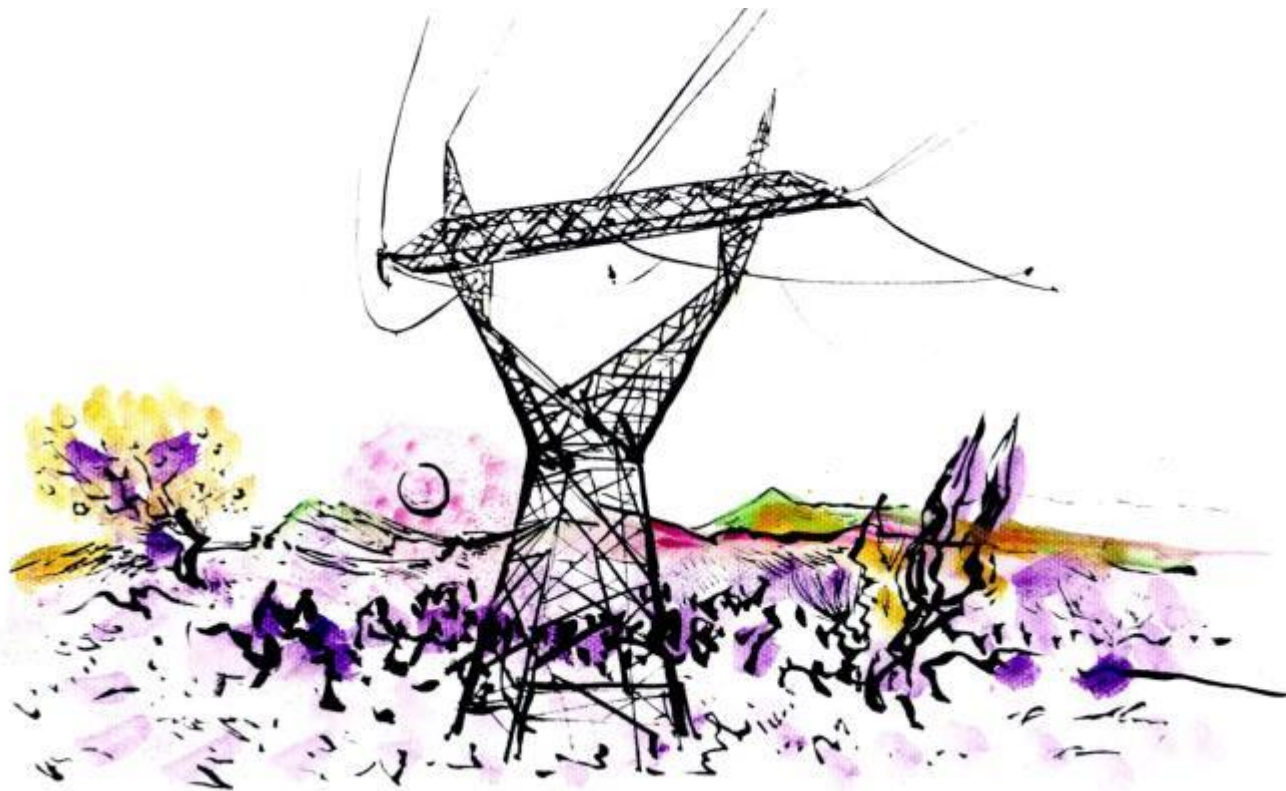


Оддел за инвестиции и развој



ПЛАН ЗА РАЗВОЈ НА ЕЛЕКТРОПРЕНОСНИОТ СИСТЕМ ЗА ПЕРИОД 2021 - 2030

октомври, 2020

Наслов: ПЛАН ЗА РАЗВОЈ НА ЕЛЕКТРОПРЕНОСНИОТ СИСТЕМ
ЗА ПЕРИОД 2021 - 2030

Автори: Служба за стратешко планирање и развојни анализи
Служба за приклучоци

Содржина

1. Вовед.....	5
2. Состојба на преносната мрежа во 2020 година	7
3. Реализирани проекти во 2020 година	11
3.1. Реконструкција и ревитализација на далекуводи	11
3.2. Реконструкција и ревитализација на трансформаторски станици	11
3.3. Проекти за модернизација на електроенергетскиот систем	11
4. Нови интерконективни водови кон соседите	13
4.1. 400 kV интерконекција МК - AL.....	13
4.1.1. Технички карактеристики.....	13
4.1.2. Финансиско-економски параметри	15
4.1.3. Имплементација на проектот	16
5. Мерки и инвестиции во период 2021-2030 година	18
5.1. Северен регион на преносната мрежа.....	18
5.2. Западен регион на преносната мрежа	19
5.3. Источен регион на преносната мрежа	20
6. Реконструкција и ревитализација во електропреносната мрежа.....	22
6.1. Реконструкција и ревитализација на далекуводи	22
6.1.1. Реконструкција на далекуводи	22
6.1.2. Ревитализација на далекуводи	24
6.2. Реконструкција и ревитализација на трансформаторски станици	24
6.2.1. Ревитализација на високонапонска опрема.....	25
6.2.2. Реконструкција на РП Кратово	25
6.2.3. Ревитализација на 400/110 kV трансформаторски станици (ТС Скопје 4, ТС Битола 2, ТС Дуброво)	26
6.2.4. Ревитализација на ТС Велес и ТС Кавадарци 1	26
6.3. Ревитализација/реконструкција на системи за управување во трансформаторски станции	27
6.3.1. Ревитализација и модернизација на системот за управување на ТС Самоков	27
6.3.2. Ревитализација и модернизација на системот за управување на ТС Струмица 1	27
6.3.3. Ревитализација и модернизација на системот за управување на ТС Сушица	27
7. Модернизација на електропреносниот систем	29
7.1. Телекомуникациска опрема и далечински мониторинг на трансформаторските станици	29
7.2. Подземна инсталација за оптичко поврзување	30
7.3. Дигитален автопат на Балканот (Balkan Digital Highway).....	30
7.4. Набавка и инсталација на OPGW на 400 kV ДВ Скопје 4 - Битола 2	32
7.5. Систем за променливо дозволено оптоварување на водови (DLR - Dynamic Line Rating)	32
7.6. Уред за корекција на напонски профил	32

7.7.	Набавка и инсталација на нов SCADA/EMS систем.....	32
7.8.	Сигурна соба (инфраструктура) со интегрирани системи за заштита на центарот за податоци (Data Room).....	33
7.9.	ENTSO-E Electronic Highway во НДЦ и БДЦ.....	33
7.10.	Паметно одржување и менаџмент на опрема (Smart Maintenance and Asset Management).....	33
8.	Истражување на електропреносниот систем	35
8.1.	CROSSBOW	35
8.2.	TRINITY.....	35
8.3.	Студија за подобрување на напонскиот профил на регионалната мрежа	36
8.4.	Студија за развој на преносната мрежа	36
8.5.	Студии за интеграција на ОИЕ	36
8.6.	Студија за оптимална конфигурација на преносната мрежа во југоисточен регион....	37
9.	Приклучоци на нови корисници на преносната мрежа	39
9.1.	Приклучоци на производни капацитети на преносната мрежа	39
9.1.1.	Приклучок на ВЕЦ Богословец.....	39
9.1.2.	Приклучок на ВЕЦ Демир Капија.....	40
9.1.3.	Приклучок на ВЕЦ Миравци	41
9.1.4.	Приклучок на ВЕЦ Крушево и ФЕЦ Крушево	42
9.1.5.	Приклучок на ФЕЦ Осломеј 1 и 2 и ФЕЦ Осломеј (ЈПП).....	42
9.1.6.	Приклучок на ФЕЦ Битола	44
9.1.7.	Приклучок на ФЕЦ Тиквеш	44
9.2.	Приклучоци на дистрибутивни трансформаторски станици на преносната мрежа	44
9.2.1.	Приклучок на втор трансформатор во ТС Овче Поле	44
9.3.	Приклучоци на индустриски потрошувачи на преносната мрежа	45
9.3.1.	Приклучок на КРАНФИЛД ФАУНДРИ.....	45
9.3.2.	Приклучок на ИГМ Трејд.....	46
9.3.3.	Приклучок на рудник Пластица - Кратово	47
10.	Реализација на проекти во периодот од 2021 до 2030 година	49
11.	Комплексна имплементација на енергетски проекти	52
12.	Трошоци за приклучување на преносна мрежа на новите корисници.....	55
13.	Конфигурација на преносната мрежа во 2030 година.....	56

1. ВОВЕД

МЕПСО како оператор на електропреносниот систем, според член 83 од Законот за енергетика („Службен весник на Република Македонија“ бр.96/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр.96/19), е должен да подготви план за развој на електропреносниот систем за период од следните 10 (десет) години чија содржина треба да биде во согласност со Мрежните правила за пренос на електрична енергија.

МЕПСО во 2016/2017 година изработи студија за развој на преносна мрежа со наслов: „Концепти за развој на преносната мрежа во одделните региони за долгорочен период“ која претставува ажурирање/дефинирање на плановите за развој на електроенергетскиот систем (ЕЕС), како обврска на МЕПСО во согласност со правните прописи во државата.

Студијата е изработена со користење на детерминистички пристап со повеќе сценарија, во рамките на кои се анализираат можните работни состојби во иднина. Сценаријата се дефинирани за различни временски хоризонти (2020, 2025, 2030 и 2040 година), во однос на променливите како што се изградбата на електрични центри, оптоварувањето на системот, хидрологијата, ангажираноста на електричните центри кои користат обновливи извори на енергија (ОИЕ - посебно ветерните електрични центри, ВЕЦ), изградбата на електрични центри на дистрибутивната мрежа итн. Преку анализата на повеќе сценарија целта е да се задоволат следните основни принципи:

- постигнување на задоволителна сигурност во снабдувањето на потрошувачите на електрична енергија;
- постигнување на задоволителна расположливост и капацитет на македонската преносна мрежа за непречено одвивање на активностите на сите учесници на пазарот на електрична енергија (производители, трговци и снабдувачи, како и други субјекти);
- овозможување приклучок на нови корисници на преносната мрежа под еднакви, транспарентни и недискриминаторски услови;
- поврзување со соседните оператори на електропреносен систем, со што ќе се обезбеди и поврзување со соседните оператори на пазар на електрична енергија;
- интеграција на електричните центри кои користат ОИЕ.

Идната конфигурација на македонската преносна мрежа треба да биде доволно флексибилна и еластична за да овозможи исполнување на сите претходно наведени принципи со што помала несигурност. За ова да се обезбеди, потребно е:

- континуирано да се вложува во реконструкција и ревитализација на дотраените елементи на преносната мрежа;
- да се вложува во изградба на нови објекти на преносната мрежа (водови, трансформатори (ТР), инфраструктура за информатичка технологија, итн.) врз основа на критериумите пропишани во Мрежните правила;
- да се вложува во зафати кои ќе овозможат подобро искористување на постоечките и изградба на нови неопходни прекугранични капацитети;
- да се користат модерни технологии во преносот на електрична енергија, како што е примената на нови спроводници со мал провес при ревитализација и зголемување на преносната моќност на постоечките далекуводи (ДВ), можно вградување на уреди базирани на енергетска електроника (FACTS), можно вградување на енергетски трансформатори со попречна регулација (управување на тековите на активни моќности), итн.

- постојано унапредување и усовршување на сопствените човечки ресурси заради обврзувачкото учество во европските процеси под закрила на ENTSO-E и учество во други меѓународни организации (CIGRE, IEEE и др.).

Најголемите ризици за успешна реализација на претходно наброените принципи и планирани активности се неизвесните текови во стопанството, просторно-планските ограничувања и еколошките барања, несигурностите поврзани со изградбата на нови производни постројки и неизвесноста со стабилното финансирање за сите потребни активности. За сите инфраструктурни проекти, согласно Законот за градење, МЕПСО изработува студија или елаборат за животна средина каде е направена детална анализа на влијанието на проектот врз животната средина. МЕПСО при изработка и изведба на сите проекти посветува големо внимание за заштита на флората и фауната.

МЕПСО во септември 2019 година изработи „Стратегија за реконструкција /ревитализација на преносна мрежа“. Имајќи предвид дека поголем број од водовите во македонската преносна мрежа се изградени пред 40-50 години може да се очекува дека по 2020-та година голем број водови ќе бидат кандидати за реконструкција/ревитализација. При тоа, освен староста на водовите, при изборот на редоследот за зафати на водовите треба да се води сметка и за нивното значење за сигурноста во работата на преносната мрежа. Следствено, во оваа Стратегија фокусот беше насочен на два клучни фактори и тоа:

- изработка на база на податоци со информации за состојбата на функционалните компоненти на преносните водови од каде произлезе оценка за состојбата и ургентноста за зафати на одделни водови, со што се доби приоритетна листа на зафати и
- дефинирање на методологија во која преку оптимизациска постапка се креира распоред на зафати распределени во карактеристични периоди (2025-2030, 2030-2035 и 2035-2040 година), при што се водеше сметка за што е можно порамномерен распоред на зафатите со уважување на сите сигурносни критериуми за работа на преносната мрежа.

Значи, распоредот на зафати на водовите во периодите 2025-2030, 2030-2035 и 2035-2040 е направен со уважување на особеностите на состојбата на водовите, како и нивното системско значење. Дополнително се уважени препораките што произлегуваат од веќе изработените развојни планови и студии во МЕПСО. Исто така, предвид беше и географската поврзаност на водовите.

Иако просечната старост на водовите е релативно голема и изнесува 42 години, скоро 2/3 од нив имаат натпросечно добра оценка за состојбата што е показател дека се добро одржувани. Вкупните инвестиции за трите периоди изнесуваат 47.5 милиони евра, додека вкупната должина на сите водови предложени за зафат изнесува околу 560 km. Средната вредност на инвестициите изнесува 15.8 милиони евра, а средната вредност на должините изнесува 187.5 km. Инвестициите и должините на водовите се рамномерно распоредени по периоди, во интервалот од $\pm 10\%$ од средната вредност.

Развојниот план на преносната мрежа за период од 2021 до 2030 година претставува ажурирана верзија на анализите и резултатите од двете студии, со приказ на состојбата на реализираните проекти, проектите кои се во фаза на имплементација и потребните мерки и инвестиции кои треба да се преземат во наредните 10 години.

2. СОСТОЈБА НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА ВО 2020 ГОДИНА

Интегрирањето на производителите и потрошувачите во електроенергетскиот систем е овозможено преку добро развиена преносна мрежа, со голем број на прстени (контури) на две напонски нивоа: 110 kV и 400 kV.

Преносната мрежа се состои од далекуводи, трансформаторски станици како и целокупната придружна високонапонска примарна и секундарна опрема. Во Табела 1 се дадени должините на далекуводите од преносната мрежа по напонски нивоа, а во Табела 2 е даден бројот на трансформаторски станици по напонски нивоа.

Табела 1. Должина на преносната мрежа по напонски нивоа

Напонско ниво [kV]	110 kV	400 kV
Должина [km]	1544,7	577,033

Табела 2. Број на трансформаторски станици по напонски нивоа

Номинален напон	110/x kV	400/110 kV
Број на трансформаторски станици	73	5

Стожерот на македонската преносна мрежа се 400 kV далекуводи. Тие формираат 400 kV прстен составен од три далекуводи што го поврзуваат најголемиот конзум кој е лоциран во северниот дел на државата со најголемите производни објекти кои се сместени во југозападниот дел на државата. Исто така, 400 kV далекуводи служат и за интерконекција со соседните електроенергетски системи. Преносната 110 kV мрежа е најразгранета и ги поврзува големите хидроелектрични и термоелектрични центри, сите поголеми населени места, како и индустриските центри. Врската помеѓу 400 kV и 110 kV преносна мрежа се остварува преку петте трансформаторски станици: ТС Скопје 4, ТС Скопје 5, ТС Битола 2, ТС Дуброво и ТС Штип.

Македонскиот електроенергетски систем е поврзан со соседните системи преку 400 kV интерконекции. Со развојот на пазарот, интерконекциите добиваат улога на главни енергетски коридори преку кои секојдневно се реализираат значителен број на трансакции на електрична енергија.

На северна страна, кон Косово, во функција е 400 kV далекувод ТС Скопје 5 - ТС Феризај 2 (Урошевац), а кон Србија е 400 kV далекувод ТС Штип - ТС Врање 4. Во минатото во употреба беа и два 220 kV далекуводи ТС Скопје 1 - ТС Косово А, како и 110 kV далекувод ТС Скопје 1 - ТС Шари. Од 1999 година, овие далекуводи, поради оштетување, се надвор од погон. Во развојните планови не е предвидена нивна реконструкција, туку само искористување на коридорите заради градба на идни далекуводи.

Македонскиот електроенергетски систем има најдобро поврзување со Грција. Интерконекцијата се реализира со два 400 kV интерконективни далекуводи: ТС Битола 2 - ТС Овчарани (Мелити) и ТС Дуброво - ТС Солун (Тесалоники).

Кон источната страна со преносниот систем на Бугарија во 2009 година започната е синхроната работа по изградба на 400 kV далекувод ТС Штип - ТС Црвена Могила (Червена Могила). До тогаш, помеѓу двата система се вршеше повремена размена на електрична енергија во „островски“ режим на работа, преку двата 110 kV далекуводи ТС Крива Паланка - ТС Скакавица и ТС Сушица - ТС Петрич. Двете 110 kV врски сè уште се во погон, но најчесто работат во островски режим.



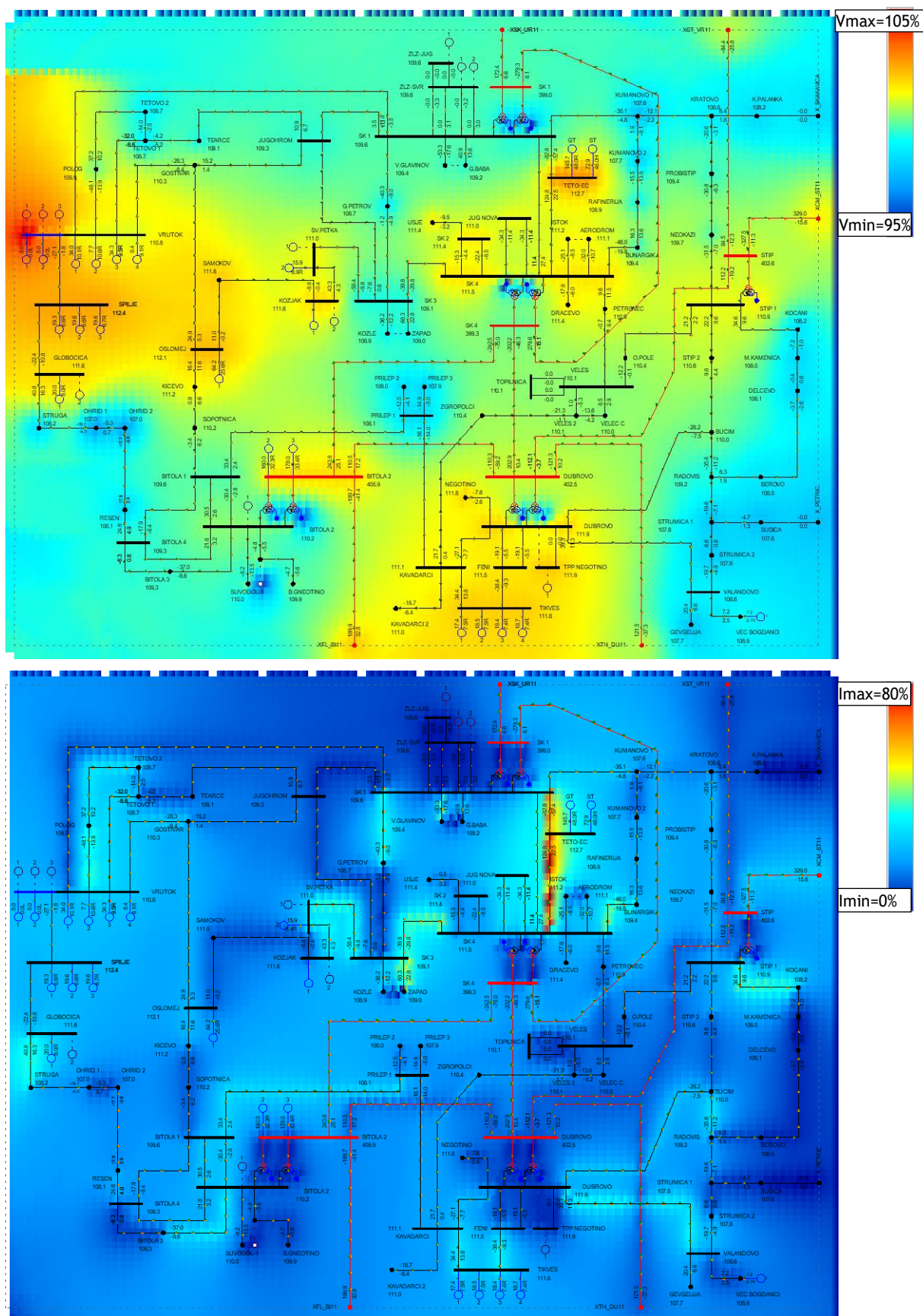
Слика 1. Топологија на преносната мрежа во 2020 година

На следните слики се илустрирани оперативните параметри на режими со високи оптоварувања во преносната мрежа.

