројења	10	1 ³	9	9	7	6
	Број трансформатора	16	0	16	16	14	14
	Инсталисана снага (MVA)	751	0	751	751	659,5	625
УКУПНО	Број постројења	46	3	43	42	41	38
	Број трансформатора	75	0	75	74	73	73
	Инсталисана снага (MVA)	16.282,50	300	15.982,50	16.132,50	15.741	15.706,50
УКУПНО	Број постројења	52	КиМ* према тренутно расположивим подацима				
СА КиМ*	Број трансформатора	85					
	Инсталисана снага (MVA)	17.774,00					

¹ У погону ТС Србобран 400/110 kV снаге 300 MVA, повећана снага ТС Бор 2 за 150 MVA ; ² у погону ТС Бистрица 220/110 kV снаге 150 MVA и 220 kV ПРП Панчево, ТР2 150 MVA у ТС Београд 5 у квару, демонтиран ТР 220/110 kV 150 MVA у ТС Србобран;

³ У погону ПРП Бор 4

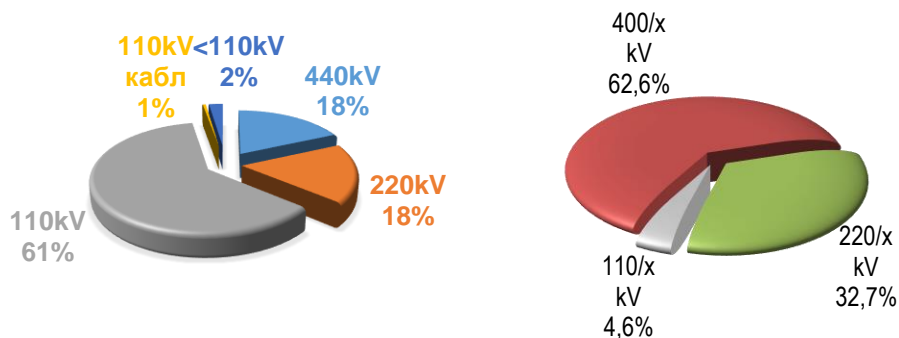


Разлика у дужини мреже високонапонских водова 31.12.2021. године у односу на 31.12.2020. године износи 41,21 km, а промене су следеће:

- *Регионални центар одржавања Београд* – повећање у износу од 19,69 km због увођења ДВ 110 kV бр. 134/3 ХЕ Кокин Брод – ХЕ Потпећ у ТС Бистрицу чиме су новоформиран ДВ 110 kV бр. 134/7 ХЕ Кокин Брод – ТС Бистрица и ДВ 110 kV бр. 134/8 ТС Бистрица – ХЕ Потпећ, увођења ДВ 220 kV бр. 266 ТС Пожега – граница/ТС Пљевља 2 у ТС Бистрицу при чему су новоформиран ДВ 220 kV бр. 266/1 ТС Пожега – ТС Бистрица и ДВ 220 kV бр. 266/2 ТС Бистрица – граница/ТС Пљевља 2, изградње кабловског вода 110 kV бр. 1265 ТС Београд 45 – ТЕ-ТО Београд и стављања ван погона постојећег кабла 110 kV бр. 172/2 ТС Београд 45 – ТЕ-ТО Београд.
- *Регионални центар одржавања Крушевац* – повећање у износу од 8,05 km због реконструкције ДВ 110 kV бр.148/2 ТС Бор 2-ТС Зајечар 2 од ТС Бор 2 до стуба бр. 10 и од стуба бр. 27 до стуба бр. 54, и увођења ДВ 148/2 у ПРП 110 kV Бор 4, чиме су формиран далеководи 110 kV бр.148/4 ТС Бор 2- ПРП Бор 4 и 110 kV бр. 148/5 ПРП Бор 4- ТС Зајечар 2.
- *Регионални центар одржавања Нови Сад* – повећање у износу од 13,47 km због промене напонског ниво ДВ 220 kV бр. 217/2 ТС Нови Сад 3 – ТС Србобран на 110 kV чиме је формиран ДВ 110 kV бр. 1267 ТС Нови Сад 3 – ТС Србобран и увођења ДВ 400 kV бр. 444 ТС Нови Сад 3 - ТС Суботица 3 у ТС Србобран, након чега су формиран далеководи ДВ 400 kV бр. 444/1 ТС Нови Сад 3 - ТС Србобран и ДВ 400 kV бр. 444/2 ТС Србобран - ТС Суботица 3.

До промене капацитета постројења ЕМС АД у односу на 2020. годину је дошло због уласка у погон трансформатора преносног односа трансформације 400/115/10,5 kV номиналне снаге 300 MVA у ТС Србобран које у складу са планом реконструкције за 2021 прешло са 220 kV на 400 kV напонски ниво. У погон је ушло и ново постројење ТС Бистрица у којем се налази енергетски трансформатор преносног односа трансформације 220/115/10,5 kV номиналне снаге 150 MVA. Промени капацитета допринела је додатно инсталација енергетског трансформатора преносног односа трансформације 400/110/31, kV номиналне снаге 300MVA у ТС Бор 2. До разлике броја постројења 400 kV (повећање за 1), односно 220 kV (смањење за 1) је дошло због доградње и пуштања у погон 400 kV постројења ТС Србобран.

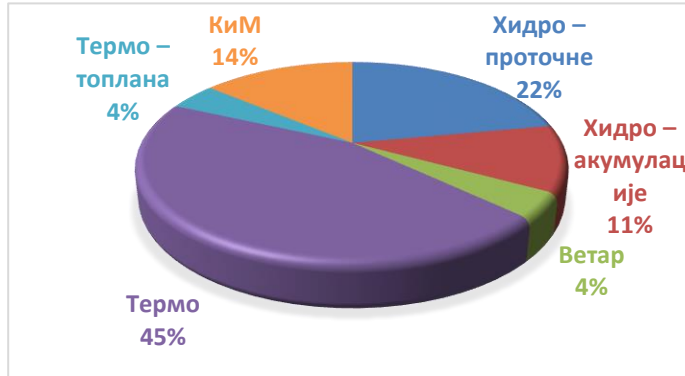
На следећим сликама дата је структура преносних капацитета ЕМС АД на дан 31.12.2021. године.



Структура дужине далеководова 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 7.863,2 MW, а са КиМ 9.130,2 MW. На графику и у табели је дата структура, односно инсталисана снага у MW ових капацитета на дан 31.12.2021. године.



Капацитети електрана (MW)	
Хидро – проточне	2.016,1
Хидро – акумулације	986,1
Ветар	374
Термо	4.090
Термо – топлана	397
КиМ	1.267

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 31.12.2021. године.

Преглед капацитета далековода КПС

Водови КПС		31.12.2020.	31.12.2021.	Разлика 2021.-2020.
ПД Производња	Број далековода	13	13	0
	Дужина далековода (км)	61,5	61,5	0
Оператор дистрибутивног система	Број далековода	3	3	0
	Дужина далековода (км)	44,3	44,3	0
	Број каблова	2	2	0
	Дужина каблова (км)	5,8	5,8	0
Остали	Број далековода	22	24	2
	Дужина далековода (км)	73,2	73,8	0,6
УКУПНО	Број водова	40	42	2
	Дужина водова (км)	184,8	184,8	0

НАПОМЕНА: У далеководе осталих КПС урачунат је и ДВ бр. 199/2 који је власништво Р. Хрватске.

Преглед капацитета постројења КПС

Постројења КПС		31.12.2020.	31.12.2021.	Разлика 2021.-2020.
ПД производња	Број постројења	20	21	1
	Број трансформатора	40	42	2
	Инсталисана снага(MVA)	1.159,5	1.419,5	260,0
Оператор дистрибутивног система	Број постројења	196	196	0
	Број трансформатора	355	355	0
	Инсталисана снага(MVA)	10.972,5	10.972,5	0
Остали	Број постројења	42	44	2
	Број трансформатора	92	95	3
	Инсталисана снага(MVA)	2.295,0	2.440,0	145
УКУПНО	Број постројења	258	261	3
	Број трансформатора	487	493	5
	Инсталисана снага(MVA)	14.427,0	14.827,0	400,0



Промена код водова КПС је настала као последица пуштања у погон два нова кабла 110 kV број 1280 и 1281 ТС Београд 22 -ТС Меи Та у власништву Меи Та.

Промена код капацитета постројења за производњу електричне енергије КПС је настала као последица пуштања у погон ТЕ ТО Панчево са два трансформатора укупне инсталисане снаге 260 MVA преко којих се пласира производња електричне енергије из три генератора укупне инсталисане снаге 189 MVA.

Промена код капацитета осталих постројења КПС је настала пуштањем у пробни рад две нове трансформаторске станице ТС Меи Та и ТС Чукару Пеки и реконструкције ЕВП Земун.

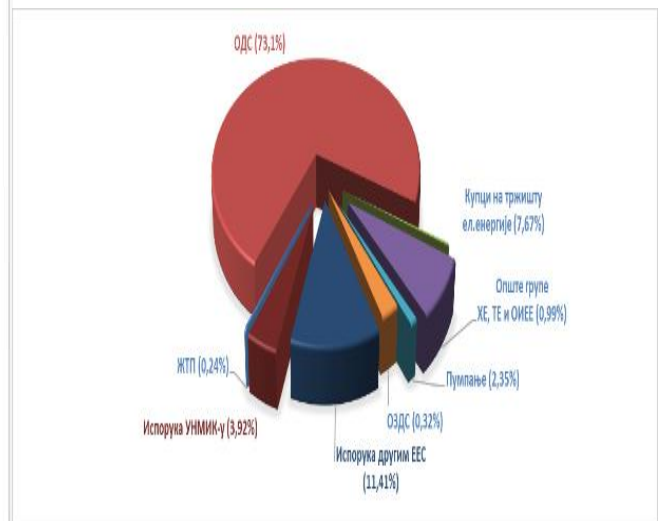
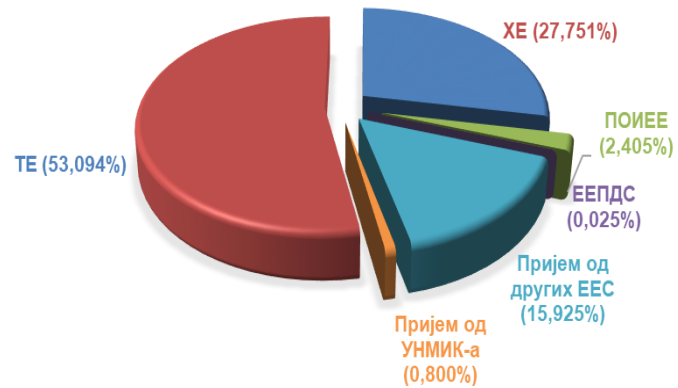
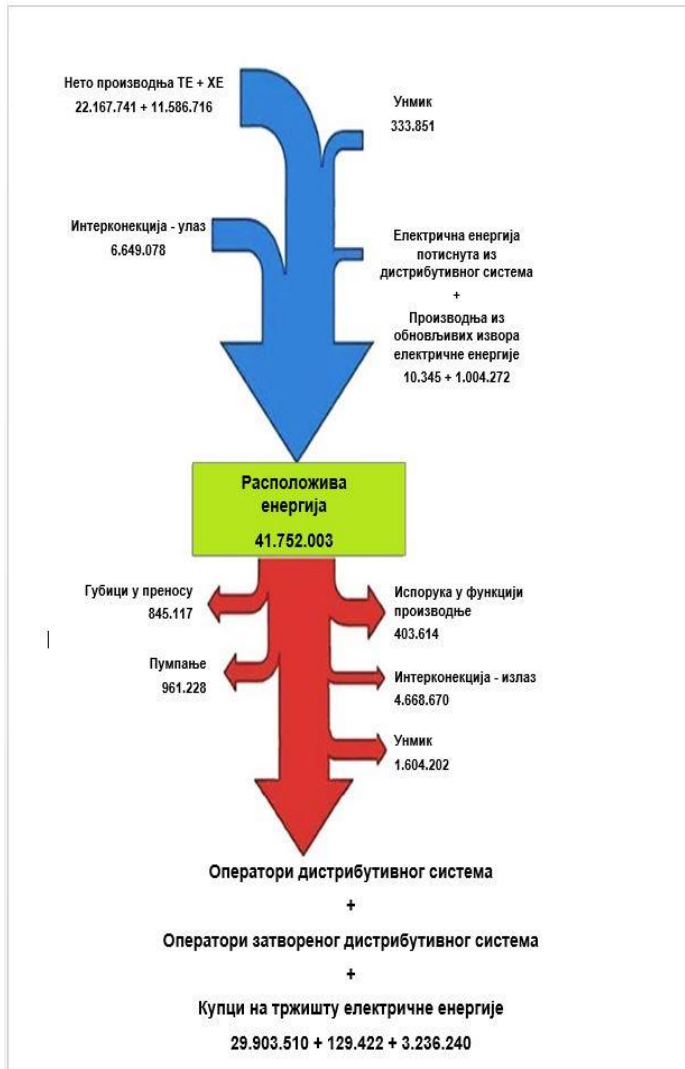
У ЕВП Земун су уграђена два трансформатора инсталисане снаге по 10 MVA уместо претходних снаге по 7,5 MVA.

ТС Чукару Пеки поседује два трансформатора инсталисане снаге по 50 MVA.



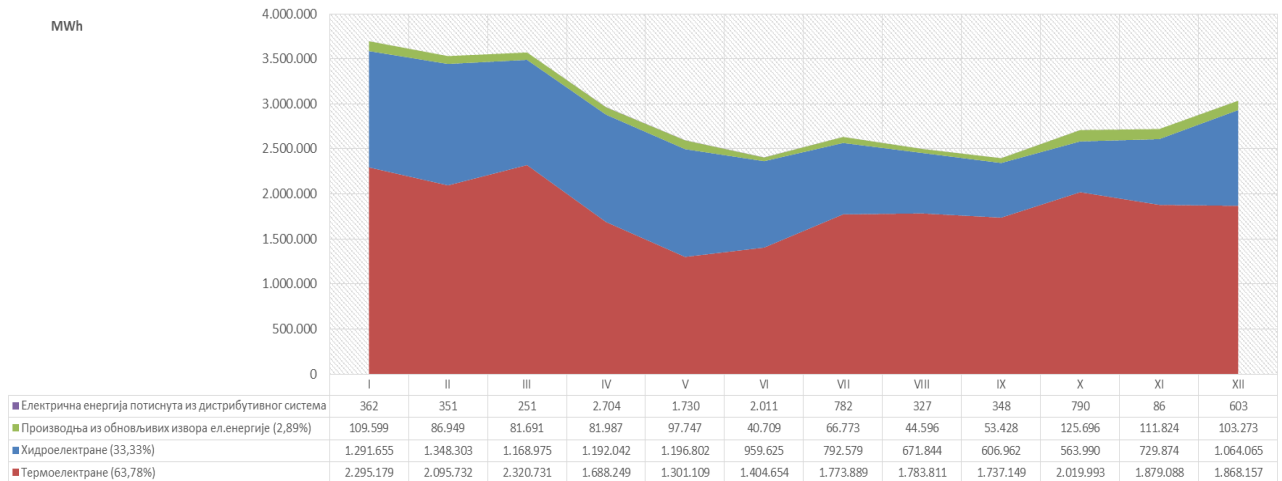
1.3. БИЛАНС ПРЕНОСА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Следеће слике приказују биланс преноса (пријема/испоруке) електричне енергије у MWh и процентуално кроз преносни систем у 2021. години.



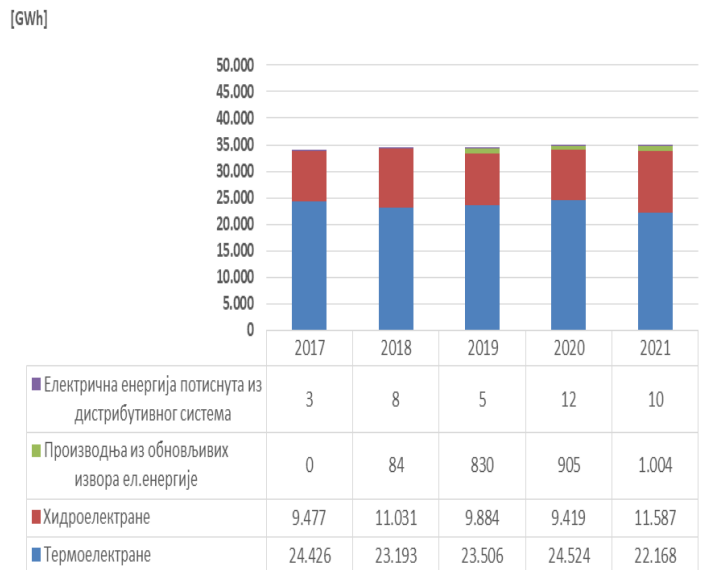
1.4. ПРОИЗВОДЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

У 2021. години у Републици Србији остварена производња електричне енергије предата у преносни систем износила је 34.759 GWh. То је за 1,41 % (496 GWh) мање од билансом предвиђене производње, а за 0,26% (89 GWh) мање у односу на остварену производњу у 2020. години.



Производња по месецима у 2021. години

Термоелектране су произвеле 22.168 GWh, а то је 2.356 GWh мање него у 2020. години и учествовале су у укупној производњи са 63,78%. Учешће термоелектрана на гас је било 630.292 MWh односно 2,84%. Хидроелектране су произвеле 11.587 GWh, односно 2.168 GWh више него претходне године. Електрична енергија потиснута из дистрибутивног система износи 10 GWh. Произведена електрична енергија из обновљивих извора електричне енергије предата у преносни систем износи 1.004 GWh.



Производња по годинама



1.5. ПОТРОШЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Потрошња оператора дистрибутивног система у Републици Србији у 2021. години износила је 29.904 GWh, а потрошња оператора затвореног дистрибутивног система у Републици Србији у 2021. години износила је 129 GWh, док је потрошња купаца прикључених на преносни систем износила 3.236 GWh, што укупно чини 33.269 GWh.

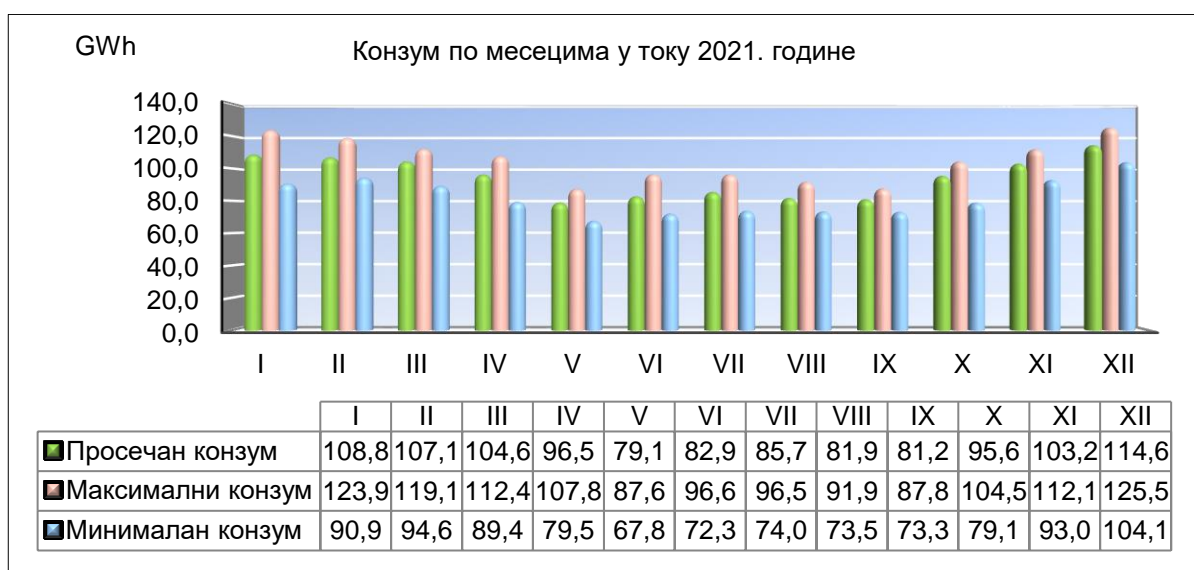
Наведена потрошња је за 4,2% (1.342 GWh) већа од билансом планиране (31.927 GWh).

Потрошња за потребе производње електричне енергије (сопствена потрошња електрана и пумпање) је износила 1.365 GWh.

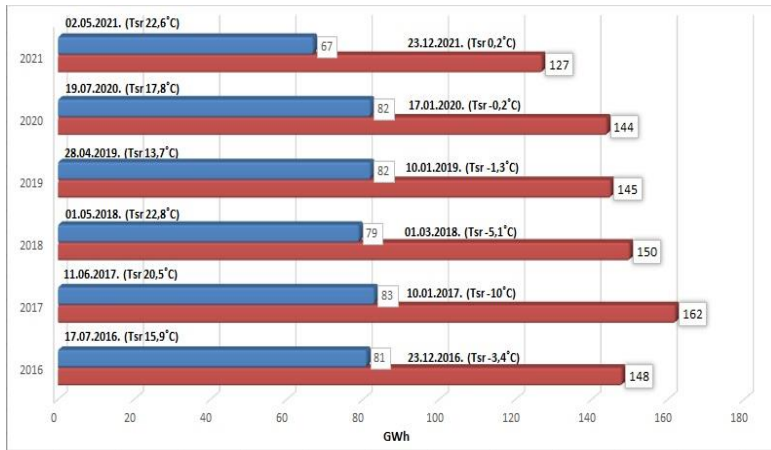
Месечна потрошња електричне енергије у Републици Србији (без КиМ) у 2021. години у MWh

Месец	Оператор дистрибутивног система	Оператор затвореног дистрибутивног система	Купци на тржишту ел.енергије	Потрошња за потребе производње ел.енергије
Јануар	2,972,908	-	253.772	106.606
Фебруар	2,627,333	-	232.045	137.687
Март	2,836,491	5.163	255.165	113.728
Април	2,498,529	4.356	259.903	121.333
Мај	2,068,283	2.672	271.971	174.475
Јун	2,115,737	2.873	267.984	56.243
Јул	2,261,269	2.470	288.802	97.413
Август	2,149,244	12.328	279.110	106.379
Септембар	2,051,139	23.471	265.433	100.796
Октобар	2,547,310	26.163	289.,50	121.718
Новембар	2,679,981	25.180	284.232	115.606
Децембар	3,095,286	24.746	288.373	112.858
Укупно	29,903,510	129.422	3.236.240	1.364.842

Бруто конзум (нето конзум плус губици у преносу) у 2021. години је износио 35.479 GWh, што је за 2,71% (937 GWh) више од билансом планираног (34.542 GWh) и истовремено за 3,42% (1.172 GWh) више од бруто конзума у претходној години. Следећи дијаграм приказује промену конзума (са КиМ) по месецима током 2021. године.



Конзум по месецима у току 2021. године

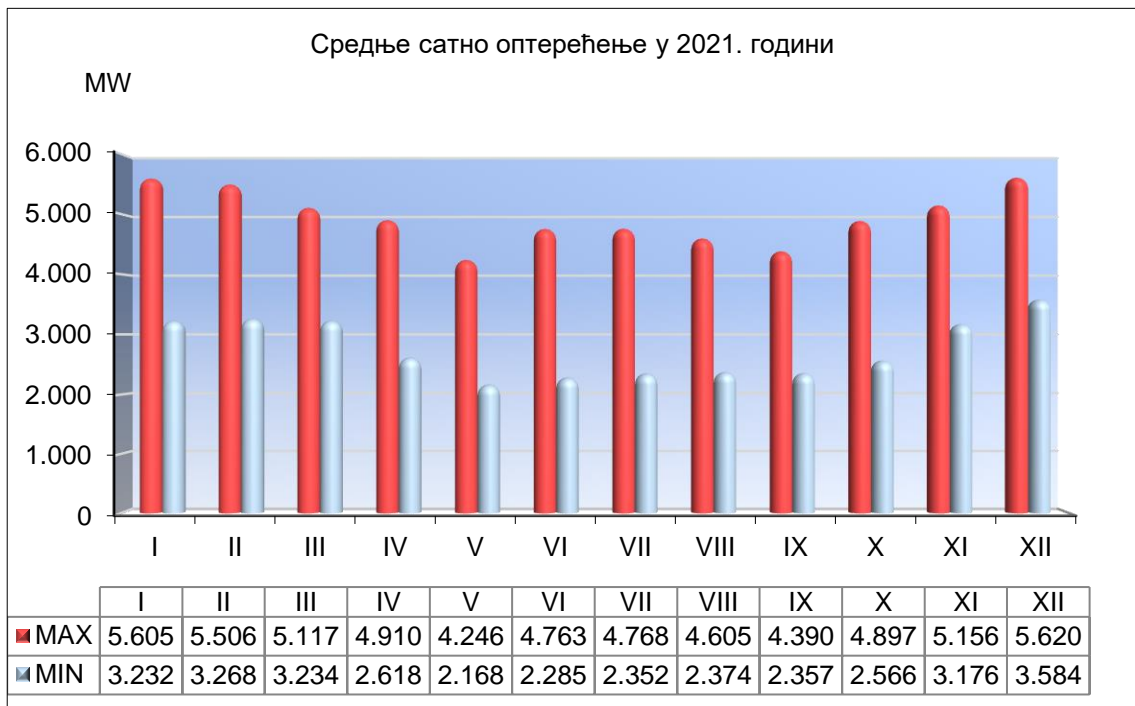


Максимални дневни бруто конзум (без КиМ) остварен је дана 23.12.2021. и износио је 125.516 MWh, при средњој дневној температури од 0,2 °C.

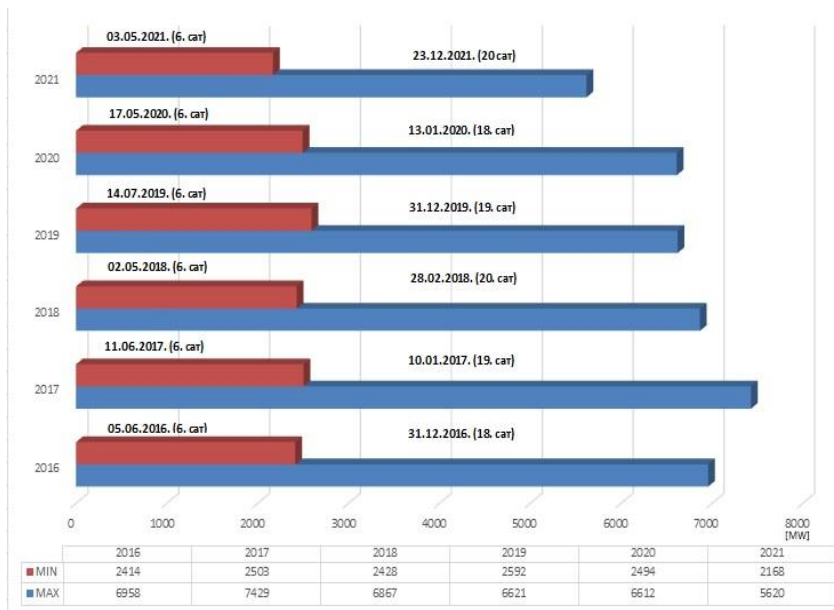
Минимални дневни бруто конзум (без КиМ) остварен је дана 02.05.2021. и износио је 67.796 MWh, при средњој дневној температури од 22,6 °C.

Највећи бруто конзум који је до сада остварен у ЕЕС (са КиМ) износио је 162.671 MWh, а остварен је 8.2.2012. године, услед леденог таласа који је средином фебруара 2012. године захватио централну и југоисточну Европу.

Следећи дијаграм приказује кретање средњег сатног оптерећења (без КиМ) по месецима током 2021. године.



Средње сатне снаге (без КиМ) по месецима



Средње сатне снаге (са КиМ) по годинама (2016-2020) и без КиМ 2021.

У 2021. години максимална средња сатна снага (без КиМ) остварена је дана 23.12.2021. у 20. сату и износила је 5.620 MW. Минимална средња сатна снага (без КиМ) остварена је 03.05.2021. године у 6. сату и износила је 2.168 MW

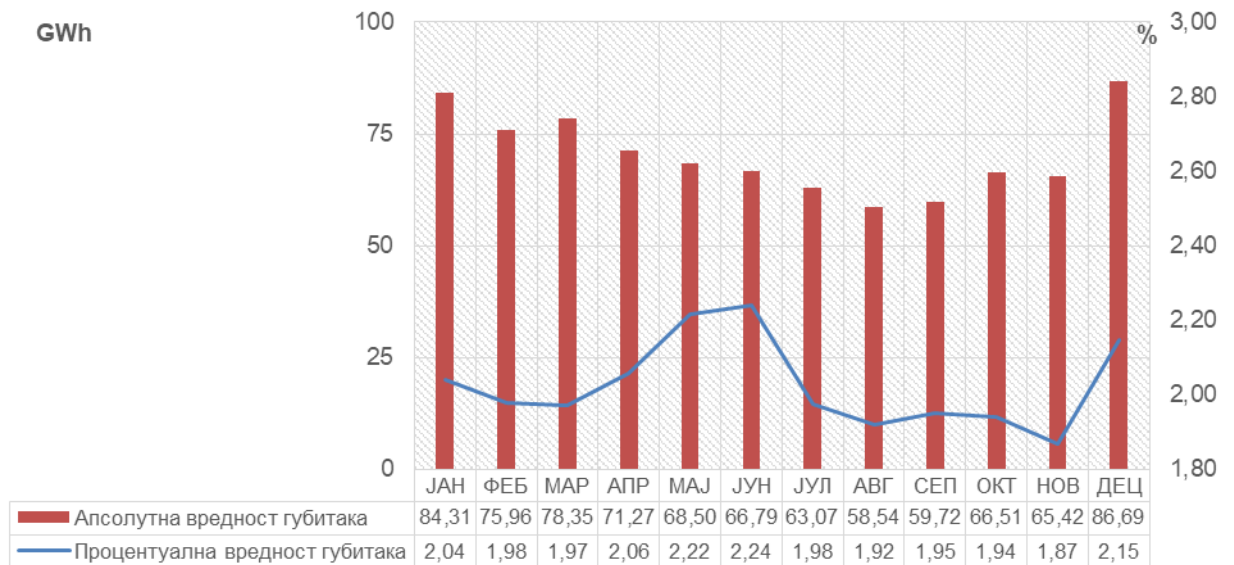
Највећа средња сатна снага која је досада остварена у ЕЕС (са КиМ) износила је 7.656 MW, а остварена је 31.12.2010. године.

1.6. ГУБИЦИ У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ

Укупни губици енергије у преносном систему Србије у 2021. години су износили 845 GWh.

Просечни процентуални износ губитака енергије у преносном систему у 2021. години је био 2,02% рачунато у односу на електричну енергију која је испоручена у преносни систем.

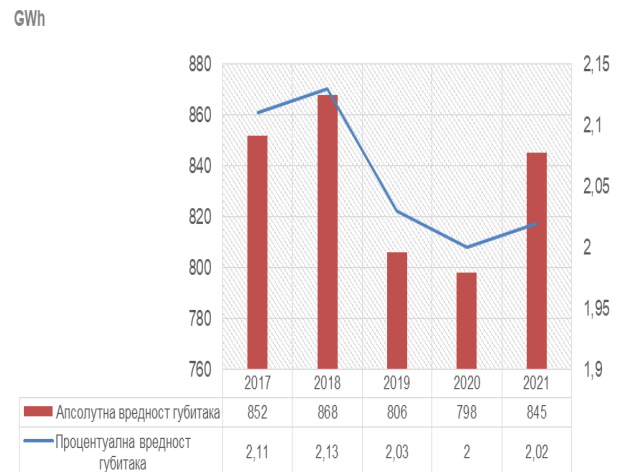
Месечни губици енергије у преносном систему у 2021. години приказани су на следећем дијаграму.



Губици у 2021. години



У 2021. години, EMC АД је електричну енергију за покривање губитака у преносном систему набављао на билатералном тржишту преко аукцијске платформе и на организованом дан-унапред тржишту електричне енергије у Србији (SEEPEx). Од укупно купљене електричне енергије за надокнаду губитака у преносном систему, EMC АД Београд је на билатералном тржишту набавио 67,58%, а на SEEPEx 32,42%. Одступања обрачунатих од планираних губитака EMC АД Београд је надокнађивао на балансом тржишту електричне енергије. На следећем дијаграму је дато поређење губитака у 2021. години и претходних година.



Упоредни преглед годишњих губитака

1.7. ПРЕНЕТА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И ТРАНЗИТ

Електрична енергија која је примљена у преносни систем у 2021. години већа је у односу на електричну енергију која је примљена у преносни систем у 2020. години за 1.824 GWh односно за 4,57%, а електрична енергија предата из преносног система у 2021. години већа је од предате енергије у 2020. години за 1.778 GWh односно за 4,54%.

Следећа табела даје приказ пренете електричне енергије у 2021. години у односу на балансом планиране количине за 2021. годину и пренетих количина електричне енергије у претходној 2020. години.

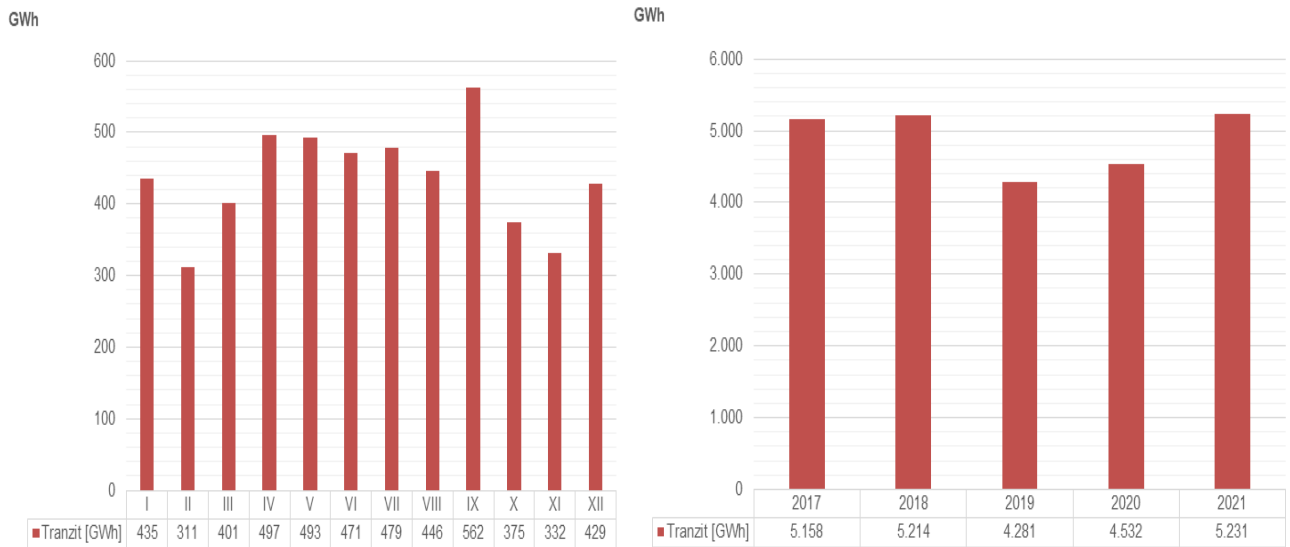
Основни показатељи извршења плана преноса

	Биланс I - XII 2021.	Остварено		Индекс (%)	
		I - XII 2020.	I - XII 2021.	оств. 2021. биланс 2021.	оств. 2021. оств. 2020.
Улаз (GWh)	40.539	39.928	41.752	102,99	104,57
Губици (GWh)	827	798	845	102,18	105,89
Губици (%)	2,04	2,00	2,02	99,02	101,00
Излаз (GWh)	39.712	39.129	40.907	103,01	104,54

Остварени транзит електричне енергије у 2021. години, рачунат као нижа вредност електричне енергије која је ушла, односно изашла из преносног система преко интерконективних далековада, износи 5.231 GWh.



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

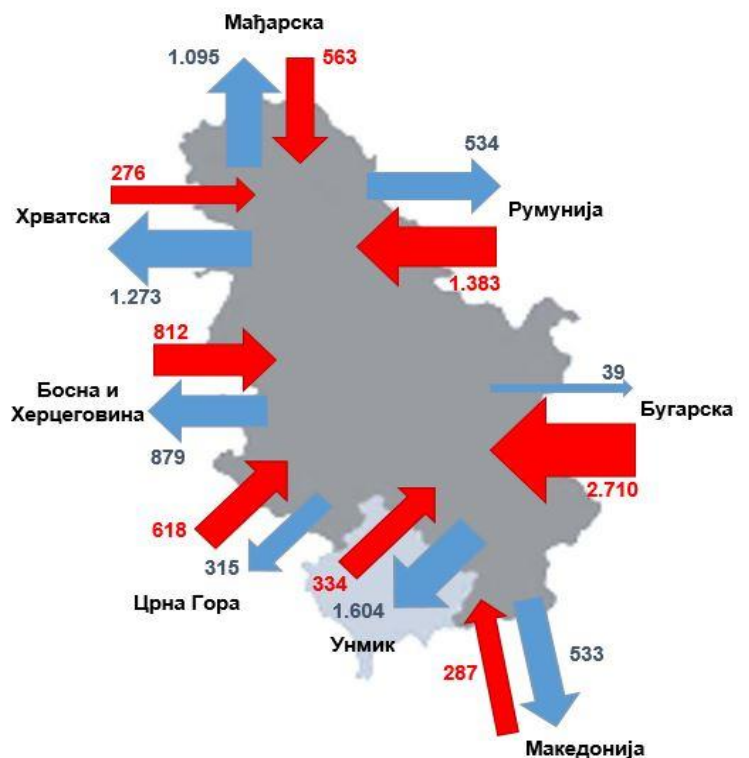


Транзит по месецима у 2021. години и упоредни преглед годишњих транзита

Регулациона област АД ЕМС својим географским положајем и са 8 граница према суседним операторима преносних система (са 7 интерконективних далековада 400 kV, 4 интерконективна далековада 220kV и 12 интерконективних далековада 110 kV), представља преносни систем који је веома значајан у југоисточном делу синхроне области „Континентална Европа“.

Следећа слика приказује сумарне физичке токове електричне енергије по границама у 2021. години.

Уочавају се токови у смеру исток - запад, као последица енергије која стиже првенствено из Румуније и Бугарске и транзитира се на запад.





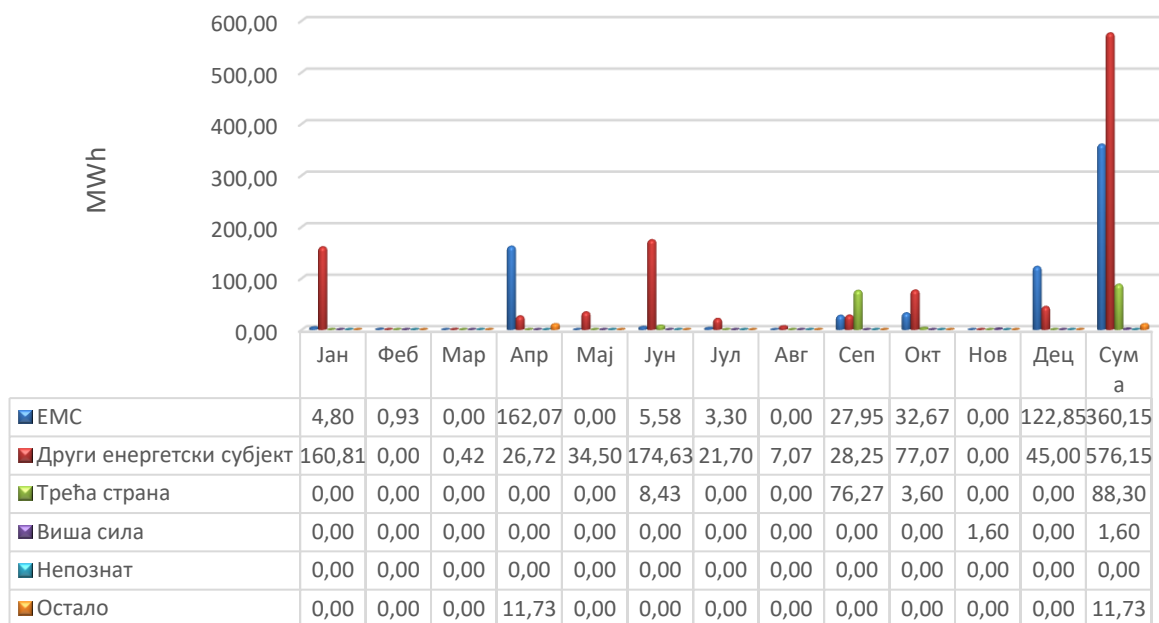
1.8. ПОУЗДАНОСТ ПРЕНОСА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Измењена је методологија рачунања АИТ и ENS за случај прекида пумпно-акумулационих постројења, реверзибилних хидроелектрана и складишта електричне енергије сагласно изменама у табелама за информисање Агенције за енергетику. Ови прекиди се посебно евидентирају, када раде у режиму преузимања електричне енергије из преносног система. Подаци о тим прекидима се евидентирају у посебним табелама за извештавање на основу којих ће се утврђивати показатељи квалитета испоруке електричне енергије који се односе на њих.

У извештају су за претходних пет година ретроактивно прорачунати параметри по новоусвојеној методологији.

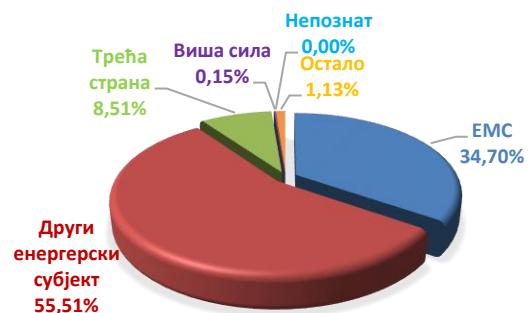
Током 2021. године систематски су бележени и анализирани на месечном нивоу подаци о неиспорученој електричној енергији (ENS-Energy Not Supplied), који су последица догађаја у преносној мрежи. Структура ових података на месечном нивоу у 2021. години је приказана на следећем дијаграму.

Непланирани износ ЕНС



Сумирајући ове податке може се утврдити да је услед непланираних догађаја неиспоручено укупно 1.037,94 MWh електричне енергије. EMC АД је одговоран за 360,15 MWh или 34,70% неиспоручене енергије (ова одговорност се односи на кварове на опреми, лош рад заштите, грешке оперативног особља, поремећаје настале приликом извођења радова услед грешака извођача које је ангажовао EMC АД и сл.).

Планирани ЕНС за који је одговоран EMC АД, био је 350 MWh, што значи да је ова вредност прекорачена. Прекид фазног проводника на ДВ 113/7 који је радијално напајао ТС Лесковац 4



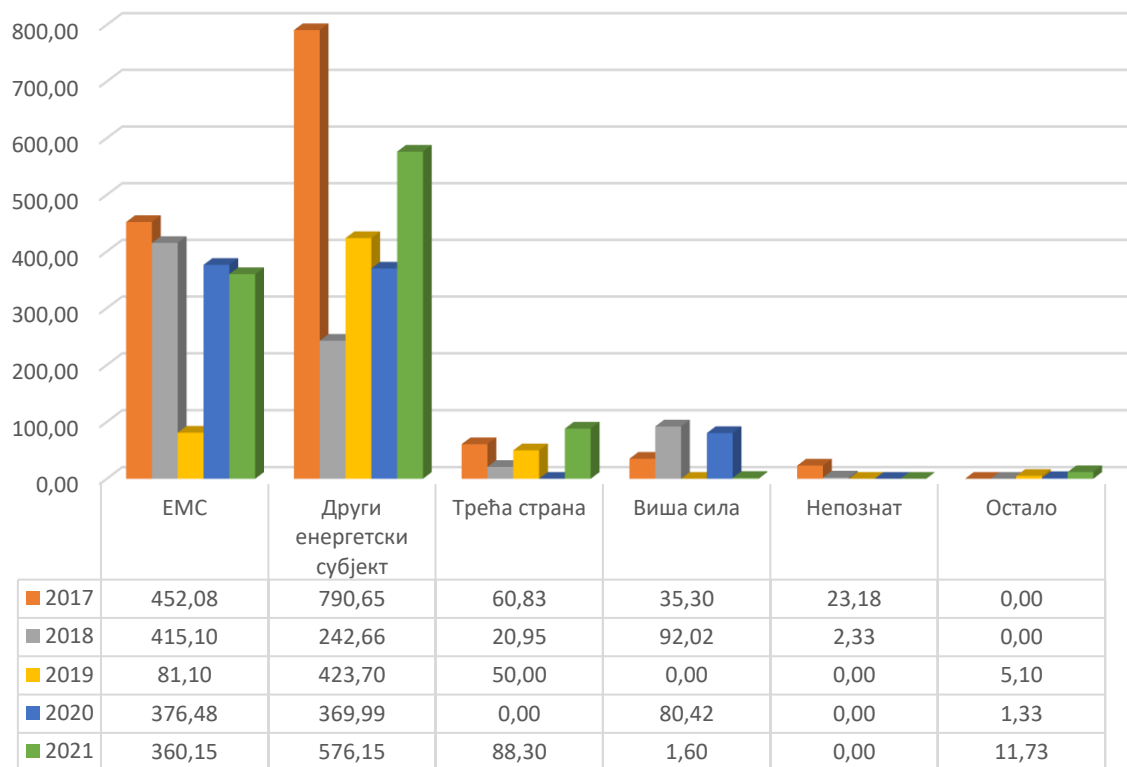
Учешће у ЕНС



(ДВ 113/3 искључен од раније због замене заштита у ТС Лесковац 2) у априлу месецу и кварови у 110kV мрежи у Западној Србији условљени временским условима (влажан снег) у децембру месецу. Други корисници преносног система одговорни су за 576,15 MWh или 55,51 %. Друге категорије непланираних прекида испоруке су утицале у мањој мери од претходно наведених и то: „трећа страна“ 88,3 MWh или 8,51%, „виша сила“ 1,60 MWh или 0,15 % и „остало“ 11,73 MWh или 1,13 %. Осим наведеног, услед планираних радова није испоручено 1,340.04 MWh, што укупно са непланираним прекидима испоруке чини 2.377,98 MWh неиспоручене електричне енергије у 2021. години

Посматрајући следећи дијаграм, где су приказани параметри у периоду од 2017. до 2021. године, може се уочити повећање одговорности другог енергетског субјекта, односно КПС у односу на претходну годину. Одговорност ЕМС АД у 2021. години је смањена у односу на прошлу годину и благо повећана у односу на просечну вредност последњих пет година.

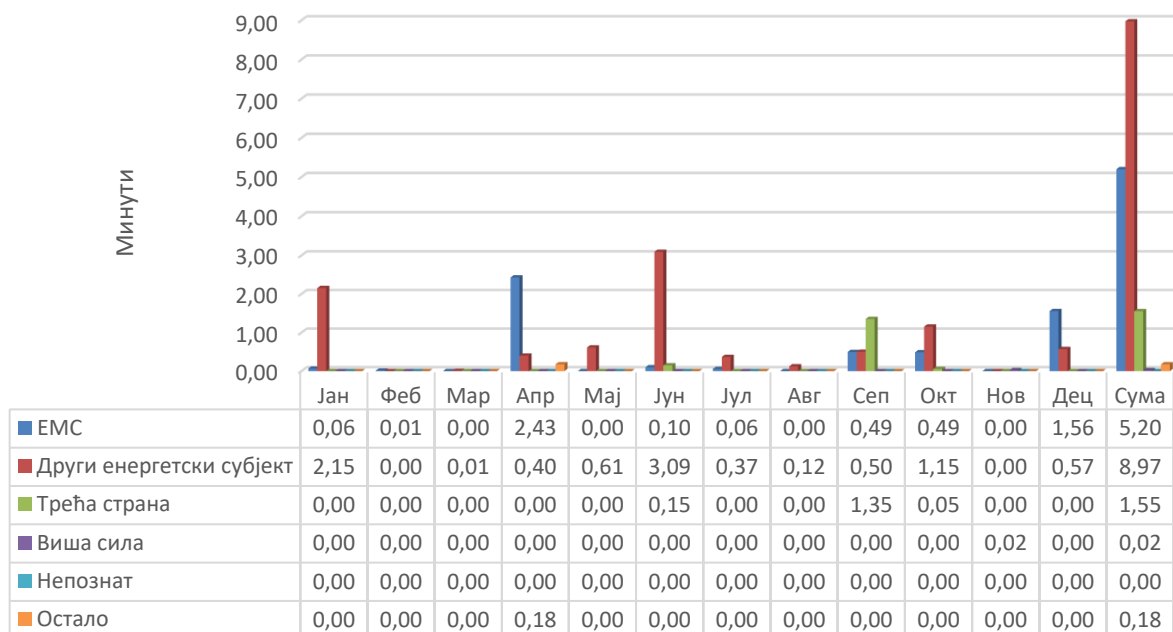
непланиран ЕНС у протеклих 5 година



Поузданост рада преносног система се може сликовито представити и преко параметра АИТ (Average Interruption Time) за прекиде испоруке електричне енергије (просечно време прекида испоруке због догађаја у преносном систему). Структура ових података на месечном нивоу у 2021. години је приказана на наредном дијаграму.



