

План за развој на
електродистрибутивен
систем на
Електродистрибуција ДООЕЛ
Скопје за период 2023 - 2027
Со вклучени долгорочни инвестиции
2028 - 2032

Скопје, Ноември 2022

Содржина

СОДРЖИНА.....	2
РЕЗИМЕ	7
1 <u>ВОВЕД</u>	11
2 <u>ЗАКОНСКИ ПРОПИСИ И ДОКУМЕНТИ КОИ СЕ ОСНОВА ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ.....</u>	15
2.1 <u>ЗАКОН ЗА ЕНЕРГЕТИКА</u>	15
2.2 <u>МРЕЖНИ ПРАВИЛА ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА</u>	17
2.3 <u>ЛИЦЕНЦА ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА</u>	18
3 <u>ОПИС И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОСТОЈНАТА СОСТОЈБА НА ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ.....</u>	19
3.1 <u>ОПИС НА ПОСТОЕЧКА СОСТОЈБА НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ ВО ЦЕЛИНА</u>	19
3.1.1 <u>ОПИС НА ПОСТОЈНАТА ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА</u>	19
3.1.2 <u>ЕНЕРГЕТСКИ ПОДАТОЦИ ЗА ПОСТОЈНАТА МРЕЖА</u>	21
3.2 <u>КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОСТОЈНАТА СОСТОЈБА НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ ПО КОРИСНИЧКИ ЕНЕРГЕТСКИ ЦЕНТРИ</u>	21
3.2.1 <u>КЕЦ АЕРОДРОМ</u>	22
3.2.2 <u>КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ</u>	26
3.2.3 <u>КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ.....</u>	31
3.2.4 <u>КЕЦ БИТОЛА</u>	35
3.2.5 <u>КЕЦ ДЕЛЧЕВО.....</u>	39
3.2.6 <u>КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА.....</u>	43
3.2.7 <u>КЕЦ ГОСТИВАР.....</u>	48
3.2.8 <u>КЕЦ КАВАДАРЦИ</u>	52
3.2.9 <u>КЕЦ КИЧЕВО.....</u>	56
3.2.10 <u>КЕЦ КОЧАНИ.....</u>	61
3.2.11 <u>КЕЦ КРАТОВО</u>	65
3.2.12 <u>КЕЦ КУМАНОВО.....</u>	69
3.2.13 <u>КЕЦ ОХРИД.....</u>	73
3.2.14 <u>КЕЦ ПРИЛЕП.....</u>	78
3.2.15 <u>КЕЦ ШТИП.....</u>	83
3.2.16 <u>КЕЦ СТРУГА.....</u>	87
3.2.17 <u>КЕЦ СТРУМИЦА.....</u>	92
3.2.18 <u>КЕЦ ТЕТОВО</u>	97
3.2.19 <u>КЕЦ ВЕЛЕС</u>	102
4 <u>ПРОГНОЗА ЗА ПОТРОШУВАЧКА</u>	107
4.1 <u>АНАЛИЗА НА ПОТРОШУВАЧКАТА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ.....</u>	107
4.2 <u>ДЕТАЛЕН ОПИС НА МЕТОДОЛОГИЈА КАКО СЕ ПРАВИ ПРОГНОЗАТА ЗА ПОТРОШУВАЧКАТА</u>	109
4.3 <u>ПРОГНОЗА ЗА ПОТРОШУВАЧКА ЗА СЛЕДНИТЕ ДЕСЕТ ГОДИНИ</u>	110

5 ПЛАН ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ..... 112

5.1 ВОВЕД	112
ТАБЕЛА 65. ОДОБРЕНИ ЗАГУБИ ЗА ПЕРИОД 2017 – 2020	113
5.2 ПРАВНА РАМКА	113
5.2.1 РЕТРОСПЕКТИВА НА РАЗВОЈОТ НА РЕГУЛАТИВАТА И РЕГУЛАТОРНИОТ ТРЕТМАН НА ЗАГУБИТЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ.....	114
5.2.2 ПРАВНА РАМКА НА ТРЕТМАНОТ НА ЗАГУБИТЕ ВО ВАЖЕЧКИТЕ ЗАКОНСКИ И ПОДЗАКОНСКИ АКТИ	114
5.3 ПРЕГЛЕД НА ЗАГУБИ ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА.....	116
5.4 МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ	117
5.4.1 ПРЕМИН ОД 10 kV НА 20 kV НАПОНСКО НИВО ВО СН МРЕЖА	118
5.4.2 РЕКОНФИГУРАЦИЈА НА ТОПОЛОГИЈА НА МРЕЖАТА	120
5.4.3 ЗАМЕНА НА СТАРИ ТРАНСФОРМАТОРИ СН/НН СО НОВИ ЕНЕРГЕТСКИ ПОЕФИКАСНИ	121
5.5 РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОЕКТИ ЗА ГРУПНИ ДИСЛОКАЦИИ НА МЕРНИ МЕСТА (RoL ПРОЕКТИ).....	123
5.5.1 ПОЕДИНЕЧНИ ДИСЛОКАЦИИ НА МЕРНИ МЕСТА	126
5.5.2 ПИЛОТ ПРОЕКТ ВО КЕЦ ГОСТИВАР	128
5.6 РЕЗИМЕ: ПЛАНИРАНО НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ЗА 10 ГОДИНИ СОГЛАСНО ПЛАНОТ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ	129

6 МЕТОДОЛОГИЈА, КРИТЕРИУМИ И АЛАТКИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА .. 131

6.1 ВОВЕД	131
6.2 МЕТОД НА ЕВАЛУАЦИЈА НА ПОЕДИНЕЧНИ ПРОЕКТИ	133
6.3 ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ (ГИС)	134
6.3.1 ARCGIS DESKTOP	134
6.4 ПРИМЕНА НА ГИС ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ	135
6.4.1 ДЕСКТОП АПЛИКАЦИЈА	135
6.4.2 ВЕБ АПЛИКАЦИЈА	136
ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА ВО ГИС WEB АПЛИКАЦИЈАТА.....	139
6.5 ДИНАМИЧКА СИНОПТИЧКА ПЛОЧА - ДСП.....	140
6.6 ГРАДИТЕЛ НА МРЕЖА	144

7 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА 2023-2027..... 148

8 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА..... 149

8.1 КЕЦ АЕРОДРОМ	150
8.1.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ АЕРОДРОМ	150
8.1.2 ПЛАН ЗА ИНВЕСТИРАЊЕ ВО КЕЦ АЕРОДРОМ 2023 – 2032.....	151
8.2 КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ.....	160
8.2.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ	160
8.2.2 ПЛАН ЗА ИНВЕСТИРАЊЕ ВО КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ 2023 – 2032.....	162
8.3 КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ.....	167
8.3.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ.....	167
8.3.2 ПЛАН ЗА ИНВЕСТИРАЊЕ ВО КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ 2023 – 2032	168
8.4 КЕЦ БИТОЛА	173
8.4.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ БИТОЛА	173
8.4.2 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ КЕЦ БИТОЛА	175
8.5 КЕЦ ДЕЛЧЕВО.....	181
8.5.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ДЕЛЧЕВО.....	181

8.5.2	План за развој КЕЦ Делчево	182
8.6	КЕЦ Гевгелија	187
8.6.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Гевгелија.....	187
8.6.2	План за развој КЕЦ Гевгелија.....	188
8.7	КЕЦ Гостивар.....	194
8.7.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Гостивар	194
8.7.2	План за развој КЕЦ Гостивар.....	195
8.8	КЕЦ Кавадарци.....	199
8.8.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кавадарци	199
8.8.2	План за развој КЕЦ Кавадарци	201
8.9	КЕЦ Кичево.....	208
8.9.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кичево.....	208
8.9.2	План за развој КЕЦ Кичево.....	209
8.10	КЕЦ Кочани	213
8.10.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кочани	213
8.10.2	План за развој КЕЦ Кочани	214
8.11	КЕЦ Кратово.....	218
8.11.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кратово	218
8.11.2	План за развој КЕЦ Кратово	219
8.12	КЕЦ Куманово	224
8.12.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Куманово.....	224
8.12.2	План за развој КЕЦ Куманово.....	225
8.13	КЕЦ Охрид.....	231
8.13.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Охрид.....	231
8.13.2	План за развој КЕЦ Охрид.....	232
8.14	КЕЦ Прилеп.....	238
8.14.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Прилеп.....	238
8.14.2	План за развој КЕЦ Прилеп.....	239
8.15	КЕЦ Штип.....	243
8.15.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Штип.....	243
8.15.2	План за развој КЕЦ Штип.....	244
8.16	КЕЦ Струга.....	249
8.16.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струга.....	249
8.16.2	План за развој КЕЦ Струга.....	251
8.17	КЕЦ Струмица	259
8.17.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струмица	259
8.17.2	План за развој КЕЦ Струмица.....	260
8.18	КЕЦ Тетово	265
8.18.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Тетово	265
8.18.2	План за развој КЕЦ Тетово	266
8.19	КЕЦ Велес	275
8.19.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Велес	275
8.19.2	План за развој КЕЦ Велес	276

9 ИНТЕГРАЦИЈА НА ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА ВО ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ 281

9.1	Обновливи извори на електрична енергија во дистрибутивната мрежа во Македонија	281
9.2	Предизвици за инсталација на обновливите извори на ЕЕ на дистрибутивна мрежа	282
9.2.1	Како влијаат обновливите извори на електрична енергија на дистрибутивната мрежа	282
9.3	Пристап и приклучување на дистрибутивна мрежа.....	283
9.4	Вообичаени технички решенија кои се применуваат за приклучување на дистрибутивна мрежа.....	284
9.5	Типови на генераторски единици кои веќе се приклучени на дистрибутивна мрежа.....	285
9.5.1	Фотонапонски центри.....	285

9.5.2	Мали хидроелектрични центри	286
9.5.3	Биогасни и центри на биомаса	286
9.6	Идни очекувања и прогноза за развојот на дистрибутивните генераторски единици	287
9.6.1	Фотонапонски центри	287
9.6.2	МХЕЦ	287
9.6.3	Складирање на ЕЕ и имплементација на батерски системи	287
9.7	Пристап на Електродистрибуција кон развој на системот со цел приклучување на производители	288
10	МЕРЕЊЕ И БРОИЛА	292
10.1	Мерни уреди	292
10.2	Планирани и реализирани инвестиции во мерната техника	295
11	ПРОЕКТИ ОД ОБЛАСТА НА ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ	300
11.1	Вовед	300
11.2	Информатичка опрема и технологија	300
ТАБЕЛА 295. Планирани инвестиции во информатичка опрема и технологија		301
11.3	Информативна сигурност	301
11.3.1	Вовед	301
11.3.2	Стратешко планирање 2023-2032	302
11.4	Апликации	302
ТАБЕЛА 296. Детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи		304
11.5	Телекомуникации	304
12	ИНВЕСТИЦИИ ЗА ИНФРАСТРУКТУРНИ ПРОЕКТИ И ВОЗИЛА	308
12.1	Вовед	308
12.2	Инвестиции во инфраструктурни проекти	311
12.2.1	Инвестиции во возила	311
13	ФИНАНСИСКИ СРЕДСТВА И ФИНАНСИСКИ ИЗВОРИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПЛАНОТ	312
13.1	Вовед	312
13.2	Финансиско планирање	312
13.3	Процес на утврдување на инвестицискиот план	313
13.4	Долгорочен план на инвестиции	313
13.5	Среднорочен план на инвестиции	314
13.6	Годишен план на инвестиции	314
13.7	Структура на инвестицискиот план	317
13.8	Опис на инвестицискиот план	317
13.8.1	Струјна техника (Техника за електрична енергија)	318
13.8.2	Проекти за нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	318
13.8.3	Заеднички постројки	318
13.8.4	Непредвидени инвестиции	319
13.9	Преглед на планирани инвестиции во 2022 година	319
13.10	Преглед на планирани инвестиции во периодот 2023 -2032 година	321
13.11	Структура на планирани инвестиции по години	325
13.12	Структура на планирани инвестиции по тип на инвестиција	325
ГРАФИК 13. СТРУКТУРА НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ПО ТИП НА ИНВЕСТИЦИЈА		326

13.13	ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО СТРУЈНА ТЕХНИКА	326
График 14.	ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО СТРУЈНА ТЕХНИКА	328
14	<u>ЗАКЛУЧОК</u>	<u>329</u>

Резиме

Согласно член 94 од Законот за енергетика (Службен весник бр. 96/2018, 96/2019), Операторот на електродистрибутивниот систем е одговорен за долгорочно планирање на развојот на електродистрибутивниот систем на подрачјето на кое ја врши дејноста. Исто така, според Законот за енергетика, операторот на електродистрибутивниот систем е должен секоја година да подготви план за развој на системот за период од следните пет години. Во планот треба да бидат содржани информации за развојот на електродистрибутивниот систем, согласно со барањата утврдени во Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија и доставените информации од надлежните институции за потребите од приклучување на нови корисници на електродистрибутивната мрежа. Конечно, во Законот за енергетика е уредена обврската операторот на електродистрибутивниот систем да го доставува планот за одобрување до Регулаторната комисија за енергетика и водни услуги секоја календарска година и по добиеното одобрување, да го усвои планот и да го објави на својата веб страница.

Во Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија (Службен весник на Република Северна Македонија бр.191/19), во член 11 подетално е уредено што треба да содржи планот: опис на постојната состојба на дистрибутивниот систем; идни процени за капацитетот и функционалноста на дистрибутивниот систем; потреби за модернизација, за надградба и за обновување на објектите; локации каде се планира да се развива или да се надгради дистрибутивниот систем со технички опис и карактеристики на предвидените работи, и потребни финансиски средства и финансиски извори за реализација на планот.

Во Лиценцата за вршење на енергетска дејност дистрибуција на електрична енергија, издадена од страна на Регулаторна комисија за енергетика и водни услуги на Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, во точката 18 е дадена обврската за изработка на План за развој на електродистрибутивниот систем за следните пет години (План).

Покрај барањата од законските прописи, при изготвување на овој План земени се во предвид потребите од зајакнување и идно подобрување на одделните сегменти на електродистрибутивниот систем, како и на системот во целина. Пред се, како појдовна основа се земени потребите на крајните корисници (потрошувачи и производители), зголемувањето на квалитетот на услугата за стабилна, квалитетна, доверлива и сигурна испорака на електрична енергија. При ова се подразбира, одржување на напонот во рамки на пропишаните граници, но и намалување на прекините во испорака на електрична енергија како подобрување на показателите за квалитет на испорака.

Имајќи ги во предвид одредбите и обврските од гореспоменатите документи, но и воспоставената добра пракса за изработка на годишни, петгодишни и десетгодишни планови, Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, Планот за развој 2023 - 2032 го има систематизирано, структурирано и расчленето на повеќе области и подобласти. Задржувајќи ја пропишаната содржина и обем од законските прописи, овој десетгодишен план за развој опфаќа повеќе подрачја на инвестиции во насока на:

- изградба на нови и модернизација на постојни трансформаторски станици;
- инвестиции во среднонапонската/ нисконапонската (СН/НН) мрежа со цел подобрување на напонските прилики и сигурноста во снабдувањето со електрична енергија и подготовка за премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво;
- набавка на трофазни броила како законска обврска за нивна промена и верификација;
- проекти за намалување на загуби на електрична енергија во вид на групна и поединечна дислокација на мерни места;
- проекти за овозможување на нови приклучоци на дистрибутивниот систем;
- набавка на нови 110/35/20 kV, 35/20/10 kV енергетски трансформатори и 10/0,4 kV дистрибутивни трансформатори;
- набавка на ИТ и комуникациска опрема за подобрување на поврзаноста и безбедноста во преносот на податоци;

- набавка на ИТ технологија за подобрување на капацитетот и точноста на отчитување на податоци од броила, како и надградба на други постојни апликации во компанијата;
- градежни инвестиции
- обновување на возен парк и
- набавка на групна и лична заштитна опрема, итн.

При изработката на Планот се земени во предвид реалните можности за реализација, имајќи ги бо предвид човечките и техничките капацитети, како и внатрешните и надворешните фактори. Понатаму, земени се во предвид просторните и урбанистичките планови, како и нивните предвидливи и непредвидливи измени. Исто така, треба да се напомене дека поради објективни околности може да се сменат приоритетите, па одредени проекти да се реализираат порано од предвидената година, а некои други да се одложат напред за наредната година.

Исполнувајќи ја својата законска обврска, Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, како носител на лиценца за дистрибуција на електрична енергија, го изработи овој План за развој на електродистрибутивниот систем за периодот од 2023 – 2032 година, кој накратко е изложен на следните две страни:

Вкупните инвестиции предвидени за периодот 2023-2032 година изнесуваат вкупно 25.384.057.657 денари или околу 413 милиони евра, од кои 307.500.000 денари или околу 5 милиони евра, се издвоени за непредвидени инвестиции, кои не се опфатени со планираните проекти, а за кои ќе постои оправданост за нивна реализација во текот на инвестицискиот период.

Планираните инвестиции се распределени по години врз основа на намената на средствата, односно типот на инвестиција. Планираните инвестиции во струјна техника, односно во техника на електрична енергија се поделени по напонско ниво. Во рамки на оваа долгорочна инвестициона програма е предвидено Електродистрибуција да реализира голем број на проекти кои ќе овозможат одржливост во квалитетот и сигурноста на снабдувањето со електрична енергија на сите корисници на дистрибутивниот систем.

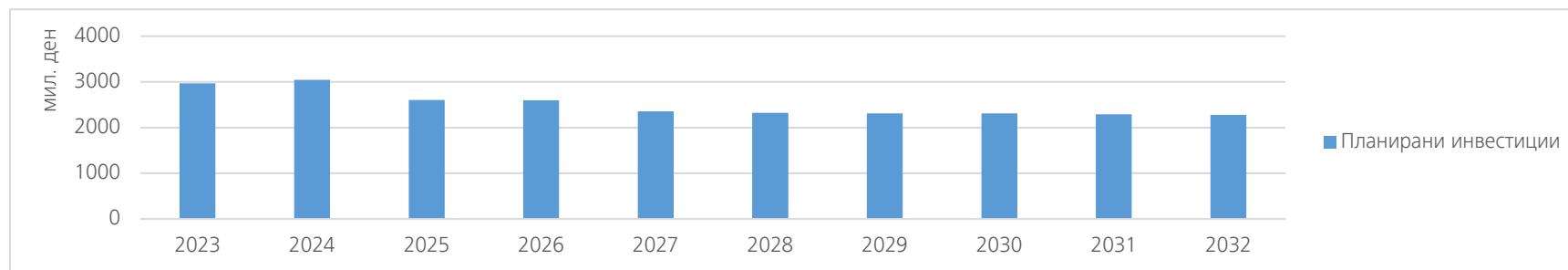


График 1. Планирани инвестиции по години

Во следнава табела е даден детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2023-2032 по тип на инвестиции и по години:

Опис	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1. Струјна техника	2.085.943.697	2.185.820.711	1.793.423.435	1.754.524.790	1.548.231.907	1.506.782.380	1.508.826.667	1.506.834.592	1.491.718.962	1.480.336.658
1.1 35/110 kV Водови	182.040.000	151.751.250	9.840.000	6.150.000	3.690.000	3.616.200	3.580.038	3.544.238	3.508.795	3.473.707
1.2 Големи трафостаници	574.102.500	568.567.500	283.515.000	186.714.000	89.175.000	87.391.500	86.517.585	84.787.233	83.939.361	82.260.574
1.3 Среднапонска мрежа	284.831.377	269.089.761	297.699.495	286.277.533	280.109.529	283.601.539	283.355.572	286.208.734	283.910.581	283.437.191
1.4 Трафостаници	40.991.305	35.227.254	26.765.142	43.110.886	49.635.122	36.177.344	38.651.176	38.261.154	38.766.804	40.767.081
1.5 Нисконапонска мрежа	239.586.116	234.750.858	219.830.908	219.735.762	216.015.767	202.398.015	183.016.804	166.278.695	151.654.892	139.743.750

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

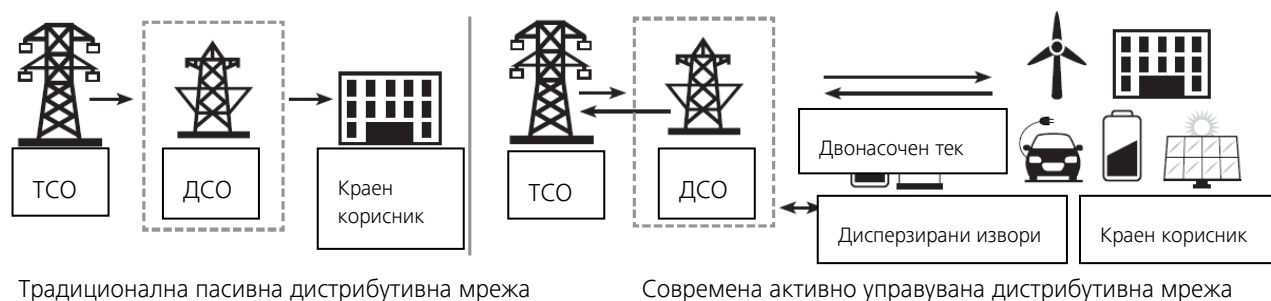
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа										
1.5.2 Дислокација на броила	37.558.616	32.723.358	23.953.408	23.858.262	26.288.267	31.643.265	29.337.529	27.967.348	27.174.680	27.711.558
	202.027.500	202.027.500	195.877.500	195.877.500	189.727.500	170.754.750	153.679.275	138.311.348	124.480.213	112.032.191
1.6 Други поединечни инвестиции	764.392.399	926.434.087	955.772.890	1.012.536.609	909.606.488	893.597.782	913.705.493	927.754.538	929.938.528	930.654.355
1.6.1 Броила и мерна опрема										
1.6.2 Трансформатори	488.680.107	570.046.575	566.632.464		574.553.664	538.033.135	552.996.758	563.716.200	562.661.138	561.999.250
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	249.750.024	329.700.024	351.225.024	580.034.606	314.325.024	331.545.024	334.860.474	338.209.079	341.591.170	345.007.081
	25.962.268	26.687.488	37.915.402	412.725.024	20.727.800	24.019.623	25.848.260	25.829.259	25.686.220	23.648.024
				19.776.979						
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000
3. Заеднички постројки	309.055.849	286.342.693	240.067.710	267.911.220	231.968.160	247.050.242	232.191.274	230.923.527	224.174.294	224.928.890
3.1 Телекомуникации	84.978.754	67.670.833	16.912.500	37.726.560	32.041.500	38.587.848	31.317.102	34.918.253	34.216.176	34.759.845
3.2 Погонски/ административни згради	32.379.135	36.008.250	41.543.250	71.770.500	69.925.500	46.290.320	41.661.288	39.578.223	37.599.312	35.719.347
3.3 Возила	65.540.550	68.129.700	65.356.050	78.812.250	59.993.250	69.640.045	67.911.974	68.307.212	68.336.797	68.833.588
3.4 Хардвер и софтвер	115.121.850	98.270.850	102.145.350	64.568.850	59.587.350	80.226.750	78.106.230	74.565.306	70.918.897	72.680.907
3.5 Останати поединечни инвестиции	11.035.560	16.263.060	14.110.560	15.033.060	10.420.560	12.305.279	13.194.680	13.554.533	13.103.112	12.935.204
4. Непредвидени инвестиции	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000
Вкупно	2.997.699.546	3.074.863.403	2.636.191.145	2.625.136.010	2.382.900.067	2.356.532.622	2.343.717.941	2.340.458.119	2.318.593.256	2.307.965.548

Табела 1. Детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2023-2032 по тип на инвестиции и по години

1 Вовед

Европските дистрибутивни оператори се соочуваат со фундаментални промени во годините што претстојат, предизвикани од зголемените барања за приклучок на обновливи извори на енергија, зголемување на бројот на производители/потрошувачи (просумери) како и електрификација на топлинскиот и транспортниот сектор.

Clean Energy for All Europeans енергетскиот пакет става јасно до знаење дека крајните корисници ќе го претставуваат јадрото на енергетската транзиција. Голем број на домаќинства во иднина се очекува да станат активни учесници на пазарот на електрична енергија, произведувајќи енергија за сопствени потреби и предавајќи го вишокот на дистрибутивната мрежа. Во исто време се очекува конзумент да го прилагодуваат преку користење на енергетски батерии како одговор на ценовните сигнали или останати иницијативи. Од друга страна се очекува масовно приклучување на комерцијални обновливи извори на енергија на нисконапонската и среднонапонската мрежа на дистрибутивните оператори. Ваквиот пораст на дисперзирани производители на енергија драматично ќе ја промени природата и насоката на тековите на моќност во дистрибутивната мрежа. Тековите на моќност ќе станат се понепредвидливи и двонасочни. Овие извори на енергија ќе станат се позначајни за електроенергетскиот систем при што се очекува да обезбедат значителен дел од потребната електрична енергија, енергија за балансирање додека во исто време ќе придонесат за зголемената сигурност и еластичност во снабдувањето со електрична енергија.



Слика 1. Традиционална пасивна и современо активно управувана дистрибутивна мрежа

Енергетската транзиција ќе доведе до потреба од развој на вештини и алатки кај дистрибутивните оператори неопходни за управување со огромен број на просумери, активни потрошувачи и дисперзирани извори, со цел одржување на доверливоста, сигурноста и квалитетот на електричната енергија.

Меѓусебната поврзаност и потребна од заедничко работење на преносните и дистрибутивните оператори во годините што следат, се повеќе ќе станува неопходност како ќе се преместува производството од преносната кон дистрибутивната мрежа.

Имплементацијата на соодветна регулаторна рамка ќе биде клучен двигател кон неопходните промени на дистрибутивните систем оператори како клучна алка кон успешна енергетска транзиција. Регулаторните мерки треба да ги поттикнат ДСО-та да ги засилат процесите на дигитализација и иновација во управувањето и креирањето на дистрибутивната мрежа.

Имајќи ги во предвид европските трендови и предизвици што следат во следниот период македонските дистрибутивен оператор Електродистрибуција ДООЕЛ, пристапи кон изработка на десетгодишен план за развој на дистрибутивната мрежа.

Согласно развојните планови за следниот десетгодишен период, 2023-2032 година се предвидува инвестиции во дистрибутивната мрежа да се насочат кон:

- развој и модернизација,

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

- намалување на загубите во електрична енергија како и
- подобрување на квалитетот на испораката на електрична енергија.

Со овој План се опфатени повеќе подрачја на инвестиции во насока на: изградба на нови и модернизација на постојни трафостаници; инвестиции во СН/НН мрежа со цел подобрување на напонските прилики и сигурноста во снабдувањето со електрична енергија и подготовка за премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво; набавка на три-фазни броила како законска обврска за нивна промена и верификација; проекти за намалување на загуби на електрична енергија во вид на групна и поединечна дислокација на мерни места; проекти за овозможување на нови приклучоци на дистрибутивниот систем; набавка на нови 110/35/20 kV, 35/20/10 kV енергетски трансформатори и 10/0,4 kV дистрибутивни трансформатори; набавка на ИТ и комуникациска опрема за подобрување на поврзаноста и безбедноста во преносот на податоци; набавка на ИТ технологија за подобрување на капацитетот и точноста на отчитување на податоци од броила, како и надградба на други постојни апликации во компанијата; градежни инвестиции и обновување на возен парк; набавка на групна и лична заштитна опрема, итн.

Во прегледот направена е поделба на планираните инвестиции на сегменти, и тоа:

- Нисконапонски и среднонапонски проекти;
- Висконапонски водови;
- Големи трафостаници 110 и 35 kV;
- Трансформатори (110 kV, 35 kV, 10/20 kV, од различни моќности);
- Проекти од областа на телекомуникации;
- Мерење и броила;
- Останати поединечни инвестиции (омникванти, инструменти итн.);
- ИТ (Хардвер & софтвер);
- Инфраструктура (згради);
- Инфраструктура (возила);
- Непредвидливи инвестиции*;
- Проекти за нови потрошувачи;
- Дислокација на броила;
- Инвестиции по барање на клиенти.

* Дел од средствата се наменети и за финансирање на проектите за инвестиции кои не се опфатени со оваа поделба, а за кои ќе постои оправданост за нивна реализација во текот на споменатиот период. Овие инвестиции се дефинирани како непредвидливи.

Значителен дел од инвестициски проекти се наменети за изградба на нова и реконструкција на постојната среднонапонска и нисконапонска мрежа. Обезбедувањето на стабилност и сигурност во снабдувањето, подобрување на напонските прилики и создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи се во примарен фокус на Електродистрибуција. Во таа насока, обезбедувањето на сигурно снабдување на корисниците на дистрибутивниот систем се главни двигатели на континуитетот на инвестирање во нисконапонски и среднонапонски проекти.

Во исто време дел од инвестициите се наменети за намалување на загубите на електрична енергија во мрежата, а се со цел обезбедување на стабилно и квалитетно снабдување со електрична енергија, како и еднаквиот третман на сите потрошувачи.

Планираните инвестиции во сегмент висконапонски водови се во насока на подобрување на напонските прилики на поголеми подрачја преку реконструкција на постојните, како и изградба на нови 35 kV кабелски водови. Со реализација на овие проекти предвидено е биде постигната зголемена сигурност во снабдувањето и зајакнување на мрежата во целост.

Во делот на големи трафостаници (110 kV и 35 kV) фокусот на инвестициите е во реконструкции и модернизации на трафостаници со цел зголемување на капацитетите и овозможување на централно управување на истите од страна на диспечерскиот центар, со што ќе се обезбеди зголемен одзив на елементите во системот како и поголема сигурност во управувањето со системот за дистрибуција на електрична енергија.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Најголем дел од инвестициите во сегмент Трансформатори (110 kV, 35 kV, 10/20 kV) се наменети за набавка на нови 110/35/20 kV, 35/20/10 kV енергетски трансформатори, чија цел е да обезбеди соодветен капацитет на дистрибутивната мрежа и конечно зголемена стабилност во снабдувањето со електрична енергија. Воедно во овој сегмент на инвестиции спаѓаат и инвестиции во набавка на дистрибутивни трансформатори, како и континуирано спроведување на деконтаминацијата на стари трансформатори со ПХБ.

Инвестициите во делот на мерење и броила во најголем дел опфаќаат набавка и инсталација на најсовремени типови на броила, како и уреди за билансно мерење, со основна цел максимизирање на степенот на точност на мерењето на потрошената електрична енергија од страна на потрошувачите. Дополнително, овој сегмент на инвестиции предвидува и континуирана замена и обновување на постојната мерна опрема како составен дел од дистрибутивниот систем.

Во делот ТК и ИТ континуирано се инвестира во нова технологија и надградување на постојните системи, што ќе овозможи унапредување на работата на крајните корисници. Овие инвестиции придонесуваат за поефикасно и попродуктивно работење на компанијата, како и овозможување на побрзи услуги и информации за потрошувачите. Дополнително преку овој тип на инвестиции се подобрува документирањето на енергетската мрежа, како и самото функционирање на мрежата.

Инфраструктурните инвестиции влијаат на подобрување на условите за работа на вработените во компанијата, што значително се одразува на подобрување на достапноста и квалитетот на услугите кон потрошувачите. Покрај брзината и достапноста на квалитетни услуги за корисниците на дистрибутивниот систем, во исто време еден од приоритетите на Електродистрибуција е и безбедноста на вработените. За таа цел, еден дел од инвестициите се наменети за обновување на возниот парк во секој сегмент од работењето на компанијата.

Сегментот Проекти за нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти ги опфаќа инвестициите кои ги презема компанијата на сите напонски нивоа, а со цел овозможување на услови за приклучување на дистрибутивниот систем на нови корисници. Овие инвестиции вклучуваат реконструкција на постојната и изградба на нова мрежа, зголемување на капацитетот на дистрибутивните трансформаторски станици преку замена на дистрибутивните трансформатори или изградба на нови трансформаторски станици.

Во делот Останати поединечни инвестиции се планирани инвестиции во делот на легализација на земјиште на кое се наоѓаат основните средства на компанијата, групна и лична заштитна опрема за нашите вработени.

Најголем акцент е ставен на планираните инвестиции во дистрибутивната мрежа, а пред се во реконструкција и изградба на трансформаторски станици и среднонапонски изводи и тоа поединечно за сите Кориснички Енергетски центри (КЕЦ).

Искусствено, од претходните години, разликата помеѓу планираните и реализираните проекти за одредена година може да биде и позначителна, но секако динамиката на реализација по години може да се менува во зависност од објективни причини, но и поради менување на приоритетите. За некои проекти може да се одложи почетокот на реализација поради проблеми со обезбедување на документација, како што се одобренија за градба, решавање на имотно правни односи итн. Од друга страна одредени проекти можат да започнат порано со реализација, доколку за тоа се создадат услови или доколку ситуацијата покаже дека се поприоритетни отколку што се сметало претходно. Сепак, Електродистрибуција настојува сите планирани проекти да бидат реализирани, иако со различна динамика по години.

Во следните табели е прикажан преглед на планирани и реализирани инвестиции во претходните три години.

Опис	2020	2020	2021	2021	2022	2022
	Планирано	Реализирано	Планирано	Реализирано	Планирано	Реализирано
1. Струјна техника	1.318.682.933	1.236.173.254	1.488.879.580	1.140.389.690	1.598.091.534	1.224.634.203
1.1 35/110 kV Водови	176.126.905	93.792.197	167.830.668	28.101.373	254.692.690	26.239.401
1.2 Големи трафостаници	235.449.820	165.732.508	234.937.671	167.168.135	323.143.368	188.209.018
1.3 Среднонапонска мрежа	120.624.197	206.577.426	149.869.241	199.931.090	244.847.897	267.331.501

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

1.4 Трафостаници	18.105.003	19.253.594	24.890.339	24.256.343	35.716.408	24.906.851
1.5 Нисконапонска мрежа	208.085.017	180.284.272	255.528.517	269.591.879	244.322.966	301.091.309
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	30.708.838	41.802.807	36.790.769	65.643.943	27.427.465	52.145.731
1.5.2 Дислокација на броила	177.376.179	138.481.465	218.737.748	203.947.937	216.895.501	248.945.578
1.6 Други поединечни инвестиции	560.291.991	570.533.257	655.823.144	451.340.870	495.368.205	416.856.123
1.6.1 Броила и мерна опрема	496.607.341	480.554.266	560.254.124	375.452.544	419.309.235	393.820.763
1.6.2 Трансформатори	40.500.000	58.716.514	70.650.000	44.796.326	60.000.000	9.259.178
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	23.184.650	31.262.476	24.919.020	31.092.000	16.058.970	13.776.182
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	543.132.516	604.171.369	510.449.999	700.029.039	541.199.999	1.054.173.566
3. Заеднички постројки	374.000.583	312.992.964	307.553.126	348.049.260	384.924.056	270.093.202
3.1 Телекомуникации	84.787.856	118.461.691	64.717.713	67.030.661	56.102.067	44.516.628
3.2 Погонски/ административни згради	94.591.612	39.018.875	27.675.000	16.170.975	118.641.117	19.592.824
3.3 Возила	71.760.000	50.062.015	89.420.528	74.669.511	58.612.500	39.992.179
3.4 Хардвер и софтвер	94.761.005	78.605.388	112.714.800	159.702.911	136.247.000	159.935.500
3.5 Останати поединечни инвестиции	28.100.110	26.844.994	13.025.085	30.475.201	15.321.372	6.056.070
4. Непредвидени инвестиции	49.200.000	0	49.200.000	0	30.750.000	0
Вкупно	2.285.016.032	2.153.337.587	2.356.082.705	2.188.467.988	2.554.965.589	2.548.900.970

Табела 2. Детален преглед на планираните и реализирани инвестиции за предходните три години

2 Законски прописи и документи кои се основа за планирање на дистрибутивниот систем

Обврската за изработка на План за развој на дистрибутивниот систем ја произлегува од Законот за енергетика, при што содржината на истиот е опишана во Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија кои претставуваат акт на самата компанија.

При изработка на Планот, Електродистрибуција води сметка содржината да соодветствува со барањата од законските и подзаконските прописи. Планираните инвестиции содржани во Планот да ги отсликуваат законските барања, како и барањата што произлегуваат од лиценцата за дистрибуција за електрична енергија. Дополнително, тенденција е да се следат европските трендови кои во нашата држава се имплементирани преку европските директиви за енергетиката која го имплементира “Третиот пакет” на енергетски прописи.

Исто така, при изработка на планот се земени во предвид стратешките документи на државата како Стратегијата за развој на енергетиката, Акциони планови за обновливи извори на енергија, Стратегија за унапредување на енергетска ефикасност како и Стратегија за искористување на обновливи извори на енергија. Ова е направено, пред сè од причина што овие стратешки документи играат важна улога при планирање на дистрибутивниот систем и ја претставуваат големата слика за електроенергетскиот систем во која Електродистрибуција треба да се вклопи.

2.1 Закон за енергетика

Во Законот за енергетика (Службен весник бр. 96/18, 96/2019), е даден основата за изработка на Планот за развој на електродистрибутивниот систем. План е изработен врз основа на членот 94 од Законот за енергетика.

Имено, во став (1) од членот 94 од Законот за енергетика е уредено:

“(1) Операторот на електродистрибутивниот систем е одговорен за долгорочно планирање на развојот на електродистрибутивниот систем на подрачјето на кое ја врши дејноста”

Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, како оператор на дистрибутивниот систем и како носител на лиценца за дистрибуција на електрична енергија на целата територија на, ја има обврската за долгорочно планирање на дистрибутивниот систем.

Покрај обврската дадена во претходно споменатиот член, треба да се има во предвид и членот 93, ставот (2) и ставот (3), точка 7) од Законот за енергетика, во кој се дадени должностите на Операторот на електродистрибутивниот систем, како што впрочем е и насловот на членот:

“(2) Операторот на електродистрибутивниот систем е одговорен за одржување, надградување и проширување на електродистрибутивната мрежа како и за функционирање на електродистрибутивниот систем и е должен да обезбеди негово поврзување со електропреносниот систем.

(3) Операторот на електродистрибутивниот систем, во согласност со овој закон и прописите и правилата донесени врз основа на овој закон, е должен:

7) да го развива, надградува и одржува електродистрибутивниот систем со кој управува, и да обезбеди долгорочна способност на системот за задоволување на оправданите барања за дистрибуција на електрична енергија.”

Како што може да се види од членот 93, Електродистрибуција како Оператор на електродистрибутивниот систем има сериозни обврски и должности, кои мора да се земат во предвид при среднорочно и долгорочно планирање на развојот на електродистрибутивниот систем. Тука пред се би требало да се издвои основното начело за одговорност за одржување, надградување и проширување на електродистрибутивната мрежа како и за функционирање на електродистрибутивниот систем.

Понатаму, треба да се потенцира обврската за приклучување на производителите и потрошувачите на електродистрибутивниот систем со кој управува во економско-технички оптимални точки, во согласност со законот и Мрежните правила.

Исто така од особено значење, при изработка на Планови за развој, е да се земе во предвид обврската за мерење на електричната енергија преземена од производителите и од електропреносниот систем и енергијата испорачана до потрошувачите приклучени на електродистрибутивниот систем. Мерењето, инсталирањето на мерни уреди и мерна опрема, како и замена на броилата поради нивна редовна верификација е значителна ставка во плановите за инвестирање. Обврската која се однесува на мерењето на електричната енергија е подетално уредена во член 95, став (2) и (3):

“(2) Мерните уреди се во сопственост на операторот на електродистрибутивниот систем или на вертикалното интегрирано друштво.

“(3) Новопоставените мерни уреди, со кои се заменуваат постојните, се во сопственост на операторот на електродистрибутивниот систем или на вертикално интегрираното друштво. Трошоците за поставување и замена на мерните уреди се на сметка на операторот на електродистрибутивниот систем и се надоместуваат преку тарифата за дистрибуција за електрична енергија.”

Ако се има во предвид обврската на Операторот на електродистрибутивниот систем за намалувањето на загубите настанати поради неовластено преземање, неопходно е извршување на дислокации на мерните уреди поради кај постојни корисници. Со дислокациите на мерните уреди вон граница на имотот на корисниците, Операторот има можност за непречено отчитување, контрола, како и спречување на манипулации врз мерните уреди. Меѓутоа, како што е уредено во членот 95, став (3), дислокациите се на сметка на операторот:

“(4) Локацијата на мерните уреди ја утврдува операторот на електродистрибутивниот систем во зависност од техничките можности на локацијата и истата може да биде во или надвор од границите на имотот на корисниците приклучени на електродистрибутивната мрежа. Ако операторот на електродистрибутивниот систем утврди дека при замена на постојниот мерен уред е потребно да се изврши дислокација на мерното место, е должен на своја сметка да ја изведе дислокацијата со минимално нарушување на обезбедувањето на услугата на корисникот, и со минимално оштетување на имотот на корисникот. Операторот на електродистрибутивниот систем е должен да ги надомести штетите врз имотот на корисникот настанати како последица на дислокацијата на мерното место.”