Преносната мрежа има добар напонски профил, Слика 2; напоните во 110 kV јазли се блиску до номиналниот напон. Нешто понизок напонски профил има во југозападниот охридско-преспански регион. Проблемот е во долгата сервиска врска Глобочица - Струга - Охрид 1 - Охрид 2 - Ресен - Битола 4 каде се јавува нешто поголем пад на напон. Напоните ќе се подобрат со изградба на новата 400/110 kV ТС Охрид (види 0 и 4). Слично, напоните се пониски и во југоисточниот валандовско-струмички регион поради отсуство на производни капацитети кои го подржуваат напонскиот профил. Проектот за зајакнување на преносната мрежа во југоисточниот регион и градбата на нови ОИЕ (види 5.3) ќе ги подобрат напонските прилики.

Во мрежата нема водови оптоварени над дозволените вредности за нормален режим на работа (без испади). Најоптоварени се 110 kV водови кои пренесуваат моќност од електричните центри и/или главните 400/110 kV напојни јазли кон останатите потрошувачи во мрежата.

Во Табела 3 се дадени вредностите на струите на куси врски во различни јазли од преносната мрежа. Високи вредности на струи на куси врски, од околу 30 kA, има во скопскиот регион. Како мерка за намалување на кусите врски се планира секционирање на 110 kV собирници во главните трансформаторски станици ТС Скопје 1 и ТС Скопје 4 (види 5.1).



Слика 2. Режији со високи оптоварувања во преносната мрежа во 2020 година - напонски профил и оптоварување на водови

Табела 3. Максимални вредности на струите на куси врски во преносната мрежа во 2020 година

Јазел	U [kV]	3-CKB [kA]	1-CKB [kA]	Јазел	U [kV]	3-CKB [kA]	1-CKB [kA]
BITOLA 2	400	17.5	15.1	BUCIM	110	8.7	6.9
DUBROVO	400	17.3	14.1	TEARCE	110	8.7	8.3
SK 4	400	14.5	13.3	VELES 2	110	8.7	8.5
STIP	400	14.1	11.9	B.GNEOTINO	110	8.4	7.0
SK 1	400	13.6	12.3	KUMANOVO 1	110	8.4	8.9
SK 4	110	29.5	32.9	TOPILNICA	110	8.3	8.1
SK 1	110	28.4	31.7	VELEC C	110	8.2	8.0
ZLZ-SVR	110	25.7	26.0	O.POLE	110	8.1	6.5
DUBROVO	110	23.6	28.1	POLOG	110	7.8	7.8
TETO-EC	110	22.9	27.8	KUMANOVO 2	110	7.8	7.8
SK 2	110	22.0	20.9	RAFINERIJA	110	7.8	6.9
ZLZ-JUG	110	22.0	20.5	ZGROPOLCI	110	7.6	6.2
BITOLA 2	110	21.8	26.8	SV.PETKA	110	7.5	7.3
V.GLAVINOV	110	21.1	19.9	TETOVO 1	110	7.5	8.0
DRACEVO	110	20.2	17.1	TETOVO 2	110	7.3	7.5
TPP NEGOTINO	110	20.1	20.5	KOZJAK	110	6.9	7.2
JUG NOVA	110	17.5	15.4	RADOVIS	110	6.8	6.1
USJE	110	17.2	15.0	SAMOKOV	110	6.4	6.1
SUVODOL-1	110	15.9	13.6	NEOKAZI	110	6.1	6.1
BITOLA 1	110	15.8	14.4	KICEVO	110	6.1	5.1
STIP 1	110	15.2	17.8	PRILEP 1	110	6.0	5.8
G.BABA	110	15.1	13.6	PROBISTIP	110	5.7	5.7
FENI	110	15.0	13.6	PRILEP 2	110	5.6	5.3
KAVADARCI	110	14.3	13.0	SOPOTNICA	110	5.5	4.2
TIKVES	110	14.1	13.4	SPILJE	110	5.3	5.7
BITOLA 4	110	13.6	12.7	VALANDOVO	110	5.3	6.2
SK 3	110	13.6	13.3	KRATOVO	110	5.1	4.3
NEGOTINO	110	12.9	11.1	RESEN	110	5.0	4.7
AERODROM	110	12.7	10.8	PRILEP 3	110	4.9	4.5
ISTOK	110	12.5	9.8	STRUMICA 1	110	4.8	5.5
ZAPAD	110	12.5	12.1	STRUMICA 2	110	4.8	5.4
KAVADARCI 2	110	12.2	10.5	KOCANI	110	4.6	4.6
G.PETROV	110	12.1	10.6	GLOBOCICA	110	4.5	4.8
BITOLA 3	110	11.8	10.2	VEC BOGDANCI	110	3.8	5.6
PETROVEC	110	11.4	9.8	M.KAMENICA	110	3.5	3.2
STIP 2	110	11.3	10.4	BEROVO	110	3.5	2.9
VRUTOK	110	11.0	12.6	OHRID 2	110	3.4	3.7
KOZLE	110	10.8	9.8	STRUGA	110	3.4	3.6
MILADINOVCI	110	10.1	7.1	OHRID 1	110	3.4	3.8
JUGOHRM	110	9.8	10.1	DELCEVO	110	3.2	2.9
GOSTIVAR	110	9.4	9.3	GEVGELIJA	110	3.1	3.5
OSLOMEJ	110	8.9	9.7	SUSICA	110	3.1	2.8
VELES	110	8.9	8.8	K.PALANKA	110	3.0	2.5
BUNARGIK	110	8.8	8.0				

3. РЕАЛИЗИРАНИ ПРОЕКТИ ВО 2020 ГОДИНА

Во 2020 година МЕПСО беше исправен пред предизвикот од пандемијата со COVID-19 вирусот. МЕПСО се најде на крстопат помеѓу обезбедување сигурно, доверливо и стабилно (безбедно) функционирање на преносната мрежа и непречена реализација на капиталните инвестициски проекти и студии. Голем дел од проектите беа успешно реализирани според предвидената динамика. Сепак, пандемијата со COVID-19 вирусот беше причина за продолжување на периодот на реализација на некои проекти и студии, но без никакви финансиски импликации.

3.1. РЕКОНСТРУКЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ДАЛЕКУВОДИ

Според планот за реконструкција и ревитализација на далекуводи, во 2020 година е комплетирана реконструкцијата на далекуводот ТС Штип - ТС Пробиштип во должина од 25,2 km, која беше финансирана од заем од ЕБОР (44114) и сопствени средства на МЕПСО.

3.2. РЕКОНСТРУКЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ТРАНСФОРМАТОРСКИ СТАНИЦИ

Реконструкцијата и ревитализацијата на опремата во трансформаторските станици во 2020 година се одвива непречено и според планираната динамика на работа.

Со ревитализацијата на 110 kV постројка во ТС Дуброво заменета е старата примарна и секундарна опрема (што беше во функција од 1977 година). Овој комплексен проект опфати замена на примарна опрема (прекинувачи, разделувачи, струјни и напонски мерни трансформатори) како и ревитализација на секундарната опрема на 400 kV и на 110 kV напонско ниво која вклучува: испорака и инсталација на системи за релејна заштита, за далечински надзор и управување, системи за AC/DC развод и целосна ревитализација на системот за мерење електрична енергија.

Во ТС Валандово и трансформаторската станица во ТЕЦ Осломеј е извршена замена на дел од високонапонската опрема (прекинувачи, разделувачи и мерни трансформатори) и дел од секундарната опрема.

Во ТС Прилеп е извршена замена на дел од високонапонската опрема (прекинувачи, разделувачи и мерни трансформатори) и секундарната опрема.

Во трансформаторските станици на кои се приклучени електричните центри (ХЕЦ Тиквеш, ХЕЦ Вруток, ХЕЦ Глобочица, ХЕЦ Шпиље) е извршена замена на релејната заштита.

Како дел од проектот за ревитализација на примарната опрема на дел од 400 kV трафостаници на МЕПСО, во ТС Битола 2 е набавен нов 400/110 kV енергетски трансформатор со автоматска регулација на напон со моќност од 300 MVA. Со инсталација на новиот трансформатор се зголемува доверливоста на трафостаницата, се намалуваат загубите на моќност во преносната мрежа и се намалуваат трошоците за одржување на инсталираните трансформатори во ТС Битола 2.

3.3. ПРОЕКТИ ЗА МОДЕРНИЗАЦИЈА НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИОТ СИСТЕМ

Системот за следење на фазни агли (WAMS) овозможува навремено откривање на отстапувањата од оперативната безбедносна маргина. WAMS се базира на технологија за мерење на фазорни напони и струи во реално време, во истиот момент (GPS синхронизирано).

Со проектот се воспостави систем за добивање на прецизни информации за можните нарушувања во синхроно поврзаниот електроенергетски систем во реално време и ќе се овозможи спроведување на соодветни корективни активности.

Реализацијата на проектот вклучи определување на оптимални локации за инсталација на единиците за следење на фазни агли заради справување со проблемите на стабилност на електропреносната мрежа со обезбедување на високо квалитетно следење во реално време, инсталирање на единиците за следење на фазни агли со потребните технички карактеристики и инсталирање на централна единица во Националниот Диспечерски Центар со динамички функции за следење на стабилноста.



Слика 3. Работни активности на терен - трафостаници и далекуводи

4. НОВИ ИНТЕРКОНЕКТИВНИ ВОДОВИ КОН СОСЕДИТЕ

Придобивките од интерконекциите се огледуваат преку приходи од: зголемување на прекуграничниот преносен капацитет, пораст на транзити меѓу системите во регионот, намалување на загуби на електрична енергија и израмнување на разликата во цена на електрична енергија во регионот. Покрај наведените генерални придобивки постојат и други позитивни ефекти во прилог на општествените вредности, како што се: зголемување на сигурноста на снабдувањето, намалени инвестиции во производни објекти за националните системски резерви, регионален диспечинг и намалени трошоци за производство, како и генерирање на реактивна моќност.

4.1. 400 kV ИНТЕРКОНЕКЦИЈА МК - AL

Реализацијата на Коридорот 8 за нашата држава е од големо значење. Набљудувано од геостратегиски аспект, Коридорот 8 е составен сегмент од еден многу поголем и исклучително значаен проект што вклучува експлоатација на енергетските ресурси од кавкаскиот регион и од Централна Азија. Затоа ресорните министри од областа на енергетиката на Албанија, Бугарија, Италија и Северна Македонија на 13 април 2005, во Софија потпишаа “Joint Statement for energy infrastructure cooperation” за поддршка на имплементацијата на енергетските инфраструктурни проекти согласно ЕУ законска регулатива, вклучувајќи ги проектите од Транс Европските Мрежи (TEN) и во Европско - Медитеранскиот Енергетски Прстен.

Од аспект на електроенергетиката, 400 kV интерконективен далекувод Битола (МК) - Елбасан (AL) претставува последен дел од реализацијата на коридорот 8 (Исток - Запад) за пренос на електрична енергија меѓу Бугарија, Северна Македонија, Албанија и Италија. Делот меѓу BG и МК е завршен, а реализацијата на подморскиот кабел меѓу IT и ME е во тек со досега реализирана прва фаза со инсталиран капацитет од 600 MW од вкупно предвидените 1200 MW. Проектите за интерконективно 400 kV поврзување меѓу AL и ME и меѓу AL и KS се веќе во функција.

Согледувајќи го развојот на македонската преносна мрежа, проблемите кои постојат во југо - западниот дел од мрежата ќе се надминат со изградба на нова 400/110 kV трансформаторска станица во охридско - струшкиот регион поврзана со влез-излез на новиот 400 kV далекувод Битола (МК) - Елбасан (AL).

400 kV интерконекција МК - AL има регионално значење и PEI статус (Project of Energy Community Interest), со одлука на Energy Community Ministerial Council од 14/10/2016.

Проектот е прикажан во позиции 1 и 2 од Табела 12.

4.1.1. Технички карактеристики

Проектот за 400 kV интерконекција МК - AL на македонска територија е составен од:

- 400 kV далекувод од ТС Битола 2 - македонско/албанска граница,
- 400/110 kV ТС Охрид и
- 400 kV далекуводно поле во ТС Битола 2.

Во Табела 4 е прикажана техничката спецификација на македонскиот дел од 400 kV далекувод Битола (МК) - Елбасан (AL).

Табела 4. Техничка спецификација на 400 kV ДВ ТС Битола - МК/АЛ граница

Номинален напон	400 kV
Должина во МК	97,409 km
Тип на столбови	Челично-решеткаст, тип “У”
Вкупен број на столбови	269
Тип на спроводници	ACSR 490/65 mm ² , 2 спроводника по фаза
Тип на заштитно јаже	едно со AWG 19/9, 126.1 mm ² , друго со OPGW
Надморска височина	550 - 1200 mnnv
Среден распон	358,26 m



Слика 4. Траса на 400 kV интерконективен ДВ ТС Битола 2 - МК/АЛ граница и 400/110 kV ТС Охрид

ТС 400/110 kV Охрид ќе се изгради во непосредна близина на с. Мешеишта. Во неа се планира да се инсталира енергетски трансформатор со привидна моќност од 300 MVA. Трансформаторската станица ќе биде составена од:

Табела 5. Структура на 400 kV и 110 kV разводна постројка во 400/110 kV ТС Охрид

400 kV постројка:	110 kV постројка:
1. Спојно поле	1. Спојно поле
2. ДВ поле “ТС Елбасан 3”	2. ДВ поле “ТС Струга”
3. ТР поле1	3. Резервно ДВ поле
4. Резервно ТР поле	4. ТР поле1
5. Резервно ДВ поле	5. ДВ поле “ТС Охрид 1”
6. ДВ поле “ТС Битола 2”	6. ДВ поле “ТС Охрид 2”
	7. ДВ поле “ТС Ресен”
	8. Резервно ДВ поле
	9. Резервно ТР поле
	10. Домашни потреби

4.1.2. Финансиско-економски параметри*Студија за оправданост на 400 kV интерконекција МК - АЛ*

Финансиско-економските параметри на македонскиот дел од проектот според *Студијата за оправданост на 400kV интерконекција Битола - Елбасан* завршена јануари 2013 година се прикажани во следната табела:

Табела 6. Финансиски параметри на 400 kV интерконекција Битола (МК) - Елбасан (АЛ)

Главни индикатори:	МК
Потребна инвестиција	43.500.000 EUR
Нето сегашна вредност (NPV)	6.300.000 EUR
Период за едноставен поврат на инвестиции (Simple Payback period)	15 години
Добивка / трошоци (Benefit Cost Ratio)	2.6
Интерна стапка на враќање (IRR)	12,5 %

Проценетата инвестициската вредност според *Студијата за оправданост на 400kV интерконекција Битола - Елбасан* на македонскиот дел од проектот е следен:

Табела 7. Проценета инвестиција на компоненти на 400 kV интерконекција МК - АЛ

1. 400 kV далекувод од ТС Битола 2 - МК/АЛ граница	28,3 MEUR
2. 400/110 kV ТС Охрид	14,3 MEUR
3. 400 kV далекуводно поле во ТС Битола 2	0,85 MEUR
ВКУПНО	43,5 MEUR

Обезбедени средства за имплементација на македонскиот дел од 400 kV интерконекција Битола - Елбасан

За реализација на проектот беа одобрени следните три гранта од Инвестициската рамка за западен Балкан (WBIF):

- WBIF регионален грант за техничка поддршка (WBIF4bis-REG-ENE-01) - 803.000 евра
- Во рамките на овој регионален грант беа изработени следниве студии:
- Студија за оправданост на 400kV интерконекција Елбасан (АЛ) - Битола (МК),
- Студија за оцена на влијанието на 400 kV ДВ ТС Битола 2 - македонско/албанска граница врз животната и социјалната средина,
- Студија за оцена на влијанието на 400 kV ДВ ТС Елбасан 3 - албанско/македонска граница врз животната и социјалната средина.
- WBIF грант за техничка поддршка (WB9-MKD-ENE-01) - 900.000 евра
- Во рамките на овој грант е изработена комплетната проектна документација за:
- 400 kV далекувод од ТС Битола 2 - македонско/албанска граница,
- ТС 400/110 kV Охрид,

- 400 kV далекуводно поле во ТС Битола 2,
- приклучните 110 kV далекуводи на ТС 400/110 kV Охрид.
- WBIF инвестициски грант (WB-IG00-MKD-ENE-01) - 12.000.000 евра

Во декември 2015 година е потпишан финансиски договор со Европската банка за обнова и развој (ЕБОР) за заем за проектот со следните параметри:

- ознака: ЕБОР заем бр.46274,
- датум на потпишување: 10.12.2015 година,
- заем: 37.000.000 EUR и
- рок на отплата: 15 години со вклучен грејс период од 3,5 години

Вкупните трошоци според потпишаните договори, структурата на извори за финансирање и временската динамика на реализација за период 2021-2030 се прикажани на позиција 1 и позиција 2 од Табела 12.

Распределбата на трошоците за изведба (според потпишаните договори; тука не се вклучени трошоците за студиските истражувања, техничката документација и консултантските услуги) според изворите за финансирање е следна:

Табела 8. Трошоци според договори за изведба на 400 kV интерконекција МК - AL

Компоненти	Сумарни вредности (MEUR)	Заем (MEUR)	Сопствени средства (MEUR)	Грант (MEUR)
400 kV интерконективен далекувод ТС Битола 2 - МК/AL граница	14,59	9,59	0	5,00
400/110 kV ТС Охрид и ново 400 kV ДВ поле во ТС Битола 2	14,37	10,37	0	4,00

4.1.3. Имплементација на проектот

Завршени активности:

- Изработка на Фисибилити студија и Студии за оценка на влијанието врз животната и социјалната средина (за македонскиот дел и за албанскиот дел од интерконекцијата):
- Финансирана од I грант од WBIF: 800.000 евра (650.000 евра за македонскиот дел од проектот).
- Финална верзија: јануари 2013 година.
- Изработувач: COWI (WBIF консултанскиот тим).
- Решение за издавање согласност за Студијата за оценка на влијанието врз животната и социјалната средина
- Издадено на 27.07.2015 година од Министерство за животна средина и просторно планирање откако е спроведена комплетна постапка за оценка на влијанието на проектот врз животната средина.
- Истражување на ранливата група фауна (птици и лилјаци) по должина на коридорот на македонскиот дел од интерконекцијата
- По барање на Министерството за животна средина и просторно планирање е спроведено едногодишно истражување во период 2016 -2017 година.

- Истражувањето го спроведе Градежен Институт Македонија (ГИМ)-Скопје.
- Изработка на целокупна проектна документација
- Финансирана од II грант од WBIF одобрен 2013 година: 899.098 евра.
- Изработувач е консултант/проектант ГЕИНГ-Скопје кој започна со изработка 2016 година.
- Објава на тендер: август 2019 година.
- Потпишување на договори за градење:
 - за 400 kV далекувод Битола - МК/AL граница: Енергоинвест, Сараево,
 - за 400/110 kV ТС Охрид: Кончар, Загреб.

Следни чекори:

- финализирање на проектирањето на трафостаницата и далекуводот,
- околчувања на локација на трафостаницата и далекуводот,
- геомеханички истражувања,
- градежни активности, пристапен пат, нарачување на опрема и достава на дел од истата.

Поради пандемијата со корона вирусот проектот е пролонгиран за една година и се очекува да се реализира до 2023 година.

5. МЕРКИ И ИНВЕСТИЦИИ ВО ПЕРИОД 2021-2030 ГОДИНА

Генерално, преносната мрежа работи со задоволителни карактеристики на сигурност, доверливост и безбедност во напојувањето.

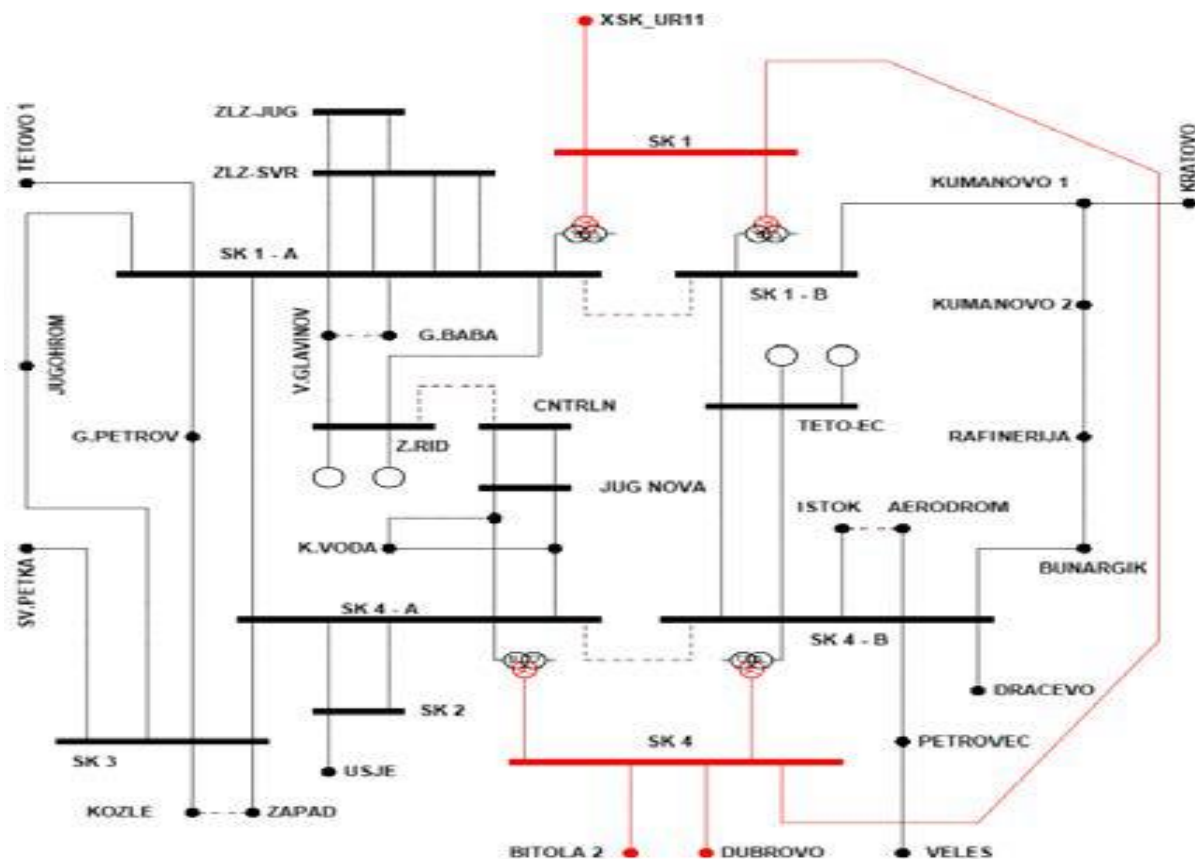
Потенцијалните нарушувања на сигурноста на погонот за краткорочниот период ќе се решаваат со редиспечинг на производството и/или растоварување на системот, со мали зафати во мрежата и со завршување на веќе започнатите проекти, додека за среднорочен/долгорочен период со реализација на нови проекти.