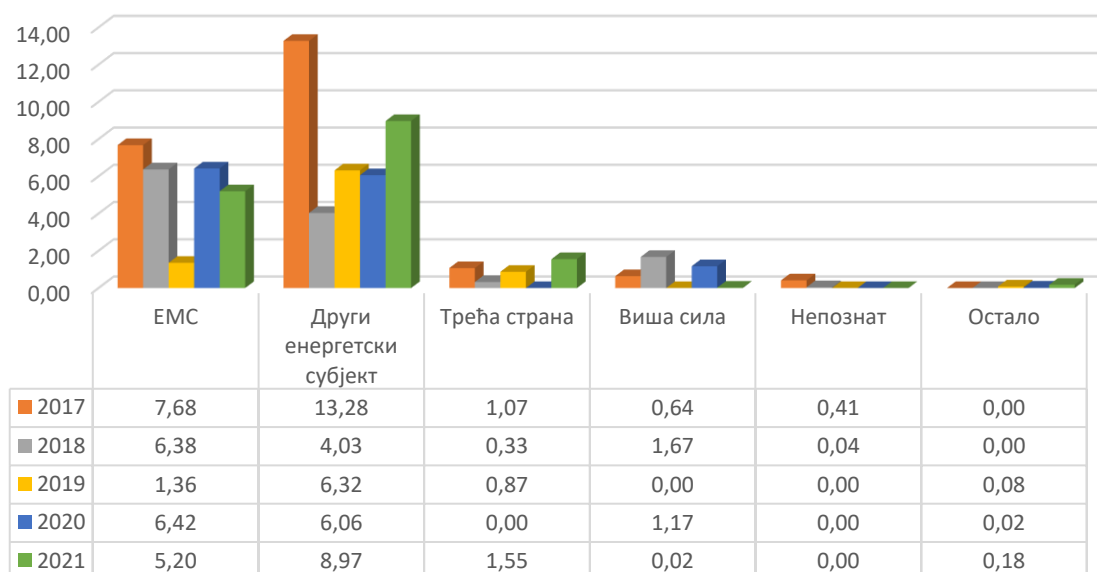
непланиран износ АИТ



Укупан АИТ за непланиране прекиде за 2021. годину износи 15,92 минута, док је део који се односи на ЕМС 5,20 минута. Време за планиране догађаје износи 22,34 минута тако да је укупан АИТ, односно просечно време прекида испоруке у 2021. години 38,26 минута.

За 2021. годину планирана је вредност параметра АИТ одговорност ЕМС од 6 минута, тако да се закључује да је одговорност ЕМС АД испод планиране. На следећем дијаграму дат је тренд параметра АИТ у периоду 2017-2021. година. Уочава се просечна вредност параметра АИТ одговорност ЕМС у односу на петходних пет година.

непланиран АИТ у последњих 5 година





У следећој табели наведени су по узроцима непланирани прекиди испоруке енергије из производних јединица у преносни систем током 2021. године. Са графичког приказа се може видети процентуално учешће по типу одговорности.

Одговорност	Неиспоручена енергија (MWh)
ЕМС	384
Други ен. субјекат	4.492
Виша сила	0
Непознат	0
Остало	665
Сума	5.541



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

- Дана 16.01.2021. услед прекида заштитног ужета на ДВ 220kV број 214/3А Чвор Вардиште – ТС Вишеград, до санирања квара, неплански су развезани генератори у ХЕ Бистрица, а због условљености рада ХЕ Кокин Брод и ХЕ Бистрица такође и генератори у ХЕ Кокин Брод.
- Дана 5.02.2021. услед испада ДВ 110kV 1249 ТС Ниш 2 – ТС Пирот 2 који је изазвало дрво оборено јаким ветром (ДВ 1192 ТС Пирот 1 – ТС Пирот 2 је био искључен), до санирања квара, ХЕ Пирот није имао могућности испоруке енергије у преносни систем.

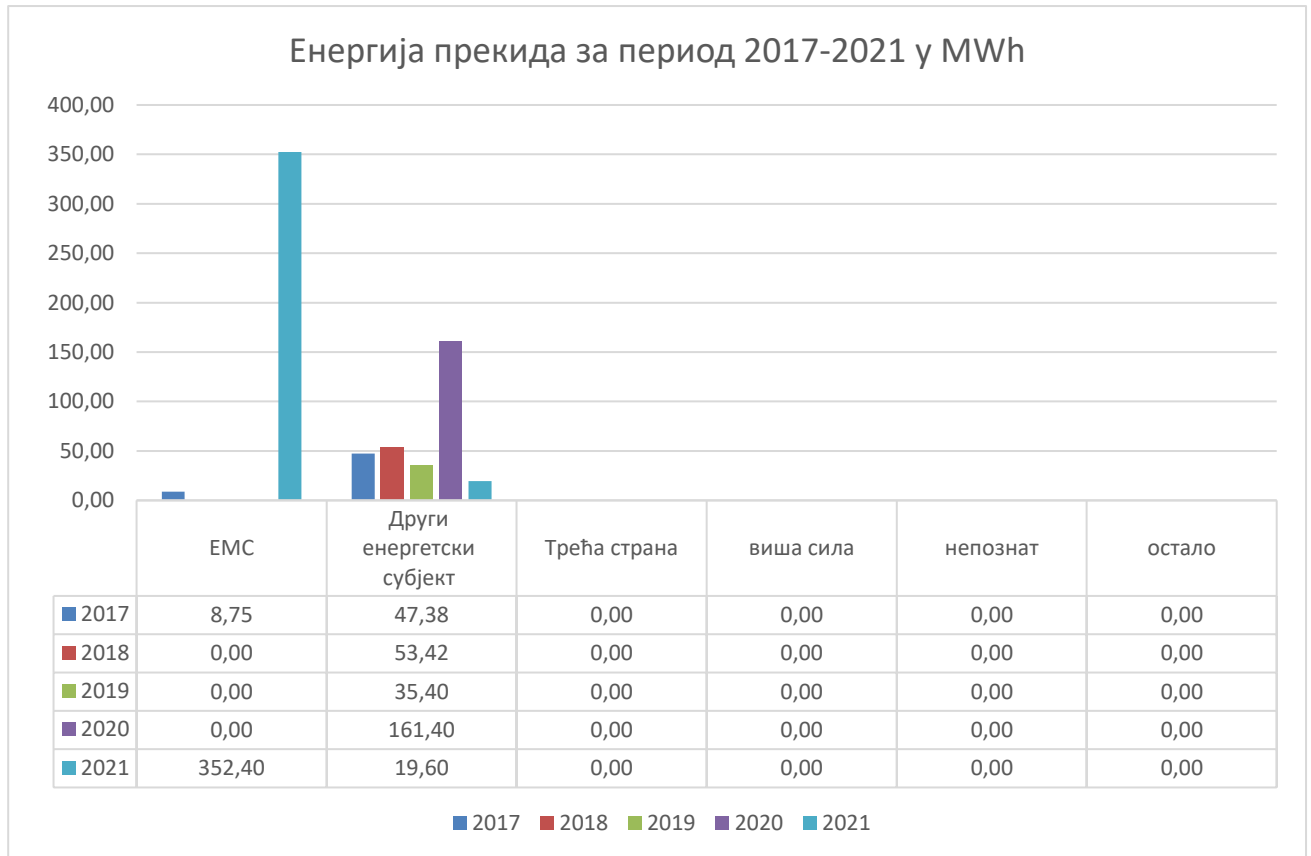
Прекорачење референтног времена за непланиране прекиде испоруке производних јединица, где је дозвољено трајање прекида током једне календарске године 120 минута, у 2021. години забележено је за следеће производне јединице:

ХЕ Пирот Г1 у трајању 149 минута, ХЕ Бистрица Г2 у трајању 127 минута и ХЕ Бистрица Г1 у трајању 126 минута.

У 2021. години укупни прекиди пумпно-акумулационих постројења, реверзибилних хидроелектране и складишта електричне енергије у режиму преузимања електричне енергије из преносног система су износили 352.4 MWh. Комплетна вредност прекида у 2021. години се односи на немогућност рада ПАП Лисине због квара на ДВ 110kV број 1123/1 ХЕ Врла 1 – Чвор Лисина услед наслањања дрвета на фазни проводник (велики снег) у јануару и искључења истог далековода због сече критичног растиња у априлу.



На следећем дијаграму је дат тренд прекида пумпно-акумулационих постројења, реверзибилних хидроелектране и складишта електричне енергије у режиму преузимања електричне енергије из преносног система за период 2017-2021.





За период 2017-2021 на следећем дијаграму је приказано време трајања прекида у минутама пумпно-акумулационих постројења, реверзибилних хидроелектране и складишта електричне енергије у режиму преузимања електричне енергије из преносног система.



1.9. 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. У овом одељку биће речи само о прекидима испоруке.

Прекорачење референтног времена за непланиране прекиде испоруке производних јединица, где је дозвољено трајање прекида током једне календарске године 120 минута, у 2021. години забележено је за две производне јединице:

- ХЕ Пирот Г1 у укупном трајању од 149 минута услед испада ДВ 1249 због временских неприлика.
- ХЕ Бистрица Г2 у укупном трајању од 127 минута услед искључења ДВ 214/3 због пада заштитног ужета.
- ХЕ Бистрица Г1 у укупном трајању од 126 минута услед искључења ДВ 214/3 због пада заштитног ужета.

За места прикључења корисника преносног система - потрошача на напонском нивоу 110 kV, где је дозвољено трајање прекида током једне календарске године 240 минута, у 2021. години било је четири прекорачења дозвољеног времена, са разним узроцима њиховог настанка.



ПАП Лисина у укупном трајању од 881 минута услед квара на ДВ 110kV бр. 1123/1 услед временских неприлика.

ТС Крупањ у укупном трајању од 862 минута услед квара на ДВ 110kV бр.1116.

ТС Љубовија у укупном трајању од 781 минута услед квара на ДВ 110kV бр.1116.

ТС Лесковац 4 у укупном трајању од 748 минута услед квара на ДВ 113/7 када је ТС Лесковац 4 био радијално напајан преко овог далековода.



II - ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ



Сигуран и поуздан пренос електричне енергије од/до свих корисника преносног система Републике Србије



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

Укупно, по броју далековода, током 2021. године урађено је 95,85% од планираних искључења на 110 kV, 97,77% на 220 kV и 94,73% на 400 kV напонском нивоу (91,43% за све напонске нивое), за потребе одржавања у односу на план за 2021. годину. На свим далеководима 400 kV, 220 kV и 110 kV који су искључивани у 2021. години, урађени су и радови на одржавању припадајућих поља. У 2021. години, сви планом предвиђени радови на одржавању трансформатора су урађени осим ТР2 у ТС Београд 5 се покварио пре ремонта .

У табели је дат преглед КРИ параметара који се односе на рад постројења и далековода ЕМС АД, за период од 2017. до 2021. године.

Преглед КРИ параметара

Показатељ	Назив	Јединица	2021	2020	2019	2018	2017
F_DV	Учестаност трајних кварова далековода	1/(100 km)	0,56	0,46	0,32	0,44	0,35
FT_DV	Учестаност пролазних кварова далековода	1/(100 km)	6,88	9,581	7,53	7,43	6,78
F_TS	Учестаност кварова поља постројења	1/(100 поља)	1,53	1,11	5,28	8,06	14,65
R_TS	Трајање искључења поља постројења због кварова	h/пољу	0,36	0,24	2,04	0,65	1,49

Из табеле се може уочити да су већина параметара за постројења и далеководе у 2021. години на нивоу просека претходних година.

У 2021. су забележени први конкретни резултати примењеног решења за Asset Management. По први пут су планови одржавања за све организационе јединице у оквиру Преноса креирани аутоматски чиме је добијен транспарентан преглед свих планираних радова на превентивном одржавању високонапонских водова (ВНВ) и високонапонских постројења (ВНП). Такође, обезбеђен је механизам константног једнозначног праћења реализације послова одржавања на недељном нивоу, уз могућност правовремених реакција и корекција оперативних (недељних) планова.

Важније од самог степена реализације планираних активности су информације о стању појединих елемената преносне мреже, које се такође добијају и анализирају на недељном нивоу и на основу којих се могу предузимати корективне мере и доносити одговарајуће одлуке. Информације добијене из Asset Management система послужиле су као веома добра подлога у процесу израде предлога Плана развоја преносног система РС 2021-2031, као и Годишњег плана пословања за 2021.годину. Координација и међусобно усаглашавање свих активности које су у вези са одржавањем преносног система води ка ефикаснијем, ефективнијем и економичнијем пословању.

Поред тога, током 2021. године рађено је на даљем унапређивању Asset Management система и развоју нових функционалности како би се обезбедила још боља оптимизација и рационализација процеса одржавања, а истовремено на виши ниво подигло извештавање односно добило што више информација за доношење правовремених и квалитетних одлука.



2.2. ДАЛЕКОВОДИ

2.2.1. ИЗВРШЕЊЕ РЕМОНАТА ДАЛЕКОВОДА

Током 2021. године, као и претходних година, тежиште радова на далеководима је било на редовном одржавању, прегледима, ревизијама и ремонтима.

Током 2021. године, као и претходних година, тежиште радова на далеководима је било на редовном одржавању, прегледима, ревизијама и ремонтима.

На далеководима 110, 220 и 400 kV урађено је 98% од укупног броја планираних ревизија. Поред планских ревизија, урађени су и периодични прегледи са земље 82% од укупног броја планираних прегледа по далеководима. У току 2021 године настављена је реализација пилот пројеката Унапређење концепта одржавања — могућности за прелазак на одржавање далековода на основу стања и анализирана је могућност примене новог концепта одржавања.

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) било у склопу ревизија/ремонта, или посебног искључења.

У 2021. години, извршена је ревизија 94% планиране дужине далековода (без Погона Обилић), и то по напонским нивоима: на ДВ 110 kV 103%, на ДВ 220 kV 90% и на ДВ 400 kV 93%, што укупно износи 7.451,45 km/систем. Ови проценти су дати у односу на дужине свих далековода, за разлику од горњих који су дати у односу на број планираних далековода. Разлике између процената планираних и овде наведених су из разлога што сви далеководи нису у плану за ревизију/ремонт.

У 2021. години изведени су већи радови на следећим високонапонским водовима: изградња кабловског вода 110 kV бр. 1265 ТС Београд 45 – ТЕТО Нови Београд и стављања ван погона постојећег кабла 110 kV бр. 172/2 ТС Београд 45 – ТЕ-ТО Београд, увођења ДВ 110 kV бр. 134/3 ХЕ Кокин Брод – ХЕ Потпећ у ТС Бистрицу чиме су новоформирани ДВ 110 kV бр. 134/7 ХЕ Кокин Брод – ТС Бистрица и ДВ 110 kV бр. 134/8 ТС Бистрица – ХЕ Потпећ, увођења ДВ 220 kV бр. 266 ТС Пожега – граница/ТС Пљевља 2 у ТС Бистрицу при чему су новоформирани ДВ 220 kV бр. 266/1 ТС Пожега – ТС Бистрица и ДВ 220 kV бр. 266/2 ТС Бистрица – граница/ТС Пљевља 2, реконструкције ДВ 110 kV бр.148/2 ТС Бор 2-ТС Зајечар 2 од ТС Бор 2 до стуба бр. 10 и од стуба бр. 27 до стуба бр. 54 и увођења ДВ 148/2 у ПРП 110 kV Бор 4, чиме су формиран далеководи 110 kV бр.148/4 ТС Бор 2- ПРП Бор 4 и 110 kV бр. 148/5 ПРП Бор 4- ТС Зајечар 2, промене напонског ниво ДВ 220 kV бр. 217/2 ТС Нови Сад 3 – ТС Србобран на 110 kV чиме је формиран ДВ 110 kV бр. 1267 ТС Нови Сад 3 – ТС Србобран и увођења ДВ 400 kV бр. 444 ТС Нови Сад 3 - ТС Суботица 3 у ТС Србобран, након чега су формиран далеководи ДВ 400 kV бр. 444/1 ТС Нови Сад 3 - ТС Србобран и ДВ 400 kV бр. 444/2 ТС Србобран - ТС Суботица 3.

У току 2021. године изведени су следеће активности на далеководима по члану 217. Закона о енергетици: измештање ДВ 220 kV бр. 252 ТС Београд 3 – ТС Београд 8 у затезном пољу 6-8, ДВ 220 kV бр.204 ТС Београд 3 -ТС Бајина Башта у затезном пољу 1-3 и ДВ ДВ 2x110 kV бр. 101А/1 ТС Београд 3 – ТС Смедерево 2 и 101 Б/1 ТС Београд 3 – ТС Београд 18



у затезном пољу од ТС Београд 3 до стуба бр. 236 због укрштања са аутопутем Е-70/Е-75 обилазница око Београда, изградња стуба бр. 144 на ДВ 220 kV бр. 227/1 ТС Бајина Башта – ТС Ваљево 3, због укрштања са саобраћајницом кроз привредну зону у Ваљеву, презатезање фазног проводника на ДВ 220 kV бр. 204 ТС Бајина Башта – ТС Београд 3 због усаглашавања са планираном саобраћајницом кроз централни део привредне зоне у Ваљеву у распону стубова бр. 154-164, презатезање фазног проводника на ДВ 220 kV бр. 213/1 ТС Бајина Башта – ТС Обреновац због усаглашавања са планираном саобраћајницом кроз централни део привредне зоне у Ваљеву.

У току 2021. године је кроз одржавање извршена замена стубова на следећим далеководима: замена стуба број 133 на ДВ 110kV бр. 134/2 ТС Златибор 2 - ХЕ Кокин Брод и стуба 36 на ДВ 170/1 ТС Сремска Митровица 2 – ЕВП Мартинци.

У току 2021. године је извршена санација фазног проводника и/или заштитног ужета на појединим далеководима ЕМС АД: санација ДВ 2 x 110 kV бр. 106АБ/1 ТС Ваљево 1 – ТС Ваљево 2, деоница „Б“ (деоница од стуба 21 до ТС Ваљево 2), уградња заштитног ужета у затезним пољима 25-41-портал ТС Сремска Митровица 2 на ДВ 170/1 ТС Сремска Митровица 2 – ЕВП Мартинци, замена заштитног ужета на ДВ 220 kV бр. 213/1 ТС Бајина Башта – ТС Обреновац у затезном пољу стубова бр. 225-234.

У току 2021. године је извршена замена темељних стопа, У анкера, сајли затега, санирање врхова и конзола стубова, санација анкер штапова на одређеним стубовима следећих далековода: ДВ 110 kV бр. 133/1 ТС Србобран - ТС Бачка Топола 2, ДВ 400 kV бр. 412 ТС Београд 8 - ТС Обреновац, ДВ 110 kV бр. 130/1 ТС Београд 2 - ТС Београд 21, ДВ 110 kV бр. 127/2 ТС Нови Сад 3 - ТС Србобран, ДВ 220 kV бр. 213/2 ТС Обреновац - ТС Београд 3, ДВ 110 kV бр. 120/2 ТС Лазаревац - ЕВП Словац, ДВ 220 kV бр. 275 ТС Нови Сад 3 - ТС Зрењанин 2, ДВ 110 kV бр. 182 Чвор Бељина - ТС Горњи Милановац, ДВ 110 kV бр. 115/9 Чвор Атеница - Чвор Бељина, ДВ 400 kV бр. 444 ТС Нови Сад 3 – ТС Суботица и ДВ 110 kV бр. 1103/2 ТС Сента 2 - ТС Ада

У току 2021. године је извршена санација оштећених темеља и замена уземљења на 280 темеља на следећим далеководима: ДВ 110 kV бр. 127/1 ТС Нови Сад 1 - ТС Нови Сад 3, ДВ 110 kV бр. 127/2 ТС Нови Сад 3 - ТС Србобран, ДВ 110 kV бр. 132/1 ТС Сомбор 3 - ТС Црвенка, ДВ 110 kV бр. 133/1 ТС Србобран - ТС Бачка Топола 2, ДВ 110 kV бр. 135/1 ТС Суботица 1 - ТС Суботица 3, ДВ 110 kV бр. 135/2 ТС Суботица 3 - Чвор Шупљак, ДВ 110 kV бр. 135/4 Чвор Шупљак - граница/ТС Сегедин, ДВ 110 kV бр. 142/1 ТС Србобран - ТС Бечеј, ДВ 110 kV бр. 142/2 ТС Бечеј - ТС Нови Бечеј, ДВ 110 kV бр. 142/3 ТС Нови Бечеј - ТС Зрењанин 2, ДВ 110 kV бр. 143 ТС Кикинда 1 - ТС Зрењанин 2, ДВ 110 kV бр. 159/1 ТС Србобран - ТС Бачка Паланка 1, ДВ 110 kV бр. 160/1 ТС Србобран - ТС Сента 1 , ДВ 110 kV бр. 160/2 ТС Сента 1 - ТС Кањижа, ДВ 110 kV бр. 181 ТС Оџаци - ТС Врбас 1, ДВ 110 kV бр. 120/2 ТС Лазаревац - ЕВП Словац, ДВ 110 kV бр. 114/1 ТС Крушевац 1 - ЕВП Ђунис, ДВ 110 kV бр. 144/2 ТС Кроноспан - ТЕ Морава, ДВ 110 kV бр. 193/1 ТС Књажевац - ТС Сврљиг, ДВ 110 kV бр. 1186 РП Ђердап 2 - ТС Сип, ДВ 110 kV бр. 1166 РП Ђердап 2 - ТС Велики Кривељ, ДВ 220 kV бр. 217/2 ТС Нови Сад 3 - ТС Србобран, ДВ 220 kV бр. 275 ТС Нови Сад 3 - ТС Зрењанин 2, ДВ 220 kV бр. 213/1 ТС Бајина Башта - ТС Обреновац, ДВ 220 kV бр. 204 ТС Бајина Башта - ТС Београд 3, ДВ 220 kV бр. 214, ДВ 220 kV бр. 213/2 ТС Обреновац - ТС Београд, 3, ДВ 400 kV бр. 406/1 ТС Нови Сад 3 - РП Младост, ДВ 400 kV бр. 409/3 ТС Сремска Митровица 2 - граница/ТС Ернестиново, ДВ 400 kV бр. 423/2 ТС Јагодина 4 - ТС Ниш 2.



У току 2021. године је извршена монтажа OPGW ужета на ДВ 110 kV бр. 134/1 ТС Севојно - ТС Чајетина, ДВ 110 kV бр. 1135 ТС Нови Сад 3 - ТС Нови Сад 5, као и санација прекида OPGW ужета на ДВ 110 kV број 177 ТС Бор 2 – ТС Мајданпек 2, деоница 77-84.

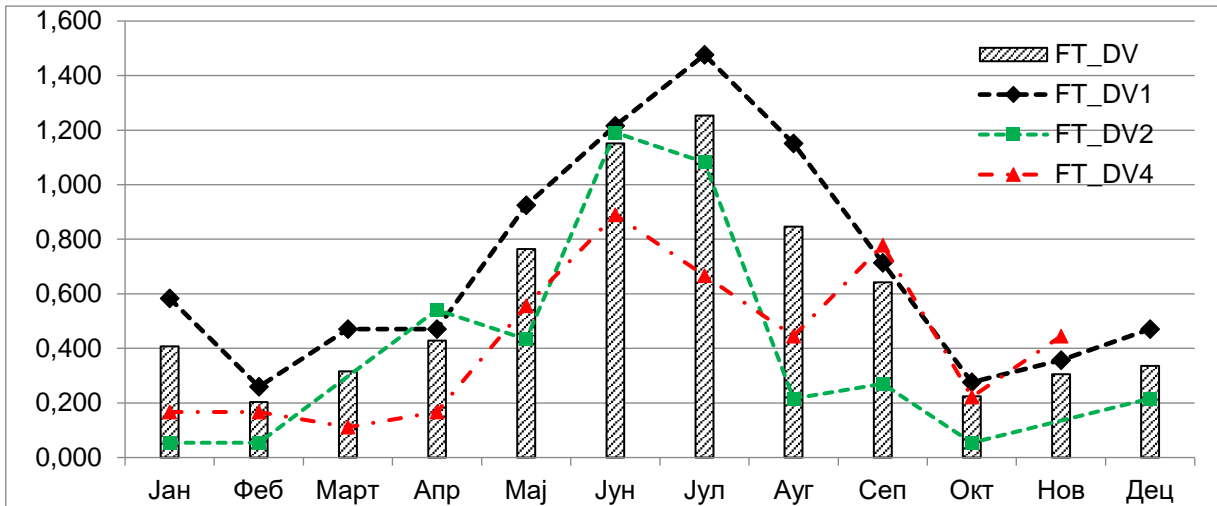
Укупан обим крађа дијагонала је мањи него у 2020. години. У 2021. години уграђено је око 6,42 тона недостајућих профила. Посечено је преко 108,65 ha критичне шуме испод далековода и то од стране далеководних екипа и 704,97 ha од стране трећих лица. Извршени су радови на антикорозивној заштити стубова, које су обавила трећа лица. Офарбано је 2.422,78 тоне челичне конструкције. Далеководне екипе су уградиле 4.456 различитих типова изолатора, највише U120 BS (3,733 ком).

У току 2021. године није било хаварија на далеководима, као ни на 110 kV кабловским водовима.

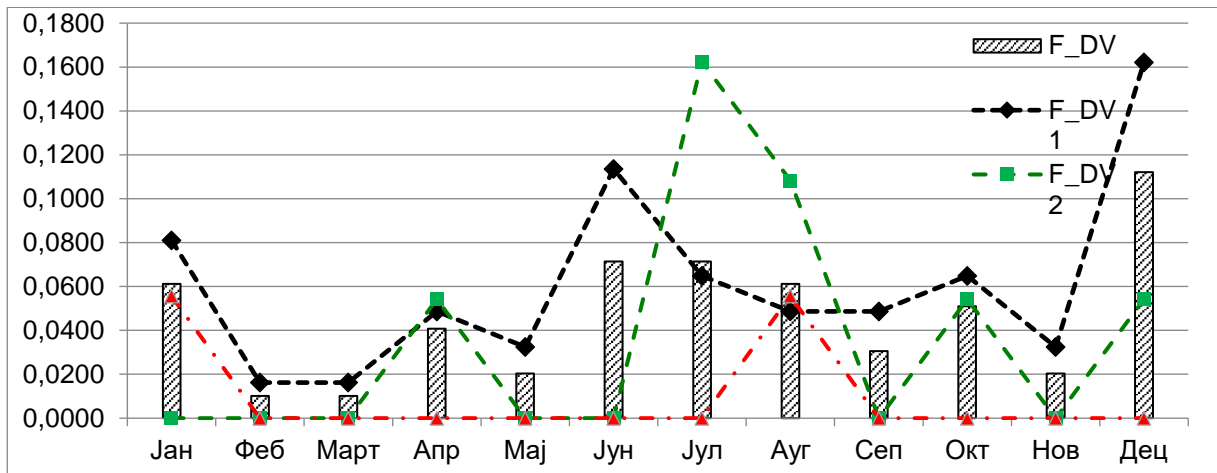


2.2.2. ПОГОНСКА СПРЕМНОСТ ДАЛЕКОВОДА

На следећим дијаграмима је дат преглед расподеле KPI параметара који се односе на рад далековода за 2021. годину.



FT_DV- Учестаност пролазних варова далековода [1/100 km]
(FT_DV1-110 kV; FT_DV2-220 kV; FT_DV3 400 kV; FT_DV-укупно)

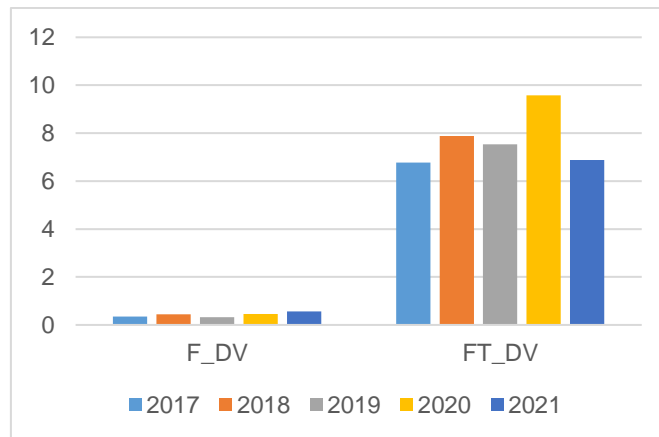


F_DV -Учестаност трајних кварова далековода [1/100 km]
(F_DV1-110 kV; F_DV2-220 kV; F_DV3-400 kV; F_DV-укупно)

Уочава се да је повећан број деловања АПУ у летњим месецима у којима је карактеристично већи број атмосферских пражњења.



На следећем дијаграму је дат преглед расподеле KPI параметара који се односе на рад далековода, за период од 2017. до 2021. године.



Преглед расподеле KPI параметара по годинама

2.2.3. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА

Упоредо са уобичајеним пословима на одржавању далековода, током 2021. године одвијале су се активности које дају допринос унапређењу и развоју одржавања, пројектовања, експлоатације и изградње далековода.

Током 2021. године настављено је праћење следећих активности:

- „Праћење температуре проводника на ДВ (MTDV)“;
- „Услуга локализације атмосферских пражњења - SCALAR“

Праћење температуре проводника на ДВ (МТДВ) реализовано је кроз пилот пројекат увођења ДЛР (Dinamic Line Rating) система на три далековода ЕМС АД. Пилот пројекат је имао за циљ директан надзор далековода, као и праћење и анализу добијених резултата и одређивање његове максималне оптеретљивости у реалном времену. У оквиру овог пројекта раније су монтирани уређаји произвођача OTLM - Словенија на следећим далеководима: ДВ 110 kV бр. 127/1 ТС Нови Сад 1 – ТС Нови Сад 3, ДВ 220 kV бр. 227/2 ТС Ваљево 3 – ТС Обреновац (уз монтажу три метеоролошке станице ради праћења промене параметра у реалном времену) и ДВ 400 kV бр. 402 ТС Бор 2 – РП Ђердап 1. OTLM уређај са ДВ 400 kV бр. 402 ТС Бор 2 – РП Ђердап 1 је почетком 2019. године демонтиран и монтиран на ДВ 110 kV бр. 176/3 ТЕ-ТО Нови Сад – ТС Нови Сад 4 у распону стубова бр. 22-23 заједно са метеоролошком станицом.

Током 2019. год. за потребе одређивања преносних могућности далековода у зависности од временских услова реализован је пројекат ДЛР (Dinamic Line Rating) система произвођача AMPACIMON - Белгија на ДВ бр. 147/2 ТС Бор 2 – ТС Неготин, бр. 151/4 ТС Панчево 2 – ПРП Алибунар и бр. 151/5 ПРП Алибунар - ТС Алубунар и инсталиран је у центрима управљања ЕМС АД.

Општи циљ пројекта „Услуга локализације атмосферских пражњења - SCALAR“ је правовремено добијање информације о месту атмосферских пражњења знатно скраћује време отклањања квара на далеководима (пробој изолаторских ланаца, прекид заштитних ужади), а могу се искористити и као подлога за планирање акција на редовном одржавању и



ремонту далековода. Информације о месту атмосферских пражњења, добијене преко апликације система SCALAR, користи се од стране оператора преносне мреже ЕМС АД, у националном диспечерском центру (НДЦ), регионалним диспечерским центрима (РДЦ), дирекцији за асет менаџмент (ДАМ) и регионалним центрима одржавања (РЦО) У току 2020.год извршена је имплементација система “SCALAR“ у ГИС (Географски Информациони Систем ЕМС АД).

2.2.4. АКТИВНОСТИ НА УНАПРЕЂЕЊУ И РАЗВОЈУ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА

Упоредо са уобичајеним пословима на одржавању кабловских водова, током 2021. године одвијале су се активности које дају допринос унапређењу и развоју одржавања, пројектовања, експлоатације и изградње нових кабловских водова.

На новоизграђеним кабловским водовима уграђује се DTS (Distributed Temperature Sensing) систем за континуално мерење температуре плашта кабла и RTTR (Real Time Thermal Monitoring) модул за одређивање могућег тренутно дозвољеног оптерећења. Систем има могућност визуелизације температурног профила (термослике) кабловског вода, приказује тренутну температуру околног земљишта и прорачунату температуру проводника кабла, алармира о прекорачењу исте и показују за колико је могуће повећати тренутно оптерећење кабла. DTS систем се првенствено користи ради утврђивања преносних могућности кабловских водова и повећању истих, идентификацији топлотно критичних места дуж кабловске руте, евиденцији режима у којима је кабл био преоптерећен са циљем одређивања негативних последица по старење кабла.

Поред сензорских каблова за мерење температуре, изнад кабловског вода се поставља додатни сензорски кабл чије прекид указује на радове у близини енергетског кабла и потенцијално механичко оштећење КБ. Као унапређење мониторинга каблова изведене су припремне активности и потписан је уговор за пилот пројекат DAS (Distributed Acoustic System) система који се користи за утврђивање радова на ископима која изводе трећа лица у заштитном појасу кабловских водова и која се користе за предиктивну заштиту од потенцијалних механичких кварова.

У току 2021. године настављене су активности на имплементацију система за мониторинг радног притиска уља на кабловским водовима 110 kV са папирном изолацијом, постављени су мерни уређаји на КБ 110 kV бр. 1151 ТС Београд 17 – ТС Београд 15. Овим системом би имале информације у реалном времену у притиску уља на кабловима са папирном изолацијом.

Приликом извођења радова на замени кабловског вода 110 kV бр. 171 ТС Београд 1 – ТС Београд 6 по први пут у 110 kV кабловској мрежи коришћена је специфична метода „уплутавања“ кабловске жиле у цев са водом.

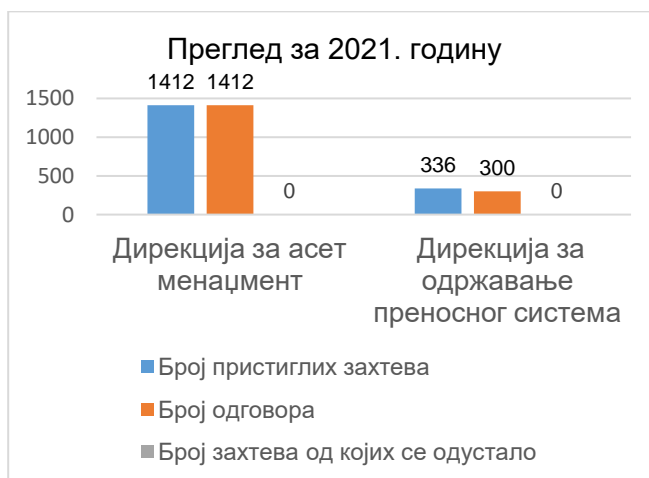


2.2.5. УСЛОВИ И САГЛАСНОСТИ ЗА ГРАДЊУ И ОЗАКОЊЕЊЕ ОБЈЕКТА У БЛИЗИНИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА

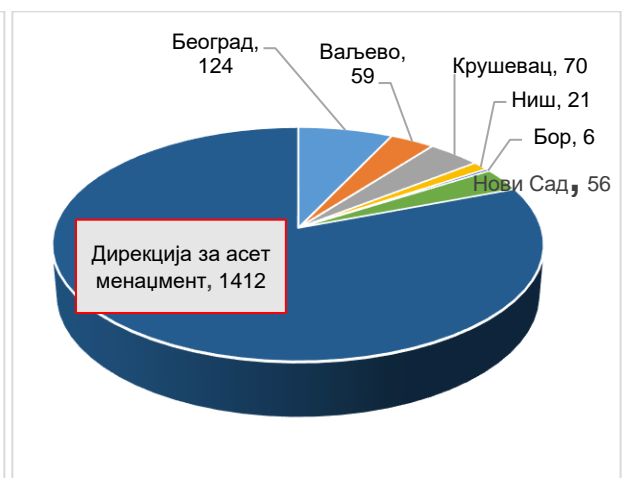
У складу са одредбама Закона о енергетици, као и Закона о планирању и изградњи, оператору преносног система поверено је вршење јавних овлашћења која се односе на издавање:

- техничких услова и сагласности за изградњу, коришћење и озакоњење објекта који нису од јавног интереса, као и инфраструктурних објекта у заштитном појасу трансформаторских станица и далековода;
- услова и података који се користе за потребе израде техничке документације;
- услова и података који се користе за потребе израде планске документације;
- мишљења на нацрте планских докумената.

Процедуром издавања услова и сагласности за изградњу или озакоњење објекта у близини електроенергетских водова дефинисан је поступак селекције, прослеђивања, евидентирања, провере адекватности пристиглих захтева, техничке обраде истог, издавања услова, позитивног мишљења или сагласности, као и покретања поступака за адаптацију или реконструкцију за случај да је то захтевано. Током 2021 године пристигло је 1.748 захтева, чиме је забележен раст броја пристиглих захтева у односу на 2020 годину у износу од 9,4%. На графичким прилозима дат је преглед за 2021. годину.



Преглед за 2021. годину



Број пристиглих захтева у 2021. години



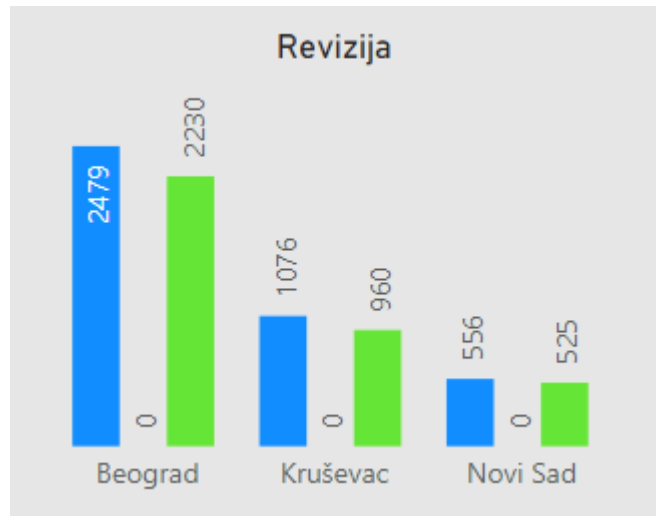
2.3. ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА

2.3.1. ИЗВРШЕЊЕ РЕМОНАТА У ТРАНСФОРМАТОРСКИМ СТАНИЦАМА

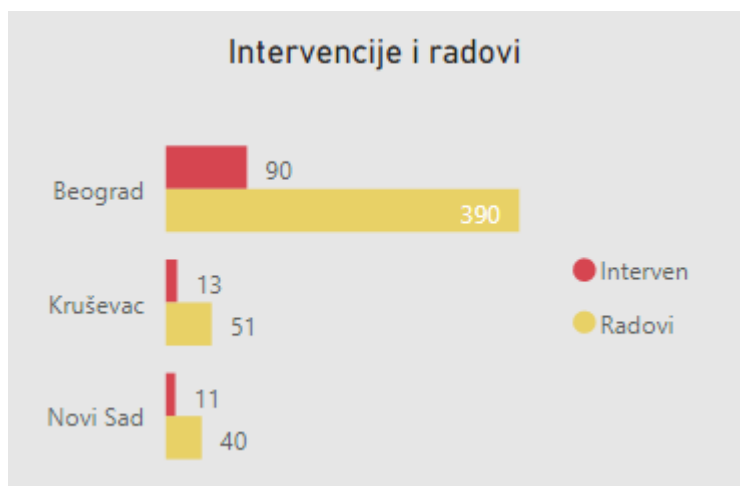
Радови одржавања на високонапонској опреми извршени су 90% од планираног броја ремонта на напонским нивоима 400kV, 220kV и 110kV. Услед епидемиолошке ситуације 10% радова није извршено и пребачено је у план за 2022. годину.

У 2021. години, планом предвиђени трансформатори 400/x, 220/x и 110/x су ремонтовани.

Поред планираних послова било је и значајних ангажовања на корективном и интервентном отклањању насталих недостатака. Све побројане активности су дате кроз доле приказане графиконе са детаљним прегледом реализације по РЦО-вима.



Приказ извршених и планираних ревизија у 2021. години по РЦО



Приказ интервенција и додатних радова у 2021. Години



2.3.2. ПОГОНСКА СПРЕМНОСТ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА

Погонска спремност трансформаторских станица и високонапонске опреме током 2021. године је била на задовољавајућем нивоу. На угрожавање погонске спремности у 2021. години највећи утицај су имали следећи догађаји:

- Немогућност ангажовања потпуних људских капацитета услед пандемије ЦОВИД 19.
- Хаварија на трансформатору Т2 на ТС Београд 5
- Стање изолационог система на трансформатору Т1 на ТС Ваљево 3.
- Стање заптивног система на Т1 на ТС Сремска Митровица 2
- На ТС Лесковац 2 на трансформатору Т2 и ТС Београд 5 на трансформатору Т1, замењен су изолатори у по једној фази на 110 kV
- Напонске прилике у 400 kV и 220 kV мрежи
- Повећање броја прорада регулатора напона на трансформаторима који су при крају животног и експлоатационог века (ТС Сремска Митровица 2 - Т1,Т2, ТС Пожега-Т1,Т2, ТС Ваљево 3- Т1,Т2 И ТС Србобран - Т3)
- Ломови изолатора на расклопној опреми која је при крају животног и експлоатационог века на објекту ТС Суботица 3

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

- Завршена је реконструкција ТС 220/110/35 kV Србобран, уведен је напонски ниво 400 kV. Пуштањем енергетског трансформатора 400/110 kV, ТС Србобран је прешао у ТС 400/110/35 kV У 2021. години завршена су сва поља 400kV. Уместо два трансформатора 220/110 kV из шездесетих година уграђен је нови трансформатор 400/110 kV чиме је побољшана погонска спремност.
- На ТС Бор 2 уместо трансформатора Т1 150 MVA, уграђен је и пуштен у погон трансформатор 300 MVA.
- У 2021. години је након што је завршена изградња, монтажа и испитивање високонапонске опреме на новој ТС Бистрица, енергетски трансформатор 220kV снаге 150 MVA успешно транспортован и монтиран на ТС Бистрица дошло до пуштања објекта у погон.
- ПРП Бор 4 је као ново постројење након уграђивања опреме и испитивања исте, успешно пуштен у погон.
- На ТС Зрењанин 2 и ТС Сремска Митровица 2 настављено је са заменом растављача у 110 kV пољима у склопу прилагођења објекта за рад у режиму даљинског управљања. На ТС Суботица 3 такође се ушло у реализацију замене растављача у склопу истог пројекта, добрим делом су радови завршени, док се крај радова очекује у 2022. години.



У ТС 400/220/110 kV Сремска Митровица 2 пуштен је у рад главни развод једносмерног напона.

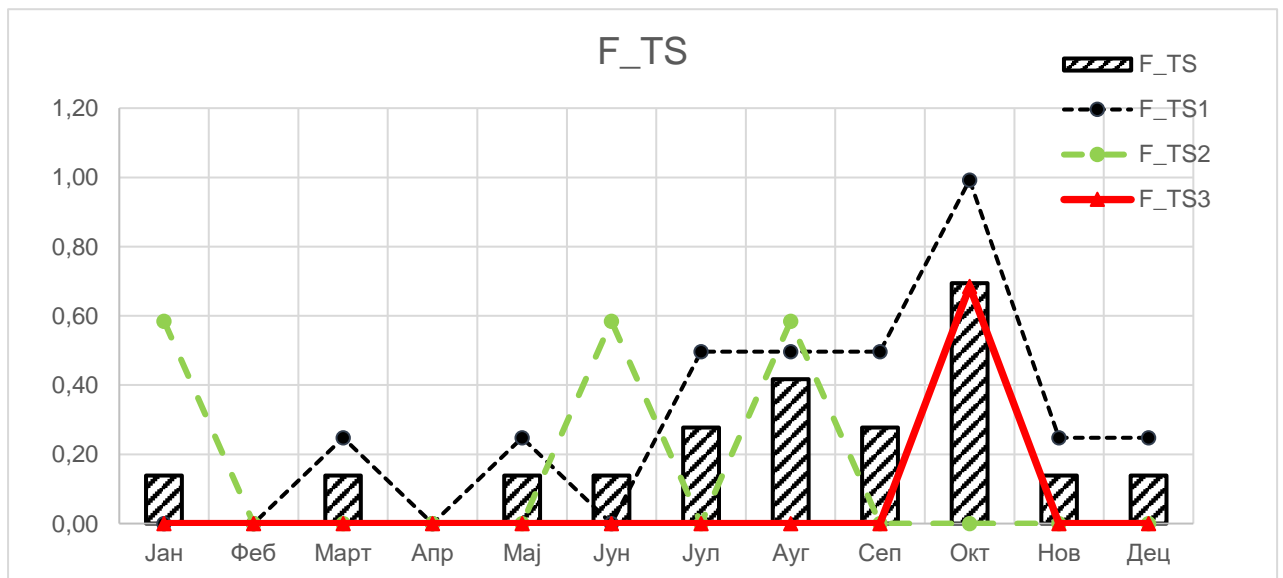
У Пословном објекту РЦО и РДЦ Нови Сад извршено је пуштање у рад новог једносмерног и инверторског развода и извршена је уградња постројења за компензацију реактивне енергије.

У ТС 220/110 kV Ваљево 3 извршена је монтажа и пуштање у рад новог дизел електричног агрегата.



Ормани главног развода једносмерног напона сопствене потрошње у ТС 400/220/110 kV Сремска Митровица 2

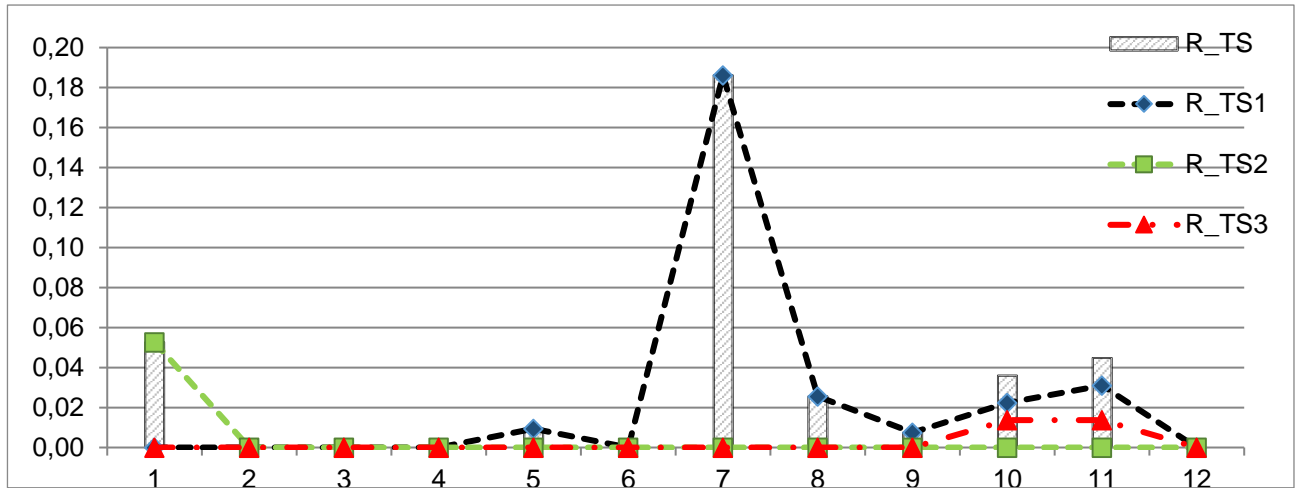
На следећим дијаграмима је дат преглед расподеле КРП параметара који се односе на рад постројења за 2021. годину.