Конечно, во став (2) од членот 94 од Законот за енергетика директно е дадена обврската за изготвување на План за развој на електродистрибутивниот систем. Конкретно, во член 94, став (2) е уредено:

“(2) Операторот на електродистрибутивниот систем е должен секоја година да подготви план за развој на системот за период од следните пет години. Во планот треба да бидат содржани информации за развојот на електродистрибутивниот систем, согласно со барањата утврдени во мрежните правила за дистрибуција и доставените информации од надлежните институции за потребите од приклучување на нови корисници на електродистрибутивната мрежа. Операторот на електродистрибутивниот систем го доставува планот за одобрување до Регулаторната комисија за енергетика најдоцна до 31 октомври секоја календарска година и по добиеното одобрување, го усвојува планот и го објавува на својата веб страница.”

Конечно, во став (4) од членот 94 од Законот за енергетика е дадена обврската за секој регулиран период операторот на дистрибутивниот систем да изработи план за инвестирање кој треба да биде усогласен со планот од став (2) на истиот член. Ставот (4) од член 94 гласи:

“(4) За секој регулиран период операторот на електродистрибутивниот систем изработува план за инвестирање во електродистрибутивниот систем усогласен со планот од ставот (2) на овој член и го доставува за одобрување до Регулаторната комисија за енергетика. Во планот особено треба да биде прикажано очекуваното зголемување на ефикасноста на работењето на електродистрибутивниот систем преку намалување на загубите на електрична енергија и подобрување на квалитетот на испорачаната електрична енергија од електродистрибутивната мрежа, како резултат на предвидените инвестиции.”

Овој План за развој на електродистрибутивниот систем за период 2023 – 2027 е изработен земајќи ги во предвид сите погоре цитирани одредби од Законот за енергетика.

2.2 Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија

Во Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија (Службен весник на Република Северна Македонија бр.191/19) (во понатамошниот текст: Мрежни правила) во Поглавјето 2 се опишани целите и основите на планирање на дистрибутивниот систем. Согласно Мрежните правила Операторот на дистрибутивниот систем изработува долгорочен план за развој на дистрибутивниот систем како и план за развој на дистрибутивниот систем.

Во членот 9, став (1) и став (2) од Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија се дадени целите на планирањето и развојот на дистрибутивниот систем:

“(1) Целта на планирањето и развојот на дистрибутивниот систем е обезбедување сигурна, доверлива и квалитетна испорака и преземање на електрична енергија.

(2) Планирањето и развојот на дистрибутивниот систем е во надлежност на ОДС и треба да биде во согласност со закон, подзаконските прописи и планските документи донесени врз основа на закон.”

Понатаму, во членот 9 се дадени основите за планирање на развојот на дистрибутивниот систем. Во овој член е опишано кои документи се земаат во предвид при планирање и развојот на дистрибутивниот систем. Конкретно, во членот 9 од Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија е наведено:

“(1) Развојот на дистрибутивниот систем се планира врз основа на:

- 1) Стратегија за развој на енергетиката на Република Северна Македонија,
- 2) просторните и урбанистичките планови;
- 3) очекуван пораст на потрошувачката и производството на електрична енергија;
- 4) анализа на погонските состојби на дистрибутивниот систем изведена врз основа на погонските мерења и настани при режимот на работа на дистрибутивниот систем и
- 5) податоци и предвидувања за новите приклучоци на дистрибутивниот систем.”

Во членот 12 од Мрежните правила за дистрибуција се опишани и уредени критериуми за планирање:

“(1) Дистрибутивниот систем, по правило, се изведува радијално, без земање предвид на критериумот (п-1), освен во случај кога тоа е потребно поради барање на потрошувачот, за зголемена доверливост на испораката, подобра од стандардната, како и за изведба на објекти од висок напон. Трошоците за обезбедување на зголемена доверливост при испораката на електрична енергија се на товар на потрошувачот.”

Конечно, во членот 11 од Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија поблиску е опишана содржината на планот за развој на електродистрибутивниот систем:

“(1) Планот за развој на дистрибутивниот систем за период од пет години од Член 10 од овие Мрежни правила особено содржи:

- 1) опис на постојната состојба на дистрибутивниот систем;
- 2) идни процени за капацитетот и функционалноста на дистрибутивниот систем;
- 3) потреби за модернизација, за надградба и за обновување на објектите;
- 4) локации каде се планира да се развива или да се надгради дистрибутивниот систем со технички опис и карактеристики на предвидените работи, и
- 5) потребни финансиски средства и финансиски извори за реализација на планот.

Овој План за развој на електродистрибутивниот систем за период 2023 – 2032 е изработен земајќи ги во предвид сите погоре цитирани одредби од Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија.

2.3 Лиценца за дистрибуција на електрична енергија

Лиценцата за вршење на енергетска дејност дистрибуција на електрична енергија е донесена врз основа на член 22 став 1 точка 16, а во врска со член 38 став 2 точка 3 и 43 став 2 од Законот за енергетика („Службен весник на Република Македонија“ бр. 16/11, 136/11, 79/13, 164/13, 41/14, 151/14, 33/15, 192/15, 215/15, 06/16, 53/16 и 189/16) и член 44 став 3, член 48 став 1 алинеја 3 и член 49 став 5 од Правилникот за лиценци за вршење на енергетски дејности („Службен весник на Република Македонија“ бр. 143/11, 78/13, 33/15 и 207/16). Лиценцата е донесена со Одлука за менување и пренос на лиценца за вршење на енергетска дејност дистрибуција на електрична енергија, од страна на Регулаторна комисија за енергетика и водни услуги на 09.12.2016 година, а со важење од 01.01.2017 година до 28.11.2040 година.

Согласно Одлуката на Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, Друштво за дистрибуција со електрична енергија, му се пренесува лиценцата за вршење на енергетска дејност дистрибуција на електрична енергија ЕЕ-06.03.01/05, издадена со Одлука на Регулаторната комисија за енергетика бр. УП1 бр. 02-1453/1 од 28.11.2005 година („Службен весник на Република Македонија“ бр.104/05).

Покрај останатите одредби од Лиценцата за дистрибуција на електрична енергија, како што се Објекти преку кои се врши енергетската дејност, Право на приклучување, пристап и користење на системот за дистрибуција на електрична енергија, Права и обврски за носителот на лиценца, Мерење на електрична енергија и моќност и слично, во точка 18 е дефинирана обврската за планирање, одржување, развој и обнова на системот за дистрибуција на електрична енергија:

“Заради сигурно и ефикасно функционирање на системот за дистрибуција на електрична енергија, носителот на лиценцата е должен истиот да го одржува, обновува, проширува и осовременува.

Носителот на лиценцата е должен секоја година, најдоцна до 10 март, до Регулаторната комисија за енергетика да поднесе План за развој на системот за дистрибуција на електрична енергија за период од пет години, усогласен со долгорочниот план за развој на системот за дистрибуција на електрична енергија, како и годишна програма за реализација на планот.

Планот за развој на системот за дистрибуција на електрична енергија особено треба да содржи:

- опис на постојната состојба на системот за дистрибуција на електрична енергија;
- идни процени за капацитетот и функционалноста на системот за дистрибуција на електрична енергија;
- потреби за обновување на објектите;
- локации каде се планира да се развива или надгради системот за дистрибуција на електрична енергија;
- финансиски извори за реализација на планот.“

3 Опис и карактеристики на постојната состојба на дистрибутивниот систем

За да се изработи успешен План за развој на дистрибутивниот систем, потребно е да се направи анализа на постојната состојба на дистрибутивна мрежа. Во овој дел од Планот за развој е дадена целосна слика за постојната мрежа и енергетските параметри на електродистрибутивниот систем.

Во овој дел се прикажани општите карактеристики и податоци за дистрибутивната мрежа (локација и површина на која се простира), должина на дистрибутивната мрежа по напонско ниво, број на трафостаници по напонско ниво, поделба на региони (КЕЦ-ови), број на мерни места, број на потрошувачи приклучени на дистрибутивната мрежа, број на производители приклучени на дистрибутивната мрежа, загуби во дистрибутивната мрежа.

Понатаму, даден е опис на постојната дистрибутивна мрежа на 110 kV напонско ниво вклучувајќи ја надземна и кабелска мрежа, трансформаторски станици, нивната локација, колку трансформаторски станици се во сопственост на операторот на дистрибутивната мрежа, и развојот во претходните години.

Исто така е даден опис на постојната дистрибутивна мрежа на 35 kV напонско ниво вклучувајќи ја надземната и кабелската мрежа, трансформаторски станици, локацијата, колку трафостаници и разводни постројки се во сопственост на операторот на дистрибутивниот систем, тенденција за напуштање на 35 kV и преминување на 110 kV, односно 20 kV напонско ниво со цел намалување на загуби при трансформација во дистрибутивната мрежа.

Даден е преглед и опис на постоечка дистрибутивна мрежа на 20 kV и 10 kV ниво надземна и кабелска мрежа, трансформаторски станици 10(20)/0.4 kV, поделба по КЕЦ-ови, колку трафостаници се во сопственост на операторот на дистрибутивниот систем, колку трафостаници се приватни и приклучени на дистрибутивната мрежа, развој на 10(20) kV дистрибутивна мрежа, како и целосен иден премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво.

Конечно, направен е преглед на нисконапонската дистрибутивна мрежа по региони во сопственост на ОДС, каков тип на проводници се користат, статистика и сооднос на надземната и подземната дистрибутивна мрежа, опис на опрема што ја користи ОДС во дистрибутивната мрежа и други поединости.

Независно од податоците за мрежа дадени се енергетски показатели, а пред се влезна и излезна енергија од електродистрибутивниот систем, прегледот на загубите во претходните години како и напонските прилики и прекини на електрична енергија. Во однос на прекините, за секој КЕЦ е даден преглед на десет изводи со најголем број на прекини, кои се земаат како најзначајна појдовна основа при планираните реконструкции на дистрибутивната мрежа. Анализите, описот и статистичките податоци се поткрепени со табели, дијаграми, скици и останати дополнителни алатки со цел да се направи што е можно поширока слика на состојбите.

Сите овие податоци на постоечка мрежа се земени во предвид при планирање на инвестициите во следните пет години во дистрибутивната мрежа, а воедно и при изработка на овој План.

3.1 Опис на постоечка состојба на електродистрибутивниот систем во целина

3.1.1 Опис на постојната дистрибутивна мрежа

На следната табела се прикажани основните параметри на дистрибутивната мрежа и нивниот развој во претходните години. При тоа се прикажани: број на трансформаторски станици по напонски нивоа како и должината на надземните и кабелските водови по напонски нивоа.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV	54	54	54	54	54	54
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV во целосна сопственост на Електродистрибуција	13	13	13	13	13	13
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV во мешана сопственост со МЕПСО	41	41	41	41	41	41
Број на трансформаторски станици 35/10 kV/kV	76	76	76	76	76	76
Број на трансформаторски станици 10(20)/0,4 kV/kV	7,192	7,250	7,295	7,333	7,355	7,369
Должина на 110 kV водови (km)	199,308	199,308	187,910	187,910	187,903	188,857
Должина на 35 kV водови (km)	1.036,477	1.042,033	1.057,631	1.054,382	1.105,672	1.098,416
Надземни 35 kV водови (km)	929,738	922,867	916,176	905,079	948,852	931,004
Кабелски 35 kV водови (km)	106,739	119,166	141,455	149,303	156,820	167,412
Должина на 10(20) kV водови (km)	10.410,519	10.488,334	10.526,524	10.595,047	10.712,479	10.823,019
Надземни 10(20) kV водови (km)	7.608,748	7.605,049	7.593,949	7.570,222	7.574,849	7.562,425
Кабелски 10(20) kV водови (km)	2.801,770	2.883,285	2.932,575	3.024,825	3.137,630	3.260,594
Должина на 0,4 kV водови (km)	15.949,862	16.171,186	16.355,937	16.580,426	16.809,125	17.080,493
Надземни 0,4 kV водови (km)	12.053,852	12.139,146	12.211,184	12.312,435	12.408,960	12.507,816
Кабелски 0,4 kV водови (km)	3.896,010	4.032,040	4.144,753	4.267,991	4.400,165	4.572,677

Табела 3. Основните параметри на дистрибутивната мрежа

Од приложената табела може да се забележи зголемување на број на новоизградени трансформаторски станици, но и зголемување на должина на среднонапонска и нисконапонска мрежа.

Мошне интересен показател што може да се забележи од горната табела зголемувањето на должината на кабелската во однос на надземната мрежа. Ова се должи на претходните заложби на Електродистрибуција на подобрување на квалитетот на испораката на електрична енергија, како и доверливоста и сигурноста во снабдувањето. Имено, познато е дека кабелската мрежа овозможува поголем степен на доверливост и сигурност во снабдување, помалку е подложна на атмосферски влијанија, што долгорочно придонесува за намалување на прекините поради атмосферски влијанија, дефекти и трети страни. Оваа тенденција на каблирање продолжува и понатаму, што може да се види во следните поглавја каде што се опишани планирани инвестиции.

3.1.2 Енергетски податоци за постојната мрежа

Во следнава табела се дадени влезните и излезните количини на електрична енергија од и во електродистрибутивниот систем, како и загубите на електрична енергија за претходните години:

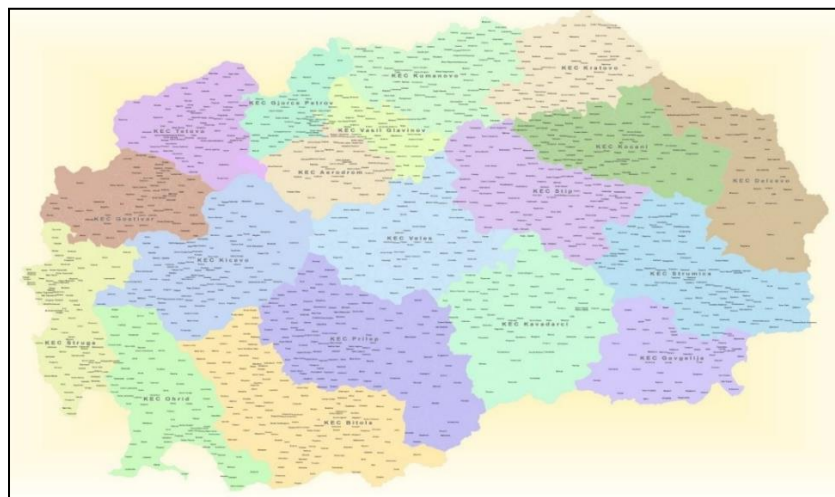
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Енергија на влез (kWh)	6.061.688.245	6.164.617.127	6.120.428.328	6.195.320.913	6.214.680.937	6.576.400.937
Енергија на излез (kWh)	5.172.106.257	5.273.813.294	5.251.878.873	5.336.895.286	5.357.208.341	5.662.977.505
Загуби (kWh)	889.581.994	890.803.834	868.549.456	858.425.627	857.472.595	913.423.432
Загуби (%)	14,7%	14,5%	14,2%	13,9%	13,8%	13,9%

Табела 4. Влезни и излезни количини на електрична енергија

Од горната табела може да се забележи континуирано намалување на загубите на електрична енергија како резултат на реализација на претходните планови за развој, односно претходно планираните и реализирани годишни, среднорочни и долгорочни.

3.2 Карактеристики на постојната состојба на електродистрибутивниот систем по Кориснички Енергетски Центри

На долната слика е прикажана територијалната поделба на Електродистрибуција по Кориснички Енергетски Центри (КЕЦ).



Слика 2. Територијална поделба на Електродистрибуција по КЕЦ

Во ова поглавје се дадени податоците и се прикажани карактеристиките на постојната електродистрибутивна мрежа по поединечни КЕЦ-ови. Ваквиот приказ е направен со цел да се добие подетална претстава за специфичностите на дистрибутивната мрежа по региони, односно по дистрибутивни области, кои согласно интерната систематизација и поделба се наречени Кориснички енергетски центри (КЕЦ). Тука, пред се, дадени се податоци кои општини потпаѓаат под одреден КЕЦ, од кои напојни трансформаторски станици се напојуваат потрошувачите, колкава е должината на мрежата и колкав е бројот на дистрибутивни трансформаторски станици. Исто така, прикажана е годишната потрошувачка во претходните години, загубите на електрична енергија.

Податоците за потрошувачката и загубите на скопските КЕЦ-ови (Аеродром, Ѓорче Петров и Васил Главинов) е дадена вкупно, а не поединечно за секој КЕЦ. Ова е од причина што се работи за врзано дистрибутивно подрачје за цело Скопје при што не може да се разграничи потрошувачката внатрешно.

Сепак, овие податоци даваат појасна слика за минатогодишниот развој на потрошувачката и загубите, моменталната состојба на мрежата, што претставува една појдовна основа за градење на инвестициона програма и план за развој за следните години, за секој КЕЦ поединечно.

3.2.1 КЕЦ Аеродром

КЕЦ Аеродром е еден од трите скопски КЕЦ-а, и ги опфаќа општини: Центар, Аеродром, Кисела Вода, Сопиште, Студеничани и Зелениково.

Преглед на дистрибутивно подрачје

Конзумното подрачје на КЕЦ Аеродром се напојува преку ТС 110/35/10 kV Југ Нова, ТС 110/10 kV Аеродром, ТС 35/10 kV Централна, ТС 35/10 Кисела Вода, ТС 35/10/6 kV Усје, 110/10 kV Драчево, 35/10 kV Драчево 2. Во градската средина, мрежата е главно кабелска додека во вон градскиот дел е комбинирана, кабелска и надземна, а во планинските делови е развиена надземна мрежа. Во оваа област застапени се и постројки за производство на електрична енергија од обновливи извори претежно мали хидроелектрани и фотонапонски центри.

Во КЕЦ Аеродром се реализираат и планирани се проекти за реконструкција и зајакнување на постојната електродистрибутивна мрежа. Проектите опфаќаат реконструкција на надземните среднонапонските (СН) водови, во вон градскиот дел. Каде што е потребно и каде што има услови се настојува да изработи нова подземна СН мрежа, како замена за постојната СН надземна мрежа.

Во градскиот реон е планирано да се започне со реконструкција на постојната подземна СН мрежа, односно замена на постојните кабли кои се при крај на животниот век и со помал преносен капацитет, со нови кабли изработени со нова технологија која овозможува долг животен век на каблите, поголем преносен капацитет и материјали кои се во согласност со барањата за заштита на животна средина. Нисконапонската надземна мрежа се реконструира со поставување на кабел 240mm² и со замена на постојните Al/Fe проводници и дрвени столбови, со самоносив кабелски сноп и бетонски столбови, и со тоа се подобрува сигурноста во снабдување, заради квалитетот на материјалите при нивната експлоатација, а тоа допринесува и за намалување на бројот на дефекти.

Во централното градско подрачје започнат е проектот за реконструирање на напојната трафостаница ТС 35/10 kV Централна. Проектот опфаќа изградба на нова трансформаторска станица со зголемен инсталиран капацитет во трансформатори, замена на првите одводни кабелски врски со нови со поголем преносен капацитет и зголемување напонското ниво на 110/20 kV со што ќе се намалат загубите во пренос и ќе се зголеми капацитетот на мрежата.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Аеродром со електрична енергија напојува 6 општини: Центар, Аеродром, Кисела Вода, Сопиште, Студеничани и Зелениково:

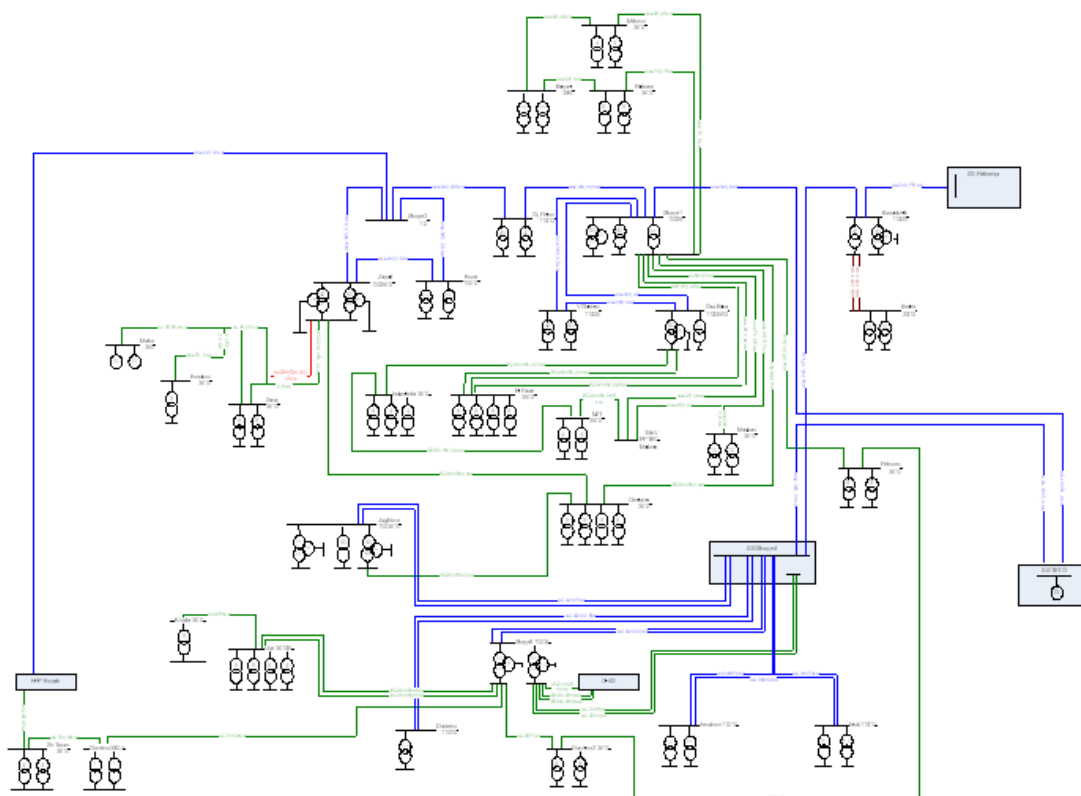
- со вкупна површина од 748,4 km²
- жители 205.500
- број на броила 120.416

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	461,525 km
СН надземен вод	232,920 km
НН кабел	522,606 km
НН надземен вод	660,000 km
Број на трансформаторски станици	755

Табела 5. Должина на мрежа и број на ТС – КЕЦ Аеродром



Слика 3. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Аеродром

Енергетски биланс во КЕЦ Аеродром – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
--	------	------	------	------	------	------

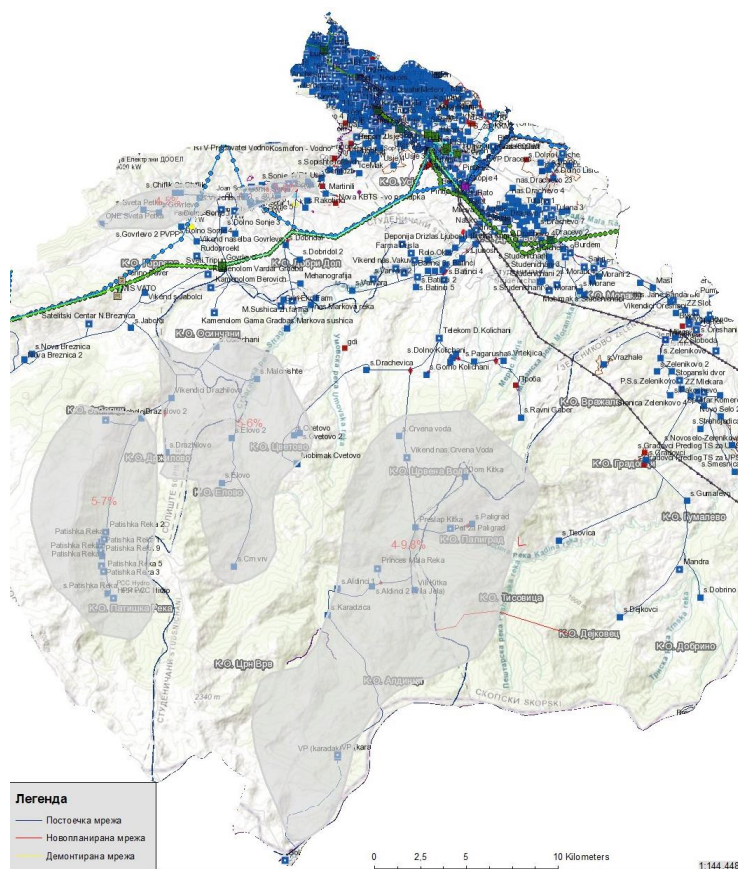
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Испорачана енергија	1.938.593.142	1.989.797.914	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547
Загуби	417.837.544	422.512.415	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653
Влезна енергија	2.356.430.687	2.412.310.329	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200
Загуби %	17,7%	17,5%	17,7%	17,5%	18,6%	19,0%

Табела 6. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, за сите скопски КЕЦ-ови

Напонски прилики во КЕЦ Аеродром

На следната слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Аеродром со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 4%.



Слика 4. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Аеродром

Во регионот кој што ги опфаќа селата од с. Дражилово до с. Патишка река, минува отклон од среднонапонскиот 10 kV извод 2 од напојната TC 35/10 kV Св. Трипун. Овој извод изведен е како надземен вод со Al/Fe проводник дел со пресек 50mm², дел 35mm².

Во регионот од с. Осинчани кон с. Црн Врв минува отклон 10 kV среднонапонски извод 2 од напојната TC 35/10 kV Св. Трипун. Овој отклон на изводот изведен со Al/Fe проводник дел со пресек 50mm², дел 25mm².

Предвидени се проекти за замена на проводниците на среднонапонскиот извод, и каблирање на одредени делници.

Градската мрежа во реонот на КЕЦ Аеродром е кабелска со кабли тип ХНЕ 48-А 1х120mm² и ХНЕ 48-А 1х150 mm², IPO-13 – А 3х150 mm², IPO-13 95, NA2XS(F)2Y 1х150 mm², NA2XS(F)2Y 1х240 mm² и NA2XS(F)2Y 1х400 mm². Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 1%-2%.

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Аеродром каде што е претежно надземна со пресек од Al/Fe50 mm², Al/Fe35 mm² и Al/Fe25 mm², е предвидена реконструкција и тоа на главните делници со Al/Fe70 mm², а сите отклони со Al/Fe50 mm². Падовите на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2% до 3%.

Од аспект на загуби на НН мрежа на територија на КЕЦ Аеродром, најкритичен е регионот околу населените места Студеничани, Моране и Орешани. Исто така регионот околу Патишка река, Брезница, Осинчани, Елов и делот околу Горно и Долно Соње. Се работи за вонградски населени места и села, каде што НН мрежа се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници Al/ Fe 16mm² и Al/ Fe 25mm². Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови како и промена на оштетените проводници.

Во последен период со постепен развој на дел од овие региони, се појавуваат и барања за нови приклучоци. За таа цел е изработен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики како кај новите потрошувачи така и кај постојните.

Во следниот период се предвидува преку инвестициската програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe спроводник со изолиран SKS кабел со пресек 4х95 mm² и 4х50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземен кабел со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за падот на напонот (dU) и струите на куса врска (Sk3) во рамките на дозволените граници.

Прекини во КЕЦ Аеродром

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Аеродром на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/10kV Драчево	Количани	1036	43.783	110
2	ТС 35/10kV Свети Трипун	Извод бр. 2	1061	22.932	95
3	ТС 35/10kV Драчево 2	Орешани	2224	24.463	22
4	ТС 110/10kV Драчево	кон 35_10 kV Драчево 2	1953	2.126	11
5	ТС 35/10kV Свети Трипун	Извод бр. 5	1219	966	21
6	ТС 35/10kV Свети Трипун	Извод бр. 3	1913	367	32
7	ТС 110/10kV Драчево	Солунска глава	490	1094	10
8	ТС 35/10kV Драчево 2	Тулана	189	744	11

9	ТС 110/10kV Драчево	Нас. Драчево 3	2322	818	9
10	ТС 35/10(6)kV Усје	Раде Кончар	499	678	9

Табела 7. Изводи во КЕЦ Аеродром со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 60-70 години од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресек на проводниците на главните делници од 35 mm²-50mm² додека ограночите со 25 mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Скинати проводници и дефектни изолатори, најчесто заради атмосферски влијанија.
- Вегетација
- Атмосферски празнења
- Обилни снегови, дожд и ветер

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на постојните делници со нови бетонски столбови (од 2km 3km) и монтажа на проводник Al/Fe70mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци.
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација

3.2.2 КЕЦ Ѓорче Петров

КЕЦ Ѓорче Петров ги покрива општините: Карпош, Ѓорче Петров, Шуто Оризари, Чучер Сандево и Сарај. Конзумот опфаќа градски и рурални средини и истиот се напојува преку 110/35/10 kV и 35/10 kV напојни трафостаници. Во градските средини, среднонапонската 10 kV напонска мрежа е кабелска, додека во руралниот дел среднонапонската мрежа е мешана, кабелска и надземна.

За подобрување на квалитетот за напојување на постојните потрошувачи и за зголемување на можностите за приклучување на нови потрошувачи и дистрибуирани производители, во следниот период, се планира да се изгради нова и да се продолжи со реконструкција на постојната мрежа. Со планираниот развој на мрежата се очекува да се намалат бројот на прекините и нивното времетраење.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Ѓорче Петров со електрична енергија напојува 5 општини:

Карпош, Ѓорче Петров, Шуто Оризари, Чучер Сандево и Сарај:

- со вкупна површина од 649 km²
- жители 164.202

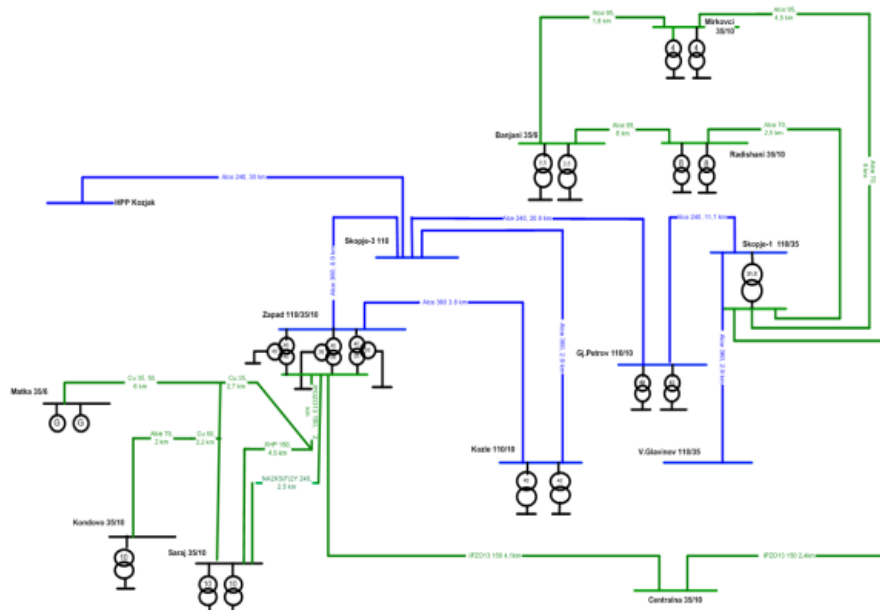
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

– број на броила 81.321

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

СН кабел	321,647 km
СН надземна мрежа	224,404 km
НН кабел	311,765 km
НН надземна мрежа	650,000 km
Број на трансформаторски станици	548

Табела 8. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Ѓорче Петров



Слика 5. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Ѓорче Петров

Енергетски биланс во КЕЦ Ѓорче Петров – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	1.938.593.142	1.989.797.914	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547

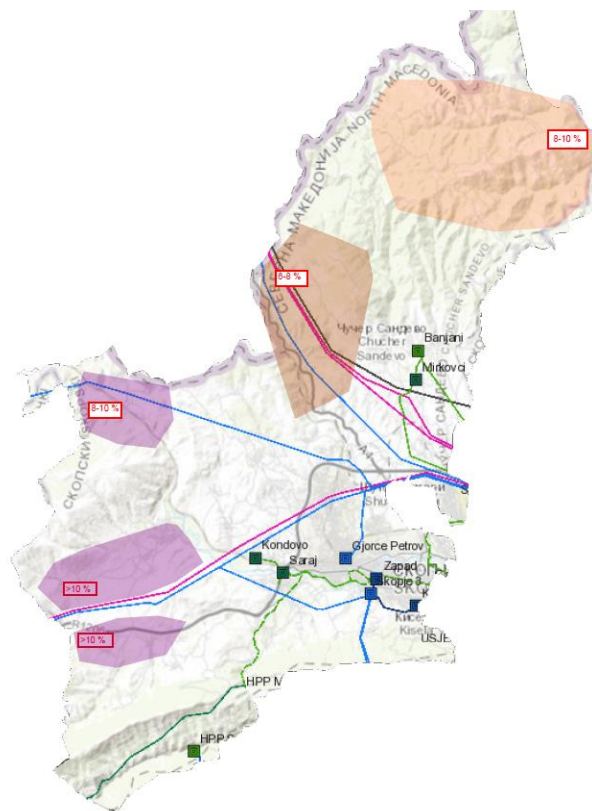
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Загуби	417.837.544	422.512.415	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653
Влезна енергија	2.356.430.687	2.412.310.329	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200
Загуби %	17,7%	17,5%	17,7%	17,5%	18,6%	19,0%

Табела 9. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, за сите скопски КЕЦ-ови

Напонски прилики во КЕЦ Ѓорче Петров

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Ѓорче Петров со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 6. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Ѓорче Петров

Во прилог е графичкиот приказ на мрежа во КЕЦ Ѓорче Петров на кој се означени региони каде што имаме падови на напон поголеми од 5%. Тоа се регионите: Блаце, Кондово-Свиларе-Радуша, Кондово-Рашче-Бојане, Сарај-Семениште-Ласкарци, Мирковци-Малино-Танушевци.

Реон Блаце ги опфаќа селата Никиштани, Орман, Долно и Горно Блаце и дел од с. Волково, и се напојува преку 10 kV извод 8 од напојна ТС 110/10 kV Ѓорче Петров. Падот на напонот во тој регион е помеѓу 6% и 8 %. Постојната мрежа на 10 kV извод е со различни проводници кабловски и надземни. Кабловските проводници се со различни пресеци 70, 150 и 240 mm². Надземната мрежа е на бетонски столбови со различни пресеци Al/Fe 25, 35 и 50 mm². Во изминатите години е инвестирано на 10 kV извод број 8 на одредени критични делници при што е извршено каблирање на надземни водови со кабел со проводник NA2XS(F)2Y3x1x240 mm². Во иднина согласно развојните планови е предвидено најголем дел од мрежата да биде каблирана со проводник NA2XS(F)2Y3x1x240 mm², а одредени отклони ќе останат со надземен вод со пресек Al/Fe 50(70) mm².

Реонот Кондово-Радуша ги опфаќа селата Горно и Долно Свиларе, с. Радуша, с. Дворце, с. Орашје, се напојува преку 10 kV извод Радуша од напојната ТС 35/10 kV Кондово. Падот на напонот во тој регион е помеѓу 8% и 10%. Постојната мрежа на 10 kV извод Радуша е надземна со бетонски столбови и различни проводници со пресек Al/Fe 35,50,70 mm² и Cu 50 mm². Дел од мрежата е реконструирана во изминатите години согласно инвестициона програма. Во иднина според развојните планови е предвидено 10(20) kV мрежа да биде каблирана со проводник NA2XS(F)2Y3x1x400 mm² на главната делница со што ќе се овозможи и резервно напојување помеѓу двете напојни 110 kV трафостаници односно од ТС 110/20/10 kV Сарај (согласно Мастер план ТС 35/10 kV Сарај ќе премине во ТС 110/20 kV Сарај, додека ТС 35/10 kV Кондово ќе биде разводна постројка на 20 kV) и ТС 110/20/10 kV Теарце. Дел од среднонапонската мрежа кон с. Свиларе ќе се каблира со проводник NA2XS(F)2Y3x1x240mm², а дел е предвиден за реконструкција со проводник Al/Fe70 mm². Освен техничките загуби, овој регион се карактеризира со големи комерцијалните загуби. За намалување на комерцијалните загуби предвидена се РОЛ проекти кои опфаќаат реконструкција на нисконапонска мрежа и дислокација на броила.

Во однос на точка 3.2.2 во делот за новата кабелска 10 kV врска, објаснувањето е следно: Новопланираната 10(20) kV врска помеѓу ТС 35/10 kV Сарај и ТС 35/10 kV Кондово не е планирана да биде како резервна врска и да служи само за резервно напојување, туку таа е планирана да превзема околните трансформаторски станици 10(20)/0,4 kV помеѓу ТС 35/10 kV Сарај и ТС 35/10 kV Кондово а покрај тоа ќе може да превземе поголем дел од изводите при испад во напојната трафостаница. Практично тоа преставува зајакнување на постоечките среднонапонски надзмени водовои помеѓу двете напојни трафостаници со кабелски врски со поголем пресек и прифаќање на постоечките трансформаторски станици среден на низок напон, а при поголем испад во напојните трафостаници ќе може да се превземе и поголем дел од останатите изводи.

Реонот Кондово-Рашче ги опфаќа селата Рашче, Копаница и Бојане и се напојува преку 10 kV извод Рашче од напојна ТС 35/10 kV Кондово. Падот на напонот во тој регион е >10%. Постојната мрежа на 10 kV извод Рашче е надземна со дрвени столбови и проводници со пресек Al/Fe 25 mm² и 35mm². Во овој регион во изминатите години согласно инвестициската програма е инвестирано во нисконапонската мрежа. Реализирани се РОЛ проекти односно направена е реконструкција на нисконапонската мрежа и дислокација на броила. Во иднина согласно развојните планови е предвидено да се реконструира надземната 10(20) kV мрежа со проводник Al/Fe70 mm².

Реонот Сарај-Семениште-Ласкарци ги опфаќа селата Арнакија, Семениште, Раовиќ, Паничари, Буковиќ, Ласкарци и се напојува преку 10 kV извод 12 од напојна ТС 35/10 kV Сарај. Падот на напонот во тој регион е поголем од 10%. Постојната мрежа на 10 kV извод 12 е надземна со дрвени и бетонски столбови и проводници со пресек Al/Fe 25 35mm² и 35mm². Согласно развојните планови планирано е каблирање на 10 kV извод 12 со проводник NA2XS(F)2Y3x1x240mm². Каблирањето на изводот е предвидено во неколку фази по години при што секоја фаза би опфаќала каблирање на делници од 3.5 km до 4 km годишно. Проектот за каблирање на изводот е отпочнат во 2020 година и истиот ќе продолжи и во следните 5 до 6 години. Освен техничките загуби во тој регион големи се комерцијалните загуби. За намалување на комерцијалните загуби предвидена се РОЛ проекти кои опфаќаат реконструкција на нисконапонска мрежа и дислокација на броила.

Регион Мирковци-Малино-Танушевци ги опфаќа селата Кучевиште, Побожје, Бродец, Малино, Танушевци, Брест, Љубанци и се напојува преку 10 kV извод 3 од напојна ТС 35/10 kV Мирковци. Падот на напонот во тој регион е помеѓу 8% и 10%. Постојната мрежа на 10 kV извод 3 е надземна со дрвени и бетонски столбови и проводници со пресек Al/Fe 35,50,70mm². Дел од мрежата е реконструирана во изминатите години согласно инвестициската програма. Согласно развојните планови предвидено е каблирање на среднонапонската мрежа во делот на селата Кучевиште и Побожје со проводник NA2XS(F)2Y3x1x240mm² и реконструкција на надземната мрежа со проводник Al/Fe70 mm² во делот на селата Брест, Малино и Танушевци. Во наведените населени места Кучевиште и Побожје планирано е и каблирање на нисконапонската мрежа со проводник NAY2Y-J 4x150(240) mm² така што напонските прилики ќе бидат во рамките на дозволените вредности.

Зависно од општините во градските средини, загубите во среднонапонската мрежа се движат од 0% -2% во општина Карпош и од 1-3% во општина Горче Петров. Постојната среднонапонска мрежа во градските средини е кабловска со различни проводници со пресек Al/Fe 70,95,150,240mm².

Согласно развојните планови планирано е промена на кабелските делници со проводници NA2XS(F)2Y 3x1x240mm² и NA2XS(F)2Y 3x1x400mm² со што ќе се овозможи стабилно напојување и премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво.

Во другите региони среднонапонската мрежа е мешана кабелска и надземна. Падот на напон е во граници помеѓу 3% до 5%. Во иднина кабелската мрежа ќе биде со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x240 mm² и NA2XS(F)2Y 3x1x400mm², а реконструкција на надземната мрежа ќе биде со Al/Fe 50 mm² и Al/Fe70 mm².

Нисконапонската мрежа во градските средини е претежно кабелска со проводник со пресек Al/Fe 150 mm² и Al/Fe 240mm² и напонските прилики се во дозволени граници. Дел од постојните нисконапонските мрежи се надземни со проводник Al/Fe50mm², SKS 70mm², SKS 35mm². Согласно развојните планови планирано е нисконапонската мрежа да биде кабловска со проводник NAY2Y-J4x240 mm².