5.1. СЕВЕРЕН РЕГИОН НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

Пресметката на максималните струи на куси врски за преносната мрежа во краткорочниот период покажа дека може да се очекуваат многу високи вредности на куси врски на 110 kV собирници во ТС Скопје 1 и ТС Скопје 4 (над 90% од 40 kA).

Во среднорочниот период и при нормален режим на работа на ЕЕС вредноста на струјата на куса врска на 110 kV собирници ја надминува расклопната моќност на вградената опрема.

Мерката за намалување на струите на куси врски на 110 kV собирници во ТС Скопје 1 и ТС Скопје 4 е секционирање на собирници. Овие постројки се изведени со двоен и помошен систем на собирници (посложена изведба) и е возможна голема флексибилност во работата на системот, односно секој елемент (вод, трансформатор) може да се приклучи на еден од двата системи на собирници. При секционирањето важен е изборот на елементите кои ќе бидат приклучени на поединечните секции и постојат повеќе начини како е можно да се изведе секционирањето. Секционирањето на 110 kV собирници во ТС Скопје 4 и ТС Скопје 1 треба да се изведе на тој начин што струите на трифазна и еднофазна куса врска после секционирањето да бидат приближно еднакви во двете секции со задоволена сигурност на системот за критериумот N-1.

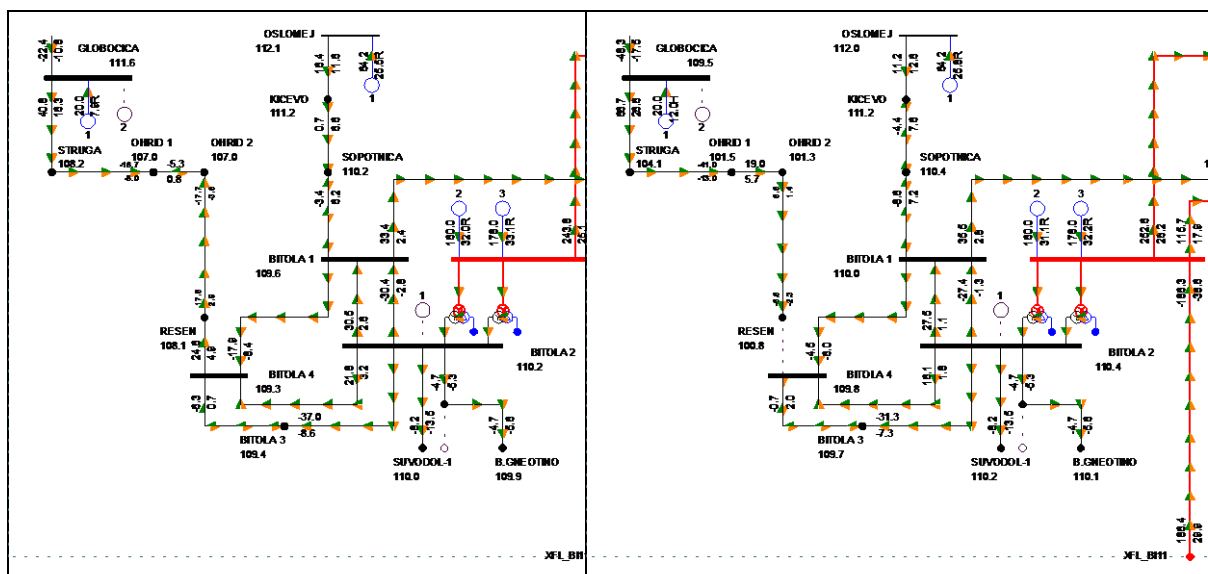


Слика 5. Можности за секционирање на преносната мрежа во скопски регион, планирана топологија на среднорочен хоризонт

5.2. ЗАПАДЕН РЕГИОН НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

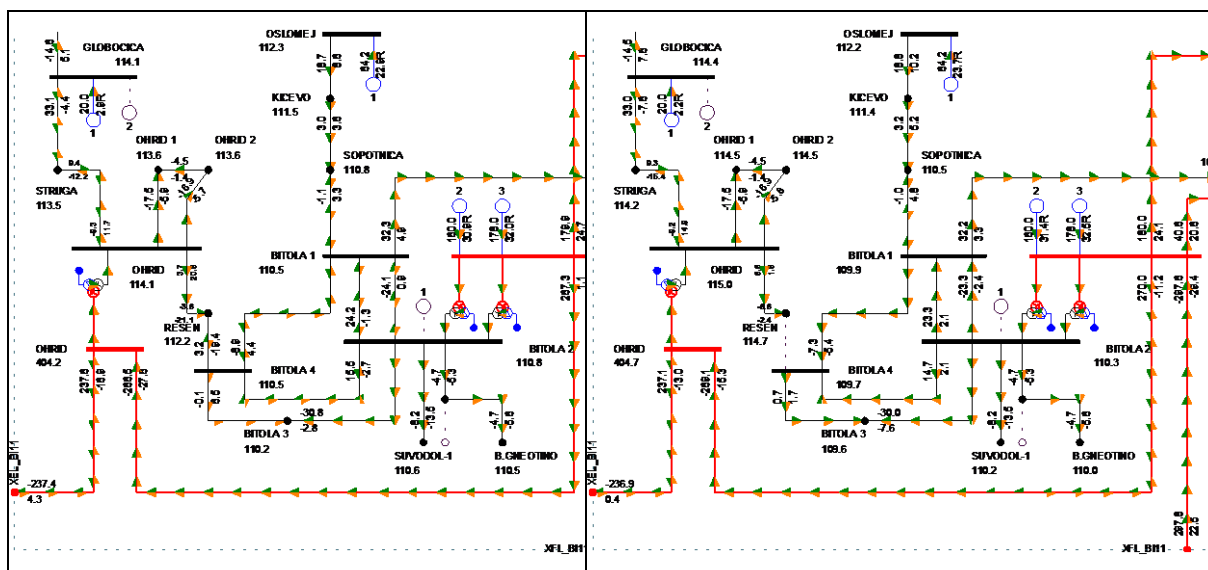
Во полошкиот регион во фаза на реализација е проектот за изградба на двосистемски 110 kV далекувод на потегот од ХЕЦ Вруток до ТС Тетово 1 и реконфигурација на преносната мрежа во регионот. Во 2021 година ќе се изведуваат градежни и електромонтажни работи за изградба и надзор на далекуводот. Овој проект е прикажан во позиција 7 од Табела 12.

За надминување на граничните оптоварувања кои се јавуваат при испад на 110 kV ДВ Вруток - Тетово 1, според Студијата за развој на преносната мрежа, се предлага приклучување на постоечкиот 110 kV ДВ Вруток - Скопје 1 по принципот влез/излез во ТС Тетово 1, со што ќе се направи дополнителна реконфигурација во полошкиот регион и ќе се формираат нови врски: ХЕЦ Вруток - ТС Тетово 1 и ТС Тетово 1 - ТС Скопје 1. Овој зафат е пролонгиран за една година и се очекува да се реализира во периодот 2021-2025. Овој проект е прикажан во позиција 3 од Табела 12.



сегашна топологија во југозападен регион
состојба без испади

сегашна топологија во југозападен регион
испад на 110 kV далекувод Ресен - Битола 4



нова 400/110 kV ТС Охрид во погон
состојба без испади

нова 400/110 kV ТС Охрид во погон
испад на 110 kV далекувод Ресен - Битола 4

Слика 6. Придобивки од 400/110 kV ТС Охрид во однос на критични режими на работа

Гледано од аспект на квалитетот на напоните во преносната мрежа и сигурноста на напојување со електрична енергија, многу е важна изградбата на 400/110 kV ТС Охрид во југозападниот регион на преносната мрежа. Трансформаторската станица се очекува да биде изградена до 2023 година. Без нејзина изградба и без активно учество на електричните центри во регулацијата на напоните, југозападниот регион е изложен на опасност од напонски колапс и губење на напојувањето на 110 kV мрежа (критериум N-1), види Слика 6. Сè додека не се изгради ТС 400/110 kV Охрид, види 4.1, нужно е електричните центри ХЕЦ Вруток, ХЕЦ Глобочица и ХЕЦ Шпиље во западниот регионот активно да учествуваат во регулацијата на напоните и тековите на реактивни моќности.

Пресметките на анализата на сигурност (критериум N-1) во Студијата за развој на преносната мрежа покажуваат дека во западниот регион при висока хидрологија (со максимална ангажираност на ХЕЦ Козјак и ХЕЦ Св.Петка и висока ангажираност на ТЕЦ Осломеј) и режими со единечни испади се јавуваат критични оптоварувања на следните 110 kV далекуводи: ТС Кичево - ТЕЦ Осломеј (105%), ТС Гостивар - ТЕЦ Осломеј (108%), ТС Сопотница - ТС Битола 1(110%), ХЕЦ Козјак - ХЕЦ Св.Петка (од 100% до 105%) и ХЕЦ Св.Петка - ТС Скопје 3 (од 100% до 105%). Среднорочното решение на проблемот со преоптоварувањето во западниот регион е предвидено со реконструкција/ревитализација на целиот 110 kV потег Гостивар (Буковиќ) - Осломеј - Кичево - Сопотница - Битола 1, со користење на спроводници со поголема преносна моќност и мал провес (АААС). Оваа реконструкција/ревитализација се планира да се изврши за период 2021-2024 година. Во 2021 година планирано е да се изработи проектната документација. Потегот 110 kV ТЕЦ Осломеј - Кичево - Сопотница - Битола 1 е изграден во 1960 година и е со тип на спроводници ACSR 150/25 mm², 93 MVA. Овој проект е прикажан во позиција 13 од Табела 12.

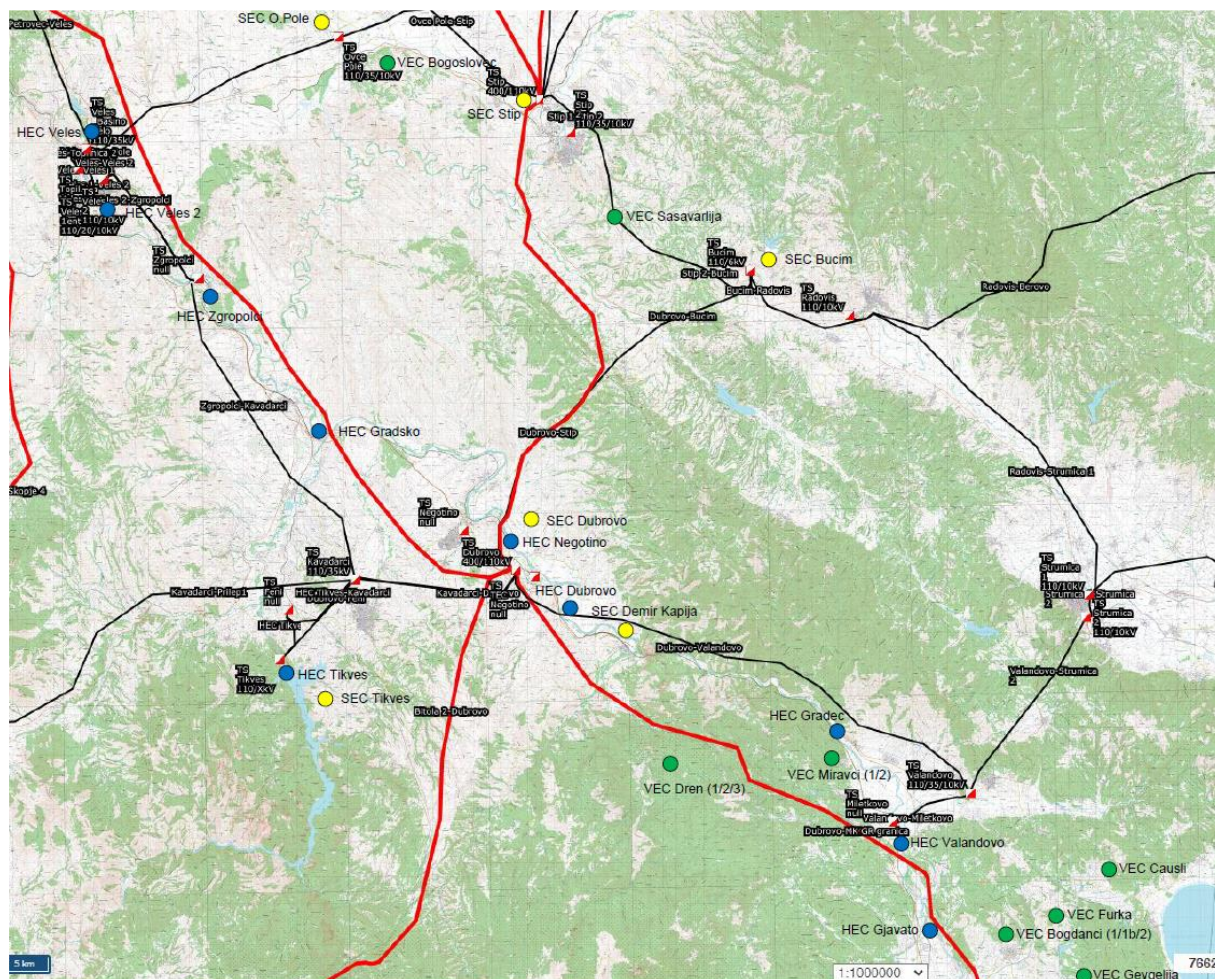
Долгорочното решение на проблемот со преоптоварувањето во западниот регион е предвидено со дополнителна реконструкција/ревитализација на 110 kV потег ТС Полог - ХЕЦ Вруток - ХЕЦ Шпиље - ХЕЦ Глобочица - ТС Струга со користење на спроводници со поголема преносна моќност и мал провес (АААС). Оваа реконструкција/ревитализација се планира да се изврши за период после 2030 година, а 2027 година треба да се започне со подготовка на техничка документација за проектот. Потегот 110 kV ТС Полог - ХЕЦ Вруток - ХЕЦ Шпиље - ХЕЦ Глобочица - ТС Струга е изграден во период 1964-1970 година и е со тип на спроводници ACSR 240/40 mm², 121 MVA. Овој проект е прикажан во позиција 15 од Табела 12.

5.3. ИСТОЧЕН РЕГИОН НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

Во југоисточниот (валандовско-струмичкиот) регион се очекува градба на значителен број обновливи извор на енергија (ОИЕ) - ветерни и сончеви¹ електрични центри. Нивното приклучување на преносната мрежа доведува до преоптоварување на 110 kV далекуводи и многу ниски напони во режими со испади (критериум N-1). За системот да биде сигурен за сите работни состојби, а при тоа водејќи сметка за најавените приклучувања на ОИЕ во југоисточниот регион, во среднорочниот период како една варијанта се предлага изградба на 110 kV двосистемски далекуводи со поголема преносна моќност и мал провес (АААС) при реконструкција на постојните 110 kV далекуводи: ТС Дуброво - ТС Валандово и ТС Валандово - ТС Струмица 2 - ТС Струмица 1. Друга варијанта е надградба на мрежата со нова 400/110 kV трансформаторска станица

¹ Сончевите електрични центри (СЕЦ) користат различна технологија за производство. Во моментот најчесто се изведуваат паркови со фотонапонски панели, но исто така постојат кровни/фасадни фотонапонски панели. За големи капацитети постои и изведба со огледални површини и конденациски тип на производство. Во текстот генерално се користи кратенката СЕЦ за сите типови сончеви електрични центри, додека за конкретни приклучоци на корисници се наведува и технологијата; досега сите корисници планираат изведба на фотонапонски сончеви центри (ФЕЦ).

во регионот, која овозможува и потенцијална изградба на втора 400 kV интерконективна врска кон Бугарија. Оптималното решение треба да се дефинира во студијата 8.6 Овој проект е прикажан во позиција 14 од Табела 12.



Слика 7. Нови електрични центри во југоисточен регион
(потенцијален капацитет според „зелено“ сценарио: СЕЦ 250 MW, ВЕЦ 536 MW, ХЕЦ 185 MW)

За надминување на состојбата со ниски напони во источниот регион во долгорочниот период се предвидува вградување на компензационен уред (извор на реактивна моќност) во 110 kV ТС Кочани со минимална моќност 25 MVar. Овој проект е прикажан во позиција 26 од Табела 12.

Со зголемување на оптоварувањето во среднорочниот и долгорочниот период во кумановскиот регион и поради нарушена сигурност на работата на системот за критериум N-1, потребно е да се изгради нова 400/110 kV ТС Куманово, заедно со расплетот на 110 kV водови и прераспределба на оптоварувањата помеѓу 110 kV ТС Куманово 1, 110 kV ТС Куманово 2 и новата 110 kV ТС Куманово 3. Овој проект е прикажан во позиција 4 од Табела 12.

6. РЕКОНСТРУКЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА ВО ЕЛЕКТРОПРЕНОСНАТА МРЕЖА

Процесот на стареење на преносните постројки и опремата има значително влијание врз погонот на системот и планирањето на мрежата. Недоверливи и постари постројки можат да ја загорзат доверливоста и сигурноста на целокупниот систем. Важно прашање за МЕПСО е избор на оптимален момент за ревитализација или замена на опремата заради запазување на задоволително ниво на доверливост и сигурност на системот.

Преносните постројки и опрема (надземни водови, кабли, трансформаторски станици, заштитни системи, системите за надзор и управување, мерни системи, телекомуникациски инсталации и др.) стареат во тек на работата. Секоја преносна постројка и опрема има свој животен век. Се очекува дека преносната опрема ќе работи во согласност со декларираните карактеристики во текот на својот животен век, без значителен број на грешки и проблеми. За ист вид на преносна опрема, животниот век може да се менува во широк распон заради различните фактори на влијание како што се климатските услови, погонските услови или фабричките особини. Во текот на процесот на стареење, опремата постепено ги губи своите карактеристики со што бројот на дефектите и нивното траење се зголемува. Со задоволителна и периодична активност на одржување, преносната опрема може да работи доверливо во согласност со декларираните карактеристики, сè додека тоа е невозможно поради нејзината старост.

Со реконструкцијата и ревитализацијата на постојната опрема во развојниот десетгодишен план се очекуваат следните позитивни ефекти:

- зголемување на сигурноста на работа на постројките,
- намалување на степенот на амортизација на опремата инсталирана во далекуводните полиња во трансформаторските станици,
- значително намалување на бројот на испади на далекуводите, а со тоа и намалување на безнапонска состојба на потрошувачите,
- подигнување на степенот на континуирано снабдување со електрична енергија на потрошувачите,
- намалување на цената за одржување и проблемите со управувањето со старите далекуводи,
- зголемување на квалитетот на електрична енергија на ниво на преносен систем,
- зголемување на безбедноста на вработените и околината.

6.1. РЕКОНСТРУКЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ДАЛЕКУВОДИ

Македонската преносна мрежа е интензивно градена во 60-тите и 70-тите години од минатиот век. Во наредните години еден од главните предизвици на МЕПСО е реконструкција на застарените 110 kV далекуводи. При реконструкцијата приоритет имаат оние далекуводи за кои се проценува дека им се нарушени работните параметри и имаат големо системско значење и во иднина, со цел да се задржи доверливоста и сигурноста на работа на електропреносниот систем.