F_TS Учестаност кварова поља постројења [1/100 поља]

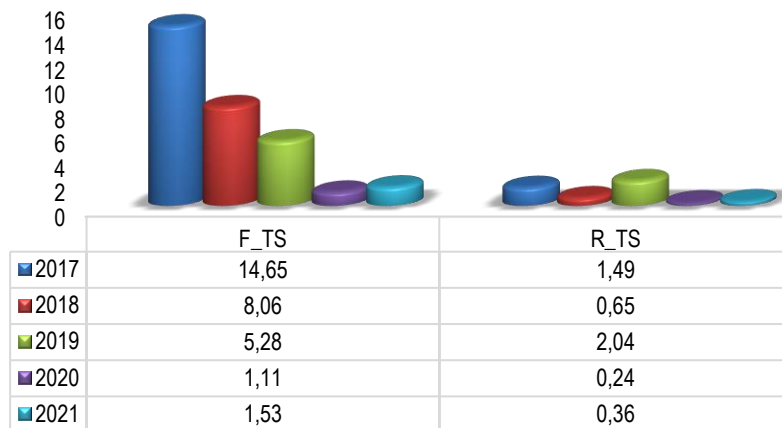
(F_TS1-110 kV; F_TS2-220 kV; F_TS3-400 kV; F_TS-укупно)

- Пораст F_TS у Октобру услед лома Сабирничког растављача у 400 kV ТС Суботица 3, проблем са преносним односом 2 СТ 110 kV на ТС Крагујевац 2



R_TS- Трајање искључења поља постројења због кварова [h/пољу]
(R_TS1-110 kV; R_TS2-220 kV; R_TS3-400 kV; R_TS-укупно)

На следећем дијаграму је дат преглед расподеле KPI параметара који се односе на рад постројења за период од 2017. до 2021. године:



Преглед расподеле KPI параметара по годинама

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

- У ТС Београд 3 на трансформатору Т2 Бухолц регулационе склопке остао без уља.
- У ТС Ниш 2 на малоуљном прекидачу произвођача Минел у пољу ДВ 1245 Проблем са сигналном склопком у погонском механизму
- У ТС Београд 5 Услед кратког споја на терцијарном намотају дошло је до експлозије трансформатора Т2.
- У ТС ТЕНТ А СП у пољу ТР1 прекидач у међу положају.
- У ТС Београд 5 дошло је до појаве цурења уља услед оштећења изолатора



- ТС Шабац 3 на малоуљном прекидачу у пољу TP2 дошло до несиметрије полова што је узроковало искључење
- На ТС Београд 5 прекидач Q0 пад притисак SF6 - аларм.
- На ТС Крагујевац замена СМТ Енергоинвест ф.б. 31790. Након пуштања уочене разлике у преносном односу у фази 0 и 8, два на 2x750/1/1/1/1 а један 2x300/1/1/1/1А. Дана 28.10.2021. године замењена сва три новим СМТ.
- На ТС Пожега системска грешка код новијих механизма растављача где је сигнална склопка учвршћена у горњој зони тако да последњи пакети имају несагласан положај и одступање од исправног рада.
- На ТС Суботица 3 током манипулација искључења сабирничког растављача 1. СС ДВ 400 кВ бр. 444 ТС Суботица 3 – ТС Нови Сад 3 у ТС Суботица 3 долази до лома и пада сабирничког растављача у ДВП 444 у ТС Суботица 3. Пада рука растављача ка 1. систему сабирница 400 кВ у фази 4 при чему долази до испада: ДВ 454, ДВ 456, Т1,Т2,Т3
- На ТС Београд 17 на SCADA систему стигао сигнал "ТС Београд 17 Главно спојно поље 110 кВ напај. мотора растављача аут. испад АЛАРМ". Руковаоц је подигао аутомат, и он испада под руком.
- На ТС Београд 17 у пољу Е08, У ЦЗ орману жица аутомата за напајање мотора растављача је Нагњечена и ствара земљоспој.
- Прекидач MINEL, VPS 1232/2F, f.b. 994 / 79, In=2000A, Iks=31,5kA, погонски механизам OPS 1-2. Прегорео је калем укључења у фази "0".

Анализом погонских догађаја је примећено значајно смањење кварова у 2021.години.

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.

У 2021. години изграђено је и пуштено у погон и прво гасом изоловано постројење у преносној мрежи у Србији и то у 220 kV мрежи. Ово прикључно разводно постројење део је комплекса ТЕТО Панчево и инсталирано је са пратећим мониторингом СФ6 гаса (који је медијум) и парцијалних пражњења. Ово је уједно била и прилика за едукацију наших инжењера и руковаоца у пољу нових технологија на нашим просторима, с обзиром да је у блиској будућности планирана градња више гасом изолованих постројења, ова новостечена искуства биће од великог значаја.

Упоредо са уобичајеним пословима на превентивном одржавању високонапонске опреме одвијале су се активности на изради и усвајању интерних стандарда, техничких процедура, упутстава и студија у току 2021. године.

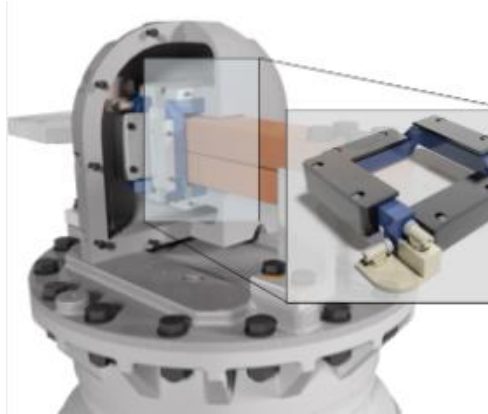


Гасом изоловано постројење – ПРП 220 kV Панчево

2.3.3.1. ПРОЈЕКАТ ДИГИТАЛИЗАЦИЈЕ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА

У 2021. години ЕМС АД је остварио пословно- техничку сарадњу са француским оператором преносног система RTE на дигитализацији трансформаторских станица и разводних постројења преносног система. У току 2021. године је кроз радионице извршена едукација и упознавање запослених у ЕМС АД са дигиталним постројењима, након чега се очекује израда пројектног задатка за реконструкцију са аспектима дигиталног постројења РП 110 kV Панчево 1.

За 2022. годину је планирана израда студије изводљивости за реконструкцију и дигитализацију комплекса ТС Београд 4 - ТС Београд 17. На оба објекта се разматрају доступна решења за надзор рада енергетских трансформатора, расклопних апарата и евентуална употреба неконвенционалних мерних трансформатора.



Оптички струјни трансформатор

2.3.3.2. ПРОЈЕКАТ ДАЉИНСКОГ УПРАВЉАЊА ТРАФОСТАНИЦА

У 2021. настављено је са реализацијом пројекат даљинског управљања елементима ЕЕС је покренут зарад остварења једног од основних стратешких циљева преносног система Србије – даљинско командовање свим објектима преносне мреже из диспечерских центара. Систем даљинског командовања ефикасно елиминише више фактора ризика у спровођењу манипулација на трансформатоским станицама, модернизује концепт управљања преносним системом, као и концепт преноса електричне енергије пратећи при томе опште прихваћену праксу у оквиру ENTSO-E.

Закључно са овом годином, у режим даљинског управљања уведени су објекти:

- ТС Крушевац 1 – 01.04.2021.
- ПРП Бор 4 – 26.04.2021.
- ТС Бистрица – 28.04.2021.
- ТС Шабац 3 – 15.06.2021. (систем за дојаву пожара ће бити постављен до краја фебруара 2022. након чега ће ТС бити непосреднута)
- ПРП ТЕТО Панчево (19.08.2021.)
- ТС Србобран – (23.12.2021.)
- ТС Чачак 3 – (24.12.2021.)



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 2021. години дат је у табели.

Извршење плана испитивања

	Далеководна поља			Трансформаторска поља			Спојна поља		
	Планирано	Испитано	%	Планирано	Испитано	%	Планирано	Испитано	%
110 kV	243	239	98,4	52	51	98	24	21	87,5
220 kV	73	72	98,6	40	39	97,5	11	11	100
400 kV	61	60	98	33	33	100	16	16	100

Планирана реализација плана испитивања није спроведена у потпуности због не добијања дозвола за искључење поља услед промена иницијалних термина плана искључења. Током ремонтне сезоне извршена је провера заштитних уређаја и у већини средњенапонских поља 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 на пословима интерног техничког прегледа и функционалним испитивања и пуштања у погон система релејне заштите и локалног управљања.

Најзначајније активности током 2021. године су пријемна испитивања, конфигурисање, подешавање и припрема за пуштање у рад нових/реконструисаних поља/постројења: ТС Бистрица: ДВ 134/7, 134/8, СП 110kV, ДВ 266/1, 266/2, СП 220kV и Т2; ТС Србобран: ДВ 444/1, ДВ 444/2, ДВ 1272, ДВ 1267; ТС Нови Сад 3: ДВ 1267; ТС Крагујевац 2: ДВ 464; ПРП Бор 4; ТС Лесковац 2: ДВ 113/3; ТС Сремска Митровица 2: ДВ 1272.

У 2021. години извршена су фабричка пријемна испитивања ормана релејне заштите и управљања за нова постројења или постројења у реконструкцији: ТС Краљево 3, ТС Крагујевац 2, ПРП Велики Кривељ 2, ПРП Бор 5 и ТС Бор 2.

У ТС Крушевац 1 завршено је функционално испитивање заштите, сигнализације и командовања на целој ТС, укључујући и сопствену потрошњу, у оквиру Пројекта увођења даљинског командовања. ТС Крушевац 1 је пуштена у режим даљинског управљања.

У ТС Београд 5 током 2021. године завршена је потпуна реконструкција и замена система релејне заштите у свим изводима 35 kV започета 2020. године.

Урађен је велики број интерних ревизија пројеката, мишљења о прикључењу, анализа и техничких услова за прикључење објеката на преносни систем, вођење и учествовање у комисијама за ИТП итд.

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 Србије односно објекте ЕМС АД, КПС и ОДС.

За потребе реконструкција, промена уклопног стања, замена уређаја релејне заштите, проверу подешења због израде техничких услова у објектима ЕМС, КПС и ОДС израђено је 143 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 ИТП итд.

Сектор за Релејну заштиту и локално управљање извршио је следећа испитивања у трансформаторским станицама и разводним постројењима трећих лица: ТС ХИП 220 kV, ТС НИС 220 kV и ТС СИП 110 kV .

2.4.2. АНАЛИЗА РАДА УРЕЂАЈА РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА

У 2021. регистровано је и обрађено 872 деловања заштитних уређаја у трансформаторским станицама ЕМС АД. Регистровано је 852 деловања на далеководима 400 kV , 220 kV и 110 kV и 20 деловања на трансформаторима 400/x, 220/x и 110/x kV .

У односу на претходну годину, смањено се број реаговања заштитних уређаја у далеководним пољима (1017 догађаја 2020.) и мало се смањено број реаговања заштитних уређаја у трансформаторским пољима (25 догађаја 2020.).





У табели 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.

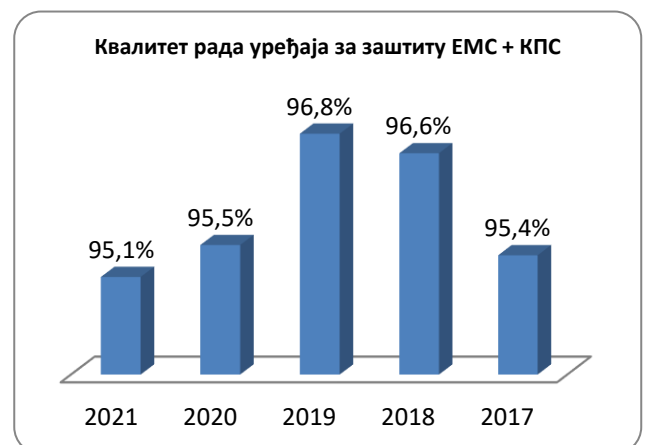
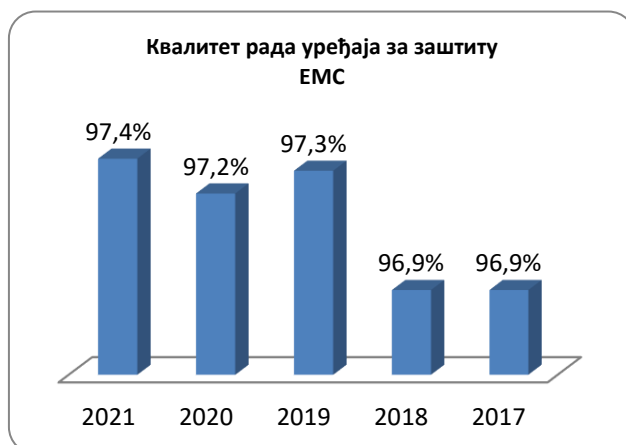
Просечан квалитет рада заштитних уређаја у ЕМС АД је 97,4%, односно незнатно виши у односу на претходну годину.

Број неисправних деловања уређаја релејне заштите у ЕМС АД је 28.

Уколико посматрамо просечан квалитет рада у односу на све обрађене и регистроване догађаје (ЕМС + КПС), квалитет је нижи и износи 95,1%. Број неисправног деловања у 2021. износио је 87 што је ниже у односу на 2020. када је било 98.

Број реаговања заштитних уређаја

Напон (kV)	Укупан број деловања заштите				Квалитет рада – појединачно				Успешност рада – збирно			
	ДВ		ТР		ДВ		ТР		Укупан број	Укупан бр. исправних	Успешност рада %	
	Укупан број	Учешће у укупном броју %	Укупан број	Учешће у укупн. броју %	Број исправ.	Квал. рада %	Број исправ	Квал. рада %				
ЕМС	110	366	43	14	70	353	96,4	9	60	380	362	95,3
	220	162	19	6	30	162	100,0	6	40	168	168	100,0
	400	324	38	0	0	319	98,5	0	0	324	319	98,5
	Збирно	852	100	20	100	834	97,9	15	100	872	849	97,4
ЕМС+КПС	110	1.108	67	120	93	1.072	96,8	78	92	1.228	1.150	93,6
	220	176	11	6	5	174	98,9	6	7	182	180	98,9
	400	379	23	3	2	374	98,7	1	1	382	375	98,2
	Збирно	1.663	100	129	100	1.620	97,4	85	100	1.792	1.705	95,1



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 2021. године настављена је анализа рада и прорачун квалитета рада система релејне заштите на месечном нивоу који се презентује на редовних састанцима колегијума Преноса.

Настављен је и пројекат аутоматске регулације напона енергетских трансформатора. Аутоматска регулација напона је успешно реализована у ТС Зрењанин 2 на трансформатору Т1, ТС Бистрица на трансформатору Т2, ТС Србобран на трансформатору Т1 и ТС Сремска Митровица 2 на трансформатору Т1 (реализован је и паралелни рад трансформатора Т1 и Т2 пошто је већ била у функцији аутоматска регулација на Т2).

Успешно је реализовано прослеђивање референтне вредности напона из посебне апликације у НДЦ до крајњег уређаја у ТС Врање 4. Крајњи циљ пројекта је да се омогући даљинско постављање референтних вредности напона у изабраним чворовима како би се боље регулисале напонске прилике и оптимизовали токови реактивне енергије, а самим тим и губици у преносу.

Сачињено је и усвојено техничко упутство за диференцијалне заштите високонапонских сабирница чиме је остварен напредак у вишегодишњој активности да се сачини и ревидира техничка документација која се односи на главне елементе система релејне заштите у ЕМС објектима.

Настављене су интензивне активности на изради и подешавању модела релејне заштите у специјализованом програмским пакетима CAPE и Синкал. Програмски пакети ће у великој мери побољшати квалитет израде подешења релејне заштите што ће за последицу имати већу поузданост и расположивост високонапонске преносне мреже. Планирана је интеграција CAPE програмског пакета са IPS Energy RELEX модулом (део Asset management) преко такозваног CAPE – IPS „bridge”.

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

Да би се унапредио рад служби система релејне заштите и локалних SCADA система и повећала поузданост и расположивост опреме, настављене су активности на формирању тренинг центра, односно испитне лабораторије за релејну заштиту и локално управљање.

Планира се даљи рад на изради нових интерних стандарда и техничких упутстава, као и ажурирање постојећих. У 2021. години настављени су радови на изради два техничка упутства која се планирају завршити почетком 2022. године:

- Техничко упутство за подешавање заштита трансформатора
- Техничко упутство за функционално испитивање и пуштање у рад система релејне заштите. Запослени из Сектора за релејну заштиту у више наврата учествовали су у спровођењима интерних обука осталим организационим јединицама у ЕМС АД.

Централизована база података о локалним системима управљања у електроенергетским објектима преноса се континуирано одржава и подаци се ажурирају у Asset Management систему.



Да би се унапредио рад Службе за оцену стања локалног управљања и техничких комуникационих система и повећала поузданост и рад локалних SCADA система, настављене су активности у лабораторији за локално управљање, где се симулирају, анализирају и отклањају грешке из реалних система. Такође се на основу свега претходно наведеног доносе одлуке и имплементирају нова решења у локалним системима управљања.

Више произвођача, заступника и дистрибутера опреме је организовало стручне online презентације својих производних програма, концепата и решења.

Сходно уоченим недостацима у системима локалног управљања централизованог типа као и ради добијања нових комуникационих могућности настављен је пројекат занављања старе опреме односно даљинских станица, RTU-ова типа ATLAS AT32 са најновијом генерацијом типа ATLAS MAX/RTL. У току 2021. године је опрема замењена у ТС Чачак 3 и ТС Шабац 3, а пројекат ће се наставити и у 2022. години.

У току је експлоатација Пројекта за приступ уређајима заштите и управљања са једног места, из лабораторије за локално управљање. Овакав приступ доноси значајну корист за брзу анализу догађаја и рада система релејне заштите и локалног управљања. Такође се имплементацијом овог пројекта добија нови квалитет у оквиру рада на пројекту Asset Management-а, јер се прави спрега ова два система.

У локалним SCADA системима планирана је даља имплементација пројекта аутоматске регулације напона и сетовања поставних вредности из VVD апликације у НДЦ.

Оно што у многеме утиче на задате циљеве је стална флукуација високо-стручних кадрова у организационим јединицама које са баве релејном заштитом и локалним управљањем. Тренд одлазака се не успорава и увек су актуални одласци запослених. Услед тренда одлива стручних кадрова у наредном периоду би требало посебан акценат ставити на мерама за задржавање и побољшање услова рада запослених.

Потребно је да се организују основне и напредне обуке за запослене при уградњи свих типова хардвера и софтвера који испоручују произвођачи.

Такође, потребно је омогућити више одлазака на реномиране конференције, семинаре, сајмове и стручне скупове, како би запослени били информисани о новим технологијама, савременим трендовима и тенденцијама.

Настављено је и учешће у раду међународних организација као што су ENTSO-е радне групе Protection Equipment.

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 принципима и стратегијама у области заштите животне средине. Систематски се прате и вреднују значајни аспекте животне средине узимајући у обзир животни циклус услуга, постројења и опреме – од фазе пројектовања преко извођења радова и експлоатације.

Процеси управљања отпадом и опасним материјама се унапређују у складу са оквирима законских прописа и стратегија. Контролишу се и мере кључни индикатори утицаја ЕЕ објекта на животну средину: ниво контаминације земљишта (индиректно и вода и подземних вода) минералним изолационим уљем, ниво електромагнетног зрачења, ниво буке, прати се емисија гасова стаклене баште. Препознају се ризици и предузимају неопходне мере за минимизирање штетних утицаја на животну средину. Сарађује се са заинтересованим странама, а посебно са надлежним државним органима, корисницима преносног система и локалним заједницама.



2.5.1. СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЕЕ ОБЈЕКТИМА

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

Током 2021. г. извршена су узорковања и испитивања садржаја уљних јама (УЈ) за ТС 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 рокови за њихово достизање ("Сл.гл. РС", бр. 67/11 и 48/12 и 1/16).

Испитивање контаминације (садржаја) уљних јама минералним изолационим уљем у 2021. години

	ЕЕ објекти	Број узорка	Граничне вредности емисија - ГВЕ	
			↑ изнад	↓ испод
1.	ТС Сремска	1	↓	Нема одступања
2.	ТС Сомбор	1	↑	Има одступања
3.	ТС Зрењинин	1	↓	Нема одступања
4.	ТС Нови Сад	1	↓	Нема одступања
5.	ТС Пожега	2	↓	Нема одступања
6.	ТС Чачак	1	↑	Има одступања
7.	ТС Ваљево	1	↑	Има одступања
8.	ТС Београд 3	1	↓	Нема одступања
9.	ТС Београд 5	1	↓	Нема одступања
10.	ТС Београд 17	1	↓	Нема одступања
11.	ТС Бор 2	1	↑	Има одступања
12.	ТС Ниш 2	2	↓	Нема одступања
УКУПНО: 12 ТС		14	4 УЈ контаминирани уљем ↑	

У 2021. година извршена је узорковање садржаја УЈ на 12 ЕЕО са 14 узорковања од којих су 4 узорка на 4 ЕЕ објекта показала одређена одступања.

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, редовно праћење и контрола стања садржаја уљних јама и чишћење и деконтаминације уљних јама.

Током 2021.г. извршена је деконтаминација УЈ на ТС Бор 2.

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

Електромагнетно поље 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 електроенергетским објектима, у зонама повећане осетљивости (ЗПО) кроз мерења, по потреби и прорачуном, а све у складу са законским прописима.

У случају прекорачења законом прописаних граничних вредности измерених параметара ЕМП примењују се мере које ће обезбедити да мерени параметри ЕМП буду у оквиру законом прописаних граничних вредности.

Током 2021. године извршена су мерења на укупно 46 ЕЕ објеката у 213 ЗПО.



У случају прекорачења законом прописаних граничних вредности измерених параметара ЕМП примењују се мере које ће обезбедити да мерени параметри ЕМП буду у оквиру законом прописаних граничних вредности.

Надлежно Министарство је од 2015. до 2020. г. донело 8 решења за ЕЕ објекте који се препознају као извори НЈЗ од посебног интереса 7 ДВ (1-7) и 1 сплет ДВ у околини ТС (8).

У 2020. г. донето је 8 решења (9-16).

Током 2021. г. још 27 решења (17-43).

Надлежно Министарство је до сада издало 42 решења за 43 извора НЈЗ од посебног интереса, а још 2 пријаве за изворе НЈЗ од посебног интереса су на разматрању у Министарству (44-45).

Извори НЈЗ од посебног интереса за које је надлежно министарство издало решење:

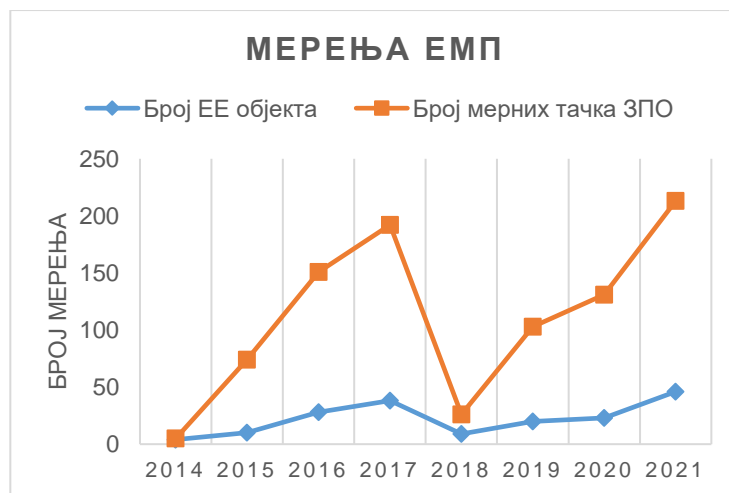
1. ДВ 400 kV бр. 436 ТС Крагујевац 2 - ТС Обреновац
2. ДВ 400 kV бр. 451/1 ТС Београд 8 - ТС Београд 20
3. ДВ 400 kV бр. 451/2 ТС Београд 20 - ТС Панчево 2
4. ДВ 110 kV бр. 114/1 ТС Крушевац 1 - ЕВП Ђунис
5. ДВ 110 kV бр. 115/3 након реконс. 115/6 ТС Чачак 1 - Чвориште Бељина - ТС Чачак 2
6. ДВ 110 kV бр. 124/5 ТС Пећинци - ТС Шабац 3
7. ДВ 110 kV бр. 146 АВ ТС Београд 5 - ТЕ ТО Нови Београд
8. ДВ у околини ТС 220/110 kV Крушевац 1, насеље Читлук
9. ДВ 220 kV бр. 213/1 ТС Бајина Башта - ТС Обреновац А
10. ДВ 220 kV бр. 227/2 ТС Ваљево 3 - ТС Обреновац А
11. ДВ 110 kV бр. 106 АБ/1 ТС Ваљево 1 - ТС Ваљево 2
12. ДВ 110 kV бр. 107/2 ТС Тамнава западно поље - ТС Ваљево 3
13. ДВ 110 kV бр. 115/4 ТС Пожега - Чвор Бељина
14. ДВ 110 kV бр. 121/4 ЕВП Бргуле - ТЕ Колубара
15. ДВ 110 kV бр. 137/2 ЕВП Ресник - ТЕ Колубара
16. ДВ 110 kV бр. 182 Чвор Бељина - ТС Горњи Милановац
17. ДВ 110 kV бр. 162 ТС Нови Пазар 1 - ТС Рашка
18. ДВ 220 kV број 205/2 ТС Подујево - ТС Крушевац 1
19. ДВ 220 kV број 226 ТС Крушевац 1 - ТС Ниш 2
20. ДВ 220 kV број 253/1 ТС Београд 8 - ТС ХИП 2
21. ДВ 400 kV број 403 ТС Бор 2 - ТС Ниш 2
22. ДВ 220 kV број 204 ТС Б. Башта - ТС Београд 3
23. ДВ 400 kV број 401/2 РП Дрмно - РП Ђердап 1
24. ДВ 400 kV број 404 ТС Ниш 2 - граница/ТС Софија Запад
25. ДВ 400 kV број 409/3 ТС С. Митровица 2 - граница/ТС Ернестиново
26. ДВ 110 kV број 1011/1 ТС Бачка Паланка 2 - ТС Челарево
27. ДВ 110 kV број 1210 ТС Бело Поље - ХЕ Врла 3
28. ДВ 220 kV број 276АБ ТС Београд 8 - ТС Београд 17
29. ДВ 110 kV број 106 А5 ТС Лозница 2 - ТС Мали Зворник
30. ДВ 110 kV број 106 Б4 ТС Осечина - ТС Лозница
31. ДВ 220 kV број 227/1 ТС Бајина Башта - ТС Ваљево 3
32. ДВ 220 kV број 294 АБ ТС Београд 5 - ТС Обреновац
33. ДВ 110 kV 1245 ТС Ниш 2 - ТС Прокупље
34. ДВ 110 kV 1246/1 ТС Ниш 2 - ТС Ниш 9
35. ДВ 110 kV 129 АБ/1 Београд 19 - ТС Београд 20
36. ДВ 220 kV 254/1 ТС Панчево 2 - ПРП Ковачица
37. ДВ 220 kV 254/2 ТС ПРП Ковачица - ТС Зрењанин 2



38. ДВ 400 kV 406/1ТС Нови Сад 3 - РП Младост
39. ДВ 220 kV бр. 214/1 ТС Крушевац 1 - ТС Краљево 3
40. ДВ 110 kV бр. 115/2 ТС Чачак 3 - ТС Чачак 1
41. ДВ 110 kV бр. 157 ТС Аранђеловац - ТС Младеновац
42. ДВ 110 kV бр. 150 ТС Бор 1 - ТС Мајданпек 1
43. ДВ 110 kV бр. 122Б ТС Петровац - ТС Бор 1
44. ДВ 400 kV бр. 412 ТС Београд 8 - ТС Обреновац
45. ДВ 110 kV бр. 116/2 ТС Косјерић - ТС Ваљево 1

Испитивање и мерење ЕМП (НЈЗ) на ЕЕ објектима

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Број ЕЕ објекта	4	10	28	38	9	20	23	46
Број мерних тачка ЗПО	5	74	151	192	26	103	131	213



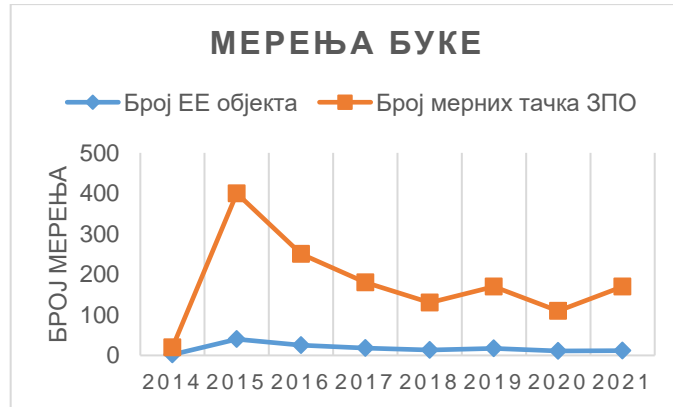
➤ Мерења буке на електроенергетским објектима

У складу са законским прописима од 2014. године започето је редовно систематско мерења буке на електроенергетским објектима ЕМС АД. Током 2021. г. извршено је 12 мерења на укупно 170 мерних тачака.

У достављеним извештајима нису измерене вредности нивоа буке изнад прописаних граница 65, 55 и 45 dB у дефинисаним зонама мерења за дан, вече и ноћ.

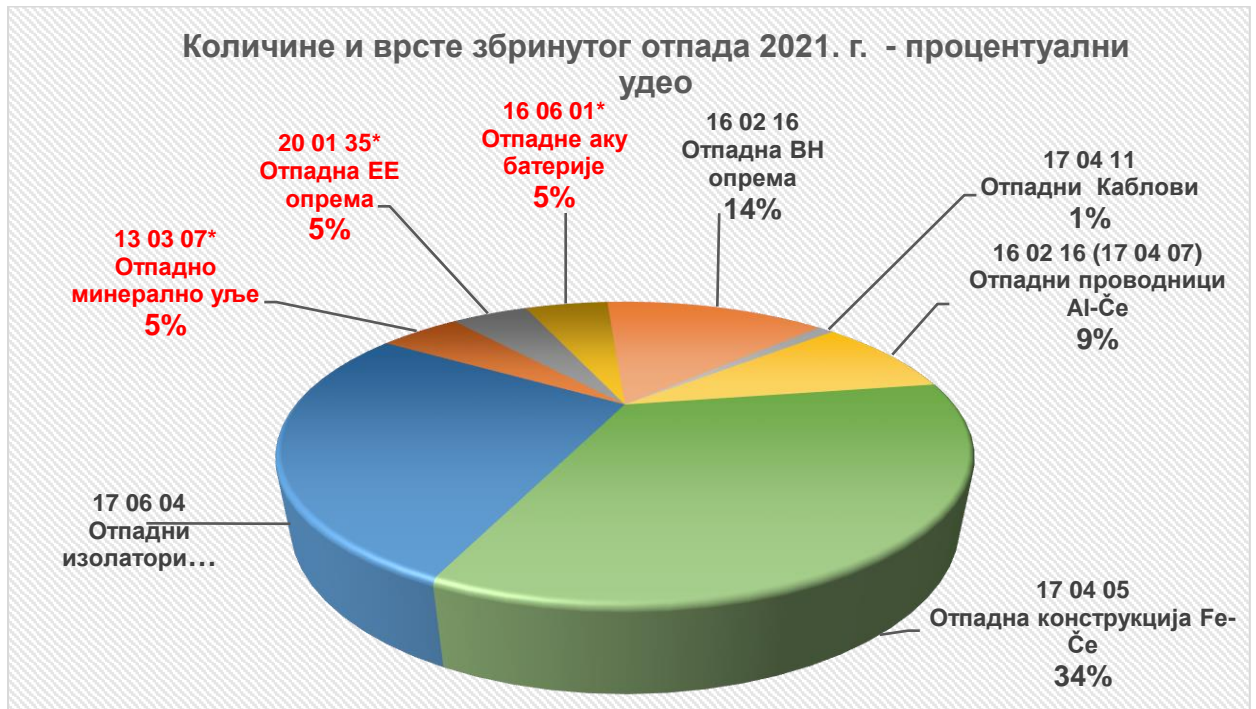
Испитивање и мерење буке на електроенергетским објектима

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Број ЕЕ објекта	2	40	25	18	13	17	11	12
Број мерних тачка ЗПО	20	400	250	180	130	170	110	170



➤ Збрињавање отпада

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



Врсте најзаступљеније отпадне опреме у 2021. години

Укупна количина отпада предатог оператерима током 2021. године износи 548.88 тона од чега је опасног отпада збринута у количини од 83.83 тона, а неопасног 456.05 тона реализацијом 20 Уговора.

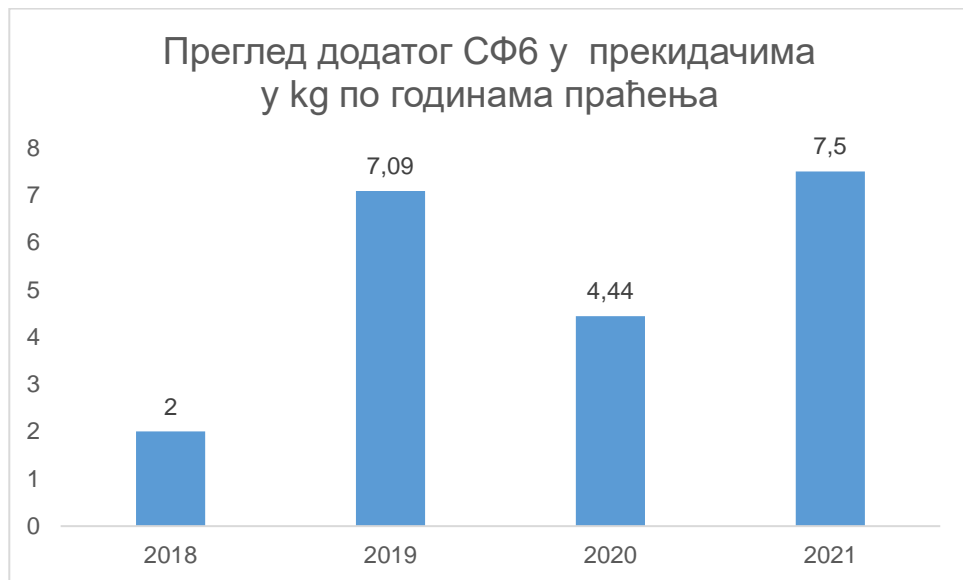
Количине збринутог отпада по годинама

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Неопасан отпад, (t)	1.318,50	336,12	955,70	213,00	1.284,40	1.357,40	325,09	465,05
Опасан отпад, (t)	121,10	28,80	148,80	55,00	83,70	144,00	134,84	83,83
Укупно отпада, (t)	1.439,60	364,92	1.104,50	268,00	1.368,10	1.501,40	459,93	548,88



➤ Управљање опасним материјама током 2021. године:

- Ажурирано је 20 Плана заштите од удеса за ТС ЕМС АД у складу са новим СДС листама.
- Извршено је ажурирање евиденције о количинама опасних материја у ЕМС АД за 2021. годину.
- Ажуриране су СДС (safety data sheet) листе.
- Ажуриран је инвентар гасова стаклене баште (GHG- SF₆).
- Ажуриран је Регистар опасних материја у ЕМС АД.
- Извршена деконтаминација једне цистерне контаминираних дизел горивом у Војводе Степе 412.
- Установљено је цурење 7,5 kg SF₆ гаса из ВН опреме у 2021. г. што је за 3 kg више од просека за период од када се мере усуте количине гаса (допуњавање гаса на четири 110 kV и једном 400 kV ПС).



*Произвођачи прекидача толеришу губитак SF₆ гаса од 0.5 - 1% по прекидачу за годину дана, за GIS постројења 0.1%

**2.3.1. САРАДЊА СА ЗАИНТЕРЕСОВАНИМ СТРАНАМА****➤ Захтеви заинтересованих страна укључујући и обавезе за усклађеност са законским прописима**

Током 2021. године број издатих мишљења на захтеве заинтересованих страна је 64.

Преиспитана је усаглашеност пословања EMC АД са 62 законска прописа Републике Србије из области заштите животне средине.

Извршена су 3 инспекцијска надзор из области смањења ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама на ТС Ниш 2, ТС Лесковац 2 и ТС Врање 4. Није било наложених мера.

Активна је сарадња са Министарством за ЗЖС у вези Израде стратегије климатских промена РС и уређења инвентара GHG.

➤ Обуке запослених

Током 2021. године одржане су обуке за руководиоце радова и руковоаоце ТС и Врњачкој Бањи и новозапосле са темама из области заштите животне средине:

- Мере заштите ЖС;
- Законски прописи;
- Стандард ИСО 14001-2015;
- Примена планова заштите од удеса.

Број полазника обуке по годинама

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Број полазника	97	33	280	64	420	5	195

➤ Уговори са трећим лицима

У свим процесима заштите животне средине у EMC АД врши се набавка као и праћење реализација Уговора из следећих области:

- Чишћење и прање бетонских и асфалтних површина, уљних када и уљних јама и уклањање талога и муљева, каменог агрегата контаминираног минералним уљем;
- Збрињавање и предаја свих врста опасног и неопасног отпада у EMC АД;
- Услуге испитивања параметара животне средине (отпада и отпадних вода и земљиште);
- Мерење и контрола електромагнетног поља (ЕМП) ниске фреквенције у близини електроенергетских објеката;
- Мерење и контрола буке на електроенергетским објектима;
- Набавка опреме из области заштите животне средине (апсорбциони материјали, комплети за хитне интервенције, контејнери и посуде за смештај отпада), таблица за обележавање и означавање.

Број уговора по годинама

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Број вишегодишњих активних уговора	13	15	23	19	26	26	26
Број једнократних Уговора (оглашавања)	16	21	17	1	8	3	2
Укупно:	31	36	40	20	34	29	28



2.3.2. РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПОСТАВЉЕНИХ ЦИЉЕВА И УНАПРЕЂЕЊЕ СИСТЕМА ЗЖС

Током 2021. године издвајамо реализацију следећих циљева и унапређења ЖС:

- Обезбеђење услова за наставак реализације Програма контроле стања и мерења параметара ЗЖС на локацији;
- Израду детаљног Годишњег извештаја о стању заштите животне средине у ЕМС АД за 2020. годину;
- Прецизнија контрола емисије SF₆ гаса мерењем досутих количина;
- Израда аудио видео материјала „Одговорно управљање електромагнетним пољем у ЕМС АД“.
- Завршена је изградња еколошке уљне јаме на ТС Србобран, а израђени су пројектни задаци за 4 еколошке уљне јаме и то за РП Ђердап 2, ТС Бор 2, ТС Ваљево и ТС Пожега.

2.4. 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 2021. години из области заштите до пожара издвајамо активности и рад на:

➤ ПРЕВЕНТИВНИМ МЕРАМА

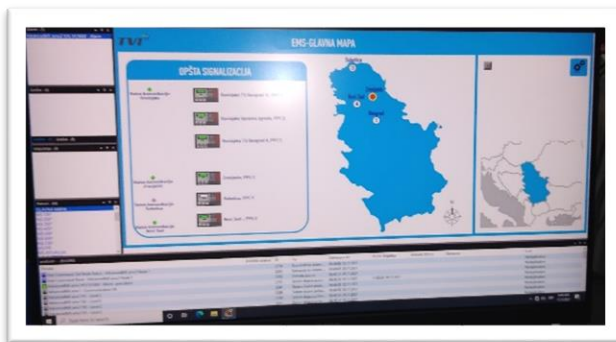
- Обука ЗОП за новозапослене
- Обука за све запослене, обавезна на 3 године. Током 2021. г. одржана обука из ЗОП за преко 270 запослених руковолаца, руководилица радова и диспечера.
- Ажурирање Планава и Правила ЗОП, усклађивања са изменом технологије (далјинско управљање ТС) и начином обавештавања и реаговања у случају пожара и изменом систематизације послова.
- Контролни прегледи објеката и контрола одржавања система и опреме ЗОП на кварталном, полугодном и годишњем нивоу на свим локацијама ЕМС АД у складу са прописима: ПП апарата, хидрантске мреже, ПП Централа, ниско напонске инсталације, уземљења, громобранске инсталације и др.
Током 2021. г. извршене су 53 интерна контролна преглада примене мера ЗОП.
- Врши се редовна и ванредна контрола радова заваривања на објектима ЕМС АД и издато је укупно 653 одобрења за радове заваривања на оквирно 45 локација.
- Извршена су термовизијска снимања и контрола стања разводних ормана у РЦО и ПО и уочене неправилности су отклоњене.
- Израђене су нове шеме обавештавања и реаговања у случају пожара за све ЕЕО.
- Извршена је контрола ПП сигнала на SCADA системима РДЦ са увођењем и ажурирањем сигнала.



➤ **ПРОЈЕКТИМА**

- Повезивање адресабилних централа заштите од пожара, извршено је интегрисање постојећих система за аутоматско откривање и дојаву пожара у централни систем надзора и управљања за 6 локација (ПО Нови Сад, ТС Зрењанин 2, ТС Суботица 3, ТС Београд 4, ТС Београд 17 и ПО Ровињска 14). За централни систем који се налази у просторији **надзорног центра** у објекту пословне зграде EMC-а, Војводе Степе 412, Београд, извршена је обука корисника система са тестирањем на ТС Зрењанин и ТС Београд 4/17.

Бенефит: Пројекат повезивања **адресабилних ПП централа** је важан за контролу и праћење пожарних сигнала **са једног централног места** као и правовремено обавештавање и комуникацију са корисницима, нарочито када узмемо у обзир аспект преласка објеката на даљински систем управљања.



- Израда пројекта за извођење система за дојаву пожара за ПО Крушевац са припадајућим објектима.
- Набавка система за гашење пожара на ТС Београд 20.
- Уградња система за детекцију угљен-моноксида у гаражи ПО Кнеза Милоша 11.



➤ **ИЗВОЂЕЊУ ПРОТИВПОЖАРНИХ ВЕЖБИ са припадницима ВСЈ у циљу што боље спремности и смањења последица од евентуалних пожара, које су одржане на:**

- РП Ђердап 2 - 18.06.2021. г. Обезбеђено је учешће запослених EMC АД и ватрогасно-спасилачких јединица ХЕ Ђердап 2, МУП СВС ВСЈ Неготин и компаније Еликсир-Прахово. Снимљен је промотивни филм.
- ПО Војводе Степе 412 - 13.09.2021. г. Обезбеђено је учешће запослених EMC АД и ватрогасно-спасилачке јединице МУП СВС Вождовац.



➤ **ОТКЛАЊАЊУ НАЛОЖЕНИХ ИНСПЕКЦИЈСКИХ МЕРА**

- Свих 17 наложених мера по инспекцијским налозима из 2019. г. и 2020. г. извршене су током 2021. г. (9 наложених мера у вези обављања послова 24 часовног дежурства лица са положеним Стручним испитом из ЗОП и 8 наложених техничких мера и у вези са испитивањем и одржавањем инсталација).
- Током 2021. г. извршено је 12 инспекцијских надзора са аспекта ЗОП, од тога чега су само у 1 инспекцијском надзору на ТС Крагујевац 2 наложене 4 мере, које ће бити отклоњене до предвиђеног рока и током инвентисионих радова на реконструкцији.
- Током 2021. г. извршена су 3 инспекцијска надзора са аспекта реговања у ванредним ситуацијама на ТС Лесковац 2, ТС Смедерево 2, ТС Краљево 3. Једна наложена мера по записнику за ТС Краљево 3 биће отклоњена приликом контролног инспекцијског надзора.

➤ **ИНТЕРНИМ И ЕКСТЕРНИМ КОНТРОЛАМА**

- вршене су редовне интерне контроле и екстерне периодичне контроле и испитивања мобилне опреме и стабилних система за дојаву и гашење пожара од стране фирми „Енергоразвој“, „Securiton“, „ТВИ д.о.о“, које одржавају мобилну опрему и системе за дојаву и гашење пожара на свим објектима ЕМС АД Београд.

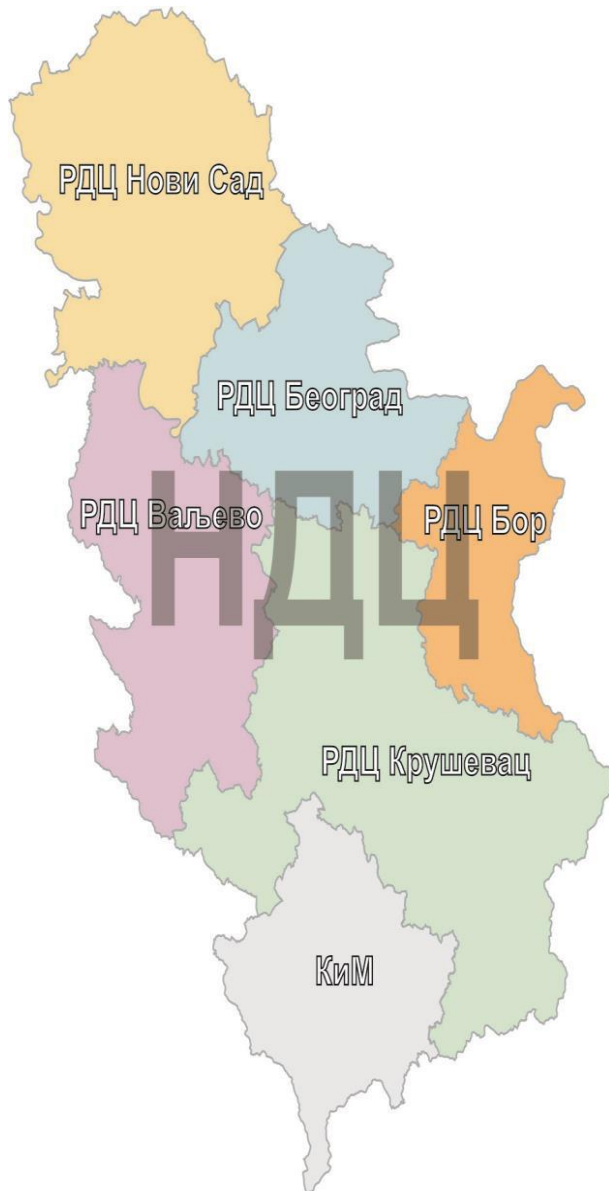
Током 2021. г. покренуто је 8 јавних набавки за новом ПП опремом и новим ПП апаратима, пројектима уградње адресабилних система за детекцију и дојаву пожара, аутономних система за гашење пожара и др. Настављена замена ПП апарата старијих од 20 година на објектима ЕМС АД Београд.



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 системских 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 и издавање докумената за рад, санирање поремећаја.

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

Сектор 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.

Сектор 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).

Постоји 5 регионалних диспечерских центара: РДЦ Центар Београд, РДЦ Ваљево, РДЦ Југ Крушевац, РДЦ Бор, и РДЦ Север Нови Сад. Током 2021. године ЕМС АД 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 обезбеди неопходне системске услуге за потребе корисника преносног система. Да би дошао до ресурса потребних за извршење овог задатка у 2021. години, ЕМС АД је са ЈП ЕПС закључио "Уговор о пружању помоћних услуга". На овај начин су обезбеђени капацитети и енергија за потребе примарне регулације учестаности, те секундарне и терцијарне регулације учестаности и снаге размене, као и регулације напона и ресурса за успостављање система након распада.