Нисконапонската мрежа во селските средини е претежно надземна со различни проводници Al/Fe 25,35,50 mm², SKS 35 mm², SKS 70 mm². Вредностите на падот на напонот во селските средини односно селата како Кучевиште, Кучково, Побожје, Волково, Кондово, Сарај, Матка и Нерези се движат во граници од 5%-15% зависно од населеното место. Согласно развојните планови планирано е нисконапонската мрежа да биде кабелска со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm². Во иднина постојната надземната мрежа ќе се каблира, а секоја новоизградена мрежа за приклучок на нови баратели ќе биде кабелска.

Прекини во КЕЦ Ѓорче Петров

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Ѓорче Петров на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекините (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр. 3	2212	26.224	58
2	ТС 35/10kV Кондово	Рашче	1457	3.515	40
3	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр. 08	1771	2.473	32
4	ТС 35/10kV Сарај	Извод бр. 12	1452	3.758	20
5	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр. 4	1106	3.622	16
6	ТС 35/10kV Кондово	Волково	693	4.063	10
7	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр. 32	959	2.357	16
8	ТС 35/10kV Сарај	Извод бр. 9	1303	2.314	13
9	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр. 30	1824	1.922	12
10	ТС 35/10kV Кондово	Радуша	1233	1.443	13

Табела 10. Изводи во КЕЦ Ѓорче Петров со најголем број на прекини

Најголем дел од среднонапонски изводи од табелата се надземни изводи и се постари од 50 години. Постојните водови се со бетонски и дрвени столбови со различни проводници: 35, 50 и 70 mm², а на ограниците со 25,35 и 50 mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови, изолатори и проводници кои со тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Оптовареност на делници и лоши напонски прилики
- Атмосферски празнења
- Планински реон (извод Радуша, извод 3–реон на Танушевци) во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција

Имајќи ги во предвид горе наведените причини, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- Каблирање на изводи со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x240mm² и NA2XS(F)2Y 3x1x400mm² заради зголемување на капацитетот на водовите, подобрување на напонските прилики и континуирано снабдување со електрична енергија;
- Реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 3km до 4km) и монтажа на проводник Al/Fe70 mm² на главна делница и Al/Fe50 mm² на ограници
- Сечење на вегетација
- Каблирање на нисконапонска мрежа со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm² за подобрување на напонските прилики и стабилно напојување на потрошувачите
- Замена на ТС 10/0,4 kV со нови ТС 10(20)/0,4 kV поради дотраена опрема и зголемување на капацитет

3.2.3 КЕЦ Васил Главинов

КЕЦ Васил Главинов ги покрива општините: Бутел, Чаир, Гази Баба, Петровец, Илинден и Арачиново.

Се работи за релативно голема површина која се напојува преку ТС 110/35/20/10 kV, ТС 35/10 kV и ТС 20/10 kV. Во следниот период се планира да се продолжи со реконструкција на мрежата и како резултат на истото очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење. Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Васил Главинов ги покрива општините: Бутел, Чаир, Гази Баба, Петровец, Илинден и Арачиново:

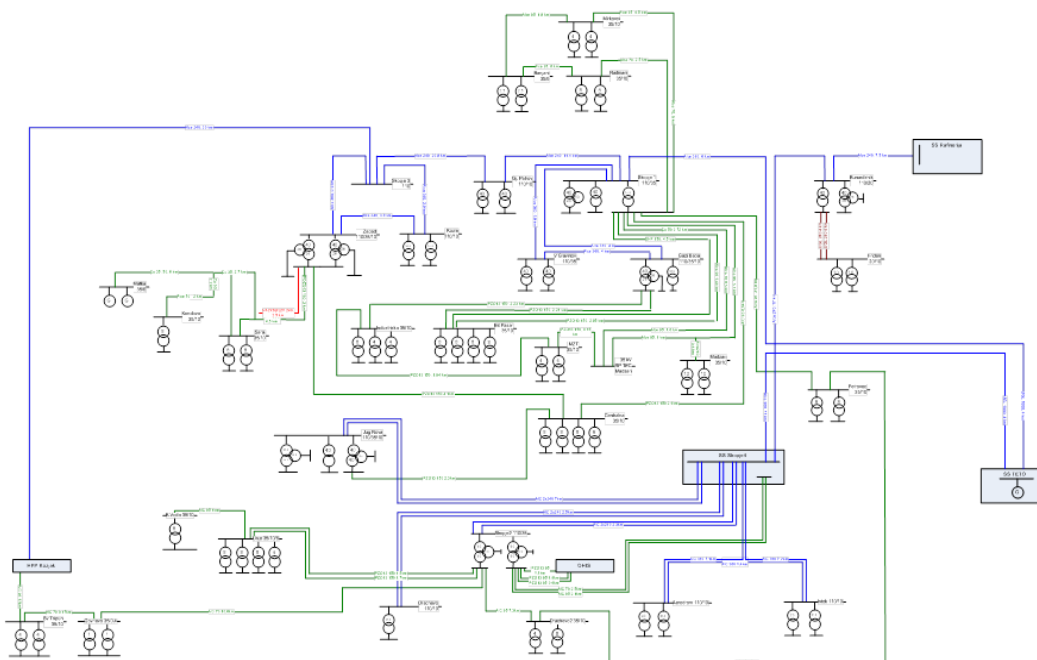
- со вкупна површина од 520 km²
- жители 209.288
- број на броила 65.536

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

СН кабел	466,529 km
-----------------	------------

СН надземна мрежа	223,364 km
НН кабел	382,147 km
НН надземна мрежа	745,000 km
Број на трансформаторски станици	942

Табела 11. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Васил Главинов



Слика 7. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Васил Главинов

Енергетски биланс во КЕЦ Васил Главинов – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	1.938.593.142	1.989.797.914	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547
Загуби	417.837.544	422.512.415	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653
Влезна енергија	2.356.430.687	2.412.310.329	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200
Загуби %	17,7%	17,5%	17,7%	17,5%	18,6%	19,0%

Табела 12. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, за сите скопски КЕЦ-ови

Напонски прилики во КЕЦ Васил Главинов

На следната слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Васил Главинов со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е поголем 5%.



Слика 8. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Васил Главинов

- Југо-западниот регион со пад на напонот поголем од 5%. Станува збор за реон што се напојува преку 10 kV изводи: Зелениково, извод 5, Фазанерија, Катланово, Петровец, Коњари и Миладиновци од напојната ТС “Петровец” 110/35/100 kV. Кон него гравитираат селата: Горно, Средно и Долно Коњари, Р’жаничино, Катланово, Сушица, Дивље, Таор, Грдманци, Блаце, Брзеница, Бадар и
- 10 kV изводи: 02, извод 1, извод 27 од напојната ТС “Исток” 110/35/10 kV. Кон него гравитираат селата Трубарево и Јурумлери.

Почината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe25 mm² и 35mm², многу долги изводи од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-тите и 70-тите години од минатиот век, претежно на дрвени столбови. Согласно Мастер планот за напојната ТС “Петровец” 110/35/10 kV е планирано овие потези да се реконструираат со проводници со пресек Al/Fe50 mm² за следните години, а дел од овие надземни далекуводи е планирано да се каблираат во места каде што има можност за тоа.

Градската мрежа во делот кој го напојува мрежата што припаѓа на КЕЦ Васил Главинов е најчесто кабловска со тип на кабли NA2XS(F)2Y 3x1x400 mm², NA2XS(F)2Y 3x1x240mm², NA2XS(F)2Y 3x1x150 mm², IPO-A 13 150 mm², XHE 48-A 1x120 mm² и XHE 48-A 1x150 mm².

Во градските региони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2% до 3%.

Согласно Мастер планот во следните години е планирано да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина е предвидена нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400 mm² и NA2XS(F)2Y 1x240 mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа каде гравитираат селски општини и планински места од конзумното подрачје на КЕЦ Васил Главинов е најчесто надземна со пресек од Al/Fe50 mm², Al/Fe35 mm² и Al/Fe 25 mm². За следните години е предвидена фазна реконструкција на сите главни делници на среднонапонските надземни

водови со проводник со пресек Al/Fe70 mm², а на сите ограноци со Al/Fe50 mm². Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движи во граници од 4% до 6%.

Прекини во КЕЦ Васил Главинов

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Васил Главинов на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Петровец	Коњаре	906	10.354	48
2	ТС 110/35/10kV Петровец	Катланово	985	6.302	24
3	ТС 110/35/10kV Петровец	Фазанерија	577	5.561	20
4	ТС 110/10kV Исток	Извод бр. 2	1709	3.383	26
5	ТТС 110/10kV Васил Главинов	Извод бр. 4	1680	2.634	27
6	ТС 35/10kV Радишани	Извод бр. 11	1603	1.838	37
7	ТС 110/20kV Бунарџик	С.Е. Зона 2	1149	1.466	46
8	ТС 35/10kV Радишани	Извод бр. 12	977	1205	29
9	ТС 110/20kV Бунарџик	Гранд Екстра Бела земја	940	2.037	15
10	ТС 110/10kV Исток	Извод бр. 1	1826	2.458	11

Табела 13. Изводи во КЕЦ Васил Главинов со најголем број на прекини

Среднонапонските изводи дел се кабелски, дел прва делница кабел 240mm², 150mm² и потоа во делот на селата надземен мешан далновод дрвени и бетонски столбови се градени во 60-ите и 70-тите години од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресек на проводниците на главните делници од Al/Fe 35mm² и Al/Fe 50mm², а на ограноците со 25mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Изводот Зелениково од Петровец почетокот мал дел е кабелски потоа надземен дел. Надземниот дел е делумно реконструиран делумно се работи за дрвени столбови градени 60-70год
- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Долги изводи
- Атмосферски празнења
- Планински региони тешко достапни терени каде во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција

Изводот Дуќанџик и Кале се комплет кабелски изводи со кабли IPO 13 150mm² и истите гравитираат кон Битпазар, областа на улица Пластичарска. Испадите на овие делници се поради оштетувања од трети лица посебно на делот на т.н. Пластичарска улица каде што постои проект од Град Скопје за целосна дислокација на мрежата од

градежниот опфат. Воедно дел од каблите се во реон каде што се гради и каде што потрошувачите воопшто не бараат подземни инсталации.

Во врска со точка 3.2.3: Согласно на процедурата ќе се направи поделба на трошоците за замена на постоечките кабловски водови односно оние кабли кои влегуваат во опфатот на проектот на Град Скопје и се во колизија со нивниот планирани објекти и инфраструктура ќе се реализираат како проекти за дислокација, со пресметани трошоци на сметка на Град Скопје. Додека за оние кои не се во опфатот на улиците кои се прошируваат ќе се реализираат преку инвестициони проекти на сметка на Електродистрибуција.

Извод 34 од ТС Васил Главинов почетокот е кабелски Al/Fe 400mm² и Al/Fe 240mm² и потоа надземен и подземан мешан. Се протега во Индустриска зона Визбегово каде што во минатото се изградени голем број на приватни трафостаници и дел од надземниот далекувод е каблиран. При испадите доста време се губи на локација на дефект поради отклучување на каблите од столб и лоцирање на проблемите.

Изводот 3 од ТС Радишани е комплет кабелски извод со кабли IPO 13 150mm² во реонот на Радишани прекините главно се должат на градна на инфраструктура во областа и оштетувања од трети лица

Имајќи ги во предвид горе наведените предизвици, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe70 mm² на главна делница и Al/Fe50 mm² на ограници.
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација

3.2.4 КЕЦ Битола

КЕЦ Битола ги покрива општините: Битола, Новаци, Могила и Демир Хисар. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку ТС 110/35/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што е Битола, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи кои се во ридско-планинските и низините се претежно надземни.

Во следниот период се планира да се продолжи со реконструкција на мрежата како и изградба на нова кабловска мрежа со што ќе се обезбеди зголемување на сигурноста и доверливоста на системот, зголемување на преносната моќност на водовите како и намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

ОДС анализите ги прави со користење на напредни софтвери како што се ГИС и ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната дистрибутивна мрежа и планирањето на краткорочните, среднорочните и долгорочните планови за дистрибутивниот систем и овозможува изработка на детални анализи со кои се врши планирањето на дистрибутивната мрежа и приклучувањето на новите потрошувачи во дистрибутивниот систем.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Битола со електрична енергија напојува четири општини:

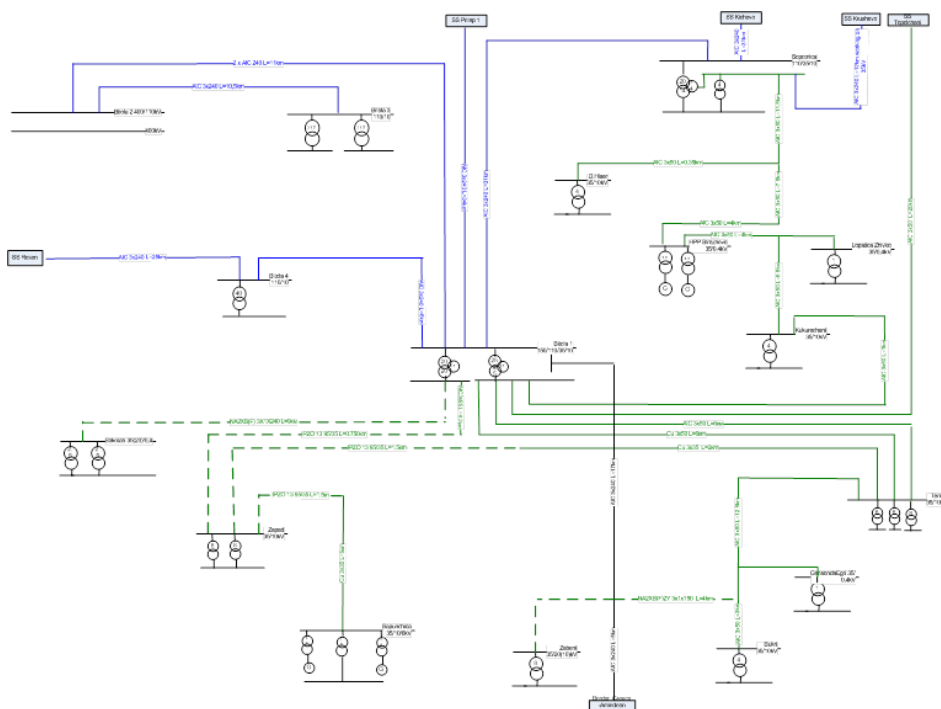
Битола, Новаци, Могила и Демир Хисар:

- со вкупна површина од 1.871 km²
- жители 107.219
- број на потрошувачи 50.748

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

СН кабел	266,806 km
СН надземна мрежа	563,810 km
НН кабел	139,405 km
НН надземна мрежа	455,000 km
Трафостаници	414

Табела 14. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Битола



Слика 9. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Битола

Енергетски биланс во КЕЦ Битола – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

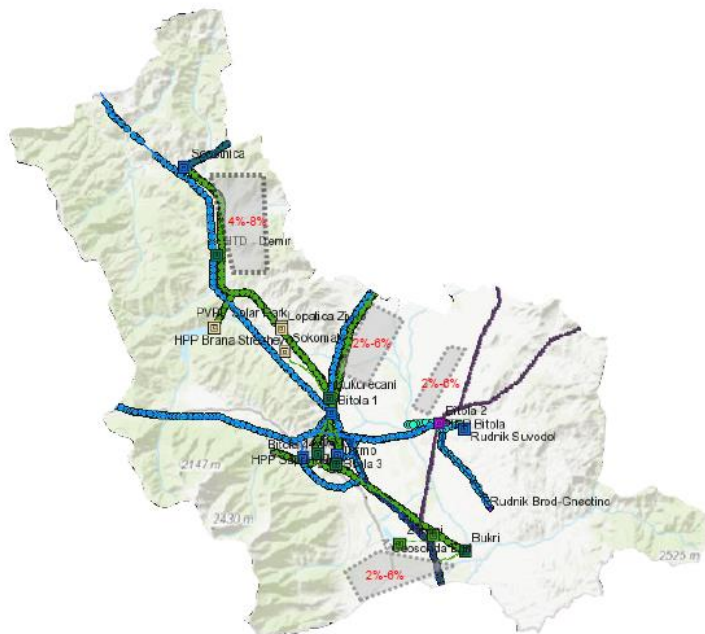
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	310.543.514	317.194.595	314.708.948	324.540.016	323.264.300	332.446.948
Загуби	39.824.618	37.692.562	38.663.603	36.140.954	34.678.680	33.090.827
Влезна енергија	350.368.132	354.887.156	353.372.551	360.680.970	357.942.980	365.537.775
Загуби %	11,4%	10,6%	10,9%	10,0%	9,7%	9,1%

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Табела 15. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Битола

Напонски прилики во КЕЦ Битола

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Битола со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 10. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Битола

На сликата од погоре е прикажан графички приказ од областите во КЕЦ Битола каде што падот на напонот е поголем од 5%. Во продолжение се образложени овие региони и е даден краток опис на развојните планови со цел подобрување на падовите на напон и зголемување на сигурноста во напојувањето во КЕЦ Битола.

Во северниот дел од КЕЦ Битола 10 kV изводите Сопотница и Демир Хисар се напојуваат од ТС 110/35/10 kV Сопотница. Овие изводи се изградени од надземен далекувод со проводник Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm² од каде што се напојуваат селски средини. Причината за овој пад на напон е големата оддалеченост од напојната ТС и слабиот пресек на проводниците. Со оглед на тоа што се работи за планински подрачја во иднина се планира овој извод да се реконструира со Al/Fe 70 mm² и Al/Fe 50 mm², со што ќе се влијае на подобрување на напонските прилики и зголемена стабилно и доверливост на овие области.

Од ТС 35/10 kV Кукуречани се напојува 10 kV извод Могила, кој гравитира од излезот на градот Битола кон КЕЦ Прилеп. Овој извод напојува мали индустрии, земјоделски и селски средини, а се работи за надземен далекувод со проводник Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm², Al/Fe 16 mm². За да се подобри падот на напонот и за да е овозможи поголем капацитет за новите потрошувачи во овој регион се планира каблирање на овој извод со кабел Al/Fe 400 mm².

Поголем пад на напон има на 10 kV извод Водовод кој се напојува од ТС 110/35/10 kV Битола 3. Од овој извод се напојуваат мали и големи индустрии и приградски и селски средни. Постојниот извод е далекувод со проводник Al/Fe 70 mm², Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 16 mm² и дел од далекуводот е во дотраена состојба. Падот на напонот во овој дел е поголем бидејќи се работи за извод кој има поголемо оптоварување. Заради тоа веќе е започната постапка за добивање на потребните дозволи и одобренија за градба на два нови СН кабловски изводи од Al/Fe 400 mm² што ќе ги напојуваат потрошувачите од овој регион. На овој начин ќе се обезбеди

дополнителен капацитет за нови потрошувачи додека во исто време ќе се влијае на подобрување на напонските прилики во овој регион.

Во северо-источниот дел од КЕЦ Битола гравитира 10 kV извод Добромири, кој се напојува од ТС 110/35/10 kV Битола 3. Поголемиот пад на напон на овој извод се појавува кон крајот на изводот кој што е воздушен далекувод со проводник Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 16 mm². Во тој предел се напојуваат слабо развиени селски средини и затоа планирано во периодот 2021, 2022, 2023, 2024 да се положи нов СН кабел 240 mm² со кој дел од постојниот далекувод ќе отпадне, а исто така се планира и реконструкција на дел од изводот и со Al/Fe 50 mm². На овој начин ќе се овозможи подобрување на напонските прилики.

Повисоки падови на напон се забележуваат и во југо-западниот дел од КЕЦ Битола. Во овој регион се напојува од 10 kV извод Креница од ТС 35/20/10 kV Букри и 10 kV извод Породин кој се напојува ТС 35/10 kV Термо. Во овој регион се напојуваат мали и големи индустрии и селски средини. По ИИП за тука веќе е отпочната постапка за добивање на потребните дозволи и одобренија за градење на два нови СН кабловски изводи од 400 mm² од ТС 35/10 kV Жабени кои ќе ги напојуваат потрошувачите од овој регион, а по добивање на потребните дозволи ќе се отпочне и со реализација на и префрлување на овие конзумни подрачја на новите кабли и префрлување на потрошувачите. Исто така за овој регион се планира и префрлување на работен напон од 20 kV на дел од постојната мрежа кој би се напојувала од ТС 35/20/10 kV Букри. На овој начин ќе се влијае на подобрување на напонските прилики зголемување на капацитетот на нови потрошувачи во овој дел.

Останатиот дел од КЕЦ Битола во градската средина се состои од претежно кабловски мрежа со поголем капацитет и нема проблем со пад на напон, а вон градската средна и селските области дел се претежно надземни далекуводи и дел кабловски водови при што падот на напонот е до 3%. Во иднина согласно развојните планови се планира и замена на постојни кабли со нови со поголем капацитет и реконструкција на постојната мрежа и исто така согласно Мастер планот за КЕЦ Битола се планира и премин на 20 kV напонско ниво со што ќе се овозможи значително подобрување на напонските прилики и зголемување на расположливиот капацитет за приклучок на нови потрошувачи.

Од аспект на ниско напонска мрежа во КЕЦ Битола поголеми падови на напон околу 10 % има во селата кои имаат мал број на потрошувачи и се од разбиен тип, а тоа се селата Долно Српци, Трн, Стругово, Железнец и Драгош. Во овие региони падот на напон се јавува заради долагата НН мрежа со проводник со мал напречен пресек, па затоа во иднина во овие региони се планира да се инвестира со реконструкција на НН мрежа со поголем проводник и каблирање на мрежата. Исто така проблеми со напонските прилики има и во долно Оризари, но за таму согласно ИИП се планира изградба на нова ТС и каблирање на НН мрежа со што значително ќе се влијае на подобрување на напонските прилики, а вооедно ќе се обезбеди и поголем капацитет за нови потрошувачи.

Прекини во КЕЦ Битола

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Битола на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Сопотница	Резерва - Доленци	692	15.571	47
2	ТС 35/10kV Букри	Бач	567	8.255	59
3	ТС 110/35/10kV Сопотница	Демир Хисар	1147	6.987	69
4	ТС 110/35/10kV Битола 3	Добромири	1144	8085	46

5	ТС 35/10kV Сапунчица	Ротино	1160	12.020	18
6	ТС 35/10kV Букри	Тепавци	29	4.779	45
7	ТС 35/10kV Термо	Породин	1303	4.882	38
8	ТС 35/10kV Букри	Каменица	128	3.641	49
9	ТС 35/10kV Букри	Егри	141	3.454	50
10	ТС 110/35/10kV Сопотница	Ново Село	386	10.851	15

Табела 16. Изводи во КЕЦ Битола со најголем број на прекини

Овие изводи се наоѓаат во топ 10 од следните причини:

- изводите кои се во оваа листа како што се Добромири, Бач, Доленци, Драгарино-Драгожани се надземни изводи кои се градени во минатото со дрвени столбови и со пресекот на проводниците на главните делници и ограноците се со Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 16 mm². Главните причини за испадите се атмосферски празнења, дотраени и стари дрвени столбови, планински реони кои што се тешко достапни за интервенција и за да се реши дефектот е потребен подолг период, вегетацијата исто така претставува во одредени подрачја каде што поминуваат овие далекуводи.
- изводот Могила пак поминуваат над земјоделски површини кои во одреден период од годината дрвените столбовите се во водена површина,
- извод Водовод напојува приградска средина, индустриски потрошувачи и населени села и испадите се случуваат заради слабиот пресек на проводникот.

Согласно тоа Електродистрибуција секој година инвестира во овој дел од среднонапонската мрежа и согласно годишните буџети и инвестициони програми, а во рамки на развојните планови се преземаат активности со цел намалување на испадите во среднонапонската мрежа и тоа:

- каблирање на изводите со кабел од 240 mm² и 400 mm² и демонтажа на постојните надземни далекуводи,
- реконструкција на магистралата од изводите со проводник Al/Fe 70 mm²,
- реконструкција на ограноците од изводите со проводник Al/Fe 50 mm²,
- реконструкција на постојните столбови со нови бетонски столбови,
- сечење на вегетација,
- поставување на разделувачи кои ќе може да извршуваат селекција и ќе овозможат побрза детекција на локација на извод и побрзо решавање на дефектот.

3.2.5 КЕЦ Делчево

КЕЦ Делчево ги покрива општините: Делчево, Македонска Каменица, Берово и Пехчево.

Конзумот опфаќа градски и рурални средини и истиот се напојува преку 110/35/10 kV и 35/10 kV напојни трансформатори. Во градските средини, среднонапонската 10 kV мрежа главно е кабелска, додека во руралниот дел среднонапонската мрежа е надземна.

За подобрување на квалитетот за напојување на постојните потрошувачи и за зголемување на можностите за приклучување на нови потрошувачи и дистрибуирани производители, во следниот период, се планира да се гради нова и да се продолжи со реконструкција на постојната мрежа. Со планираниот развој на мрежата се очекува да се намалат бројот на прекините и нивното времетраење.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Делчево со електрична енергија напојува 4 општини:

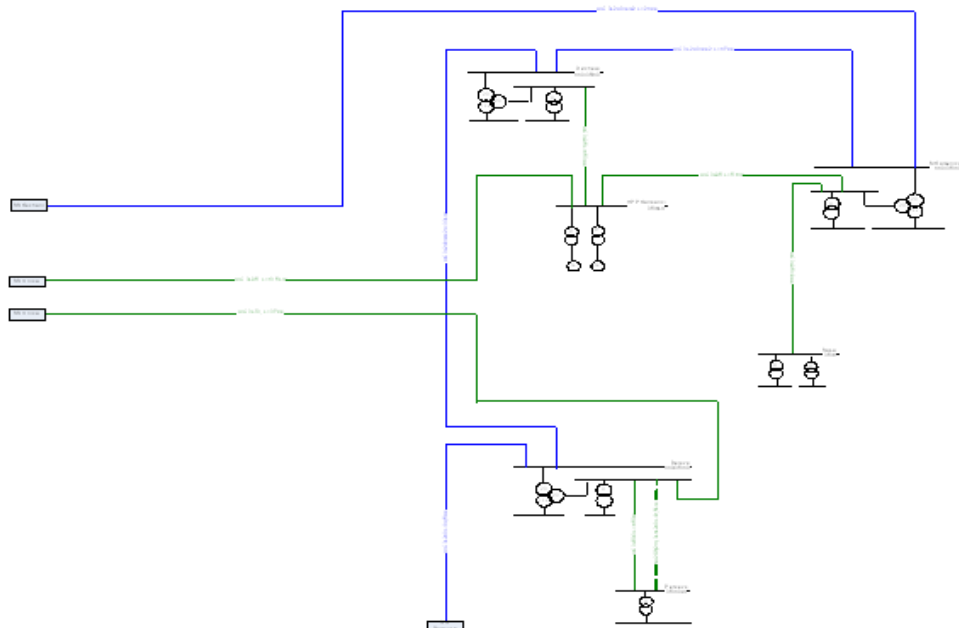
Делчево, Македонска Каменица, Берово и Пехчево:

- со вкупна површина 1.406 km²
- жители 45.073
- број на броила 19.385

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	42,382 km
СН надземна мрежа	308,258 km
НН кабел	27,446 km
НН надземна мрежа	460,000 km
Трафостаници	339

Табела 17. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Делчево



План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Слика 11. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Делчево

Енергетски биланс во КЕЦ Делчево – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	119.928.688	109.041.176	117.376.045	112.384.944	110.070.485	114.582.595
Загуби	6.892.583	6.578.859	7.074.659	6.371.792	5.899.156	6.378.137
Влезна енергија	126.821.270	115.620.035	124.450.704	118.756.736	115.969.642	120.960.732
Загуби %	5,4%	5,7%	5,7%	5,4%	5,1%	5,3%

Табела 18. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Делчево

Напонски прилики во КЕЦ Делчево

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Делчево со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 12. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Делчево

Во прилог е графичкиот приказ на мрежа во КЕЦ Делчево на кој се означени два региони со поголеми падови на напон и тоа: регион Делчево Разловци каде што падот на напонот е од 8% до 10% и регион Берово – села каде што падот на напон е од 6% до 8%.

Регионот Делчево Разловци опфаќа индустриски потрошувачи и селата Вирче, Тработивиште, Разловци, Стамер, Истевник и се напојува преку 10 kV извод Разловци од напојна ТС 110/35/10 kV Делчево. Падот на напонот во тој регион е помеѓу 8% и 10%. Постојната мрежа е на дрвени и бетонски столбови со проводници со пресек Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm². Согласно развојните планови и создавање на капацитети за приклучок на нови баратели (потрошувачи и дистрибуирани производители), предвидено е каблирање на надземната мрежа со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x240 mm² со должина на траса од 7 km и истото е веќе започнато со изработка на проектна документација и процедура за добивање на одобрение за градба. Останатиот дел на мрежата и тоа главна ќе се реконструира со проводник Al/Fe 70 mm², а отклоните со проводник Al/Fe 50 mm².

Регион Берово –села ги опфаќа селата Ратево, Русиново, Владимирово, Двориште, м.в Суви лаки и се напојува преку 10 kV извод Села 1 од напојна ТС 110/35/10 kV Берово. Падот на напонот е од 6% до 8%. Постојната мрежа е надземна со дрвени столбови и различни проводници Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm². Регионот е планински и нема услови за каблирање на мрежата. Предвидена е реконструкција на мрежата со Al/Fe 70 mm² на главна делница и реконструкција на делница за отклони со проводник Al/Fe 50 mm². Во населените места Русиново, Владимирово, Ратево среднонапонските врски помеѓу ТС 10/0,4 kV се планирани да бидат кабелски со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x150 mm². Во заеднички ров со среднонапонската мрежа се планира и нисконапонска мрежа така што ќе се подобрат напонските прилики и ќе се овозможи континуирано напојување со електрична енергија.

Останатите приградски и селски средини се претежно со надземна среднонапонска мрежа. Падот на напонот во тие населени места се движи во границите од 1% до 3%. Дел од ново планираната мрежа за тие средини ќе биде кабелска со NA2XS(F)2Y 3x1x150(240)mm², а дел ќе остане надземна мрежа со проводник Al/Fe 70 mm² за главна делница и Al/Fe 50 mm² за отклони.

Во градските средини, загубите во среднонапонската мрежа се движат од 0% до 2%. Постојната среднонапонска мрежа во градските средини е претежно кабловска со различни проводници со пресек 35,50,70, 95,150 mm², а останатиот дел е со надземна мрежа со проводник Al/Fe 50 mm². Согласно развојните планови кабелската мрежа со мали пресеци ќе биде заменета со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x150(240)mm², додека постојната надземна мрежа е предвидено да се каблира со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x150(240) mm².

Нисконапонската мрежа за градски ,приградски средини е претежно надземна со проводник Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm² и SKS 35,70mm². Падовите на напон се движат од 5% до 10%. Во ново планирана состојба нисконапонската мрежа ќе биде кабловски со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm². Со тоа ќе се подобрат напонските прилики, намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на водовите.

Нисконапонската мрежа за селски средини надземна со проводник Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm² и SKS 35,70mm². Падовите на напон се движат од 5-15%. Проблем во селските средини се долгите нисконапонски изводи и дотраеноста на столбовите, изолаторите. Во иднина се планира да биде кабловски со проводник NAY2Y-J 4x150(240) mm². Со тоа ќе се подобрат напонските прилики, намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на водовите.

Прекини во КЕЦ Делчево

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Делчево на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Делчево	Разловци	1962	14.565	37
2	ТС 110/35/10kV Берово	Села 1	2026	8.453	28
3	ТС 110/35/10kV Делчево	Драмче	734	3306	40

4	ТС 110/35/10kV Берово	Села 2	1121	2.337	30
5	ТС 110/35/10kV Делчево	Старо Делчево	1407	5.546	11
6	ТС 110/35/10kV Македонска Каменица	Луковица Саса	921	1.941	14
7	ТС 110/35/10kV Берово	Берово 2	1122	1.811	12
8	ТС 110/35/10к Берово	Треска	46	682	29
9	ТС 110/35/10к Македонска Каменица	Цера - Дулица	350	1.530	9
10	ТС 35/10kV Пехчево	Села Пехчево	768	1.684	5

Табела 19. Изводи во КЕЦ Делчево со најголем број на прекини

Најголем дел од среднонапонски изводи од табелата се надземни изводи и постари од 50 години.

Постојните водови се со бетонски и дрвени столбови со различни проводници: 35, 50 и 70mm², а на ограночите со 25,35 и 50mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови, изолатори и проводници кои со тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Слаби пресеци и лоши напонски прилики
- Атмосферски празнења
- Планински реон (извод Села 1, Разловци, Дулица, Цера, Драмче, Луковица Саса,) во зимски период има отежнати услови за манипулација

Имајќи ги во предвид горе наведените причини, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- каблирање на изводи со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x150(240)mm² и заради зголемување на капацитетот на водовите, подобрување на напонските прилики и континуирано снабдување со електрична енергија;
- реконструкцијата на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци
- сечење на вегетација
- Каблирање на нисконапонска мрежа со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm² за подобрување на напонските прилики и стабилно напојување на потрошувачите
- Замена на ТС 10/0,4 kV со нови ТС 10(20)/0,4 kV поради лоша состојба (градежно) и дотраена опрема

3.2.6 КЕЦ Гевгелија

КЕЦ Гевгелија ги покрива општините: Гевгелија, Валандово, Нов Дојран, Богданци.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Конзумот опфаќа градски и рурални средини и истиот се напојува преку 110/35/10 kV и 35/10 kV напојни трафостаници. Во градските средини, среднонапонската 10 kV мрежа главно е кабелска, додека во руралниот дел среднонапонската мрежа е надземна.

За подобрување на квалитетот за напојување на постојните потрошувачи и за зголемување на можностите за приклучување на нови потрошувачи и дистрибуирани производители, во следниот период, се планира да се гради нова и да се продолжи со реконструкција на постојната мрежа. Со планираниот развој на мрежата се очекува да се намалат бројот на прекините и нивното времетраење.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Гевгелија со електрична енергија напојува 4 општини:

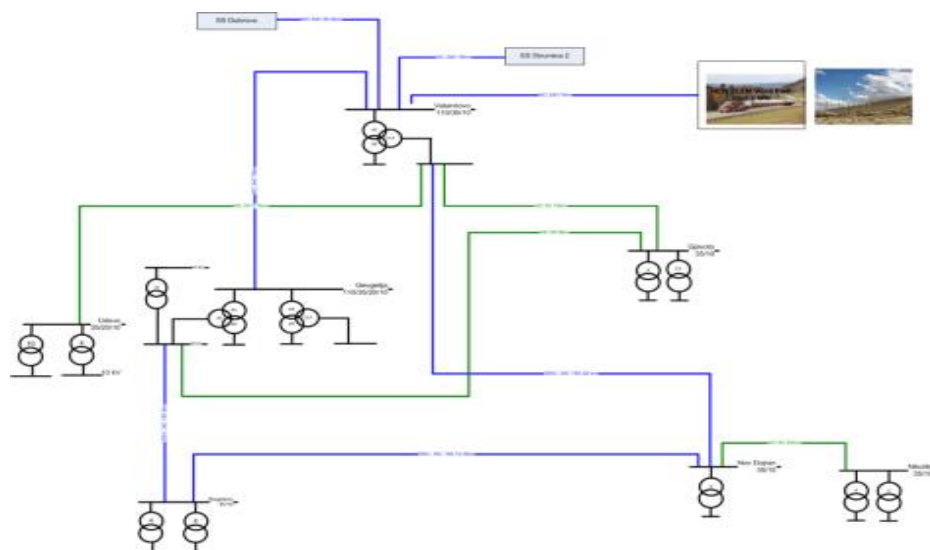
Гевгелија, Валандово, Нов Дојран, Богданци:

- со вкупна површина 1.060 km²
- жители 46.792
- број на броила 22.298

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	124,133 km
СН надземна мрежа	291,932 km
НН кабел	52,088 km
НН надземна мрежа	280,000 km
Трафостаници	452

Табела 20. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Гевгелија



Слика 13. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Гевгелија

Енергетски биланс во КЕЦ Гевгелија – влезна енергија, излезна енергија и загуби

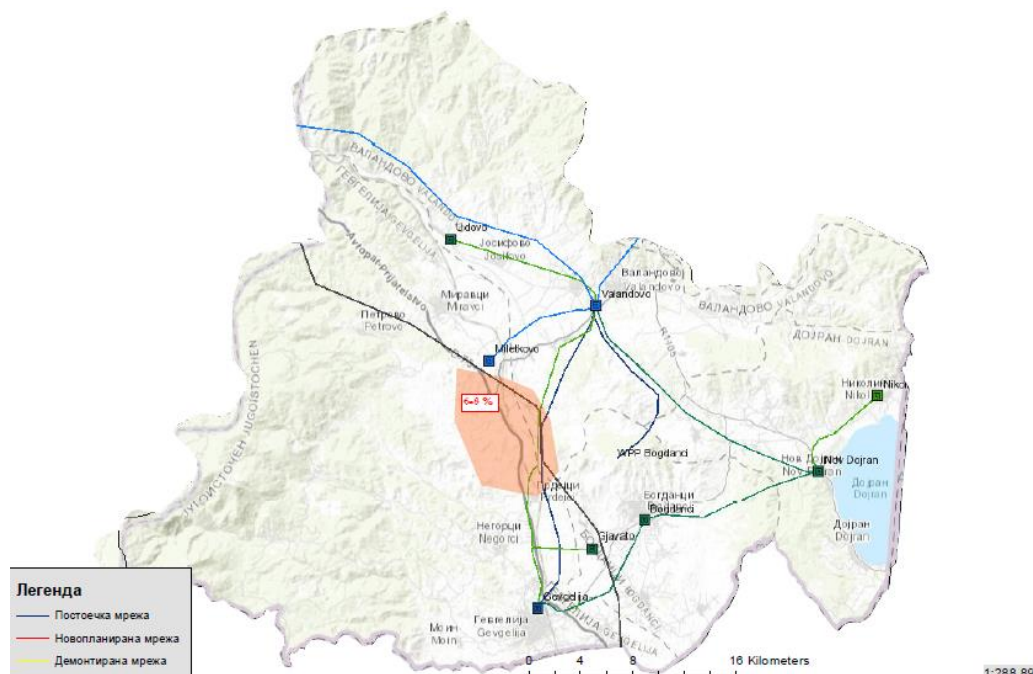
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	168.571.754	173.794.422	176.958.896	183.485.586	175.815.855	182.716.236
Загуби	13.543.720	14.006.522	12.650.579	13.081.849	11.759.447	12.777.215
Влезна енергија	182.115.474	187.800.945	189.609.475	196.567.435	187.575.302	195.493.451
Загуби %	7,4%	7,5%	6,7%	6,7%	6,3%	6,5%

Табела 21. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Гевгелија

Напонски прилики во КЕЦ Гевгелија

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Гевгелија со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5 %.



Слика 14. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Гевгелија

Во прилог е графичкиот приказ на мрежа во КЕЦ Гевгелија на кој е означен регионот Гевгелија Смоквица со пад на напон од 6-8%.

Регионот Гевгелија Смоквица ги опфаќа селата Смоквица, Прдејци, Миравци, Негорци и се напојува преку 10 kV извод Смоквица од напојна ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија. Падот на напонот во тој регион е 6-8%. Разгледуваниот вод е реконструиран во изминатите години по инвестициона програма согласно одредена динамика. Главна делница е реконструирана со бетонски столбови и проводник Al/Fe 70mm². Отклоните кои се дел од 10 kV изводот во иднина ќе се реконструираат со проводник Al/Fe 50 mm². Изводот Смоквица е во ринг со 10 kV извод Грчиште од напојна ТС 110/35/10 kV Валандово и најчесто се користи како резервно напојување на Гевгелија од напојна 110 kV Валандово. При премин на среднонапонската мрежа од 10 kV на 20 kV, напонските прилики ќе бидат во дозволени граници.

Карактеристично за КЕЦ Гевгелија е што среднонапонската мрежа работи на 10 и 20 kV напонско ниво. Во градските средини мрежата е претежно кабелска и димензионирана за 20 kV напонско ниво а работи на 10 kV напонско ниво. Поголем дел од ТС 10/0,4 kV во Гевгелија се со 20 kV опрема а работат на 10 kV напонско ниво. Согласно развојните планови предвидени се активности во мрежата за премин од 10 на 20 kV напонско ниво. Планирани се проекти за ИИП 2020, 2021 кои ќе продолжат и во иднина со одредена динамика за премин на мрежата во Гевгелија од 10 kV на 20 kV. Среднонапонската мрежа која работи на 20 kV го опфаќа граничниот премин Богородица, казина и селото Богородица. Мрежата на 20 kV е мешана, кабелска и надземна.