6.1.1. Реконструкција на далекуводи

Реконструкцијата на 110 kV далекуводи која е започната и се финансира од заемот од ЕБОР (44114) како компонента 4 е прикажана во следната табела:

Табела 9. Реконструкција на 110 kV далекуводи во период 2021-2030 (позиции од 8 до 13 во Табела 12)

Далекувод	Должина (km)	Година на градба	Активности во 2020
ТС Бунарџик - ТС Миладиновци 1	17	1971	Промена на траса
ТС Велес - ТС Овче Поле	21	1960	Во фаза на проектирање и изведба
ТС Овче Поле - ТС Штип	17.9	1960	Во фаза на проектирање и изведба
ТС Битола 1 - ТС Прилеп 1	33.7	1963	Во фаза на проектирање и изведба
ТС Скопје 4 - ТС Петровец - ТС Велес	37	1953	Во фаза на проектирање и изведба
ТС Гостивар (Буковиќ) - ТЕЦ Осломеј - Кичево - Сопотница - Битола 1 (должина ≈ 100 km АААС)	100	1960	Во фаза на проектирање

Во 2021 година за реконструкција на 110 kV далекуводи ТС Велес - ТС Овче Поле, ТС Овче Поле - ТС Штип, ТС Битола 1 - ТС Прилеп и ТС Скопје 4 - ТС Петровец - ТС Велес (позиции од 9 до 12 во Табела 12) предвидени се следниве активности: експропријација, ревизија на проектот, изведба на градежни и електромонтажни активности и надзор на целокупната работа. За реконструкцијата на далекуводот ТС Бунарџик - ТС Миладиновци, за 2021 година покрај горенаведените активности, предвидена е и изработка на елаборат за животна средина.

Според мерките кои треба да се преземат во следниот десетгодишен период за обезбедување на сигурно напојување со електрична енергија без преоптоварувања и ниски напони во електропреносниот систем, односно обезбедување на квалитетен пренос на електрична енергија, се предвидува реконструкција/ревитализација на следните постојни 110 kV далекуводи:

Табела 10. Реконструкција/ревитализација на 110 kV далекуводи во период 2021-2030 (позиции: 6 и од 13 до 15 во Табела 12)

Далекувод	Должина (km)	Година на градба	Зафат
2x110 kV ДВ делница Вапила - ТС Охрид 1	11	1970	
ТС Гостивар (Буковиќ) - ТЕЦ Осломеј		1958/1978/2001	нов спроводник АААС
ТЕЦ Осломеј - ТС Кичево	15	1960	
ТС Кичево - ТС Сопотница	33,3	1960	
ТС Сопотница - ТС Битола 1	30,7	1960	
ТС Дуброво - ТС Валандово	39,3	1971	двосистемски ДВ со спроводник АААС опција 400/110 kV ТС
ТС Валандово - ТС Струмица 2 - ТС Струмица 1	~ 18	1971	
ХЕЦ Вруток - ТС Полог	9	2010	нов спроводник АААС
ХЕЦ Вруток - ХЕЦ Шпиље	15,6	1964	
ХЕЦ Шпиље - ХЕЦ Глобочица	13,5	1964	
ХЕЦ Глобочица - ТС Струга	32	1970	

Во 2021 година за реконструкцијата на 2x110 kV ДВ делница Вапила - ТС Охрид 1 ќе се спроведе тендерска постапка за изработка на проектна документација. За 110 kV ДВ Гостивар - Битола 1 избран е проектант кој веќе го изработува проектот. Оваа година ќе се подготви и тендер за избор на изведувач.

6.1.2. Ревитализација на далекуводи

Се планира континуирана ревитализација на постојните далекуводи на МЕПСО според плановите за одржување на преносната мрежа со замена на спојната и овесната опрема, земјоводните јажиња и замена на постоечките спроводници со нов тип на јажиња со подобри карактеристики во однос на досегашните; позиција 5 од Табела 12.



Слика 8. Интервенции на далекуводи

6.2. РЕКОНСТРУКЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ТРАНСФОРМАТОРСКИ СТАНИЦИ

Реконструкцијата и ревитализацијата на опремата во трансформаторските станици произлегува како резултат на реалните технички потреби идентификувани од различни аспекти и тоа:

- старост на опремата над 30 години и неможност за набавка на резервни делови,
- отежнато одржување на опремата,
- лоши работни параметри на опремата која е во функција,
- отежнато управување со опремата,
- опасност по вработените и околината при манипулација со опремата.

Направена е анализа на состојбата на енергетските трансформатори 400/110 kV врз основа на резултатите од „периодичните прегледи“, надзорот над погонот и лабораториските испитувања. Врз основа на овие анализи во долгорочниот период се предвидува замена на еден енергетски трансформатор во ТС Скопје 4 и ТС Дуброво.

Овие замени на енергетските трансформатори се прикажани во позициите 21 и 22 од Табела 12.

Постапката за замена на застарената и недоверлива 400 kV и 110 kV примарна опрема со просечна старост над 30 години (прекинувачи, разделувачи, мерни трансформатори и одводници на пренапони) и замена на секундарната опрема (релејна заштита, системи за далечински надзор и управување, напојување, мерење на електрична енергија) продолжува со цел да се зголеми стабилноста и доверливоста на трансформаторските станици и електроенергетскиот систем.

Поради староста на градежните објекти (командни згради/простории/објекти, огради и др.) во локацијата на трансформаторските станици во континуитет се преземаат зафати за нивно санирање. Санацијата на командни згради/простории/објекти се спроведува и за подобрување на енергетската ефикасност.

Реконструкцијата и ревитализацијата на трансформаторските станици се спроведува во повеќе проекти/пакети, опишани во продолжение.

6.2.1. Ревитализација на високонапонска опрема

Планот за ревитализација на дел од високонапонската опрема - разделувачи во неколку трафостаници произлегува од потребата да се намалат трошоците за одржување, и да се зголеми доверливоста и расположливоста на елементите во системот. Постоечките разделувачи се стари (просечна старост 35 години), со чести дефекти поради кои се зголемени трошоците за одржување.

Со овој проект, во 2021 година, ќе бидат променети разделувачи во следните трафостаници:

Табела 11. Ревитализација на разделувачи во 13 трафостаници (позиција: 17 во Табела 12)

Трансформаторска станица	број на полиња	број на разделувачи
Битола 1	8	23
Битола 3	3	5
Битола 4	4	6
Бучим	5	13
Радовиш	5	8
Струмица 2	3	5
Скопје 3	10	22
Ѓорче Петров	5	6
Крива паланка	5	7
Македонска каменица	3	5
Куманово 2	5	7
Кочани	5	7
Самоков	4	6
Вкупно	65	120

6.2.2. Реконструкција на РП Кратово

Реконструкцијата на разводната постројка во Кратово опфаќа изведба на 3 далекуводни полиња, нов 110 kV собирнички систем и реконструкција на секундарните струјни кругови со примена на најнова дигитална технологија. Во 2021 година предвидена е изработка на проектна документација. Овој проект е прикажан во позиција 18 од Табела 12.

6.2.3. Ревитализација на 400/110 kV трансформаторски станици (ТС Скопје 4, ТС Битола 2, ТС Дуброво)

Во овие трансформаторски станици ќе се изврши замена на дел од високонапонската опрема и дел од секундарната опрема, позиции 19 - 25 од Табела 12, а во ТС Скопје 4 ќе се променат носачите и фундаменти за 400 kV постројка.

МЕПСО потпиша нов договор според кој во наредните три години предвидена е реконструкција на високонапонската опрема во ТС Битола 2 и тоа 400 kV и 110 kV разделувачи и мерни трансформатори и реконструкција на секундарната опрема, позиција 25 од Табела 6. Со реконструкцијата ќе бидат набавени и монтирани 25 разделувачи на сите 9 полиња и 14 потпорни изолатори за 8 полиња во 400 kV разводна постројка, а во 110 kV разводна постројка ќе бидат набавени и монтирани 42 разделувачи на сите 14 полиња и 75 мерни трансформатори на 13 полиња.

Во изминатиот период во ТС Дуброво беше извршена комплетна реконструкција на 110 kV постројка (промена на прекинувачи, разделувачи, мерни трансформатори, релејна заштита и управување - SCADA) и делумна реконструкција на 400 kV постројка со промена на релејната заштита и управувањето. Бидејќи прекинувачите и мерните трансформатори се претходно променети, во следниот период ќе бидат променети разделувачите во 400 kV постројка.

Ревитализацијата опфаќа промена на 400 kV разделувачи на сите полиња (22 сета), изградба на ново 110 kV поле (C2) за домашна потреба (со 110 kV напонски мерни трансформатори со голема моќност) и делумна реконструкција на 6 kV постројка (промена на прекинувачи, мерни трансформатори, релејна заштита и управување - SCADA).

6.2.4. Ревитализација на ТС Велес и ТС Кавадарци 1

Во овој проект се предвидува замена на дел од високонапонската опрема и од секундарната опрема во ТС Велес и ТС Кавадарци 1 и инсталација на веќе набавената опрема за DC напојување и AC/DC развод; позиција 27 од Табела 12.





Слика 9. Монтажа на опрема во трансформаторски станици

6.3. РЕВИТАЛИЗАЦИЈА/РЕКОНСТРУКЦИЈА НА СИСТЕМИ ЗА УПРАВУВАЊЕ ВО ТРАНСФОРМАТОРСКИ СТАНИЦИ

Во следните две години, преку три нови проекти, МЕПСО ќе ги ревитализира и модернизира системите за управување во ТС Самоков, ТС Струмица 1 и ТС Сушица.

6.3.1. Ревитализација и модернизација на системот за управување на ТС Самоков

Инсталација на систем за надзор и управување со ТС Самоков базиран на SCADA платформа и Bay Control Units (BCU) уреди. Со реконструкцијата се предвидува проектирање и изведба на електромонтажни работи, тестирање и пуштање во работа, изработка на основен проект и проект на изведена состојба; позиција 28 од Табела 6.

6.3.2. Ревитализација и модернизација на системот за управување на ТС Струмица 1

Инсталација на систем за надзор и управување со вклучено проектирање и изведба на електромонтажни работи, тестирање и пуштање во работа, изработка на проект. Покрај зголемување на расположливоста и доверливоста на ТС, аквизираните податоци од ТС ќе се имплементираат во SCADA/EMS системот во НДЦ; позиција 29 од Табела 6.

6.3.3. Ревитализација и модернизација на системот за управување на ТС Сушица

Инсталација на систем за надзор и управување со вклучено проектирање и изведба на електромонтажни работи, тестирање и пуштање во работа, изработка на проект. Со оглед на тоа што во ТС Сушица има интерконекција со Бугарија од битно значење е сите потребни мерења, статуси, аларми да бидат достапни во SCADA/EMS системот во НДЦ; позиција 30 од Табела 6.



Слика 10. Национален диспечерски центар

7. МОДЕРНИЗАЦИЈА НА ЕЛЕКТРОПРЕНОСНИОТ СИСТЕМ

Модернизацијата, дигитализацијата и кибернетска сигурност на електро-преносниот систем се значаен дел од работата на МЕПСО. За таа цел во овојгодишениот план за развој на системот МЕПСО воведува пет нови проекти: набавка и инсталација на нов SCADA/EMS систем, Сигурна соба (инфраструктура) со интегрирани системи за заштита на Центарот за податоци (Data Room), ENTSO-E Electronic Highway во НДЦ и БДЦ, паметно одржување и менаџмент на опрема кои започнуваат со реализација во 2021 година. На среднорочно ниво планирана е и набавка на уред за корекција на напонскиот профил.

7.1. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИСКА ОПРЕМА И ДАЛЕЧИСКИ МОНИТОРИНГ НА ТРАНСФОРМАТОРСКИТЕ СТАНИЦИ

МЕПСО има изградено сопствена телекомуникациска инфраструктура за телекомуникациско поврзување на електроенергетските објекти. Оваа инфраструктура се состои од мрежа од оптички влакна интегрирани во заштитните јажиња (OPGW) на далекуводите и телекомуникациска опрема. Оптичката мрежа интегрирана во заштитните јажиња на далекуводите е прикажана на следната слика:



Слика 11. OPGW заштитно јаже по далекуводите на преносната мрежа

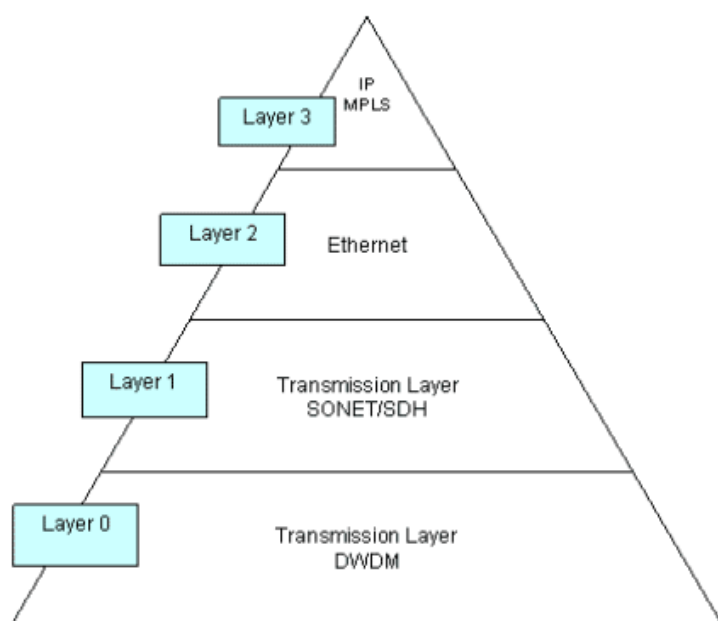
Со овој проект ќе се изврши набавка и инсталација на телекомуникациска опрема за изградба на нова мрежа за пренос на податоци од системот за надзор и управување (СНУ), мерење на електрична енергија, релејна заштита, LAN и WAN мрежата, телефонските линии, позиција 31 од Табела 12.

Телекомуникациска опрема е темел за добивање на „real-time“ податоци за SCADA/EMS системот², како и за интерконекција со соседните земји и податочно поврзување со сите локации на МЕПСО. Со цел модернизирање на целокупната телекомуникациска опрема, МЕПСО ќе понуди ново системско решение односно инсталирање на DWDM³ опрема.

Со ова решение ќе се оптимизира искористеноста на оптичките влакна, а во исто време ќе се обезбеди енкрипција на физичко ниво која е најприфатлива за МЕПСО поради навремено пристигнување и комплетна заштита на информацијата која ќе се транспортира. Системот ќе понуди и дополнителни интерфејси за внатрешно и надворешно поврзување со други системи или ентитети.

Со користење на DWDM, MPLS-TP и IP/MPLS, МЕПСО ќе има конзистентен начин на безбедност, решавање проблеми и управување со својата мрежа.

Во 2021 година планирано е да се објави тендерската документација и да се започне со реализација на проектот.



Слика 12. Структура на телекомуникациската опрема на МЕПСО

7.2. ПОДЗЕМНА ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ОПТИЧКО ПОВРЗУВАЊЕ

Подземната инсталација за оптичко поврзување ќе се изведе за поврзување на НДЦ со ТС Горче Петров и со ТЕТО. Проектот е во фаза на одобрување на инфраструктурен проект во Министерство за транспорт и врски. По одобрување на проектот ќе се изработи основен проект и ќе се започне со градба; позиција 32 од Табела 12.

7.3. ДИГИТАЛЕН АВТОПАТ НА БАЛКАНОТ (BALKAN DIGITAL HIGHWAY)

Достапноста на широкопојасна инфраструктура се смета дека е важен предуслов за економскиот и социјалниот развој на една земја. Размената на инфраструктура, која

² Систем за надзор и контрола на електроенергетскиот систем во реално време.

³ DWDM е технологија која ги спојува - мултиплексите - податочни сигнали од различни извори, така што тие можат да делат еден пар со оптички влакна, додека одржуваат целосно одвојување на изворите на податоци.

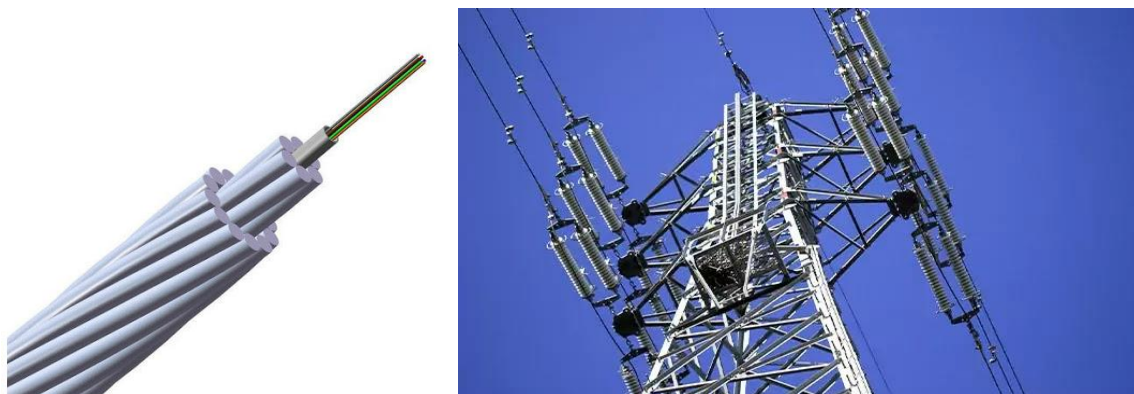
може да се постигне со договор помеѓу два или повеќе електропреносни оператори, е ефикасен начин за намалување на трошоците за распоредување на широкопојасни комуникациски мрежи и добивање подобра поврзаност со што се помага при заштита на животната средина, намалување на потрошувачката на ресурси и зголемување на енергетската ефикасност.

Со оглед на придобивките, Светската банка формираше иницијатива Дигитален автопат на Балканот за истражување и унапредување на можностите за споделување инфраструктура во регионот на Западен Балкан. Во проектот покрај МЕПСО учествуваат и електропреносните оператори од Косово, Албанија и Црна Гора со можност за проширување за електропреносните оператори од цел Балкан. Иницијативата спроведе голем број предфисибилити студии за да се:

- истражат можностите за користење на вишокот капацитет на постојните мрежни влакна (OPGW мрежи) интегрирани со електричните мрежи управувани од ПСО-и во шесте земји од Западен Балкан со цел генерирање на дополнителни приходи,
- направи техничка проценка на постојниот вишок капацитет OPGW на мрежите на ПСО-и,
- утврди какви промени се потребни во националните телекомуникациски и енергетски рамки во земјите за да се операционализира споделувањето на инфраструктурата и
- развие акција за да се унапреди споделувањето на инфраструктурата во регионот кој ги опфаќа техничките, организационите и регулаторните тесни грла во секоја земја.

Проектот во моментот е во почетна фаза, односно потпишан е договор помеѓу Светска Банка и WBIF за техничка помош. Овој дел е целосен грант од WBIF и е групна сума за сите вклучени електропреносни оператори. Поради пандемијата целиот процес е одложен и се очекува кон крај на 2021 година да се избере консултант кој треба да направи проценка на недостатоците на мрежата на електропреносниот оператор за пренос и трансфер на податоци. После ова МЕПСО ќе одлучи дали ќе влезе во фаза на инвестиции за да ги подобри перформансите за пренос на податоци помеѓу електропреносните оператори.

Проектот „Дигитален автопат на Балканот“ преку воспоставување на регионална мрежа за широкопојасна мрежа на големо, преку OPGW инфраструктурата, ќе овозможи подобрување на големопродажниот пристап до брзите широкопојасни услуги на национално и регионално ниво на земјите учеснички, позиција 33 од Табела 12.



Слика 13. OPGW јаже

7.4. НАБАВКА И ИНСТАЛАЦИЈА НА OPGW НА 400 kV ДВ СКОПЈЕ 4 - БИТОЛА 2

На 400 kV далекувод Скопје 4 - Битола 2 е планирано да се постави и второ, дополнително OPGW јаже кое ќе ја зголеми сигурноста и протокот на информации. Првото јаже е монтирано во 1997 година и е со 12 оптички влакна. Ова јаже истовремено е дел од два прстени - источен и западен. Имајќи предвид дека во прстените се монтирани јажиња со 24 влакна, секцијата Скопје 4 - Битола 2 е со помал капацитет. Јажето кое сега ќе се набави и инсталира ќе биде со поголем број оптички влакна изработено според најнова технологија и со подобрени перформанси. Проектот е прикажан во позиција 34 од Табела 12.

7.5. СИСТЕМ ЗА ПРОМЕНЛИВО ДОЗВОЛЕНО ОПТОВАРУВАЊЕ НА ВОДОВИ (DLR - DYNAMIC LINE RATING)

Технологијата DLR по пат на пресметковни алгоритми, на база на мерења во реално време, со примена на математички модели, ја одредува моменталната вредност на преносниот капацитет на далекуводот. Имплементацијата на DLR може да придонесе кон намалување на инвестициите во преносната мрежа и едновременно да ја зголеми сигурноста во оперативното раководење со преносната мрежа.

Со цел да се утврди економската оправданост на имплементацијата на DLR технологија, МЕПСО најпрвин ќе спроведе почетни истражувања во рамки на студијата 8.6 со која ќе се одредат оптималните далекуводи и далекуводни потези на кои технологијата DLR треба да се имплементира.

Проектот е прикажан во позиција 35 од Табела 12.

7.6. УРЕД ЗА КОРЕКЦИЈА НА НАПОНСКИ ПРОФИЛ

Како резултат на *Студијата за подобрување на напонскиот профил на регионалната мрежа*, види 8.3, МЕПСО е потребно да набави уред за корекција на напонот - варијабилан реактор. Тоа е компензациски уред што претставува потрошувач на реактивна моќност кој со помош на регулациска склопка може да компензира различно ниво на реактивна моќност во соодветно дефиниран опсег. Според извештајот од Студијата, во македонската преносна мрежа потребно е да се инсталира 150 MVar реактор во ТС Дуброво на 400 kV собирнички систем. Во македонската мрежа инсталираниот реактор ќе се користи за намалување на високите напони во режимите на ниско оптоварување. За да се постигне оптимален напонски профил потрошувачката на реакторот во ТС Дуброво ќе се координира со потрошувачката на реакторите кои ќе се инсталираат во регионот; позиција 36 од Табела 12.