За потребе примарне регулације, у сагласности са ENTSO-E захтевима, уговорено је 34 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.

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. То су 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 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 2021. години кретала у границама од 49,9626 Hz до 50,1614 Hz (подаци су за средње сатне вредности), уз стандардну девијацију од 8,3108 mHz. Средња вредност учестаности је била 50,0000105 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. У интерконекцију Континентална Европа је 8. јануара 2021 године дошло је до раздвајања интерконекције на два дела. Тада су проверени појединачни одзиви агрегата у примарној регулацији у Србији. Добијени су задовољавајући резултати.

3.2.2. СЕКУНДАРНА РЕГУЛАЦИЈА

За рад у секундарној регулацији учестаности и снаге размене током 2021. године су биле оспособљене следеће хидроелектране: ХЕ Ђердап 1, ХЕ Бајина Башта, ХЕ Бистрица и РХЕ Бајина Башта.

Расположиви опсег секундарне регулације у 2021. години

	ХЕ Ђердап 1	ХЕ Бајина Башта	ХЕ Бистрица	РХЕ Бајина Башта	ТЕНТ А	Укупно расположиво
2015.	3 x 90 MW 2 x 100 MW*	4 x 35 MW	2 x 28 MW	2 x 70 MW	4 x 40 MW	966 MW
2016.	3 x 90 MW 2 x 100 MW*	4 x 35 MW	2 x 28 MW	2 x 70 MW	4 x 40 MW	966 MW
2017.	2 x 90 MW 3 x 100 MW	4 x 35 MW	2 x 28 MW	2 x 70 MW	4 x 40 MW	976 MW
2018.	1 x 90 MW 4 x 100 MW	4 x 35 MW	2 x 28 MW	2 x 70 MW	4 x 40 MW	986 MW
2019.	1 x 90 MW 4 x 100 MW	4 x 35 MW	2 x 28 MW	2 x 70 MW	4 x 40 MW	986 MW
2020.	1 x 90 MW 5 x 100 MW	4 x 35 MW	2 x 28 MW	2 x 70 MW	4 x 40 MW	1.086 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).





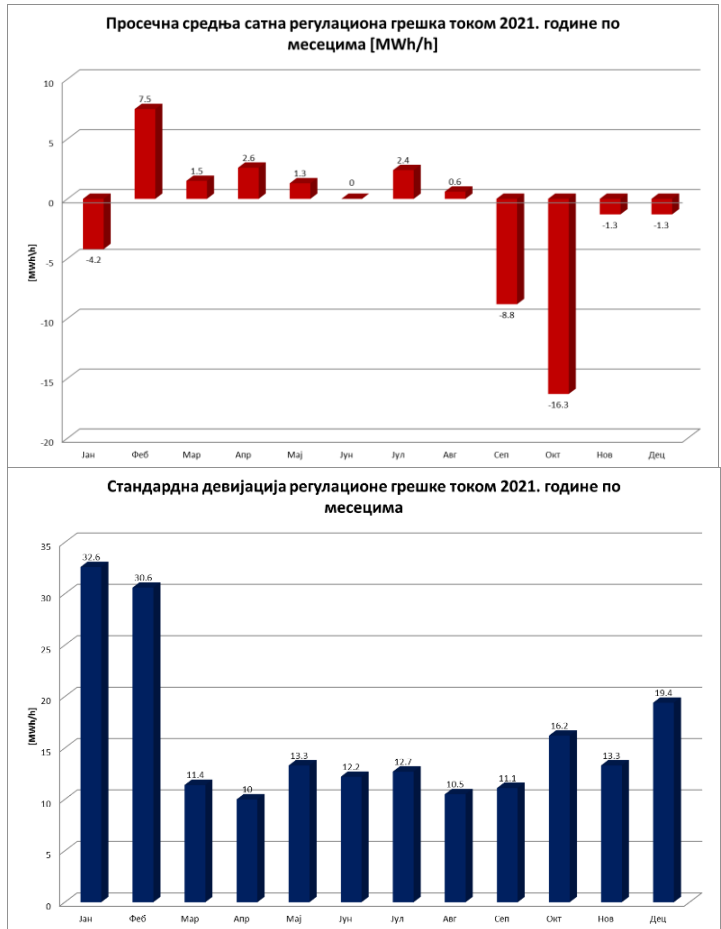
Квалитет рад секундарне регулације најбоље описује регулациона грешка система. Овако посматран, квалитет рада регулације учестаности ЕЕС Србије је био добар.

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 ± 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. Вредности нису на задовољавајућем нивоу, пре свега услед одступања на територији КиМ.

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



3.1.3. ТЕРЦИЈАРНА РЕГУЛАЦИЈА

Током 2021. године ЈП ЕПС је на задовољавајући начин испуњавао уговорне обавезе везано за обезбеђење терцијарне резерве, што се види из следеће табеле.

Остварена услуга обезбеђења терцијарне резерве у 2021. години

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Број дана без уговорене рез.	4	2	6	3	2	5	3	2	0	0	0	4
Број сати без уговорене рез.	17	14	12	6	7	28	10	6	0	0	0	18
Необезбеђена енергија [MWh]	955	699	879	371	1.137	3.527	745	660	0	0	0	2.035

Током 2021. године са суседним операторима преносног система је размењивана хаваријска енергија према табели:

Испорука и пријем хаваријске енергије у 2021. години

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Пријем [MWh]	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0
Испорука [MWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Своје потребе за набавком помоћи у иностранству EMC је покрио разменом прекограничне терцијарне регулационе енергије (ПТРЕ) од CGES (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 2021. години.

Испорука и пријем прекограничне терцијарне регулационе енергије (MWh)

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Пријем [MWh]	70	0	0	0	105	230	445	0	0	0	0	440
Испорука [MWh]	50	1.625	140	0	0	40	480	995	0	0	123	180

Из претходне табеле се види да је EMC АД у 2021. години набавио укупно 1290 MWh, а испоручио 3633 MWh прекограничне терцијарне регулационе енергије.

3.3. РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА

Као и претходних година и у 2021. 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.

Ови подаци указују на два системска недостатка:

- 1) укупан недостатак извора реактивне снаге у нашем систему;
- 2) немогућност регулације токова реактивне снаге по одређеним границама, што је нарочито изражено када је у питању југ Србије.

Испорука и пријем реактивне енергије

Граница	Пријем [Mvarh]	Испорука [Mvarh]
Црна Гора	626.861,71	29.064,86
Босна и Херцеговина	935.353,80	15.861,12
Хрватска	578.629,70	11.077,16
Мађарска	326.893,20	115.233,60
Румунија	139.106,80	212.097,40
Бугарска	115.325,32	243.970,05
УНМИК / Косово и Метохија	552.483,86	45.490,83
Македонија	390.406,80	145,60

Проблеми са значајно високим напонима се јављају на југу Србије, у ТС Врање 4 и ТС Лесковац 2, након уласка у погон 400 kV далековода број 462 ТС Врање 4 – ТС Штип и 400 kV далековода између ТС Косово Б и ТС Тирана који је био у празном ходу од 14.12.2015. године, до 10.12.2020. године, када је стављен у погон.

У 2021. години присуство високих напона у ЕЕС је било посебно изражено у периоду од средине априла до средине јула месеца 2021. Због тога се проблем са високим напонима проширио, не само на југ Србије, већ и на цео електроенергетски систем Србије и окружење на напонским нивоима 400 kV, 220 kV. Забележени су повишени напони и у неким 110 kV објектима.

Највиши 400 kV напон забележен је у ТС Врање 4 у недељу 14.05.2021. у 05:20 и износио је 437,82 kV. Кумулативни проценат током 2021. године напона ван дозвољених



граница у постројењу 400kV са најдужим трајањем недозвољених напона, а то је ТС Врање 4, износио је 49,2 %.

Што се тиче овог параметра за 400 kV напонски ниво, следе ТС Лесковац 2 са 46,5%, ТС Сремска Митровица 2 са 18,2%, ТС Ниш 2 са 14,6%, ПРП Чибук са 10,6%, РП Младост са 10%, РП Дрмно 400kV са 8,8%, ТС Београд 8 са 6,6% и ТС Београд 20 са 5,95%.

Највиши 220 kV напон забележен је у ТС Пожега и то 10.05.2021. у 05:40. Износио је 254 kV.

Кумулативни проценат током 2021. године напона ван дозвољених граница у постројењу 220kV са најдужим трајањем недозвољених напона, а то је РП Б. Башта, износио је 12,6 %.

Што се тиче овог параметра за 220 kV напонски ниво следе ТС Пожега са 9,3%, ПРП Ковачица са 7,4%, ТС Нови Сад 3 са 6,2%, ТС Зрењанин 2 са 5,3% и ТС НИС са 5,1%.

Највиши 110 kV напон забележен је у ТС СИП и то 04.05.2021. у 05:40. Износио је 123,17 kV.

Кумулативни проценат током 2021. године напона ван дозвољених граница у постројењу 110kV са најдужим трајањем недозвољених напона, а то је ТС Зајечар 2, износио је 8,96%.

Може се закључити да је 110 kV напонски ниво био мање погођен проблематиком високих напона.

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, ЕЕС Црне Горе и ЕЕС Бугарске. Регулација реактивне енергије у нашем ЕЕС вршена је на генераторима у ТЕНТ А и ТЕНТ Б, и осталим електранама које су биле у могућности да иду у капацитативни режим рада.

Ван критичног периода (од априла до јула 2020) напони у 400 kV и 220 kV мрежи су били у дозвољеним границама.

У току су активности на изради регионалне студије која би требала да да мере за решавање проблема високих напона у целом региону.

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 - DACF 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 2021. године, у овим анализама су најчешће забележени следећи случајеви у којима није био задовољен критеријум N-1:

Испад елемента	Преоптерећени елемент	Број понављања
ТР 220/110kV Ваљево 3 (2)	ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (120/4)	5.641
ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Неготин	ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Прахово	5.070
ДВ 220kV Београд 8 - Београд 17 (276А & 276Б)	ДВ 110kV Београд 3 - Београд 13	4.919
ТР 220/110kV Ваљево 3 (1)	ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (107/3)	4.660
ДВ 110kV Београд 5 - Београд 9 (1178А)	ДВ 110kV Београд 5 - Београд 9 (1178Б)	4.595
ДВ 110kV Београд 5 - Београд 9 (1178Б)	ДВ 110kV Београд 5 - Београд 9 (1178А)	4.595
ДВ 110kV С. Митровица 2 - Беочин Цементара	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	3.460
ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Велики Кривељ	ДВ 110kV Бор 2 - Неготин	3.421
ТР 400/220kV С. Митровица 2 (3)	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	3.016
ДВ 220kV Београд 8 - Београд 17 (276А & 276Б)	ДВ 110kV Београд 3 - Београд 11	2.868
ДВ 110kV Нови Сад 1 - Нови Сад 6	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	2.773
ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Неготин	ДВ 110kV Неготин - Прахово	2.727
ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (107/3)	ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (120/4)	2.435
ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (120/4)	ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (107/3)	2.254
ДВ 110kV Рума 2 - С. Митровица 1	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	2.114
ТР 220/110kV С. Митровица 2 (2)	ТР 220/110kV С. Митровица 2 (1)	2.030
ДВ 220kV Обреновац - Шабац 3	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	2.001
ДВ 400kV РП Младост - С. Митровица 2	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	1.863
ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Зајечар 2	ДВ 110kV Бор 2 - Неготин	1.820
ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16	ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник	1.802
ДВ 110kV Београд 3 - ЕВП Ресник	ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16	1.792
ДВ 110kV Пожега - Гуча	ДВ 110kV Чачак 3 - Чачак 1	1.674
ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник	ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16	1.644
ДВ 400kV Нови Сад 3 - Суботица 3	ДВ 110kV Нови Сад 3 - Србобран	1.621
ТР 220/110kV С. Митровица 2 (2)	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	1.582
ТР 220/110kV Ваљево 3 (1)	ТР 220/110kV Ваљево 3 (2)	1.542
ТР 220/110kV Ваљево 3 (2)	ТР 220/110kV Ваљево 3 (1)	1.470
ДВ 110kV Беочин Цементара - Нови Сад 1	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	1.461



ТР 220/110kV С. Митровица 2 (1)	ТР 220/110kV С. Митровица 2 (2)	1.353
ТР 220/110kV С. Митровица 2 (1)	ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	1.252
ДВ 110kV ХЕ Врла 1 - ХЕ Врла 3	ДВ 110kV ХЕ Врла 2 - ХЕ Врла 3	1.029

Због реконструкција које су рађене током 2021. године, одређени елементи преносног система су били угроженији него што је уобичајено.

У наредној табели дат је приказ најчешће потенцијално преоптерећених елемената у случају различитих испада у току 2021. године.

Преоптерећени елемент	Број понављања
ДВ 110kV Инђија 2 - Стара Пазова	29.275
ДВ 110kV Београд 3 - Београд 16	14.891
ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (120/4)	9.651
ДВ 110kV Нови Сад 3 - Србобран	9.546
ДВ 110kV Ваљево 3 - Ваљево 1 (107/3)	9.153
ДВ 110kV Бор 2 - Неготин	8.263
ДВ 110kV Чачак 3 - Чачак 1	8.153
ДВ 110kV ХЕ Ђердап 2 - Прахово	5.325
ДВ 110kV Београд 3 - Београд 13	5.197
ДВ 110kV Београд 5 - Београд 9 (1178Б)	4.835
ДВ 110kV Београд 5 - Београд 9 (1178А)	4.834
ТИЕ 110kV Нови Пазар 2 - Валач (КС)	4.058
ТИЕ 110kV Нови Пазар 2 - Валач (РС)	3.837
ДВ 110kV Колубара - ТЕ Колубара А5	3.691
ДВ 110kV Колубара - ЕВП Ресник	3.145
ДВ 110kV Београд 3 - Београд 11	3.087
ДВ 110kV Неготин - Прахово	2.890
ТР 220/110kV С. Митровица 2 (1)	2.624
ДВ 110kV ЕВП Марковац - Велика Плана	2.273
ДВ 110kV Косјерић - Ваљево 1	2.109
ДВ 220kV Ресита - Тимисоара (2)	1.855



ТР 220/110kV С. Митровица 2 (2)	1.776
ТР 220/110kV Ваљево 3 (2)	1.707
ДВ 110kV Колубара - Тамнава Западно поље	1.647
ТР 220/110kV Ваљево 3 (1)	1.597
ДВ 110kV Београд 3 - Панчево 1	1.583
ДВ 110kV Крагујевац 2 - Топола	1.581
ДВ 110kV ХЕ Кокин Брод - Бистрица	1.569
ДВ 110kV Србобран - Бечеј	1.530
ДВ 110kV Ваљево 3 - Тамнава Западно поље	1.456
ДВ 110kV Бечеј - Нови Бечеј	1.380
ДВ 110kV ТЕ Морава - ЕВП Марковац	1.312
ДВ 110kV Панчево 2 - Панчево 1 (185)	1.265
ДВ 110kV Београд 2 - Београд 21	1.110
ДВ 110kV Београд 16 - Београд 21	1.079
ДВ 110kV ХЕ Врла 2 - ХЕ Врла 3	1.029

У свим 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.

3.5. ПОРЕМЕЋАЈИ У РАДУ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

Поремећаји који су имали за последицу искључења и испаде производње у ХЕ Бистрица и губитак везе електране са системом по ДВ 220kV бр. 203/2 у укупном трајању од 126 минута за Г1, односно 127 минута за Г2 односи се на два догађаја непланираних искључења и испада Вардишке звезде услед пролазних и трајних кварова.

Прво непланско искључење Вардишке звезде десило се 16.01.2021. у 16:21. Након дојаве да је дошло до пада заштитног ужета на ДВ 220 kV бр. 214/3 ТС Пожега – чвор Вардиште, приступило се развезивању оба генератора у ХЕ Бистрица са мреже и искључењу и растављању четворокраке Вардишке звезде са свих страна (у крајњим постројењима: ТС Бајина Башта, ТС Пожега, ХЕ Бистрица и ТС Вишеград).

У тренутку развезивања генератора у ХЕ Бистрица са мреже, њихов план производње је био 2*50 MW. Након анкерисања палог заштитног ужета на ДВ 220 kV бр. 214/3 ТС Пожега – чвор Вардиште, приступило се укључењу Вардишке звезде.



Крајње време укључења је било 14:02 16.01.2021. Оба генератора у ХЕ Бистрица су враћени на мрежу у 14:11 (Г1) и 14:12 (Г2).

У периоду од 12:39 до 14:11 16.01.2021. био је нерасположив Г1 (92 минута; 50 MW).

У периоду од 12:39 до 14:12 16.01.2021. био је нерасположив Г2 (93 минута; 50 MW).

Други испад Вардишке звезде десио се 26.06.2021. у 16:21.

ХЕ Бистрица је била на мрежи са 2Г и планом рада од 100 MW у суми.

Том приликом долази до испада следећих далековода:

- У ХЕ Б. Башта испада ДВ 220kV бр.203/1 ТС Б. Башта - чвор Вардиште
- У ХЕ Бистрица испада ДВ 220kV бр. 203/2 ХЕ Бистрица – чвор Вардиште
- У ТС Вишеград испада ДВ 220kV бр. 2014/4 ТС Вишеград – чвор Вардиште

ДВ 220kV бр. 214/4 ТС Пожега – чвор Вардиште није испадао у ТС Пожега и имао је успешан АПУ. У току овог испада било је кишно време са грмљавином.

Како је у питању био пролазан квар приступило се укључењу испалих елемената преносног система. Крајње време укључења Вардишке звезде је било у 16:55 26.06.2021. када су уједно на мрежу поново везана оба генератора у ХЕ Бистрица.

У периоду од 16:21 до 16:55 26.06.2021. био је нерасположив Г1 (34 минута; 50 MW).

У периоду од 16:21 до 16:55 26.06.2021. био је нерасположив Г2 (34 минута; 50 MW).

Поремећај са најдужим испадом испоруке електричне енергије десио се дана 30.01.2021. због испада ДВ 110 kV бр. 1123/1/2 ХЕ Врла 1 – чвор Лисина – ПАП Лисина услед пада дрвета на фазни проводник. До овога је дошло услед снежних падавина. Због неприступачног терена и снежних наноса интервенција на далеководу до његовог укључења је трајала до 12:56 дана 30.01.2021.

У периоду од 00:03 до 13:11 дана 30.01.2021. била је нерасположива ПАП Лисина (788 минута; 24 MW).

За ПАП Лисина током 2021. се везује још један догађај који је кумулативно дао допринос нерасположивости пумпи услед проблема у преносном систему. Даном 27.04.2021. због сече критичног растиња на траси ДВ 110kV бр. 1123/1 ХЕ Врла 1 – чвор Лисина развезане су обе пумпе.

У периоду од 15:36 до 17:08 дана 27.04.2021. била је нерасположива ПАП Лисина (102 минута; 24 MW).



Током прве половине јануара 2021. изузетно влажан снег изазвао је низ испада у 110kV преносној мрежи. Услед тога је, због трајног квара на ДВ 110kV бр. 1116 ТС Осечина – ТС Крупањ (радијалан правац), дошло до дужих прекида у испоруци електричне енергије у ТС Крупањ и ТС Љубовија у више наврата са краткотрајним прекидом:

- 12.12.2021. од 13:10 до 20:42 без напајања ТС Крупањ (452 минута са испалом снагом потрошње од 5 MW).
- 13.12.2021. од 01:32 до 08:22 без напајања ТС Крупањ (410 минута са испалом снагом потрошње од 5 MW)
- 12.12.2021. од 13:10 до 19:00 без напајања ТС Љубовија (350 минута са испалом снагом потрошње од 5 MW).
- 13.12.2021. од 01:32 до 02:40 без напајања ТС Љубовија (68 минута са испалом снагом потрошње од 5 MW)
- 13.12.2021. од 02:40 до 08:43 без напајања ТС Љубовија (363 минута са испалом снагом потрошње од 2 MW)

Још један догађај се квалификовао као испад потрошње у трајању дужем од 240 минута услед проблема у 110kV преносној мрежи. Дана 25.04.2021. у 00:20, услед прекида фазног проводника, долази до испада ДВ 110kV бр. 113/7 ТС Лесковац 4 – ТС Ниш 15 који је радијално напјао ТС Лесковц 4. ДВ 110kV бр. 113/3 ТС Лесковац 4 – ТС Лесковац 2 је био искључен од раније због замене заштите у ТС Лесковац 2 и није било могуће да се исти укључи како би се пренапојило конзумно подручје ТС Лесковац 4. У ТС Лесковац 2 је извршено преподешавање сабирничке заштите 110kV, ДВ 110kV бр. 113/3 ТС Лесковац 4 – ТС Лесковац 2 је издвојен у ТС Лесковац 2 на посебан систем сабирница и укључен у 12:40 чиме је напојен ТС Лесковац 4.

ДВ 110kV бр. 113/7 ТС Лесковац 4 – ТС Ниш 15 је укључен у 16:42 25.04.2021., а у 16:50 искључен ДВ 110kV бр. 113/3 ТС Лесковац 4 – ТС Лесковац 2, након чега је у ТС Лесковац 2 нормализовано уклопно стање и настављени радови на замени заштите.

У периоду од 00:20 до 12:48 дана 25.04.2021. без напајања ТС Лесковац 4 (748 минута са испалом снагом потрошње од 13 MW).

3.6. ПРИМЕНА ПЛАНОВА ОДБРАНЕ И НАПОНСКИХ РЕДУКЦИЈА

У 2021. години није било примене Плана одбране преносног система (План подфреквентне заштите, Планови ограничења испоруке електричне енергије, План 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 Плана ограничења испоруке електричне енергије, услед угрожености рада ЕЕС због недостатка активне снаге. Нису спровођене ни локалне напонске редукције због угрожености рада дела ЕЕС.



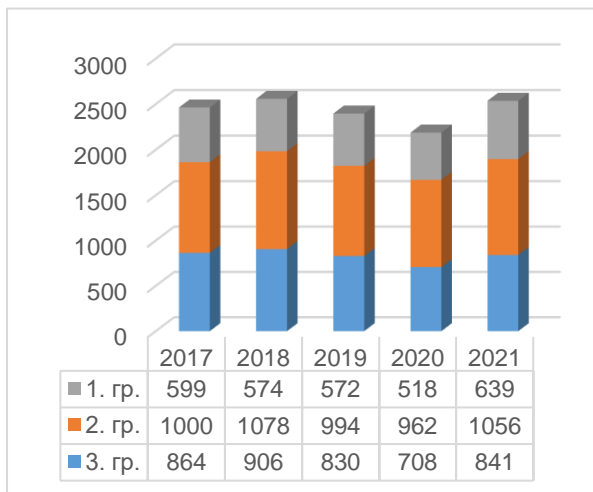
3.7. ПЛАНИРАЊЕ ИСКЉУЧЕЊА

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 2021. године улогу координатора искључења за регион Југоисточне Европе вршио је SCC Београд, Регионални центар за координацију сигурности Београд.

3.7.1. ПЛАНИРАНИ РАДОВИ



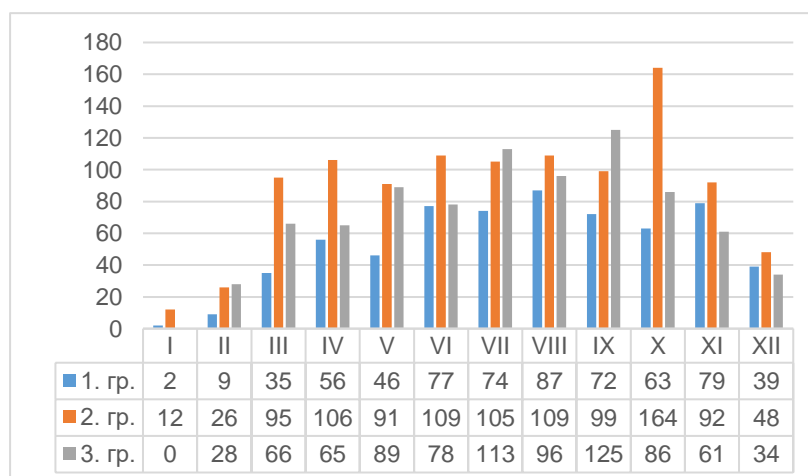
Под планираним радовима се углавном подразумевају радови чије је извођење предвиђено годишњим, кварталним и недељним плановима искључења, и у мањем броју радови чије извођење није предвиђено одговарајућим плановима, а не могу се дефинисати као интервентни.

Током 2021. године укупно је одобрено 2536 планираних одобрења за искључење што се може видети и на следећем дијаграму.

Укупан број планираних одобрења у 2021. години је сличан годишњем просеку.

Број планираних искључења по годинама

На следећем дијаграму приказан је број планираних искључења по месецима у 2021. години.

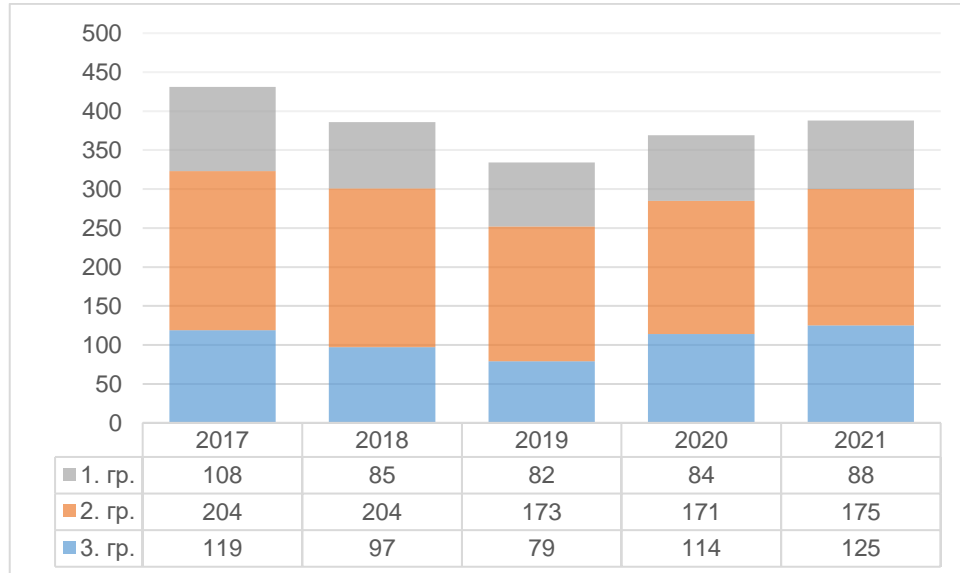


Број планираних искључења по месецима у 2021. Години



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 квара или потенцијалног квара.

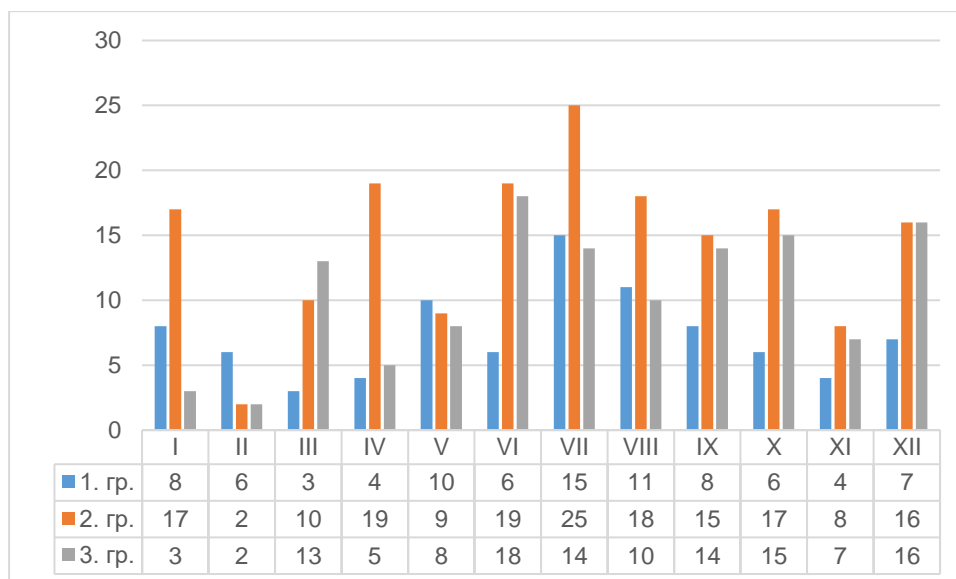


Број интервентних искључења по годинама

Током 2021. године диспечери НДЦ и РДЦ- ова су укупно одобрили 388 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 2021. години сличан као претходне године.

На следећем дијаграму приказан је број интервентних искључења по месецима у 2021. години.



Број интервентних искључења по месецима у 2021. Години

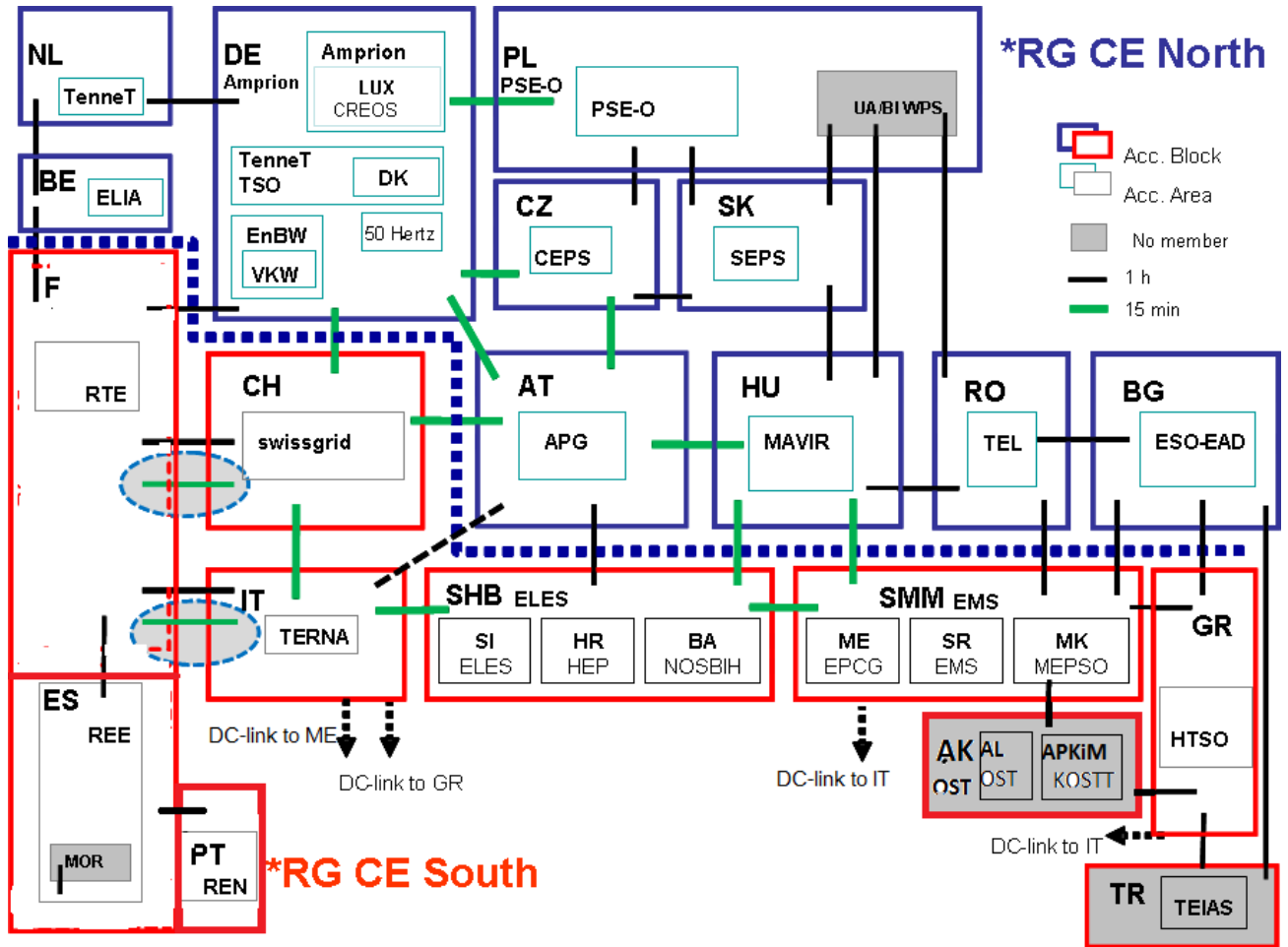


3.8 КООРДИНАЦИЈА РАДА SMM КОНТРОЛНОГ БЛОКА

На основу правила о раду интерконекције, 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 EMC АД израђује следеће редовне извештаје: прорачун нежељених одступања и сезонских кумулатива, прорачун компензационих програма, прорачун грешке синхроног времена као и програма фреквенције, те извештаје о квалитету секундарне регулације и извештаје о квалитету мерења на повезним далеководима. Квалитет рада секундарне регулације учестаности и снаге размене чланице SMM контролног блока је на задовољавајућем нивоу, раду. Најлошији резултат је забележен током октобра 2021. године када је регулациона области МЕРСО била неизбалансирана дуже време услед отказивања уговора о увозу електричне енергије изазваних високим ценама енергије, сушом, проблемима у руднику угља и квара на ТЕ Битола.

Током 2021. 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. У децембру 2021. године започео је званичан рад процеса imbalance netting између чланица блока (за сада само CGES и EMC), који омогућава да се регулациона одступања чланица блока, ако су супротног знака, међусобно потру у реалном времену и тако штеди и на активирању резерве. Ово је само први корак, у другом кораку SMM блок планира да се укључи и у европски imbalance netting процес.



Структура и организација контролних блокова и регулационих области



IV - ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ



Организовање и администрација тржишта електричне енергије на транспарентан начин



Током 2021. 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.

ЕМС АД је активно укључен у регионалне и европске иницијативе спајања организованих тржишта електричне енергије, прекограничног балансног тржишта електричне енергије (посматрач у пројекту MARI), члан је европског пројекта нетовања одступања (IGCC), као и европског пројекта јединственог унутардневног тржишта електричне енергије. ЕМС АД је у 2021. години био корисник услуга ЈАО канцеларије за координисане аукције капацитета (на границама са Хрватском и Бугарском).

ЕМС је испунио све формалне услове за чланство на чворишту размену гаранција порекла тј, на AIB Hub, и од 11.11.2020. власници налога у ЕМС могу слободно да врше увоз и извоз гаранција порекла у/из других домена као и сви други чланови AIB.

Почевши од 21.12.2021. почео је са радом пројекат SMM GCC (нетовање одступања на нивоу SMM блока) у коме тренутно учествују ЕМС АД и CGES.

У току 2021. године рађен је развој процеса UIOSI („Use It Or Sell It“) на границама Србија – Босна и Херцеговина и Србија – Црна Гора. Имплементација процеса планирана је за 1. јануар 2022. године.

4.1. ПРИСТУП И КОРИШЋЕЊЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

Обрачун приступа и коришћења преносног система вршен је редовно током сваког месеца 2021. 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 2021. годину.

Преглед обрачунских величина по категоријама корисника за 2021. годину

Корисник	Активна енергија (ВТ) (MWh)	Активна енергија (МТ) (MWh)	Реактивна енергија дозвољена (MVarh)	Реактивна енергија прекомерна (MVarh)	Одобрена снага (MW)	Прекомерна снага (MW)
ОДС ЕПС Дистрибуција	21.341.874	8.561.636	5.279.411	328.317	76.890	377
ЈП ЕПС Сектор за интерно тржиште	891.057	462.937	272.880	280.636	2.356	44
ЕПС Снабдевање	1.555.176	789.664	565.182	76.620	5.274	380
Energy Gas and Power	24.506	14.238	12.501	983	113	0
Енергетика Крагујевац ОЗДС	28.709	8.433	12.220	5.508	124	1
НИС Панчево ОЗДС	61.453	30.829	23.649	0	162	0
НИС Снабдевање	1.389	659	0	0	0	0
УКУПНО	23.904.164	9.868.396	6.165.843	692.064	84.919	802



4.2. БИЛАТЕРАЛНО ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Током 2021. године право на пријаву дневних планова рада, на основу одговарајућег уговора потписаног са ЕМС АД, имало је 68 учесника на тржишту електричне енергије.

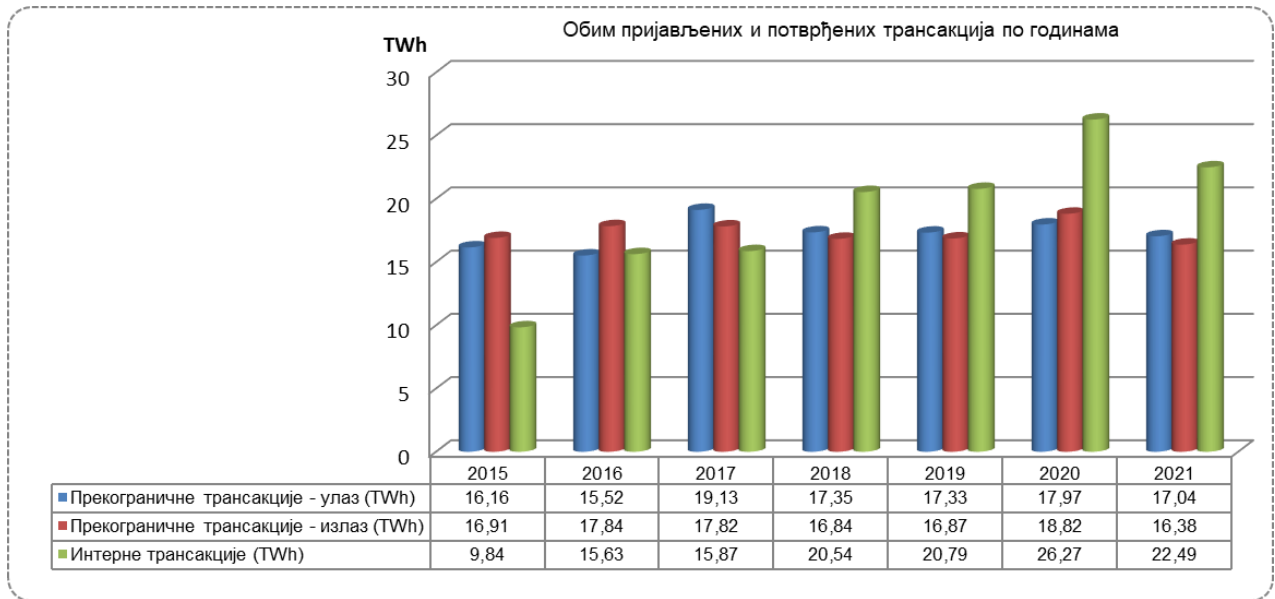
Година	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Број учесника на тржишту	51	60	65	68	76	64	68

Број учесника у 2021. години са правом пријаве дневних планова рада се повећао за 6.25% у односу на 2020. годину.

Укупан обим прекограничних трансакција у 2021.години (без КиМ) је износио 17,043 TWh у смеру улаза, односно 16,381 TWh у смеру излаза из тржишне области Србије, док је обим интерних трансакција био 22,493 TWh.



На следећој слици је приказан обим пријављених и потврђених интерних и екстерних (прекограничних) трансакција у периоду од 2015. до 2021. године.



Обим пријављених и потврђених трансакција по годинама

У 2021. години смањен је обим прекограничних трансакција и у смеру улаза и у смеру излаза се незнатно разликује у односу на 2020. Истовремено се уочава значајно смањење интерних размена у односу на 2020. за око 14%.

Додатно у односу на наведено, део прекограничне размене је реализован кроз острвски рад у дистрибутивном систему (8.216,0 MWh у смеру од Србије ка БиХ и 954,3 MWh у супротном смеру).

Додатно у односу на наведено, део прекограничне размене је реализован кроз острвски рад у дистрибутивном систему (80,88 MWh у смеру од Србије ка БиХ и 1,17 MWh у супротном смеру).

Део наведених количина односи се на размену електричне енергије преко административне линије са КиМ (у табели приказам период од 2015-2020). Примопредаја енергије са КиМ је вршена кроз интерне и екстерне трансакције. У 2021.години није било пријављених интерних и екстерних размена.

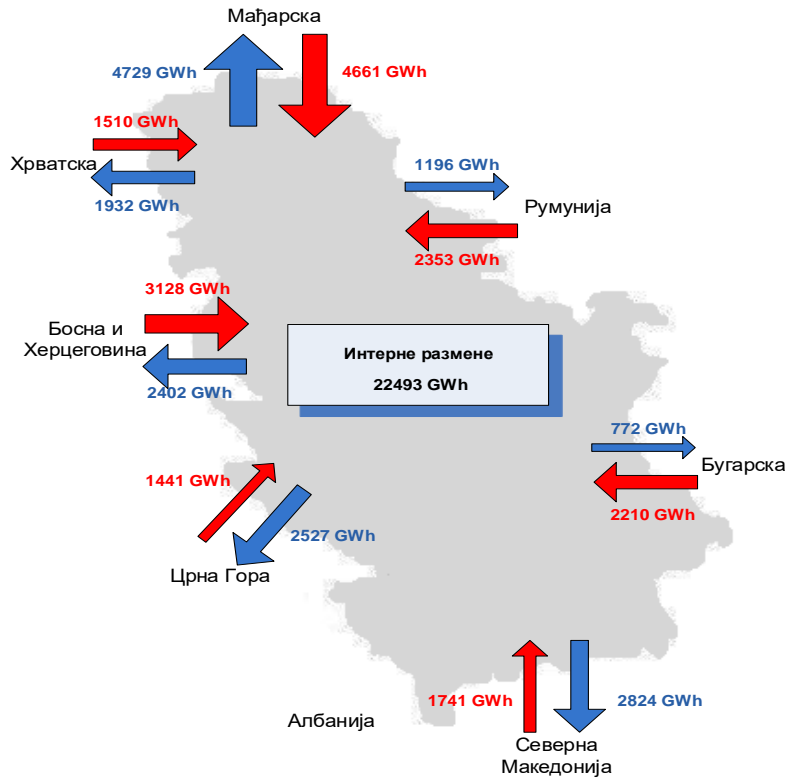
У табели је приказан део прекограничних и интерних трансакција које се односе на КиМ од 2015. до 2021. године.

Година	Прекограничне трансакције – предаја КиМ	Прекограничне трансакције – пријем од КиМ	Интерне трансакције – предаја КиМ	Интерне трансакције – пријем од КиМ
	MWh	MWh	MWh	MWh
2015.	31.010	75.779	852.023	550.860
2016.	57.011	75.405	1.064.184	734.189
2017.	3.681	79.799	1.162.180	875.983
2018.	27.974	12.048	648.841	988.332
2019.	100.086	34.430	804.903	1.112.704
2020.	24.807	25.004	1.248.336	950.717
2021.	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 51.611,3 MWh и преузето 125,3 MWh.

На следећој слици је приказан обим прекограничних трансакција електричне енергије по границама у 2021. години.



На основу потврђених прекограничних размена у 2021. години забележен је пад укупних излаза за око 13 % и укупних улаза за око 5% у ЕЕС Републике Србије.

Улаз у ЕЕС Републике Србије из правца Румуније је у односу на 2021. годину повећан за више од 250% што је највећа промена на некој граници. Уједно је на овој граници смањен извоз за око 43%. Ово је битна промена која не прати вишегодишње трендове на овој граници. Слично је и на граници са Бугарском, где је улаз осетно порастао, а извоз опао. Промене на тржишту електричне енергије осетно су изражене у последњем кварталу 2021. где је услед недостатка и драстичног повећања цена дошло и до благог поремећаја токова енергије. Осетније повећање извоза у односу на 2020. се уочава на границама са Мађарском, Хрватском и Босном и Херцеговином (респективно 29%, 85% и 81%), где је уједно и смањен увоз.



4.3. ДОДЕЛА ПРЕКОГРАНИЧНИХ ПРЕНОСНИХ КАПАЦИТЕТА

EMC 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 2021. години на месечном нивоу.

Средње месечне вредности NTC-а за смер улаза у Србију у 2021. години (у MW)

Граница / месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Мађ - Срб	700	700	661	627	700	700	642	700	627	461	487	700
Рум - Срб	800	800	500	657	561	500	405	381	440	406	400	500
Буг - Срб	350	350	350	350	350	400	400	400	400	452	400	400
Мак - Срб	250	300	350	200	394	400	450	430	267	326	300	350
ЦГ - Срб	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
БиХ - Срб	500	500	500	500	455	350	505	568	508	437	550	600
Хрв - Срб	500	500	500	500	412	350	513	568	508	468	550	600

Средње месечне вредности NTC-а за смер излаза из Србије у 2021. години (у MW)

Граница / месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Срб - Мађ	800	800	800	800	800	800	800	800	800	526	533	800
Срб - Рум	800	800	500	700	465	440	445	587	608	568	488	500
Срб - Буг	300	300	300	300	300	400	400	400	400	452	400	400
Срб - Мак	300	500	350	360	400	350	450	430	225	384	417	450
Срб - ЦГ	300	300	300	300	300	300	245	235	263	297	300	300
Срб - БиХ	600	600	600	590	600	487	590	340	467	600	600	600
Срб - Хрв	600	600	300	300	350	553	400	390	600	600	600	600

EMC АД је током 2021. 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 2021. години:
 - EMC 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".
 - MAVIR ZRt је био одговоран за организовање годишњих и месечних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").
- граница Србија - Румунија: на основу споразума о организовању заједничких аукција са оператором румунског преносног система (CNTEE Transelectrica S.A.) у 2021. години:
 - EMC АД је био одговоран за организовање дневних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price").



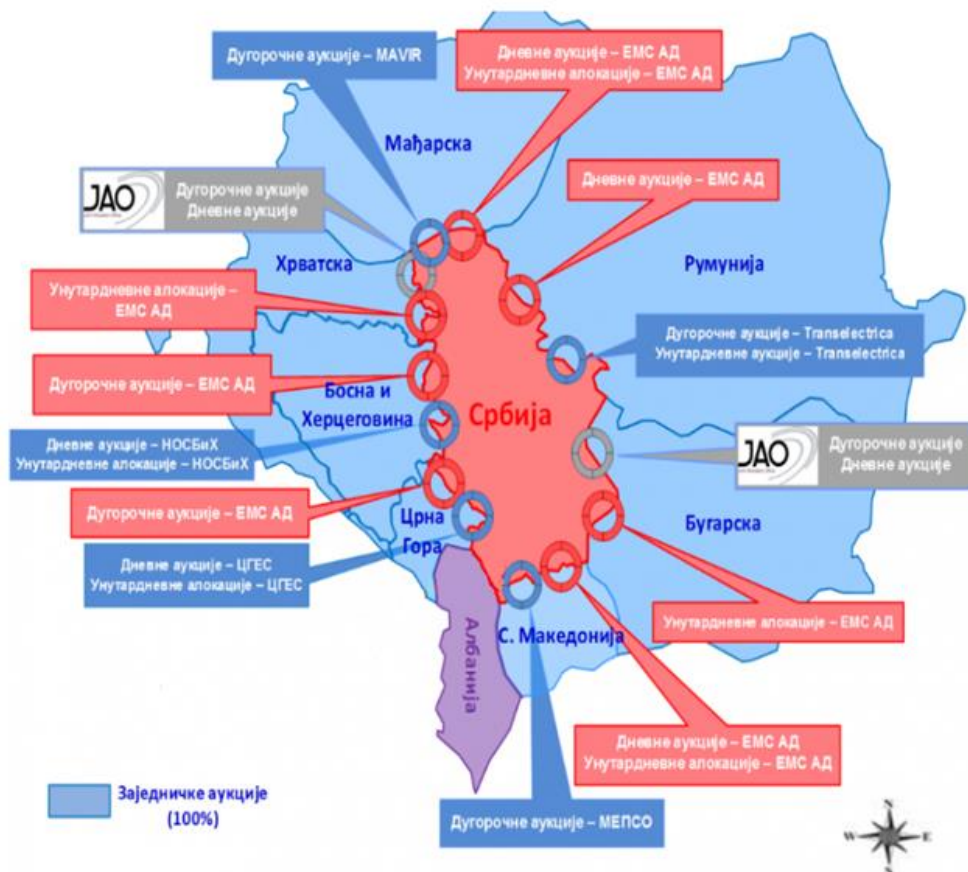
- CNTEE Transelectrica S.A. је била одговорна за организовање годишњих и месечних експлицитних аукција са методом наплате према последњој прихваћеној цени ("marginal price"), као и за спровођење унутардневне доделе прекограничног преносног капацитета организовањем експлицитних аукција (6 сесија по 4 сата).
- граница Србија - Бугарска: на основу споразума о организовању заједничких аукција/алокација са оператором бугарског преносног система (ЕСО ЕАД) у 2021. 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 2021. 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 2021. 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 2021. 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 македонског преносног система (CGES) у 2021. 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 2021. години.