Во иднина согласно развојните планови надземната мрежа ќе биде каблирана со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x240 mm². Среднонапонската мрежа во Валандово е димензионирана за 10 kV и истата работи на 10 kV. Падот на напонот е од 1-3%. Среднонапонската мрежа е мешана кабелски и надземна со различни проводници. Во иднина се планира целосно каблирање на среднонапонската мрежа во Валандово и подготовка за премин на 20 kV.

Останатите приградски и селски средини се претежно со надземна среднонапонска мрежа. Падот на напонот во тие населени места се движи во границите од 2-4%. Дел од ново планираната мрежа за тие средини ќе биде кабелска со NA2XS(F)2Y 3x1x150(240) mm², а дел ќе остане надземна мрежа со проводник Al/Fe70mm² за главна делница и Al/Fe50mm² за отклони.

Нисконапонската мрежа за градски, приградски средини е претежно надземна со проводник Al/Fe35,50mm² и SKS 35,70mm². Падовите на напон се движат од 5-10%. Во ново планирана состојба нисконапонската мрежа ќе биде кабловски со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm². Со тоа ќе се подобрат напонските прилики, намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на водовите.

Нисконапонската мрежа за селски средини надземна со проводник Al/Fe25, 35,50mm² и SKS 35,70mm². Падовите на напон се движат од 5-15%. Проблем во селските средини се долгите нисконапонски изводи и дотраеноста на столбовите, изолаторите. Во иднина се планира да биде кабловски со проводник NAY2Y-J4x150(240) mm². Со тоа ќе се подобрат напонските прилики, намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на водовите.

Прекини во КЕЦ Гевгелија

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Гевгелија на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Смрдлива Вода	734	2345	43
2	ТС 110/35/10kV Валандово	Башибос	369	3.101	14
3	ТС 110/35/10kV Валандово	Оранжерии	5	1.317	29
4	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Паскалин	55	1.317	11
5	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Богородица	394	486	27
6	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Смоквица	973	729	13
7	ТС 110/35/10kV Валандово	Грчиште	497	647	14
8	ТС 35/10/20kV Удово	Миравци	753	724	12
9	ТС 35/10kV Богданци	Стојаково	666	822	10
10	ТС 110/35/10kV Валандово	Рудник	988	558	14

Табела 22. Изводи во КЕЦ Гевгелија со најголем број на прекини

Најголем дел од среднонапонски изводи од табелата се надземни изводи и постари од 50 години.

Постојните водови се со бетонски и дрвени столбови со различни проводници: 35,50 и 70mm², а на ограниците со 25, 35 и 50mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови, изолатори и проводници кои со тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Атмосферски празнења

- Планински реон (извод Смрдлива вода, Башибос, Стар Дојран) проблеми со вегетација, непристапност и отежнати услови за манипулација

Имајќи ги во предвид горе наведените причини, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- каблирање на изводи со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x150(240) mm² заради премин од 10 kV на 20 kV ,зголемување на капацитетот на водовите, подобрување на напонските прилики и континуирано снабдување со електрична енергија;
- реконструкцијата на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограници
- сечење на вегетација
- Каблирање на нисконапонска мрежа со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm² за подобрување на напонските прилики и стабилно напојување на потрошувачите
- Замена на ТС 10/0,4 kV со нови ТС 10(20)/0,4 kV поради лоша состојба (градежно) и дотраена опрема

3.2.7 КЕЦ Гостивар

КЕЦ Гостивар е лоциран во северо-западниот дел на Македонија. Овој регион го сочинуваат ридско-планински подрачја и рамнини со обработлива земјоделска површина. Во КЕЦ Гостивар припаѓаат општините: Гостивар, Врапчиште, Маврово и Ростуше. Во овој регион им потрошувачи од следниот тип: домаќинства (градска и селска средина) со греење на електрична енергија или на друг ресурс, мали и големи индустриски потрошувачи, станбено-деловни објекти, администрација, хидро електрични централи како и мали фотонапонски централи.

Во градските средини како што е градот Гостивар, мрежата е кабелска додека останатите изводи кои се во ридско-планинските и низините се претежно надземни. Во оваа област застапени се и обновливи извори мали и големи ХЕЦ и мали и големи фотонапонски централи. Во иднина имајќи ја во предвид добрата положба се очекуваат и други капацитети од обновливи извори.

Во следниот период да се продолжи со реконструкција на мрежата како изградба на нова кабловска мрежа и на тој начин ќе се обезбеди зголемување на сигурноста и доверливоста на системот, зголемување на преносната моќност на водовите како и намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

ОДС Анализите ги прави со користење на напредни софтвери како што се ГИС и ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната дистрибутивна мрежа и планирањето на краткорочните, среднорочните и долгорочните планови за дистрибутивниот систем и овозможува изработка на детални анализи со кои се врши планирањето на дистрибутивната мрежа и приклучувањето на новите потрошувачи во дистрибутивниот систем.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Гостивар со електрична енергија напојува 4 општини:

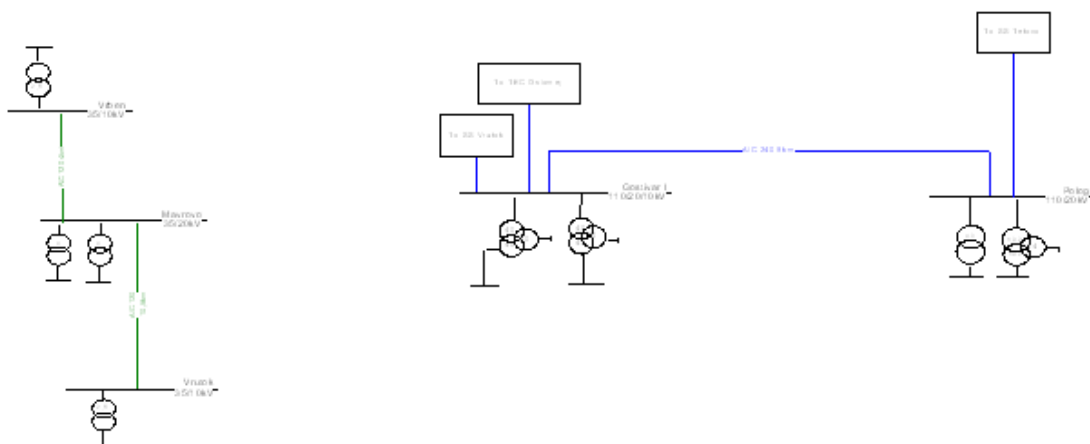
Гостивар, Врапчиште, Маврово и Ростуше:

- со вкупна површина од 1.334 km²
- жители 115.059
- број на потрошувачи 35.199

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	102,415 km
СН надземна мрежа	273,230 km
НН кабел	39,372 km
НН надземна мрежа	508,000 km
Трафостаници	466

Табела 23. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Гостивар



Слика 15. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Гостивар

Енергетски биланс во КЕЦ Гостивар – влезна енергија, излезна енергија и загуби

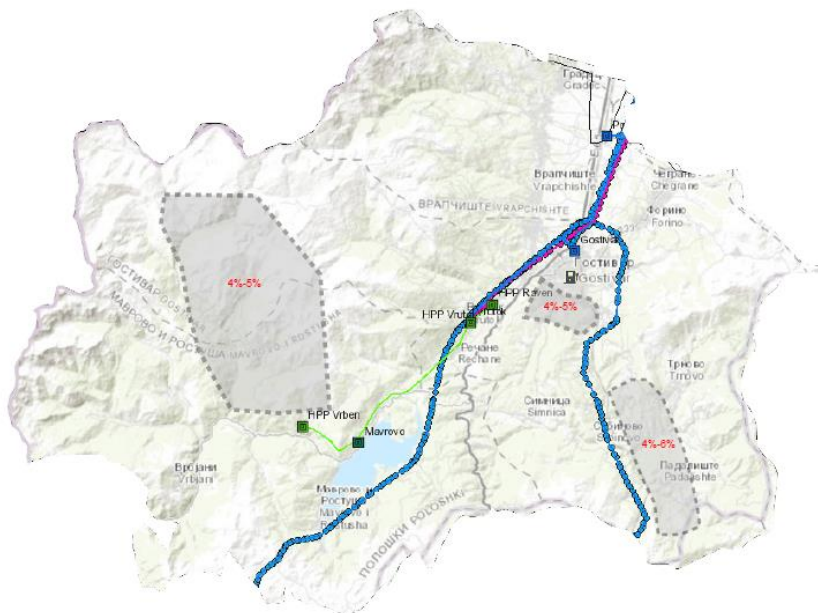
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	207.868.801	208.706.826	202.532.004	206.637.250	210.264.278	226.312.248
Загуби	54.928.165	54.025.743	52.570.220	51.155.652	46.495.838	48.948.373
Влезна енергија	262.796.966	262.732.569	255.102.224	257.792.902	256.760.116	275.260.621
Загуби %	20,9%	20,6%	20,6%	19,8%	18,1%	17,8%

Табела 24. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Гостивар

Напонски прилики во КЕЦ Гостивар

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Гостивар со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 16. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Гостивар

На сликата од погоре е прикажан графички приказ од областите во КЕЦ Гостивар каде што падот на напонот е 5% или поголем. Но сепак може да се забележи во КЕЦ Гостивар напонските прилики во поголемиот дел од дистрибутивната мрежа се до 2%, а тоа е должи на 20 kV напонското ниво кое е застапено и работи мрежа. Во продолжение се образложение и наведени тие области и се опишани развојните планови за во иднина со цел подобрување на падовите на напон во КЕЦ Гостивар.

Во југо-источниот дел до КЕЦ Гостивар гравитира 10 kV извод Тунелоградба кој се напојува од ТЦ 110/20/10 kV Гостивар. Овој извод е надземен далекувод кој е изграден од проводник Al/Fe 70 mm², Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm². Падот на напонот е поголем на крајот од изводот кој напојува селски потрошувачи со мал товар, а падот на напонот се зголемува заради големата должини на изводот. За овој извод веќе се планирани инвестиции согласно инвестициската програма. Со оваа инвестиција се планира каблирање на дел од изводот, и негова реконструкција со Al/Fe 70 mm² по магистралните делови кои се наоѓаат во планинските подрачја и реконструкција со Al/Fe 50 mm² во ограниците.

10 kV извод Гостивар 2 Воздушен се напојува од ТС 110/20/10 kV Гостивар. Овој извод е далекувод кој напојува мали индустрии, приградски потрошувачи и поголеми селски области. Во овој регион падот на напонот е до 5%, но согласно развојните планови се планира каблирање на овој извод и постепено префрлување на 20 kV работен напон, а додека поголемиот дел од постојниот воздушен далекувод ќе се демонтира.

На западниот дел од КЕЦ Гостивар гравитираат 10 kV изводите Богдево и Трница кои се напојуваат од ТС и ХЕЦ Врбен. На краевите од овие изводи се забележува пад на напон до 5%, а тоа се должи на големата должина на изводите, помал напречен пресек на проводникот на делови од изводот и тоа Al/Fe 3x35, Al/Fe 3x35 и Cu 3x25. Со оглед на тоа што овие изводи напојуваат претежно селски средини со помало оптоварување кои гравитираат во

планински средини во иднина се планира инвестирање со реконструкција со проводник со поголем напречен пресек на проводник и во делови каде што дозволуваат условите на терен ќе се каблираат делови од изводот.

Останатата мрежа од КЕЦ Гостивар има напонски прилики до 2%. Во градската средина на Гостивар се положени постојни кабловски изводи кои работата на 20 kV и нема проблеми со падовите на напон, а додека пак останатиот дел од мрежата во руралните подрачја работата на 20 kV работен напон и се работи за дел и кабловски изводи, а дел надземни кои имаат проводници со поголем напречен пресек.

Од аспект на ниско напонска мрежа во КЕЦ Гостивар изминатиот период се инвестира во реконструкција на НН мрежа со РОЛ проекти односно групна дислокација и реконструкција на постоечка НН мрежа со нов проводник со поголем напречен и промена на постојните столбови со нови бетонски столбови. Такви подрачја се селата Неготино, Чегране, Форино, Градец. Во овие области падот на напонот беше околу 10% но после реализација на проектите напонот се подобри и напонските прилики се под 5%. Исто така по ИИП 2021 се планира и реконструкција на НН мрежа во село Лававица кое претставува развиено село и после реконструкција се очекува подобрување на напонските прилики. А согласно планираните инвестиции тековно и по ИИП се планира каблирање и реконструкција на постојната НН мрежа и изградба на нови ТС во селата Добри Дол, Сенокос и Чегране кои се развиени области и има поголема потрошувачка на електрична енергија со што покрај подобрување на напонските прилики ќе се обезбеди и поголем капацитет за нови потрошувачи. Дополнително поголеми падови на напон се забележани во целата Страјане, Падалшка и Железна река кои се планински села со мал број на потрошувачи кои се од развиен тип и тука падот на напон се јавува заради долгата НН мрежа со проводник со мал напречен пресек, и затоа во иднина во овие региони се планира да се инвестира со реконструкција на НН мрежа со поголем проводник и каблирање на мрежата.

Прекини во КЕЦ Гостивар

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Гостивар на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 35/10kV ХЕЦ Врбен	Богдево	43	54.049	24
2	ТС 110/20/10kV Гостивар	Тунелоградба	2349	14.612	63
3	ТС 110/20/10kV Гостивар	Запад	3803	7945	72
4	ТС 110/20kV Полог	Тумчевиште	3530	7.843	66
5	ТС 35/20kV Маврово	Бунец	309	10.665	25
6	ТС 35/10kV ХЕЦ Вруток	Равен	292	19.796	13
7	ТС 110/20kV Полог	Неготино	3214	2.786	60
8	ТС 35/10kV ХЕЦ Врбен	Трница	215	11.261	13
9	ТС 35/20kV Маврово	Жичара	978	6.478	22
10	ТС 110/20/10kV Гостивар	Гостивар 2	2154	3.378	40

Табела 25. Изводи во КЕЦ Гостивар со најголем број на прекини

Овие изводи се наоѓаат во топ 10 од следните причини:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

- испадите на 20 kV извод Запад се најчесто заради пробиени изолатори и завршници во ТС. Овој тип на испад се решаваат и изводот се пушта во нормална работа.
- 10 kV извод Богдево 10, 10 kV Трница и 10 kV Тунелоградба се надземни ДВ кои се долги. Овие ДВ се постари и напојуваат селски средини со мало и средно оптоварување и испадите најчесто се јавуваат заради атмосферско празнење, наноси на снег во зимските периоди, стари дрвени столбови и вегетација. Со оглед на локацијата на овие изводи кои се наоѓаат во планински подрачја најчесто времетраењето на пронаоѓање на дефектот е поголемо. Заради тоа согласно развојните планови се планираат инвестиции за реконструкција на изводот, сечење на вегетација, поставување на разделувачи по должина на изводот со цел побрзо детектирање на дефектот и намалување на бројот на потрошувачи кои се без напојување за време на дефект.
- испадите на останатите изводи се поради пробиени изолатори на далекуводи, стари столбови, атмосферски празнења и вегетација и заради тоа инвестициите на овие изводи се насочени кон каблирање на дел од изводите каде што постои можност и траса за положување на кабелот, а во делови од изводот се реконструираат со Al/Fe 3x70 на магистрала и Al/Fe 3x50 на отклоните од изводите. И исто така се инвестира и во чистење на вегетацијата и поставување разделувачи по должина на изводот.
- за кабловските изводи најчеста причина за испадите се заради пробивање на завршници во ТС и сечење на каблите од трети лица.

Согласно планираните инвестиции ОДС секој година инвестира во овој дел од среднонапонската мрежа и согласно годишните буџети и инвестициони програми, а во рамки на развојните планови се преземаат активности со цел намалување на испадите во среднонапонската мрежа и тоа:

- каблирање на изводите со кабел од 240mm² и 400mm² и демонтажа на постојните надземни далекуводи,
- реконструкција на магистралата од изводите со проводник Al/Fe 3x70mm²,
- реконструкција на ограночите од изводите со проводник Al/Fe 3x50mm²,
- реконструкција на постојните столбови со нови бетонски столбови,
- сечење на вегетација,
- поставување на разделувачи кои ќе може да извршуваат селекција и ќе овозможат побрза детекција на локација на извод и побрзо решавање на дефектот.

3.2.8 КЕЦ Кавадарци

КЕЦ Кавадарци ги покрива општините: Кавадарци, Неготино, Росоман и Демир Капија. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку ТС 110/35/20/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што се Кавадарци и Неготино, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни.

Се планира во следниот период да се продолжи со реконструкција на мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Посебен предизвик е областа Витачево, Мрежичко и Мајден каде поради големата оддалеченост постојат ограничени капацитети.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Кавадарци со електрична енергија напојува 4 општини:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

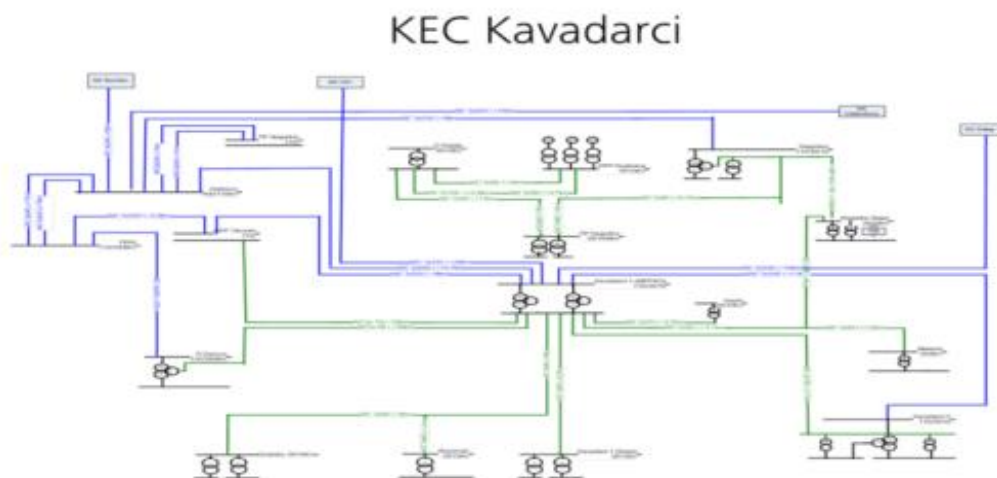
Кавадарци, Неготино, Демир Капија и Росоман:

- со вкупна површина од 1.857 km²
- жители 66.639
- број на броила 26.283

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	147,517 km
СН надземна мрежа	408,871 km
НН кабел	92,826 km
НН надземна мрежа	750,000 km
Трафостаници	267

Табела 26. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Кавадарци



Слика 17. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кавадарци

Енергетски биланс во КЕЦ Кавадарци – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

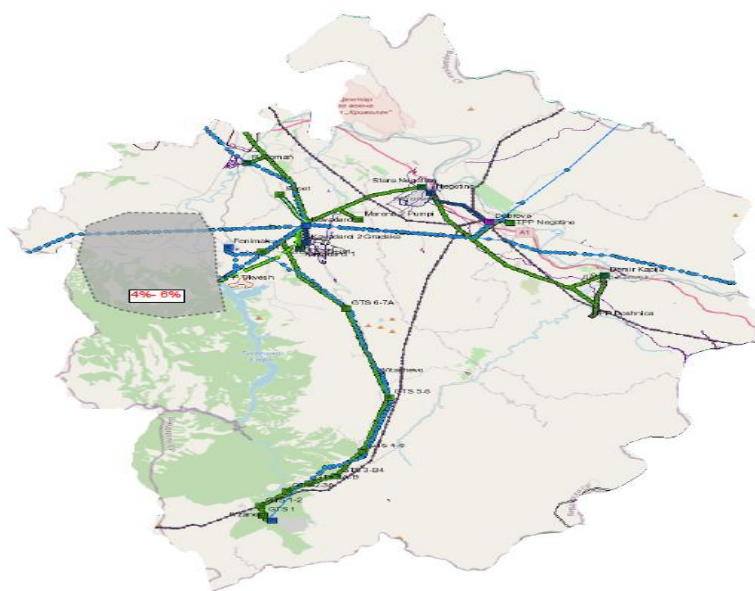
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	190.444.005	175.666.268	171.640.529	176.056.259	177.088.385	184.052.106
Загуби	19.005.163	19.390.446	18.294.482	18.468.993	18.395.748	21.441.318
Влезна енергија	209.449.168	195.056.715	189.935.011	194.525.252	195.484.133	205.493.424
Загуби %	9,1%	9,9%	9,6%	9,5%	9,4%	10,4%

Табела 27. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Кавадарци

Напонски прилики во КЕЦ Кавадарци

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кавадарци со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 18. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кавадарци

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Кавадарци и на него е означен западниот реон каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV изводи: Возарци и Трстеник од напојната ТС “Кавадарци 1” 35/10 kV. Во него гравитираат селата: Дебриште, Мрзен, Дреново, Камен Дол, Трстеник, Тремник, Прждево, Бесвица.

Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди и земјоделска сезона. Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe 25 mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70год од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Fe50 mm² за следните години.

Градската мрежа во Кавадарци и Неготино е главно кабловска со ХНЕ 48-А 1x120mm² и ХНЕ 48-А 1x150mm². Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x240mm² и NA2XS(F)2Y 1x150mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Кавадарци е главно надземна со пресек од Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35mm² и Al/Fe 25mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe 70mm² а на сите ограници со Al/Fe 50 mm².

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 4%-6%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Кавадарци, како најкритичен се неколку регион на КЕЦ Кавадарци, погоре прикажан на графички приказ. Тука спаѓаат населените места: Бистренци, Рибарци, Т. езеро, Брушани, Дабниште, Бегниште, Моклиште, Војшанци, Росоман и др. Се работи за претежно неразвиени, раселени села каде во последен период е се понагласен развојот на претходните населени места како викенд населби.

НН мрежа во овој крај е градена во 70 – 80 години на минатиот век. Истата се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници Al/Fe 16mm² и Al/Fe 25mm².

Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови како и промена на оштетените проводници.

Во последен период со постепен развој на овој регион како викенд населби, се појавуваат и барања за нови приклучоци. Поради претходното, се прави соодветен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики и кај новите потрошувачи како и кај постојните.

Исто така, во следниот период се предвидува и преку инвестициона програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземни кабели со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Кавадарци

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Кавадарци на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Кавадарци 1	Возарци	1584	7.433	72
2	ТС 35/10kV Стара Неготино	Пепелиште	726	11.821	25
3	ТС 35/10kV кавадарци 1	Трстеник	299	3.560	70
4	ТС 20/10kV Витачево	Чашките	431	4508	28
5	ТС 35/10kV Росоман	Росоман	1559	3.078	40
6	ТС 110/35/10kV Неготино	Дуброво	829	4.319	24
7	ТС 110/35/20/10kV кавадарци 2	Сопот	817	2.281	26

8	ТС 35/10kV Стара Неготино	Индустрија	205	2.150	21
9	ТС 35/10/20kV Демир Капија	Корешница	199	1.985	17
10	ТС 20/10/kV Витачево	Страгово	532	1.952	17

Табела 28. Изводи во КЕЦ Кавадарци со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 60-70 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од 35mm²-50mm² а на ограноците со 25mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Дел од изводите (Возарци, Дуброво, Дисан и Пепелиште) поминуваат низ родни полиња и ниви и голем број од дефектите се последица од птици
- Атмосферски празнења
- Планински реон (извод Чашките) во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишната инвестициска програма. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe70mm² на главна делница и Al/Fe50mm² на ограноци.
- монтирање на дистанционери на дел од изводите кои поминуваат низ родни полиња и ниви
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација

3.2.9 КЕЦ Кичево

КЕЦ Кичево ги покрива општините: Кичево, Зајас, Другово, Пласница, Осломеј, Вранешница и Македонски Брод. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку ТС 110/35/20/10 kV и ТС 35/10 kV. Мрежата во КЕЦ Кичево е претежно надземна.

Во делот спрема РП Извор застапени се и обновливи извори на енергија претежно мали ХЕЦ.

Се планира во следниот период да се продолжи со реконструкција на мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Посебен предизвик е областа Македонски брод каде во блиска иднина ќе треба да се приклучи на 35 kV мрежа нова фотонапонска централа со $P_{ins} = 10MW$.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Кичево со електрична енергија напојува 7 општини:

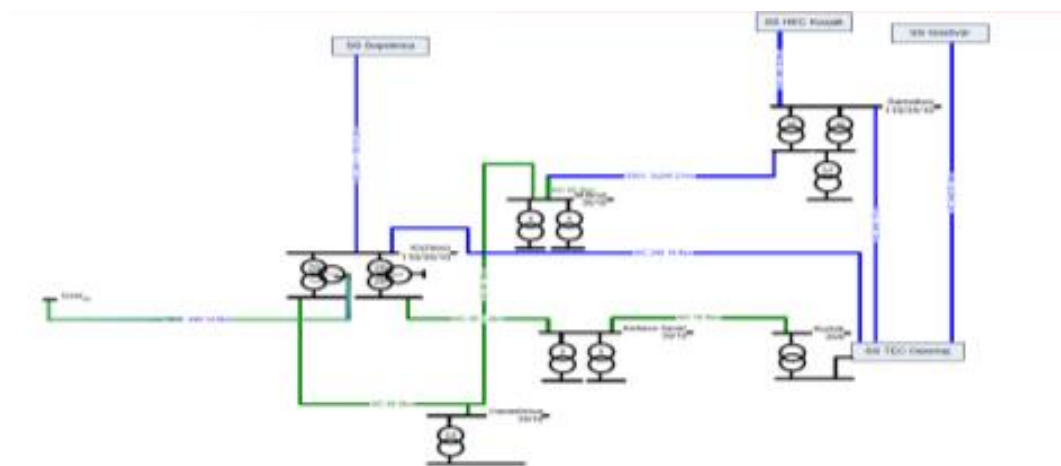
Кичево, Зајас, Другово, Пласница, Осломеј, Вранешница и Македонски Брод:

- со вкупна површина од 1.767 km²
- жители 94.751
- број на потрошувачи 29.960

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	83,966 km
СН надземна мрежа	461,964 km
НН кабел	61,148 km
НН надземна мрежа	550 km
Број на трансформаторски станици	455

Табела 29. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Кичево



Слика 19. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кичево

Енергетски биланс во КЕЦ Кичево – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	94.364.454	98.503.805	101.149.206	101.288.914	101.560.804	109.844.257

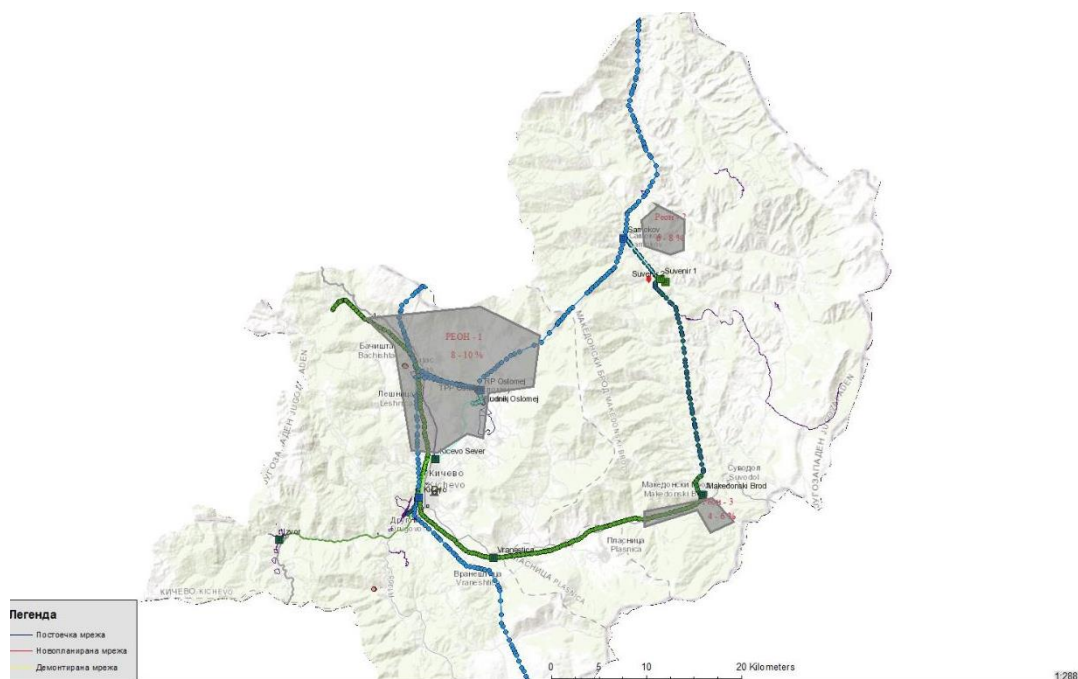
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Загуби	13.040.710	16.166.405	14.868.403	14.617.551	12.786.922	14.158.751
Влезна енергија	107.405.165	114.670.210	116.017.609	115.906.465	114.347.726	124.003.009
Загуби %	12,1%	14,1%	12,8%	12,6%	11,2%	11,4%

Табела 30. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Кичево

Напонски прилики во КЕЦ Кичево

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кичево со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 20. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кичево

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Кичево и на него е означени три реони каде падот на напонот е поголем од 5%.

Реон 1: Станува збор за реон кој што се напојува преку

- 10 kV извод Зајас од напојната ТС “Кичево Север” 35/10 kV,
- 10 kV извод Туин од напојната ТС “Кичево Север” 35/10 kV,
- 10 kV извод Тајмиште од напојната ТС “Кичево” 110/ 35/10 kV

Во овој реон гравитираат селата: Поповјани, Јагол, Папрадиште, Колари, Букојчани, Строгомиште, Челиковци.

Причината за ваквиот пад на напон се должи поради на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 35 mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70год од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Fe70 mm² и кабел NA2XS(F)2Y 3x1x 400mm² за следните години.

Градската мрежа во Кичево е главно кабловска со XHE 48-A 1x95mm² и XHE 48-A 1x150mm².

Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400mm², NA2XS(F)2Y 1x240mm² и NA2XS(F)2Y 1x150mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Кичево е главно надземна со пресек Al/Fe 50mm², Al/Fe35 mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe70 mm² и кабел NA2XS(F)2Y 1x400mm² а на сите ограноци со Al/Fe50 mm². Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 8%-10%.

Реон 2: Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV извод Македонски Брод од напојната ТС “Самоков” 110/35/10 kV.

Во овој реон гравитираат селата: Брезничка река, Црешнево, Тажево, Селиште, Брезница. Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди и земјоделска сезона.

Причината за ваквиот пад на напон се должи поради должината на далекуводот кој изнесува околу 120 km се до националниот резерват ЈАСЕН и на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 35 mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70 год од минатиот век и е предвидена да се реконструира согласно инвестициската програма со Al/Fe70 mm² во следните години.

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 6%-8%.

Реон 3: Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV извод Изиште од напојната ТС “Македонски Брод” 35/10 kV.

Во овој реон гравитираат селата: Латово, Русјаци, Пласница, Дворци, Русјаци. Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди и земјоделска сезона.

Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 35 mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70 год од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Fe70 mm² за следните години.

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 4%-6%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Кичево, како најкритичен е северниот планински регион на КЕЦ Кичево, погоре прикажан на графички приказ. Тука спаѓаат населените места: Брезничка река, Црешнево, Тажево, Селиште, Брезница Латово, Русјаци, Пласница, Дворци, Русјаци,. Се работи за претежно неразвиени, раселени села каде во последен период е се понагласен развојот на претходните населени места како викенд населби.

НН мрежа во овој крај е градена во 60 – 70 години на минатиот век. Истата се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници Al/Fe 16 mm² и Al/Fe 25 mm².

Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови како и промена на оштетените проводници.

Во последен период со постепен развој на овој регион како викенд населби, се појавуваат и барања за нови приклучоци. Поради претходното, се прави соодветен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики и кај новите потрошувачи како и кај постојните.

Исто така, во следниот период се предвидува и преку инвестициона програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземни кабели.

со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за падот на напонот (dU) и струите на куси врски (Sk3) во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Кичево

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Кичево на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Самоков	Македонски Брод	942	14.870	33
2	ТС 35/10kV Македонски Брод	Порече	521	8.622	49
3	ТС 110/35/10kV Самоков	Растеш	751	11.808	33
4	ТС 110/35/10kV Кичево	Белица	1733	8891	40
5	ТС 110/35/10kV Кичево	Тајмиште	1439	6.711	46
6	ТС 35/10kV Вранешница	Цер	627	12.265	24
7	ТС 35/10kV Македонски Брод	Ижиште	1140	7.076	28
8	ТС 35/10kV Извор	Попоец	342	10.176	18
9	ТС 35/10kV Север	Туин	1669	4.871	25
10	ТС 110/35/10kV Кичево	Каменолом	2815	4.330	27

Табела 31. Изводи во КЕЦ Кичево со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 50-60 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од 35 mm²-50 mm² а на ограноците со 25 mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Вегетација
- Дотраена овесна опрема
- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Дел од изводите поминуваат низ родни полиња и ниви и голем број од дефектите се последица од птици
- Атмосферски празнења
- Непристапен планински терен
- Прекин во мрежа поради градежни дејствија од надворешни лица.
- Планински реон во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција

- Нисконапонската мрежа има испади поради дотраеност на столбовите и овесната опрема, вегетација, испади поради градежни активности од трети лица, надворешни атмосферски влијаниа. Најлош реон се селата Ботушје, Требовље, Растеж, Модриште, Зркле кои се наоѓаат на напојна Самоков 110/35/10 kV.

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкцијата на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe70 mm² на главна делница и Al/Fe50 mm² на ограници
- монтирање на дистанционери на дел од изводите кои поминуваат низ родни полиња и ниви
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација

3.2.10 КЕЦ Кочани

КЕЦ Кочани ги покрива општините: Кочани, Пробиштип, Винаца, Чешиново-Облешево и Зрновци. Конзумното подрачје на КЕЦ Кочани се напојува преку ТС 110/35/10 kV Кочани, ТС 110/35/10 kV Пробиштип, ТС 35/10 kV Винаца, ТС 35/10 kV Чешиново, ТС 35/10 kV Зрновци. Во Општина Зрновци е лоцирана и хидроелектраната Зрновци со инсталиран капацитет 2x1100 kW. Во градската средина, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни. Во оваа област застапени се и постројки за производство на електрична енергија од обновливи извори претежно мали хидроелектрани и фотонапонски центри. Фотонапонските центри се застапени во секоја од општините кои спаѓаат под КЕЦ Кочани, со просечна инсталирана моќност од 50 kW и ретко до 100 kW. Во Спанчево планирана е изградба на фотонапонска централа со инсталиран капацитет од 1000 kW, реонот на Лезово и Бунеш е исто така атрактивен за изградба на фотонапонски центри со моќности поголеми од 1000 kW. Во Чешиново издадено е позитивно мислење за изградба на централа на биомаса со инсталиран капацитет 2x400 kW.

Малите хидроелектрани се застапени во реонот на Зелен Град, Зрновци, Градец и Блатец, Атрактивни локации за изградба на мали хидроелектрани се Злетово и Бунеш во општина Пробиштип. Во општина Кочани издадени се позитивни мислења за изградба на мали хидроелектрани во реонот на Горно Градче, Лески и Речани. Во Винаца мали хидроелектрани се планирани во Калиманци, Блатец и Градец.

Во КЕЦ Кочани се реализираат и се планираат проекти за реконструкција и зајакнување на постојната електродистрибутивна мрежа. Проектите опфаќаат реконструкција на надземните СН водови, во вонградскиот дел. Каде што е потребно и каде што има услови се настојува да изгради нова подземна СН мрежа, како замена за постојната СН надземна мрежа.

Во градскиот реон се работи на реконструкција на постојната подземна СН мрежа, односно замена на постојните кабли кои се со дотрајан век и со помал преносен капацитет, со нови кабли изработени со нова технологија која овозможува долг животен век на каблите, поголем преносен капацитет и материјали со кои се изработуваат каблите да се во согласност со барањата за заштита на животна средина. Исто така се предвидува и реконструкција на ТС 10/0,4 kV каде што е тоа потребно, заради безбедност при експлоатација и зголемена сигурност во напојувањето на потрошувачите. Нисконапонската надземна мрежа се реконструира со замена на постојните Al/Fe проводници и дрвени столбови, со самоносив кабелски снопови и бетонски столбови, и со тоа се подобрува сигурноста во снабдување заради квалитетот на материјалите и намалениот број на дефекти.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Кочани со електрична енергија напојува 5 општини:

- Кочани, Пробиштип, Винаца, Чешиново-Облешево и Зрновци:
- со вкупна површина од 1.310 km²

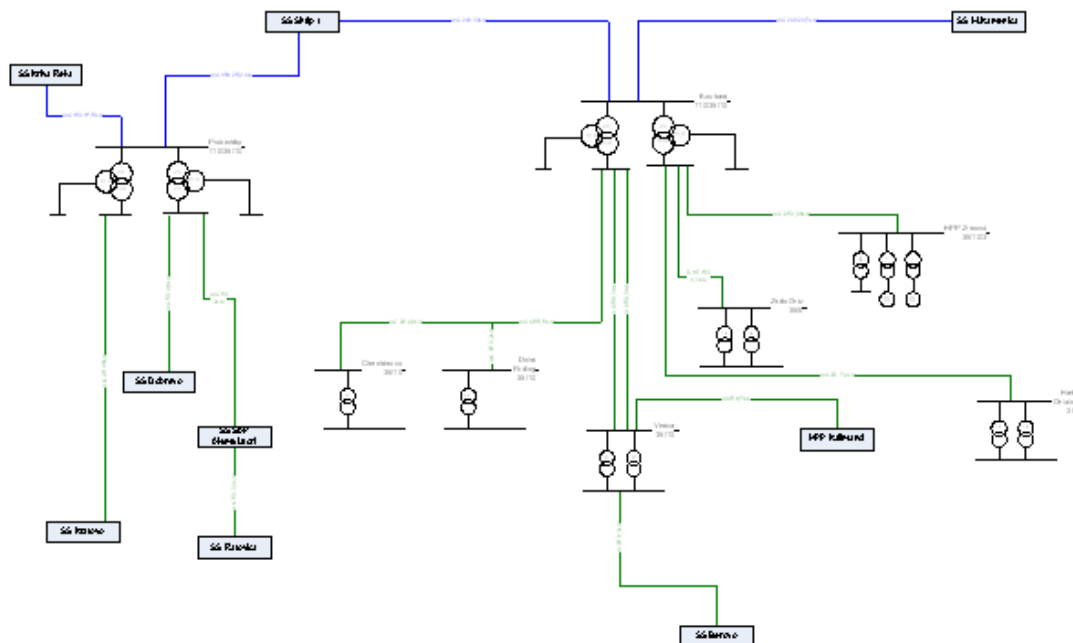
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

- жители 86.470
- број на броила 32.539

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	72,370 km
СН надземна мрежа	448,096 km
НН кабел	77,835 km
НН надземна мрежа	790,000 km
Број на трансформаторски станици	304

Табела 32. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Кочани



Слика 21. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кочани

Енергетски биланс во КЕЦ Кочани – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
--	------	------	------	------	------	------

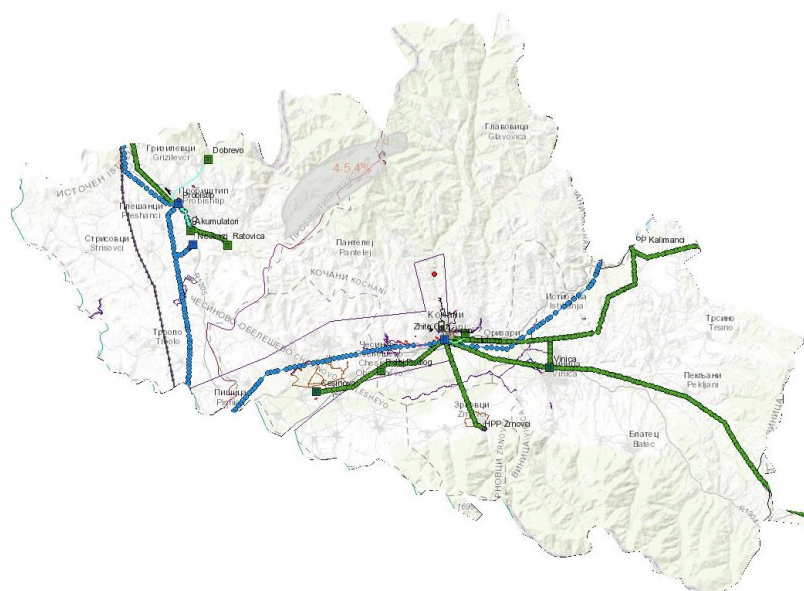
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Испорачана енергија	173.083.884	185.401.192	194.297.956	199.011.902	203.923.126	227.570.977
Загуби	16.804.698	17.912.112	18.235.635	18.582.817	17.762.647	17.705.195
Влезна енергија	189.888.581	203.313.305	212.533.592	217.594.718	221.685.773	245.276.171
Загуби %	8,8%	8,8%	8,6%	8,5%	8,0%	7,2%

Табела 33. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Кочани

Напонски прилики во КЕЦ Кочани

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кочани со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 22. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кочани

На слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кочани со обележан регион каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 4%.