7.7. НАБАВКА И ИНСТАЛАЦИЈА НА НОВ SCADA/EMS СИСТЕМ

SCADA системот е од клучно значење за непречено работење на Националниот диспечерски центар (НДЦ) од каде се контролира и управува електроенергетскиот систем. Преку овој систем се добиваат податоци за работата на електропреносниот систем во реално време со цел непрекинато, доверливо и безбедно обезбедување на електрична енергија за потрошувачите.

Земајќи ја предвид постојната состојба на SCADA/EMS системот кој е инсталиран во НДЦ и БДЦ како од хардверски аспект (застареност на опремата, таа е на истек од нејзиониот технолошки век, проблеми со сервисирање, одржување и слично) така и од софтверски аспект (апликативни компоненти кои се технолошки надминати во однос на пристапите, барањата, можноста и начинот на исполнување на обврските на МЕПСО кон ENTSO-E), се наметнува неопходноста МЕПСО навремено да ги започне и планира сите чекори потребни за реализација на нов SCADA/EMS систем; позиција 37 од Табела 12.

Во 2021 година ќе биде избран консултант кој треба да ја изработи тендерската документација за набавка на SCADA/EMS системот.

7.8. СИГУРНА СОБА (ИНФРАСТРУКТУРА) СО ИНТЕГРИРАНИ СИСТЕМИ ЗА ЗАШТИТА НА ЦЕНТАРОТ ЗА ПОДАТОЦИ (DATA ROOM)

Сигурната соба претставува централна локација/сала на ТСУ (Технички систем за управување) во која се сместени системот за управување со електроенергетскиот систем, системот за прибирање и обработка на податоци од броилата за електрична енергија, системите за размена на оперативни податоци и системот за аукции за алокација на расположиви прекугранични преносни капацитети на МЕПСО.

Целта на овој проект е развивање на дизајн концепт за сигурна соба во согласност со функционалните барања и со важечките стандарди и прописи, дефинирање на изведбено решение, изработка на техничка документација на ниво на проект, изведба (испорака и вградување) на Сигурна соба со системи за заштита на центарот за податоци со што би биле опфатени следните системи: физичка модуларно изведена заштитна серверска просторија тип “соба во соба”, систем за водење кабли, осветлување, сигнализација, систем за детекција, јавување и гасење на пожари за Сигурната соба, систем за мониторинг и систем за контрола на пристап и видео надзор на Сигурната соба, како и прилагодување или замена на постојниот систем за ладење во однос на задоволување на сегашните и идните потреби.

Воедно, со создавање на контролирана и безбедна околина со соодветни услови за оптимално функционирање, со далечински мониторинг над функционалноста на овие заштитни системи, контрола на пристап и видео надзор ќе се зголеми расположливоста на центарот, ќе се обезбеди непрекинато на услугите, достапност на податоците и континуитет во работењето во согласност со безбедносните контроли и стандарди за заштита на центрите за податоци во електропреносните оператори; позиција 38 од Табела 12.

7.9. ENTSO-E ELECTRONIC HIGHWAY ВО НДЦ И БДЦ

Electronic Highway претставува затворена комуникациска мрежа на европските преносни систем оператори, комплетно одделена од интернет, со која се овозможува високо доверлива размена на податоци во реално време преку протокол TASE.2. Мрежата е локално администрирана од страна на секој преносен оператор.

Со реализација на проектот ќе бидат заменети постоечкиот систем, стар повеќе од десет години, со нов хардвер и софтвер. Со замената ќе се намали времето на прекини во размената на оперативните податоци во реално време, ќе се зголеми доверливоста, безбедноста и достапноста на податоците со што ќе се задоволат барањата, критериумите и стандардите кои ги наметнува ENTSO-E во доменот на мрежната инфраструктура и безбедност на електроенергетскиот систем како критичен систем од стратешко значење; позиција 39 од Табела 12.

7.10. ПАМЕТНО ОДРЖУВАЊЕ И МЕНАЏМЕНТ НА ОПРЕМА (SMART MAINTENANCE AND ASSET MANAGEMENT)

За потребите на подобрување на ефикасноста, времето, точноста и обемот на извршените работи за водовите и трафостаниците, како и работењето во реално време планирано е да се набави специјализиран софтверски и хардверски пакет за одржување на преносната мрежа.

Специјализираниот софтверски пакет ќе биде составен од лиценцирани како и од посебно изработени решенија. Наменет е за евидентирање и процесирање на податоци од и за редовните проверки, одржувањата, интервенциите, како и поправките на опремата. Тој софтвер ќе биде инсталиран на соодветна хардверска опрема (сервери,

десктопи, индустриски лаптопи) и ќе може во реално време да ги евидентира, споделува и анализира соодветните податоци.

Со овој проект ќе се постигне стандардизација и дигитализација на сите работни процеси поврзани со редовни проверки, одржување, интервенции, како и поправки за сите 57 трансформаторски станици и повеќе од 2000 km далекуводи со над 7000 столбови; позиција 40 од Табела 12.

8. ИСТРАЖУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРОПРЕНОСНИОТ СИСТЕМ

Следејќи ги напредните цели на развојот на електропреносните системи и обврските од европската регулатива, МЕПСО настојува самостојно или како членка во регионални и европски проекти да држи чекор со напредните истражувања.

За таа цел во десетгодишниот развоен план, МЕПСО ги прикажува започнатите и идните истражувања кои ќе дадат насоки за современ развој на електропреносниот систем и модерна функционалност на компанијата.

8.1. CROSSBOW

CROSSBOW (CROSS BOrder management of variable renewable energies and storage units enabling a transnational Wholesale market) е проект за управување со прекуграничните варијабилни текови на моќност со цел развој на транс-национален пазар на електрична енергија; позиција 41 од Табела 12.

<http://crossbowproject.eu/>

Главни цели на проектот се:

- Подобрено управување со прекуграничните текови на моќност.
- Примена на енергетски складишта (storage) за обезбедување на системски услуги.
- Подобрена примена на телекомуникациска и информатичка опрема за опсервабилност на системот и профилирање на товарот на дистрибутивно ниво.
- Развој на транс-национален пазари на електрична енергија со интегрирање на обновливи извори на електрична енергија, ОИЕ.

Проектот е финансиран од развојниот фонд на Европската Комисија Horizon 2020. Партнерите во конзорциумот на CROSSBOW проектот се 24 компании од 13 држави. Во конзорциумот учествуваат сите преносни систем оператори од регионот на ЈИЕ. Од Северна Македонија, покрај МЕПСО, учествуваат ЕСМ и Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ).

8.2. TRINITY

TRINITY (TRansmission system enhancement of regioNal borders by means of IntelllgenT market technology) е проект за развој на решенија за подобрување на соработката на преносните систем оператори на Балканот и поддршка на интеграцијата на пазарите на електрична енергија, промовирајќи повисока пенетрација на чисти видови енергија; позиција 42 од Табела 12.

<http://trinityh2020.eu/>

Главни цели на проектот се :

- Нови координативни механизми за пресметка на потрошувачка и размена на електрична енергија.
- Напредно искористување на обновливи извори на енергија.
- Спојување на пазарите на електрична енергија.

Продукти на проектот се:

- T-MARKET COUPLING FRAMEWORK - алатка за унапредување и интеграција на пазарот на електрична енергија во ЈИЕ.
- T-SENTINEL TOOLSET - регионално управување со системот во однос на сигурна и доверлива работа.

- T-RES CONTROL CENTER - центар за оптимизација и управување со ОИЕ на регионално ниво.
- T-COORDINATION PLATFORM - информатичка платформа за комуникација меѓу преносни систем оператори / производители од ОИЕ / регионални сигурносни центри.

Проектот е финансиран од развојниот фонд на Европската Комисија Horizon 2020. Партнери во конзорциумот на TRINITY проектот се 19 компании. Во конзорциумот учествуваат сите преносни систем оператори од регионот на ЈИЕ. Од Северна Македонија, покрај МЕПСО, учествува и Техничкиот факултет од Битола (ТФБ).

8.3. СТУДИЈА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА НАПОНСКИОТ ПРОФИЛ НА РЕГИОНАЛНАТА МРЕЖА

Појавата на високи напони во одредени работни режими е актуелен проблем во регионалната преносна мрежа на Западен Балкан, кој се одразува и во Хрватска и Словенија. Во иднина се очекува понатамошно влошување на состојбата со ставање во погон на неколку нови 400 kV далекуводи.

Затоа е започната Студија која ќе ги истражи проблемите и понуди ефикасно решение за високите напони; позиција 43 од Табела 12. Оптималното решение за напонска контрола бара синхронизирани и симултани заеднички акции на сите засегнати преносни систем оператори. Решението треба да вклучи предлог инвестиции во неопходна опрема и постројки, како и процедури за прекугранична соработка при оперативно планирање и управување со мрежата во реално време.

8.4. СТУДИЈА ЗА РАЗВОЈ НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

Студијата за развој на преносната мрежа е подлога за изработка на националниот план за развој на електропреносниот систем за десетгодишен период, согласно Законот за енергетика и Мрежните правила за пренос на електрична енергија. Студијата го следи планирачкиот процес на преносната мрежа на Европа според методологијата и препораките од ENTSO-E.

Оваа Студија е стратешки документ, а воедно е и инвестициско-оперативен план со конкретни рокови и суми изработен за да се задоволат сите потреби за пренос на потрошувачите и на производителите на електрична енергија на краткорочен, среднорочен и долгорочен период. Основна подлога за Студијата е Стратегијата за енергетика која е усвоена во 2019 година и ги дефинира различните сценарија за развој на условите и потребите во електроенергетскиот систем на земјава; позиција 44 од Табела 12.

8.5. СТУДИИ ЗА ИНТЕГРАЦИЈА НА ОИЕ

Основните технички ограничувања за интеграција на ОИЕ во преносната мрежа се во обезбедување на системските резерви и проблемите со урамнотежување на промените на производството и потрошувачката во електроенергетскиот систем. Посебен предизвик се ветерните (ВЕЦ) и фотонапонските електрични централи (ФЕЦ) поради непредвидливиот карактер на нивното производство и потенцијалните инсталирани капацитети. Во моментот МЕПСО работи на две студии за интеграција на ОИЕ: *Студија за зајакнување на мрежата за интеграција на ОИЕ* и *Студија за планирање на производствени капацитети со минимални трошоци и анализа за интеграција на променливи ОИЕ*; позиција 45 од Табела 12.

Студија за зајакнување на мрежата за интеграција на ОИЕ е финансирана со грант од ЕБОР. Студијата ќе даде преглед на техничките мерки и инвестиции за поддршка на инсталирање на големи капацитети од ОИЕ во македонскиот електроенергетски систем. Интеграцијата на ОИЕ ќе биде согледана во однос на:

- Идентификација на различните типови на ОИЕ (локации, инсталирани капацитети) кои се користат или ќе се користат во земјата, со акцент на ВЕЦ и ФЕЦ.
- Проценка на очекуваните промени во производството на електричните центри на ОИЕ на годишно, сезонско, дневно и часовно ниво.
- Проценка на влијанието на ОИЕ врз потрошувачката на електрична енергија и оптоварувањата разгледувани од ниво на системот во целина и преносната мрежа.
- Анализа на можните технички ограничувања во работата на преносната мрежа заради интеграцијата на ОИЕ.
- Проценка на потребните помошни услуги во рамките на електроенергетскиот систем при различни нивоа на интеграција на ОИЕ.
- Препораки за технички мерки и системи за интеграција електричните центри на ОИЕ.

Студијата за планирање на производствени капацитети со минимални трошоци и анализа за интеграција на променливи ОИЕ е дел од иницијативата за поддршка на земјите од Западен Балкан во транзицијата кон чиста енергија и е финансирана со грант од Светска банка. Во студијата, преку две нејзини компоненти, ќе бидат понудени неколку сценарија за долгорочно планирање на производствените капацитети и ќе се направи проценка на влијанието на интеграцијата на променливите ОИЕ во електроенергетскиот систем. Како дел од втората компонента ќе бидат разгледувани некои специфични услови при интеграцијата на ОИЕ и тоа: диспечинг и потреби од системски резерви, влијание на ОИЕ врз планирање на системските резерви и загушувања во системот и потреба од проширување на преносната мрежа.

8.6. СТУДИЈА ЗА ОПТИМАЛНА КОНФИГУРАЦИЈА НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА ВО ЈУГОИСТОЧЕН РЕГИОН

Според развојните планови, тековните барања и пројавениот интерес за приклучување на преносна мрежа, се очекува во југоисточниот дел да се јави концентрација на повеќе ветерни електрични центри, дел од хидроцентралите од проектот Вардарска Долина, како и големи индустриски потрошувачи. Одредени истражувања во ENTSO-E покажаа дека долгорочно може да се очекува потреба од нова 400 kV интерконективна врска меѓу Северна Македонија и Бугарија или Грција.

Дополнително, 110 kV врска Дуброво - Валандово - Струмица 2 - Струмица 1 на среднорочен хоризонт ќе биде кандидат за реконструкција поради стареење на опремата. Во студиите за развој на мрежата и интегрирање на обновливи извори на енергија е предложено прагматично решение за изведба на нов двосистемски 110 kV далекувод на потегот Дуброво - Валандово - Струмица со нови спроводници со поголема преносна моќност и мал провес (АААС). Покрај веќе разгледуваните решенија, ќе се истражат и варијанти со нова 400/110 kV трансформаторска станица како и интерконекција од тој регион кон соседна Бугарија или Грција.

Со оглед на неизвесноста во прогнозите и реализацијата на проектите, како и идната улога на овој дел од мрежата, развојниот концепт на југоисточниот регион е посебен предизвик и заслужува посебно внимание.

МЕПСО планира изработка на посебна студија во која ќе се истражат различни варијанти за развој/надградба на мрежата и ќе се направи техно-економска оптимизација; позиција 46 од Табела 12. Студијата е составена од две компоненти. Во рамки на првата компонента е предвидена изработка на фисибилити студија и студија за проценка на влијание врз животната средина; студија за систем за променливо дозволено оптоварување на водови (DLR - Dynamic Line Rating) и студија за имплементација на специјален софтверски и хардверски пакет за одржување на преносната мрежа (AM -

Asset Management). Во втората компонента од студијата ќе се изработи проектна и тендерска документација за избраното решение за развој/надградба на мрежата.

9. ПРИКЛУЧОЦИ НА НОВИ КОРИСНИЦИ НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

9.1. ПРИКЛУЧОЦИ НА ПРОИЗВОДНИ КАПАЦИТЕТИ НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

Врз основа на барањата од Министерството за економија за изградба на нови фотонапонски електрични центри, МЕПСО ги изработи и достави предлог решенијата за приклучување на преносна мрежа со информација за постапката за приклучување на преносна мрежа на:

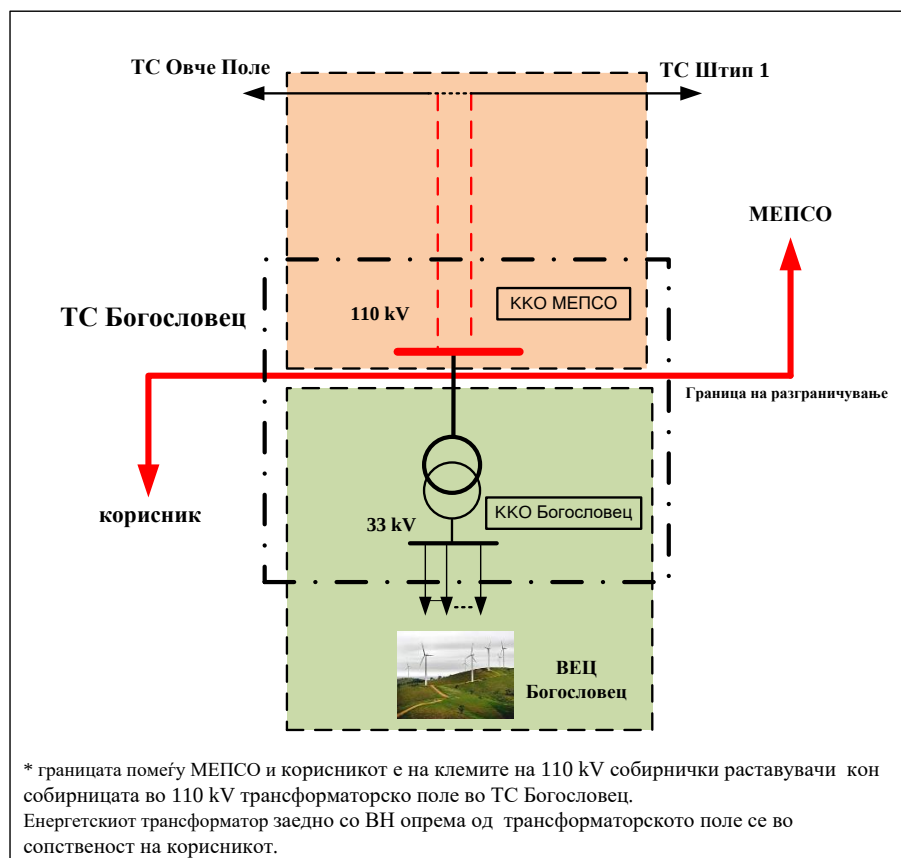
- Фотонапонски електрични центри во кичевскиот регион со инсталирана моќност од 60 MW.
- Фотонапонски електрични центри во регионот на општина Дебарца со инсталирана моќност од приближно 50 MW.

9.1.1. Приклучок на ВЕЦ Богословец

Во ветерната електрична централа Богословец се планира да се изградат ветерни турбини со вкупно инсталирана моќност од 36 MW, со просечно годишно производство од 83.659 GWh и 2324 еквивалентни часови со максимално производство, позиција 1 од Табела 14.

За приклучување на ВЕЦ Богословец на преносна мрежа треба да се изгради трансформаторска станица 110/33 kV Богословец чија 110 kV разводна постројка ќе се изведе со класична “Н” шема со еден енергетски трансформатор од 40 MVA.

Трансформаторската станица 110/33 kV Богословец ќе биде приклучена двострано на преносната мрежа со двосистемски 110 kV приклучен далекувод на постојниот 110 kV ДВ ТС Овче Поле - ТС Штип 1 формирајќи електрични 110 kV врски ТС Овче Поле - ТС Богословец и ТС Богословец - ТС Штип 1.



Слика 14. Приклучок на ВЕЦ Богословец на преносна мрежа

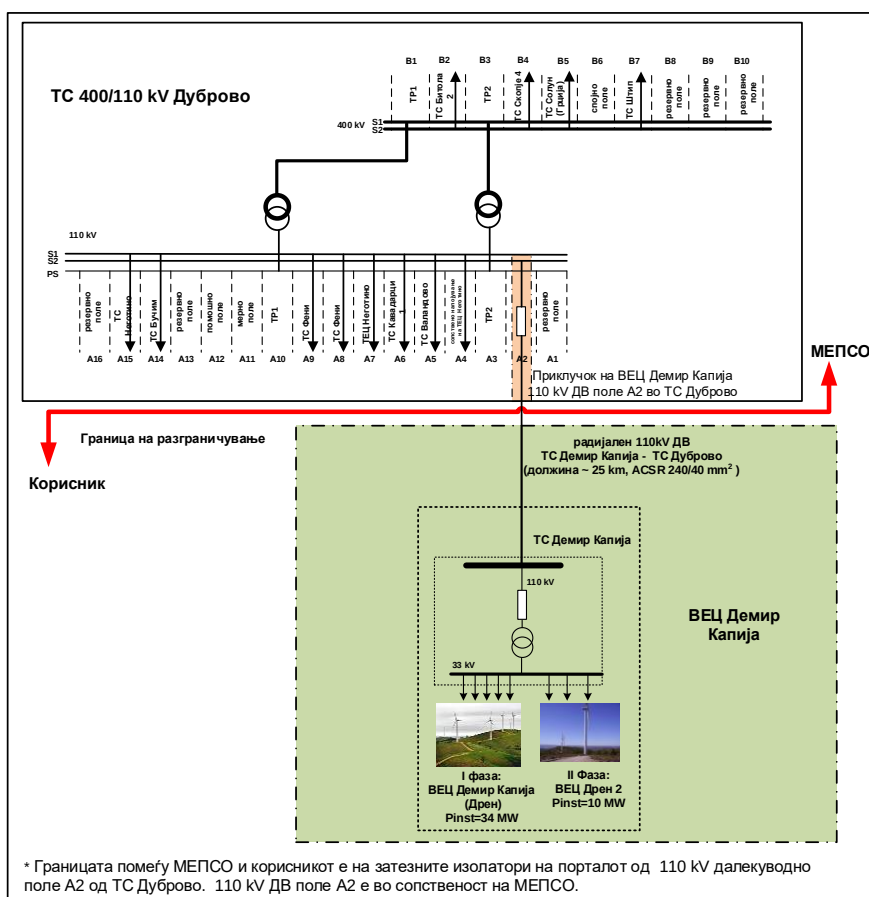
Согласно процедурата за приклучување потпишан е Договорот за приклучување на преносна мрежа и проектната документација за приклучокот е изработена, ревидирана и по извршената супервизија е одобрена од страна на МЕПСО.