Преглед доделе расположивог прекограничног преносног капацитета



Укупан број учесника регистрованих за учешће на аукцијама које је организовао ЕМС АД у 2021. години, као и број активних учесника на аукцијама је приказан у следећој табели.

Укупан број учесника регистрованих за учешће на алокацијама капацитета

2021	50%* аукције	100% Срб-Мађ	100% Срб-БиХ	100% Срб-Рум	100% Срб-Буг	100% Срб-Мак	100% Срб-Хрв	100% Срб-ЦГ
Укупан број регистрованих	/	54	39	44	36	37	38	41
Укупан број активних учесника	/	38	19	20	20	32	16	28

*У 2021. години нису биле одржане 50% аукција

Општи подаци о месечним и годишњим аукцијама прекограничних преносних капацитета спроведеним од стране ЕМС АД у 2021. години су приказани у следећој табели.

Општи подаци о месечним и годишњим аукцијама спроведеним од стране ЕМС АД у 2021. Години

Граница – смер	Месечне аукције				Годишње аукције					
	Број дана са нултим капацитетом	Број појава загушења/Укупан број аукција*	Опсег загушења:**Укупан захтевани капацитет / АТС		Број учесника у аукцијама (мин.–макс.)	Опсег маргиналних цена у случају загушења		Опсег загушења: Укупан захтевани капацитет/АТС	Број учесника у аукцији	Маргинална цена
			р.ј.	EUR/MWh		р.ј.	EUR/MWh			
ЦГ - Срб	0	12/12	3,66-6,81		12-21	0,59-6,01		5,25	15	0,81
Срб - ЦГ	0	16/16	2,86-6,45		14-20	0,69-6,88		5,95	16	1,27
БиХ - Срб	5	23/23	0,31-3,26		8-17	0,05-1,55		5,66	12	0,48
Срб - БиХ	0	19/25	0,02-2,20		6-13	0,00-0,08		2,99	10	0,03

* - у статистику су укључене и аукције са нултим капацитетом

** - опсег загушења за аукције са ненултим капацитетом

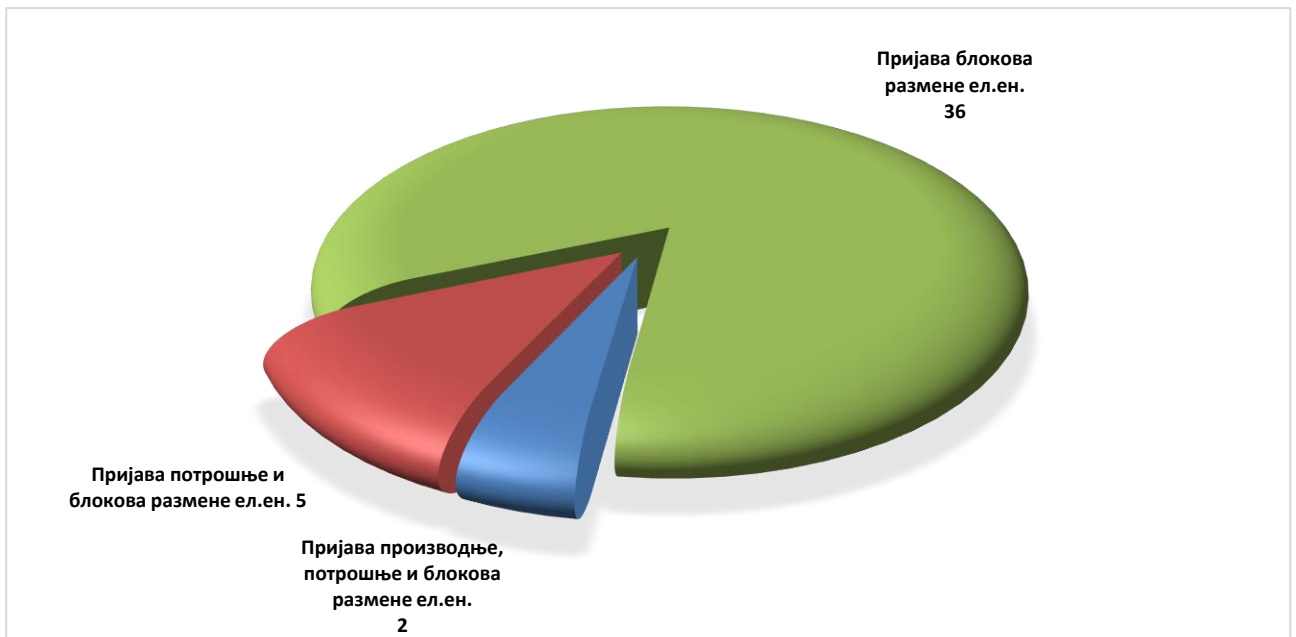
Подаци о максималним маргиналним ценама на дневним аукцијама у 2018. години

Месец \ Граница, смер	Максимална маргинална цена (EUR/MW)							
	Бугарска ----> Србија	Србија ----> Бугарска	Мађарска ----> Србија	Србија ----> Мађарска	Румунија ----> Србија	Србија ----> Румунија	Македонија ----> Србија	Србија ----> Македонија
	Јануар	4,50	15,00	7,18	6,02	17,11	0,33	0,00
Фебруар	3,55	4,17	1,11	7,55	20,00	0,16	3,00	1,45
Март	21,27	3,99	0,04	25,22	28,22	0,55	10,00	0,69
Април	10,55	15,00	0,16	40,00	24,55	1,25	0,16	18,85
Мај	3,00	8,25	0,70	12,77	11,00	1,60	0,33	21,00
Јун	8,00	0,06	0,55	7,00	20,02	1,88	21,40	2,59
Јул	13,45	0,06	0,35	6,77	34,00	0,13	0,01	0,55
Август	16,00	0,07	1,00	1,12	36,00	0,01	16,80	0,16
Септембар	0,60	0,06	4,55	0,39	38,00	3,22	53,27	1,10
Октобар	37,55	0,10	10,00	2,00	44,90	2,00	54,84	1,56
Новембар	13,14	0,05	10,57	2,50	28,00	0,43	17,00	3,10
Децембар	15,00	0,25	13,11	1,77	23,00	1,03	27,11	5,50

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 2021. године донета су нова правила о раду тржишта електричне енергије са изменама у областима уговорног односа ЕМС АД и балансно одговорних страна, вредности ризика и инструмента обезбеђења плаћања и обрачуна одступања балансно одговорних страна (увођење интерветних обрачуна).

Закључно са 31. децембром 2021. године, укупно 43 учесника на тржишту електричне енергије је потписало Уговор о балансној одговорности са ЕМС АД чиме су постали балансно одговорне стране (БОС). У току 2021. године у 148 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 31.12.2021

У складу са Правилима о раду тржишта електричне енергије, ЕМС АД је током 2021. године редовно и у прописаном роковима вршио обрачунае 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

EMC АД је током 2021. 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 ЈП ЕПС, ангажовао балансне ентитете за рад у секундарној и терцијарној регулацији.

EMC АД је током 2021. 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.

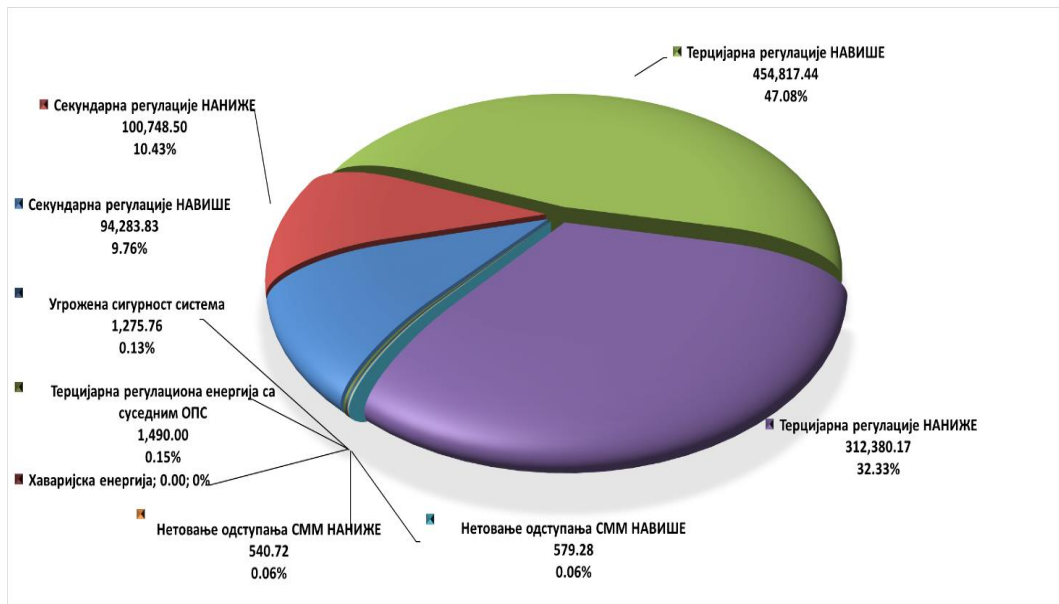
У децембру 2021. почео је са радом механизам нетовања одступања у регулационом блоку SMM (Србија, Црна Гора и Северна Македонија). У децембру у размени су учествовале Србија и Црна гора.

ПТРЕ која је ангажована током 2021. године обухватала је ангажовање споре прекограничне резерве (хаваријске електричне енергије) и ангажовање балансне резерве унутар обрачунског интервала (на основу уговора са CGES и НОСБиХ о куповини и продаји терцијарне регулационе енергије за потребе балансирања система).

Укупна ангажована балансна енергија у свим обрачунским периодима у 2021. години је износила 966,115.7 MWh. У табели и на слици су приказани количина и структура ангажоване балансне енергије у регулационој области EMC АД.

2021 Обрачунски период	УКУПНА АНГАЖОВАНА БАЛАНСНА ЕНЕРГИЈА								
	Секундарна		Терцијарна		Нетовање одступања SMM		Терцијарна (услед угрожене сигурности система)	Ангажована хаваријска енергија	Терцијарна регулациона енергија са Суседним ОПС MWh
	Смер регулације НАВИШЕ MWh	Смер регулације НАНИЖЕ MWh	Смер регулације НАВИШЕ MWh	Смер регулације НАНИЖЕ MWh	Смер регулације НАВИШЕ MWh	Смер регулације НАНИЖЕ MWh			
Јануар	5.720,54	11.029,38	37.736,86	35.736,77			1.237,43		70,00
Фебруар	14.684,36	6.028,43	39.384,59	32.611,73					
Март	4.989,51	10.545,89	40.003,12	30.815,73					
Април	6.263,86	10.585,81	47.132,37	23.134,86			38,33		
Мај	6.771,26	12.797,46	36.703,07	24.758,15					105,00
Јун	6.172,26	9.939,07	29.850,25	24.560,22					430,00
Јул	7.752,81	8.229,30	33.504,63	28.239,95					445,00
Август	6.309,66	8.183,62	35.866,53	17.095,95					
Септембар	8.219,06	5.422,28	43.906,54	17.761,80					
Октобар	10.637,60	4.766,88	30.654,25	30.188,33					
Новембар	9.104,93	5.854,4	38.394,25	22.309,09					
Децембар	7.657,98	7.366,34	41.500,98	25.167,59	579,28	540,72	221,33		440,00
Укупно	94.283,83	100.748,50	454.817,44	312.380,17	579,28	540,72	1.497,09		1.490,00

У складу са Правилима о раду тржишта електричне енергије EMC АД је током 2021. године, редовно и у прописаним роковима вршио обрачуне ангажоване балансне енергије (секундарне и терцијарне) на основу којих је на месечном нивоу вршено финансијско поравнање између EMC АД и учесника на балансном механизму.



Укупна ангажована балансна енергија (MWh) у 2021. 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 2021. 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.

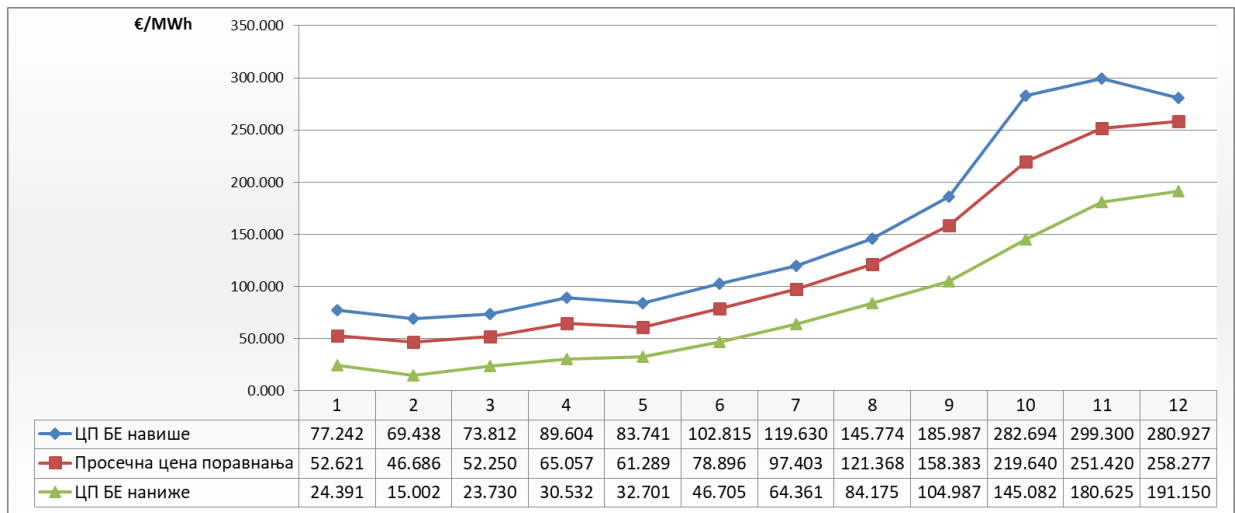
Укупна пондерисана цена поравнања у 2021. години је 118,828 €/MWh, односно узимајући у обзир смер ангажовања баланских ентитета:

- у случајевима у којима је укупна балансна енергија у обрачунском интервалу била већа од нуле: 152,316 €/MWh,
- у случајевима у којима је укупна балансна енергија у обрачунском интервалу била мања од нуле: 72,088 €/MWh.

Просечне цене електричне енергије на организованом тржишту електричне енергије у Србији у 2021. години износиле су 113,57 €/MWh (базна цена) и 125,82 €/MWh (вршна цена).



Просечне цене електричне енергије на организованом тржишту електричне енергије у Србији у 2018. години износиле су 50,15 €/MWh (базна цена) и 55,78 €/MWh (вршна цена)..



Просечне вредности цене поравнања у 2021. 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 транспарентност 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 22.04.2021. 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 суца 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 велепродајног тржишта електричне енергије и природног гаса, Агенција за енергетику Републике Србије је 28. октобра 2021. године донела Правила о спречавању злоупотреба на тржишту електричне енергије и природног гаса. Овим правилима се ближе уређују:

- 4.5.1.1. услови за регистрацију учесника на велепродајном тржишту електричне енергије и природног гаса;
- 4.5.1.2. услови објављивања повлашћених информација;
- 4.5.1.3. забрана трговања повлашћеним информацијама;
- 4.5.1.4. забрана манипулације тржиштем;
- 4.5.1.5. објављивање података;
- 4.5.1.6. 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 енергетици Републике Србије, 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.

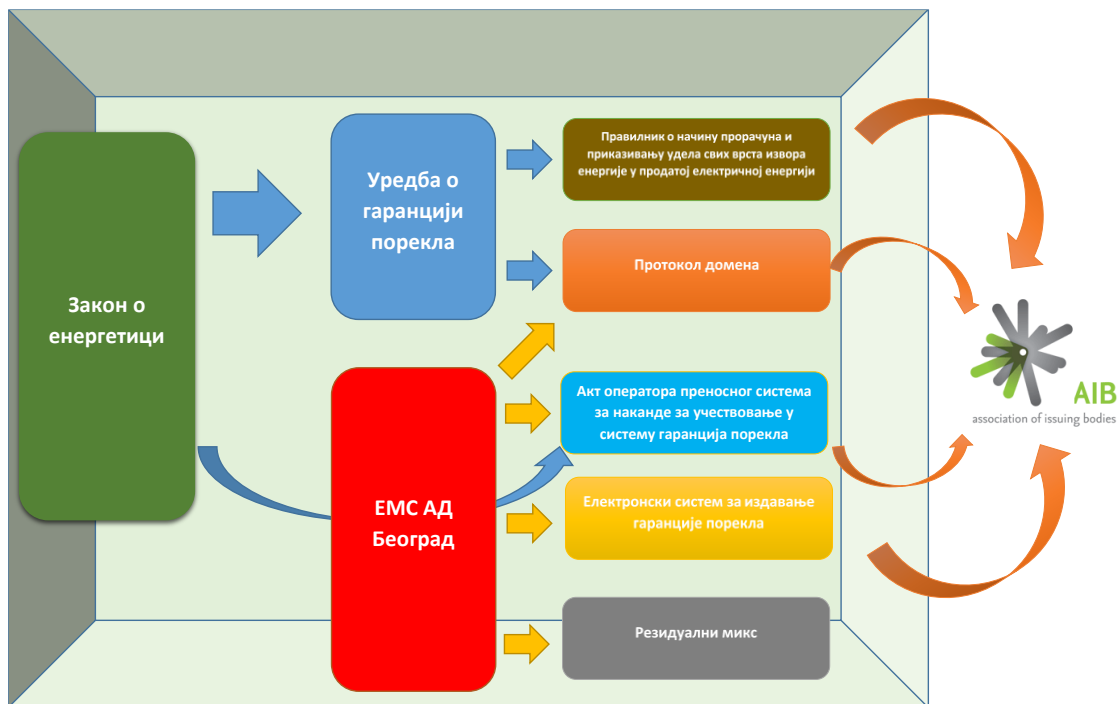
Са правног аспекта, у 2017. години је донесена Уредба о гаранцији порекла и усвојен је Правилник о начину прорачуна и приказивања удела свих врста извора енергије у продатој електричној енергији. У децембру 2017. године Скупштина ЕМС АД Београд је донела Правила о издавању гаранција порекла за Републику 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 АИБ HUB чиме је омогућен извоз гаранција порекла из Србије у земље чланице Асоцијације као и увоз гаранција порекла у систем домена Србије.

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. Тренутна структура регистрованих учесника у Регистру гаранција порекла је:

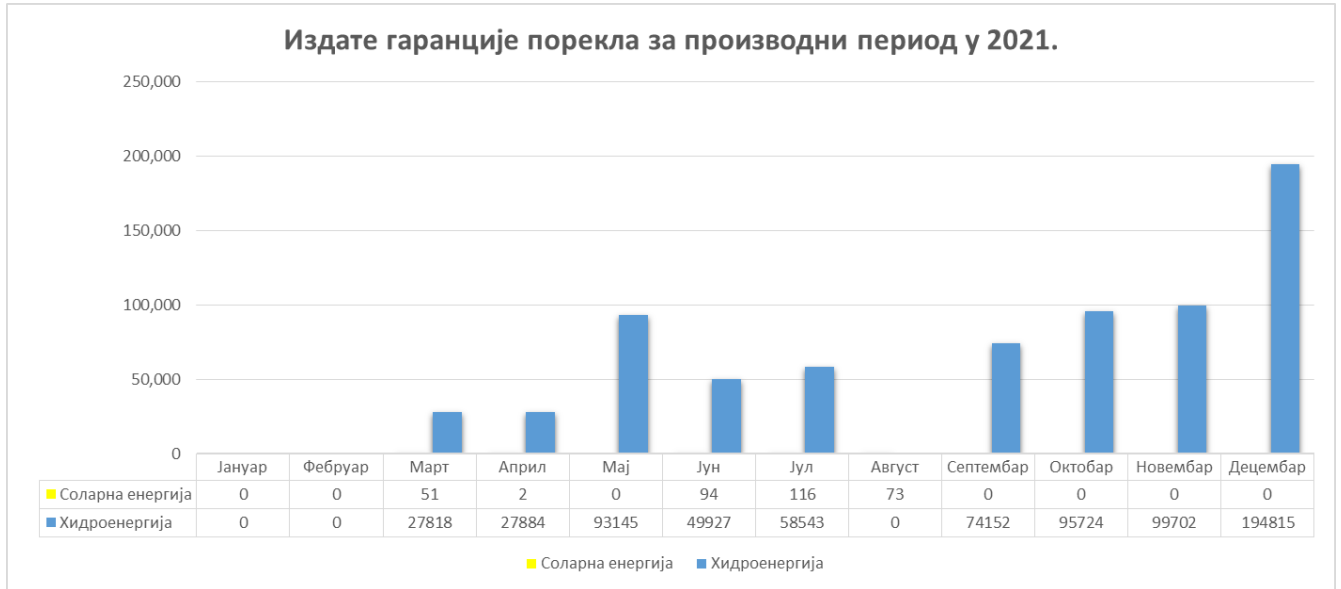
- Квалификовани произвођач, снабдевач, снабдевач на велико – 2
- Снабдевач, снабдевач на велико – 6
- Снабдевач на велико - 1
- Квалификовани произвођач – 4



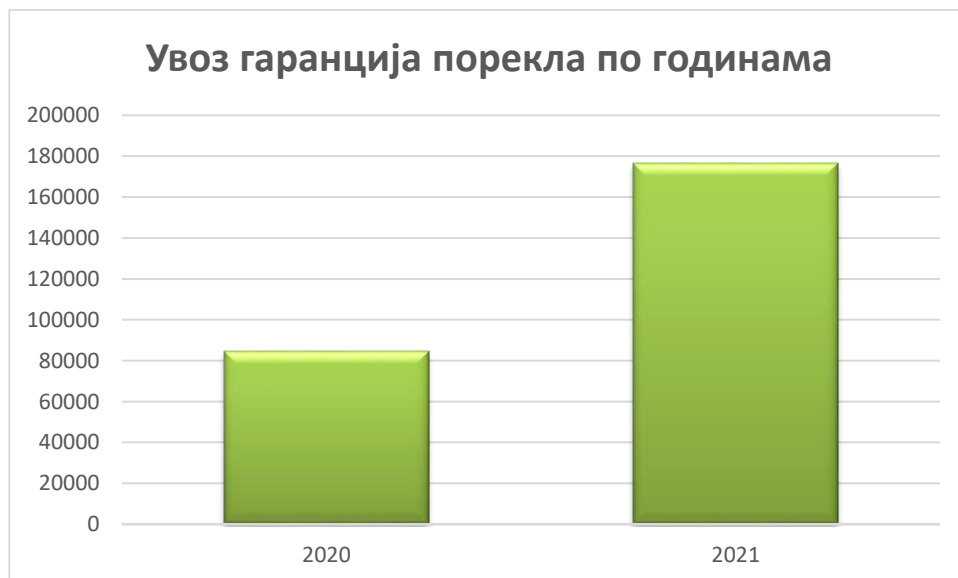
Укупан број издатих гаранција порекла у периоду од прве издате гаранције порекла (новембар 2018) до децембра 2021. године је 980.293, док је само у 2021. било издато 772.784 гаранција порекла.

Број увезених гаранција порекла у периоду од омогућеног увоза преко АИВ до краја 2021. је 260.836 (у 2021. је та цифра 176.386) док извезених гаранција порекла за сада нема.

Статистика издатих гаранција на основу датума издавања у 2021. је дата на следећем графику:



Статистика увезених гаранција порекла 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 мерна места примопредаје електричне енергије из и у преносни систем, као и контролна места мерења унутар преносног система, на системским далеководима између објекта 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, ЈП ЕПС, као и осталих корисника преносног система, који су са својим електроенергетским објектима директно прикључени на преносни систем. Постоје у систему укупно 679 обрачунска места мерења и 237 контролних бројила и места мерења, не рачунајући контролна мерења сопствене потрошње објекта у власништву ЕМС-а. Настављено је формирање контролних места приликом реконструкције електроенергетских објекта.

Број места мерења (обрачунских и контролних)

У ЕЕО ЕМС				У ЕЕО корисника преносног система	
400 kV	220 kV	110 kV	Остало	ЕПС	Остало
56	53	145	88	594	83

Током 2021. године извршена је замена или уградња нових обрачунских и контролних бројила на 195 места мерења. Настављено је са унапређењем даљинске комуникације са обрачунским и контролним бројилима електричне енергије. Уграђено је 87 GPRS и 5 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 2021. години извршене су реконструкције и формирање нових места мерења у следећим објектима: ПРП Бор 4, ТС Чукару Пеки, ТС Мајданпек 2, ТС Бистрица, ТС Србобран, ТС Београд 22, ХЕ Потпећ, ТС Панчево 2, ТС Крагујевац 2, ТЕТО Панчево, ЕВП Земун.

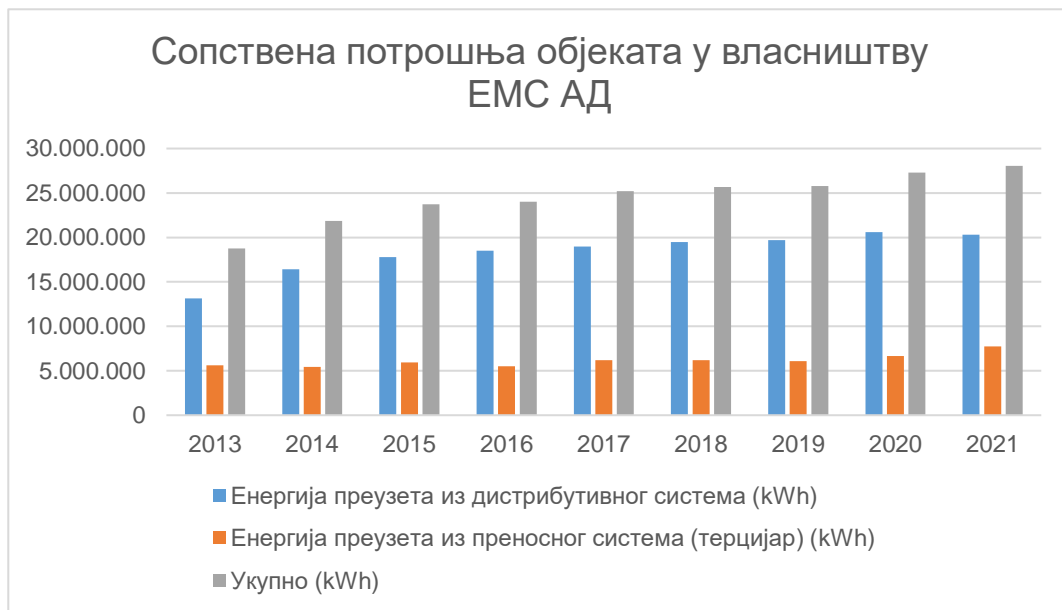
Извршена је и годишња контрола тачности мерења на интерконективним далеководима 400 kV, 220 kV и 110 kV. Услед пандемије корона вируса, испитивања су извршена без присуства колега из суседних оператора преносног система. Све измерене вредности по тачкама процедуре су у границама декларисане класе тачности бројила. Колегама је достављен протокол о испитивању бројила електричне енергије. Колеге из суседних оператора преносног система такође су вршили испитивање бројила без нашег присуства и послали нам испитне протоколе, којима је потврђена исправност рада бројила.

Настављен је посао контроле потрошње електричне енергије у објектима ЕМС-а и контроле рачуна за сопствену потрошњу у циљу ефикаснијег коришћења електричне енергије. На местима мерења сопствене потрошње, такође вршена је интензивна *Toolbox* контрола. У 2021. години од снабдевача електричном енергијом, „ЈП ЕПС“, набављено је 20,305,348 kWh електричне енергије за сопствену потрошњу објекта ЕМС АД по уговору о потпуном снабдевању. Из преносне мреже је преузето 7.748,008 kWh за сопствену потрошњу објекта ЕМС АД Београд путем напајања са терцијера.



Сопствена потрошња објеката у власништву EMC АД

Година	Енергија преузета из дистрибутивног система (kWh)	Енергија преузета из преносног система (терцијар) (kWh)	Укупно (kWh)
2013	13.146.237	5.622.402	18.768.639
2014	16.432.576	5.428.625	21.861.201
2015	17.783.201	5.930.617	23.713.818
2016	18.496.388	5.503.712	24.000.101
2017	18.992.518	6.195.008	25.187.526
2018	19.462.652	6.202.346	25.664.998
2019	19.702.487	6.095.256	25.797.743
2020	20.608.084	6.672.928	27.281.012
2021	20.305.348	7.748.008	28.053.356



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 0,1%, што је последица увођења GPRS комуникације. Проблеми са даљинском комуникацијом са бројилима су најчешће проблеми у мрежи јавне телефоније која се полако гаси из употребе, а потом и блокаде модема, комуникационих портова бројила или атмосферски/погонски пренапони.

Просечан број неочитаних обрачунских бројила на дневном нивоу

2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
0,4 %	0,5 %	0,5%	0,4%	0,4%	0,3%	0,25%	0,12%	0,1%

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 10-ак објеката. Повећање сигурности преноса података настављено је кроз пројекат комуникације са бројилима преко GPRS и Ethernet мреже. Пројекат је проширен и на релејне кућице, у објектима EMC-а, у којима постоје индустријски свичеви. У том циљу, предати су опис и спецификација опреме за номинацију пројекта даљинске комуникације са свим бројилима у преносној мрежи Србије преко Ethernet мреже.



Овај пројекат би у многоме унапредио даљинску комуникацију са обрачунским и контролним бројилима електричне енергије и омогућио да у свим ТС, како у власништву ЕМС-а, тако и у власништву осталих корисника преносног система, постоји Ethernet комуникација. Овиме би се постигао још сигурнији и бржи пренос података. Идеја је да се до сваког објекта на преносној мрежи стигне преко оптичке везе која би била у надлежности и власништву ЕМС АД.

4.8.2. РАД КОНТРОЛНОГ ТЕЛА

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

Током 2021. године одвијале су се законодавне и оперативне активности.

Законодавне активности:

- 01.07.2021.г. Акредитационо тело Србије (АТС) је извршило прво редовно надзорно оцењивање Контролног тела ЕМС АД у другом мандату.
- 05.08.2021.г. АТС је донела извештај оцењивања без неусаглашености и забринутости.
- 08.11.2021.г. поднета је документација за друго редовно надзорно оцењивање у АТС.
- 15.11.2021.г. поднета је документација у Дирекцију за мере и драгоцене метале (ДМДМ) за обнављање овлашћивања.
- 10.01.2022.г. ДМДМ је донела Решење о обнављању овлашћивања за наредне три године, тј. Решење истиче 10.01.2025. г.
- Обављена редовна процедура замене годишњих жигова.

Оперативне активности:

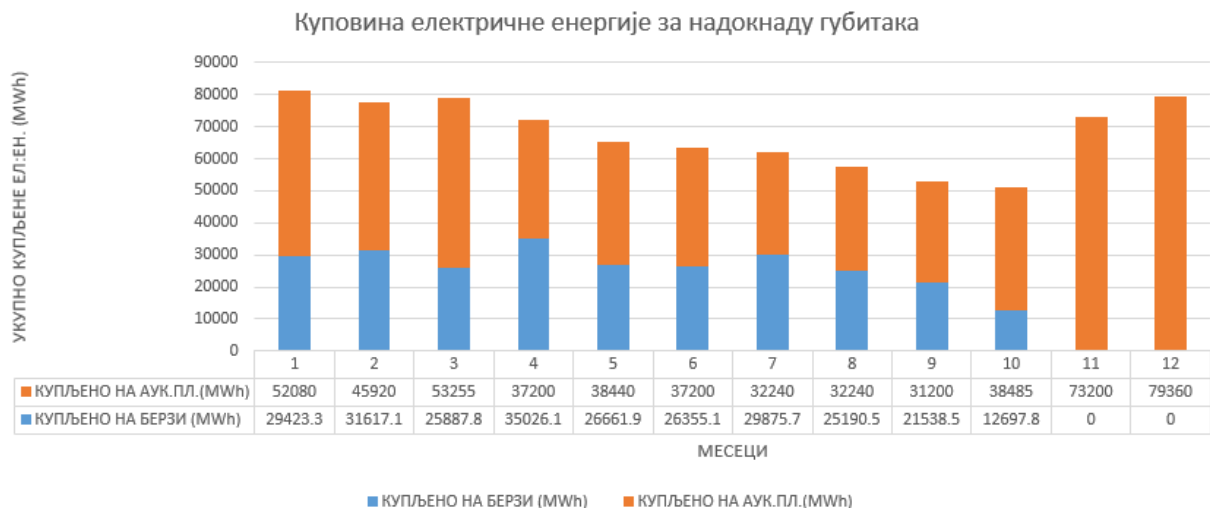
- У 2021. години извршена су оверавања 127 вишефункцијских програмабилних бројила електричне енергије класе тачности 0,2S и 2 и 33 вишефункцијска програмабилна бројила електричне енергије класе тачности 0,5S и 2 у власништву ЕМС АД. Одбијена су 3 бројила са оверавања.
- Извршено је подешавање и испитивање 4 комада мерних претварача уводећи мрежни протокол читања мерних података TCP/IP у online режиму.
- Настављена је сарадња са "Електротехничким институтом Никола Тесла". Тим поводом извршена су испитивања и контролисања 10 теренских еталонских уређаја за мерење електричне енергије Кинеске производње.
- Постављени циљеви су испуњени, а сва опрема функционише у исправном стању.
- У 2021. години није било приговора и жалби на рад Контролног тела.



4.9. КУПОВИНА И ПРОДАЈА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

У 2021. години, ЕМС АД Београд је набавио 67.58% од укупно планиране електричне енергије за надокнаду губитака у преносном систему на билатералном тржишту преко аукцијске платформе као дугорочне производе електричне енергије, а преосталих 32.42% на организованом дан-унапред тржишту електричне енергије у Србији (SEEPEx). Одступања обрачунатих од планираних губитака ЕМС АД Београд је надокнађивао на балансном тржишту електричне енергије.

Учесници у аукцијама на аукцијској платформи су биле компаније са лиценцом за снабдевање електричном енергијом које су претходно задовољиле прописане услове од стране ЕМС АД Београд и које су склопиле оквирни уговор са ЕМС АД Београд. На дан 31.12.2021. укупан број регистрованих учесника за учествовање у аукцијама за куповину електричне енергије за надокнаду губитака у преносном систему је 7, од којих су 6 активно учествовала и побеђивала на аукцијама.



Просечна цена купљене електричне енергије за надокнаду губитака у преносном систему за 2021. годину износи је 65,34 €/MWh.

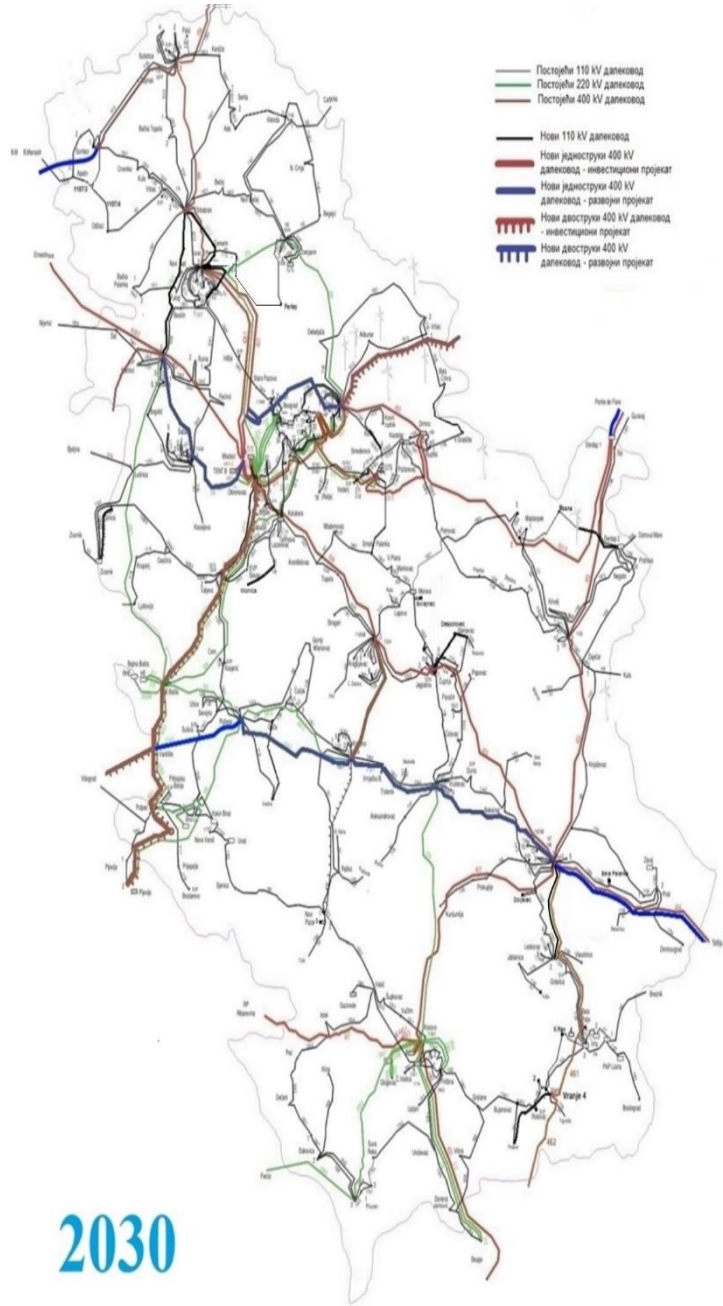
ЕМС АД Београд је у току 2021. године спроводио аукције за продају и куповину електричне енергије за компензацију нежељених одступања регулационе области ЕМС АД Београд преко аукцијске платформе.

Учесници у аукцијама за куповину и продају електричне енергије за компензацију нежељених одступања на аукцијској платформи су биле компаније са лиценцом за снабдевање и снабдење на велико електричном енергијом које су претходно задовољиле прописане услове од стране ЕМС АД Београд и које су склопиле оквирни уговор са ЕМС АД Београд. На дан 31.12.2021. укупан број регистрованих учесника за учествовање у аукцијама за куповину и продају електричне енергије за компензацију нежељених одступања регулационе области ЕМС АД Београд је 9, од којих су 5 активно учествовала и побеђивала на аукцијама.

До 31.12.2021. године укупна количина продате електричне енергије за компензацију нежељених одступања износи 35.465 MWh по просечној цени од 54,89 €/MWh.



V - СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА И ИНВЕСТИЦИЈЕ



2030

Развој преносне
мреже - регионални,
национални, и
европски



5.1 ПЛАНОВИ РАЗВОЈА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

По пословној стратегији ЕМС а.д., као оператора преносног система Републике Србије који за циљ има унапређење и развој своје пословне активности, а у складу са документима попут Стратегије развоја енергетике Републике Србије и Плана развоја дистрибутивног система Републике Србије, улагања у инфраструктуру за пренос електричне енергије су усмерена на циљеве дате у наредној листи:

- Повећање поузданости преносног система и сигурности напајања потрошача, што је и законска обавеза ЕМС а.д.;
- Повећање преносних капацитета коридора за пренос енергије и ублажавање утицаја старења постојеће инфраструктуре;
- Уравнотежен и благовремен развој система ради прикључивања конвенционалних извора електричне енергије, објеката корисника преносног система и нове потрошње;
- Одржива интеграција обновљивих извора енергије;
- Ефикасније управљање преносним системом и развој тржишта електричне енергије на националном и регионалном нивоу.

Веома је битно напоменути да је, поред законом дефинисаних обавеза ЕМС а.д. везаних за обезбеђивање горенаведених стубова одрживог развоја читавог ЕЕС Републике Србије, ЕМС а.д., као компанија у стопроцентном власништву Републике Србије, дужна да своје активности на пољу планирања и реализације инфраструктурних улагања усклађује и са међународним обавезама преузетим од стране Републике Србије.

Проблематика планирања преносне мреже у савременим ЕЕС добија све више на значају и актуелности. Разлог за то једним делом лежи у специфичним експлоатационим условима, који се, пре свега, огледају у све израженијем порасту снаге и осетљивости потрошње, при чему се обавезом оператора преносног система може сматрати праћење тог пораста одговарајућим проширењем постојећих и изградњом нових преносних капацитета, а све у циљу поузданог и непрекидног снабдевања потрошача електричном енергијом. Притом се оператори суочавају са све израженијим отпором јавног мњења према изградњи нових инфраструктурних објеката, док законски и еколошки услови које ови објекти морају испуњавати постају све строжи.

Уз то, додатни акценат на поменуте проблеме ставља и све наглашеније увођење процеса либерализације тржишта електричне енергије. Наиме, преносне мреже које данас постоје су највећим делом планиране и изграђене у ери вертикално интегрисаних електропривредних предузећа, базираној на централизованом конвенционалном генерисању енергије. Међутим, услови либерализованог тржишта електричне енергије, праћени већим износима транзита снага, доводе операторе преносних система пред нова искушења, на која се није рачунало до пре двадесетак година. Ова искушења се превасходно заснивају на неопходности ојачавања интерконективних веза према суседним системима, у складу са визијама декарбонизованих повезаних система, постављених на нивоу читаве Европе. Према томе, идеја водилца оваквог начина планирања лежи у потреби за подмиривањем захтева потрошње у условима у којима се енергија доминантно генерише у децентрализованим обновљивим изворима, где се нови интерконективни водови посматрају као гаранција одржавања баланса система и поузданости напајања конзума. Све то представља изазов за инжењере који се баве планирањем развоја, што постаје још јасније ако се у обзир узму већ



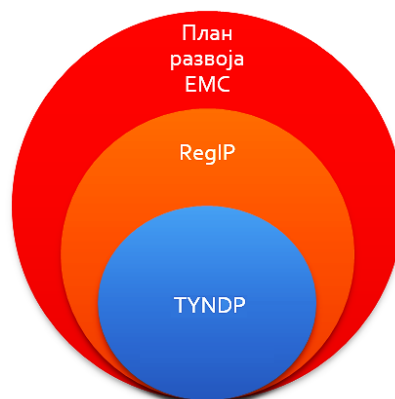
разматране потешкоће присутне у практичном раду, због чега је планирању развоја система потребно приступити правовремено и обазриво.

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 статистичким извештајима везаним за остварене и прогнозиране адекватности производних и преносних капацитета, чини сет докумената који прати и, на одговарајући начин, гарантује остваривање циљева ЕУ кроз испуњавање захтева дефинисаних релевантним члановима Регулative 2019/943. Међу циљевима Пан-европског десетогодишњег плана развоја се истиче обезбеђивање транспарентности по питању развоја преносних мрежа, као и подршка евентуалном процесу доношења одлука на регионалном и европском нивоу. Овај документ представља најпрецизнији и најажурнији извор информација везаних за планирани развој европских преносних мрежа.

Такође, документ указује на важне инвестиције у европску преносну мрежу у циљу достизања постављених циљева енергетске политике, зацртаних у специјализованим регулативама и важећим директивама ЕУ. Последње верзије Пан-европског десетогодишњег плана развоја и Регионалног инвестиционог плана за регион Југоисточне Европе, као документа у коме се операторима преносних система даје прилика да скрену пажњу на неке од пројеката од којих се очекује да, након реализације, имају регионални значај, израђене су током 2020. године. Уз то, потребно је нагласити да је у току израда наредне верзије ових докумената, чије се јавно објављивање очекује у току 2022. године. У оба пакета Пан-европског десетогодишњег плана развоја се, између осталих, могу наћи и подаци о капиталним пројектима ЕМС а.д., за које се сматра да имају регионални значај, а о којима су информације дате у Одељку 5.2.1.

Веза између Плана развоја преносног система ЕМС а.д., Регионалног инвестиционог плана и Пан-европског десетогодишњег плана развоја може се видети на дијаграму испод, при чему већи круг означава и већи број пројеката ЕМС а.д. који су укључени у одговарајући документ. Као што се може приметити, сви пројекти који су пријављени за разматрање у Пан-европском десетогодишњем плану развоја се налазе и у преостала два документа, при чему Регионални инвестициони план (означен са RegIP на овом дијаграму) садржи и податке о још неколицини пројеката ЕМС а.д. за које је процењено да могу имати утицај на прилике у читавом региону.





5.1.2. НАЦИОНАЛНИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЛАН РАЗВОЈА

При изради Плана развоја преносног система ЕМС а.д., поштују се одредбе дефинисане кроз:

- Закон о енергетици („Службени гласник РС“ бр. 145/2014, бр. 95/2018-др.закон и 40/2021);
- Закон о планирању и изградњи Републике Србије („Службени гласник РС“ бр. 72/2009, 81/2009 - испр, 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019-др.закон, 37/2019, 9/2020 и 52/2021);
- Правила о раду преносног система („Службени гласник РС“ бр. 60/2020);
- Национални акциони план за коришћење обновљивих извора енергије (НАПОИЕ), 2013. година.

Закон о енергетици је подржан подзаконским актима која ближе разрађују и спроводе правни оквир дефинисан самим Законом. Ови подзаконски акти су:

- Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године;
- Програм остваривања Стратегије, за период од 2017. до 2023. године;
- Уредба о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом („Службени гласник РС“ бр. 63/2013 и 91/2018).

Чланом 109. Закона о енергетици је уређено да оператор преносног система сваке друге године мора донети План развоја преносног система за период од најмање десет година. План развоја садржи ефикасне мере које за циљ имају обезбеђивање стабилности рада система и сигурности снабдевања конзума и треба да:

- обезбеди увид у развој преносног система у датом временском интервалу;
- омогући преглед главних измена у преносном систему (списак, локације и карактеристике елемената преносног система који ће, према плану, бити реконструисани, проширени, изграђени или угашени, укључујући и интерконективне далеководе).

При изради Плана развоја, пажња се обраћа на подршку остваривању следећих дугорочних циљева, дефинисаним у члану 3. Закона о енергетици:

- поуздано, сигурно и квалитетно снабдевање енергијом и енергентима;
- адекватан ниво производње електричне енергије и капацитета преносног система;
- стварање услова за поуздан и безбедан рад и одрживи развој енергетских система;
- конкурентност на тржишту енергије, заснована на начелима недискриминације, јавности и транспарентности;
- обезбеђивање услова за унапређење енергетске ефикасности у обављању енергетских делатности и потрошњи енергије;
- стварање економских, привредних и финансијских услова за производњу енергије из обновљивих извора енергије и комбиновану производњу електричне и топлотне енергије;
- стварање услова за коришћење нових извора енергије;



- разноврсност у производњи електричне енергије;
- стварање регулаторних, економских и привредних услова за унапређење ефикасности у управљању електроенергетским системима, посебно узимајући у обзир стални развој дистрибуиране производње електричне енергије, развој дистрибуираних складишних капацитета електричне енергије, увођење система за управљање потрошњом и увођење концепта напредних мрежа;
- унапређење заштите животне средине у свим областима енергетских делатности;
- стварање услова за инвестирање у енергетику;
- заштита купаца енергије и енергената;
- повезивање енергетског система Републике Србије са енергетским системима других држава;
- развој тржишта електричне енергије и природног гаса, као и њихово повезивање са регионалним и европским тржиштем.