Регионот се протега од с. Турско Рудари до Пониква. Во овој регион минува среднонапонскиот 10 kV извод Злетово од напојната ТС Пробиштип 110/35/10 kV. Изведен е како надземен вод со Al/Fe проводник дел со пресек 70 mm², дел 50 mm². На овој извод приклучени се дистрибуирани производители. Во одредени периоди од година, падот на напон се намалува со производството што се предава во дистрибутивната мрежа.

Градската мрежа во Кочани, Пробиштип и Винаца е претежно кабелска со кабли тип ХНЕ 48-А 1x120mm² и ХНЕ 48-А 1x150mm², IPO-13 – А 3x150mm², NA2XS(F)2Y 1x240mm² и NA2XS(F)2Y 1x150mm².

Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm².

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Останатиот дел од конзумното подрачје на КЕЦ Кочани каде што среднапонската мрежа е надземна со пресек од Al/Fe 50mm², Al/Fe 35mm² и Al/Fe 25mm², за следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници со Al/Fe 70mm² а на сите ограноци со Al/Fe 50mm².

Падот на напонот на овој дел од среднапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2%-3%.

Од аспект на загуби на НН мрежа на територија на КЕЦ Кочани, во регионот на Пробиштип се забележуваат загуби во НН мрежа во Маричанска населба, Во кочанскиот регион такви места се селата Бели, Горни и Долни Подлог, во реонот на Општина Чешиново загуби во НН мрежа има во Облешево и Чифлик, а во регионот на Винаца, во с. Блатец, и с. Градец. Се работи за вонградски населби и дел претежно неразвиени, раселени села каде во последен период е се понагласен развојот на претходните населени места како викенд населби.

НН мрежа во овој крај е градена во 70 – 80 години на минатиот век. Истата се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници Al/ Fe 16mm² и Al/Fe 25mm².

Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови како и промена на оштетените проводници.

Во последен период со постепен развој на овој регион како викенд населби, се појавуваат и барања за нови приклучоци. Поради претходното, се прави соодветен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики и кај новите потрошувачи како и кај постојните.

Исто така, во следниот период се предвидува и преку инвестициона програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземни кабел со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Кочани

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Кочани на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Кочани	Полаки	666	14.794	46
2	ТС 110/35/10kV Кочани	Полог	1076	9.332	44
3	ТС 110/35/10kV Пробиштип	Злетово	1307	5417	27
4	ТС 35/10kV Винаца	Свињарска Фарма	920	2.572	45
5	ТС 35/10kV Чешиново	Рудник Спанчево	582	3.893	20
6	ТС 110/35/10kV Пробиштип	Села Север	463	2.198	24
7	ТС 35/10kV Чешиново	Чешиново	708	2.982	15

8	ТС 35/10kV Виница	Виничка Кршала	715	2.331	17
9	ТС 110/35/10kV Кочани	Грдовци	534	1.428	24
10	ТС 110/35/10kV Пробиштип	Села Пробиштип	659	2.632	12

Табела 34. Изводи во КЕЦ Кочани со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 60-70 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од 35mm²-50mm² а на ограноците со 25mm².

- Главните причини за испадите се следни:
- Преодни појави во мрежата
- Дефектни изолатори и скинати проводници
- Атмосферски празнења, обилни врнежи од снег и силен ветер
- Пожари предизвикани од трети лица

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe70 mm² на главна делница и Al/Fe 50mm² на ограноци.
- монтирање на дистанционери на дел од изводите кои поминуваат низ родни полиња и ниви
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија сечење на вегетација

3.2.11 КЕЦ Кратово

КЕЦ Кратово ги покрива општините: Кратово, Крива Паланка и Ранковце. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку повеќе ТС 110/35/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што се Кратово и Крива Паланка, мрежата е главно кабелска, додека останатите изводи се претежно надземни. Во поново време зачестена е изградбата на обновливи извори на енергија т.е. изградба на Фотонапонски централи. Во иднина, имајќи ја во предвид добрата положба, се очекува изградба на нови Фотонапонски централи на целиот регион кој ги покрива КЕЦ Кратово.

Во следниот период се планира да се продолжи со реконструкција на СН мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Посебен предизвик е руралниот дел на општина Крива Паланка, каде во поново време е зачестено побарувањето на нови приклучоци за домаќинства на релативно долги НН мрежи. Од тој аспект, во иднина развојот на СН мрежа ќе се насочува кон развивање на СН мрежа со изградба на нови трафостаници кој ќе овозможат приклучување на новите потрошувачи како и намалување на должините и техничките загуби во нисконапонската мрежа.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Кратово со електрична енергија напојува три општини:

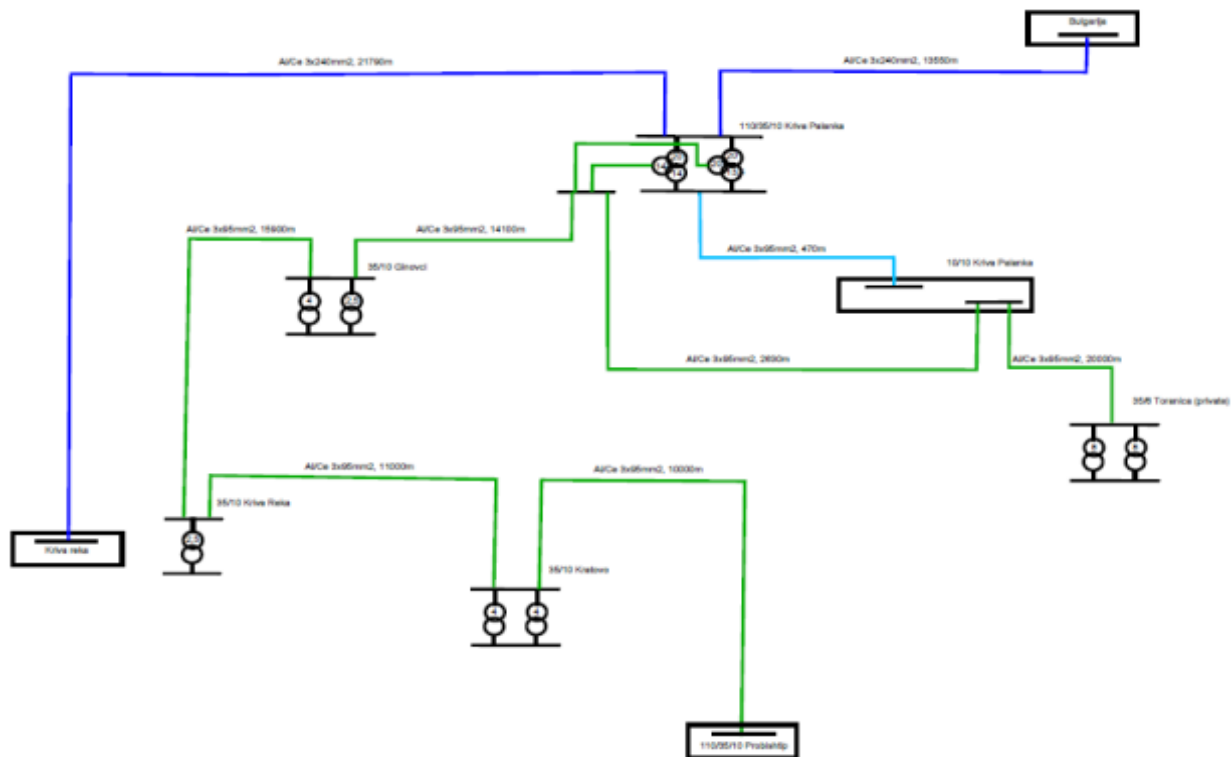
Кратово, Крива Паланка и Ранковце:

- со вкупна површина од 1.095 km²
- жители 35.405
- број на броила 17.119

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	21,544 km
СН надземна мрежа	367,157 km
НН кабел	17,690 km
НН надземна мрежа	955,000 km
Трафостаници	273

Табела 35. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Кратово



Слика 23. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кратово

Енергетски биланс во КЕЦ Кратово – влезна енергија, излезна енергија и загуби

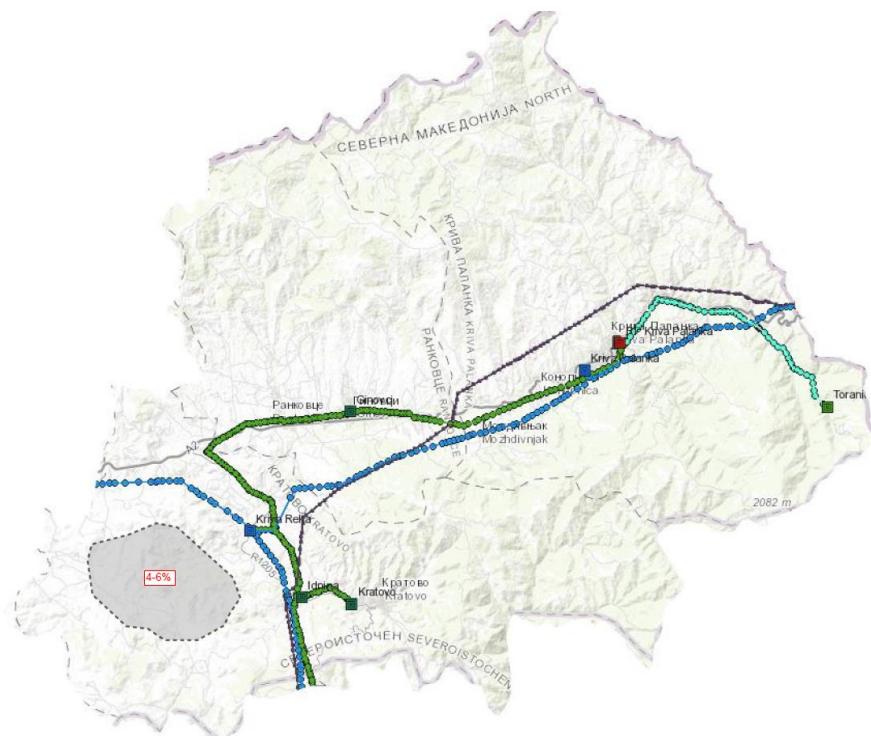
Загубите на електрична енергија во мрежата се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	47.181.881	60.791.803	64.323.926	68.097.006	69.676.636	71.360.505
Загуби	6.184.040	5.899.025	5.875.164	5.528.213	2.249.679	3.725.875
Влезна енергија	53.365.921	66.690.828	70.199.090	73.625.219	71.926.315	75.086.379
Загуби %	11,6%	8,8%	8,4%	7,5%	3,1%	5,0%

Табела 36. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Кратово

Напонски прилики во КЕЦ Кратово

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кратово со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 24. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кратово

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Кратово и на него е означен западниот реон каде падот на напонот на СН мрежа е поголем од 5%. Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV извод Села од напојната ТС “Кратово” 35/10 kV.

Во овој регион гравитираат селата: Коњух, Димовци, Шопско Рударе, Вакуф.

Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe35mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60 - 70 години од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Fe50mm² за следните години.

Градската мрежа во Крива Паланка и Кратово е во главно кабловска со ХНЕ 48-А 1х120mm² и ХНЕ 48-А 1х150mm².

Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Кратово е во главно надземна со пресек од Al/Fe50mm² и Al/Fe35mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети, предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe70mm² а на сите ограноци со Al/Fe50mm².

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2%-4%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Кратово, како најкритичен е северниот планински регион на КЕЦ Кратово, погоре прикажан на графички приказ. Тука спаѓаат населените места: Отошница, Пклиште, Герман, Нерав, Криви Камен, Баратлија, Огут, Метецево, Стрниште, Крстов Дол, Луке, Голема и Мала Црцорија, Трново. Се работи за претежно неразвиени, раселени села каде во последен период е се понагласен развојот на претходните населени места како викенд населби.

НН мрежа во овој регион е градена во 70 – 80 години на минатиот век. Истата се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници Al/Fe16mm² и Al/Fe25mm².

Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови, како и промена на оштетените проводници.

Во последен период, со постепен развој на овој регион како викенд населби, се појавуваат и барања за нови приклучоци. Поради претодното, се прави соодветен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа, претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики и кај новите потрошувачи како и кај постојните.

Исто така, во следниот период се предвидува и преку инвестициона програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Feпроводник со изолиран SKS кабел со пресек 4х95mm² и 4х50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземен кабел со пресек 150mm², со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Кратово

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Кратово на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	РП 10kV Крива Паланка	Крстов Дол	1013	21.966	40
2	ТС 35/10kV Гиновци	Герман	954	18.855	33
3	ТС 35/10kV Кратово	Села	750	4.088	29
4	ТС 35/10kV Кратово	Планина	852	4.525	25
5	ТС 35/10kV Крива Паланка	Села	1017	4.172	16
6	РП 10kV Крива Паланка	Дренак	839	3.919	13

7	ТС 110/35/10kV Крива Планка	Градец Агут	1041	1179	24
8	ТС 35/10kV Кратово	Рудник	357	1.074	23
9	ТС 35/10kV Гиновци	Ранковци	978	2.485	9
10	ТС 35/10kV Крива Река	Фабрика патенти	6	5.953	3

Табела 37. Изводи во КЕЦ Кратово со најголем број на прекини

Сите среднонапонски изводи од табелата се надземни изводи и се градени во 60-70 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од 35mm² - 50mm² а на ограноците со 25mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои со тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Атмосферски празнења
- Планински реон (Планина, Крстов Дол, Герман, Мождивљак, Села) во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција

Имајќи ги во предвид горе наведените причини, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводници Al/Fe70mm² на главна делница и Al/Fe50mm² на ограноци.
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија сечење на вегетација.

3.2.12 КЕЦ Куманово

КЕЦ Куманово ги покрива општините: Куманово, Липково, Старо Нагоричане. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку ТС 110/20/10 kV и ТС 20/10 kV. Во градската средина, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни. Во Липковскиот реон се застапени обновливи извори - мали ХЕЦ. Во иднина имајќи ја во предвид добрата положба се очекуваат и други капацитети од обновливи извори претежно фотонапонски центри.

Во следниот период е планирано да се продолжи со реконструкција на мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Карактеристичен регион е областа Старо Нагоричане која опфаќа поголем дел од територијата на КЕЦ-от со релативна мала потрошувачка, претежно напојувана со долги надземни водови каде што предизвик е намалување на бројот на прекините и нивното времетраење

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Куманово со електрична енергија напојува 3 општини:

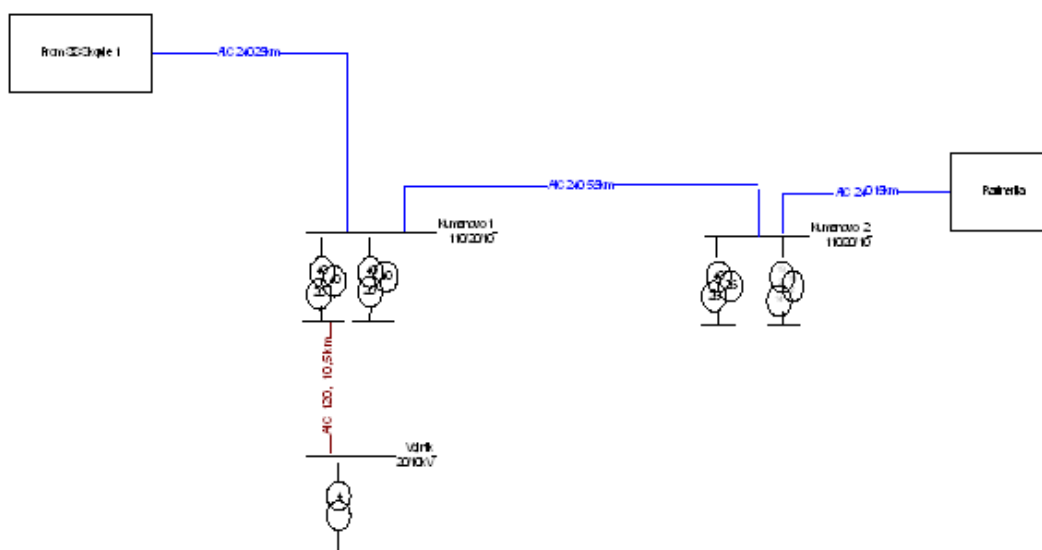
Куманово, Липково, Старо Нагоричане:

- со вкупна површина од 1.211 km²
- жители 137.380
- број на броила 53.250

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	118,258 km
СН надземна мрежа	529,907 km
НН кабел	55,557 km
НН надземна мрежа	1.309,000 km
Број на трансформаторски станици	660

Табела 38. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Куманово



Слика 25. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Куманово

Енергетски биланс во КЕЦ Куманово – влезна енергија, излезна енергија и загуби

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	282.883.884	284.894.327	275.968.537	275.481.126	280.026.118	295.445.274

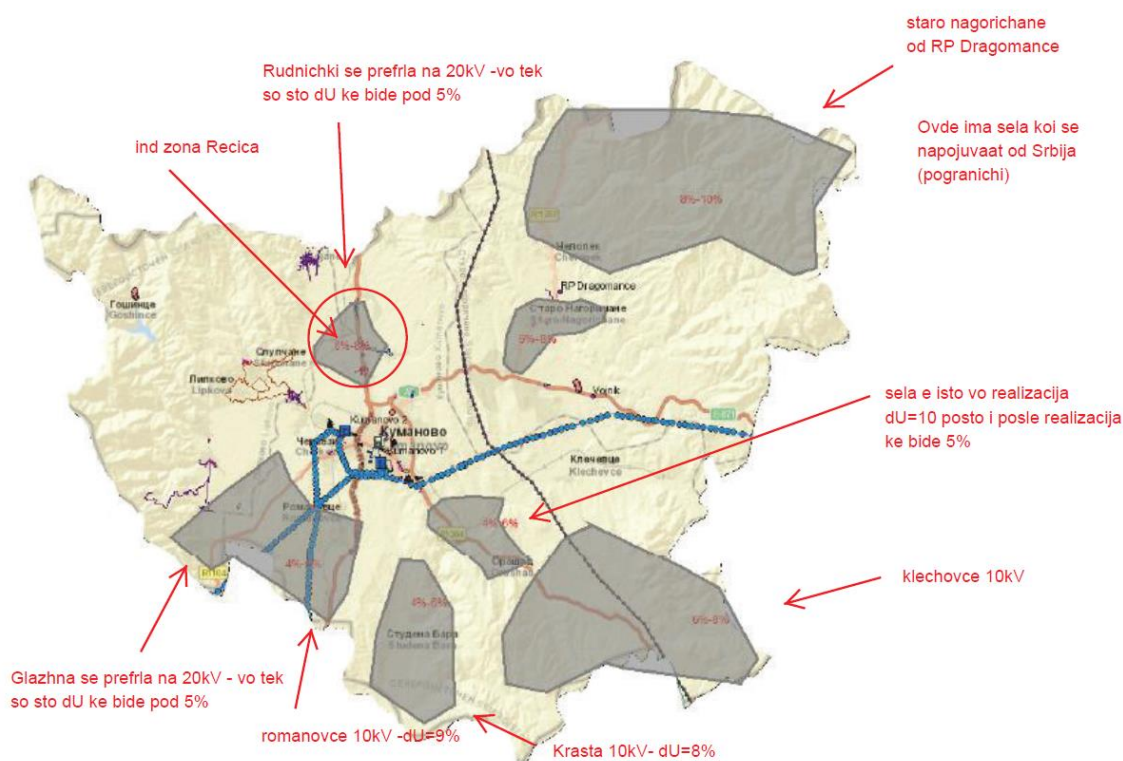
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Загуби	68.924.316	67.750.753	57.111.587	54.646.770	49.114.125	47.796.320
Влезна енергија	351.808.200	352.645.080	333.080.124	330.127.896	329.140.244	343.241.594
Загуби %	19,6%	19,2%	17,1%	16,6%	14,9%	13,9%

Табела 39. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Куманово

Напонски прилики во КЕЦ Куманово

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Куманово со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 26. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Куманово

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Куманово и на него се означени регионите каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за реон кој што се напојува преку 10kV/20 kV изводи од ТС 110/20/10 kV Куманово 1, ТС 110/20/10 kV Куманово 2, ТС 20/10 kV Војник и РП 10/10 kV ДрагомANCE.

Делот кој се напојува од ТС 20/10, 10kV- извод КлеЧовце гравитираат селата: Новоселане, Градиште, Кучкарево, Космач и други помали села. Падовите на напон на СН се во опсегот од 6% - 8%.

Делот кој се напојува од РП 10/10 ДрагомANCE, 10 kV извод Жеглане гравитираат селата: ДрагомANCE, Врачевце, Кокино, Дејловце. Падовите на напон на СН се во опсегот од 8% - 10%.

10 kV извод Пелинце гравитираат селата: Коинце, Пелинце, Челопек и други помали села. Падовите на напон на СН се во опсегот од 8% - 10%.

10 kV извод Базалт гравитираат селата: Стари Нагоричане и Младо Нагоричане. Падовите на напон на СН се во опсегот од 6% - 8%.

10 kV извод Стрновац гравитираат селата: Стрновац. Падовите на напон на СН се во опсегот од 6% - 8%.

Делот кој се напојува од ТС 110/20/10 kV Куманово 1:

10 kV извод Руднички гравитираат селата: Горно Коњаре и Долно Коњаре. Падовите на напон на СН се во опсегот од 8% - 10%.

10 kV извод Села гравитираат селата: Орашац, Тронеѓа и други помали села. Падовите на напон на СН се во опсегот од 4% - 6%.

10 kV извод Романовце гравитираат селата: с. Романовце, Агино село. Падовите на напон на СН се во опсегот од 4% - 6%.

10 kV извод Краста гравитираат селата: Винце, Вакв, Студена бара, Пчиња, Биљановце. Падовите на напон на СН се во опсегот од 4% - 6%.

Делот кој се напојува од ТС 110/20/10 kV Куманово 2:

10 kV извод Глажња гравитираат селата: Љубодраг, Черкези, Умин дол. Падовите на напон на СН се во опсегот од 4% - 6%.

Станува збор за села кои се густо населени и во поголем дел користат електрична енергија за загревање во зимскиот период.

Причината за ваквиот пад на напон се должи на големите должини и слабиот пресек на среднонапонските магистрала на далекуводи и нивните ограноци со Al/Fe 25 mm²/ Al/Fe 35 mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-тите и 70-тите години од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Fe70 mm² или кабелски водови за магистралите додека пак ограноците со Al/Fe50 mm².

Градската мрежа во градот Куманово е главно кабловска со ХНЕ 48-А 1x120mm² и ХНЕ 48-А 1x150mm², NA2XS(F) 1x240mm².

Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x240mm² и NA2XS(F)2Y 1x150mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Куманово е главно надземна со пресек од Al/Fe50 mm², Al/Fe35 mm² и Al/Fe25 mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети е предвидена реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe 70mm², а сите ограноци со Al/Fe50 mm².

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 4%-6%.

Прекини во КЕЦ Куманово

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Куманово на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	РП 10kV Драгоманце	Жегљане	405	27.129	52

2	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Матејче	1411	5.143	119
3	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Војно Ваксинце	1648	4.701	105
4	ТС 20/10kV Војник	Бајловце	269	9300	31
5	РП 10kV Драгоманце	Пелинце	784	5.443	43
6	ТС 20/10kV Војник	Клечовце	1079	7.145	25
7	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Табановце	1811	1.520	113
8	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Железничка станица	1432	2.488	59
9	ТС 20/10kV Војник	Руѓинце	297	4.784	29
10	ТС 20/10kV Војник	Бељаковце	225	4.350	28

Табела 40. Изводи во КЕЦ Куманово со најголем број на прекини

Сите среднонапонски изводи од табелата се надземни изводи и се градени во периодот на 50-тите и 60-тите години од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од $Al/Fe\ 25\ mm^2$ / $Al/Fe\ 35\ mm^2$ а на ограноците со $Al/Fe\ 16\ mm^2$.

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Атмосферски празнења

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник $Al/Fe70\ mm^2$ на главна делница и $Al/Fe50\ mm^2$ на ограноци.
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија сечење на вегетација

3.2.13 КЕЦ Охрид

КЕЦ Охрид ги покрива општините: Охрид, Ресен и Дебарца. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку повеќе ТС 110/35/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што се Охрид и Ресен, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни. Во поново време зачестена е изградбата на обновливи извори на енергија т.е. изградба на фотонапонски централи особено во делот на Општина Дебарца каде со досегашните мерења е утврдено дека овој дел е особено погоден за производство на електрична енергија со фотонапонски централи. Но земајќи го предвид и хидропотенцијалот на овој дел покрај постојните мали хидроелектрични централи постојат и локации за изградба на нови, особено во делот на општина Дебарца како и делот спрема општина Ресен.

Во следниот период се планира да се продолжи со реконструкција на СН мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Посебен предизвик се областите Песочани и делот спрема Отешево и Претор, поради големата оддалеченост од напојните трафостаници ТС 110/35/20/10 kV, поради што постојат ограничени капацитети за приклучување на нови потрошувачи и приклучување на нови обновливи извори на енергија.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Охрид со електрична енергија напојува 3 општини:

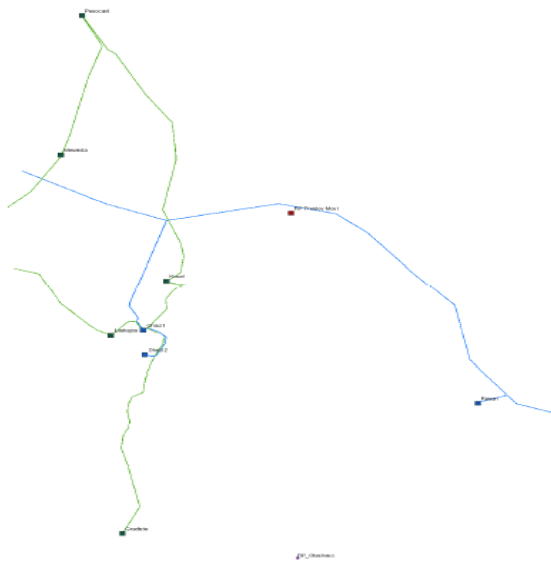
Охрид, Ресен, Дебарца,:

- со вкупна површина од 1.366 km²
- жители 78.081
- број на броила 53.704

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	166,792 km
СН надземна мрежа	403,077 km
НН кабел	157,543 km
НН надземна мрежа	455,000 km
Број на трансформаторски станици	584

Табела 41. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Охрид



Слика 27. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Охрид

Енергетски биланс во КЕЦ Охрид – влезна енергија, излезна енергија и загуби

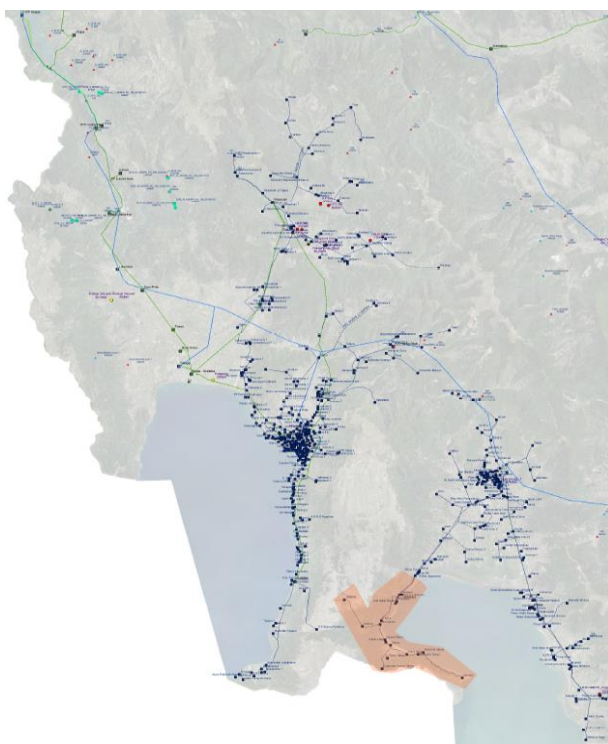
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	236.219.402	246.596.595	248.886.364	253.066.111	252.828.181	265.622.600
Загуби	28.214.535	27.803.369	27.096.769	26.755.216	23.141.973	25.385.129
Влезна енергија	264.433.937	274.399.964	275.983.133	279.821.327	275.970.155	291.007.729
Загуби %	10,7%	10,1%	9,8%	9,6%	8,4%	8,7%

Табела 42. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Охрид

Напонски прилики во КЕЦ Охрид

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Охрид со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 28. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Охрид

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Охрид и на него е означен реонот каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV извод: Отешево 35 од напојната ТС “Ресен” 110/20/10 kV после разводната постројка РП 10/10 kV Отешево тоа реонот покрај Преспанското Езеро во него гравитираат селата: Стење, Томорос, Лескоец, Коњско и др. Овој регион го опфаќа северниот дел од Преспанското Езеро во

кој спаѓаат планинските региони над езерото како и граничните премини со Албанија, Коњско и Стење. Причината за ваквиот пад на напон се должи на големата должина на изводот од напојната трафостаница ТС “Ресен” 110/20/10 kV од околу 30 km како и малиот пресек на дел среднонапонските надземни водови на главниот вод, но и на ограноци. Ова мрежа е надземна е градена пред околу 50 год при што главниот вод од напојната трафостаница до РП Отешево е претежно е со Al/Fe 50mm² но има делови со пресек Al/Fe 35 mm² додека делот после РП 10/10 kV Отешево е претежно со Al/Fe 35 mm² на главниот вод и Al/Fe 25 mm² на ограноците. За решавање на проблемите со напонските прилики предвидено е каблирање на поголем дел од изводот во делот од ТС “Ресен” 110/20/10 kV до РП 10/10 kV Отешево и реконструкција на надземниот дел кој не може да се каблира со бетонски столбови, нова 20 kV изолација и проводник Al/Fe 70 mm². Крајната фаза за овој реон е обединување на двата 10 kV надземни изводи Отешево 10 и Отешево 35 во еден кабловски извод со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400 mm² и кабел NA2XS(F)2Y 3x1x240 mm² како и реконструкција на делови од изводот што ќе останат надземни со проводник Al/Fe 70 mm² во главната делница и Al/Fe 50 mm² на отклоните.

Градската мрежа во Охрид и Ресен претежно е кабловска со ХНЕ 48-А 3x1x240mm², ХНЕ 48-А 3x1x150mm² во градските реони на Охрид а со 3x1x150mm² и ХНЕ 48-А 3x1x95mm² во градскиот реон на Ресен и од таа причина нема големи падови на напон. Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm² како и оптимизација на бројот на среднонапонските изводи преку која ќе се напојува истата.

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Охрид во приградските и субурбаните зони е воглавно надземна со пресек од Al/Fe 50 mm² Al/Fe 35 mm² Al/Fe 25 mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети е предвидена реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe 70 mm² а на сите ограноци со Al/Fe 50 mm² додека на почетните делови на изводите е планирана реконструкцијата да се реализира со каблирање на изводите каде што покрај напонските прилики многу се подобрува и доверливоста на среднонапонската мрежа. Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 3%-5%.

Друг карактеристичен реон од аспект на напонски прилики е реонот на Општина Дебарца каде има голема промена на напонот во обратна насока односно доаѓа до зголемување на напоните поради големото производство од околу 6,5 MW до 7 MW и малото оптоварување од околу 2 MW. Овој реон се напојува од ТС 35/10 kV ХЕЦ Песочани и ТС 35/10 kV Мешеишта кои се приклучени на 35 kV надземна мрежа од напојна ТС 110/35/10 kV Охрид 1 со проводник Al/Fe 95 mm² во должина од околу 27 km. Електродистрибутивната мрежа во овој реон во најголем дел е надземна со исклучок на неколку подземни кабловски врски. Произведената електрична енергија доаѓа од МХЕ на река Песочанка но и од фотонапонските центри. Во овој реон има барања за производство на електрична енергија од фотонапонски центри за што и од страна на Општина Дебарца има иницијатива за изградба на дополнителни фотонапонски центри со инсталирана моќност од 25 MW. Но приклучување на нови производни единици во овој дел не е можно да се реализираат на постојните напојни трафостаници и СН мрежа од причина што постојните капацитети се веќе искористени и дополнително приклучување на производни единици би го покачиле напонот во граници каде не може да се регулира но исто така и големите производни единици што се најавуваат мора да се приклучат само на поголеми и помоќни приклучни точки така да единствено оправдано техно-економско решение е изградба на нова напојна трафостаница 110/10(20) kV во реонот на с. Белчиште, и нејзин радијален приклучок на новата 400/110 kV ТС Охрид, што е фаза на градба во близина на селото Мешеишта.

Нисконапонската мрежа во градските средини претежно е кабловска при што постарите кабелски водови претежно се со кабли со проводник алуминиум со пресек 4x95, 4x120 и 4x150 mm², додека поновите кабелски водови се изградени со проводник алуминиум 4x150 и 4x 240 mm² и падовите на напон во овие средини се движат претежно до 5%. Нисконапонските мрежи во приградски средини претежно се надземни со проводник Al/Fe 35/50mm² и со надземни кабелски снопови SKS 4x70 и 4x35 mm², при што падовите на напон се движат од 3-7%. Во ново планирана состојба, нисконапонската мрежа во овие средини се планира да биде целосно кабелска

со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm. Со тоа ќе се подобрат напонските прилики со вредности до 5%, ќе се намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на нисконапонската мрежа.

Положи се состојбите во нисконапонската мрежа за селски средини каде нисконапонската мрежа е претежно надземна и најчесто е со проводник Al/Fe25/35/50 mm² и истите се изградени пред околу 50 години. При тоа падовите на напон на долгите водови се движат од 5% до 10%. Проблем во селските средини се долгите нисконапонски изводи и дотраеноста на столбовите, проводниците, струјните врски и сл. Со планираните проекти за нисконапонската мрежа е предвидено тие да бидат изведени кабловски со проводник NAY2Y-J4x150(240) mm² и со реконструкција во надземна со СКС 4x95 mm² и СКС 4x50 mm² на делови кои се отклони и кои поради конфигурацијата на теренот мора да останат надземни. Со тоа ќе се подобрат напонските прилики со вредности до 5%, ќе се намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на нисконапонската мрежа.

Прекини во КЕЦ Охрид

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Охрид на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/20/10kV Ресен	Пумпи Претор	1825	4.902	72
2	ТС 35/10kV Песочани	Арбиново	1065	9152	33
3	ТС 110/20/10kV Ресен	Отешево 35	408	7.300	26
4	ТС 110/20/10kV Ресен	Љубојно 20	751	4.237	27
5	ТС 110/20/10kV Ресен	Крушје	647	4.458	22
6	ТС 35/10kV Песочани	Село Белчишта	1043	2.987	17
7	ТС 110/20/10kV Ресен	Отешево 10	1151	1.704	29
8	ТС 35/10kV Песочани	Брана	52	5.281	5
9	ТС 35/10kV Косел	Прентов Мост	751	2.421	9
10	ТС 35/10kV Лескајца	Винарска Визба	1524	522	13

Табела 43. Изводи во КЕЦ Охрид со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени пред повеќе од 40 години.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од Al/Fe 35/50 mm², додека ограниците со Al/Fe 25 mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Атмосферски празнења

- Дел од изводите како што се Арбиново и Крушје поминуваат низ планински реон во зимски период има поголеми наноси на снег и неможност за брза интервенција

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- реконструкција на делници со нови бетонски столбови со нова 20 kV изолација и монтажа на проводник Al/Fe70 mm² на главна делница и Al/Fe50 mm² на ограноци
- монтирање на дистанционери на дел од изводите кои поминуваат низ родни полиња и ниви
- сечење на вегетација
- поставување на локатори на грешки во среднонапонска мрежа, со цел намалување на времето за лоцирање на дефектот со можност за брза интервенција без многу прекини во снабдувањето

3.2.14 КЕЦ Прилеп

КЕЦ Прилеп ги покрива општините: Прилеп, Крушево, Долнени, Кривогаштани и дел од Могила. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку повеќе ТС 110/35/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што се Прилеп и Крушево, мрежата е во главно кабелска, додека останатите изводи се претежно надземни. Во поново време зачестена е изградбата на обновливи извори на енергија т.е. изградба на Фотонапонски центри. Во иднина, имајќи ја во предвид добрата положба, се очекува изградба на нови Фотонапонски центри како и Хидроцентри во областа Мариово (во најава).

Во следниот период се планира да се продолжи со реконструкција на СН мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Посебен предизвик се областите Долнени и Кривогаштани каде поради големата оддалеченост од напојните трансформатори ТС 110/35/10 kV, постојат ограничени капацитети за приклучување на нови потрошувачи, како и за приклучување на нови центри од обновливи извори на енергија.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Прилеп со електрична енергија напојува пет општини:

Прилеп, Крушево, Долнени, Кривогаштани и дел од Могила:

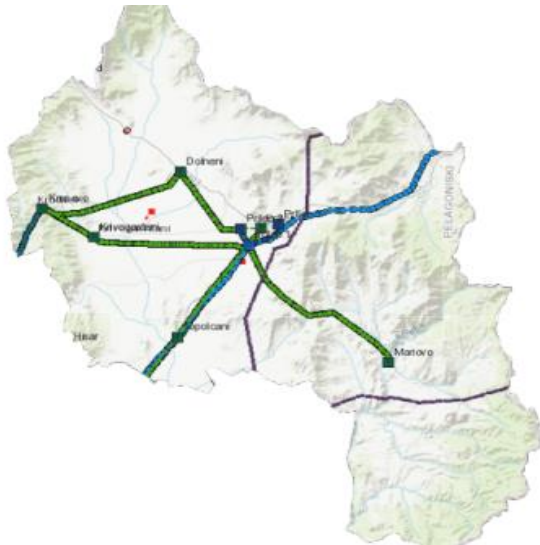
- со вкупна површина од 1.891 km²
- жители 106.170
- број на броила 43 451

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	138,041 km
СН надземна мрежа	526,976 km
НН кабел	53,416 km

НН надземна мрежа	1.060,000 km
Трафостаници	552

Табела 44. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Прилеп



Слика 29. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Прилеп

Енергетски биланс во КЕЦ Прилеп – влезна енергија, излезна енергија и загуби

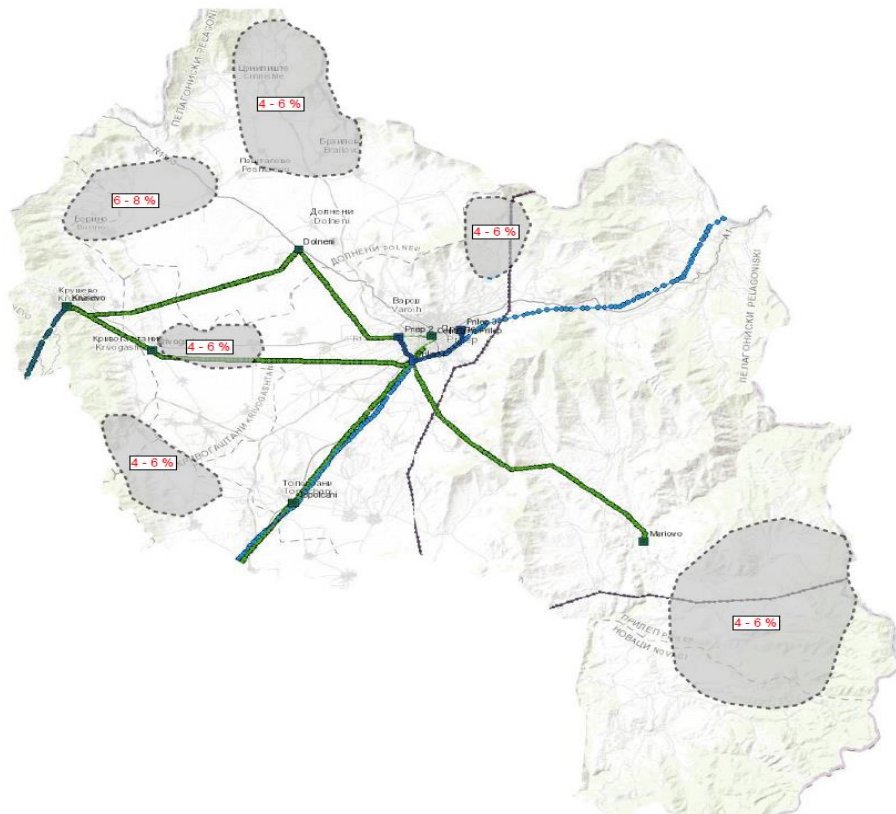
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	217.325.183	224.174.204	227.818.665	233.676.522	238.276.628	244.771.710
Загуби	35.713.796	37.039.180	35.745.030	37.020.418	37.319.294	37.941.055
Влезна енергија	253.038.979	261.213.385	263.563.695	270.696.940	275.595.922	282.712.765
Загуби %	14,1%	14,2%	13,6%	13,7%	13,5%	13,4%

Табела 45. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Прилеп

Напонски прилики во КЕЦ Прилеп

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Прилеп со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 30. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Прилеп

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Прилеп и на него се означени повеќе региони каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за региони кој се на поголемо растојание од главните напојни трафостаници 110/10 kV.