Следните чекори се: супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот и ВЕЦ Богословец, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

9.1.2. Приклучок на ВЕЦ Демир Капија

Во ветерната електрична централа Демир Капија (Дрен) се планира да се изградат ветерни турбини со вкупно инсталирана моќност од 34 MW, со просечно годишно производство од 80.4 GWh и 2233 еквивалентни часови со максимално производство. Инвеститорот побара измена на постојниот приклучок со приклучување на втора фаза ВЕЦ Дрен 2, со вкупно инсталирана моќност 10 MW со просечно годишно производство од 26.300 MWh и 2630 еквивалентни часови со максимално производство на електрична енергија, позиција 2 од Табела 14.

За приклучување на ВЕЦ Демир Капија (Дрен) на преносна мрежа и приклучокот на втората фаза ВЕЦ Дрен 2 треба да се изгради трансформаторска станица 110/x kV Демир Капија која ќе биде приклучена еднострано (радијално) на преносната мрежа со едносистемски 110 kV приклучен далекувод кон ТС Дуброво.



Слика 15. Приклучок на ВЕЦ Демир Капија (Дрен) и ВЕЦ Дрен 2 на преносна мрежа

Согласно процедурата за приклучување потпишан е Договор за приклучување на преносна мрежа и е издадено Решение за согласност за приклучување на ВЕЦ Дрен 2, втора фаза на ВЕЦ Демир Капија (Дрен) на преносна мрежа заради промена на техничките параметри на ВЕЦ Демир Капија.

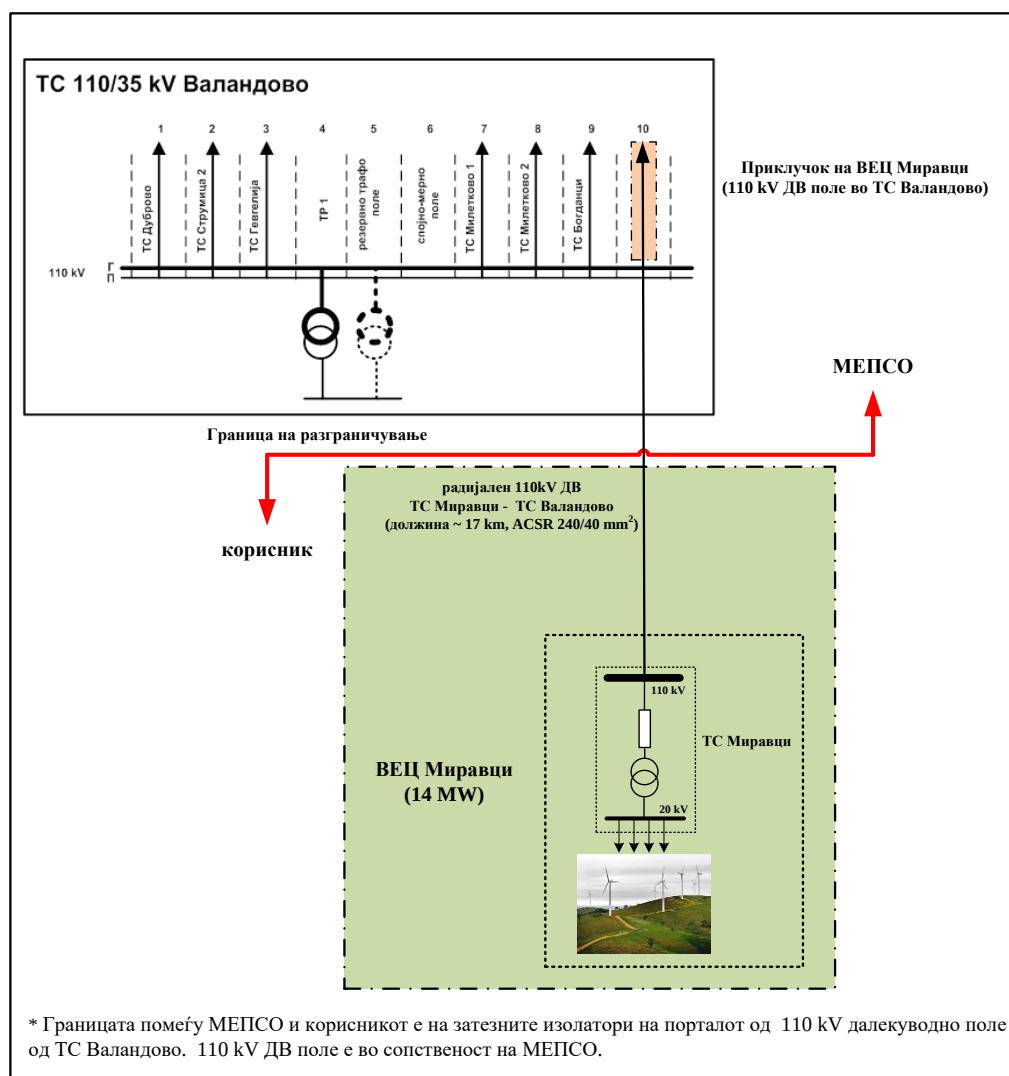
Следните чекори се: супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот на ВЕЦ Демир Капија, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

9.1.3. Приклучок на ВЕЦ Миравци

Во ветерна електрична централа Миравци се планира да се изградат ветерни турбини со вкупно инсталирана моќност од 14 MW, со просечно годишно производство од 40 GWh, позиција 3 од Табела 14.

За приклучување на ВЕЦ Миравци на преносна мрежа треба да се изгради трансформаторска станица 110/20 kV Миравци која ќе биде приклучена еднострано (радијално) на преносната мрежа со едносистемски 110 kV приклучен далекувод кон ТС Валандово.

Процедурата за приклучување на преносна мрежа ќе продолжи со обезбедување на финансиска конструкција.



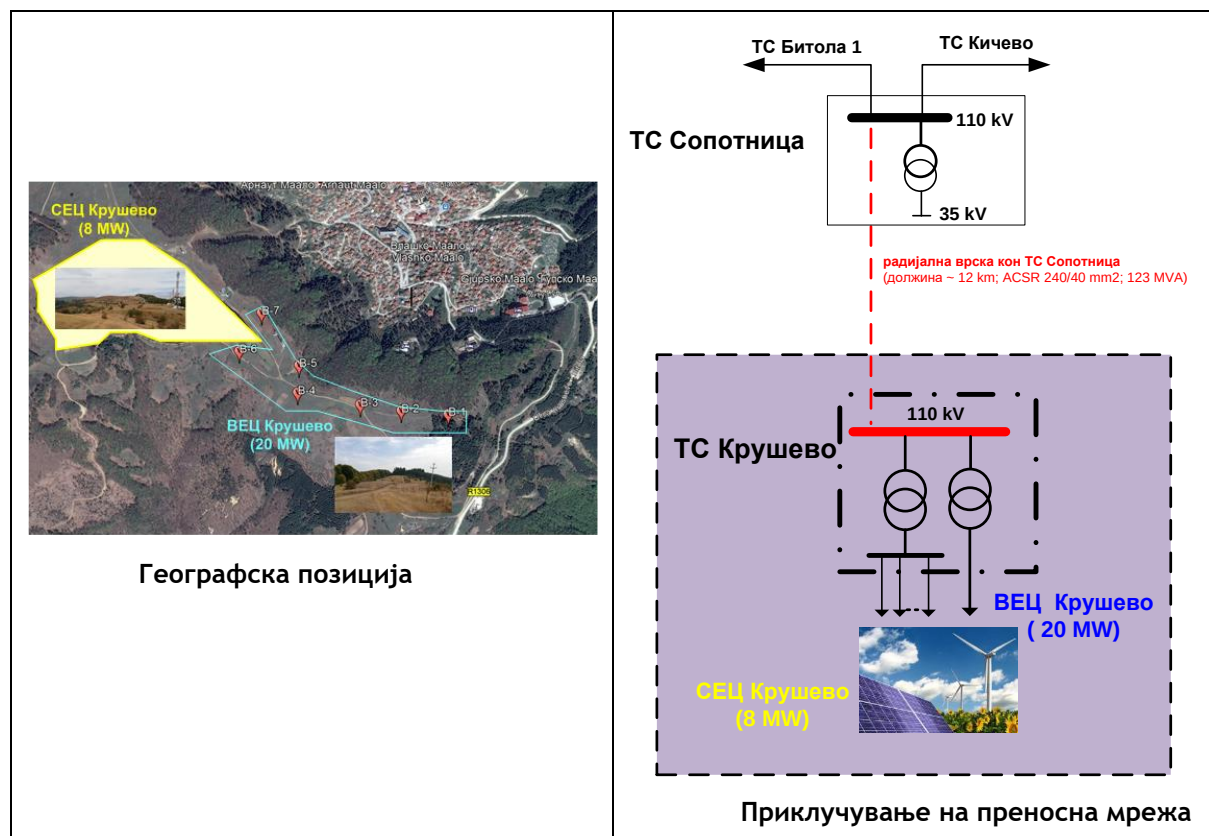
Слика 16. Приклучок на ВЕЦ Миравци на преносна мрежа

Следните чекори се: потпишување на Договор за приклучување на преносна мрежа, супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот на ВЕЦ Миравци, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

9.1.4. Приклучок на ВЕЦ Крушево и ФЕЦ Крушево

Инсталираната моќност на ВЕЦ Крушево е 20 MW со годишното производство на електрична енергија од околу 60 GWh. Инсталираната моќност на ФЕЦ Крушево е 8 MW со што годишното производство на електрична енергија ќе биде околу 10.66 GWh позиција 4 од Табела 14.

На следната слика е прикажана географската локација на ВЕЦ Крушево и ФЕЦ Крушево.



Слика 17. Позиција и приклучување на преносна мрежа на ВЕЦ Крушево и ФЕЦ Крушево

Приклучувањето на ВЕЦ Крушево и ФЕЦ Крушево на електропреносната мрежа ќе биде изведено преку собирна 110/x kV трансформаторска станица ТС Крушево. Во Студијата е предвидено приклучувањето на преносна мрежа да се спроведе со едносистемски (радијален) 110 kV вод до 110 kV ТС Сопотница, со должина од околу 12 km од збирната трансформаторска станица Крушево.

Согласно процедурата за приклучување е изработена и одобрена Студијата за приклучување на ВЕЦ и ФЕЦ Крушево на преносна мрежа од страна на инвеститорот. По издадената фактура за наплата на Студијата не е постапено.

Следните чекори се: по наплата на Студијата за приклучување следи издавање Решение за согласност за приклучување, потпишување на Договор за приклучување на преносна мрежа, супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот за ВЕЦ и ФЕЦ Крушево, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

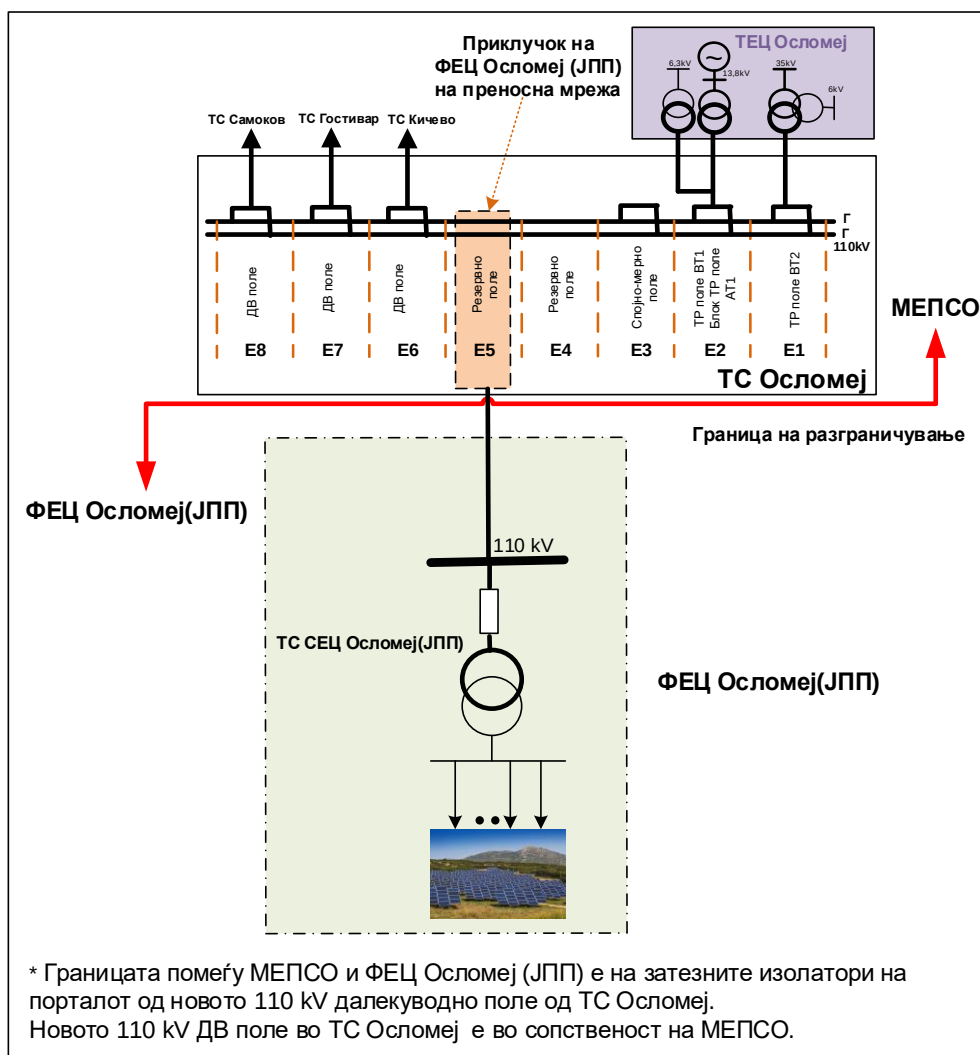
9.1.5. Приклучок на ФЕЦ Осломеј 1 и 2 и ФЕЦ Осломеј (ЈПП)

АД ЕСМ достави барање во декември 2019 година за нови планирани ФЕЦ Осломеј со инсталирана моќност 2x50MW за кои се планира да се реализираат со моделот ЈПП (Јавно Приватно Партнерство), покрај веќе планираните ФЕЦ Осломеј 2 и 3 со инсталирана моќност 2x10 MW.

МЕПСО ја достави до АД ЕСМ интегралната анализа на приклучување на сончеви центри СЕЦ-и Ослемеј на преносна мрежа. Врз основа на анализата, АД ЕСМ достави информација дека АД ЕСМ во своја сопственост во Ослемеј ќе изгради ФЕЦ Ослемеј 1 (10 MW) и ФЕЦ Ослемеј 2 (10 MW). ФЕЦ Ослемеј 1 и 2 ќе се приклучат на 35 kV мрежа во сопственост на АД ЕСМ.

За останатите 80 - 100 MW инсталирана моќност во една или две ФЕЦ кои ќе бидат реализирани како ЈПП, АД ЕСМ побара начин и точка на приклучување на преносна мрежа.

На 11.02.2020 година доставен е одговор со предлог начин и точка на приклучување на преносна мрежа на ФЕЦ Ослемеј (ЈПП).



Слика 18. Предлог точка на приклучување на преносна мрежа на ФЕЦ Ослемеј (ЈПП)

Следните чекори се: барање за приклучување на ФЕЦ Ослемеј(ЈПП), изработка на комплетна Студија за приклучување на преносна мрежа, издавање на Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа, потпишување на Договор за приклучување на преносна мрежа, супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот и рудникот, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

9.1.6. Приклучок на ФЕЦ Битола

АД ЕСМ планира изградба на две сончеви електрични центри ФЕЦ Битола 1 (10 MW) и ФЕЦ Битола 2 (10 MW), со вкупна инсталирана моќност од 20 MW. МЕПСО изработи анализа за приклучок на сончевите електрани во Битола. Приклучокот на ФЕЦ Битола 1 и 2 е на постојната ТС Суводол која е во сопственост на АД ЕСМ, која преку 110kV ДВ е приклучена на преносна мрежа во ТС Битола 2.

АД ЕСМ поднесе дополнително барање за приклучување на нови ФЕЦ Битола 3 (40MW) и ФЕЦ Битола 4 (100MW). Во фаза на изработка е анализа за вкупна евакуација на ФЕЦ-и во регионот на Битола (РЕК Битола) на праг на електропреносната мрежа со можни предлог решенија за приклучување на преносна мрежа.

Следните чекори се: усвојување на Анализата за приклучување на преносна мрежа, изработка на комплетна Студија за приклучување на преносна мрежа, издавање на Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа, потпишување на Договор за приклучување на преносна мрежа, супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот и рудникот, примопредавање да делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

9.1.7. Приклучок на ФЕЦ Тиквеш

АД ЕСМ планира изградба на нова ФЕЦ Тиквеш со инсталирана моќност од 100 MW во непосредна близина на браната на ХЕЦ Тиквеш.

АД ЕСМ поднесе дополнително барање за приклучување на нови ФЕЦ Тиквеш. Во фаза на изработка е анализа за вкупна евакуација на ФЕЦ-и во Тиквеш на праг на електропреносната мрежа со можни предлог решенија за приклучување на преносна мрежа.

Следните чекори се: усвојување на Анализата за приклучување на преносна мрежа, изработка на комплетна Студија за приклучување на преносна мрежа, издавање на Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа, потпишување на Договор за приклучување на преносна мрежа, супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот и рудникот, примопредавање да делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

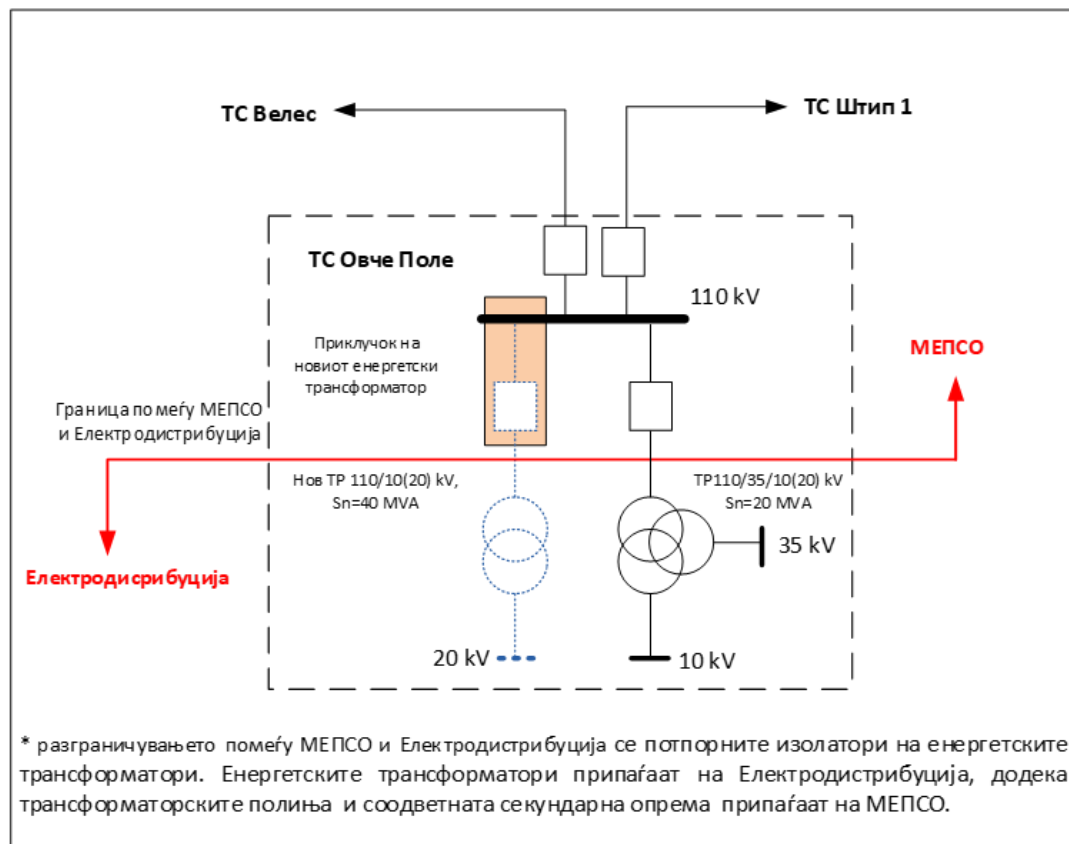
9.2. Приклучоци на ДИСТРИБУТИВНИ ТРАНСФОРМАТОРСКИ СТАНИЦИ НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА

9.2.1. Приклучок на втор трансформатор во ТС Овче Поле

Електродистрибуција ДООЕЛ - Скопје до МЕПСО достави Барање за измена на приклучок со инсталирање на втор енергетски трансформатор на постојна трансформаторска станица ТС Овче Поле во општина Свети Николе бидејќи во регионот на општината е предвидено да се изградат повеќе соларни електрични центри со различна моќност во рамките на проектот на Министерството за економија за Поддршка на воведување на Програма за фотонапонски и ветерни електроцентри во Република Северна Македонија (Solar PV and Wind PP Support Programme in Republic of North Macedonia), финансиран од Европската Банка за Обнова и Развој (ЕБОР). Вкупната инсталирана моќност на овие центри предвидено е да изнесува 25 MW.

За потребите на приклучок на сончеви електрични центри со вкупна инсталирана моќност од 25 MW, во село Азамбегово, општина Свети Николе, потребно е да се инсталира дополнителен (втор) трансформатор 110/10(20) kV/kV со моќност од 40 MVA во ТС 110/35/10 kV/kV Овче Поле, позиција 7 од Табела 14.