Током 2021. године, настављен је рад на усвајању Плана развоја преносног система за период од 2021. до 2030. године, након давања позитивног мишљења Одбора техничког савета ЕМС а.д. на овај документ на седници одржаној 04.01.2021. године. У међувремену је План развоја био подвргнут јавним консултацијама, после којих је уследио итеративни поступак кориговања текста документа тако да исти буде усклађен како са примедбама које су добијене у току јавних консултација, тако и са примедбама АЕРС. Након што је текст Плана прилагођен пристиглим коментарима, поново је усвојен на седници Стручног панела за системске студије и анализе и на седници Одбора техничког савета ЕМС а.д., тако да се његово коначно усвајање од стране АЕРС очекује у првом кварталу 2022. године.

5.2 РАЗВОЈНИ И ИНВЕСТИЦИОНИ ПРОЈЕКТИ

Пројекти у развојној фази су сагледани Планом развоја преносног система за наступајући 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. Окидаче за улазак неког пројекта у инвестициону фазу треба тражити како у потребама за унапређењем тренутног стања система у складу са могућим проблемима и променама у њему у наредном периоду (старење постојеће инфраструктуре, раст потрошње, прикључење нових електрана и купаца), тако и у потенцијалним бенефитима који се од реализације тог пројекта могу очекивати на дугогодишњем плану (повећање поузданости рада преносног система, повећање преносног капацитета, интеграција тржишта електричне енергије, ефикасније управљање преносним системом и интеграција ОИЕ).





5.2.1. КОРИДОРИ ЗА ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Као што је наведено у Потпоглављу 5.1.1, одређени број пројеката планираних од стране ЕМС а.д. нема само национални значај, већ и регионални, па и европски значај. Такви пројекти су укључени у Пан-европски десетогодишњи план развоја и Регионални инвестициони план.

5.2.1.1. ТРАНСБАЛКАНСКИ КОРИДОР ЗА ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Међу пројектима ЕМС а.д. за које се може рећи да имају међународни значај, посебно место заузима пројекат изградње новог 400 kV коридора за пренос електричне енергије, под називом Трансбалкански коридор. Овај коридор свакако представља пројекат од највећег националног и регионалног интереса којим се олакшава пренос електричне енергије на велика растојања уз минималне губитке енергије, при чему ће, након његовог комплетирања, бити успостављена нова веза између тржишта електричне енергије источне и западне Европе, уз гарантовање сигурног и стабилног снабдевања домаћих потрошача довољним количинама квалитетне енергије. Детаљи о реализацији појединачних секција овог пројекта могу се наћи у Одељку 5.5.1 овог документа, фокусираном на капиталним пројектима.

Пројекат Трансбалкански коридор обухвата четири секције, набројане у следећој листи и дате на мапи приказаној испод исте:

- Секција 1 - Интерконективни ДВ 2x400 kV ТС Панчево 2 (Србија) – ТС Решица (Румунија) (ова секција је, са стране ЕМС а.д, завршена у току 2017. године);
- Секција 2 - ДВ 400 kV ТС Крагујевац 2 – ТС Краљево 3, са подизањем напонског нивоа у ТС Краљево 3 на 400 kV;
- Секција 3 - ДВ 2x400 kV ТС Обреновац – ТС Бајина Башта, са подизањем напонског нивоа у ТС Бајина Башта на 400 kV;
- Секција 4 - Интерконективни ДВ 2x400 kV између Србије, БиХ и Црне Горе.

ТБК	km
Секција I	68
Секција II	60
Секција III	109
Секција IV	84
Укупно	321



5.2.1.2. СЕВЕРНИ CSE КОРИДОР ЗА ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Поред описаног Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије, посебно место међи капиталним пројектима EMC а.д. заузима пројекат под називом Северни CSE коридор за пренос електричне енергије, чије су секције приказане у следећој листи:

- ТС 400/110 kV Београд 50 са припадајућим 400 kV и 110 kV расплетима;
- ДВ 2x400 kV ТС Београд 50 – ПРП Чибук 1;
- ДВ 400 kV између Србије и Румуније.

Услед њихове тесне међусобне повезаности, прве две секције овог пројекта се у оквиру планерским документима EMC а.д. посматрају као обједињени пројекат под називом ВеоGrid 2025. Управо је под тим називом овај пројекат и наведен у Одељку 5.5.1 овог извештаја, где се могу пронаћи информације о активностима предузетим од стране EMC а.д. на реализацији овог пројекта, то јест, прве две секције Северног CSE коридора. Трећа секција овог коридора, према важећим плановима, подразумева дуплирање постојеће интерконективне везе између Србије и Румуније, односно, прецизније, између РП Ђердап 1 и ТС Портиле де Фиер, респективно.

Уз евидентно повећање прекограничног преносног капацитета између система Србије и Румуније, те последичног ефекта на интеграцију тржишта електричне енергије у целом региону Југоисточне Европе, изградњом новог коридора ће се у великој мери олакшати и интеграција обновљивих извора енергије у производни портфолио електроенергетског система Србије. Ту се, пре свега, мора нагласити утицај на пласман електричне енергије произведене у најављеним ветроелектранама у области јужног Баната према конзумном подручју Београда, што ће само добијати на значају како са порастом инсталисане снаге предметних генераторских капацитета, тако и са прикључењем нових индустријских потрошача у региону Срема.

Секције овог коридора се могу видети на мапи, датој у наставку:



5.2.1.3. ОСТАЛИ ПРОЈЕКТИ У ПАН-ЕВРОПСКОМ ПЛАНУ РАЗВОЈА

Поред пројеката описаних на претходне две странице, у већ представљеним европским планерским документима се могу наћи информације о још три пројекта ЕМС а.д.: Централно-балканском коридору, Панонском коридору и новој интерконекцији између Србије и Хрватске.

Централно-балкански коридор представља пројекат којим ће се истовремено повећати вредности преносних капацитета на границама Србије према Босни и Херцеговини, Црној Гори и Бугарској, где ће нови двосистемски далековод од ТС Јагодина 4 до планираног постројења у близини Пожареваца обезбедити везу овог пројекта и Северног CSE коридора. Индикативни списак секција овог пројекта може се видети у наставку:

- РП 400 kV у региону Пожареваца;
- ДВ 2x400 kV ТС Јагодина 4 – РП 400 kV у региону Пожареваца;
- ДВ 400 kV ТС Краљево 3 – ТС Крушевац 1 – ТС Ниш 2;
- ДВ 400 kV ТС Краљево 3 – РП Пожега – Вардиште – државне границе;
- ДВ 400 kV између Србије и Бугарске.

Панонски коридор је настао као одговор на потребу за повећањем преносног капацитета на граници Србије и Мађарске, установљену у склопу TYNDP 2020, при чему се мора истаћи и то да ће овај пројекат, поред поменутог повећања, у значајној мери допринети и интеграцији обновљивих извора енергије у северној Бачкој. Индикативни списак секција овог пројекта је дат у наставку, где је потребно нагласити да су, док су циљеви овог пројекта јасни, његове секције и даље подложне променама у будућности:

- ДВ 400 kV између Србије и Мађарске;
- ДВ 400 kV ТС Сомбор 3 – ТС Србобран;
- ДВ 400 kV ТС Србобран – ТС Сремска Митровица 2.

Коначно, последњи наведени пројекат подразумева изградњу интерконективног вода од ТС Сомбор 3 (Србија) до ТС Ернестиново (Хрватска). Пројекти који су поменути у претходним пасусима могу се видети и на мапи, приказаној у наставку:





5.2.2. РЕШАВАЊЕ РАДИЈАЛНО НАПАЈАНИХ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА 110/x kV

У складу са пословном политиком ЕМС а.д. и циљевима кратко наведеним на почетку овог поглавља, планирана улагања у инфраструктуру су првенствено усмерена на повећање поузданости преносног система и сигурности напајања потрошача. Према томе, планерским документима ЕМС а.д. је предвиђено и решавање радијалног напајања одговарајућег броја трансформаторских станица 110/x kV, при чему се пројекти којима су ова решавања сагледана налазе како у развојној, тако и у инвестиционој фази. Што се тиче трансформаторских станица чије је решавање предвиђено пројектима у развојној фази, то су:

- ТС Ковин;
- ТС Љиг;
- Правац ТС Пријеполје и ЕВП Бродарево;
- ТС Прешево;
- ТС Тутин;
- Правац ТС Јабланица (Лебане) и ТС Лесковац 5;
- ТС Власотинце;
- ТС Крагујевац 20 (Кнић);
- ТС Крагујевац 23 (Козујево);
- Правац ТС Владимирци и ТС Коцељева;
- ТС Цементара Косјерић;
- ТС Брус.

Уз ове трансформаторске станице, постоје и оне чије ће радијално напајање бити решавано пројектима који се налазе у инвестиционој фази. То су:

- ТС Ниш 5;
- ТС Ниш 10;
- ТС Нови Сад 7;
- Правац ТС Ада и ТС Сента 2;
- Правац ТС Ариље и ТС Ивањица;
- ТС Мосна;
- Правац ТС Љубовија и ТС Крупањ;
- ТС Јагодина 3;
- Правац ТС Ћуприја и ТС Стењевац;
- ТС Крагујевац 3;
- ТС Крагујевац 24 (Сајмиште);
- ТС Копаоник;
- Правац ТС Жабал и ТС Темерин;
- ТС Перлез.

Такође, мора се истаћи и решавање радијалног напајања ТС Бела Црква, ТС Велико Градиште и ТС Рудник 3, сагледано по почетку рада ДВ 110 kV ТС Бела Црква – ТС Велико Градиште.



5.3. СИСТЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Током 2021. године, завршене су следеће системске студије у процесу прикључења објеката на преносни систем које су усвојене на Панелу за системске студије и анализе:

- Студија прикључења ВЕ Црни Врх - системски део, I фаза
- Студија прикључења Линеје 1 БГ метроа - системски део
- Студија прикључења дела рударског комплекса Зиђин Бор - системски део, I фаза
- Студија прикључења ВЕ Алибунар 1 - системски део, II фаза
- Студија прикључења ВЕ Алибунар 2 - системски део, II фаза
- Студија прикључења ВЕ Банат - системски део, I фаза
- Студија прикључења ВЕ Банат 3 - системски део, I фаза
- Студија прикључења ВЕ Честобродица - системски део, I фаза
- Студија прикључења ВЕ Гех Винд 1 - системски део I, фаза
- Студија прикључења ТС Меи Та - системски део, II фаза
- Студија прикључења ВЕ Банат 2- системски део, I фаза
- Студија прикључења ВЕ Банатско Ново Село - системски део, I фаза
- Студија прикључења ВЕ Уљама - системски део, I фаза
- Студија прикључења ТС Минт - системски део, I фаза
- Студија прикључења СЕ Соларина - системски део, I фаза
- Студија прикључења ВЕ Чибук 2 - системски део, I фаза
- Студија прикључења другог дела колекса ВЕ Кошава - системски део, I фаза



*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 не нису тичали захтеване одобрене снаге



Такође, током 2021. године урађени су и системски делови студија прикључења објеката на преносни систем које су без усвајања на панелу предате клијентима:

- Студија прикључења ХЕ Ђердап 2 - системски део, I фаза
- Студија прикључења ЕВП Нови Сад - системски део
- Студија прикључења ЕВП Врбас - системски део
- Студија прикључења ЕВП Суботица - системски део
- Студија прикључења ТС Металфер - системски део, I фаза
- Студија прикључења постројења за флотацију рудника бакра у Мајданпеку - системски део

Студија изводљивости прикључења преносних система Украјине и Молдавије на преносни систем ENTSO-E Континентална Европа

У фебруару 2018. године је ENTSO-E Регионална Група за Континенталну Европу (RG CE) донела одлуку о покретању пројекта „Израда додатних студија изводљивости прикључења преносних система Украјине и Молдавије на преносни систем ENTSO-E Континентална Европа“. С обзиром на то да је ЕМС а.д. током 2015. године учествовао у сличном пројекту и да су искуства са тог пројекта углавном била позитивна, одлучено је да ЕМС а.д. приступи и новом конзорцијуму, оформљеном ради израде додатних студија. Основни циљ ових додатних студија је било понављање статичких и динамичких прорачуна, већ урађених у оквиру Студије изводљивости, при чему је овај пут донета одлука да се у обзир узме искључиво реалистичан обим украјинске преносне мреже, без уважавања планираних развојних пројеката. Уз значајан новчани прилив који учешће у овим пројектима доноси, ангажовање ЕМС а.д. по овом питању је довело и до јачања положаја и репутације ове компаније у оквиру међународне асоцијације оператора преносних система (ENTSO-E). Рад на Студији је отпочео у априлу 2020. године, а завршио се, барем највећим делом, крајем 2021. године, чиме је испоштован унапред задати рок за израду Студије од укупно 18 месеци.

5.4. ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАНОВИ

У ЕМС АД се израђују инвестициони планови који се односе на улагање у инфраструктуру за пренос електричне енергије и остале пројекте неопходне за функционисање преносног система и могу се поделити на:

- План инвестиција у преносни систем за трогодишњи период, и
- План осталих инвестиција

Планирана финансијска средства прве године из Плана осталих инвестиција и Плана инвестиција у преносни систем за трогодишњи период чине Годишњи инвестициони план (ГИП). Планирана средства у ГИП су део капиталних улагања ЕМС АД које се планирају Годишњим програмом пословања (ГПП).

На основу расположивих инвестиционих средстава и планиране расподеле којом ће се она употребити на пројекте, одражава се најбоља намера компаније за улагање у инвестиционом периоду. Циљ претходно наведеног је да се направе инвестициони планови



који ће испунити захтеве на ефикасан и економичан начин, уз уважавање одређених техничких критеријума.

5.4.1. ГОДИШЊИ ИНВЕСТИЦИОНИ ПЛАН ЗА 2021.ГОДИНУ – ГИП 2021

Планирање инвестиција врши се у оквиру процеса планирања пословања дефинисаног у Процедури 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 развоја и реализује се према опредељеној динамици.

Годишњи инвестициони план (ГИП) је план инвестиција за једну годину који садржи планирана финансијска средства прве године из Плана осталих инвестиција и Плана инвестиција у преносни систем за трогодишњи период. Планирана средства у ГИП су део капиталних улагања ЕМС а.д. које се планирају у ГПП.

Поштујући Закон о енергетици, статус инвестиција (документација, уговори, план набавки), планираним приходима и расходима и водећи рачуна о ликвидности Акционарског друштва „Електро mreжа Србије“, која је у 100% власништву Републике Србије, планирана су улагања за 2021. годину у износу од 5.450.607 хиљада динара. Од наведеног износа око 76 процената је планирано за улагање у преносни систем (градња нових објеката, реконструкција, адаптација и доградња објеката и остала улагања у преносни систем). Планирана улагања у остало подразумевају инвестиције у грађевинске објекте и у аутоматику и телекомуникације, средства за куповину резервне опреме (ВН опрема), легализација објеката и упис водова у катастар.





5.3.2. ПЛАН ИНВЕСТИЦИЈА У ПРЕНОСНИ СИСТЕМ ЗА ТРОГОДИШЊИ ПЕРИОД (2021-2023)

Законом о енергетици Републике Србије („Службени гласник РС“ бр. 145/14 , 95/2018 - др.закон и 40/2021) чланом 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 га достави сваке године 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 које 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 садржи инвестиционе пројекте (улагања у преносни систем) и финансијски покрива планиране активности на инвестиционим пројектима. Израђује се и буџетски се процењује сваке године за наступајући трогодишњи период.

План инвестиција 2021.-2023. финансијски покрива:

- активности на покренутим инвестиционим пројектима (који обухватају градњу нових и реконструкцију односно доградњу постојећих објеката преносног система Републике Србије) током периода 2021.-2023. године, које су планиране у складу са реалном динамиком реализације и процењеним годинама уласка у погон датих инвестиционих пројеката,
- активности на инвестиционим пројектима чија ће реализација почети током периода 2021.-2023. године,
- активности на покренутим пројектима прикључења преносног и дистрибутивног система током периода 2021.-2023. године,
- активности на пројектима прикључења преносног и дистрибутивног система чија ће реализација почети током периода 2021.-2023. године
- активности на пројектима прикључења која финансирају трећа лица (клијенти), где је за реализацију инвестиције задужен ЕМС а.д

ЕМС а.д. је почетком 2021. године доставио АЕРС-у План инвестиција у преносни систем за период 2021.-2023. (у даљем тексту План инвестиција 2021.-2023.). Током 2021. године су, на основу примедби и захтева АЕРС-а, урађене корекције у тексту и прилозима Плана инвестиција 2021.-2023. па је исти поново достављен АЕРС-у током септембра месеца 2021. године. Скупштина ЕМС АД је на седници које је одржана дана 31.01.2022. донела План инвестиција 2021. – 2023. који затим предат АЕРС-у на даље поступање ради добијања



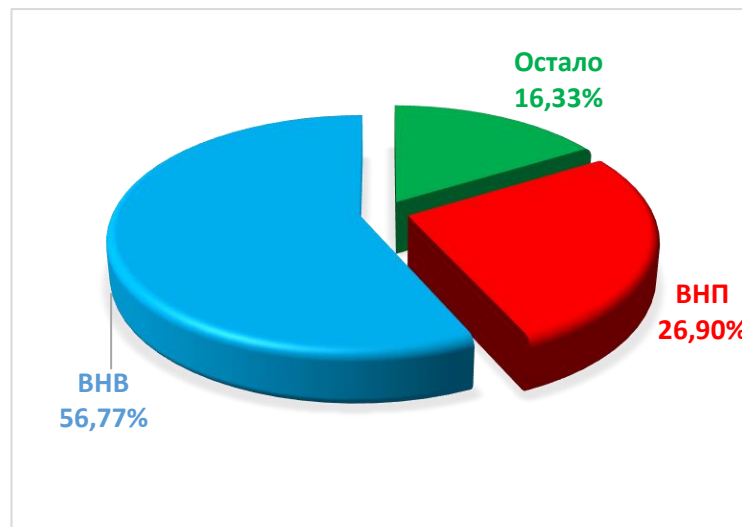
сагласности на основу члана 109. став 1. тачка 19) , а у вези са чланом 53. Закона о енергетици („Службени гласник РС“ бр. 145/14, 95/2018 - др.закон и 40/2021).

Јасна стратегија EMC АД је заснована на реалним основама, ресурсима, односно могућностима EMC АД на улагању како у 400 kV и 220 kV ВВП тако и у 400 kV и 110 kV ВНВ, уз изузетан удео пројеката прикључења у укупном улагању планираном у поменутом трогодишњем периоду.

Битно је напоменути да је, поред овог веома битног покретача инвестиција у инфраструктуру за пренос електричне енергије, такође од изузетног националног интереса и улагање у преносне далеководе највишег напонског нивоа, посебно оне које чине “Трансбалкански коридор за пренос електричне енергије – фаза 1” који ће у дужем временском року обезбедити глобалну, националну енергетску безбедност Републике Србије и позиционирати производни систем Републике Србије као конкурентан регионални систем за производњу електричне енергије.

5.3.3. ОСТВАРЕЊЕ ГОДИШЊЕГ ИНВЕСТИЦИОНОГ ПЛАНА ЗА 2021. ГОДИНУ УЗ ИСТОРИЈСКИ ПРЕГЛЕД

Годишњим инвестиционим планом (ГИП) за 2021. годину сагледана су улагања у инфраструктуру за пренос електричне енергије и остале инвестиције (грађевински објекти и остало). У наставку је дат преглед реализације у 2021. години по структури инвестиционих пројекта (објеката) са пресеком на дан 21.02.2022. године.

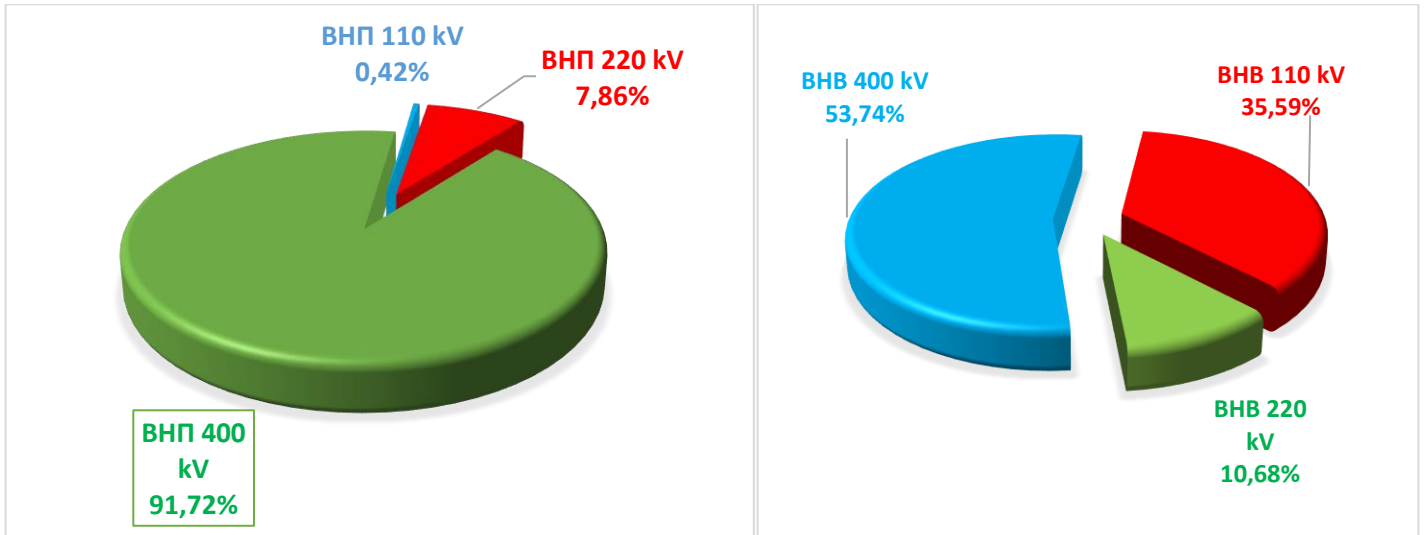


Остварена улагања по структури у 2021. години

На следећим дијаграмима приказана је структура остварених улагања у високонапонска постројења и високонапонске водове у 2021. години. Однос код високонапонских постројења показује опредељеност EMC а.д. за подизање напонског нивоа мреже и улагање у објекте 400 kV напонског нивоа. Остварена улагања у реконструкцију постојећих и у изградњу нових водова јасно се уочава да је највиша финансијска реализација остварена код 400 kV водова. Улагање у 220 kV водове је минимално и зависи од потреба развоја преносног система, са тенденцијом да се постепено прелази на 400 kV напонски ниво.

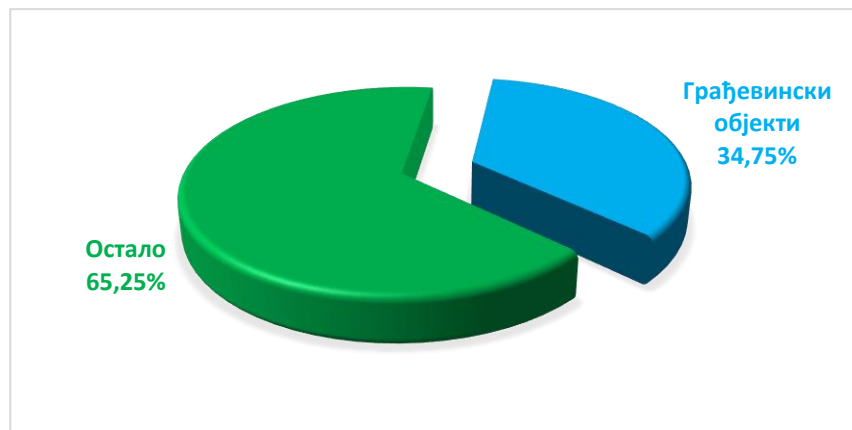


Мрежа 220 kV ће остати у оном обиму и на оним местима где друго решење није техно-економски оправдано или где су од стране ЕМС АД преузете обавезе према Клијентима које подразумевају задржавање мреже овог напонског нивоа.

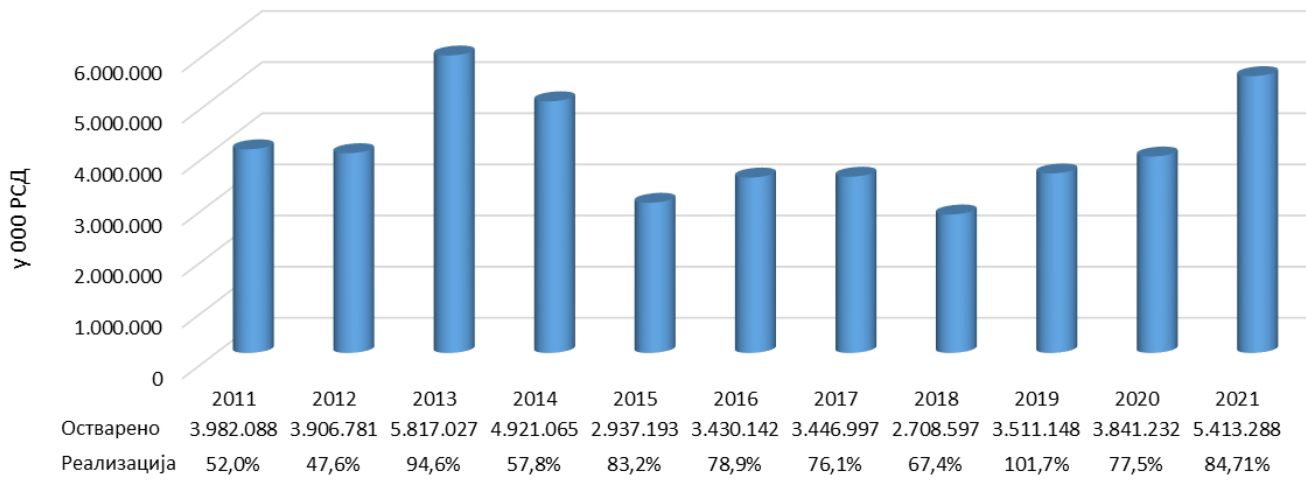


Структура остварених улагања у ВНП и ВНВ у 2021. години

На следећим дијаграмима приказана је структура реализације осталих инвестиционих улагања у 2021. години и преглед инвестиционих улагања у периоду од 2011. до 2021. године.



Структура реализације осталих инвестиционих улагања у 2021. години



Износ реализованих инвестиција по годинама од 2011 до 2021

5.4. ИНВЕСТИЦИОНЕ АКТИВНОСТИ

У 2021. години поред, и даље, изузетно тешких ванредних околности, које су условљавале организацију рада на градилиштима током пандемије као и процес изградње и реконструкције ВН постројења и водова, завршени су радови, пуштено под напон и пробни рад чак дванаест (12) објеката – осам (8) високонапонских водова и четири (4) објеката високонапонских постројења.

Завршени објекти ВНВ:

1. КБ 110kV Београд 45 – ТЕТО Нови Београд,
2. ДВ 220 kV бр. 266 ТС Пожега – ТС Пљевља 2, увођење у ТС Бистрица,
3. ДВ 110 kV бр. 134/3 ХЕ Кокин Брод – Потпећ, увођење у ТС Бистрица,
4. ДВ 110 kV бр.148/2 Бор 2 – Зајечар 2,
5. ДВ 400 kV бр. 444 ТС Нови Сад 3 – ТС Суботица 3, увођење у ТС Србобран,
6. Реконструкција ДВ бр.217/2 Србобран – Нови Сад 3 и ДВ бр.127/2 Србобран – Нови Сад 3 испред ТС Србобран,
7. Реконструкција ДВ бр.217/2 Србобран – Нови Сад 3 испред ТС Нови Сад 3,
8. ДВ 2x110 kV бр.106 АБ Ваљево 3 – Зворник (деоница Б)

Завршени објекти ВНП:

1. ТС 220/110kV Бистрица - изграђен нови објекат
2. ТС 220/110 kV Крушевац 1 - комплетна реконструкција објекта
3. ТС 220/110/35 kV Београд 5 - комплетна реконструкција објекта
4. ТС 400/110/35kV Србобран - РП 400kV са трансформацијом 400/110kV снаге 300MVA



ВИСОКОНАПОНСКИ ВОДОВИ

1. Кабл 110 kV Београд 45 – ТЕТО Београд

Завршени су радови на изградњи новог кабловског вода, дужине 4.6 km. Кабл пролази кроз катастарске општине Нови Београд, Чукарица и Савски венац и целом својом дужином је подземан, осим у делу полагања у труп моста преко Саве (Мост на Ади). Дуж целокупне деонице предметног кабла, паралелно са предметним кабловским водом, у истом рову, полажу се одговарајуће ПЕ цеви за смештај оптичких каблова за ТК везе, резерву, за потребе ОДС-а при ЕПС Дистрибуцији, сензорског оптичког кабла за детекцију механичких оштећења. Радни оптички кабл за ДТС се смешта између три жиле на површину енергетског кабла, а други резервни кабл у окитен цедро које се везује у троугао заједно са енергетским каблом. Кабловска траса подељена је на три секције које су подељене на по три деонице, које се настављају шахтовима за кабловске спојнице. Дуж трасе пројектовани су и шахтови за „cross bonding“ и оптичке спојнице и резервне оптичке каблове. Преостале две су кроз мост на Ади и једна унутар комплекса ТЕТО Нови Београд. Изведена су статичка испитивања носача регала унутар моста, услед измене начина уласка у ТЕТО Н.Београд, урађен је нови ПЗИ ради додатних радова и активности услед непостојања техничке документације за детаље моста. Овим каблом се решавања проблем радијалног напајања будуће ТС Београд 45

2. ДВ 220 kV бр. 266 ТС Пожега – ТС Пљевља 2, увођење у ТС Бистрица

У оквиру радова на Расплету ДВ 220 kV код ТС Бистрица, који подразумевају увођење постојећих ДВ 220 kV број 203/2 ТС Бајина - Башта - ХЕ Бистрица (правци 1 и 2) и ДВ 220 kV број 266 ТС Пожега - ТС Пљевља 2 (правци 3 и 4) у ТС Бистрица у 2021. години завршени су радови на правцу 3 (ДВ 220 kV бр. 266/1 ТС Пожега - ТС Бистрица). Ови радови обухватили су подизање два нова "У" стуба, као и превезивање на постојећи ДВ 266 из правца ТС Пожега. Укупна дужина нове деонице износи око 800m.

3. ДВ 110 kV бр. 134/3 ХЕ Кокин Брод – Потпећ, увођење у ТС Бистрица

У оквиру радова на Расплету ДВ 110 kV код ТС Бистрица, који подразумевају увођење постојећих ДВ 110 kV број 134/2 ТС Златибор 2 - ХЕ Кокин Брод (правци 5 и 6) и ДВ 110 kV број 134/3 ХЕ Кокин Брод – ХЕ Потпећ (правци 7 и 8) у ТС Бистрица у 2021. години комплетно су завршени радови на правцу 8. Укупна дужина нове деонице је око 1,6km. На овој деоници изграђено је 8 нових стубова типа "јела", уз уградњу фазног проводника Ал/Че 240/40, OPGW ужета, спојне и овесне опреме, изолаторских чланака U120В.

4. ДВ 110 kV бр. 148/2 Бор 2- Зајечар 2, реконструкција до стубног места 54 и увођење у ТС Бор 4

У отежаним условима пословања и спровођења набавки опреме из иностранства, радови на терену су почели у септембру 2020. Обим радова обухватао је изградњу новог двоструког далековода од ТС Бор 2 до стуба број 54, са опремањем једног система.



Упоредо са реконструкцијом овог далековода рађено је и увођење ДВ 148/2 у ТС Бор 4 за потребе компаније „Зиђин“. Након изградње деонице увођења далековода 148/2 у ПРП Бор 4 настају 2 далековода и то ДВ 110kV бр.148/4 ТС Бор 2 – ПРП Бор 4 и ДВ 110kV бр.148/5 ПРП Бор 4 – ТС Зајечар 2. Радови су завршени средином 2021. године и оба далековода су пуштена у пробни погон. Преостало је отклањање примедби са ИТП-а и ТП-а, како би се створили услови за исходавање употребних дозвола и трајни рад далековода.

5. ДВ 400 kV бр.444 Нови Сад 3 – ТС Суботица 3, увођење у ТС Србобран

Реконструкцијом ТС Србобран и подизањем на напонски ниво 400kV, стекли су се услови за изградњу предметног далековода 400 kV. Повезивање ТС Србобран је урађено расецањем постојећег далековода ДВ 400 kV Нови Сад 3 – ТС Суботица 3 и изградњом дела двоструког далековода до саме ТС Србобран. У склопу овог пројекта изграђено је 19 двоструких стубова типа Буре и по један стуб типа „Y“ са два врха за прихват заштитног ужета, на сваком краку расецања. Увођењем постојећег далековода ДВ 400 kV бр. 444 Нови Сад 3 – ТС Суботица 3 у ТС Србобран, настала су два нова далековода ДВ 400 kV бр.444/1 Нови Сад 3 – Србобран и ДВ 400 kV бр.444/2 Србобран – Суботица 3. Пројекат повезивања је захтевао изузетну координацију са другим пројектима, временским приликама и плановима искључења која су била међудржавно усаглашена. Предметни далеководи су пуштени у пробни погон у новембру 2021. Овим пројектом су значајно побољшане напонске прилике у региону Србобрана.

6. Реконструкција ДВ бр.217/2 Србобран – Нови Сад 3 и ДВ бр.127/2 Србобран – Нови Сад 3, испред ТС Србобран

У августу месецу 2021, увођењем постојећих ДВ 127/2 ТС Нови Сад 3 - ТС Србобран и ДВ 217/2 ТС Нови Сад 3 - ТС Србобран у ТС Србобран завршени су радови на расплету ДВ код ТС Србобран. Ова два једнострука далековода уведена су у ТС Србобран преко три заједничка стуба типа "буре". Извршена је демонтажа два постојећа портална стуба (бр. 86 и 87) на ДВ 127/2 и два постојећа портална стуба (бр. 1 и 2) на ДВ 217/2, као и демонтажа постојећег фазног проводника Al/Џ 360/57 mm² и заштитних ужади OPGW тип Д од портала ТС Србобран до стуба бр.2 на ДВ 217/2 и постојећег фазног проводника Al/Џ 150/25 mm² од портала ТС Србобран до стуба бр.86 и заштитних ужади 2xЏ35mm² од портала ТС Србобран до стуба бр.84 на ДВ127/2. На свим новим стубовима као и на порталу ТС Србобран уграђена је нова спојна опрема и изолатори U120В као и спојна и овесна опрема и склопови за OPGW. Комплетна електро опрема обезбеђена је из инвестиционог магацина EMC АД. Монтиране су и нове опоменске, фазне и аеро таблице.

7. ДВ 110 kV бр.217/2 Нови Сад 3 – ТС Србобран, расплет испред ТС Нови Сад 3

Расплет далековода 110kV испред ТС Нови Сад 3 подразумевао је гашење далековода ДВ 110 kV бр.217/2 Нови Сад 3 – ТС Србобран и прелазак на страну 110kV. Увођење далековода бр. 217/2 је урађено решењем обиласка ТС Нови Сад 3 уз изградњу осам нових стубова, од којих су 5 једносистемских стубова типа Јела и 3 стуба типа Буре, где један систем припада далеководу ДВ 110kV бр. 1173 Нови Сад 3 – Темерин. Постојећа траса далековода је у добром експлоатационом стању и извршена је надоградња са пресеком проводника од



360/57mm. Овом трансформацијом је предметни далековод добио нови број 1267 што представља везу ТС Новог Сада 3 и ТС Србобран на 110kV напонском нивоу.

8. ДВ 2x110 kV бр.106 АБ Ваљево 3 – Зворник (деоница Б)

У мају 2021. завршена је санација **ДВ 106АБ/1 ТС Ваљево 1 - ТС Ваљево 2 (деоница Б)**, од стуба бр. 21 до ТС Ваљево 2. Санација је обухватила уградњу новог проводника Ал/Че 240/40 mm², нових стаклених изолатора тип U120В, спојне и овесне опреме и пригушивача вибрација за проводник. Целокупна електро опрема обезбеђена је из инвестиционог магацина ЕМС АД. Извршено је и побољшање постојећег уземљења на свим постојећим стубовима (укупно 11 комада), антикорозивна заштита постојећих челично-решеткастих стубова, преправка постојећих конзола на два носећа стуба због прилагођавања вешања изолаторских ланаца. Монтиране су и нове опоменске, фазне и аеро таблице.

Поред осам пројеката који су завршени у 2021, интензивно су се одвијале активности на извођењу радова на још неколико инвестиционих пројеката ВНВ:

1. Расплет далековода 220 kV и 110 kV код ТС Бистрица

У оквиру радова на Расплету ДВ 110 kV код ТС Бистрица, који подразумевају увођење постојећих ДВ 110 kV број 134/2 ТС Златибор 2 - ХЕ Кокин Брод (правци 5 и 6) и ДВ 110 kV број 134/3 ХЕ Кокин Брод – ХЕ Потпећ (правци 7 и 8) у ТС Бистрица у 2021. години извођени су следећи радови:

- У априлу 2021. изведени су радови на увођењу ДВ 134/3 у ТС Бистрица, при чему су формирана два нова далековода: ДВ 134/7 ХЕ Кокин Брод - ТС Бистрица (правац 7) и ДВ 134/8 ТС Бистрица - ХЕ Потпећ (правац 8). На правцу 7 завршено је 80% посла, а за комплетан завршетак преостало је да се ДВ 134/7 уведе у ХЕ Кокин Брод преко новог стуба за шта је неопходно искључење далековода ДВ 134/2 ТС Златибор 2 - ХЕ Кокин Брод. До коначног стања правац 7 је пуштен под напон преко постојећег стуба испред ХЕ Кокин Брод. Ови радови планирани су за јун 2022.
- На правцима 5 (ДВ 110 kV бр. 134/6 ТС Златибор 2 - ТС Бистрица) и 6 (ДВ 110 kV бр. 1237 ТС Бистрица - ХЕ Кокин Брод) извођени су грађевински радови. На правцу 5 подигнуто је 7 од 18 нових стубова, а на правцу 6 подигнуто је 29 од 30 стубова. Завршетак радова на Расплету ДВ 110 kV код ТС Бистрица условљен је искључењима, а комплетан завршетак посла очекује се до 1. јула 2022.

У оквиру радова на Расплету ДВ 220 kV код ТС Бистрица, који подразумевају увођење постојећих ДВ 220 kV број 203/2 ТС Бајина - Башта - ХЕ Бистрица (правци 1 и 2) и ДВ 220 kV број 266 ТС Пожега - ТС Пљевља 2 (правци 3 и 4) у ТС Бистрица у 2021. години извођени су следећи радови:

- на правцу 1 (ДВ 220 kV бр. 203/3 ТС Бајина Башта - ТС Бистрица) подигнуто је 11 од 25 нових стубова.
- на правцу 2 (ДВ 220 kV бр. 299 ТС Бистрица - ХЕ Бистрица) подигнуто је 19 од 35 нових стубова.
- На праву 4 (ДВ 220 kV бр. 266/2 ТС Бистрица - ТС Пљевља 2) - подигнути су сви нови стубови (укупно 8 комада), али је због немогућности добијања искључења



интерконективног далековода и отежаним извођењем радова у зимским условима правац 4 привремено пуштен у августу 2021. преко два нова стуба са правца 1. Завршетак радова на Расплету ДВ 220 kV код ТС Бистрица условљен је искључењима, а комплетан завршетак посла очекује се у првој половини 2022.

2. ДВ 110 kV број 107/2 ТС Тамнава Западно поље – ТС Ваљево 3, увођење у ТС УБ 110/35 kV

Пред сам крај 2020. године потписан је уговор за изградњу предметног објекта. Реч је о двосистемском далеководу дужине 8,217 m, чијом изградњом би се обезбедило напајање конзума у реону Уба преко 110 kV мреже. До сада је подигнуто 18 од 38 стубова, на још десет стубних места изведени су комплетни бетонски радови, док је у дужини од 2,308 m извршено развлачење оба система.

3. КБ 110 kV ТС Београд 1 - ТС Београд 6

Након завршетка свих припремних фаза, у мају 2021. Извођач радова уведен у посао за радове на I фази (од ТС Београд 1 до шахта бр. 4). Завршени су радови на полагању кабловског вода на деоници број 4 (фаза 1), и то методом уплутавања кабла кроз ПЕ цеви, што чини око 11% укупне дужине трасе. На деоници 3 положене су цеви на око 75% дужине деонице. Комплетна дужина кабла прибављена и допремљена у магацин извођача радова. Наставак радова је предвиђен по завршетку зимског периода, односно по добијању одобрења Градског секретаријата за саобраћај и надлежних органа Града за раскопавање, заузеће и регулацију саобраћаја. Комплетна реализација предметног пројекта је планирана до краја 2022. године.

4. ДВ 110 kV бр. 104А/3 и 104В/3 ТС Београд 5 – ТС Стара Пазова, увођење у ТС Београд 5

Са радовима се кренуло и на пројекту увођења ДВ 110 kV бр. 104А/3 и 104В/3 ТС Београд 5 – ТС Стара Пазова, увођење у ТС Београд 5. За сада су завршени ископ и бетонирање стубова на два од укупно три стубна места. Опрема за ове радове је обезбеђена и налази се у магацину ЕМС АД.

5. ДВ 110 kV бр.1206+154/3, увођење у ТС Ниш 5

Започета је и реконструкција ДВ 110 kV бр.1206+154/3 за потребе увођења ТС Ниш 5. У току 2021. године подигнути стубови типа „Буре“, али због лоших напонских прилика на средњенапонској и НН мрежи није омогућено искључење ради повезивања на саму ТС Ниш 5. Дужина деонице увођења је 605m. Наставак радова ће бити омогућен тек након санације мреже нижег напонског нивоа у делу Нишка Бања, о чему ће нас обавестити надлежни из ОДС-Југоистока. Очекивано време завршетка радова је у другом кварталу 2022.године.



6. КБ 110 kV Нови Сад 5 - Нови Сад 7

Кабловски вод је дужине 3.9 километара. У 2021. години су комплетно изведени радови на 8 деоница кабловског вода, а након завршетка зимског периода планирано је увођење радова на последњој деоници кабла.

До средине 2022. године планиран је завршетак радова, израда ПИО, интерни технички преглед објекта, технички преглед, као и пуштање у пробни погон. Изградњом овог кабла повећаће се поузданост и безбедност у снабдевању електричном енергијом, а у сврху стабилнијег рада електроенергетског система као и дугорочно обезбеђење напајања електричном енергијом потрошача на подручју Новог Сада.

ФАЗА ПРИПРЕМЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ ПРОЈЕКТА ВНВ:

Изузетна вредност остварена у претходној години је у обезбеђењу апсолутно свих дозвола за радове на објектима планираним у 2021. години. Добијене су Грађевинске дозволе и Решења о одобрењу радова за објекте :

- ДВ 110 kV ТС Гуча - ТС Ивањица,
- ДВ 110 kV бр. 104/х ТС Београд 5 - ТС Инђија 2,
- ДВ 110 kV бр. 1184 ТС Нови Пазар 1 - ТС Тутин - увођење у нову ТС 110/35 Тутин.

У процедури исходавања Грађевинске дозволе и Решења о одобрењу радова пред Министарством грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре налазе се још четири објекта.

Животна средина је један од изузетно важних аспеката у реализацији нових инвестиција ВН водова. За следеће далеководне су у претходној години спроводене процедуре у складу са законом о процени утицаја на животну средину и исходована позитивна решења:

- ДВ 110 kV бр. 107/2 - Увођење у ТС Уб
- ДВ 110 kV бр. 116/1 Косјерић - Севојно
- ДВ 110 kV бр. 104/2 Београд 5 – Београд 32, увођење у нову ТС Сурчин
- ДВ 110 kV бр. 1144 Б ТС Смедерево 3 - ТЕ Костолац А, увођење у ТС Пожаревац 2
- ДВ 110 kV бр. 1104 ТС Панчево 2 - ТС Панчево 3, увођење у ТС Панчево 6
- Расплет 220 kV ДВ-а и увођење ДВ 110 kV бр.117/1 у ТС Београд 3
- ДВ 2x110 kV Краљево 3 - Нови Пазар 1

За још три објекта из Плана инвестиција у току је спровођење процедуре у складу са законом о процени утицаја на животну средину пред Министарством за заштиту Животне средине.

Локацијски услови :

- Изузетно велики број локацијских услова је обезбеђен у претходној години, чиме је настављен позитиван тренд из претходне године. Није надмашен рекорд из 2020. године али су за чак 9 инвестиционих објеката обезбеђени Локацијски услови.



Урбанистички планови :

- У области израде планске документације, 2021. година је далеко успешнија од 2020. Усвојено је чак 10 Планова детаљне регулације, а још 6 планских документа је у завршној фази и њихово усвајање се очекује у 2022. години.

Употребне дозволе :

У 2021. години није исходовано ни једно ново Решење о дозволи за употребу.

ВИСОКОНАПОНСКА ПОСТРОЈЕЊА

У 2021. години су под напон и у пробни рад пуштени следећи објекти :

1. ТС 220/110kV Бистрица

Израђен је нови објекат преносног односа 220/110kV капацитета 150MVA. Поред командне зграде израђена је комплетна грађевинска инфраструктура објекта: релејне кућице, унутрашње саобраћајнице и прикључак на регионални пут, артерски бунар и друго. РП 220kV се састоји од: двоструког система сабирница, четири ДВ поља, једног трафо поља (Т2), једног спојног и мерног поља.

Постројење 110kV се такође састоји од двоструког система сабирница, четири ДВ поља, једног трафо поља (Т2), једног спојног и мерног поља. Уграђен је трансформатор Т2 снаге 150MVA. За будући трафо Т1 урађена је комплетна грађевинска инфраструктура: темељ, када и трафо портали. На објекту је уграђен савремени систем управљања и заштите.

2. ТС 220/110/35kV Крушевац 1 - реконструкција

У току 2021. године завршена је реконструкција ТС 220/110/35kV Крушевац 1. Током реконструкције комплетно је замењена ВН опрема у постројењима 220kV, 110kV и 35kV. Заменом енергетских трансформатора 220/110kV Т1 и Т2 и трансформатора 110/35kV Т3 и Т4, повећана је инсталисана снага објекта са постојећих 340MVA (2x150+2x20) на 563MVA (2x250+2x31,5). Такође, током реконструкције израђено је поље за кабловски вод 110kV за правац ТС Крушевац 3.

Грађевински радови су се односили на реконструкцију командно-погонске зграде, изградњу релејних кућица, кабловских канала и санацију саобраћајница.

3. ТС 220/110kV Београд 5 - реконструкција РП 35kV

Реконструкција РП 35kV на ТС Београд 5 обухватала је грађевинску санацију простора постројења 35kV и пратећих просторија објекта, као и електро радове на замени комплетне високонапонске опреме и уградња новог сиситема заштитно-управљачких уређаја.

4. ТС 220/110kV Србобран, реконструкција у 400/220/110 kV

У 2021. години завршени су радови на изградњи новог разводног постројења 400kV које се састоји од два система сабирница, два далеководна поља, једног трафо поља, спојке и



мерног поља. Демонтирани су постојећи трансформатори 220/110kV Т1 и Т2 снаге 2x150MVA а урађена нова трансформација 400/110kV Т1 снаге 300MVA.

Такође, завршена је реконструкција једног дела постројења 35kV са уградњом новог сиситема заштите и управљања. Радови на реконструкцији РП 110kV је завршена ранијих година. Преостало је да се у 2022. заврши реконструкција командно-погонске зграде, саобраћајница и део сопствене потрошње на средњем напону 20kV.