Се работи за следните региони:

Реон Мариово, се напојува преку 35 kV извод Мариово, ТС 35/10 kV Мариово и 10 kV изводи Кален и Витолиште. Во овој регион гравитираат селата: Витолиште, Полчиште, Бешиште, Градешница, Будимирци, Старавина. Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди.

Реон Сивец, се напојува преку 10 kV извод Сивец од ТС 110/10 kV Прилеп 3. Во овој регион гравитираат селата: Присад, Дервен, Борула, како и повеќе рудници за мермер. Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди.

Реон Црнилиште, се напојува преку 35kV извод Долнени, ТС 35/10 kV Долнени и 10 kV изводи Солнени и Сенокос. Во овој регион гравитираат селата: Црнилиште, Зрзе, Костенци, Слечче, Браилово, Десово. Станува збор за релативно развиени села без индустрија.

Реон Дебреште, се напојува преку 35 kV извод Долнени, ТС 35/10 kV Долнени и 10 kV Дебреште. Во овој регион гравитираат селата: Дебреште, Јакреново, Саждево, Белушино, Борино. Станува збор за релативно развиени села без индустрија.

Реон Славеј, се напојува преку 35 kV извод Кривогаштани, ТС 35/10 kV Кривогаштани и 10 kV Славеј. Во овој регион гравитираат селата: Славеј и Големо Коњари, како и повеќе индустриски капацитети. Станува збор за релативно развиени села.

Реон Лознани, се напојува преку 35 kV извод Тополчани, ТС 35/10 kV Тополчани и 10 kV Лознани. Во овој регион гравитираат селата: Добрушево, Ивањевци, Подино, Свето Тодори, Трновци. Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди.

Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од $Al/Fe 35 \text{ mm}^2$ и $Al/Fe 25 \text{ mm}^2$ од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70 год. од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми:

Реон Мариово, со реконструкција и замена на постојниот воздушен вод со $Al/Fe 50 \text{ mm}^2$ за следните години,

Реон Сивец, со поставување на нов СН кабел $NA2XS(F)2Y 1 \times 400 \text{ mm}^2$ на кој ќе се преземат постојните трафостаници како и постојните индустриски капацитети, како и приклучување на нови потрошувачи,

Реон Црнилиште, со поставување на нов СН кабел $NA2XS(F)2Y 1 \times 240 \text{ mm}^2$ на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Дебреште, со поставување на нов СН кабел $NA2XS(F)2Y 1 \times 400 \text{ mm}^2$ и $NA2XS(F)2Y 1 \times 240 \text{ mm}^2$ на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Славеј, со поставување на нов СН кабел $NA2XS(F)2Y 1 \times 400 \text{ mm}^2$ на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Лознани, со поставување на нов СН кабел $NA2XS(F)2Y 1 \times 400 \text{ mm}^2$ и $NA2XS(F)2Y 1 \times 240 \text{ mm}^2$ на кој ќе се преземат постојните трафостаници.

Градската мрежа во Прилеп е во главно кабловска со ХНЕ 48-А $1 \times 120 \text{ mm}^2$ и ХНЕ 48-А $1 \times 150 \text{ mm}^2$.

Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова, согласно Мастер планот, во следните години е планирано да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли $NA2XS(F)2Y 1 \times 400 \text{ mm}^2$ и $NA2XS(F)2Y 1 \times 240 \text{ mm}^2$.

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Прилеп е во главно надземна со пресек од $Al/Fe 50 \text{ mm}^2$, $Al/Fe 35 \text{ mm}^2$ и $Al/Fe 25 \text{ mm}^2$. За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со $Al/Fe 70 \text{ mm}^2$ на сите ограноци со $Al/Fe 50 \text{ mm}^2$.

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2%-4%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Прилеп, најголеми загуби се во регионите на Горно и Долно Житоше, Црнилиште, Бучин, Вогани, Беровци. Се работи за релативно развиени села. НН мрежа е изградена во 70-80 години од минатиот век, со дрвени бетонски столбови и пресеци на проводници во главно со $Al/Fe 16 \text{ mm}^2$, $Al/Fe 25 \text{ mm}^2$ и $Al/Fe 35 \text{ mm}^2$.

Во овие региони постојат и барање за нови приклучоци, каде што техничките решенија предвидуваат делумно санирање на НН мрежа согласно планот за развој на НН мрежа.

Во изминатиот период делумно е работено на реконструкција на НН мрежа во овие региони со делумна замена на дотраени дрвени столбови со бетонски, како и замена на одредени делници со изолиран SKS кабел.

Во следниот период се предвидува да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95mm² и 4x50mm², како и поставување на подземни кабел со пресек 150mm² и 240mm² со цел да се задоволат параметрите за падот на напонот (dU) и струите на куса врска (Sk3) во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Прилеп

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Прилеп на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/10kV Прилеп	Плетвар	1035	7.731	54
2	ТС 35/10kV Тополчани	Канатларци	781	5.292	31
3	ТС 35/10kV Долнени	Дебреште Житоште	1270	5.513	24
4	ТС 35/10kV Долнени	Сенокос	1007	5.460	24
5	ТС 35/10kV Мариово	Битолиште	361	3462	28
6	ТС 35/10kV Долнени	Долнени	1479	3.188	24
7	ТС 35/10kV Тополчани	Лознани	1260	2.626	20
8	ТС 35/10kV Тополчани	Хаферица	162	2.007	20
9	ТС 35/10kV Мариово	Кален	271	2.080	18
10	ТС 35/10kV Долнени	Новоселани	895	2.012	14

Табела 46. Изводи во КЕЦ Прилеп со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 60-70 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови каде со тек на времето дел од истите се менувани со бетонски столбови, со пресек на проводниците на главните делници од 35mm²-50mm² а на ограноците со 25mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба,
- Атмосферски празнења,
- Планински реон (Плетвар, Витолиште) во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција.

Имајќи ги во предвид горе наведените причини, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници (од 2km до 3km) со поставување на нови бетонски столбови и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци,
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија,
- сечење на вегетација.

3.2.15 КЕЦ Штип

КЕЦ Штип ги покрива општините: Штип, Карабинци, Свети Николе и Лозово. Се работи за голема површина која се напојува преку ТС 110/35/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што се Штип и Свети Николе, среднонапонската мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни. Во делот околу градот Штип посебно накај ТС “Балван”35/10 kV и ТС “Лакавица”35/10 kV се очекуваат во иднина голем број барања за приклучок на фотонапонски центри. Исто така постои тренд во градот кај голем број стопански субјекти да се инсталираат фотонапонски центри на кров. Поради сето ова како императив се наметнува изградба на нова 20 kV постројка во ТС “Штип 1” 110/35/10 kV.

Исто така се планира во следниот период да се продолжи со реконструкција на среднонапонската мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Посебен предизвик е областа околу ТС “Овче Поле” 110/35/10 kV каде во блиска иднина се очекува приклучок на нови фотонапонски центри со вкупна инсталирана моќност од 20MW.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ, ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Штип со електрична енергија напојува четири општини:

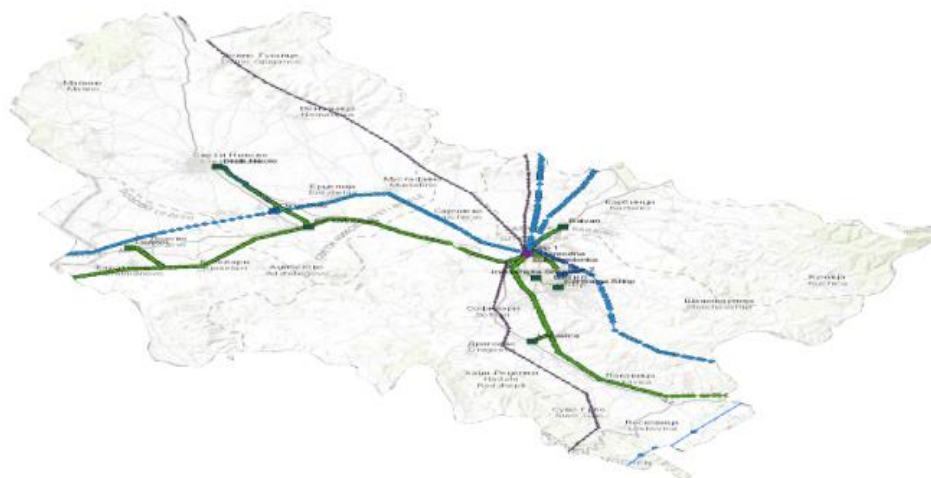
Штип, Свети Николе, Карабинци и Лозово:

- со вкупна површина од 1.769 km²
- жители 73.312
- број на потрошувачи 31.126

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	107,144 km
СН надземна мрежа	456,191 km
НН кабел	63,594 km
НН надземна мрежа	420,000 km
Број на трансформаторски станици	500

Табела 47. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Штип



Слика 31. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Штип

Енергетски биланс во КЕЦ Штип – влезна енергија, излезна енергија и загуби

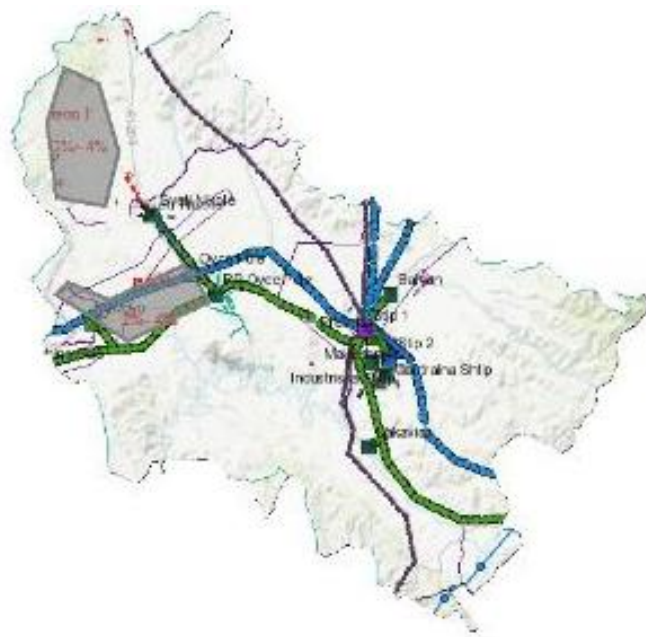
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	196.462.984	200.393.056	198.660.901	200.063.666	200.661.656	209.672.944
Загуби	23.044.612	22.911.511	23.782.290	24.263.829	23.243.396	24.817.815
Влезна енергија	219.507.595	223.304.567	222.443.191	224.327.495	223.905.053	234.490.759
Загуби %	10,5%	10,3%	10,7%	10,8%	10,4%	10,6%

Табела 48. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Штип

Напонски прилики во КЕЦ Штип

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Штип со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 1 Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Штип

Реон 1: 10 kV извод Горобинци од напојната ТС “Свети Николе” 35/10 kV

Во овој реон гравитираат селата: Сопот, Преод, Крушица, Алакинци. Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди, земјоделска сезона или празници. Главната магистрала на овој далновод е градена пред 15 - 20 години со нови бетонски столбови и пресек на проводник Al/Fe 50 mm².

Причината за ваквиот пад на напон се должи поради должината на изводот кој е долг над 23 km и слабиот пресек на среднонапонските ограници од Al/Fe 35 mm² од кои се напојуваат овие села. Во следните години согласно инвестиционата програма е предвидена реконструкција на ограниците на овој далновод со нови столбови, нова овесна опрема и пресек на проводник Al/Fe 50 mm²

Реон 2: 10 kV извод Коселери од напојната ТС “Овче поле” 110/35/10 kV – должина 13,5 km; 10 kV извод Пеширово од напојната ТС “Овче поле” 110/35/10 kV – должина 14,8 km.

Овие два далноводи напојуваат дел од градски средини и дел од рурални средини. Двата далноводи се градени со мешовита мрежа и пресек на проводник Al/Fe 50 mm² и Al/Fe 35 mm². 10 kV извод Коселери е планирано да се каблира со должина од 6,5 km од напојната ТС “Овче поле” 110/35/10 kV со тип на кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400 mm². Во следните години согласно инвестиционата програма е предвидена реконструкција на двата далноводи со нови столбови, нова овесна опрема и пресек на проводник Al/Fe 70 mm² и Al/Fe 50 mm² на ограниците.

Градската мрежа во Штип и Свети Николе е главно е кабловска со NA2XS(F)2Y 3x1x150 mm², ХНЕ 48-A 1x 95mm² и ХНЕ 48-A 1x150 mm². Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x240mm² и NA2XS(F)2Y 1x150mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Штип е воглавном надземна со пресек од Al/Fe 50 mm² и Al/Fe 35 mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe 70 mm² на сите ограници со Al/Fe 50 mm².

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2%-4%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Штип, како најкритичен е северниот планински регион на КЕЦ Штип, погоре прикажан на графички приказ. Се работи за претежно неразвиени, раселени села каде во последен период е се понагласен развојот на претходните населени места како викенд населби.

НН мрежа во овој крај е градена во 60 – 70 години на минатиот век. Истата се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници Al/Fe 16 mm² и Al/Fe 25 mm².

Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови како и промена на оштетените проводници.

Во последен период со постепен развој на овој регион како викенд населби, се појавуваат и барања за нови приклучоци. Поради претходното, се прави соодветен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики и кај новите потрошувачи како и кај постојните.

Исто така, во следниот период се предвидува и преку инвестициона програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземни кабел со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Штип

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Штип на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 35/10kV Лакавица	20-ти километар	483	9.348	57
2	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Пеширево	1074	8.501	26
3	ТС 35/10kV Индустриска	Села Запад	845	4625	40
4	ТС 35/10kV Балван	Плачковица	248	6.857	17
5	ТС 35/10kV Свети Николе	Горобинци	730	3.687	28
6	ТС 35/10kV Балван	Таринци	1460	4.205	24
7	ТС 35/10kV Индустриска	Села Југ	311	5.316	18
8	ТС 35/10kV Свети Николе	Неманјци	300	4.635	10
9	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Коселари	644	1.839	24
10	ТС 35/10kV Балван	Крупиште	231	1.463	28

Табела 49. Изводи во КЕЦ Штип со најголем број на прекини

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од 35mm²-50mm² а на ограноците со 25mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Вегетација
- Дотраена овесна опрема
- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Дел од изводите поминуваат низ родни полиња и ниви и голем број од дефектите се последица од птици
- Атмосферски празнења
- Непристапен планински терен
- Прекин во мрежа поради градежни дејствија од надворешни лица.
- Планински реон во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција
- Оптоварување на мрежата поради кражба на електрична енергија што доведува до оптоварување на мрежата и испади. Ова е нагласено во реонот на Трафостаница 10/0,4 kV Дузлачки рид од напојна трафостаница - Централна 35/10 kV.

Имајќи ги во предвид горе наведените, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци.
- монтирање на дистанционери на дел од изводите кои поминуваат низ родни полиња и ниви
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација
- Поставување на ре-кросери за подобра селекција на мрежата при испад и намалување на времето на дефект.

3.2.16 КЕЦ Струга

КЕЦ Струга ги покрива општините: Струга, Дебар, Вевчани, Центар Жупа и дел од Маврово и Ростуше. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку повеќе ТС 110/35/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што се Струга и Дебар, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни. Во поново време зачестена е изградбата на обновливи извори на енергија т.е. изградба на мали хидроелектрани особено во делот на Општина Центар Жупа и Општина Маврово и Ростуше додека на поголемиот дел од територија на КЕЦ Струга има поволни услови за изградба на фотонапонски центри за што во иднина се очекуваат и повеќе барања за приклучок на овие фотонапонски центри.

Во следниот период се планира да се продолжи со реконструкција на СН мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Посебен предизвик се областите на Центар Жупа, Јанче и Луково Поле каде на поголемата оддалеченост од напојните трафостаници ТС 35/10 kV и ТС 35/10 kV, постојат ограничени капацитети за приклучување на нови потрошувачи, како и за приклучување на нови центри од обновливи извори на енергија.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Струга со електрична енергија напојува пет општини:

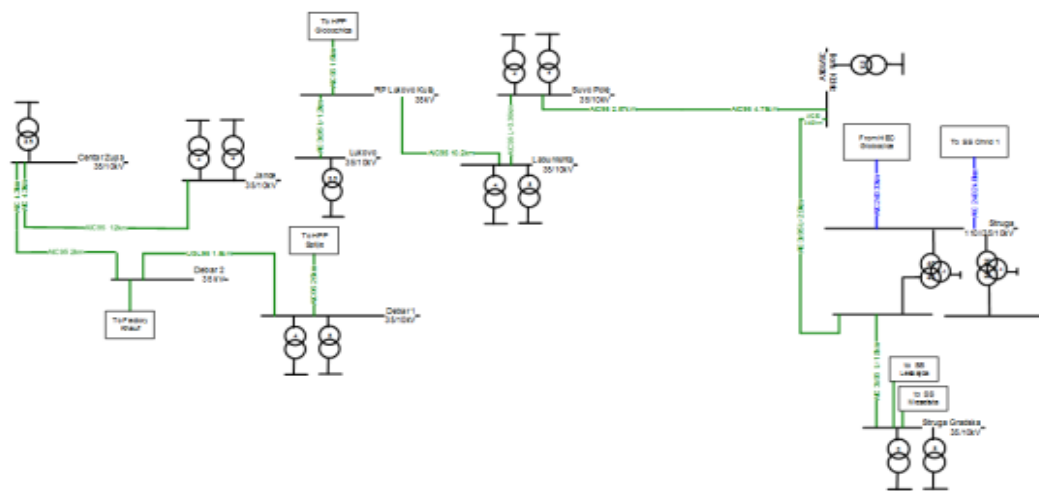
Струга, Дебар, Вевчани, Центар Жупа и дел од Маврово и Ростуша:

- со вкупна површина од 1.124 km²
- жители 95.170
- број на броила 40.703

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	81,878 km
СН надземна мрежа	355,440 km
НН кабел	103,338 km
НН надземна мрежа	535,000 km
Број на трансформаторски станици	549

Табела 50. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Струга



Слика 33. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Струга

Енергетски биланс во КЕЦ Струга – влезна енергија, излезна енергија и загуби

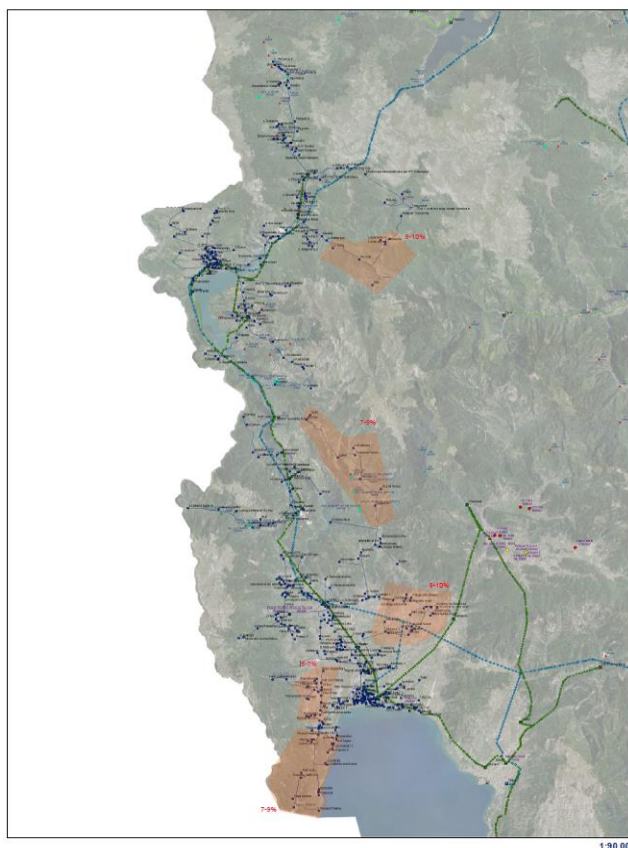
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	175.349.458	179.718.826	178.227.960	182.990.832	182.192.897	195.134.779
Загуби	32.340.021	30.400.808	30.380.347	30.922.576	26.792.151	29.140.987
Влезна енергија	207.689.479	210.119.634	208.608.307	213.913.408	208.985.048	224.275.766
Загуби %	15,6%	14,5%	14,6%	14,5%	12,8%	13,0%

Табела 51. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Струга

Напонски прилики во КЕЦ Струга

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Струга со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 34. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Струга

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Струга и на него се означени областите каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за реони кој што се напојуваат преку следните 10 kV изводи:

10 kV извод Хотели напојуван од ТС 110/35/10 kV Струга во правец на граничниот премин Ќафасан и спрема Караула Треска. Причината за поголемите падови на напон на овој дел се поради големите оптоварувања на изводот и неговата должина од околу 16 km во главната делница со проводник Al/Fe 50 mm² а отклоните се со проводник Al/Fe 35 mm² или Al/Fe 25 mm². За решавање на проблемите со поголемите падовите на напон на овој извод со повеќе инвестициони проекти е предвидено каблирање на изводот со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400mm² во првиот дел од изводот до Хотел Изгрев а вториот дел е планиран со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x240mm² спрема Царина Ќафасан и Караула Треска. Нивната реализација е веќе започната и ќе продолжи и во следните години се додека не се каблира најголемиот дел од изводот.

10 kV извод Села Запад напојуван од ТС 110/35/10 kV Струга во делот спрема Шум и Заграчани, исто така и за овој извод главната причина за поголемите напони е големото оптоварување во зимските месеци на изводот кој е надземен со проводник Al/Fe 50 mm². И за овој извод со повеќе инвестициони проекти е предвидено каблирање со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400mm² во првиот дел од изводот од напојната трафостаница до пред с.Шум.

10 kV извод Драслајца напојуван од ТС 110/35/10 kV Струга во делот спрема Ливади, Бицево и Корошишта. Големото оптоварување во зимските месеци, разгранетоста на изводот како и неговата должина се причина за поголемите падови на напон. За овој реон е предвидена реализација на каблирање на изводот до Ложани а исто така се предвидени и инвестициони проекти во повеќе наредени години од среднорочниот план за КЕЦ Струга каде е предвидено каблирање на голем дел од изводот до Коршишта.

10 kV извод Добовјани напојуван од ТС 35/10 kV Суво Поле во делот спрема Мислоежда, Збазди, Арзаново и Буринец. Причина за падот на напон на овој извод е големата должина на изводот од преку 30 km на главната делница во поголем дел е со проводник Al/Fe 70 mm² и Al/Fe 50 mm² а на помал дел е со проводник Al/Fe 35 mm². Предвидено е со реконструкција делови со проводник Al/Fe 35 mm² да се заменат со проводник со Al/Fe 70 mm² на главната делница и Al/Fe 50 mm² на отклоните.

10 kV извод Лазарополе напојуван од ТС 35/10 kV Јанче во делот спрема Гари и Лазарополе.

Причината за ваквиот пад на напон во овој реон се должи на големата должина на изводот од напојната ТС 35/10 kV Јанче и поголемо оптоварување на поголем потрошувач на втората половина од изводот. Дополнително усложнување на ситуацијата од аспект на напонски прилики е фактот што во овој дел има најава за нови дистрибутивни производители кои би предизвикале зголемување на напонот и на тој начин се би се јавила голема промена на напонот. Од тие причини во овој реон поставен е ЕТР со автоматска регулација на напонот во ТС 35/10 kV Јанче кој има за задача да го држи на референтна вредност напонот на 10 kV собирница со цел полесно да се регулираат напоните во 10 kV мрежа, дополнително е направена и реконструкција на 10 kV извод Лазарополе од Бошков Мост до Гари но исто така ќе се продолжи со реконструкција на изводот спрема Скудриње во следните инвестициони години од среднорочниот план за КЕЦ Струга.

Градската мрежа во Струга и Дебар генерално е кабловска и е со ХНЕ 48-А 3x1x240mm², ХНЕ 48-А во градските реони на Струга а со 3x1x150mm² и ХНЕ 48-А 3x1x95mm² во градскиот реон на Дебар и од таа причина во овие градски реони нема големи падови на напон.

Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm² со оптимизација на бројот на среднонапонските изводи.

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Струга во приградските и субурбаните зони е воглавном надземна со пресек од Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm² и Al/Fe 25 mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe 70mm² а на сите ограноци со Al/Fe 50 mm² а на почетните делови на

изводите е планирано е реконструкцијата да се реализира со каблирање на изводот каде покрај напонските прилики многу се подобрува и доверливоста на среднонапонската мрежа. Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 3%-5%.

Нисконапонската мрежа за градски средини претежно е кабловска при што постарите кабелски водови најчесто се со кабли со проводник алуминиум со пресек 4x120 и 4x150 mm², додека поновите кабелски водови се изградени со проводник алуминиум 4x150 и 4x 240 mm² и падовите на напон во овие средини се движат претежно до 5%. Нисконапонските мрежи во приградски средини претежно се надземни со проводник Al/Fe4x35,4x50mm² и со надземни кабелски снопови SKS 4x70 и 4x35 mm², при што поради долгите изводи и зголемен товар во одредени реони и периоди од годината, падовите на напон се движат од 5-10%. Во ново планирана состојба, нисконапонската мрежа во овие средини се планира да биде целосно кабелска со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm. Со тоа ќе се подобрат напонските прилики со вредности до 5%, ќе се намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на нисконапонската мрежа.

Полоши се состојбите во нисконапонската мрежа за селски средини каде нисконапонската мрежа е претежно надземна и најчесто е со проводник Al/Fe4x25, 4x35,4x50mm² и истите се изградени пред околу 50 години. При тоа падовите на напон на долгите мрежи и големите товари во одредени средини се движат од 5 -12%. Планираните проекти за нисконапонската мрежа се предвидени да бидат кабловски со проводник NAY2Y-J4x150(240) mm² и со реконструкција во надземна со SKC 4x95 mm² и SKC 4x50 mm² на делови кои се отклони и кои поради конфигурацијата на теренот мора да останат надземни. Со тоа ќе се подобрат напонските прилики со вредности до 5%, ќе се намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на нисконапонската мрежа.

Прекини во КЕЦ Струга

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Струга на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Суво Поле	Добовљани	1315	24.966	48
2	ТС 35/10/20kV Јанче	Лазарополе	1263	10557	37
3	ТС 35/10kV Луково	Јабланица	581	15.881	23
4	ТС 110/35/10kV Струга	Хотели	1572	5.447	59
5	ТС 110/35/10kV Струга	Села Запад	1973	4.100	39
6	ТС 35/10kV Луково	Модрич	269	7.286	19
7	ТС 35/10kV Центар Жупа	Горна Жупа	426	3.447	32
8	ТС 35/10kV Дебар 1	Баништа	603	3.177	34

9	ТС 35/10kV Суво Поле	Вевчани	2474	3.959	24
10	ТС 35/10kV Суво Поле	Лабуништа	183	3.804	21

Табела 52. Изводи во КЕЦ Струга со најголем број на прекини

Сите среднонапонски изводи од табелата се надземни изводи и се градени пред 50 години. Мал дел од изводите се изградени на бетонски и челично решеткасти столбови и тие се претежно на главните делници со проводник Al/Fe 50 mm² јаже, а поголем дел е на дрвени столбови со пресеци 3x35mm² и 3x25mm² и претежно се реализирани отклоните на надзмените водови.

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Атмосферски празнења
- Дел од изводите како што се Јабланица, Модрич, дел од Хотели и Села Запад поминуваат низ планински реон каде во зимски период има големи наноси на снег и неможност за брза интервенција

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- реконструкција на делници со нови бетонски столбови со нова 20 kV изолација и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци
- монтирање на дистанционери на дел од изводите кои поминуваат низ родни полиња и ниви
- сечење на вегетација
- поставување на локатори на грешки во среднонапонска мрежа, со цел намалување на времето за лоцирање на дефектот со можност за брза интервенција без многу прекини во снабдувањето

3.2.17 КЕЦ Струмица

КЕЦ Струмица ги покрива општините: Струмица, Радовиш, Конче, Василево, Босилово и Ново Село. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку повеќе ТС 110/35/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што се Струмица и Радовиш, мрежата е во главно кабелска, додека останатите изводи се претежно надземни. Во поново време зачестена е изградбата на обновливи извори на енергија т.е. изградба на Фотонапонски центри. Во иднина, имајќи ја во предвид добрата положба, се очекува изградба на нови Фотонапонски центри на целиот регион кој ги покрива КЕЦ Струмица.

Во следниот период се планира да се продолжи со реконструкција на СН мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Посебен предизвик е општината Струмица, каде во поново време е зачестено побарувањето на нови приклучоци за големи моќности за изградба на фарми за одгледување на марихуана за медицински цели, како и зачестениот број на барања за приклучоци на обновливи извори на енергија.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Струмица со електрична енергија напојува шест општини:

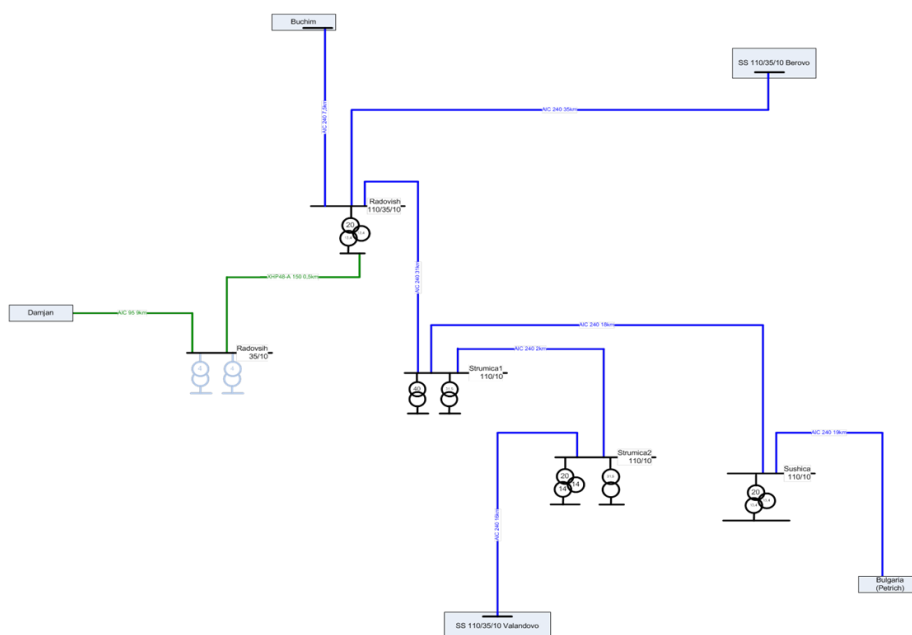
Струмица, Радовиш, Конче, Василево, Босилово и Ново Село:

- со вкупна површина од 1.977 km²
- жители 124.405
- број на броила 45.462

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	134,993 km
СН надземна мрежа	471,369 km
НН кабел	119,622 km
НН надземна мрежа	700,000 km
Број на трансформаторски станици	640

Табела 53. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Струмица



Слика 35. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Струмица

Енергетски биланс во КЕЦ Струмица – влезна енергија, излезна енергија и загуби

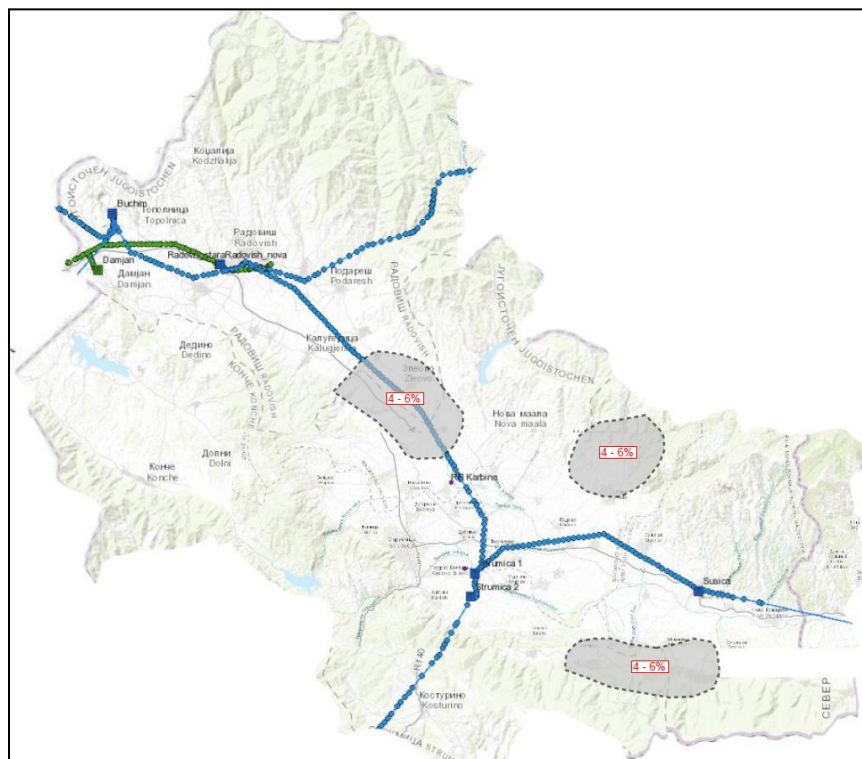
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	225.508.150	228.430.611	223.946.972	225.783.931	232.102.543	249.021.631
Загуби	28.793.130	28.803.186	29.177.599	31.028.712	26.335.250	28.186.972
Влезна енергија	254.301.280	257.233.797	253.124.570	256.812.642	258.437.793	277.208.603
Загуби %	11,3%	11,2%	11,5%	12,1%	10,2%	10,2%

Табела 54. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Струмица

Напонски прилики во КЕЦ Струмица

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Струмица со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 36. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Струмица

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Струмица и на него се означени повеќе региони каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за региони кои се на поголемо растојание од главните напојни трансформатори 110/10 kV.

Се работи за следните региони:

Реон Злеово, се напојува преку 110/10 kV Радовиш, 10 kV извод Југ од една страна и ТС 110/10 kV Струмица 1, 10 kV извод Карбино 2, РП 10/10 kV Карбино и 10 kV извод Ново Владевици, од друга страна. Во овој регион гравитираат селата: Ораовица, Подареш, Злеово, Јаргулица, Дукатино, Радичево, Владовци, Сушево. Станува збор за релативно развиени села.

Реон Околија, се напојува преку 10 kV извод Околија од ТС 110/10 kV Струмица 2. Во овој регион гравитираат селата: Дрвош, Сарај, Герчелија, како и повеќе рудници. Станува збор за населени села, како и одредени региони кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди.

Реон Банско, се напојува преку 10 kV извод Куклиш од ТС 110/10 kV Струмица 2 и 10 kV изводи Босилово од ТС 110/10 kV Сушица, од друга страна. Во овој регион гравитираат селата: Банско, Свидовица, Боријево, Моноспитово, Радово, Босилово. Станува збор за релативно развиени села со лесна индустрија.

Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограници од Al/Fe 35 mm² и Al/Fe 25 mm² од кои се напојуваат овие села. Оваа мрежа е градена во период на 60-70год. од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми:

Реон Злеово, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Околија, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници како и постојните индустриски капацитети, како и приклучување на нови потрошувачи,

Реон Банско, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Градската мрежа во Струмица и Радовиш во главно е кабловска со ХНЕ 48-А 1x120mm² и ХНЕ 48-А 1x150mm².

Во градските реони напоните на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова, планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Струмица и Радовиш е во главно надземна со пресек од Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm² и Al/Fe 25 mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe 70 mm² а на сите ограници со Al/Fe 50 mm².

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2%-4%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Струмица, најголеми загуби се во регионите на Ново Село, Добрејци и Покрајчево. Се работи за релативно развиени села. НН мрежа е изградена во 70-80 години од минатиот век, со дрвени столбови и пресеци на проводници во главно со Al/Ce16mm², Al/Fe25mm² и Al/Fe35mm².

Во изминатиот период делумно е работено на реконструкција на НН мрежа во овие региони со делумна замена на дотраените дрвени столбови со бетонски, како и замена на одредени делници со изолиран SKS кабел.

Во следниот период се предвидува да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95 mm² и 4x50 mm², како и поставување на подземен кабел со пресек 150 mm² и 24 0mm со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Струмица

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Струмица на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Радовиш	Мантово	697	6.662	45
2	ТС 110/10kV Струмица 2	Брана Водоча	1023	3.721	47
3	ТС 110/35/10kV Радовиш	Села Запад	1468	5.475	29
4	РП 10kV Карбино	Турија	595	2.653	35
5	ТС 110/35/10kV Радовиш	Села Исток	328	2.891	31
6	ТС 110/10kV Струмица 2	Околија	1101	2.153	28
7	ТС 110/10kV Сушица	Граница	1408	1.454	34
8	ТС 110/10kV Струмица 1	Карбино 2	1050	2441	20
9	ТС 110/10kV Струмица 1	Карбино 1	1092	1.216	34
10	ТС 110/10kV Сушица	Босилово	1753	2.001	11

Табела 55. Изводи во КЕЦ Струмица со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 60-70 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови каде со тек на времето дел од истите се менувани со бетонски столбови, со пресек на проводниците на главните делници од 35mm²-50mm² а на ограноците со 25mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои со тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба,
- Атмосферски празнења,
- Планински реон (Брана Водоча, Мантово, Села Запад, Села Исток) во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција.

Имајќи ги во предвид горе наведените причини, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци,
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија,
- сечење на вегетација.

3.2.18 КЕЦ Тетово

КЕЦ Тетово ги покрива општините: Тетово, Бродец, Вејце, Вешала и др. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку ТС 110/20 kV, ТС 110/35/20/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што е Тетово, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни. Во оваа област застапени се и обновливи извори претежно мали ХЕЦ и Фотонапонски централи кој се веќе приклучени и централи за кој има издадено решение за приклучување. Во иднина имајќи ја во предвид добрата положба се очекуваат и други капацитети од обновливи извори. Исто така во овој КЕЦ се наоѓа и индустриската зона ТИРЗ Тетово каде има приклучени индустриско фабрички комплекси и најава дека и во иднина може да се очекува дополнителни баратели од областа на индустријата.

Се планира во следниот период да се продолжи со реконструкција на мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.

Анализите се прават со користење на напредни софтвери како што се ЕСРИ ГИС, ДМС Софтверот, кои овозможуваат добра прегледност на постојната енергетска инфраструктура како и правилно оценување и валоризирање на решенијата кои треба да овозможат повеќе децениски животен век.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Тетово со електрична енергија напојува 6 општини:

Тетово (урбан дел), Јегуновце, Теарце, Желино, Брвеница и Боговиње:

- со вкупна површина од 1.068 km²
- жители 200.000
- број на броила 69.150

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	175,263 km
СН надземна мрежа	399,529 km
НН кабел	106,892 km
НН надземна мрежа	953,000 km
Број на трансформаторски станици	766

Табела 56. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Тетово



Слика 36. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Тетово

Енергетски биланс во КЕЦ Тетово – влезна енергија, излезна енергија и загуби

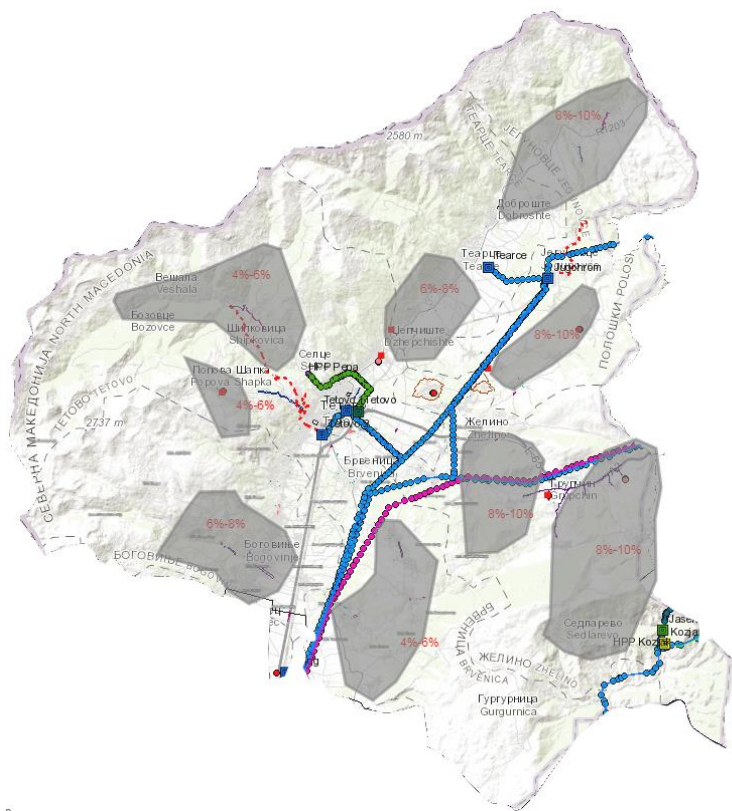
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	423.729.213	420.692.467	427.811.132	433.160.880	433.669.462	460.797.380
Загуби	70.050.351	66.038.462	60.665.731	53.958.082	51.034.134	53.682.614
Влезна енергија	493.779.564	486.730.930	488.476.863	487.118.961	484.703.595	514.479.994
Загуби %	14,2%	13,6%	12,4%	11,1%	10,5%	10,4%

Табела 57. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Тетово

Напонски прилики во КЕЦ Тетово

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Тетово со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 37. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Тетово

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Тетово и на него се означени регионите каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV /20 kV изводи од ТС 110/20/10 kV Теарце, ТС 35/10 kV Тетово, ТС 110/35/20/10 kV Тетово 1 и ТС 110/20 kV Тетово 2, ТС 35/10 kV Пена.