Согласно процедурата за приклучување одобрена е опремата за изведба на приклучокот, учествувано е во FAT на разделувачите, мерните трансформатори и ормарот за мерна опрема, извршена е супервизија на градежните работи и имплементација на опремата.



Слика 19. Приклучок на втор трансформатор во ТС Овче Поле на преносна мрежа

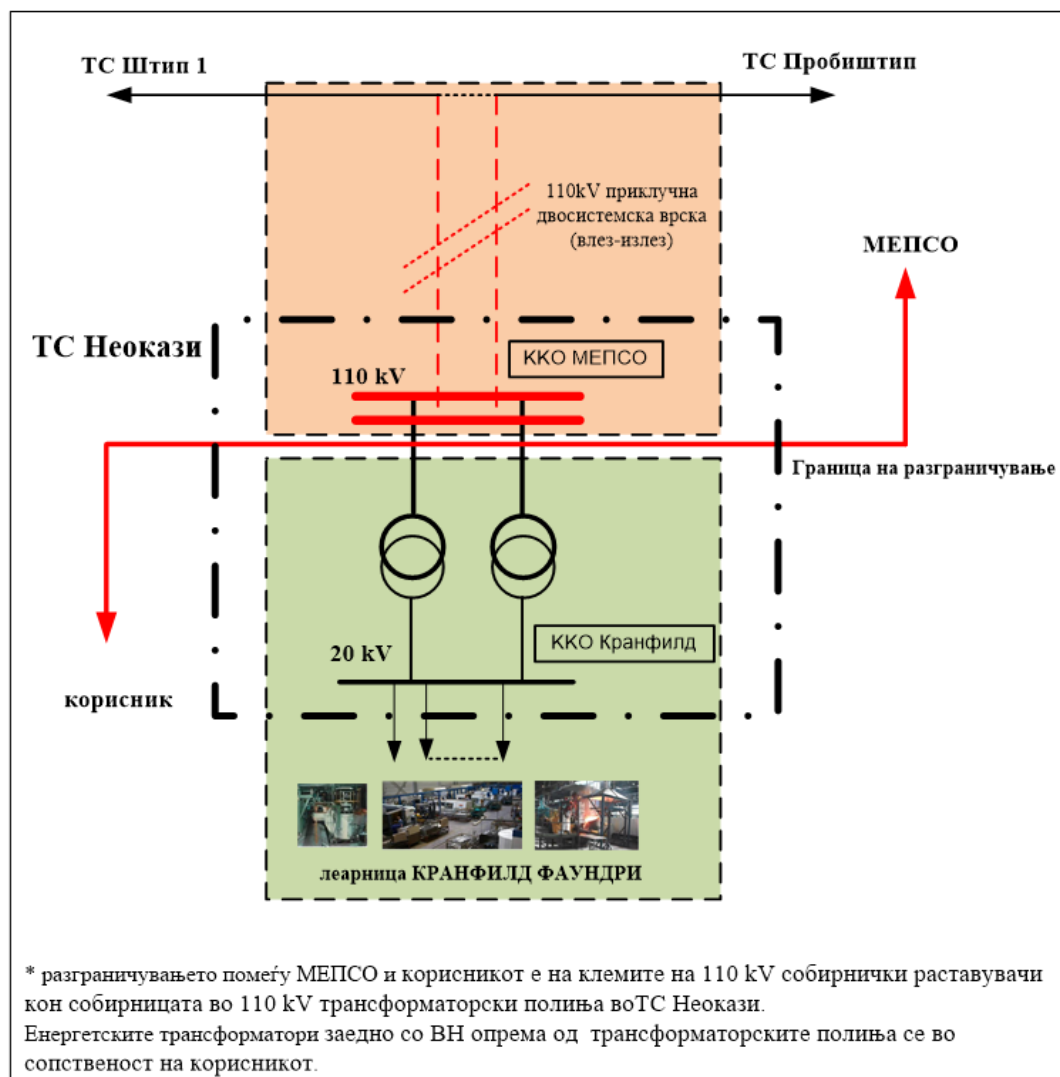
Следните чекори се: потпишување на Договор за приклучување на преносна мрежа, интерен технички преглед, супервизија на техничката документација, пуштање под напон на приклучокот, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕРСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

9.3. Приклучоци на индустриски потрошувачи на преносната мрежа

9.3.1. Приклучок на КРАНФИЛД ФАУНДРИ

За приклучување на КРАНФИЛД ФАУНДРИ на преносна мрежа изградена е системска трансформаторска станица 110/20 kV Неокази во индустриската зона Пробиштип чија 110 kV разводна постројка е со две главни собирници поврзани со спојно поле со два енергетски трансформатори од 20 MVA, позиција 5 од Табела 14. ТС Неокази е приклучена двострано на преносната мрежа со двосистемски 110 kV приклучен далекувод на постојниот 110 kV далекувод ТС Штип 1 - ТС Пробиштип формирајќи електрични 110 kV врски ТС Штип 1 - ТС Неокази и ТС Неокази - ТС Пробиштип.

Согласно процедурата за приклучување потпишан е Договорот за приклучување на преносна мрежа, извршена е супервизија на изградбата на ТС Неокази и приклучниот 2x110kV ДВ, двострано е приклучена на преносна мрежа и пуштена е под напон ТС Неокази и потпишан е Договор за користење на преносна мрежа.

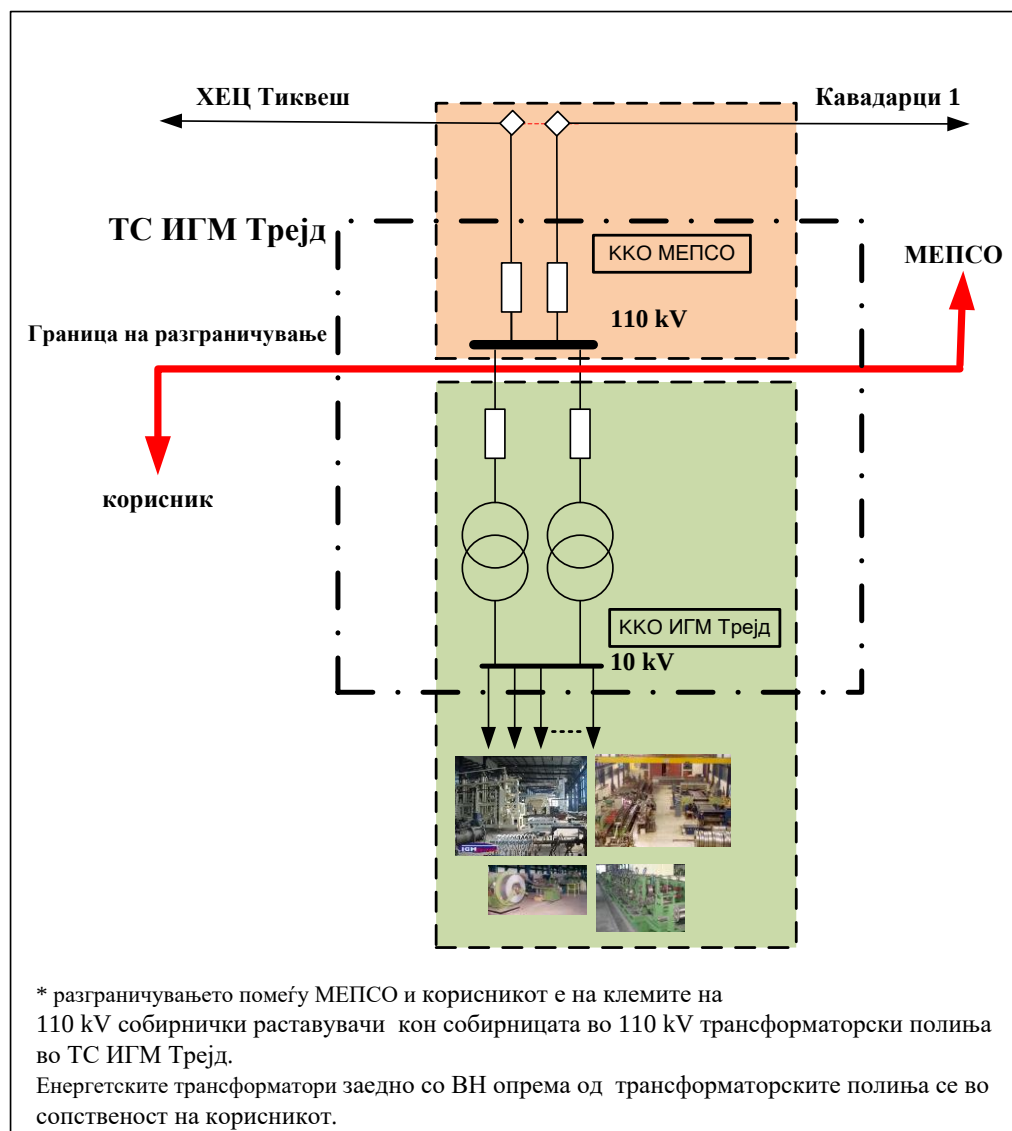


Слика 20. Приклучок на КРАНФИЛД ФАУНДРИ на преносна мрежа

Следните чекори се: отстранување на крајните забелешки од супервизијата, наплата на супервизијата, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО.

9.3.2. Приклучок на ИГМ Трејд

Приклучокот на ИГМ Трејд на преносната мрежа се планира да се изведе со влез-излез на постојниот 110 kV далекувод ТС Кавадарци - ХЕЦ Тиквеш, при што пресекот се наоѓа на 650 m од постојната ТС Кавадарци 1. Постојниот далекувод ТС Кавадарци - ХЕЦ Тиквеш е изведен со спроводници од типот АCSR 240/40 mm², со трајно дозволено оптоварување од 647 A / 123 MVA позиција 6 од Табела 14.



Слика 21. Приклучок на ИГМ Трејд на преносна мрежа

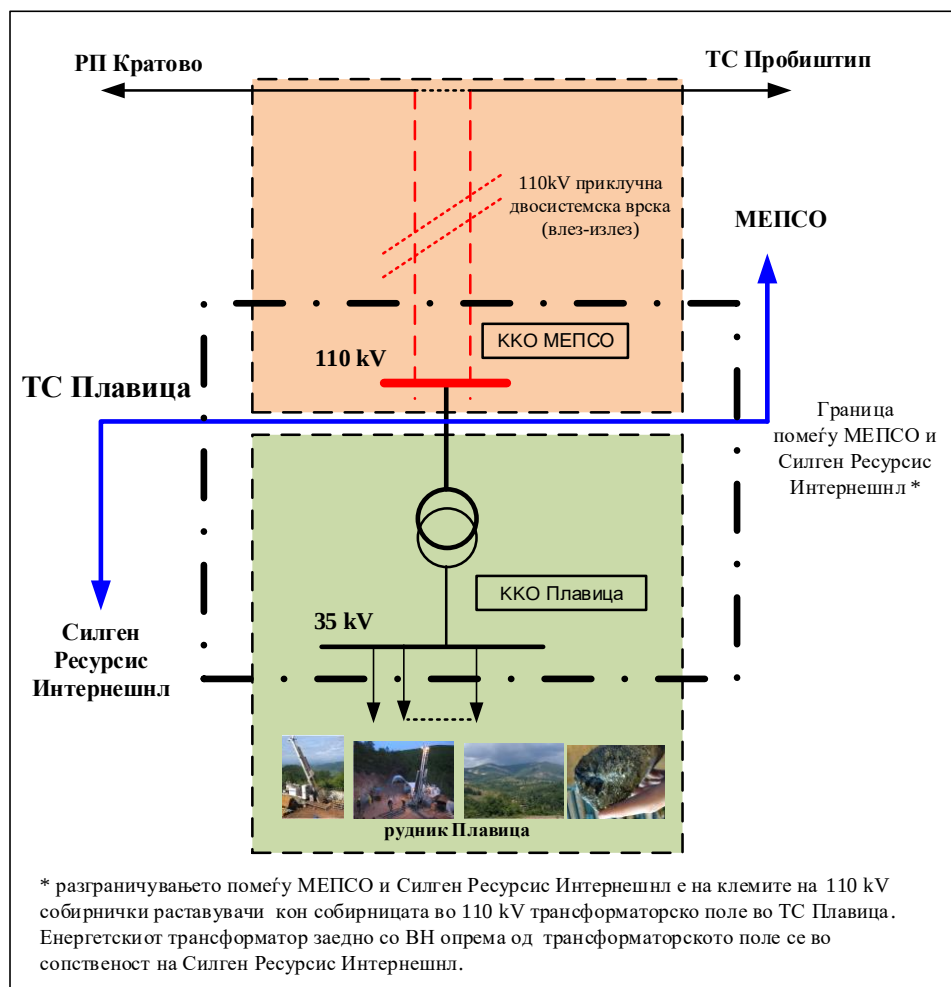
Согласно процедурата за приклучување потпишан е Договорот за приклучување на преносна мрежа и во завршна фаза е изработката и супервизијата на техничката документација.

Следните чекори се: финализирање на супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот и фабриката, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

9.3.3. Приклучок на рудник Пластица - Кратово

Приклучокот на рудникот Пластица е предвиден да се изведе со влез-излез на постојниот 110 kV далекувод ТС Пробиштип - РП Кратово. Приклучната врска ќе се изведе со изградба на нов двосистемски 110 kV далекувод со спроводници Al/Fe 240/40 mm² (трајно дозволено струјно оптоварување од 645 A, односно трајно дозволена моќност од 123 MVA) на потегот од ТС Пластица до постојниот 110 kV ДВ ТС Пробиштип - РП Кратово. Должината на новата двосистемска делница се проценува на околу 2.7 km.

Согласно процедурата за приклучување изработена е Студија за приклучување на преносна мрежа.



Слика 22. Приклучок на рудник Плавца - Кратово на преносна мрежа

Следните чекори се: одобрување на Студија за приклучување на преносна мрежа, издавање на Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа, потпишување на Договор за приклучување на преносна мрежа, супервизија на проектната документација, супервизија при изградба на приклучокот на преносна мрежа, пуштање под напон на приклучокот и рудникот, примопредавање на делот од приклучокот кој припаѓа во сопственост на МЕПСО и потпишување на Договор за користење на преносна мрежа.

10. РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОЕКТИ ВО ПЕРИОДОТ ОД 2021 ДО 2030 ГОДИНА

Земајќи ги предвид сите промени кои се предвидени во периодот од 2021 до 2030 година од аспект на изградба на нови објекти во македонскиот електроенергетски систем и во соседните системи (нови интерконективни поврзувања во регионот, приклучувањата на нови потрошувачи и производители на македонската преносна мрежа, како и реконструкцијата и ревитализацијата на објектите од преносната мрежа), од развојните анализи произлегоа решенија кои треба да се имплементираат во македонската преносната мрежа за да се обезбеди сигурно и доверливо работење на електроенергетскиот систем.

Во Табела 12 е дадена временската рамка на реализација на новите преносни проекти, објектите за реконструкција/ревитализација, модернизацијата и истражувањата во електропреносниот систем кои би требало да се имплементираат во периодот 2021 - 2030 година.

Во табелата е дадена и вредноста на проектите по години, во која се вклучени средствата од тековните заеми и грантови од меѓународните финансиски институции и сопствените средства на МЕПСО.

Табела 12. Временска рамка и динамичка распределба на инвестиции за период 2021-2030

Бр.	Проекти	Буџет Договор (MEUR)												Реализација (MEUR)			
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	за ем	мепсо	грант	вкупно	
Интерконективни врски																	
1	400 kV интерконективен далекувод ТС Битола 2 – македонско/албанска граница	16.54	8.87	4.83	0.15								10.59	0.00	3.26	13.85	
Нови далекуводи и трансформаторски станици																	
2	Трансформаторска станица 400/110 kV ТС Охрид и ново 400 kV ДВ поле во ТС Битола 2	16.32	5.78	5.21	1.88								11.37	0.00	1.50	12.87	
3	Приклучување на 110 kV ДВ ХЕЦ Вруток – ТС Скопје 1 во една трансформаторска станица од полошки регион	5.10	0.10	0.10	0.60	3.00	1.30						0.00	5.10	0.00	5.10	
4	Изградба на ТС 400/110 kV Куманово (1 x 300 MVA)	15.10				0.05	0.05	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	9.06	6.04	0.00	15.10	
Ревитализација/реконструкција на 110 kV далекуводи																	
5	Ревитализација на 110 kV далекуводи	3.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.00	7.00	0.00	7.00	
6	Ревитализација на ДВ 2x110kV делница Вапила - ТС Охрид 1	0.58	0.38	0.20									0.00	0.58	0.00	0.58	
7	Реконструкција на 110 kV ДВ-и на потег Вруток - Тетово	0.38	0.28	0.13									0.41	0.00	0.00	0.41	
8	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Бунарик – ТС Миладиновци	1.20	0.60	0.60									0.80	0.40	0.00	1.20	
9	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Велес - ТС Овче Поле	1.81	1.71										1.14	0.57	0.00	1.71	
10	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Овче Поле - ТС Штип	1.41	1.19										1.02	0.17	0.00	1.19	
11	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Битола 1 – ТС Прилеп	3.92	3.22										1.71	1.51	0.00	3.22	
12	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Скопје 4 –ТС Петровец - ТС Велес	2.91	2.81										2.61	0.20	0.00	2.81	
13	Реконструкција на ДВ 110 kV Гостивар (Буковик) - ТЕЦ Осломеј - Кичево - Сопотница - Битола 1 (должина = 100 km АААС)	2.37	0.10	1.09	1.19								0.17	2.20	0.00	2.37	
14	Зајакнување на мрежа во ЈИ регион варијанта 1: Двосистемски 110 kV далекувод од Дуброво до Струмица (должина = 57,5 km, АААС-2) или варијанта 2: 400/110 kV ТС во Струмица (300 MVA)	7.1-25.0		0.50	1.30	2.00	3.30						3.96	1.32	1.82	7.10	
15	Реконструкција на ДВ 110 kV Полог - ХЕЦ Вруток - ХЕЦ Шпиље - ХЕЦ Глобочица - Струга (должина = 100 km, АААС)	7.95							0.25	0.25	0.50	1.00	1.20	0.80	0.00	2.00	
Ревитализација/реконструкција на трансформаторски станици																	
16	Ревитализација на трансформаторски станици	13.00	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	0.00	13.00	0.00	13.00	
17	ВН опрема - разделувачи	0.93	0.93										0.28	0.65	0.00	0.93	
Реконструкција/надградба на РП Кратово																	
18	Изведба на 110 kV далекуводни полиња, целосна реконструкција и дигитализација на разводната постројка	0.70	0.10	0.25	0.35								0.60	0.10	0.00	0.70	
Ревитализација на ТС Скопје 4																	
19	ВН опрема (прекинувачи, разделувачи, мерни трансформатори), ормари	4.80	1.40										0.00	1.40	0.00	1.40	
20	Носачи и фундаменти за 400 kV постројка		0.22										0.00	0.22	0.00	0.22	
21	Енергетски трансформатор (5-СК4-1ТА)	2.50								0.50	2.00		0.00	2.50	0.00	2.50	
Ревитализација на ТС Дуброво																	
22	Енергетски трансформатор (3-ДУБ-1ТА)	2.50					0.50	2.00					0.00	2.50	0.00	2.50	
23	ВН опрема - разделувачи	2.00	1.00	1.00									2.00	0.00	0.00	2.00	
Ревитализација на ТС Битола 2																	
24	ВН опрема (110 kV прекинувачи), секундарна опрема	1.00	0.10										0.00	0.10	0.00	0.10	
25	ВН опрема (400 kV и 110 kV разделувачи, мерни трансформатори)	2.70	1.32	0.57	0.57								0.56	1.90	0.00	2.46	
Ревитализација на ТС Кочани																	
26	Попречна компензација во 110 kV ТС Кочани (25 Mvar)	0.75								0.15	0.60		0.00	0.75	0.00	0.75	
Ревитализација на ТС Велес и ТС Кавадарци 1																	
27	Прилагодување, на бавка и инсталација на примарна опрема, инсталација на SACS, заштита и ДЦ на појувача	0.61	0.51										0.00	0.51	0.00	0.51	
Ревитализација/реконструкција на системи за управување во трансформаторски станици																	
Реконструкција и модернизација на системот за управување на ТС Самоков																	
28	Инсталација на систем за надзор и управување со ТС Самоков базиран на SCADA платформа и Bay Control Units (BCU) уреди.	0.20	0.15	0.05									0.00	0.20	0.00	0.20	
Реконструкција и модернизација на системот за управување на ТС Струмица 1																	
29	Инсталација на систем за надзор и управување	0.25	0.05	0.20									0.00	0.25	0.00	0.25	
Реконструкција и модернизација на системот за управување на ТС Сушица																	
30	Инсталација на систем за надзор и управување	0.20		0.20									0.00	0.20	0.00	0.20	

План за развој на електропреносниот систем за период 2021-2030

Бр.	Проекти	Буџет Договор (MEUR)	Реализација (MEUR)												за ем	мепсо	грант	вкупно
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030						
Модернизација на електропреносниот систем																		
31	Телекомуникациска опрема и далечински мониторинг на трансформаторските станици	5.00	2.05	2.95										2.95	2.05	0.00	5.00	
32	Подземна инсталација за оптичко поврзување	0.20	0.20											0.15	0.05	0.00	0.20	
33	Balkan Digital Highway	5.80	0.80	3.25	1.75									1.50	2.50	1.80	5.80	
34	Набавка и инсталација на OPGW на 400 kV ДВ Скопје 4 - Битола 2	1.80		0.18	1.62									0.00	1.80	0.00	1.80	
35	Систем за променливо дозволено оптоварување на водови (Smart Grid: DLR - Dynamic Line Rating)	1.23		0.03	0.20	1.00								0.00	1.23	0.00	1.23	
36	Уред за корекција на напонски профил	2.80					0.80	2.00						0.00	2.24	0.56	2.80	
37	Набавка и инсталација на нов SCADA/EMS систем	3.30	0.15	0.65	1.50	1.00								3.30	0.00	0.00	3.30	
38	Data Room	0.14	0.03	0.11										0.00	0.14	0.00	0.14	
39	ENTSO-E Electronic Highway во НДЦ и БДЦ	0.10	0.02	0.08										0.00	0.10	0.00	0.10	
40	Smart Maintenance and Asset managment - Паметно одржување и менаџмент на опрема	0.90	0.65	0.25										0.90	0.00	0.00	0.90	
Истражување на електропреносниот систем																		
41	CROSSBOW	0.18	0.05											0.00	0.00	0.05	0.05	
42	TRINITY	0.80	0.02	0.02	0.02									0.00	0.00	0.06	0.06	
43	Студија за подобрување на напонскиот профил на регионалната мрежа	0.80	0.20											0.00	0.00	0.20	0.20	
44	Студија за развој на преносна мрежа	0.08	0.08											0.00	0.08	0.00	0.08	
45	Студии за интеграција на ОИЕ	0.48	0.40											0.00	0.00	0.40	0.40	
46	Студија за оптимална конфигурација на преносната мрежа во југоисточен регион	0.78	0.60	0.13										0.00	0.00	0.73	0.73	
		142.22	38.06	24.58	13.13	9.05	7.45	7.50	7.25	5.90	8.10	6.00	56.28	60.36	10.38	127.01		

Проекти финансирани од заем, инвестициски грант и грант за Smart Grid (ЕБОР 46274) и сопствени средства на АД МЕРСО

Проекти финансирани од заем ЕБОР 44114 и сопствени средства на АД МЕРСО

Грант WBIF

Грант EBRD & WB

Грант HORIZON 2020

Заем EIB

11. КОМПЛЕКСНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ЕНЕРГЕТСКИ ПРОЕКТИ

И годинашната публикација на планот за развој на електропреносниот систем за десетгодишен период ги потврди целите и визијата за развој на македонската преносна мрежа. Трендот на реализација на проектите е задоволителен со одредени доцнења, пред сè поради комплексните административни процедури и прилагодување на локалните просторни и социолошки услови, а влијание има и пандемијата со Covid-19 вирусот. Во планот се редефинирани одредени приоритети, а вклучува и неколку нови проекти идентификувани во планирачкиот циклус изминатата година.