5. ТС 400/110kV Бор 2 – реконструкција

Радови на реконструкцији ТС 400/110kV Бор 2 започели су у 2021. години заменом трансформатора Т1 снаге 150MVA. Уграђен је нови трансформатор из резерви ЕМС-а снаге 300MVA чиме је повећана инсталисана снага објекта. Уз замену трафоа урађени су и неопходни грађевински радови: нови темељ трансформатора са кадом и нова уљна јама са уљном канализацијом. Реконструкција се наставља у 2022. год. радовима на сопственој потрошњи и заменом ВН опреме у РП 110kV.

6. ТС 400/110kV Панчево 2 – реконструкција

У 2021. години настављена је реконструкција објекта која је започела раније за потребе увођења новог двосистемског вода 400kV за Румунију. Урађена је реконструкција ДВ поља 400kV С02 за правац ТС Београд 20. У РП 110kV почела је изградња нових релејних кућица и кабловске канализације. У 2022. се планира реконструкција спојног поља 400kV и дела РП 110kV.

ФАЗА ПРИПРЕМЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ ПРОЈЕКТА ВНП:

Грађевинске дозволе/Решења о одобрењу радова

У 2021. години исходоване су Грађевинске дозволе, односно Решења о одобрењу радова за објекте:

- ТС Бајина Башта – реконструкција и доградња РП 400kV,
- ТС Зрењанин 2 – опремање 110 kV ДВ поља за правац Перлез,
- ТС Панчево 2 - реконструкција

Локацијски услови

Добијени су локацијски услови за седеће објекте:

- ТС Обреновац – уградња трансформатора Т4 220/110 kV – 250 MVA,
- ТС ТЕНТ А СП - опремање поља Е04, правац ТС Обреновац,
- РП Ђердап 2 - реконструкција дела РП



5.5. ПРОЈЕКТИ КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ, ПРОЈЕКТИ ПРИКЉУЧЕЊА И ПОВЕЗИВАЊА

5.5.1. КАПИТАЛНИ ПРОЈЕКТИ

I. Трансбалкански коридор – фаза I, секција 2, далековод 400kV Крагујевац 2 – Краљево 3

Пројекат обухвата изградњу новог надземног далековода укупне дужине 59,4km напонског нивоа 400kV између ТС Крагујевац 2 и ТС Краљево 3, Надземни далековод који се гради у оквиру овог пројекта један је од елемената преносне мреже који се планира изградити у првој фази транзиције преносне мреже 220kV у западној Србији на напон 400kV. Надземни далековод напонског нивоа 400kV од трансформаторске станице Крагујевац 2 до трансформаторске станице Краљево 3 је инфраструктурни пројекат који је укључен у све стратешке документе у области енергетике Србије и југоисточног дела Европе. Изградња прикључка предвиђена је највишим планским актом, Просторним планом Србије и овај пројекат је укључен у све стратешке документе у области енергетике Србије и југоисточног дела Европе.

Током 2020. године, за овај пројекат, су потписани уговори за извођење радова на изградњи ДВ 400kV Крагујевац 2 – Краљево 3 (Лот 1) и доградњи и реконструкцији, тј. опремању 400kV далеководног поља у ТС 400/110 kV ТС Крагујевац 2 и изградњи 400 kV разводног постројења и трансформације 400/220 kV у ТС Краљево 3 (Лот 2). Рок за извођење радова на Лот 1 је 17.1.2022.године, а рок за извођење радова на Лот 2 је 16.6.2022.године.

Радови на доградњи и реконструкцији, тј. опремању 400kV далеководног поља у ТС 400/110 kV ТС Крагујевац 2 (лот 2) су завршени у децембру 2021. године. Радови на далеководу (лот 1) завршени су у јануару 2022. године и далековод је пуштен под напон (празан ход) из правца ТС Крагујевац 2. У току је исходовање извештаја комисије за технички пријем и отклањање примедби комисије које нису утицале на пуштање објекта под напон.

Завршетак радова на ТС Краљево 3 и увођење далековода у ТС Краљево 3 (лот 2) се очекује у јуну 2022. године.

II. Трансбалкански коридор – фаза I, секција 3: ДВ 2x400kV Бајина Башта – Обреновац

Пројекат обухвата изградњу двосистемског далековода од ТС Бајина Башта до ТС Обреновац и доградњу ТС Бајина Башта. Нови 2x400kV далековод користи делове траса далековода бр. 204 и 213/1. За ДВ 2x400kV Обреновац - Бајина Башта добијен је позитиван извештај Ревизионе комисије на идејни пројекат са пратећим елаборатима и на Студију оправданости 24.08.2021. године, док су претходно исходовани локацијски услови и усвојен Просторни план подручја посебне намене. Израђен је и пројекат за грађевинску дозволу и завршена је интерна и екстерна техничка контрола пројекта за грађевинску дозволу (ПГД). Поднет је 5.11.2021. године захтев за грађевинску дозволу за ДВ 2x400kV Бајина Башта – Обреновац. Достављен је комплетан пројекат за извођење (ПЗИ), и извршена је ТК и ИТК. У току 2022. године очекује се комплетирање техничке документације (ПГД И ПЗИ) и



уклађивање динамике извођења радова (искључења постојећих далековода бр. 204 и 213/1 које 2x400kV далековод делом користи). Због повећања предрачунских верности материјала, опреме и услуга у току 2022 године планира се подношење захтева/апликације за редефинисање инвестиционог гранта за изградњу.

У вези решавања имовинско правних послова (ИПП), одржана је јавна презентација пројекта општински органима у Лајковцу, Бајиној Башти, Обреновцу и Косјерићу. Поднети су предлози за експропријацију свих стубних места за све општине. Донета су решења о експропријацији за већину катастарских парцела општине Уб. У току је решавање ИПП на територији осталих општина.

Доградња ТС Бајина Башта са приступним путем - добијени су локацијски услови, добијен је позитиван извештај стручне контроле Ревизионе комисије, израђен је пројекат за грађевинску дозволу, извршена је техничка контрола пројекта.

Добијена је грађевинска дозвола за доградњу ТС Бајина Башта 12.04.2021.год. Добијена је и грађевинска дозвола за изградњу саобраћајног прикључка приступног пута 05.08.2021.год. У току 2022. године очекује се избор консултаната за потребе извођења радова.

III. Трансбалкански коридор – фаза I, секција 4 – Интерконективни ДВ 2x400 kV између Србије, БиХ и Црне Горе.

Пројекат обухвата изградњу новог двосистемског далековода од ТС Бајина Башта до границе са Црном Гором и границе са Босном и Херцеговином. Процењена инвестициона вредност пројекта износи 40,8 милиона евра. Пројекат је подељен у две фазе, у првој се предвиђа опремање оба система од ТС Бајина Башта до одвајања траса за ТС Вишеград (ка БиХ) и опремање једног система од одвајања система за ТС Вишеград (граница са БиХ) до границе са Црном Гором. Опремање другог система (од границе са БиХ до границе са Црном Гором) планирано је у другој фази реализације пројекта. Израда техничке документације се реализује донацијом ЕУ кроз пакет WBIF13. Реализација овог пројекта подразумева израду комплетне техничке документације за изградњу далековода (Пројекат за грађевинску дозволу, Пројекат за извођење, као и ажурирање Студије оправданости за Секцију 3 и Секцију 4 Трансбалканског коридора).

Израђен је усвојен Просторни план подручја посебне намене, прибављени су локацијски услови и позитиван извештај Републичке Ревизионе Комисије. У 2022 години се планира завршетак и испорука Пројекта за грађевинску дозволу, Пројекта за извођење и подношење захтева за издавање грађевинске дозволе. Након урађене техно-економске и финансијске анализе, ЕМС АД је поднео апликацију за инвестициони грант у износу од 20%, под условом да италијански оператер преносног система (TERNA) покаже чврсту намеру да ће градити другу жилу кабла између Италије и Црне Горе. До краја 2021. године, није добијен званични одговор на ову апликацију. На фазност у реализацији пројекта утицаће и даље одклуке о реализацији пројекта изградње РХЕ Бистрица.



IV. BeoGrid2025 - ТС Београд 50 са припадајућим расплетом 400 и 110 kV и ДВ 2x400kV ТС Београд 50 - ПРП Чибук 1

За потребе евакуације електричне енергије произведене из обновљивих извора (ветроелектрана), који се налазе у региону Јужног Баната, као и растеређење ТС 220/110/35 kV Београд 5, која напаја електричном енергијом велики део Београда, посебно делове Новог Београда и Земуна планирана је изградња ТС 400/110 kV Београд 50, са уградњом два енергетска трансформатора, снага по 300 MVA. Усвојен је и закључак Владе којим је пројекат утврђен као пројекат од посебног значаја за Републику Србију. Пројекат обухвата следеће:

- ТС 400/110 kV Београд 50;
- једносистемски 400 kV далеководи за увођење ДВ бр. 450 (РП Младост – ТС Нови Сад 3) у ТС Београд 50;
- два двосистемска 110 kV далеководи за увођење ДВ бр. 1178 АБ (ТС Београд 5 – ТС Београд 9) у ТС Београд 50;
- два двосистемска 110 kV далеководи за увођење ДВ бр. 104/8 (ТС Стара Пазова – ТС Инђија 2) у ТС Београд 50;
- двосистемски кабл 110 kV ТС Београд 50 – ТС Београд 49 (Аеродром);
- двосистемски 400 kV далековод ТС Београд 50 – ПРП Чибук 1 са опремањем 400 kV поља у ПРП Чибук 1.

У току 2020 је започета и у току је израда Генералног пројекта и Преходне Студије изводљивости.

У 2021. годину је покренута процедура израде урбанистичких пројеката са претходно исходованим условима имаоца јавних овлашћења. Такође је иницирана и израда техничке документације (Идејна решења, елаборати за потребе решавања ИПП и пројекат за грађевинску дозволу). У току је израда техничке и урбанистичке документације као и израда пројектних задатака.

Процењена вредност пројекта је повећана са услед:

- У току израде Генералног пројекта дошло је до измена у трасама и дужинама у техничком решењу сагледаном грубо на почетку пројекта као буџетска процена.

- Због података канцеларије за директна улагања РС за потребе индустријске зоне у Инђији од преко 200 MVA и због потреба кабловских водова за комплекс Аеродрома.

У току 2021. године, EMC АД је, у оквиру 25. рунде WBIF, аплицирао и касније добио грант за израду студије изводљивости са студијом утицаја на животну средину у износу од 0,7 милиона евра за пројекат северни CSE коридор, а чији је BeoGrid2025 саставни део. Поред пројекта BeoGrid2025, у оквиру северног CSE коридора се налази и нови 400 kV далековод између Србије и Румуније и то између РП Ђердап 1 и ТС Портале Де Фиер (Румунија). Израда студије изводљивости је започела у октобру 2021. године са планом да буде завршена до августа 2022. године.



V. Повећање прносних капацитета борског региона - ТС Бор 6 са расплетом далековода 400 kV

Влада Републике Србије донела је **Закључак** 05 Број: 312-10335/2021 од 02.12.2021.године којим се утврђује да је пројекат „Повећање прносних капацитета борског региона“ пројекат од посебног значаја за Републику Србију, а који обухвата:

- 1) изградњу ТС 400/110 kV Бор 6;
- 2) изградњу 400kV далековода који настају:
 - (1) расецањем ДВ 400kV РП Ђердап 1- РП Дрмно и његовим увођењем по трасама два једносистемска 400kV далековода у ТС Бор 6 и ТС Бор 2, при чему би се формирали ДВ 400kV РП Ђердап 1-ТС Бор 6 и ДВ 400kV ТС Бор 2 – РП Дрмно са опремањем 400kV поља у ТС Бор 2;
 - (2) расецањем ДВ 400 ДВ 400kV РП Ђердап 1 – ТС Бор 2 и његовим увођењем по трасама два једносистемска 400 ДВ 400kV далековода у ТС Бор 6;
 - (3) расецањем ДВ 400kV ТС Бор 2 –ТС Ниш 2 и његовим увођењем по трасама два једносистемска 400kV далековода у ТС Бор 6.

УСКЛАЂИВАЊЕ ВНВ СА ОСТАЛОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ ПРЕМА ЧЛАНУ 217 ЗОЕ

- Пројекти у току:

- Обилазница око Београда (сектор 4 и сектор 6)
- Обилазница око Зрењанина
- Саобраћајница за индустријску зону Собовица
- Пловни канал Дунавац
- ZiJin (проширење копа Церово)
- Аутопут - Јужни Јадран
- Аутопут - Моравски коридор

- Планирани пројекти:

- Аутопут ка Сарајеву
- Аутопут Рума - Шабац
- Регионална депонија у НС
- Постројење за препаду отпадних вода у Димитровграду
- Брза саобраћајница за гранични прелаз са Мађарском



5.5.2. ПРОЈЕКТИ ПРИКЉУЧЕЊА

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 2021.године био одређен и усвојеним новим Законом о енергетици („Службени гласник Републике Србије“ број 145/2014, 95/2018-др.закон и 40/2021) и Законом о коришћењу обновљивих извора енергије („Службени гласник РС“, број 40/2021) који су ступили на снагу 30. априла 2021.године.

Процедура прикључења се спроводи у складу са следећим прописима:

- Уредбом о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом („Службени гласник Републике Србије“ број 63/2013 и 91/2018). Очекује се усвајање нове Уредба која ће као подзаконски акт дефинисати процедуру прикључења на ПС;
- Уредбом о критеријумима, условима и начину обрачуна потраживања и обавеза између купца – произвођача и снабдевача („Службени гласник Републике Србије“, број 83/2021);
- Правилима о раду преносног система („Службени гласник Републике Србије“ број 60/2020);
- Методологијом о одређивању трошкова прикључења на систем за пренос и дистрибуцију електричне енергије („Службени гласник Републике Србије“, број 109/2015); и
- Процедуром за прикључење објеката на преносни систем (усвојена у 2015.години од стране Агенције за енергетику Републике Србије).

У складу са горе наведеним 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 Прикључак 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 техничких 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 систем за пренос електричне енергије (само за произвођаче у циљу исходавања енергетске дозволе);
- Технички услови за прикључење;
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу Прикључка.



У току 2021. године ЕМС а.д. је издао следећа акта за потребе прикључења/повезивања на преносни систем:

Назив документа	Број издатих
Мишљење оператора преносног система о условима и могућностима прикључења енергетског објекта на систем за пренос електричне енергије	9
Технички услови за објекте прикључења	16
Технички услови за повезивање са ОДС-ом	9
Пројектни задаци за објекте у процесу прикључења	16
Пројектни задаци за ТС 110/х у процесу повезивања	10
Делимично решење о одобрењу за прикључење	5
Решење о одобрењу за привремено прикључење	5
Уговор о повезивању	13
Уговор о изради Студије прикључења објекта на преносни систем ради изградње прикључка	24
Уговор о изради планске и техничке документације и прибављању потребних дозвола за Прикључак на преносни	5



Преглед статуса пројеката прикључења за 2021. годину:

- ВЕ Алибунар 1 и 2 – Урађена друга фаза студије прикључења и затворен Уговор о изради студије прикључења. Издата Решења о одобрењу за прикључење.
- ВЕ Банат – На основу Анекса 1 Уговора о изради студије прикључења: усвојена коригована прва фаза системског дела студије; издати Технички услови, Пројектни задаци, издато Мишљење Оператора преносног система.
- ВЕ Банат 2 – На основу Анекса 1 Уговора о изради студије прикључења: усвојена коригована прва фаза системског дела студије; издати Технички услови, Пројектни задаци; издато Мишљење Оператора преносног система.
- ВЕ Банат 3 и ВЕ Банатско Ново Село – Усвојена студија прикључења. Издати Технички услови и Пројектни задаци; издато Мишљења Оператора преносног система.
- ВЕ Башаид – Издато ново Мишљење Оператора преносног система, јер је претходно истекло. Дата сагласност на ИДР за Прикључак.
- ВЕ Бела Анта – Потписани Анекс 1 и Анекс 2 Уговора о изради студије прикључења, као и Уговор о међусобној сарадњи Клијената са ВЕ Бела Анта 2. Усвојена траса мешовитог вода ТС Панчево 2 – ПРП Бела Анта..
- ВЕ Бела Анта 2 – Потписани Анекс 1 Уговора о изради студије прикључења и Уговор о међусобној сарадњи Клијената са ВЕ Бела Анта. Усвојена траса мешовитог вода ТС Панчево 2 – ПРП Бела Анта.
- ВЕ Црни Врх – Потписан Анекс 1 Уговора о изради планске и техничке документације и прибављању потребних дозвола. Од стране ЕМС АД потврђена је исправност ИДР за ПРП Црни Врх 1 и увођења ДВ бр.122Б, бр.150 и бр.177. Клијент је исходовао Локацијске услове за ВЕ и аплицирао за Локацијске услове за ПРП.
- ВЕ Целзијус 1 – Потписан Уговор о изради студије прикључења. Поднет Захтев за Анекс 1 Уговора о изради студије прикључења ради обједињавања са ВЕ Целзијус 2
- ВЕ Целзијус 2 - Потписан Уговор о изради студије прикључења, а затим поднет захтев за раскид Уговора.
- ВЕ Чибук 2 – На основу Анекса 1 Уговора о изради студије прикључења, Клијенту предати: Системски део студије прикључења, ТУ и ПЗ.
- ВЕ Честобродица - На основу Уговора о изради студије прикључења: усвојена прва фаза системског дела Студије; издати Технички услови и Мишљење Оператора преносног система.
- ВЕ Elicio Wind 01 – На основу Уговора о изради студије прикључења, Клијенту издати Технички услови и Пројектни задатак за ПРП.
- ВЕ Elicio ALI 2 - На основу Уговора о изради студије прикључења, Клијенту издати Технички услови и Пројектни задатак за Прикључак.
- ВЕ Костолац – Потписан Уговор о праћењу градње Прикључка. Није било активности у 2021.години
- ВЕ Кривача – Поштан уговор о праћењу градње прикључка. Клијент је извршио пријаву радова за изградњу Прикључка.
- ВЕ Маестрале Ринг - Потписан Анекс 1 Уговора о изради студије прикључења. У току израда системског дела студије, прва фаза, на основу нових података.
- ВЕ Никине Воде – Реализована прва фаза Студије прикључења. Није било активности у 2021.години



- ВЕ Ново Село 2 – Потписан Уговор о изради Студије прикључења. Није било активности у 2021. години
- ВЕ Пупин – На основу Уговора о изради студије прикључења, Клијенту издати ТУ и ПЗ за прикључак. Дата сагласност на ИДР за Прикључак (ТР поље у ПРП Ковачица).
- ВЕ Пландиште 1 – Клијент започео активности на измени грађевинске дозволе за Прикључак и ВЕ.
- ВЕ Торак – Уговор о споразумном раскиду Уговора о изради студије прикључења је обострано потписан. Потписан је нови Уговор о изради студије и у току је израда прве фазе.
- ВЕ Уљма – Усвојена студија прикључења. Издати Технички услови и Пројектни задаци; издато Мишљења Оператора преносног система.
- ВЕ Ветрозелена – Потписан Уговор о изради планске и техничке документације и прибављању потребних дозвола.
- ФН PV Power Plant - Потписан Уговор о изради студије прикључења 2020. Израђен је нацрт прве фазе системског дела студије који још није усвојен на Стручном Панелу.
- СЕ Adria Solea Сјеница - Потписан Уговор о изради студије прикључења..
- СЕ Kima Solar - Потписан Уговор о изради студије прикључења.
- СЕ Пирот–Добри До - Потписан Уговор о изради студије прикључења.
- СЕ Соларина - Потписан Уговор о изради студије прикључења и усвојена прва фаза системског дела Студије.
- СЕ Уљма - Потписан Уговор о изради студије прикључења. У току договор око места и начина прикључења.
- РХЕ Вајина Башта - Потписан Уговор о изради студије прикључења. Усвојена прва фаза системског дела студије. Издати Технички услови.
- ХЕ Бистрица – Усвојена прва фаза системског дела студије. Издати Технички услови. Није било активности у 2021. години.
- ХЕ Ђердап 2 – Потписан Уговор о изради студије прикључења од стране ЕМС АД. Није било активности у 2021. години.
- ХЕ Потпећ – На основу потписаног Уговора о изради студије прикључења, издат Пројектни задатак.
- ХЕ Врла 1 и 2 – Усвојена прва фаза системског дела студије. Није било активности у 2021. години.
- ХЕ Врла 3 - На основу Уговора о изради студије прикључења, усвојена прва фаза системског дела студије.
- ТЕ Колубара Б – Техничке службе ЕМС-а су дале све примедбе на основу достављене пројектне документације (ИДП) али без исходованих Локацијских услова и планске документације.
- ТЕ Костолац БЗ – Израђен прикључак, очекује се издавање РОП-а почетком 2022. године.
- ТЕ-ТО Панчево – Пртходно Прикључак а онда и ТС ТЕТО Панчево је пуштена у пробни рад/стављена под напон 07.10.2021. године. Примљен је захтев за пробни рад и привремено прикључење генераторских јединица. Како је захтев валидан и постоји Акт комисије за ТП о подобности за пробни рад, Решење о привременом прикључењу је потписано. Две генераторске јединице синхронизоване на преносни систем, последња 12.12.201. године.



- ТЕ-ТО Винча - 25.10.2021. године отворено градилиште и започети грађевински радови. У току су грађевински радови и ФАТ опреме.
- ТЕНТ А1 и А2 – Потписан уговор о изради студије прикључења. Потписан Анекс Уговора о изради студије, Израђена студија прикључења. Није било активности у 2021. години.
- ТЕНТ А4 – Извештај ОТ2 о испитивању усаглашености рада генератора бр.4.
- ТЕНТ Б2 – Издато је Решење о продужењу рока делимичног решења.
- ТС Чукару Пеки – 28.04.2021. прикључни ДВ 110kV бр.148/4 ТС Бор 2 – ПРП Бор 4, ПРП 110kV Бор 4 и Клијентова ТС 110/10kV Чукару Пеки су почели са пробним радом. ЕМС-ова Комисија за ИТП далековода је навела недостатке које треба отклонити током пробног рада прикључног ДВ бр.148/4, као и на другом прикључном ДВ бр.148/5 (правац ка ТС Зајечар 2) да би дозволили стављање под напон и почетак пробног рада тог ДВ. Направљен је Записник о завршетку уговорних обавеза према Уговору о праћењу градње и издат је рачун. Објекат је у пробном раду. У току је исправка недостатака према записницима ИТП за ПРП Бор 4 и за прикључне ДВ.
- ТС Јадар – Клијент је исходовао Локацијске услове за ПРП и прикључне далеководне. Клијент је предао кориговани ИДП за прикључне ДВ и кориговани ИДП ПРП Јадар Ревизионој комисији Министарства ГСИ. Од стране стручних служби ЕМС АД, завршен је преглед ПГД за Прикључак.
- ТС Линг Лонг - Потписан Уговор о изради планске и техничке документације и прибављању потребних дозвола. Дата сагласност на ИДР за Прикључак.
- ТС Меи Та – II фаза студије је усвојена и предата Клијенту. Клијенту је издато Решење (одобрење) за привремено прикључење. У току је усаглашавање Уговора о експлоатацији са ЕДС-ом и Меи Та.
- ТС Metalfer Steel Mill - Потписан Уговор о изради студије прикључења
- ТС Рудник 4 – Потписан је извештај ОТ2. У току је припрема колаудационог елабората. Издато Делимично решење о одобрењу за прикључење.
- ТС Зи Ђин Бор – Потписан Анекс 1 Уговора о изради студије прикључења. Усвојена прва фаза системског дела студије; издати Технички услови, Пројектни задаци. Са Клијентом је потписан Уговор о изради планске и техничке документације и прибављању потребних дозвола. Клијенту је издато Решење (одобрење) прикључење.
- ТС Зи Ђин Мајданпек – Потписан Анекс 1 Уговора о изради студије прикључења. Клијенту је издата прва фаза системског дела студије и Технички услови. Клијенту је издато Решење (одобрење) за прикључење.
- ЕВП Инђија – Клијенту издат Пројектни задатак и затворен Уговор о изради студије.
- ЕВП Земун – Клијенту је издата прва фаза системског дела студије и Технички услови. РОП је потписан и предат Клијенту. Комисија за ИТП дала је сагласност за пробни рад. ЕВП Земун пуштен у пробни рад у новембру 2021. године.
- ЕВП Бела Паланка - Потписан Уговор о изради Студије прикључења.
- ЕВП Нови Сад - Потписан Уговор о изради Студије прикључења.
- ЕВП Суботица - Потписан Уговор о изради Студије прикључења.
- ЕВП Суково - Потписан Уговор о изради Студије прикључења.
- ЕВП Врбас - Потписан Уговор о изради Студије прикључења.
- Линија 1 Београдског метроа – Клијенту издати Технички услови и реализован Уговор о изради Студије прикључења.



- Захтеви за израду Студије прикључења на преносни систем из 2021. године по основу којих нису закључени Уговори о изради студије прикључења јер на основу новог Закона о енергетици („Службени гласник Републике Србије“ бр145/2014, 95/2018-др.закон и 40/2021) није усаглашена Уредба о условима и снабдевања електричном енергијом („Службени гласник Републике Србије“ бр.63/2013 и 91/2018), која би испратила настале законске промене:
ВЕ Бечеј 1, ВЕ Бечеј 2, ВЕ Брадарац, ВЕ Црни Као и Рујиште, ВЕ Фекетић, ВЕ Грот и Облик, ВЕ Горњак, ВЕ Ловћенац, ВЕ Мозгово, ВЕ Ракова Бара, ВЕ Стрибор, ВЕ Ветрогон, ВЕ/СЕ Ветрозелена Југ, ВЕ WV NBT Wind 1 - Ветропарк 1, ВЕ Житиште, СЕ Aland PV Power Plant, СЕ Бачки Грачац, СЕ Биково, СЕ Буково, СЕ Ћуприја, СЕ Elliot ПВ PV Power Plant, СЕ Електро Панонија, СЕ Equinox Power, СЕ Иђош, СЕ Јабланица, СЕ Јасеница, СЕ Кула, СЕ Мали Извор, СЕ Мали Жам, СЕ Мироч Солар, СЕ Ноћај 1, СЕ Ноћај 2, СЕ Нова Црња, СЕ Сиколe, СЕ Солар Екопарк, СЕ Српска Кућа, СЕ Рес 1, СЕ Рес 2, СЕ Ртањ, СЕ Тогачевци, СЕ Вега, СЕ Јоко PV Power Plant, ТС СКИП Михајло Пупин, ХЕ Потпећ – реконструкција, РХЕ Бистрица.
- На основу Закона о коришћењу обновљивих извора енергије („Службени гласник РС", број 40/2021) и пратеће Уредбе о критеријумима, условима и начину обрачуна потраживања и обавеза између купца – произвођача и снабдевача ("Службени гласник РС", број 83/2021), поднети су захтеви ЕМС а.д. за стицање статуса купац-произвођач од стране:
 - Моравацем д.о.о – Захтев за израду Сепарата о прикључењу у процедури за стицање статуса купац-произвођач за снагу производног објекта од 10MW,
 - Kroposran SRB d.o.o - Захтев за израду Сепарата о прикључењу у процедури за стицање статуса купац-произвођач за снагу производног објекта од 10MW.



5.5.3. ПРОЈЕКТИ ПОВЕЗИВАЊА

На основу претходног Закона о енергетици, који је важио до 30. априла 2021. и до тад прispелих Захтева за повезивање објеката за дистрибуцију електричне енергије са преносним системом, током 2021. године урађене су следеће активности на пројектима повезивања:

Закључено је 15 уговора и то:

- 13 Уговора о повезивању ТС 110/х са преносним системом,
- 1 Уговор о смањењу одобрене снаге за више објеката ОДС-а,
- 1 Уговор о повећању одобрене снаге за више објеката ОДС-а.

Завршени су следећи пројекти:

- ТС 110/10 kV Београд 45 - повезивање са новим кабловским водом КБ 110 kV бр.1265 ТС Београд 45 – ТЕ-ТО Нови Београд,
- ТС 110/20 kV Кикинда 2 - пуштен у празан ход ДВ поље 110 kV бр.1269,
- ТС 110/35/10 kV Лапово – пуштено у погон ДВ поље 110 kV бр.1171,
- ТС 110/35 kV Петровац – пуштена у погон три ДВ поља 110 kV (I фаза реконструкције ТС).



VI – УПРАВЉАЧКИ, ИНФОРМАЦИОНИ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ



Модерни управљачки, информациони и телекомуникациони системи у функцији целог предузећа



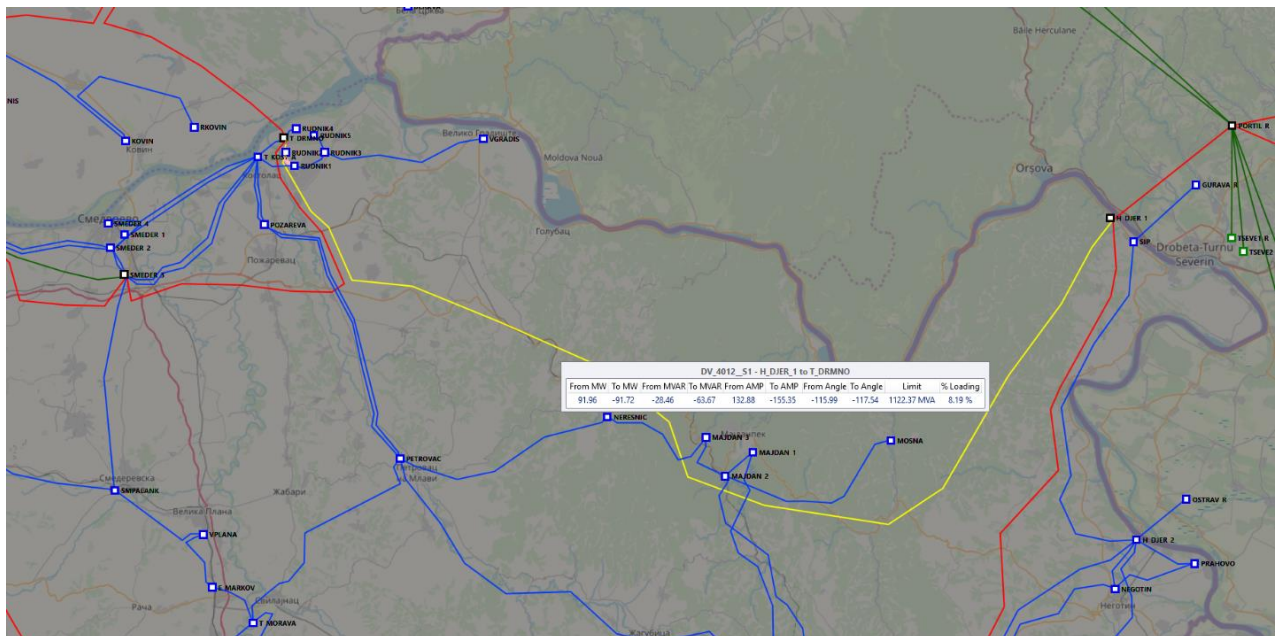
6.1. ОПЕРАТИВНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

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. Ови системи испуњавају строги критеријум од 99.99% расположивости током године.

НДЦ је директно повезан са 5 регионалних диспечерских центара, са 67 преносних и објекта 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 магистрале података (Electronic Highway). Из суседних преносних система у НДЦ-у се аквизирају подаци у реалном времену (мерења и статуси уклопних елемената) са укупно 126 електроенергетских објеката ради обезбеђења екстерне зоне опсервабилности неопходне за рад EMS (Energy Management System) апликација, а у циљу одржања и побољшања квалитета управљања ЕЕС-ом Србије:

Земља	Румунија	Бугарска	Грчка	Мађарска	БиХ	Хрватска	Македонија	Црна Гора
Објекти	12	19	10	13	19	25	7	12

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



Приказ из апликације e-terravision у НДЦ



Након пуштања у продукцију ревитализованог и надограђеног главног General Electric SCADA/EMS система у НДЦ у фебруару 2020.године, континуирано се прати рад овог система, чији гарантни период истиче у марту 2022.године. Имплементирана је нова верзија GE апликативног софтвера (E-terra platform ver.3.1), нове енергетске апликације за управљање преносном мрежом и реализоване бројне дораде софтвера ради испуњења специфичних захтева и нових функционалности.

Пандемије обољења COVID19 током 2021.године довела је до предузимања већег броја одлука и оперативних мера које су у новонасталим околностима обезбедиле ефикасан и континуирани рад Центра за оперативне технологије центара управљања (ЦОТЦ), уз максималну бригу о здрављу, радном окружењу и начину рада запослених.:

Надоградњом SCADA/EMS система у НДЦ, омогућено је да се енергетске апликације у потпуности користе и дају велики допринос како на побољшању опсервабилности саме мреже тако и у повећању стабилности и поузданости рада преносног система. Континуирано се прати рад ових апликација и оне се ажурирају у складу са променама у топологији система. Након поремећаја у раду ЕЕ система који се десио у синхроној зони континенталне Европе 08.01.2021.године, значај података који се размењују у реалном времену као и прорачуни добијени као резултат рада енергетских апликација су подигнути на виши ниво.

Топологија 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, надзире се пренос и проверава валидност података који се у НДЦ преносе директно са ЕЕ објеката.

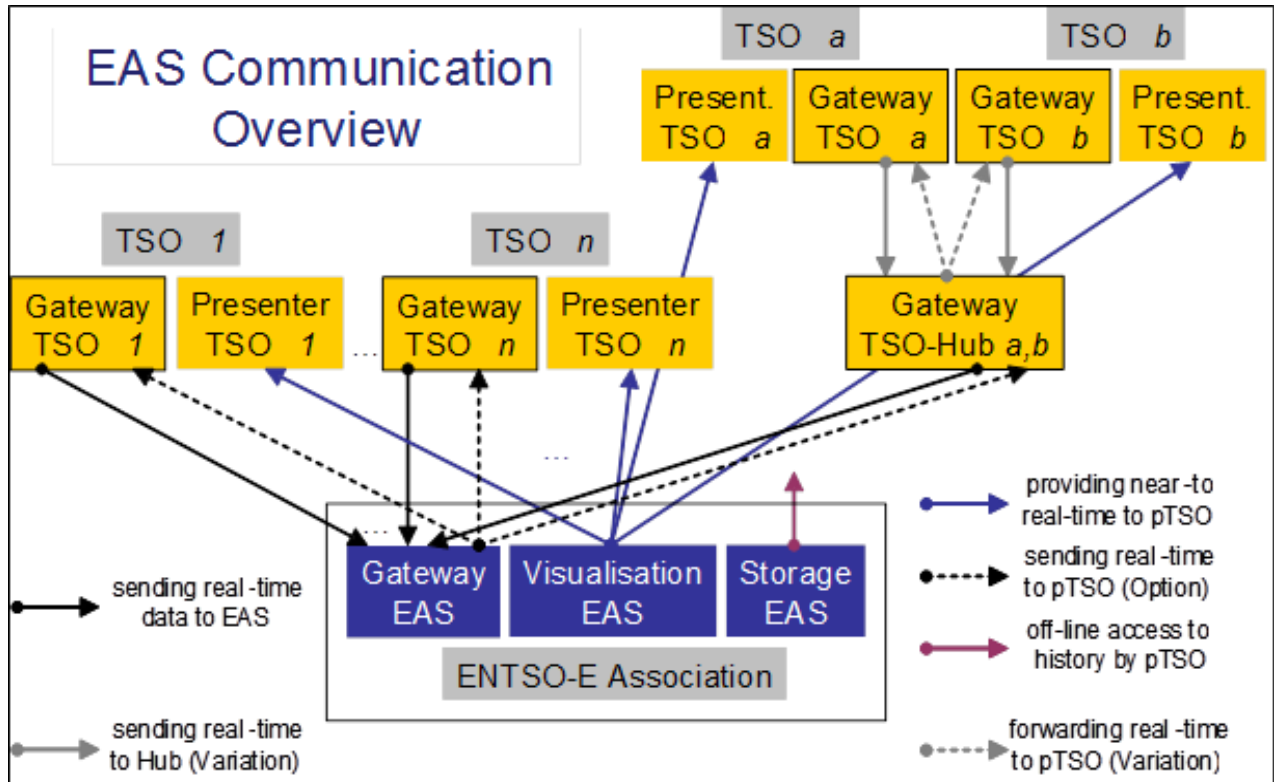
Активно се учествује у пројектима прикључења нових ЕЕ објеката на преносни систем, као и праћењу реконструкција и ревитализација постојећих ЕЕ објеката..

Континуирано се обављају послови везани за администрацију и одржавање хардвера, апликативног, системског и комуникационог софтвера на оба SCADA/EMS система. Обезбеђује се сигурност и поузданост постојеће ИКТ инфраструктуре. Редовно се врши одржавање база и софтвера на оба управљачка система у складу са текућим захтевима, као и у спрези са другим системима (тржиште, обрачун енергије, SCALAR, DLR, WAMS, Energy flux итд.). Постојећи системи се проширују и надограђују (DLR, WAMS). У 2021.години је започет пројекат повезивања EMC-а на IGCC систем за оптимизацију расподеле дебаланса на нивоу ENTSO-E.

Настављена је реализација пројекта Сигурност ИКТ система у делу SCADA/EMS система у РДЦ-овима по угледу на системе у НДЦ-у. Снимљена је ситуација на терену, направљен пресек стања и планиран мрежни редизајн међусобних веза РДЦ-ова, како међусобно тако и са надређеним системима у НДЦ.

Графички екрански зид, састављен од осамнаест модула високе резолуције са LED извором светлости, успешно се користи у диспечерској сали НДЦ. Зид је повезан на оба SCADA/EMS систем НДЦ и успешно је интегрисан у њихов рад.

Паневропски систем за обавештавање и упозоравање EAS (ENTSO-E Wide Awareness System), чији је EMC АД активан члан, 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. По захтеву ENTSO-E, у току 2021.године, приступ EAS подацима на хост сајтовима у Француској и Немачкој, успешно је мигриран на нову (ETX) софтверску платформу.



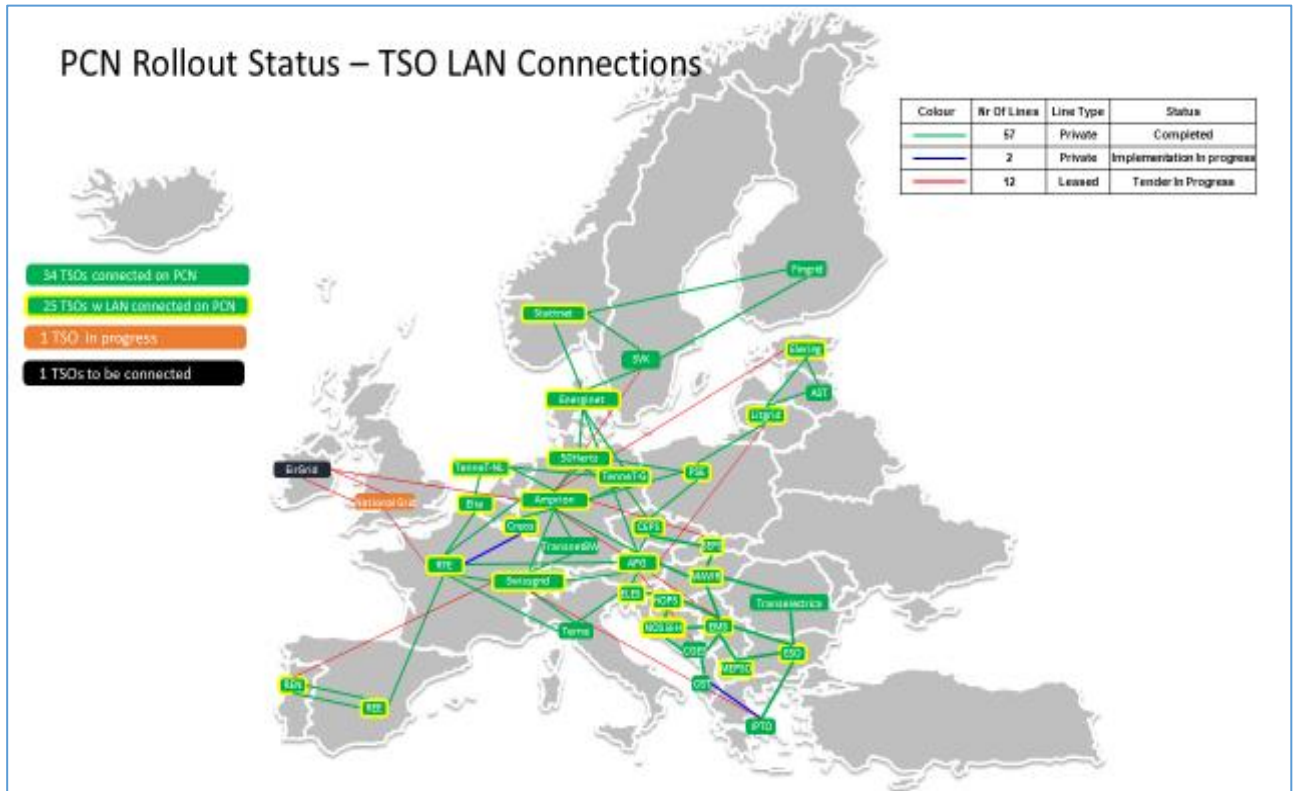
Континуално се унапређује и администрира рад чвора ENTSO-E електронске магистрале у НДЦ, а број сервиса и података који се размењује преко ове магистрале константно се увећава. Све EMC ЕН везе подигнуте су на захтеване максималне брзине, по којима се одвија енкриптован саобраћај.

Успешно се одржава и администрира ENTSO-E OPDE (Operational Planning Data Environment) софтверска платформа, чији је основни циљ стварање окружења за размену података у вези са планирањем рада преносних система свих чланова ENTSO-E и развијање тржишта електричне енергије. У току је миграција OPDE сервиса на нову, модерну, виртуелну серверску инфраструктуру.

У оквиру ENTSO-E CGM (Common Grid Model) пројекта успостављена је приватна паневропска мрежа ENTSO-E CN (Communication Network) преко које ће се остваривати целокупна размена података, било реалних било планских и тржишних, свих чланица ENTSO-E асоцијације. EMC АД, као пуноправна чланица, успешно је остварила везу са CN локалним СРЕ чвором, прошла пријемно тестирање конективности од стране NSC ENTSO-E и остварила прве размене података преко OPDE платформе.



Кроз пројекат прикључења на нову приватну мрежу CN и обавезу испуњења усаглашености локалне OPDE платформе са MVS Security планом имплементирани су обавезујући контролни механизми информационе безбедности. EMC АД је успешно прошао независну екстерну ревизију и квалификовао у ред TSO-ова зрелих за миграцију свих сервиса на нову мрежу током наредне године.

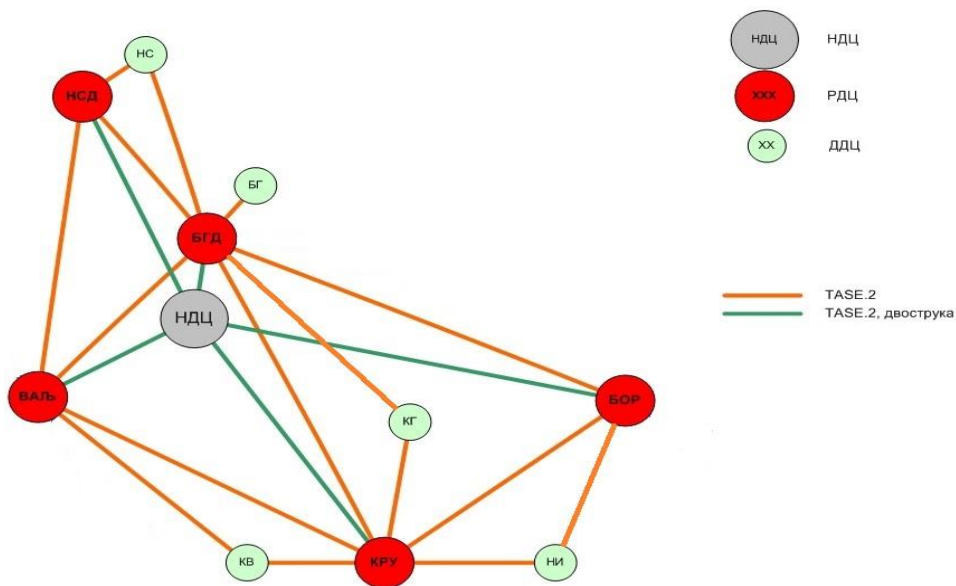


Савременим SCADA системима опремљени су и регионални диспечерски центри (РДЦ Београд, РДЦ Бор, РДЦ Ваљево, РДЦ Крушевац и РДЦ Нови Сад). Ради побољшања функције управљања у НДЦ и РДЦ се континуирано уводе нови подаци из дистрибутивних објеката, новоприкључених објеката на преносну мрежу, као и објеката 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.

Истовремено је успостављена веза РДЦ са ПРП Бор 4 и ПРП Панчево и извршено је њихово укучење у системе у РДЦ, као и одржавање и изградња веза са директним корисницима преносног система (ТС Рудник 4), односно са њиховим локалним системима управљања.



На слици је приказана шема веза између центара управљања унутар ЕМС, као и између ЕМС и ОДС.



Шема веза између центара управљања ЕМС АД и ОДС

У РДЦ Нови Сад нови SCADA/EMS систем редовно је ажуриран у складу са изменама скупа података и параметара обраде због реконструкције објеката директно везаних на РДЦ, као и због увођења даљинског командовања. 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.

У РДЦ Београд је у току пројекат надоградње SCADA/EMS система. Након реализације свих уговором предвиђених активности, које су укључивале имплементацију, инсталацију, тестирање на лицу места (SAT) и обуку систем је пуштен у тромесечни тест расположивости. Стари SCADA систем је у режиму „прислушкивања“

Пројекат даљинског командовања уз видео надзор се успешно наставља. У РДЦ Крушевац је уведена ТС Крушевац 1, у РДЦ Нови Сад ТС Зрењанин 2 и ТС Нови Сад 3, а у РДЦ Ваљево: ТС Чачак 3, ТС Шабац 3, ТС Ваљево 3, ТС Пожега 2 и ТС Бајина Башта. 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.



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 електро-енергетском 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 изнад свега безбедност и расположивост сервиса, а систем се константно унапређује како би одговорио новим захтевима за количином и брзином преноса информација. ЕМС АД надгледа, управља и делом одржава ТК систем. У садашњим условима, ТК систем пружа следеће врсте сервиса:

- телефонија (неколико врста сервиса);
- пренос података и сигнала техничког система управљања ЕМС АД
- пренос пословних података ЕМС АД
- пренос сигнала заштите далековода ЕМС 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 PCN мреже

ЕМС АД располаже са више приватних ТК мрежа за пренос информација:

- Оптички системи преноса - SDH и DWDM системи,
- PDH систем,
- IP/MPLS мрежа
- Фиксне и мобилне радио везе
- ВФ везе реализоване на високонапонским далеководима.

Осим њих, за потребе обрачунског мерења и говорне комуникације користе се услуге јавних телекомуникационих оператера, док за потребе техничког и пословног информационог система ЕМС АД, се 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 све више и подземни оптички каблови. *OPGW* је заштитно уже далековода у које су интегрисана оптичка влакна и до сада је на далеководима ЕМС постављено преко 5.450 km оптичке инфраструктуре.



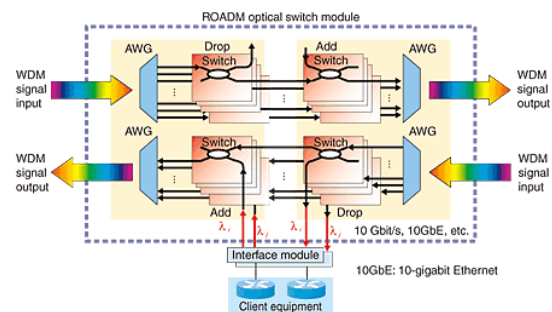


Главни телекомуникациони транспортни систем чини мрежа заснована на SDH технологији, која је реализована посредством оптичких линкова. Оптички терминални уређаји су инсталирани у 109 чворова и интензивно се користе за потребе преноса и управљања енергетским системом EMC и за пословну корпорацијску примену. Током 2021. извршена је инсталација SDH/PDH опреме на четири нова објекта; урађена реконструкција SDH опреме на једном објекту и пуштено је у рад 10 нових SDH линкова, од којих је један OTU-2 нивоа, четири су нивоа STM-16 и пет 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, високо расположив и потпуно аутономан, са расположивошћу од 99.999%.