Делот кој се напојува од ТС 110/20/10 kV Теарце:

10 kV извод Вратница гравитираат селата: Орашје, Рогачево, Вратница и Јажинце. Падовите на напон се во опсегот од 8% - 10%.

10 kV извод Доброшће гравитираат селата: Беловиште, Одри, Првце, Доброше, Глоѓи и други помали села. Падовите на напон се во опсегот од 6% - 8%.

Извод Јегуновце гравитираат селата: Јегуновце, Подбрежје, Ротинце, Јанчиште, Копанце, Туденце, Прељубиште, Сиричино. Падовите на напон се во опсегот од 8% - 10%.

Делот кој се напојува од ТС 35/10 kV Тетово:

10 kV извод Стримница Дервент гравитираат селата: Церово, Дервент, Мерово, Суроч, Луковица, Седларево, Гургумница. Падовите на напон се во опсегот од 8% - 10%.

10 kV извод Стримница Дервент гравитираат селата: Церово, Дервент, Мерово, Суроч, Луковица, Седларево, Гургумница. Падовите на напон се во опсегот од 8% - 10%.

10 kV извод Сараќино, Групчин гравитираат селата: Сараќино, Желино, Стримница Лешница, Чифлик. Падовите на напон се во опсегот од 8% - 10%.

Делот кој се напојува од ТС 110/20 kV Тетово 2:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

20 kV извод Чelopeк гравитираат селата: Бриони, Чelopeк, Милетино, Блаце, Теново. Падовите на напон се во опсегот од 5% - 7%.

20 kV извод Брвеница гравитираат селата: Брвеница. Падовите на напон се во опсегот од 4% - 6%.

20 kV извод Боговиње гравитираат селата: Боговиње, Седларце, Ракоец. Падовите на напон се во опсегот од 6% - 8%.

20 kV извод Палчиште гравитираат селата: Палчиште, Каменјане, Калниј. Падовите на напон се во опсегот од 6% - 8%.

Делот кој се напојува од ТС 110/35/20/10 kV Тетово 1:

20 kV извод Попова Шапка гравитираат селата: Попова Шапка и ски Центар Попова Шапка. Падовите на напон се во опсегот од 4% - 6%.

Делот кој се напојува од ТС 35/10 kV Пена

10 kV извод Шипковица гравитираат селата: Шипковица, Бродец, Вејце, Вешала, Бозовце. Падовите на напон се во опсегот од 4% - 6%.

Станува збор за села кои се густо населени и во поголем дел користат електрична енергија за загревање во зимскиот период.

Причината за ваквиот пад на напон се должи на големите должини и слабиот пресек на среднонапонските магистрали на далекуводите и нивните ограноци со $Al/Fe\ 25\ mm^2$ / $Al/Fe\ 35\ mm^2$ од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70 год од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со $Al/Fe\ 70\ mm^2$ или кабелски за магистралите на далекуводите додека пак ограноците со $Al/Fe\ 50\ mm^2$ за следните години.

Градската мрежа во градот Тетово е воглавно кабловска со ХНЕ 48-А 1x120mm² и ХНЕ 48-А 1x150mm², NA2XS(F) 1x240mm².

Во градските реони напоните на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x240mm² и NA2XS(F)2Y 1x150mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Тетово е воглавно надземна со пресек од $Al/Fe\ 50\ mm^2$, $Al/Fe\ 35\ mm^2$ и $Al/Fe\ 25\ mm^2$. За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со $Al/Fe\ 70\ mm^2$ а на сите ограноци со $Al/Fe\ 50\ mm^2$.

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 4%-6%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Тетово, како најкритичен се неколку региони на КЕЦ Тетово, погоре прикажан на графички приказ. Тука спаѓаат населените места: Доброште, Џепчиште, Непроштено, Требош, Желино, Шемшево, Селце, Копанце, Стримница, Теново, Туденце, Глоѓи, Милетино, Боговиње, Пирок и др. Се работи за претежно неразвиени, раселени села каде во последен период е се понагласен развојот на претходните населени места како викенд населби.

НН мрежа во овој крај е градена во 70 – 80 години на минатиот век. Истата се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници $Al/Fe\ 16\ mm^2$ и $Al/Fe\ 25\ mm^2$.

Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови како и промена на оштетените проводници.

Во последен период со постепен развој на овој регион како викенд населби, се појавуваат и барања за нови приклучоци. Поради претходното, се прави соодветен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики и кај новите потрошувачи како и кај постојните.

Исто така, во следниот период се предвидува и преку инвестициона програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземен кабел со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Тетово

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Тетово на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/20kV Полог	Пирок	2430	4.543	124
2	ТС 110/20 kV Тетово 2	Челопек	3385	4.879	91
3	ТС 110/20 kV Тетово 2	Боговиње	3843	4.001	87
4	ТС 35/10kV Тетово	Групчин	2116	2971	52
5	ТС 35/10kV ХЕЦ Пена	Селце	740	5.831	16
6	ТС 35/10kV ХЕЦ Пена	Шипковица	945	4.830	16
7	ТС 110/20/10kV Теарце	Јегуновце	1182	2.243	25
8	ТС 110/20 kV Тетово 2	Палчиште	2664	1.225	42
9	ТС 110/20 kV Тетово	Индустрија	561	1.558	30
10	ТС 110/20/10kV Теарце	Вратница	2355	2.323	18

Табела 58. Изводи во КЕЦ Тетово со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 50-60 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од Al/Fe 35 mm² / Al/Fe 50 mm², а на ограноците со Al/Fe 25 mm².

Главните причини за испадите се следни:

- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Атмосферски празнења
- Планински реон (извод Шипковица, извод Селце, Попова Шапка) во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци.
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација

3.2.19 КЕЦ Велес

КЕЦ Велес ги покрива општините: Чашка, Велес и Градско. Конзумното подрачје на КЕЦ Велес се напојува преку ТС 110/20/10 kV Велес 1 (Централна) 110/35/10 kV Велес (Башино Село), ТС 110/10 kV Велес 2, ТС 35/10 kV Градско и ТС 35/20/10 kV Порцеланка. Во градската средина, мрежата е главно кабелска додека останатите изводи се претежно надземни. Во оваа област застапени се и постројки за производство на електрична енергија од обновливи извори претежно мали хидроелектрани и фотонапонски центри.

Во Општина Чашка веќе се приклучени три мали хидроелектрани, чие производство се пренесува на 20 kV напонско ниво во ТС 35/20/10 kV Порцеланка.

Во КЕЦ Велес се реализираат и се планираат проекти за реконструкција и зајакнување на постојната електродистрибутивна мрежа. Проектите опфаќаат реконструкција на надземните СН водови, во вонградскиот дел. Карактеристични надземни изводи во овој КЕЦ се 10 kV извод Јасеново и 10 kV извод Чашка, кои што се со големи должини и нивното одржување е отежнато заради теренот, и напонските прилики на крајните потрошувачи се на долната граница.

Во градскиот реон се работи на реконструкција на постојната подземна СН мрежа, односно замена на постојните кабли кои се со дотрајан век и со помал преносен капацитет, со нови кабли изработени со нова технологија која овозможува долг животен век на каблите, поголем преносен капацитет и материјали со кои се изработуваат каблите да се во согласност со барањата за заштита на животна средина. Нисконапонската надземна мрежа се реконструира со замена на постојните Al/Fe проводници и дрвени столбови, со самоносив кабелски сноп и бетонски столбови, и со тоа се подобрува сигурноста во снабдување заради квалитетот на материјалите и намалениот број на дефекти.

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Велес со електрична енергија напојува 3 општини:

Чашка, Велес и Градско:

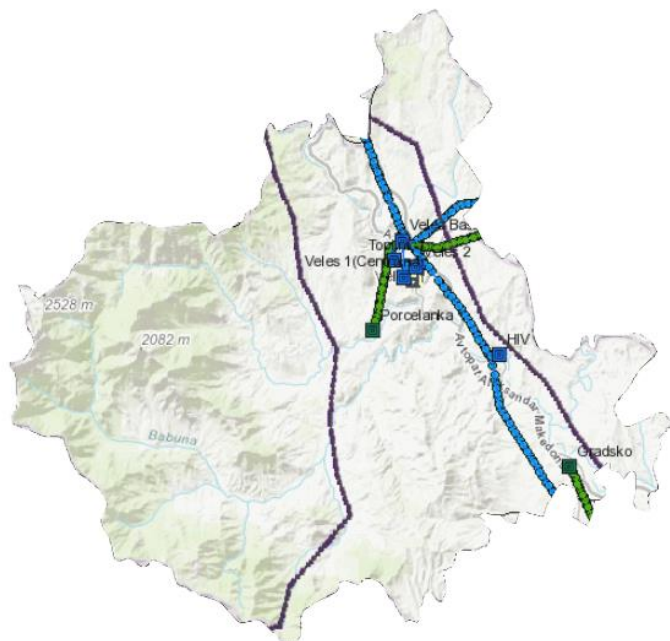
- со вкупна површина од 1.483 km²
- жители 66.541
- број на броила 27.585

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	108,045 km
СН надземна мрежа	389,431 km
НН кабел	48,415 km
НН надземна мрежа	650,000 km

Број на трансформаторски станици	245
----------------------------------	-----

Табела 59. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Велес



Слика 38. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Велес

Енергетски биланс во КЕЦ Велес – влезна енергија, излезна енергија и загуби

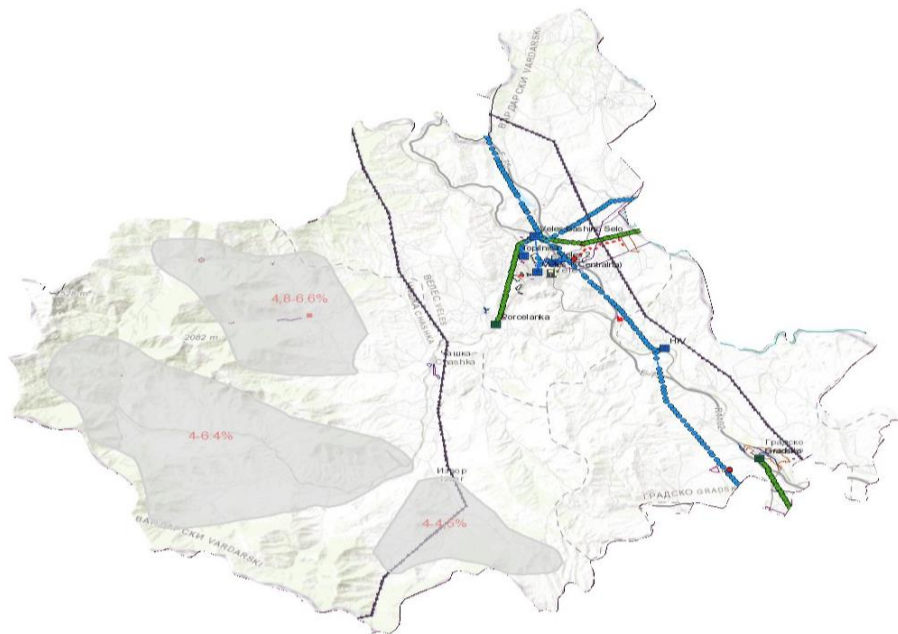
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Испорачана енергија	164.047.861	170.015.207	167.627.594	170.042.945	175.546.307	189.130.768
Загуби	14.439.987	15.872.474	16.237.270	14.963.500	15.817.544	15.012.197
Влезна енергија	178.487.848	185.887.681	183.864.863	185.006.445	191.363.851	204.142.965
Загуби %	8,1%	8,5%	8,8%	8,1%	8,3%	7,4%

Табела 60. Енергетски биланс – влезна, излезна енергија и загуби, КЕЦ Велес

Напонски прилики во КЕЦ Велес

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Велес со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.



Слика 39. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Велес

На сликава е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Велес со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 4% .

Во регионот кој што ги опфаќа селата Чашка, Лисиче сè до с. Јадолчиште, минува среднонапонскиот 10 kV извод Чашка од напојната ТС Порцеланка 35/10 kV. Овој извод е карактеристичен заради својата должина и регионот што го покрива, изведен е како надземен вод со Al/Fe проводник дел со пресек 50mm², дел 25mm². Заради тоа и се забележува повисок пад на напон.

Во регионот од с. Теово кон месноста Чеплес и од с.Извор кон с.Степанци и с.Попадија минува 10 kV среднонапонски извод Јасеново од напојната ТС Порцеланка 35/10 kV. Состојбата на овој извод е слична со состојбата на извод Чашка. Станува збор за долг надземен извод со Al/Fe проводник дел со комбинирани пресеци.

Градската мрежа во Велес е претежно кабелска со кабли тип XHE 48-A 1x120mm² и XHE 48-A 1x150mm², IPO-13 – A 3x150mm², IPO-13 70mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm².

Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

И покрај ова планирано е во следните години согласно Мастер плановите да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа и нејзина реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Велес е претежно надземна со пресек од Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm² и Al/Fe 25 mm², за следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници со Al/Fe 70 mm² а на сите ограноци со Al/Fe 50 mm².

Падот на напонот на овој дел од среднонапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2%-3%.

Од аспект на загуби на НН мрежа во Велес, како најкритичен е западниот планински регион на КЕЦ Велес, погоре прикажан на графички приказ. Тука спаѓаат населените места: . Се работи за претежно неразвиени, раселени села каде во последен период е се понагласен развојот на претходните населени места како викенд населби.

НН мрежа во овој крај е градена во 60 – 70 години на минатиот век. Истата се карактеризира со долги нисконапонски водови, изградени со дрвени НН столбови со претежно слаби проводници Al/Fe 16 mm² и Al/Fe 25 mm².

Во изминатиот период делумно е работено на соодветно санирање на мрежата, каде најкритичните скапани дрвени столбови се менувани со нови како и промена на оштетените проводници.

Во последен период со постепен развој на овој регион како викенд населби, се појавуваат и барања за нови приклучоци. Поради претходното, се прави соодветен развоен план за приклучување на новите потрошувачи, како и прифаќање на дел од НН мрежа претежно со план за изградба на нови трафостаници СН/НН, со кој се планира значително да се влијае на подобрување на напонските прилики и кај новите потрошувачи како и кај постојните.

Исто така, во следниот период се предвидува и преку инвестициона програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe проводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземни кабел со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Велес

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Велес на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2021 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Јасеново	2202	27.091	94
2	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Чашка	1570	49.881	34
3	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	ХЕЦ Тополки 2	4	27.749	12
4	ТС 110/35/10kV Велес Б. Село	Црн Врв Нов	1279	6.685	35
5	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Раштани	757	7.452	26
6	ТС 35/10kV Градско	Виничани	420	20.311	8
7	ТС 35/10kV Градско	Стоби	21	576	7
8	ТС 110/10kV Велес 2	Црквино	469	305	12
9	ТС 35/10kV Градско	Чичево	154	1191	3
10	ТС 110/10kV Велес	Транс Велес	169	383	7

Табела 61. Изводи во КЕЦ Велес со најголем број на прекини

Сите среднонапонски извод од табелата се надземни изводи и се градени во 60-70 год од минатиот век.

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од 35mm²-50mm² а на ограноците со 25mm².

Главните причини за испадите се следни:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

- Дотраени дрвени столбови
- Вегетација
- Дефектни изолатори, скинати проводници и дефекти во ТС СН/НН
- Атмосферски празнења, силен ветер и обилни врнежи од снег
- Преодни појави во мрежа

Имајќи ги во предвид горе наведените Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на среднонапонската мрежа согласно на годишните буџети. Како резултат на тоа секоја година се преземаат следниве мерки:

- реконструкција на делници со нови бетонски столбови (од 2km до 3km) и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на ограноци.
- монтирање на дистанционери на дел од изводите кои поминуваат низ родни полиња и ниви
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација.

4 Прогноза за потрошувачка

Во ова поглавје се дадени прогнози за потрошувачка на електрична енергија во електродистрибутивниот систем за следните пет години, но исто така и за следните десет години.

Покарај податоците за прогнозираната потрошувачка, ова поглавје содржи:

- Анализа на потрошувачката на електрична енергија во електродистрибутивниот систем
- Детален опис на методологијата како се прави прогноза на потрошувачката
- Прогноза за потрошувачката за наредната година
- Прогноза за потрошувачката за следните пет години
- Прогноза за потрошувачката за следните десет години

4.1 Анализа на потрошувачката на електрична енергија во електродистрибутивниот систем

Според анализата од историските податоци на потрошувачката на електрична енергија во електродистрибутивниот систем во последните неколку години има приближно константни вредности, освен во периодот од 2012 година до 2014 година каде е забележлив поголем тренд на варијации во потрошувачката на електрична енергија. Целта на ваквите отстапувања се должи пред се на значителното влијание на сезоналитетот и варијациите на временските прилики во зимските и летните месеци, имајќи ја предвид високата корелација на зголемувањето на потрошувачката на електрична енергија за потребите на греење и ладење кај потрошувачите во дистрибутивната мрежа.

Во продолжение е претставена детална статистичка обработка на потрошувачката на електрична енергија за изминатиот период.

На графиците е дадена вкупната потрошувачка на електрична енергија во електродистрибутивната мрежа, во периодот од 2012 до 2019 година, вклучувајќи ги и загубите во дистрибутивната мрежа на Електродистрибуција.

Една од основните причини за зголемување или намалување на потрошувачката на електрична енергија во периодот од 2015 година до 2019 година е поради температурните разлики. Релативно меките зими и лета предизвикуваат да има делумно намалување на потрошувачката додека пак ладните зими и топли лета зголемување на потрошувачката. Влијание има и начинот на загревање/ладење на домаќинствата но тоа е со многу помал процент на вкупната потрошувачка.

Доколку се разгледува подетално потрошувачката на електрична енергија се забележува дека во периодот од 2012 година до 2014 година има значително намалување на конзумот, додека после 2015 година следи стабилизација и варијациите се во граници од 6.000 GWh до 6.200 GWh.



График 2. Вкупна годишна потрошувачка (GWh)

На долната табела е прикажан билансот на електрична енергија во дистрибутивниот систем и тоа од 2016 до 2021 година: вкупна влезна енергија, вкупна излезна енергија и загуби (разлика помеѓу влезната и излезната енергија)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Влезна енергија	6.061.688.251	6.164.617.128	6.120.428.337	6.195.320.913	6.214.680.925	6.576.400.925
Загуби	889.581.994	890.803.834	868.549.464	858.425.627	857.472.574	913.423.442
Излезна енергија	5.172.106.257	5.273.813.294	5.251.878.873	5.336.895.286	5.357.208.351	5.662.977.483

Табела 62. Биланс на електрична енергија 2016 – 2021

Секако тука не треба да се изостави и континуираното намалување на загубите во електродистрибутивниот систем кои се во константен тренд на постепено опаѓање. На следната слика се загубите во дистрибутивната мрежа и вкупната потрошувачка на електрична енергија во дистрибутивната мрежа, како и меѓусебниот однос. Со ова јасно се забележува континуираното намалување на загубите и колкав процент тие опфаќаат од вкупната потрошувачка низ текот на годините. Намалувањето на загубите се должи на постојаните инвестиции кои се прават во дистрибутивната мрежа како и постојаните инспекции кои овозможуваат спречување на кражби на електрична енергија.

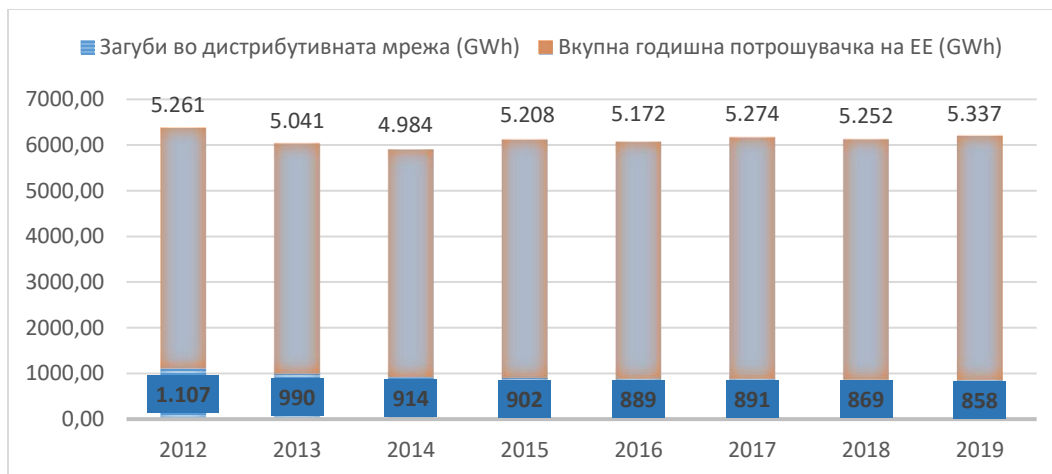


График 3. Меѓусебен однос на загубите и потрошувачката на електрична енергија во дистрибутивната мрежа

4.2 Детален опис на методологија како се прави прогнозата за потрошувачката

Методологијата врз основа на која се прави предвидувањето на Електродистрибутивната мрежа е со помош на софтверска алатка во која се внесуваат историски податоци за потрошувачката како и температури и останати предиктори кои влијаат за зголемување/намалување на конзумот. Како еден од основните и најзначајни параметри за влијание на конзумот е температурата па така во сите модели температурата се користи како основен предиктивен услов.

Анализата на конзумот се прави со помош на статистички и регресивни модели се со цел подобро предвидување на потрошувачката.

Постојат голем број алатки и софтвери кои помагаат за попрецизно предвидување и анализа на потрошувачката на електрична енергија во електродистрибутивниот систем а кај нас покрај Excel, дополнително се користат и Quantrix Modeler и mP Energy. Овие алатки служат за дополнителни и понапредни анализи на традиционалните методи.

Quantrix Modeler претставува алатка која што со своите перформанси и нова технологија нуди иновативни пристапи за решавање на комплексни проблеми. Тој помага да се трансформираат податоците со цел да се откријат нови зависности врз база на податоците. Предноста на Quantrix е мултидимензионалниот преглед на податоците, што доведува до увид поедноставно и полесно да може да се анализираат податоците за разлика од традиционалната дводимензионална анализа со табели. Оваа алатка се користи кога сакаме предвидување на потрошувачката на подолгорочен план односно за предвидување на потрошувачка за повеќе од еден месец. Земајќи ги во предвид минатите, тековните и идните услови тој обезбедува релативно точни предвидувања. Линеарниот модел е најчесто користен за предвидување бидејќи е лесен за имплементација и на подолг временски период релативно брзо и со голема точност ги дава предвидувањата кои се потребни. За долгорочното предвидување најчесто се користат линеарни методи бидејќи точноста и брзината со која се постигнува предвидувањето се во баланс.

За промените кои може да се случат на пазарот исто преку додавање на дополнителни параметри може да се влијае на зголемување/намалување на предвидувањето. Секако доколку постојат податоци кои може да го нарушат концептот на предвидувањето се отфрлаат од табелата со цел да не допринесуваат кон грешна прогноза.

Доброто за оваа алатка е тоа што има можност за поврзување со базите на податоци и може многу лесно да се пристапува до најразлични податоци потребни за предвидувањето. Во Quantrix може да се исцртаат повеќе сценарија кои овозможуваат различен преглед и можност за избор.

Другата алатка *mPEnergy* служи за краткорочните предвидувања, за ден однапред се до еден месец. Во оваа алатка како временски серии се внесуваат историските податоци. Дополнително се внесуваат останатите предиктори кои влијаат на потрошувачката. Главна улога и овде е температурата како највлијателна карактеристика. Дополнително овде се внесуваат неработни и работни денови, викенди и карактеристични денови во текот на годината каде би имале различна потрошувачка од карактеристичната. Сезоналитетот исто влијае врз конзумот, со тоа што денот има различна должина во зимските и во летните месеци. Специфични делови од денот исто се наведуваат како посебна карактеристика во алатката и влијаат врз предвидувањето.

Мултиваријабилна регресија (MARS) е метод што се користи за мерење на степенот со кој една независна променлива и повеќе од една зависна променлива се поврзани. Овој модел се користи за да се објасни зависноста помеѓу потрошувачката и останатите предвидувач /карактеристики кои влијаат за предвидувањето. Секако во моделите се внесува и влијанието на трендот од претходните денови дали се зголемува или намалува па тоа да даде дополнителна вредност врз моделот. Овој модел дава добри резултати при обука, сигурно предвидувања, одлични резултати кога побарувачката и временските услови се стабилни.

Вештачките невронски мрежи (ANN) се инспирирани компјутерски програми дизајнирани да го симулираат начинот на кој човечкиот мозок обработува податоци. Овој модел учи од претходните податоци. За овој модел главен предвидувач е температурата и празниците кои се внесуваат како главни предиктори. Во алатката има дадено дополнителни параметри кои може да се менуваат за да се добие подобар модел за предвидување. Постои начин за тренинг на самиот модел со предефинирани параметри кои укажуваат за добро предвидување.

Ваквиот модел дава осцилирачки резултати при обука, често дава несигурни предвидување, но за да се користи овој модел потребно е поголемо искуство.

Модел со најблизок сосед (NN) ја одредува разлика помеѓу секоја точка и го одбира најблискиот и најсличниот ден кои се поклопува и го има во историските податоци. Ваквиот модел нема добри резултати при обука, дава несигурни предвидувања, но добри резултати кога побарувачката и временските услови се нестабилни, како и при долгорочни предвидувања.

Ваквите модели се користат на дневна основа два пати во денот, еднаш наутро и еднаш напладне кога веќе има промена на температурните и временски услови за следните денови кои сакаме да ги предвидуваме и анализираме.

4.3 Прогноза за потрошувачка за следните десет години

Во следнава табела е дадена потрошувачка за следните 10 години. Прогноза за потрошувачката на електрична енергија за следните 10 години, исто така се прави со помош на регресивни модели со помош на алатката Quantrix.

Целта на ваквото предвидување е со помош на некои зависни променливи да се утврди просечната потрошувачка за следните години. Бидејќи станува збор за подолг временски период температурите се внесуваат како просек од актуелни историски податоци за период од последните пет години. Со тоа се добива упросечена вредност за температурата во која се опфатени повисоки и пониски температури за одреден временски период.

	2022	2023	2024	2025	2026
Излезна енергија [kWh]	5.675.446.634	5.448.018.825	5.495.104.811	5.515.223.599	5.542.480.672

Табела 63. Просечна потрошувачка на електрична енергија

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

2027	2028	2029	2030	2031	2032
5.566.511.506	5.594.052.081	5.621.742.848	5.649.584.482	5.678.903.070	5.678.903.070

5 План за намалување на загуби на електрична енергија во електродистрибутивниот систем

5.1 Вовед

Вкупните загуби на електрична енергија се дефинираат како разлика помеѓу електричната енергија која ја презема електродистрибутивниот систем и електричната енергија регистрирана со броилата на потрошувачите кои се напојуваат од тој систем. Вообичаено е тие загуби да се изразуваат во проценти во однос на вкупната електрична енергија преземена од дистрибутивниот електроенергетски систем.

Вкупните загуби на електрична енергија во дистрибутивниот електроенергетски систем се состојат од повеќе компоненти. Најважните од нив се загубите:

- Во ВН (110 kV) водови
- Во СН (35 kV, 20 kV и 10 kV) водови
- Во електроенергетските трансформатори
 - ВН/СН (110/35 kV/kV, 110/20 kV/kV и 110/10 kV/kV)
 - СН/СН (35/20 kV/kV, 35/10 kV/kV и 35/6 kV/kV)
 - СН/НН (35/0,4 kV/kV, 20/0,4 kV/kV и 10/0,4 kV/kV)
- Од сопствена потрошувачка на опремата во трансформаторските станици 110/X kV/kV и 35/X kV/kV
- Во НН (0,4 kV) изводи, отцепи и приклучоци
- Од сопствена потрошувачка на броила и мерни трансформатори
- Нерегистрирани количини поради неовластено преземање на електрична енергија

Загубите во наведените компоненти, главно, зависат од техничките карактеристики на елементите од електродистрибутивната мрежа, кои за извршување на својата функција користат електрична енергија. Исто така загубите вклучуваат неовластено преземена електрична енергија. Сите тие загуби се именувани како загуби во електродистрибутивната мрежа.

За проценка на техничките и не-техничките загуби во електродистрибутивен систем се потребни значителни академски напори. Оваа тема е обработувана во многу држави и секогаш било исклучително тешко да се направи разграничување помеѓу технички и не-технички загуби. Кога се зборува за загуби во електродистрибутивен систем, а така е уредено и со постојната законска регулатива во нашата држава, секогаш се зборува за вкупни загуби кои се разлика помеѓу измерени влезни и излезни количини во и од дистрибутивен систем.

Според конфигурацијата на мрежата во електродистрибутивниот систем на Електродистрибуција, а исто така според напонското ниво на испорака на енергијата на крајните потрошувачи, постојат специфики кои значително влијаат на загубите. Генерално, загубите се поголеми во нисконапонската мрежа, а помали во среднонапонската мрежа. За жал во Македонија најголемиот дел од потрошувачите (сите домаќинства и поголемиот дел од индустријата) се приклучени на низок напон, што подразбира и поголеми загуби.

Согласно член 94 од Законот за енергетика (Службен весник бр. 96/18 и 96/19) операторот на електродистрибутивниот систем има обврска за секој регулиран период да изработи план за инвестирање и да го достави до Регулаторна комисија за енергетика и водни услуги на Република Северна Македонија (во понатамошниот текст: Регулаторна комисија за енергетика) на одобрување. Во планот особено треба да биде

прикажано очекуваното зголемување на ефикасноста на работењето на електродистрибутивниот систем преку намалувањето на загубите на електрична енергија и подобрувањето на квалитетот на испорачаната електрична енергија.

За регулираниот период 2021 – 2023, Електродистрибуција изготви План за намалување на загубите а во кој е даден акцент на загубите и подетално се разработени мерките за намалување на загуби. За изработка на планот беа направени анализи на можностите, а исто така беа земени во предвид претходните искуства и трендови. Планот беше доставен до Регулаторната комисија во февруари 2021 година за одобрување

Сето ова беше направено со цел да се исполни законската обврска од Законот за енергетика, како и да се зголеми ефикасноста во работењето на електродистрибутивниот систем преку намалувањето на загубите на електрична енергија и подобрувањето на квалитетот на испорачаната електрична енергија.

За регулираниот период 2021 – 2023 година, Регулаторната комисија за енергетика со Одлука за одобрување на Планот за намалување на загуби на електрична енергија во електродистрибутивниот систем на Електродистрибуција ДООЕЛ за период 2021 – 2023 година, бр. 12-352/4 од 25.05.2021 година, одобри процент на загуби согласно следната динамика:

2021	2022	2023
12,6%	12,4%	12,2%

Табела 64. Одобрени загуби за регулиран период

За претходниот период 2017 -2020, Регулаторната комисија за енергетика со Решение за одобрување на Планот за намалување на загуби на електрична енергија во електродистрибутивниот систем на ЕВН Електродистрибуција ДООЕЛ за период 2017 – 2020 година, бр. 02-1120/1 од 23.06.2017 година одобри процент на загуби согласно следната динамика:

2017	2018	2019	2020
13,8%	13,4%	13,0%	12,7%

Табела 65. Одобрени загуби за период 2017 – 2020

5.2 Правна рамка

Електродистрибуција како оператор на дистрибутивниот систем е задолжена да набавува електрична енергија за покривање на загубите во дистрибутивниот систем, во отворена и транспарентна постапка по пазарни цени. Како резултат на тоа, Електродистрибуција остварува значителен износ на трошоци кои ги доставува до Регулаторната комисија за енергетика на одобрување во рамки на редовната постапка за утврдување на регулиран максимален приход и цени за секоја година од регулираниот период.

Во изминатиот период, начинот на третирање на трошоците за набавка на електрична енергија за покривање на загубите во дистрибутивниот систем во рамки на регулираниот максимален приход се промени во неколку наврати. Оваа динамика генерираше определена несигурност во однос на идниот развој на регулативата по ова прашање, со цел за антиципирање на евентуалните ризици за Електродистрибуција и преземање на соодветни мерки за нивно ублажување.

5.2.1 Ретроспектива на развојот на регулативата и регулаторниот третман на загубите на електрична енергија во дистрибутивниот систем

Регулаторниот третман на загубите во изминатиот период не се разликува премногу од важечкиот, кој е применет во последниот регулиран период 2018 - 2020. Имено, Законот за енергетика („Службен весник на Република Македонија“ број 16/11, 136/11, 79/13, 164/13, 41/14, 151/14, 33/15, 192/15, 215/15, 6/16, 53/16 и 189/16) предвидува Операторот на електродистрибутивниот систем да изготви План за намалување на загуби, кој треба да го достави до Регулаторната комисија за одобрување.

Согласно одобрениот План за намалување на загуби, Регулаторната комисија утврдува регулиран приход и тарифи, применувајќи го Правилникот за начин и условите за определување на регулиран максимален приход и регулирани просечни тарифи за пренос на електрична енергија, организирање и управување со пазарот на електрична енергија и дистрибуција на електрична енергија („Службен весник на Република Македонија“ бр.21/11, 168/11 и 135/12) и член 13 од Тарифниот систем за дистрибуција на електрична енергија за потрошувачите приклучени на дистрибутивниот систем на ЕВН Македонија АД Скопје („Службен весник на Република Македонија“ бр. 44/14).

Како што е предвидено во споменатите законски и подзаконски акти, така е постапено во претходниот регулиран период. Истиот пристап продолжува и во следниот регулиран период, меѓутоа според законските и подзаконските акти цитирани и објаснети во следното поглавје.

Меѓутоа, ова не беше случај во периодот 2006 – 2011, кога важеше Законот за енергетика од 2006 година. Имено, во тој период беа признаени загуби во износ од 11 %, за кои АД ЕЛЕМ имаше обврска да ги обезбеди. Уште повеќе во тој период загубите беа во голема мера повисоки од сегашните и изнесуваа преку 20 %. Ова значеше многу непризнаени трошоци за набавка на загуби, на штета на Операторот на дистрибутивниот систем.

Во наредното поглавје е прикажан сегашниот третман на загубите во законските и подзаконските акти.

5.2.2 Правна рамка на третманот на загубите во важечките законски и подзаконски акти

Во важечките законски и подзаконски акти Електродистрибуција како оператор на електродистрибутивен систем има обврска да набавува енергија за покривање на загубите.

Имено, согласно Законот за енергетика (Службен весник бр. 96/18 и 96/19) , член 93, став (3), точка 10):

(3) Операторот на електродистрибутивниот систем, во согласност со овој закон и прописите и правилата донесени врз основа на овој закон, е должен:

10) да набави системски услуги и електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивната мрежа по пазарни услови на транспарентен, недискриминаторен и конкурентен начин во согласност со правилата за набавка на електрична енергија.

Исто така согласно Законот за енергетика (Службен весник бр. 96/18 и 96/19) , член 94, став (4):

(4) За секој регулиран период операторот на електродистрибутивниот систем изработува план за инвестирање во електродистрибутивниот систем усогласен со планот од ставот (2) на овој член и го доставува за одобрување до Регулаторната комисија за енергетика. Во планот особено треба да биде прикажано очекуваното зголемување на ефикасноста на работењето на електродистрибутивниот систем преку намалување на загубите на електрична енергија и подобрување на квалитетот на испорачаната електрична енергија од електродистрибутивната мрежа, како резултат на предвидените инвестиции.

Во членот 28 од Законот за енергетика, кој се однесува на формирање на цени, во ставот (1) и ставот (4), точка 7) е наведено:

(1) Со прописите и методологиите за формирање на цени, Регулаторната комисија за енергетика го уредува начинот на пресметка, одобрување и контрола врз остварувањето на приходите за вршење на енергетските дејности пренос и дистрибуција на електрична енергија и природен гас и за организирање и управување со пазарите на електрична енергија и природен гас.

(4) Прописите од ставовите (1), (2) и (3) на овој член се засновани на начелата на објективност, транспарентност и недискриминација и со нив се обезбедува:

7) надоместување на трошоците за набавка на енергија за покривање на загубите во соодветниот енергетски систем, имајќи ги предвид плановите и динамиката за намалување на загубите што операторите на системите ги доставуваат за одобрување до Регулаторната комисија за енергетика.

Во Правилникот за начинот и условите за определување на регулиран максимален приход и регулирани просечни тарифи за пренос на електрична енергија, организирање и управување со пазарот на електрична енергија и дистрибуција на електрична енергија („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр.95 /2019), член 13, Електродистрибуција доставува барање до Регулаторната комисија за енергетика и водни услуги на Република Северна Македонија барање за одобрување на приход и цена.

Во Правилникот за начинот и условите за определување на регулиран максимален приход и регулирани просечни тарифи за пренос на електрична енергија, организирање и управување со пазарот на електрична енергија и дистрибуција на електрична енергија („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр.95 /2019), во член 11, став (1) и (2) е уредено:

(1) Регулаторната комисија за енергетика го утврдува трошокот за набавка на електрична енергија за покривање на дозволените загуби во дистрибутивната мрежа преку одобрување на соодветна количина на електрична енергија изразена во киловатчасови, набавена по пазарни услови, на транспарентен, недискриминаторен и конкурентен начин, согласно правила за набавка на електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивниот систем одобрени од Регулаторната комисија за енергетика.

(2) Количините на електрична енергија за покривање на дозволените загуби на електрична енергија во дистрибутивната мрежа се признаваат во процент утврден со планот за намалување на загубите на електрична енергија во дистрибутивната мрежа, одобрен од Регулаторната комисија за енергетика.

Во Прилог 3 од Правилникот, каде е дадена Методологија за пресметка на регулиран максимален приход за регулирана дејност дистрибуција на електрична енергија, Регулираниот максимален приход се пресметува на следниот начин:

Регулираниот максимален приход (MAR_t) кој што вршителот на регулираната дејност дистрибуција на електрична енергија може да го оствари од вршење на регулираната дејност дистрибуција на електрична енергија на територијата на Република Македонија, за соодветната година t од регулираниот период, се пресметува со примена на следнава формула:

$$MAR_t = BR_t + L_t + SPT_t - K_t$$

каде што:

$$L_t \quad - \quad \text{трошок за набавка на електрична енергија за покривање на одобрените загуби во дистрибутивната мрежа, во годината } t, \text{ (денари)}$$

Трошоци за набавка на електрична енергија за покривање на одобрени загуби во дистрибутивниот систем се пресметуваат според методологијата во точка 6:

Трошоци за набавка на електрична енергија за покривање на одобрени загуби во дистрибутивниот систем () за годината t од регулираниот период се пресметува во согласност со следнава формула:

$$L_t = (alr / 100) * D_t * LDP_t$$

Правила за набавка на електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивната мрежа се изготвени од страна на Електродистрибуција и истите се одобрени од страна на Регулаторната комисија за енергетика и водни услуги на Република Северна Македонија.

Со Правила за набавка на електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивната мрежа, се регулираат условите, начинот и постапката за набавка на електрична енергија од страна на Операторот на електродистрибутивниот систем, на транспарентен, недискриминаторен и конкурентен начин, во согласност со одредбите од Законот за енергетика.

Согласно член 3 од Правилата за набавка:

(1) ОДС е должен да набави електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивната мрежа по пазарни услови на транспарентен, недискриминаторен и конкурентен начин.

(2) ОДС може да изврши набавка на електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивната мрежа и тоа:

1. На отворен пазар преку тендерски постапки за набавка на електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивната мрежа и/или

Во членот 11, став (2) е уредено за подредување на понудите по најниска цена:

(2) Листата на мериторно подредување од став (1) на овој член се формира со растечки редослед, така што, прворангирана е понудата за електрична енергија со најниска цена.

Во членот 12 од Правилата за набавка е уредено рангирање и избор на понудувач:

(1) Цените за електрична енергија за покривање на загубите во електродистрибутивната мрежа за набавка на електрична енергија за подолг период на отворен пазар се сметаат за примарен критериум за рангирање и избор на Понудите. Времето на прием на Понудите ќе биде земен како секундарен критериум, единствено доколку две или повеќе понуди се со иста цена. Во таков случај предност ќе биде дадена на понудата со најрано регистрирано време на прием.