Во Табела 13 е направена споредба на буџетот, како и предвидената динамика на активности и трошоци во новиот план (публикација 2020) со претходниот план за развој на електропреносниот систем (публикација 2019). За проектите кои имаат различна динамика и трошоци дадено е образложение за разликата во цена или период на нивна реализација. Во продолжение се истакнати битните разлики.

За 400 kV интерконективен далекувод Битола (МК) - Елбасан (AL), позиција 1, и 400/110 kV трансформаторска станица Охрид, позиција 2, структурата на трошоци е ажурирана според комплетираната проектна документација, плановите за набавка и потпишаните договори за изведба. Поради пандемијата и неможноста за непречено одвивање на градежните активности проектот е пролонгиран до 2023 година.

Реконструкцијата на 110 kV ДВ-и на потег Вруток - Тетово е одложена за 2021 година затоа што треба да се добие решение за продолжување на одобрението за градба. Направена е оптимизација на сопствените средства кои ќе се користат за реализација на реконструкцијата.

Периодот за реализација на проектот за ревитализација на ДВ 2x110 kV делница Вапила - ТС Охрид 1, позиција 6, е поместен за една година поради оптимизација и повторување на јавната набавка за проектирање.

Поради промена на трасата за проектот за реконструкција на 110 kV ДВ ТС Бунарџик - ТС Миладиновци, позиција 8, потребно е ново одобрување на трасата од МЖСПП, како и изработка на нов Елаборат за влијание врз животната средина, што резултира со пролонгирање на проектот до 2022 година.

За тековните проекти за реконструкции на 110 kV водови, позиција 9 и 12, склучени се анекси на договорите за продолжување на проектите за 18 месеци без финансиски импликации. Реконструкциите на 110 kV водови се пролонгирани за една година поради застој во градежните активности.

Планот за новите проекти за реконструкција/ревитализација на 110 kV водови исто така има одредени измени. За приоритетниот коридор Гостивар (Буковиќ) - ТЕЦ Осломеј - Кичево - Сопотница - Битола 1, позиција 13, периодот на реализација е поместен за една година поради оптимизациската постапка при проектирање. Во тек е потпишување на Договор за проектирање. Започнувањето на проектот за зајакнување на мрежата во југоисточен регион (од Дуброво до Струмица), позиција 14, е пролонгиран за една година затоа што се очекуваат резултатите од Студијата (позиција 46) кои ќе покажат која варијанта ќе се имплементира, а следствено на тоа ќе се утврдат и трошоците.

Проектот за реконструкција на РП Кратово е одложен за една година поради оптимизација на постапката за проектирање.

Проектите за модернизација на електропреносниот систем, позиција 31 - 33, се пролонгирани за една година поради промена во временската рамка за имплементација на проектите и застој во градежните активности предизвикани од пандемијата.

Имплементацијата на проектот за инсталирање на систем за променливо дозволено оптоварување на водови, позиција 35, е пролонгиран за две години поради студиски истражувања.

Табела 13. Споредба на проекти во планот за развој (2020) во однос на планот за развој (2019)

Бр.	Проекти	Буџет Договор (MEUR)	План за развој (2020)	План за развој (2019)	Образложение за разлика во цена или период на реализација 2019 vs 2020	
Интерконективни врски						
1	400 kV интерконективен далекувод ТС Битола 2 – македонско/албанска граница	29.40	13.85	27.01	Разликата во цената е поради две причини: 1. Договорната цена е за околу 10 милиони евра пониска од буџетската. 2. Не се прикажани реализираните трошоци од 2020 година. Проектот се продолжува во 2023 година.	
Нови далекуводи и трансформаторски станици						
2	Трансформаторска станица 400/110 kV ТС Охрид и ново 400 kV ДВ поле во ТС Битола 2	14.00	12.87	13.72	Структурата на трошоци е ажурирана според планот за изведба. Проектот се продолжува и во 2023 година.	
3	Приклучување на 110 kV ДВ ХЕЦ Вругот - ТС Скопје 1 во една трансформаторска станица од полошки регион	5.10	5.10	5.10	Периодот на реализација е поместен за една година поради спецификите на теренот и потешкотии со избор на пристапен коридор.	
4	Изградба на ТС 400/110 kV Куманово (1 x 300 MVA)	15.00	15.10	15.00	Инвестициската цена и периодот за имплементација се ажурирани според актуелни цени за опрема, проектирање и изведба на ваков тип објекти.	
Ревитализација/реконструкција на 110 kV далекуводи						
5	Ревитализација на 110 kV далекуводи	3.00	7.00	3.00		
6	Ревитализација на ДВ 2x110kV делница Вапила - ТС Охрид 1	0.58	0.58	0.58	Периодот за реализација се поместува за една година поради оптимизација и повторување на јавната набавка за проектирање.	
7	Реконструкција на 110 kV ДВ-и на потег Вругот - Тетово	0.41	0.41	0.54	Периодот за реализација е поместен за една година затоа што треба да се добие решение за продолжување на одобреното за градба.	
8	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Бунарик – ТС Миладиновци	1.20	1.20	1.20	Се предлага нова траса заради рационална изведба; новата приклучна точка на 110 kV далекувод кон Миладиновци ќе биде ТС Бунарик.	
9	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Велес - ТС Овче Поле	1.81	1.71	1.16	Направен Анекс 2 на договорот за продолжување на проектот од 18 месеци. Проектот се продолжува без промена на цена, се чекаат дозволи и одобренија.	
10	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Овче Поле - ТС Штип	1.41	1.19	1.01	Проектот ќе се заврши со задоцнување од неколку месеци.	
11	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Битола 1 – ТС Прилеп	3.92	3.22	3.23		
12	Реконструкција на 110 kV ДВ ТС Скопје 4 –ТС Петровец - ТС Велес	2.99	2.81	2.31		
13	Реконструкција на ДВ 110 kV Гостивар (Буковик) - ТЕЦ Осломеј - Кичево - Сопотница - Битола 1 (должина ≈ 100 km АААС)	3.10	2.37	3.10	Периодот на реализација е поместен за една година поради оптимизација на постапката за проектирање.	
14	Зајакнување на мрежа во ЈИ регион варијанта 1: Двосистемски 110 kV далекувод од Дуброво до Струмица (должина ≈ 57,5 km, АААС-Z) или варијанта 2: 400/110 kV ТС во Струмица (300 MVA)	7.1-25.0	7.10	7.10		
15	Реконструкција на ДВ 110 kV Полог - ХЕЦ Вругот - ХЕЦ Шпиље - ХЕЦ Глобочица - Струга (должина ≈ 100 km, АААС)	7.95	2.00	1.00		
Ревитализација/реконструкција на трансформаторски станици						
16	Ревитализација на трансформаторски станици	14.20	13.00	14.20		
17	ВН опрема - разделувачи	0.93	0.93		Нов проект за набавка на разделувачи за неколку трафостаници.	
Реконструкција/надградба на РП Кратово						
18	Изведба на 110 kV далекуводни полиња, целосна реконструкција и дигитализација на разводната постројка	0.70	0.70	0.70	Периодот на реализација е поместен за една година поради оптимизација на постапката за проектирање.	
Ревитализација на ТС Скопје 4						
19	ВН опрема (прекинувачи, разделувачи, мерни трансформатори), ормари	4.80	1.40	2.34		
20	Носачи и фундаменти за 400 kV постројка	0.22	0.22		Нов проект за носачи и фундаменти	
21	Енергетски трансформатор (5-СК4-1ТА)	2.50	2.50	2.50		
Ревитализација на ТС Дуброво						
22	Енергетски трансформатор (3-ДУБ-1ТА)	2.50	2.50	2.50		
23	ВН опрема - разделувачи	2.00	2.00		Нов проект за набавка на разделувачи.	
Ревитализација на ТС Битола 2						
24	ВН опрема (110 kV прекинувачи), секундарна опрема	1.00	0.10	0.42		
25	ВН опрема (400 kV и 110 kV разделувачи, мерни трансформатори)	3.18	2.46		Нов тендер за промена на високонапонската опрема.	
Ревитализација на ТС Кочани						
26	Попречна компензација во 110 kV ТС Кочани (25 Mvar)	0.75	0.75	0.75		
Ревитализација на ТС Велес и ТС Кавадарци 1						
27	Прилагодување, набавка и инсталација на примарна опрема, инсталација на SACS, заштита и ДЦ на појувача	0.51	0.51	0.54		
Ревитализација/реконструкција на системи за управување во трансформаторски станици						
Реконструкција и модернизација на системот за управување на ТС Самоков						
28	Инсталација на систем за надзор и управување со ТС Самоков базиран на SCADA платформа и Bay Control Units (BCU) уреди.	0.20	0.20		Инсталација на систем за надзор и управување	
Реконструкција и модернизација на системот за управување на ТС Струмица 1						
29	Инсталација на систем за надзор и управување	0.25	0.25			
Реконструкција и модернизација на системот за управување на ТС Сушица						
30	Инсталација на систем за надзор и управување	0.20	0.20			

План за развој на електропреносниот систем за период 2021-2030

Бр.	Проекти	Буџет Договор (MEUR)	План за развој (2020)	План за развој (2019)	Образложение за разлика во цена или период на реализација 2019 vs 2020
Модернизација на електропреносниот систем					
31	Телекомуникациска опрема и далечински мониторинг на трансформаторските станици	5,00	5,00	5,00	Проектите се одложени за една година поради промена во временската рамка за имплементација на проектите и застој во градежните активности предизвикани од пандемијата.
32	Подземна инсталација за оптичко поврзување	0,20	0,20	0,20	
33	Balkan Digital Highway	5,80	5,80	5,80	
34	Набавка и инсталација на OPGW на 400 kV ДВ Скопје 4 - Битола 2	1,80	1,80		OPGW на 400 kV ДВ Скопје 4 - Битола 2
35	Систем за променливо дозволено оптоварување на водови (Smart Grid: DLR - Dynamic Line Rating)	1,23	1,23	1,23	Проектите се пролонгирани заради студиски истражувања.
36	Уред за корекција на напонски профил	2,80	2,80		Уред кој ќе се набави како резултат од Студијата за подобрување на напонскиот профил на регионалната мрежа.
37	Набавка и инсталација на нов SCADA/EMS систем	3,30	3,30		Нов SCADA/EMS систем
38	Data Room	0,14	0,14		Обезбедување на врна заштита на опремата и податоците, и зголемување на расположливоста на дата центарот на системите за надзор и управување во ОЕПС
39	ENTSO-E Electronic Highway во НДЦ и БДЦ	0,10	0,10		Нов систем Electronic Highway за безбедна размена на податоци
40	Smart Maintenance and Asset management - Паметно одржување и менаџмент на опрема	0,90	0,90		Систем за одржување и менаџмент на опрема
Истражување на електропреносниот систем					
41	CROSSBOW	0,18	0,05	0,10	
42	TRINITY	0,80	0,06	0,08	
43	Студија за подобрување на напонскиот профил на регионалната мрежа	0,80	0,20	0,60	Потребни се дополнителни истражувања за комплетна реализација на проектот.
44	Студија за развој на преносна мрежа	0,08	0,08	0,08	
45	Студија за интеграција на ОИЕ	0,08	0,40	0,08	Нова студија за развој на производните капацитети и интеграција на ОИЕ во Западен Балкан финансирана од Светска Банка.
46	Студија за оптимална конфигурација на преносната мрежа во југоисточен регион	0,25	0,73	0,25	Студијата се изработува во рамки на WBIF грант за техничка помош и ќе има зголемен обем на работа: повеќе варијанти, проектна и тендерска документација за оптимална варијанта.
Проекти и активности кои се откажани/одложени во новиот план за развој					
	Студија за оптимално искористување на двојниот систем собирници во трансформаторските станици				Студијата е одложена.

Нови проекти идентификувани во планот за развој се:

- Набавка на високонапонска опрема (разделувачи) во 13 трафостаници финансирана од заем од ЕБОР, позиција 17;
- Набавка на високонапонска опрема (разделувачи) во ТС Дуброво, позиција 23;
- Нов проект за промена на високонапонската опрема (400 kV и 110 kV разделувачи, мерни трансформатори) во ТС Битола 2, позиција 25;
- Инсталација на системи за надзор и управување во ТС Самоков, ТС Струмица 1 и ТС Сушица, позиции 28 - 30;
- Нов проект за набавка и инсталација на OPGW на 400 kV ДВ Скопје 4 - Битола 2, позиција 34;
- Проект за набавка на уред за корекција на напонски профил, позиција 36;
- Проект за набавка и инсталација на нов SCADA/EMS систем, позиција 37;
- Проект за физичко обединување на сите системи во МЕПСО во еден Центар за податоци, позиција 38;
- Проект за набавка на нов хардвер и софтвер за ENTSO-E Electronic Highway, позиција 39;
- Набавка на хардвер и софтвер за паметно одржување и менаџмент на опрема, позиција 40;
- Студија за планирање на производствени капацитети со минимални трошоци и анализа за интеграција на променливи ОИЕ, позиција 45.

Студијата за оптимално искористување на двојниот систем собирници во трансформаторските станици има понизок приоритет за реализација, па затоа е одложена.

12. ТРОШОЦИ ЗА ПРИКЛУЧУВАЊЕ НА ПРЕНОСНА МРЕЖА НА НОВИТЕ КОРИСНИЦИ

Табела 14. Приказ на трошоците за приклучување на преносна мрежа

Бр.	Приклучоци	Документи во кои се дефинирани и потврдени трошоците за приклучување на преносна мрежа	Трошоци за приклучување			
			Фиксни трошоци		Варијабилни трошоци*	
			Трошоци за:	вредност (денари без ДДВ)	Трошоци за:	вредност (ЕУР без ДДВ)
1	ВЕЦ Богословец	Студија за приклучување на преносна мрежа, изработена: 25.04.2017 година Анекс на Студија за приклучување на преносна мрежа, изработен: 05.06.2018 година Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа; издадено: 21.06.2018 година Договор за приклучување на ВЕЦ Богословец на преносна мрежа, потпишан: 27.02.2020 година	1. Студија за приклучување на преносна мрежа 2. Одобрување на техничка документација 3. Супервизија на градба 4. Тестови за усогласеност	1.650.090,00 55.003,00 16.500,90 x T** согласно вистинските трошоци	Приклучок на преносна мрежа составен од: 1. Приклучен 2x110kV вод 2. 110kV разводна постројка и Командно Контролен Објект на МЕПСО во ТС Богословец 3. Доопремување на 110kV ДВ полиња во ТС Овче Поле и ТС Штип 1	2.278.000,00
2	ВЕЦ Демир Капија	Студија за приклучување на преносна мрежа, изработена: 19.06.2018 година Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа; издадено: 19.07.2018 година Договор за приклучување на преносна мрежа, потпишан 25.11.2019 година Решение за согласност за приклучување на ВЕЦ Дрен 2 (втора фаза ВЕЦ Демир Капија/Дрен), издадено	1. Студија за приклучување на преносна мрежа 2. Одобрување на техничка документација 3. Супервизија на градба 4. Тестови за усогласеност	1.644.780,00 54.826,00 16.447,80 x T** согласно вистинските трошоци	Приклучок на преносна мрежа составен од 110 kV ДВ поле во ТС Дуброво.	325.000,00
3	ВЕЦ Миравци	Студија за приклучување на преносна мрежа, изработена: 01.08.2019 година Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа; издадено: 04.11.2019	1. Студија за приклучување на преносна мрежа 2. Одобрување на техничка документација 3. Супервизија на градба 4. Тестови за усогласеност	1.644.780,00 54.826,00 16.447,80 x T** согласно вистинските трошоци	Приклучок на преносна мрежа составен од 110 kV ДВ поле во ТС Валандово	325.000,00
4	ВЕЦ Крушево и СЕЦ Крушево	Студија за приклучување на преносна мрежа, изработена: 30.8.2019	1. Студија за приклучување на преносна мрежа 2. Одобрување на техничка документација 3. Супервизија на градба 4. Тестови за усогласеност	1.717.680,00 57.256,00 17.168,80 x T** согласно вистинските трошоци	Приклучок на преносна мрежа составен од 110 kV ДВ поле во ТС Сопотница	325.000,00
5	Директен потрошувач КРАЊИЛД ФАУНДРИ	Студија за приклучување на преносна мрежа, изработена: 17.11.2015 година Анекс на Студија за приклучување на преносна мрежа, изработен: 03.09.2018 година Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа; издадено: 04.09.2018 година Договор за приклучување на Крањилд Фаундери на преносна мрежа, потпишано 25.11.2019 година	1. Студија за приклучување на преносна мрежа 2. Одобрување на техничка документација 3. Супервизија на градба 4. Тестови за усогласеност	547.770,00 54.777,00 16.447,80 x T** согласно вистинските трошоци	Приклучок на преносна мрежа составен од: 1. Приклучен 2x110kV вод 2. 110 kV РП и ККО на МЕПСО во ТС Неокази 3. Доопремување на 110kV ДВ поле во ТС Пробиштип	1.804.000,00
6	Директен потрошувач ИГМ Трејд	Студија за приклучување на преносна мрежа изработена: 05.03.2018 година Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа; издадено: 29.03.2019 година Договор за приклучување на ИГМ Трејд на преносна мрежа, потпишано 09.09.2020 година	1. Студија за приклучување на преносна мрежа 2. Одобрување на техничка документација 3. Супервизија на градба 4. Тестови за усогласеност	548.260,00 54.826,00 16.447,80 x T** согласно вистинските трошоци	Приклучок на преносна мрежа составен од: 1. Приклучна 110 kV врска 2. 110 kV РП и ККО во ТС ИГМ Трејд 3. Доопремување на 110 kV ДВ полиња во ТС Кавадарци 1 и ХЕЦ Тиквеш	892.000,00
7	втор ТР во ТС Овче Поле	Студија за приклучување на преносна мрежа изработена: 08.2017 година Решение за согласност за приклучување на преносна мрежа издадено: 03.10.2019 година	1. Студија за приклучување на преносна мрежа 2. Одобрување на техничка документација 3. Супервизија на градба 4. Тестови за усогласеност	286.280,00 57.256,00 17.176,80 x T** согласно вистинските трошоци	Приклучок на преносна мрежа составен од 110 kV ДВ поле во ТС Овче Поле	325.000,00

* - Варијабилни трошоци се пресметани трошоци. Ако постои разлика помеѓу прикажаните пресметани трошоци и вистинските трошоци, инвеститорот е должен да ги исплати вистинските трошоци.

** - Т - планирано или реализирано време на градба во случај на продолжување на планираното време

13. КОНФИГУРАЦИЈА НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА ВО 2030 ГОДИНА



Слика 23. Преносна мрежа во 2030 година