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

Други телекомуникациони 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 17 чворова и омогућују повезивање крајњих тачака интерконекције са НДЦ-ом.



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 2021. је за потребе мреже PCN (Physical Communication Network), намењене преносу података европских ОПС, а у складу са захтевима ENTSO-E, извршено успостављање и тестирање линкова са ОПС у Северној Македонији и Босни и Херцеговини.

Почетком 2021. године завршен је пројекат студије анализе транспортних технологија са циљем сагледавања расположивих технологија које потенцијално могу бити замена за SDH. На основу резултата студије припремљена је техничка документација неопходна за набавку будуће ТК транспортне опреме базиране на MPLS технологији уз надоградњу постојећег DWDM система, чиме ће се транспортна мрежа EMC АД у потпуности модернизовати.

У току 2021 наставило се 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 4700 km. Извршена је надоградња система за надзор оптичке мреже – ONMSi са нових 4 OTU терминала. ONMSi систем са 12 OTU терминала монтираних на локацијама које су оптичка чворишта у мрежи, обезбеђује континуирано надгледање оптичке инфраструктуре на око 4800 km.

За потребе локалне комуникације и омогућавања индустријских сервиса, као и даљинског управљања ТС, инсталира се оптичка ЛАН мрежа и индустријски свичеви. Током 2021. године је настављено са инсталацијом, тако да је сада оптичка ЛАН мрежа пуштена у рад на 50 ЕЕ објекта са укупно 468 индустријских свичева.

Извршена је надоградња и унификација 28 уређаја, са CPU модулима и замењена су 2 уређаја намењених телештити, за убрзање сигнала дистантне заштите далековода. Пуштени су у рад уређаји телештите на нових 6 релација, новаТС Бистрица и реконструкција ТС Србобран. Тако да је на крају 2021. године у мрежи EMC укупно 101 телештитни уређај.

Током 2021г., на основу урађене пројектно-техничке документације за реконструкцију мобилних радио веза EMC, покренута је набавка опреме за мобилне радио везе и радио-релејне линкове. У наредним годинама планирана је имплементација новог радио система и прелазак са постојећег аналогног и застарелог радио система који ради у остврском раду на дигитални, умрежени и поуздани радио систем.



Телефонско-комутациони је јединствени, високо расположиви систем намењен пружању сервиса говорне комуникације у оперативне и пословне сврхе. Систем је већином базиран IP технологији, тј. VoIP (Voice over IP) и састоји се од 36 комутационих чворова. У



раду је и IP/MPLS backbone мрежа са основном наменом повезивања телефонских централа. Током 2021. године у оквиру пројекта надоградње комутационог системе ЕМС АД успешно су замењени комутациони системи у Регионалним диспечерским центрима Крушевац и Бор и интегрисани преко IP/MPLS окоснице са постојећим системом, такође замењен је и комутациони чвор у пословној згради у Ваљевоу.

Пуштен је у рад и интегрисан нови комутациони чвор у електроенергетском објекту ТС Бистрица. У националном диспечерском центру имплементиран је нови систем са специјалним телефонским терминалима на новој серверској инфраструктури, чиме је значајно унапређен сервис телефоније за потребе управљања електроенергетским системом. Ради повећања поузданости система на мултисервисним рутерима у комутационим чворовима у пословној згради у Кнеза Милоша и Војводе Степе инсталирани су редувантни модули за напајање.

Настављени су пројекти повезивања прикључних разводних постројења и објеката корисника преносног система на ТК систем ЕМС, како би се омогућио пренос података до НДЦ-а и РДЦ-ова.

Све активности на унапређењу, обзиром на епидемијску ситуацију обављени су уз велики напор запослених, док је из тих разлога, редовно одржавање опреме реализовано са процентом мањим од планираног.

6.3. ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ, ПОСЛОВНИ И ТЕХНИЧКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ

6.3.1. ИТ ИНФРАСТРУКТУРА И ПОДРШКА КОРИСНИЦИМА

У 2021. години, запослени у Сектору за ИТ инфраструктуру и подршку корисницима су успешно решили 740 инцидената и реализовали 2.517 захтева из домена ИТ инфраструктуре, система и технологија.

Из домена корисничке ИТ опреме и подршке корисницима информационог система, ИКТ је од почетка пандемије корона вируса омогућио различите системе и модерне платформе преко којих комуницирамо без обзира на физичку удаљеност. Поред софтверских решења која се користе за комуникацију на даљину (Cisco Webex и MS Teams), набављен је Logitech video-conference system који је намењен web састанцима и online и повезивању сала у којима седи до 15 учесника. Наведеним системом омогућене су веб конференције преко свих познатих оператора веб-конференција као што су: MS Teams, Cisco Webex, Zoom, BlueJeans, Gotomeeting и сл. Овај начин комуникације је имплементиран у 7 сала за састанке на ЕМС локацијама у Београду, Новом Саду, Крушевцу, Ваљево, Бору и Нишу.



Током 2021 године унапређено је IBM SmartCloud Control Desk (Service Desk) окружење upgrade-ом на најновију верзију система чиме је обезбеђен стабилнији рад платформе за комуникацију запослених са ИКТ, омогућене су нове функционалности посебну у делу извештајног система за аналитику пријављених захтева и инцидената од стране корисника информационог система.

У домену серверске и мрежне ИТ инфраструктуре, физичко окружење рачунарске инфраструктуре чини 30 физичких сервера, 5 система за складиштење података, 2 система за бекап и архивирање података и око 1.000 радних станица на више пословних локација. Виртуелно окружење се састоји од приватног облака и инфраструктурних сервиса у јавном облаку. У приватном облаку је 16 хостова виртуелне инфраструктуре на којима је инсталирано преко 390 виртуелних сервера и радних станица. У виртуалном окружењу примењене су технологије за високу доступност сервера, без прекида рада сервиса, аутоматски опоравак сервера на другој локацији и надгледање свих параметара рада виртуелне инфраструктуре. Windows сервери су подигнути на најновије верзије што је омогућило подршку за нове хибридне сервисе Сервери, системи за складиштење података и системи за backup и архивирање података смештени су у примарном и резервном Data центру.

Корпоративна рачунарска мрежа са инсталираних 250 уређаја - свичеви, рутери, заштитни уређаји (firewall) и уређаји за бежичне комуникације, покрива све пословне локације. LAN мрежна инфраструктура се претежно заснива на бакру, а поред тога у употреби је у Fiber To The Office технологија, док се за backbone везе користи оптика. У току 2021. године проширена је LAN мрежа посебно адаптацијом пословног простора у пословним зградама Краљице Наталије и Војводе Степе у Београду.

Пратећи развој ИТ/ИСТ услуга, имплементацијом нових хардверских и софтверских решења модернизован је дата центар у пословној згради у Војводе Степе, примарни дата центар компаније. У 2021. години је реализован пројекат виртуелизације мрежне инфраструктуре имплементацијом новог модерног система. Систем обезбеђује ефикаснију комуникацију виртуелних машина, управљање мрежним параметрима, као и бољу сигурност у оквиру дата центра користећи концепт микросегментације. На основу произвођачких препорука, предвиђено је постојање два кластера, манаџмент и compute.



Пратећи развој ИТ/ИСТ услуга ИКТ ради на имплементацији нових хардверских и софтверских решења ради унапређења безбедности компанијских апликација, којима се приступа са Интернета. Током 2021 проширена је примена Application Delivery Controller (ADC) уређаја. Уређај је омогућио да компанијске веб апликације не буду директно видљиве са Интернета, већ се апликацијама приступа преко једине тачке јавно видљиве са Интернета. Овим унапређењима се смањује ризик од хакерских напада на сервере и повећава доступност ИТ сервиса. У претходном периоду завршене су активности на безбеднијем приступу службеној електронској пошти са Интернета. Систем је имплементиран у режиму рада високе доступности.

Континуирано унапређење ИТ безбедности у ЕМС АД је и током 2021 био приоритетан задатак. Тиме су унапређене функционалности раног откривања претњи и правовременог реаговања, што је подиже општи ниво безбедности података на северским системима и корисничким рачунарима. Током 2021 године ИКТ је покренуо пројекте набавке и имплементације нових система за унапређење сигурности ЕМС ИТ кроз нови SIEM (Security information and event management) система унапређене функционалности, као и система за напредну контролу интернет саобраћаја на примарној и секундарној локацији Дата центара у ЕМС АД.

Нови системи, заједно са раније имплементираним механизмима заштите у домену ИТ безбедности ће омогућити, уз адекватан надзор од стране запослених у Сектору, да корпоративни ИКТ ресурси не буду озбиљно угрожени увећаним бројем злонамерних претњи са Интернета у 2021. години. ИТ инфраструктура се надгледа и извештаји о догађајима из области ИТ безбедности се аутоматски генеришу у више система са циљем проактивног деловања, додатне анализе и предузимања мера за умањење препознатих ризика.

6.3.2. АПЛИКАТИВНИ РАЗВОЈ И ПОДРШКА ИНФОРМАЦИОНИМ СИСТЕМИМА

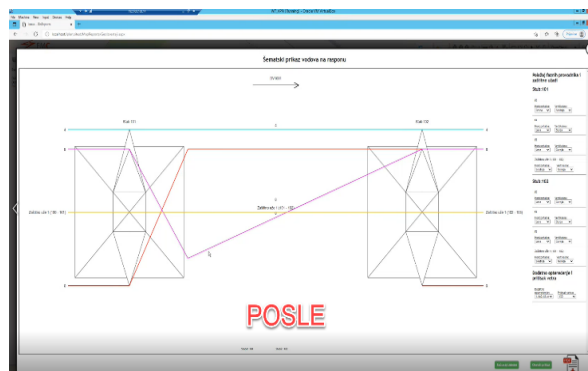
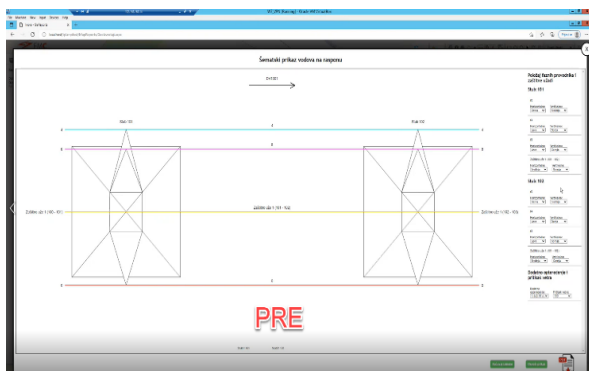
У Центру за апликативни развој и подршку информационом системима (ЦПИС) током 2021 године одвијале су се интензивне активности на реализацији развојних пројеката:

- **Унапређење пословних процеса интеграцијом САП и ДМС система,** реализован је генерички АПИ на бази веб сервиса који омогућава повезивање ДМС са другим системама, што доприноси конфорнијем раду корисника. Имплементирана је синхронизација ДМС и САП система приликом корисничког уноса одговарајућег скупа података у једној од апликација. Такође, омогућен је преглед ДМС докумената у оквиру одговарајућих САП модула. Пројекат реализован и пуштен у продукцију почетком 2021. Искуства и реализована интеграција на овом пројекту показале се као веома значајна за прилагођавање раду са платформом еФактура која, по законским одредбама, улази у обавезну примену од 01.05.2022.

- **Надоградња ЕСБ платформе** која је обухватила развој сервиса за излагање података о кабловима: последњи налог везан за одржавање каблова, као и подаци о последње очитаном притиску уља са датумом из САП система. Такође, успостављен је сервис који је омогућио везу ИПС и СКАЛАР система, тако да приликом креирања било ког дела мреже (или променом истог) начињеног у ИПС систему, аутоматски се шаљу подаци у СКАЛАР систем без мануелних акција. Поред тога реализовани су сервиси за размену

кључних тржишних података са спољним партнерима (ЈП ЕПС и ENTSO-E платформа). У том делу је посебна пажња посвећена безбедносним аспектима – пријављивању (аутификацији) спољних корисника и заштити од потенцијалних напада. Пројекат пуштен у продукцију у јулу 2021.

- Пројекат **Надоградња ГИС ЕМС** са циљем унапређења интерфејса ИПС – ГИС који за сада функционише у смеру од ИПС-а ка ГИС-у и који представља механизам излагања података из ИПС базе ГИС систему. Предвиђена је реализација интерфејса у супротном смеру - од ГИС-а ка ИПС-у. Одређени број атрибута ће се мењати манулено или израчунавати аутоматски (WGS и UTM координате на основу приближних координата, дужина распона...) у ГИС апликацији и преко интерфејса преносити у ИПС. Такође, предвиђена су и додатна унапређења и појединачних апликација, па ће тако IPS LUNA бити надограђена екранима за поделу далековода и пренумерацију стубова и распона у оквиру посматраног далековода. ГИС ЕМС апликација ће бити унапређена са алатима и функционалностима за рад са координатама, могућностима да меморише последње означене лејере за сваког корисника појединачно и сачува их приликом наредног покретања, као и додатним екраном са шематским приказом стуба из три перспективе, распоредом фаза, заштитне ужади и положајем изолације на стубу са могућношћу ажурирања података о изолацији. Предвиђен је и позив додатних извештаја који излажу податке о кабловима из САП система. Завршетак пројекта и пуштање у продукцију измењених апликација планирано је за април 2022. године.



Промена положаја Вертикалне почетне позиције фазе F0 у ГИС апликацији

- **Имплементација регистара БОС** са циљем успостављање ИТ платформе за регистрацију учесника у тржишним процесима у надлежности ЕМС АД, као и администрација података о учесницима на тржишту (база техничко-економских података, администрација уговора, инструмента обезбеђења плаћања, итд) ради оптимизације управљања тржишним процесима (кроз оптимизацију административних поступака) и испуњења законских обавеза. У оквиру Регистра учесника на тржишту биће успостављен Регистар балансно одговорних страна (Регистар БОС) са пратећим, неопходним, Регистром места примопредаје на преносном систему (Регистар МПП) и Регистром снабдевача. Поред успостављања наведених регистара циљ пројекта јесте и успостављање и ИТ платформе за спровођење процеса промене снабдевача за места примопредаје на преносном систему и ИТ платформе за спровођење процеса промене састава балансне групе. Пуштање у продукцију планирано је крајем 2022. године.

- **Имплементација SAP Success Factors** кроз увођење напредних функционалности управљања људским ресурсима кроз имплементацију SAP Success Factors



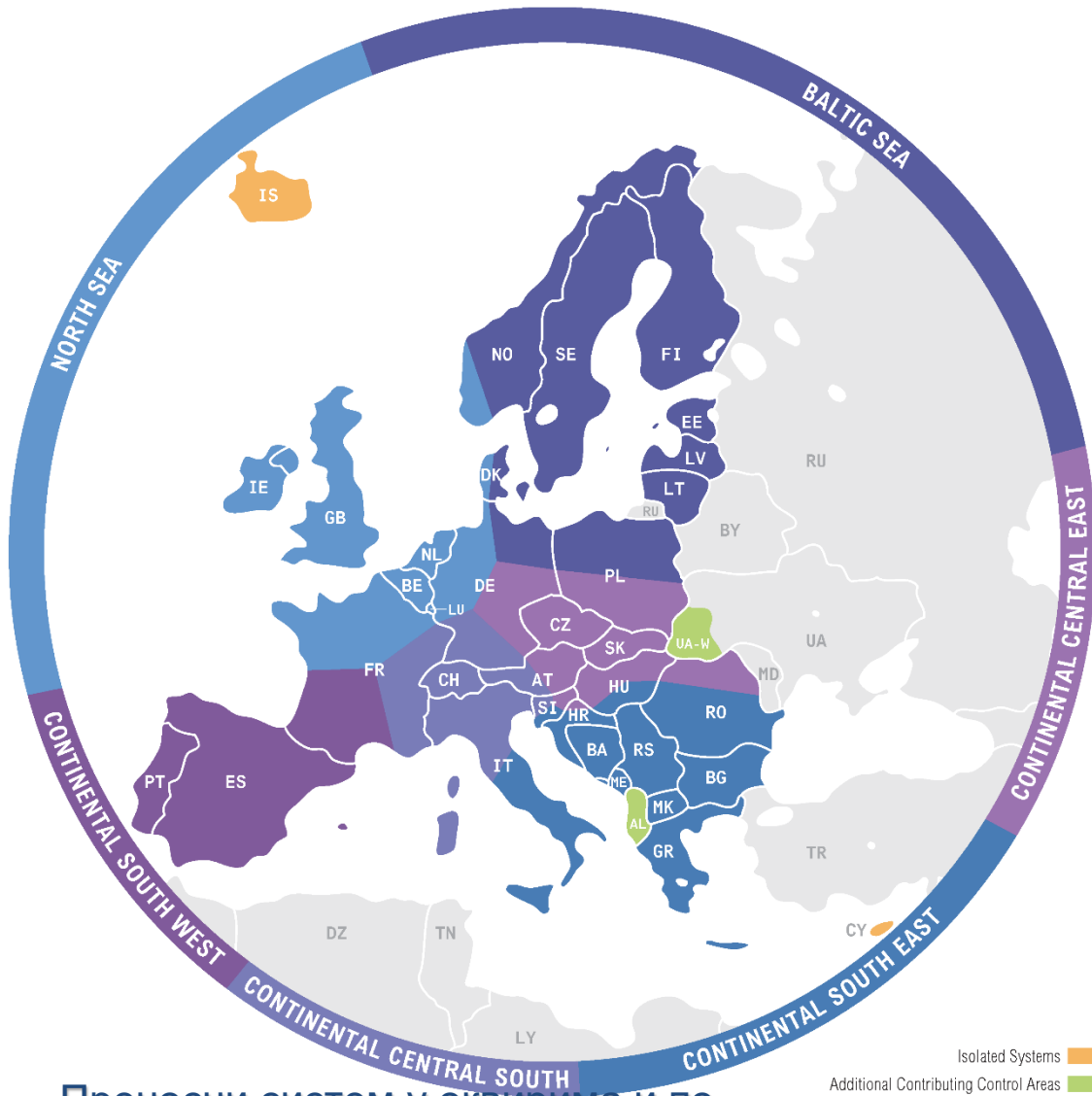
решења и његову интеграцију са постојећим системом тако да заједно чине јединствену целину. Обзиром да се ради о решењу које је базирано на тзв. cloud платформи, нарочита пажња приликом припреме конкурсне документације посвећена је потребним безбедносним стандардима везаним за заштиту личних и других података. Пројекат је започет у децембру 2021, а пуштање у продукцију планирано је крајем 2022. године.

Самостално су развијене апликације и апликативни модули:

- **LWW DB** – представља апликацију за прикупљање и приказ метеоролошких података и података о прогнози потрошње електричне енергије у Србији. Садржи прогнозиране и остварене потрошње електричне енергије и прогнозиране и остварене метеоролошке податке.
- **Апликација за вођење планова искључења** пружа могућност једноставних уноса и ажурирања кварталних планова за далеководне и трансформаторе за 110 kV, 220 kV и 400 kV мрежу.
- У оквиру **Апликације за вођење радова**, израђен је **модул "Радови xkV"**. Модул је предвиђен за вођење искључења електроенергетских елемената на нисконапонској мрежи по Регионалним диспечерским центрима и Погонима преноса.
- **Евиденција ВПН и ИТ асета** – апликација која поред екрана за преглед САП података о ИТ опреми и основних информација о запосленима у 2021. години добија и екране за евиденцију ВПН корисника, као и модул за администрацију корисничким налозима.
- Апликација **ИПС преглед** је проширена екраном за манипулацију једнополних и диспозиционих шема. Уведен је и екран за аутентификацију, а на основу права приступа корисника апликација приказује додатне могућности за манипулацију шемама.



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 интерконецију. 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) 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 интерконеције 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 „Оперативним приручником“, 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 (НТС);



- 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. Током 2021. године потписани су нови Оперативни споразуми између ЕМС- ХОПС, ЕМС- ЕСО ЕАД и ЕМС- Транселектрика. Такође крајем године покренута је иницијатива од стране ЕМС АД за израду новог Оперативног споразума између ЕМС-МАВИР, чека се одговор МАВИРА. Средином године извршено је усаглашавање и измена одређених анекса актуелног Оперативног споразума између ЕМС- CGES као последица стављања у погон нове ТС 220/110kV Бистрица, такође крајем године извршено је усаглашавање и измена одређених анекса актуелног Оперативног споразума између ЕМС- ХОПС као последица стављања у погон реконструисане ТС 400/110kV Србобран (увођење напонског нивоа 400 kV и гашење напона 220 kV).

Уговори о размени хаваријске енергије или размени прекограничне терцијарне регулационе енергије (ПТРЕ) у случајевима када је нарушена сигурност рада електроенергетског система и/или нападања потрошача у некој земљи, закључују се или на природној или на комерцијалној основи. Уговори на комерцијалној основи су вишегодишњи уговори, и током 2021. године били су важећи са следећим операторима преносног система: MAVIR, ХОПС и Транселектриком. Такође, током 2021. године на снази су били уговори о размени ПТРЕ са CGES и НОС БиХ. Ова два уговора предвиђају могућност пето-минутне активације енергије унутар сата која је омогућена преко виртуелних далеководова, регулацију на доле и регулацију на горе, као и цену која зависи од понуда у националном балансном механизму. Током 2021. године усаглашаван је уговор о размени ПТРЕ са МЕРСО, очекује се његово потписивање почетком 2022. године. Уговори на природној основи за размену хаваријске енергије су закључени на неодређено време. Током 2021. године на снази су били такви уговори са бугарским и грчким оператором преносног система који су потписани претходних година.

Током 2021. 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 (изузев границе са ОСТ која је имала посебан стаус у складу са ENTSO-E одлукама везано за КОСТТ). За 2021. годину 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 2021. године закључен је нови „Scheduling agreement“ са MAVIR и нови „Accounting agreement“ између EMC-CGES.

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 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.

Преглед уговора/споразума EMC АД са другим операторима преносног система на дан 31.12.2021. године

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



Потписано обострано



Није потписано

7.3. АКТИВНОСТИ У ОКВИРУ ENTSO-E

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

- Комитет за рад система;
- Комитет за развој система;
- Комитет за тржиште;
- Комитет за истраживање и развој;
- Дигитални комитет

Пре него се наброје најважнија питања која су битна за EMC АД, којима су се бавили наведени комитети ENTSO-E асоцијације, свакако треба написати да је у јуну 2019. године ступио на снагу тзв. Пакет чисте енергије („Clean energy package“ или скраћено CEP), иако није завршена имплементација претходног III енергетског пакета. CEP се састоји од једне уредбе (Regulation) и једне директиве о заједничким правилима за унутрашње тржиште



електричне енергије као и од измена директиве ЕУ број 2012/27. СЕР предвиђа израду нових мрежних правила како за рад преносног система, посебно са аспекта регионалне координације, тако и за функционисање тржишта електричне енергије, посебно тржишта прекограничних преносних капацитета.

Комитету за рад система се током 2020. године бавио следећим питањима која су посебно битна за ЕМС АД:

- У 2021. години настављено је неовлашћено преузимање електричне енергије из интерконекције Континенталне Европе од стране оператора преносног система на КиМ за коју одговарају кроз FSCAR процес као самостална контролна област
- У оквиру имплементације мрежних кодова SOGL и NCER закључен је нови оквирни SAFA споразум којим се уређује рад интерконекције Континентална Европа. На основу дефинисаних дерогација, ЕМС АД је формирао 23 имплементациона пројекта са роком завршетка до 5 година. Највећи део пројеката је у току.
- У току 2020. године РГ Континентална Европа је у сарадњи са ENTSO-E Комитетом за тржиште радила на припреми услова за почетак примене методологије финансијског поравнања за нежељена одступања (Financial Settlement of Kf, ACE and Ramping period - FSCAR). Примена FSCAR методологија почела је 2021. године да се примењује, чиме је замењена вишедеценијска натурална комензација енергије нежељених одступања.
- У координацији са Центром за координацију сигурности SCC д.о.о. Београд (Security Coordination Centre SCC Ltd. Belgrade), ЕМС АД је током 2021. равноправно учествовао у свим активностима ENTSO-E, које се односе на функције регионалних центара за координацију сигурности: унапређење и валидација мрежног модела, учествовање у креирању јединственог мрежног модела за различите временске хоризонте, спровођење анализа сигурности на јединственом мрежном моделу, координисани прорачуни преносних прекограничних капацитета, прорачуни краткорочне адекватности и координисано планирање искључења.

Крајем 2021. године формирана је Радна група ЕНТСО-Е, која има за циљ, да заједно са Енергетском заједницом (ЕнЗ), европском Комисијом (DG ENER) и ACER спроведе поступак прилагођавања СЕР законодавног оквира о електричној енергији (Регулативе, директиве, мрежни кодове и смернице) односно адаптацију као припрему за трабспонованье у законодавне системе уговорних страна Еенергетске заједнице, као и да би идентификовала питања која би директно могла да утичу на чланове ЕНТСО-Е. С обзиром на то да би прилагођени мрежни кодови директно утицали на интерфејс између уговорних страна ЕнС и институција из ЕУ (ТСО ови, регулаторна тела итд.), Оператори преносних система из земаља чланица ЕУ, које су суседи уговорним странама Енергетске заједнице, позвани су да се придруже наведеној Радној групи.

У оквиру послова које координира Комитет за развој система, ЕМС АД је укључен у рад Study team TYNDP 2022 који је задужен за израду паневропског десетогодишњег плана развоја TYNDP 2022. У 2021. години је ЕМС АД активно учествовао у изради следећих маркет модела: NT2030 (national trends) и NT2040 (national trends).



VIII – РАД ТЕХНИЧКОГ САВЕТА

Радна тела Техничког савета АД Електроурежа 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 и
- Радна група за управљање и погон.

8.1. РАД ОДБОРА ТЕХНИЧКОГ САВЕТА

Током 2021. године Одбор Техничког савета је одржао 8 седница на којима је од најзначајних активности усвојио 4 документа и на 7 документа је дао сагласност.

- Најважнија документа која је Одбор Техничког савета усвојио су:
 - Годишњи технички извештај ЈП ЕМС за 2020. годину.
 - Feasibility study of PANCEVO 1 SS, Full Digitalization_rev 1.0.
 - Извештај о изводљивости реализације пројекта реконструкције далековода 130/1 130/2 и 130/3, Анализа техничког решења за повећање преносне моћи далековода применом специјалног проводника на далеководима ДВ 110kV бр 130/1 Београд 2 – Београд 21, ДВ 110kV БР 130/2 Београд 21 – Београд 16, ДВ 110kV БР 130/3 Београд 16 – Београд 3.
 - Извештај о реализацији Пилот пројекта „Унапређење концепта одржавања - могућност за прелазак на одржавање далековода на основу стања“.
 - Измене и допуне Правилника о одржавању електроенергетских објеката ЕМС АД.
 - Студија „Action Plan for Power Grid Strengthening to support Renewable Projects, Serbia“.
 - Извештај стручног тима за измену концепцијског решења напајања телекомуникационих уређаја у електроенергетским објектима ЕМС АД.
 - Извештај о примени мера за смањење нивоа буке на далеководима 2x400 kV Бајина Башта – Обреновац и 2x400 kV Бајина Башта – граница Црне Горе – граница БиХ.
 - Прва фаза Студије интеграције високог удела Обновљивих извора електричне енергије (ОИЕ) у електроенергетски систем Србије из децембра 2021. године: Large-Scale RES Integration in Serbia – Final Interim Report – December 20, 2021“.
- Одбор Техничког савета је дао Сагласност на:
 - План развоја Преносног система Републике Србије за период од 2021. до 2030. године.
 - План инвестиција У Преносни систем Републике Србије за период од 2021. до 2030. године.
 - Измене Правила о раду тржишта електричне енергије.
 - Измене Методологије за куповину електричне енергије за надокнаду губитака у преносном систему.
 - Извештај о реализацији унапређења телекомуникационе мреже ЕМС АД.



8.2. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА СИСТЕМСКЕ СТУДИЈЕ И АНАЛИЗЕ

Током 2021. године Стручни панел за системске студије и анализе одржао је 7 седница на којима је усвојио 18 докумената и на 3 документа је дао сагласност.

- Најважнија документа која је Стручни панел за системске студије усвојио су :
 - Студија прикључења ВЕ Бела Анта 2 - системски део I фаза.
 - Студија прикључења СЕ „PV Power Plant“ - системски део I фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Башаид - системски део II фаза.
 - Студија прикључења ЕВП Бела Паланка - системски део.
 - Студија прикључења ЕВП Суково - системски део.
 - Студија прикључења ВЕ Костолац - системски део II фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Ново Село 2 - системски део I фаза.
 - Студија прикључења ТС Линг Лонг - системски део II фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Целзијус 1 - системски део I фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Целзијус 2 - системски део I фаза.
 - Студија прикључења ХЕ Бистрица - системски део II фаза.
 - Студија прикључења ТЕНТ А1 и А2 – системски део II фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Пупин – системски део II фаза.
 - План развоја преносног система Републике Србије 2022-2031.
 - Студија прикључења ВЕ Црни врх - системски део, I фаза.
 - Студија прикључења СЕ Соларина - системски део, I фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Банат - системски део, I фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Банат 3 - системски део, I фаза.
 - Студија прикључења ВЕ Банат 2 - системски део, I фаза.
 - Концепција техничког система управљања ЕМС АД.

8.3. РАД СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ПРОЈЕКТНО-ТЕХНИЧКУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ

Током 2021. године Стручни панел за пројектно-техничку документацију одржао је 12 седница, на којима је усвојио 75 пројектних задатака и урађено је и потписано 9 типских пројектних задатака.

- Најважнији усвојени пројектни задаци су:
 - ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК за израду техничке документације за адаптацију и доградњу далековода 110 kV бр.115/4 ТС Пожега - Чвор Бељина и ДВ бр.182 ТС Горњи Милановац – Чвор Бељина и демонтажу далековода бр.115/9 ТС Чвор Атеница - Чвор Бељина
 - Пројектни задатак за прву фазу реконструкције ТС 400/220/110 kV Сремска Митровица 2 уградња аутотрансформатора Т4, преносног односа 400/110 kV, снаге 300 MVA
 - Пројектни задатак за израду техничке документације за адаптацију ДВ 110 kV бр.148/4 ТС Бор 2 – ПРП Бор 4 и ДВ 110 kV бр.148/5 ПРП Бор 4 – ТС Зајечар 2 и доградњу далековода од стуба бр. 53с до ТС Зајечар 2
 - Пројектни задатак за израду техничке документације за реконструкцију дела ДВ 110 kV бр. 104/2 ТС Београд 32 – ТС Београд 5 и ДВ 110 kV бр. 104/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 32



- Пројектни задатак за израду техничке документације за реконструкцију трансформаторске станице 400/110 kV Бор 2 – опремање далеководног поља бр. Е02.
- Пројектни задатак за израду техничке документације за ДВ 110kV “ТЕ Колубара Б” – ТС 400/110 kV Конатице
- Пројектни задатак за израду техничке документације за ДВ 400 kV ТЕ “Колубара Б” – ТС 400/110 kV Конатице
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу појединачног електропреносног стуба на ДВ 220 kV бр. 297/2 ТС Чачак 3 - ТС Пожега, због укрштања са новим аутопутем Е-763 Београд – Јужни Јадран, деоница: Прељина – Пожега
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу прикључног разводног постројења (ПРП) 110kV Бор 5
- Пројектни задатак за израду техничке документације за ДВ 110 kV бр.167 ТС Бор 2 – ТС Бор 3 и ДВ 110 kV бр.169 ТС Бор 2 – ТС Бор 3, увођење по принципу улаз-излаз у ПРП 110 kV Бор 5
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу прикључног разводног постројења (ПРП) 110kV Београд 52
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу прикључног разводног постројења (ПРП) 110kV Београд 53
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу прикључног разводног постројења (ПРП) 110kV Београд 54
- Пројектни задатак за израду техничке документације за доградњу кабловске деонице мешовитог вода 110 kV бр. 1250 ТС Београд 20 – ТС Београд 14, увођење у ПРП Београд 52 (Карабурма)
- Пројектни задатак за израду техничке документације за увођење надземног вода 110 kV бр. 130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21 у ПРП Београд 53 (Беле Воде)
- Пројектни задатак за израду техничке документације изградња кабловског вода 110 kV бр. 1265 ТС Београд 45 – ТЕ-ТО Нови Београд, увођење у ПРП Београд 54 (Сајам)

На седницима Стручног панела за ПТД током 2021.год. дата је сагласност за изградњу и реконструкцију више објекта у власништву ОДС-а а неки од њих су:

- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу трансформаторске станице ТС 110/35 kV "Прибој"
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу трансформаторске станице 110/35 kV "Ушће"
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу ТС 110/10 kV "Београд 47 – Београд на води"
- Пројектни задатак за израду техничке документације за изградњу ТС 110/35 kV "Београд 44 – Сурчин"



У оквиру Стручног панела за пројектно-техничку документацију ради Стручни подпанел за неенергетске објекте планирано је да се размотре 3 пројекта задатка. Стручном подпанел за неенергетске објекте није достављен ниједан пројектни задатак за разматрање.

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

Током 2021. године Стручни панел за техничку регулативу, методологије и стандарде одржао је 7 седница, на којима је усвојио 61 документ, техничких упутстава, правилника, правила, интерних стандарда и програма и 37 документа је уврштено у План рада за 2022. годину. За структуру разматраних и усвојених материјала на Панелу је карактеристично следеће:

- Интерни стандарди: 9 докумената.
 - Техничка упутства 12 докумената.
 - Техничке процедуре: 2 документа.
 - Планови: 2 документа.
 - Упутства за погон: 7 докумената.
 - Протоколи: 14 докумената.
 - Остала техничка регулатива: 2 документа.
 - Програмски задаци: 3 документа.
 - Планови заштите од удеса: 9 докумената.
- Најважнији усвојени документи су:
- ИС EMC-001 Списак активних међународних стандарда у употреби у EMC.
 - ИС EMC-201 Обележавање водова 400, 220 и 110 kV у ЕЕС Републике Србије.
 - ИС EMC-314 Осветљење електроенергетских постројења.
 - ИС EMC-401 Енергетски трансформатори - пријемна испитивања.
 - ИС EMC-402 Енергетски трансформатори - испитивања и контроле у погону.
 - ИС EMC-703 Заштита енергетских трансформатора.
 - ИС EMC-712 Заштита водова 220 и 110 kV.
 - ИС EMC-731 Заштита водова 400 kV.
 - ИС EMC-739 Заштита сабирница и спојних поља високонапонских постројења.
 - ТП-603 Техничка процедура за управљање трансформаторским станицама и разводним постројењима којима се командује даљински из центра управљања.
 - ТП-604 Техничка процедура за Категоризацију елемената x kV (x < 110 kV) у власништву EMC АД Београд.
 - ОТ-601 Категоризација елемената 400 kV, 220 kV и 110 kV ЕЕС Републике Србије.
 - ОТ-602 Категоризација елемената x kV (x < 110 kV) у власништву EMC АД Београд.
 - ТУ-ЕКС-04 Упутство за организацију извођења радова на објектима преносног система електричне енергије јавног предузећа Електро mreжа Србије.
 - ТУ РЗУ 07 ТУ за заштиту сабирница ВВП и заштиту од отказа прекидача.
 - ТУ РЗУ 12 Критеријуми за оцењивање стања система релејне заштите и локалног управљања и одређивање приоритета за реконструкцију.



8.5. РАД РАДНЕ ГРУПЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ И ПОГОН

Током 2021. године Радна група за управљање и погон одржала је 11 седница на којима је урађена :

- Анализа месечних погонских догађаја у периоду јануар 2021. - децембар 2021. године укупно је разматрано 159 догађаја, што је у односу на претходну годину мање за 3 догађаја:

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	сума
Број разматраних догађаја	13	8	5	11	8	19	20	18	15	16	8	18	159

- Анализа месечних прекида испоруке електричне енергије у периоду јануар 2021. - децембар 2021.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. На основу тога извршене су корекције достављених табела. Измене су се односиле на месец јануар и април 2021.

Параметри који су праћени и достављани АЕРС-у су:

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

Планиране вредности у 2021.	Остварене вредности у 2021.
АИТ = 6,0 минута	АИТ = 5,20 минута
ENS = 350MWh	ENS = 360,15 MWh

- Разматрање и усвајање упутстава за погон ТС/РП/ПРП (укупно 7):
 - Упутство за погон ТС Ниш 2;
 - Упутство за погон ТС Београд 8;
 - Упутство за погон ТС Бистрица;
 - Упутство за погон ТС Пожега;
 - Упутство за погон ТС Суботица 3;
 - Упутство за погон ТС Нови Сад 3;
 - Упутство за погон ТС Србобран;



- Разматрање и усвајање Протокола о начину надзора, управљања, даљинског командовања и манипулација из надлежног РДЦ (укупно 16):
 - Протокол за ТС Крушевац 1 (друга верзија);
 - Протокол за ТС Пожега (друга верзија);
 - Протокол за ТС Бистрица;
 - Протокол за ТС Севојно (друга верзија);
 - Протокол за ТС Лесковац 2 (трећа верзија);
 - Протокол за ТС Ниш 2 (друга верзија);
 - Протокол за ПРП Бор 4;
 - Протокол за ТС Бор 2 (друга верзија);
 - Протокол за ТС Шабац 3;
 - Протокол за ПРП Панчево;
 - Протокол за РП Панчево 1 (друга верзија);
 - Протокол за ТС Ваљево 3 (трећа верзија);
 - Протокол за ТС Крушевац 1 (друга верзија);
 - Протокол за ТС Бистрица (друга верзија);
 - Протокол за ТС Чачак 3;
 - Протокол за ТС Србобран.
- Анализа детаљних извештаја Комисије за анализу значајних погонских догађаја у преносном систему:
 - Током 2021. године није било извештаја Комисије.
- Закључци о погону и експлоатацији објеката:
 - Током 2021. године није било закључака Радне групе.
- Разматрање предлога измена и допуна техничких упутстава/процедура:
 - Проблематика у вези са тачком 9 Упутства ТУ-ЕКС-04: Упутство за организацију извођења радова на објектима преносног система у делу радова код којих постоји опасност од индукције.
- Разматрана су и следећа значајна питања:
 - Проблематика у вези са интерним стандардом за обележавање далековода и јавних телефонских бројева на таблицама;
 - Проблематика око нове ТС Бистрица и стављања под напон;
 - Преиспитивање методологије прорачуна АИТ и ЕНС када су у питању пумпна постројења. У сарадњи са АЕРС извршене су измене у методологији тако да се пумпе воде посебно у односу на потрошаче, на основу чега су извршене корекције табела у којима се прате дефинисани параметри;
 - Проблематика блокаде заштита од преоптерећења код ТС које немају могућност даљинске блокаде а постоји потреба да руковаоц напусти ТС;
 - Проблематика струјних лимита ВН водова;
 - Проблематика лоцирање квара и коришћење локатора квара у објектима КПС;
 - Проблематика одржавања напона 35kV у ТС Србобран.



8.4. РАД Ad-hoc СТРУЧНОГ ПАНЕЛА ЗА ИКТ

Током 2021. године Ad-hoc Стручни панел за ИКТ одржао је 2 седнице на којима је размотрио документ „Студија анализе транспортних технологија“ као подлоге за реализацију стратешки важног пројекта модернизације телекомуникационе мреже. Две седнице су одржане зато што је била неопходна допуна наведеног документа са упоредним анализама карактеристика MPLS-TE и MPLS-TP технологија и њихова примена у транспортној телекомуникационој мрежи ЕМС АД, како би се ризици преласка на потпуно нову технологију у телекомуникационој мрежи ЕМС АД свели на најмању могућу меру.



ЗАКЉУЧАК

У току 2021. године изграђена су четири нова далековода, један 400 kV и три 110 kV.

Повећана је инсталисана снага 400 kV постојења за 450 MW уласком у погон ТС Србобран 400/115/10.5 kV као и повећањем снаге трансформације у ТС Бор 2 400/110 kV, изграђена су и пуштена у погон три нова постројења, ТС Бистрица 220/110 kV инсталисане снаге 150 MW и два прикључно-разводна постројења Панчево и Бор 4.

Промена код водова КПС је настала као последица пуштања у погон два нова кабла 110 kV број 1280 и 1281 ТС Београд 22 -ТС Меи Та у власништву Меи Та чиме је омогућено пробно пуштање у рад постројења ТС Меи Та.

Промена код капацитета постројења за производњу електричне енергије КПС је наступила услед пуштања у погон ТЕ ТО Панчево са два трансформатора укупне инсталисане снаге 260 MVA.

У пробни рад пуштена ТС Чукару Пеки и урађена је реконструкције ЕВП Земун.

Просечни процентуални износ губитака енергије у преносном систему у 2021. години је био 2,02% рачунато у односу на електричну енергију која је испоручена у преносни систем, електрична енергија за покривање губитака у преносном систему набављана на билатералном тржишту преко аукцијске платформе и на организованом дан-унапред тржишту електричне енергије у Србији (SEEPEx).

Услед непланираних догађаја неиспоручено је укупно 1037,94 MWh електричне енергије при чему је ЕМС АД одговоран за 34,7% неиспоручене електричне енергије.

Поузданост рада преносног система се може и преко параметра АИТ (Average Interruption Time) или просечног времена прекида испоруке електричне због догађаја у преносном систему . Укупан АИТ за непланиране прекиде за 2021. годину је износио 15,92 минута (део који се односи на ЕМС износио 5,20 минута од планираних 6 минута), док је време за планиране догађаје у истом периоду износило 22,34 минута што даје као укупан АИТ време од 38,26 минута.

Тренд параметра АИТ у периоду 2017-2021. година. је на нивоу просечних вредности за посматрани период.

Догађаји који су имали утицај на прекиде производње са одговорношћу ЕМС су се дешавали услед кварова на повезним далеководима електрана на преносни систем, дана 16.01.2021. године и 5.02.2021. године. Поменути догађаји су изазвали прекорачење референтног времена за непланиране прекиде испоруке производних јединица које у току једне календарске године сме да износи 120 минута. За места прикључења корисника преносног система - потрошача на напонском нивоу 110 kV, где је дозвољено трајање прекида током једне календарске године 240 минута, у 2021. години је било четири прекорачења дозвољеног времена.



Прегледом КРИ параметара који се односе на рад постројења и далековода ЕМС АД у 2021. године уочава се да су они на нивоу просека ранијих година.

Током 2021. године рађено је на даљем унапређивању Asset Management система и развоју нових функционалности како би се обезбедила још боља оптимизација и рационализација процеса одржавања, а истовремено на виши ниво подигло извештавање односно добило што више информација за доношење правовремених и квалитетних одлука.

Информације добијене из Asset Management система послужиле су као веома добра подлога у процесу израде предлога Плана развоја преносног система РС 2021-2031, као и Годишњег плана пословања за 2021. годину. Координација и међусобно усаглашавање свих активности које су у вези са одржавањем преносног система води ка ефикаснијем, ефективнијем и економичнијем пословању.

У 2021. години изграђено је и пуштено у погон и прво гасом изоловано постројење у преносној мрежи у Србији и то у 220 kV мрежи. Ово прикључно разводно постројење део је комплекса ТЕТО Панчево и инсталирано је са пратећим мониторингом SF₆ гаса и парцијалних пражњења.

Настављен је пројекат аутоматске регулације напона енергетских трансформатора, интензивне су активности на изради и подешавању модела релејне заштите у специјализованом програмским пакетима CAPE и Синкап чија је намена побољшање квалитета израде подешења релејне заштите што води већој поузданости и расположивости високонапонске преносне мреже.

ЕМС АД је дужан да обезбеди неопходне системске услуге за потребе корисника преносног система. Да би дошао до ресурса потребних за извршење овог задатка у 2021. години, ЕМС АД је са ЈП ЕПС закључио "Уговор о пружању помоћних услуга". Овим се обезбеђују капацитети и енергија за потребе примарне регулације учестаности, секундарне и терцијарне регулације учестаности и снаге размене, као и регулације напона и ресурса за успостављање система након распада.

Уговорено је 34 MW примарне регулационе резерве, 160 MW за потребе секундарне регулације и позитивна резерва од 300 MW, уз негативну од 150 MW за потребе терцијарне регулације.

Током 2021. године је тестиран укупан одзив примарне регулације у Србији након раздвајања интерконеције Континентална Европа на два дела које се догодило 8. јануара 2021 године.

Као и претходних година и у 2021. ЕЕС Републике Србије је примао значајне количине реактивне енергије од суседних ЕЕС, које су довеле до појаве проблема са значајно високим напонима у мрежи (нарочито изражено у периоду од средине априла до средине јула месеца).

У 2021. години није било примене Планова одбране преносног система (План подфреквентне заштите, Планови ограничења испоруке електричне енергије, План успостављања преносног система), како у целом електроенергетском систему тако ни у делу ЕЕС. Такође, нису спровођене напонске редукације на нивоу целог ЕЕС.

EMC АД је испунио све формалне услове за чланство на чворишту размену гаранција порекла тј, на AIB Hub, тако да власници налога у EMC АД могу слободно да врше увоз и извоз гаранција порекла у/из других домена као и сви други чланови AIB.

Од 21.12.2021. почео је са радом пројекат SMM GCC (нетовање одступања на нивоу SMM блока) у коме тренутно учествују EMC АД и CGES, рађено је и на развоју процеса UIOSI („Use It Or Sell It“) на границама Србија – Босна и Херцеговина и Србија – Црна Гора.

Обим прекограничних трансакција и у смеру улаза и у смеру излаза се незнатно разликује у односу на 2020.годину. Уочено је значајно смањење интерних размена у односу на 2020. за око 14%. Део прекограничне размене је реализован кроз острвски рад у дистрибутивном систему у смеру од Србије ка БиХ и обратно.

На основу потврђених прекограничних размена у 2021. години забележен је пад укупних излаза и улаза у ЕЕС Републике Србије (излаза за 13 %, улаза за 5%) .

Током 2021. године, настављен је рад на усвајању Плана развоја преносног система за период од 2021. до 2030. године, одређени број планираних пројеката нема само национални значај, већ и регионални, па и европски и такви пројекти су укључени у Пан-европски десетогодишњи план развоја и Регионални инвестициони план (Трансбалкански коридор, Северни CSE коридор, Централно-балкански коридор и Панонски коридор).

Планерским документима EMC АД је предвиђено и решавање радијалног напајања одговарајућег броја трансформаторских станица 110/x kV, при чему се пројекти којима су ова решавања сагледана налазе како у развојној, тако и у инвестиционој фази.

Од капиталних пројеката треба поменути изградњу 400 kV далековода између ТС Крагујевац 2 и ТС Краљево 3 , двосистемског далековода 400 kV ТС Бајина Башта – ТС Обреновац и доградња ТС Бајина Башта, двосистемског далековода 400 kV од ТС Бајина Башта до границе са Црном Гором и границе са Босном и Херцеговином, изградња ТС 400/110 kV Београд 50, изградњу ТС 400/110 kV Бор 6 где би се због њеног повезивања на систем расецали и изградили 400 kV далековода (расецала би се три 400 kV далековода: РП Ђердап 1- РП Дрмно , РП Ђердап 1 – ТС Бор 2 и ТС Бор 2 –ТС Ниш 2).

Годишњи технички извештај за 2021. годину усвојен је на седници Одбора Техничког савета EMC АД дана 14.03.2022. године.



Председник Одбора Техничког савета

Небојша Петровић, дипл.ел.инж.