Од горенаведените законски и подзаконски акти би можело да се заклучи дека постојат јасни правила на утврдување на висината на загубите во дистрибутивниот систем, начинот на набавка на загубите и начинот на признавање на трошоците за набавка загубите во цените и тарифите за дистрибуција на електрична енергија.

5.3 Преглед на загуби во електродистрибутивниот систем на Електродистрибуција

Главните фактори кои влијаат на загубите се техничката состојба на мрежата и социо-економската состојба во земјата (која директно влијае на комерцијалните загуби). Загубите на електрична енергија во електродистрибутивниот систем се значителни, меѓутоа важно е да се напомене дека истите бележат значителен тренд на намалување во изминатите години. Тоа е резултат на фактот што загубите на електрична енергија се постојано во фокусот на активностите на Електродистрибуција која интензивно работи на нивно намалување и во таа насока се ангажирани значителни капацитети на компанијата.

Електродистрибуција посветува големо внимание на имплементацијата на посебни мерки за намалување на загубите на електрична енергија во електродистрибутивниот систем. Со мерките кои се имплементираат повеќе од 10 години се постигнува значително намалување на процентот на загуби во електродистрибутивниот систем. Така, во 2021 година, процентот на загуби на електрична енергија во електродистрибутивниот систем изнесува 13,9%. Количината на електрична енергија потребна за покривање на загубите на електрична енергија во 2021 година изнесува 913 GWh. Ова ниво на загуби на електрична енергија во дистрибутивниот систем е многу пониско од нивото на загубите што беше актуелно пред 10 или 15 години, кога загубите достигнуваа ниво и до 24% од влезната енергија во дистрибутивниот систем.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

На следниот график се прикажани реалните и одобрените загуби на електрична енергија по години, почнувајќи од 2010 па се до 2021:



График 4. Реални и одобрени загуби на електрична енергија

Од прикажаниот график евидентно е значителното намалување на вкупните загуби во електродистрибутивниот систем, кое во 2020 година е околу 90 % намалено во споредба со нивото на загуби во 2006 година. Тоа намалување е резултат на имплементација на голем обем на мерки од страна на Електродистрибуција, кои вклучуваат инвестиции и програми за промена на мерни уреди, дислокации (поединечни и групни) на мерни уреди, техничка контрола на мерни места со цел за откривање на манипулирани броила и слично.

5.4 Мерки за намалување на загуби

Намалувањето на загубите во претходните 15 години беше резултат на реализација на низа од планирани мерки и активности кои се спроведуваа во континуитет. Врз база на претходно направените проценки на загубите по напонски нивоа, мерките и активностите се поделени по тој редослед.

Техничките загуби настануваат во елементите од дистрибутивната мрежа како резултат на џулови загуби предизвикани од протекување на струја низ проводниците, па според тоа и нивното намалување се сведува на технички мерки кои или ја намалуваат струјата или ја зголемуваат проводливоста на проводниците. Неовластеното преземање се спречува со дислокација на мерни уреди надвор од имотот на корисниците.

Мерките кои се планираат да се реализираат со цел намалување на техничките загуби се следниве:

- Премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво во СН мрежа
- Замена на стари трансформатори СН/НН со нови енергетски поефикасни
- Ре-конфигурација на топологија на мрежата
- Оптимизација на излезниот напон на трансформаторите СН/НН
- Реализација на проекти за групни дислокации на мерни места (RoL проекти)
- Поединечни дислокации на мерни места
- Пилот проект за намалување на загуби во КЕЦ Гостивар

5.4.1 Премин од 10 kV на 20 KV напонско ниво во СН мрежа

Техничко објаснување на оваа мерката е следно: со премин од 10 kV на 20 KV напонско ниво на среднонапонската мрежа, поради повисок напон, за иста пренесена моќност, односно испорачана енергија, струјата низ проводниците е помала. Бидејќи загубите на енергија во проводниците се пропорционални со квадратот на струјата, ова значи дека загубите се намалуваат со геометриска прогресија. Со други зборови, ако струјата е два пати помала, загубите се четири пати помали. Од техничка гледна точка ова е најдобра мерка за намалување на загубите. Сепак оваа мерка е директно поврзана со значително големи инвестиции и прилично долг период на реализација. Ефектите од оваа мерка можат да се видат откако ќе завршат сите активности на реконструкции во мрежа. Во пракса ова значи сите трансформатори кои се приклучени на одреден среднонапонски извод треба да бидат заменети со 20/0,4 kV, за да воопшто изводот биде пуштен да работи на 20 kV. Во табелата подолу е прикажана динамика за спроведување на оваа мерка за наредни 10 година:

Година	Број на изводи кои ќе преминат на 20 kV	Должина на изводите [km]	Постојни годишни загуби [MWh]	Годишни загуби после премин на 20 kV [MWh]	Намалени годишни загуби [MWh]
2021	-	-	-	-	-
2022	1	4,5	74	37	36
2023	3	73,5	1.043	242	801
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
2026	6	57,7	2.503	1.789	714
2027	5	46,2	1.803	1.263	540
2028	7	138,7	4.135	2.591	1.544
2029	7	166	6.367	4.309	2.058
2030	2	32,7	1.666	1.222	444
Вкупно	31	519 km	17.591 MWh	11.454 MWh	6.137 MWh

Табела 66. Динамика на спроведување на мерката за премин од 10 kV на 20 kV

Како што може да се констатира од горната табела, со мерката на премин од 10 kV на 20 KV напонско ниво на среднонапонската мрежа ефектите во однос на загубите се значителни. Меѓутоа земајќи го во предвид процентуалното учество на загубите во СН мрежа во вкупните загуби, би можело да се констатира дека ова намалување и не влијае значително на намалување на вкупните загуби. Сепак, Електродистрибуција ќе

имплементира оваа мерка за намалување на техничките загуби од причина што мора да се преземаат сите мерки кои доведуваат до намалување на вкупните загуби. Конечно, добро е да се напомене дека примарната цел на оваа мерка не е намалување на загубите во мрежа, туку следење на Мастер планот што подразбира во иднина целата дистрибутивна мрежа да работи само на три напонски нивоа: 110 kV, 20 kV и 0,4 kV. Конечна цел на премин на овие напонски нивоа е постабилен и поквалитетен напон, поголема сигурност во снабдување, помали трошоци за одржување итн.

За да се поткрепи горенаведеното, добро е да се илустрира со еден пример. Имено КЕЦ Гостивар е пилот проект за целосен премин на гореспоменатите напонски нивоа (и целосно далечинско отчитување, за што ќе стане збор во понатамошниот текст). Во долната табела е прикажана пресметка на загубите при премин од 10 kV на 20 kV на сите СН изводи во КЕЦ Гостивар. Пресметка вклучува загуби пред и после, трошок за реконструкција, потребно време за реконструкција, како и време на поврат на инвестицијата.

Напојна а ТС	10 kV изводи	Постојни проводник [mm ²]	Нов проводник [mm ²]	Дол жин а на изв од [km]	Просе чен товар [A]	Посто јни годиш ни загуб и [MWh]	Годи шни загуб и по прем ин на 20 kV [MWh]	Нама лени годи шни загуб и [MWh]	Трошок за премин на 20 kV	Годиш ни заште ди по преми н на 20 kV	Годише н поврат на инвест иција	Вку пен пов рат [год ини]
110/20/ 10 Гостива Р	Гостивар 2	Надземен 3x50	Кабел 3x240	26,4	244	1.201	529	673	1.188.000 €	40.365 €	3,4%	29
	Силика	Надземен 3x35	Надзем.3x 70	3,6	42	23	6	16	90.000 €	982 €	1,1%	92
	Тунелград ба	Надземен 3x50	Кабел 3x240	49,4	220	2.248	989	1.259	2.223.000 €	75.532 €	3,4%	29
35/10 Вруток	Маврово	Надземен 3x50	Кабел 3x240	13,6	56	619	272	347	612.000 €	20.794 €	3,4%	29
	Равен	Надземен 3x50	Кабел 3x240	13	30	592	260	331	585.000 €	19.877 €	3,4%	29
	Вруток	Кабелски 3x150	Кабел 3x400	0,7	25	14	14	0	38.500 €	30 €	0,1%	1.28 4
	Зтв Елем	Надземен 3x35	Надзем.3x 70	15,7	25	100	28	71	392.500 €	4.281 €	1,1%	92
ХЕЦ Врбен	Богдево	Надземен 3x35	Надзем.3x 70	26,5	25	168	48	120	662.500 €	7.227 €	1,1%	92
	Трница	Надземен 3x35	Надзем.3x 70	17	50	108	31	77	425.000 €	4.636 €	1,1%	92
	Влез брана	Надземен 3x35	Надзем.3x 70	64,6	25	410	116	294	1.615.000 €	17.616 €	1,1%	92
	Врбен	Надземен 3x35	Надзем.3x 70	0,7	10	4	1	3	17.500 €	191 €	1,1%	92

					Вкупно	5.486	2.294	3.192	7.849.000 €	191.530 €	2,4%	41
--	--	--	--	--	--------	-------	-------	-------	-------------	-----------	------	----

Табела 67. Пресметка на загубите при премин од 10 kV на 20 kV на сите СН изводи во КЕЦ Гостивар

Како што може да се види од пресметката која што е прикажана во табелата, трошоците за премин од 10 kV на 20 kV во КЕЦ Гостивар се околу 7,85 милиони евра, а инвестицијата би се вратила за 41 година. Од ова би можело да се заклучи дека инвестициите во СН мрежа практично спаѓаат во скапи мерки, за кои повратот е долг, но ефектите се долгорочни и постојани. Со ова се постигнуваат и други ефекти за подобрување на квалитетот на испорака, спомнати погоре, што се е практично и главна цел на мерката.

5.4.2 Реконфигурација на топологија на мрежата

Анализата за оптимизација на мрежната конфигурација е направена со DMS софтверот, конкретно со помош на функцијата за мрежна реконфигурација (network reconfiguration function). Критериумот е да се направи распределба на оптоварувањата помеѓу изводите, со што се овозможуваат минимални загуби. За да биде ефикасна оваа мерка потребно е реконфигурацијата да се прави двапати годишно и тоа еднаш во пролет, еднаш во есен.

Кога истата би се применувала правилно, резултатите би биле следни:

КЕЦ	Број на манипулации на приклучок*	Намалување на загуби на моќност [kW]	Намалување на загуби на енергија [MWh]
Скопје	6	592	1.556
Битола	3	166	437
Струга	3	145	382
Кавадарци	2	95	249
Прилеп	1	57	150
Струмица	2	34	88
Куманово	2	26	69
Гостивар	2	25	67
Кочани	2	20	53
Охрид	3	18	48
Штип	4	18	47
Тетово	2	15	41
Велес	2	8	21

Кичево	3	6	15
Делчево	2	5	12
Гевгелија	3	4	11
Кратово	1	3	9
Вкупно	43	1 238 kW	3 255 MWh

Табела 68. Анализата за оптимизација на мрежната конфигурација

* Земени се во предвид само оние манипулации кои значително ќе влијаат на намалување на загубите.

Од горната табела може да се забележи дека според пресметката, направена во DMS, со примена на оваа мерка резултатот би бил намалување на техничките загуби за 3 255 MWh.

Подолу се прикажани очекувани резултати од намалени технички загуби годишно, во следните десет години, кои се должат само со примена на оваа мерка.

Намалени загуби по година како резултат на промена на реконфигурација на мрежа										
Година	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Реконфигурација на мрежна топологија [GWh]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

Табела 69. Очекувани резултати од намалени технички загуби годишно

Од ова може да се заклучи дека со примена на мерката за реконфигурација на мрежата, може да се намалат техничките загуби во целата дистрибутивна мрежа за 1,6 GWh годишно.

5.4.3 Замена на стари трансформатори СН/НН со нови енергетски поефикасни

Како што беше спомнато во претходните поглавја, техничките загуби во трансформаторите се состојат од фиксни и променливи загуби. Фиксните загуби се пропорционални на напонот (загуби во празен од, односно загуби во железо, кои не зависат од оптоварувањето), а променливите загуби се пропорционални на струјата (загуби во бакарните навивки на трансформаторите). Новите трансформатори кои се вградуваат се енергетски поефикасни, што значи имаат помали технички загуби во железо и во бакар. Кога при промена на трансформатори ќе се вградат енергетски поефикасни трансформатори, истовремено се намалуваат загубите во нив, со што се намалуваат вкупните загуби во мрежата. За замена на постојните трансформатори СН/НН со нови, енергетски поефикасни се потребни значителни финансиски средства.

Анализата на ефектот од оваа мерка, на замена на трансформатори со нови енергетски поефикасни, е направена со помош на DMS софтверот. Варијабилните загуби во трансформаторите се пресметани врз база на просечно оптоварување измерено со броилата во текот на една година. Трошоците за замена на трансформаторите вклучуваат трошоци за набавка на нови A_0V_k трансформатори и трошоци за нивна замена.

Во табелата подолу е пресметка на трошоците за замена и ефектите врз намалување на загуби од истата:

Сопственост	Број на трансформатори	Годишна потрошувачка [MWh]	Постоечка ситуација		Доколку ги смениме сите ТР во АОВК трансформатори		Годишни заштеди [MWh]	Трошоци за промена на сите ТР
			Годишни загуби [MWh]	Годишни загуби [%]	Годишни загуби [MWh]	Годишни загуби [%]		
ОДС	7.599	4.162.728	77.085	1,9%	43.376	1,0%	33.709	42.584.827 €
Корисник	4.235	1.949.620	38.037	2,0%	20.955	1,1%	17.082	---
Вкупно	11.834	6.112.348	115.122	1,9%	64.331	1,1%	50.791	42.584.827 €

Табела 70. Пресметка на трошоците за замена на стари ТС

Од пресметката може да се констатира дека се работи за прилично висока инвестиција (дури 42,5 милиони евра), а ефектите на намалување на техничките загуби не се премногу значителни (само 0,8% помали загуби во трансформатори).

Подолу е прикажан ефектот од замена на трансформатори со највисок коефициент на полезно дејство (заштеди наспроти инвестиција).

Sn [kVA]	ТР произведени пред 1970		ТР произведени помеѓу 1971-2007		ТР произведени помеѓу 2008-2012		ТР произведени помеѓу 2013-2016	
	Бр. на ТР	Годишни заштеди по ТР доколку се замени со нов ТР [MWh]	Бр. на ТР	Годишни заштеди по ТР доколку се замени со нов ТР [MWh]	Бр. на ТР	Годишни заштеди по ТР доколку се замени со нов ТР [MWh]	Бр. на ТР	Годишни заштеди по ТР доколку се замени со нов ТР [MWh]
20	2	1,2	2	1,2	1	1,2	-	-
30	40	2,2	17	1,5	-	-	1	1,5
50	57	1,4	385	1,2	66	0,7	79	0,4
100	57	2,3	482	2,1	98	1,4	87	0,8
160	31	3,2	614	3	85	1,9	5	1,1
250	83	4,7	773	4,2	131	2,7	80	1,5
400	108	6,7	614	6	107	3,8	154	2,2
630	51	9,5	1.603	8,4	125	5,2	46	3,2

800	-	-	1	9	39	6	25	3,4
1000	1	14,5	195	11,1	312	7,5	93	4
1250	-	-	2	13,8	52	9,6	77	4,8
1600	-	-	6	16,9	-	-	3	6
2500	-	-	-	-	1	38,4	3	9

Табела 71. Ефектот од замена на трансформатори со највисок коефициент на полезно дејство

Оваа мерка би била ефикасна само ако се даде приоритет на трансформаторите со највисоки загуби и најголем поврат на инвестицијата.

Според постојната динамика, годишно се инсталираат околу 150 нови трансформатори СН/НН, и тоа пред се заради нови приклучоци, расипани трансформатори, како и потреба од зголемување на моќност на постојниот конзум. Според проценките, оваа динамика на годишно инсталирање на нови трансформатори ќе продолжи и во следните години.

Во моментот во магацинот на Електродистрибуција има 250 трансформатори. Планирано е во текот на 2021 и 2022 година да се заменат сите овие 250 трансформатори во согласност со претходната анализа. Како резултат на ова очекувано намалување на загубите во следните десет години се дадени во следнава табела:

Намалување на загуби по година како резултат на промена на СН/НН трансформатори										
Година	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Промена на СН/НН трансформатори [GWh]	1,4	1,2	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Табела 72. Ефектот од замена на трансформатори со највисок коефициент на полезно дејство

5.5 Реализација на проекти за групни дислокации на мерни места (RoL проекти)

Оваа мерка која се однесува на групни дислокации на мерни места заради намалување на загуби, досега во пракса се покажа како убедливо најефикасна во намалување на загубите. Уште повеќе, со реализација на оваа мерка, не само што најмногу се намалуваат не-техничките, туку истата има најголемо влијание и на намалување на вкупните загуби. Дополнително со ова мерка се прави целосна реконструкција на трафо поле СН/НН и целосна реконструкција на нисконапонска мрежа. Со тоа значително се подобрува квалитетот на испорака, квалитет на напон, намалување на прекини, безбедност во снабдувањето и т.н.

Во табелата подолу се прикажани реализирани групни дислокации во претходните години:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Завршени проекти за групна дислокација										
КЕЦ	Број на дислоцирани броила со РОЛ	Пред РОЛ			По РОЛ			Реализиран буџет за РОЛ проекти	Просечно месечно намалување на загуби по корисник [kWh]	Трошоци за дислокација по корисник
		Годишни загуби [MWh]	Просечни месечни загуби [MWh]	Загуби [%]	Годишни загуби [MWh]	Просечни месечни загуби [MWh]	Загуби [%]			
Аеродром	2.055	7.410	618	50,2%	1.302	109	11,3%	1.087.369 €	248	529 €
В.Главинов	4.392	23.241	1.937	45,5%	4.009	334	15,2%	3.079.911 €	365	701 €
Ѓ.Петров	4.288	14.581	1.215	47,8%	1.063	89	8,0%	2.195.044 €	263	512 €
Тетово	2.069	5.251	438	31,2%	1.264	105	9,8%	982.031 €	161	475 €
Куманово	10.371	47.409	3.951	54,6%	3.411	284	7,1%	3.734.085 €	354	360 €
Струга	1.890	7.239	603	55,0%	448	37	7,1%	1.419.378 €	299	751 €
Гостивар	4.036	19.425	1.619	47,5%	2.289	191	10,2%	2.440.025 €	354	605 €
Просечни загуби после дислокација 9,8%								Просек	317 kWh	513 €

Табела 73. Реализирани групни дислокации во претходните години

После реализација на групна дислокација се постигнува просечно намалување на загуби од 9,8% и просечно месечно намалување на загуби од 317 kWh по потрошувач.

Подолу се прикажани текови проекти за групни дислокации, по КЕЦ-ови, како и нивните ефекти:

КЕЦ	Тековни проекти за групни дислокации							Број на броила
	Број на броила	Пред РОЛ			Проценети по РОЛ			
		Годишни загуби [MWh]	Просечни месечни загуби [MWh]	Загуби [%]	Годишни загуби [MWh]	Просечни месечни загуби [MWh]	Загуби [%]	
Аеродром	913	4.193	349	45,2%	412	34	9,8%	2.330
Ѓ. Петров	2.397	19.608	1.634	57,1%	1.926	160	9,8%	7.642
Гостивар	1.188	8.397	700	41,5%	825	69	9,8%	1.972

Куманово	3.710	15.142	1.262	49,7%	1.487	124	9,8%	1.446
Прилеп	420	1.604	134	70,0%	158	13	9,8%	---
Струга	477	2.020	168	53,5%	198	17	9,8%	825
Струмица	952	4.247	354	50,7%	417	35	9,8%	---
Тетово	777	4.089	341	46,0%	402	33	9,8%	2.830
В. Главинов	6.182	38.557	3.213	50,5%	3.786	316	9,8%	3.309
Вкупно	17.016	97.857	8.155		9.610	801		20.354

Табела 74. Тековни проекти за групни дислокации

Некои од тековните и планираните проектите не одат со посакуваната динамика од причина што има голема број на потрошувачи кои не се маркирани. Сепак сите овие тековни проекти се очекува да бидат комплетно завршени до крај на 2025 година.

Освен завршување на започнатите проекти, планирано е да се продолжи со реализација на сите потенцијални кои конечно би завршиле до 2030 година.

На долната табела се прикажани планирани намалувања на загуби во следните десет години, за секоја година поединечно. При проценката на намалувањето се земени следниве претпоставки:

- по реализација на започнати и потенцијални проекти, загубите по проект се намалуваат на 9,8% (просек по досега реализирани RoL-ови);
- според досегашната реализација во последниве 3 години, дислоцирани биле околу 3.400 броила годишно со просечен буџет од 1,5 милиони евра годишно. Претпоставено е дека во следните години би се продолжило со истата динамика, односно буџет;
- доколку се реализираат 3.400 дислокации годишно, секоја година загубите би се намалувале по 15,1 GWh во периодот од 2026 до 2030.

Со овие претпоставки, планот за реализација би бил следен:

Намалување на загуби по години како резултат на реализирање на групи дислокации										
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Дислоцирани броила	3.654	3.741	3.698	2.550	3.373	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400
Намалување на загуби [GWh]	16,7	15,8	16,8	18,4	20,6	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1

Табела 75. Планирани намалувања на загуби

На крајот, во однос на реализација на оваа мерка, би било добро да се споменат објективните ризици и проблеми со кои тековно се среќаваме при реализација на истата, а со кои би можеле да се соочиме во иднина.

Проблеми со кој се соочува Електродистрибуција при реализацијата на тековните проекти, а кои сигурно ќе ги има и при идните групни дислокации се:

- Постојан отпор на локалното население за реализација на дислокациите
- Напад на нашите вработени
- Групирање на локалното население
- Не дозволување на пристап на веќе дислоцираните мерни места
- Кражби на електрична енергија на дислоцираните мерни места

Од тековните RoL проекти при чија реализација се соочуваме со проблеми, би можеле да се издвојат некои поголеми и позначајни. Ова се само неколку примери за илустрација на проблемите со кои се среќаваме. Повеќето од овие проекти за групни дислокации се во реонот на Скопје. Исто така, важно е да се потенцира дека овие проекти имаат големо влијание на вкупните загуби во целиот електродистрибутивен систем, а тоа се:

- RoL во Серава (почнат: 2012)
 - Број на корисници: ≈ 1.800
 - Дислоцирани корисници: ≈ 800
- RoL во Сингелик (почнат: 2015)
 - Број на корисници : ≈ 1.700
 - Дислоцирани корисници : ≈ 200
- RoL во Арачиново (почнат: 2014)
 - Број на корисници: 2.636
 - Дислоцирани корисници: ≈ 2.570

За реализација на овие RoL проекти многу пропратни мерки беа спроведени (ангажирање на локални медијатори, координација со полиција, понуда за плаќање на долгот на рати и сл.), но без некаков резултат.

5.5.1 Поединечни дислокации на мерни места

Поединечни дислокации се реализираат кај одредени корисници кај кои со следење и анализа на потрошувачката се утврдува дека имаат необично помала измерена потрошувачка во споредба со повеќето потрошувачи од иста категорија (на пример едно домаќинство во куќа, во споредба со исти такви други домаќинства во тек на ист месец од конкретна сезона).

Критериум за поединечна дислокација кај потрошувачи со директни броила:

- потрошувачи кои претходно неовластено преземале
- потрошувачи за кои има сомнение дека неовластено преземаат
- потрошувачи кои биле исклучувани поради дол, по што своеволно се приклучувале
- потрошувачи кои не дозволуваат пристап до броилата

Понатаму, поединечни дислокации се реализираат при изведба на нови приклучоци; при изведба на ормари за нови броила на граница на имот – постојните соседни броила се дислоцираат во истите ормари.

Со поединечни дислокации на полуидиректни (5A) броила моменталниот статусот е следен:

- најголем дел од “критичните” мерни места со 5A броила се веќе дислоцирани
- секоја дислокација е направена во мерен ормар кој е осигуран со микро прекинувач, кој активира аларм при отворање на вратата

Планот за реализација на поединечни дислокации на 5A броила е следен:

- Број на 5A броила: 7.991
- Потенцијал за дислокација: 1.350

- Планирано: 100 дислокации годишно

Со планот се предвидува сите 5А броила да бидат дислоцирани во следните 14 години.

Подолу, во табелата, е дадена споредба на годишната потрошувачка на анализирани корисници со реализирана поединечна дислокација:

Споредба на годишната потрошувачка на анализирани корисници со реализирана поединечна дислокација				
КЕЦ	Број на поединечни дислокации	1.000 kWh/Год. < X	1.000 < X < 3.500 kWh/Год.	X > 3.500 kWh/Год.
Гостивар	211	70%	15%	16%
Куманово	612	77%	16%	7%
Тетово	538	65%	19%	16%
В. Главинов	136	74%	16%	10%
Вкупно		71%	17%	12%
Просек по поединечна дислокација		148 kWh/Год.	2.052 kWh/Год.	8.434 kWh/Год.

Табела 76. Споредба на годишната потрошувачка на анализирани корисници со реализирана поединечна дислокација

После реализирани дислокации, фактурирана и измерена годишна потрошувачка изнесува околу 3.800 kWh/годишно. Очекувано е во следните години ефектот од поединечни дислокации да се зголеми од 29% до 50%.

Подолу е прикажана очекувана реализација на поединечни дислокација според реализацијата во периодот од 2017 до 2020 година:

Очекувана реализација на поединечни дислокација според реализацијата во периодот од 2017 до 2020 година							
	2017 - 2020				2021		
КЕЦ	Вкупно [MKD]	Број на поединечни дислокации	Просечна цена [MKD]	Просечна цена [€]	Буџет [MKD]	Број на поединечни дислокации	Зголемена годишна потрошувачка [MWh]
Аеродром	13.948.563	274	50.907	828	3.586.844	70	103
Тетово	19.379.618	1.497	12.946	210	5.343.064	413	604

Куманово	19.896.204	1.184	16.804	273	5.165.895	307	450
Гостивар	20.459.610	1.013	20.197	328	4.717.127	234	342
В.Главинов	40.506.861	1.241	32.641	531	12.702.395	389	570
Ѓ.Петров	18.109.107	405	44.714	727	6.460.895	144	212
Вкупно	132.299.963	5.614	23.566	383	37.976.220	1.611	2.281

Табела 77. Очекувана реализација на поединечни дислокација според реализацијата

* Пресметката е направена согласно претходната анализа дека во просек месечната потрошувачка после дислокација се зголемува за 122 kWh по корисник.

Како што може да се констатира од горниот приказ, со ова би се постигнале одлични резултати во поглед на ефектите наспроти буџетите.

Во долната табела се прикажани очекуваното намалување на загуби по години, како резултат на поединечни дислокации:

Намалување на загуби како резултат на поединечни дислокации										
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Број на поединечни дислокации	1.611	1.611	1.611	1.611	1.611	1.611	1.611	1.611	1.611	1.611
Намалување на загуби [GWh]	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3

Табела 78. Очекуваното намалување на загуби по години

5.5.2 Пилот проект во КЕЦ Гостивар

Во овој План за намалување на загуби, би било добро да се спомне тековниот пилот проект за намалување на загуби во КЕС Гостивар, кој доколку се покаже успешен, би се аплицирал и во останати КЕЦ-ови во кои има позначителни загуби. Пилот проектот се состои од повеќе фази, кои се реализираат паралелно:

- Групни дислокации (RoL проекти), како најефикасна мерка
- Поединечни дислокации (во 2020 се дислоцирани околу 250 мерни места)
- Инсталирање на паметни броила: 50 % од сите броила во КЕЦ Гостивар се веќе паметни броила. Паметните броила овозможуваат лоцирање на области во кои би требало да биде фокусот за дислоцирање. Планот е до крајот на 2023 година КЕЦ Гостивар да биде првиот КЕЦ со паметни броила кај сите корисници. Со комплетна имплементација на паметни броила ќе има можност, освен загубите,

да се следи потрошувачка на енергија кај поединечни корисници во реално време, оптоварувањето на мрежата по часови, подобро планирање на потрошувачката, како и останати можности

- Маркирање на потрошувачи по трансформаторски станици, со цел да се лоцираат области за потенцијални RoL проекти.
- Техничка контрола на мерни места заради откривање на кражби.

Во 2020 година загубите во КЕЦ Гостивар беа намалени за 1,7%.

Подолу е прикажан петгодишен план за КЕЦ Гостивар:

Мерки	2020	2021	2022	2023	2024
Групи дислокации	Завршени 4 ТС (374 потрошувачи)	План 7 ТС (≈ 750 потрошувачи)	План 2-3 ТС	План 2-3 ТС	План 2-3 ТС
Поединечни дислокации	294 Поединечни дислокации	250 Поединечни дислокации	Зависно од планиран годишен буџет (најмалку 250 годишно)		
Инсталирање на паметни броила	Инсталирани 7.038 паметни броила	Инсталирање на 7.000 паметни броила	Инсталирање на 7.000 паметни броила	Инсталирање на 5.200 паметни броила	
Маркирање на потрошувачи и вес во GIS	Маркираи 29 ТС	Маркирање на 30 ТС	Маркирање на 30 ТС	Маркирање на 28 ТС	
Техничка контрола на мерни места	Техничка контрола на ≈ 1.600 мерни места секоја година				

Табела 79. Петгодишен план за КЕЦ Гостивар

5.6 Резиме: планирано намалување на загуби за 10 години согласно Планот за намалување на загуби

Подолу е прикажан планот за намалување на загуби за 10 години со реализација на сите мерки за намалување на технички и не-технички загуби, кои беа поединечно и детално објаснети во оваа поглавје, а се составен дел од Планот за намалување на загуби изработен во 2020 година од страна на Електродистрибуција:

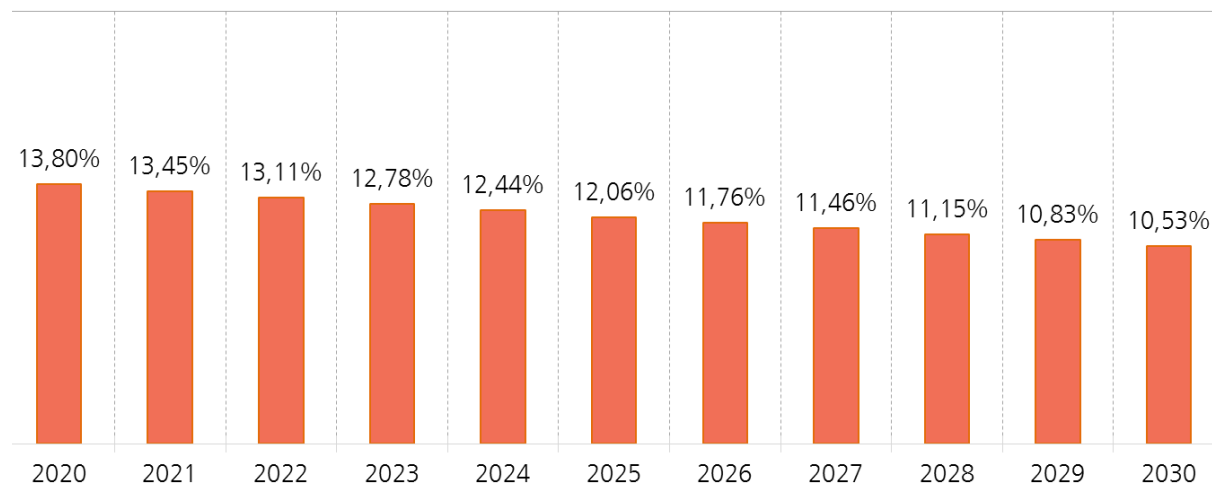


График 5. Планот за намалување на загуби изработен во 2020 година

6 Методологија, критериуми и алатки за планирање на дистрибутивната мрежа

Во овој дел е даден преглед на методи за планирање на дистрибутивен систем. Понатаму е прикажан опис на методологија која ја користи Електродистрибуција за долгорочно и краткорочно планирање на дистрибутивната мрежа. Опис на методологија за одредување на максимално оптоварување на мрежата во различни периоди (дневно, месечно, зимски, летен период). Детален опис на критериуми согласно кои се планираат инвестиции во дистрибутивната мрежа. Опис на техничките карактеристики и условите кои треба да ги исполнува дистрибутивната мрежа за квалитетно снабдување со електрична енергија.

Опис на алатки кои Електродистрибуција ги користи за управување и воедно за подобар преглед и планирање на дистрибутивната мрежа (DMS, SCADA, GIS системите..). Придобивки од истите, видови на анализи кои ги овозможуваат алатките како и анализи кои ги користи Електродистрибуција.

Исто така, објаснет е критериумот кој се користеше до 2020 година за планирање на инвестиции во мрежа, со што се подобрува квалитетно во снабдувањето – топ 10 изводи во секој КЕЦ кои имаат најмногу испади по број и времетраење во последниве години.

Конечно дадено е објаснување на најновиот метод кој се користи: евалуации на поединечни планирани проекти, кој се користи од 2021 година, а кој е основ за изготвување токму на овој план за развој 2023 – 2032 година.

6.1 Вовед

Процесот на планирање во дистрибутивниот систем претставува системско собирање и анализа на податоци, со цел носење на потребните одлуки. Резултат на планирањето се развојни планови кои претставуваат множество на одлуки чија цел е задоволување на енергетските потреби. Бидејќи влезните податоци на моделите на планирање содржат висок степен на несигурност, сите пресметки во целокупниот период на планирање се повторуваат неколку пати. При тоа, секој пат се претпоставува едно конзистентно множество од влезни податоци, кое претставува развојно сценарио. Денес се развиени бројни математички модели и компјутерски програми за развој на електроенергетските системи кои може да се класифицираат на неколку начини:

Според методот кој се користи за решавање на моделот се делат на:

- Симулациони модели
- Оптимизациони модели

Според карактерот на математичкиот модел се делат на:

- Детерминистички модели
- Пробаалистички модели

DMS софтверот претставува современа алатка за пресметка и анализа на мрежи кои содржат голем број податоци за постојната состојба. Содржи голем број на пресметки за различни режими на работа на ЕЕС, при што елементите се релативно детално претставени. Во него не постои експлицитно моделирање на факторите на несигурност. Во случаи кога е потребно да се направи анализа на влијанието на варијациите на поедини параметри, мора да се направат и исто толку симулации. Од тука може да се забележи дека DMS според методот кој се користи за решавање на моделот станува збор за математички модел, а според карактерот на математичкиот модел – детерминистички модел. DMS овозможува алатки за имплементирани пресметки во електричната мрежа. Со DMS се добива изобилство на информации во реално време за дистрибутивниот систем, приказ на дистрибутивната мрежа, податоци за одредени елементи, проценки и користење на многу други функции.

Географските информациски системи (ГИС) претставуваат компјутерски софтверски системи што овозможуваат аквизиција, внесување, меморирање, обработување, ажурирање, пребарување, интерпретирање, разбирање и прикажување на разни географски и други придружни, негеографски податоци. Со други зборови, ГИС претставуваат технолошка алатка за разбирање и анализа на сите податоци од географијата, но и од другите сродни науки, а како такви помагаат во донесување на порационални одлуки, поголема ефикасност во работењето, организирањето и планирањето како и подобрена комуникација. Тие претставуваат технологија и методологија која интегрира во една меѓусебно поврзана целина повеќе компоненти: хардвер, софтвер, податоци и луѓе. Во рамките на ГИС, географските податоци се организирани, така што на корисникот му е овозможено да избира и пребарува конкретни податоци што му се потребни за одредена намена. Картите што се добиваат во рамките на ГИС нудат разновидни можности и може да имаат променлива природа во зависност од поставените барања на корисникот на конкретниот ГИС. Корисникот има опции да ја скенира ГИС картата, опции за зумирање или одзумирање, како и разни можности да се променат информациите што се прикажани на картата.

ГИС наоѓаат примена речиси во сите области на човековото живеење и дејствување, а особено голема примена наоѓаат во енергетиката.

Во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје се користат три технички системи чија функција е објаснета на сликата:



Слика 40. Три технички системи кои се користат од Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје

Независно од алатките кои се користат, главен показател за тоа каде треба да се насочат инвестициите и кои изводи треба да се реконструираат се извештаите од SCADA системот за број и времетраење на непланираните прекини, односно дефектите. Имено, континуирано се следат статистичките показатели за испадите, жалбите од потрошувачите на континуитет во снабдувањето и на квалитетот на напонот. При донесување на одлуките за инвестиционите проекти за наредната година и следните пет и десет години, проектите се насочуваат кон реконструкција и каблирање на изводите кои имаат најмногу прекини. За таа цел се прави статистика на топ 10 изводи за секој КЕЦ кои имаат најмногу прекини. Врз основа на ова се прави план за нивно етапно реконструирање или каблирање, секоја година по една делница. Со ова се постигнуваат најдобри резултати, од причина што кога ќе се подобрат статистичките показатели кај најлошите изводи, најмногу се подобруваат статистичките показатели на ниво на одреден КЕЦ, а воедно и на електродистрибутивниот систем во целина.

6.2 Метод на евалуација на поединечни проекти

Од 2021 година, па наваму, се вовеле метод на евалуација на поединечни проекти. Токму со овој метод, во кој е вклучен и претходниот, е направен овој план за развој на дистрибутивната мрежа за следните пет и десет години. Овој метод вклучува евалуација со бодување на различни аспекти на бенефитот од конкретен проект, после што се земаат во предвид проектите со најмногу бодови и се разгледуваат при одлучувањето дали ќе влезат во програмата за развој во наредната година, во следните пет години и во следните десет години.

Овие аспекти кои се бодуваат, генерално би можеле да се поделат на два дела, а тоа е каков ефект има со нивна реализација:

- Долгорочни критериуми и
- Краткорочни критериуми

Во долгорочните критериуми се бодува:

- Подобрување на индикаторите за континуитет на испораката на електрична енергија (SAIDI и SAIFI)
- Подобрување на напонските прилики
- Намалување на загуби во мрежа
- Дали има процес специфични корисници засегнати од проектот
- Дали проектот е во склоп со стратешкиот развој на мрежата
- Дали со проектот има создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи

Кај Краткорочните критериуми се бодува:

- Дали се исполнети законски/административни услови за започнување со реализација
- Дали постои динамичен план за проектна реализација

На следнава слика е прикажан пример на пополнет урнек за евалуација на поединечен проект:

Рамка за оценување на инвестициони проекти				
Име и број на проектот: ТС 110/10 kV Драчево 1- нов извод Пинтија, превземање на товар од извод Млин Шар - ТС 35/10 Усје			Датум: 2023	
КЕЦ: Аеродром		Одговорно лице:		
Бодови Критериум	2	5	10	Бодови
Подобрување на индикаторите за континуитет на испораката на електрична енергија (SAIDI и SAIFI)	Нема влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	Има одредено влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	Има значително влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	10
Подобрување на напонските прилики (dU & Sk3)	Нема влијание на подобрување на напонските прилики	Има одредено влијание на подобрување на напонските прилики	Има значително влијание на подобрување на напонските прилики	10
Намалување на загуби во мрежа	Нема влијание на намалување на загуби во дистрибутивна мрежа	Има одредено влијание на намалување на загуби во дистрибутивна мрежа	Има значително влијание на намалување на загуби во дистрибутивна мрежа (РОЛ проекти)	5
Процес специфични корисници засегнати од проектот	Нема процес специфични корисници засегнати од проектот	Има одредени процес специфични корисници засегнати од проектот	Има повеќе процес специфични корисници засегнати од проектот	2
Проектот е во склоп со стратешкиот развој на мрежата	Не (0 поени)	Делумно	Да	10
Создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи	Нема да се создадат услови за приклучување на нови потрошувачи	Ќе се создадат услови за приклучување на нови потрошувачи	/	5
Исполнети законски/административни услови за започнување со реализација	Не (0 поени)	Делумно	Да	10
Динамичен план за проектна реализација	Не (0 поени)	/	Да	10
Вкупно:				62

Табела 80. Пример на пополнет темплејт образец за евалуација на поединечен проект

Според бодирањето, проектите се подредуваат на листа за разгледување и одлучување за нивна реализација. При одлучување се разгледуваат само оние проекти од листата кои се евалуирани со најмногу бодови. Во прилог на овој План за развој на дистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2032 година се дадени сите евалуации на проектите содржани во самиот План.

6.3 Географски информациски систем (ГИС)

6.3.1 ArcGIS Desktop

ArcGIS Desktop се користи за креирање, чување, обработка, визуелизација, анализа и размена на просторни податоци, односно управување и манипулација на просторните податоци на десктоп уреди. ArcGIS Desktop претставува најсложениот дел на ArcGIS платформата со најголем број на функционалности. Се состои од неколку меѓусебно интегрирани апликации: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene и ArcGlobe.

ArcCatalog служи за управување и организација на различните типови на географски информации и дефинирање на нивните основи карактеристики. Работата во ArcCatalog подразбира креирање на геодатабази, feature classes и табели за чување на географските податоци. Каталогот овозможува прегледување, бришење и менување на фајловите со податоци и нивните карактеристики.

Типови на географски информации со кои управува ArcCatalog:

- Геодатабази
- Векторски податоци
- Растерски податоци
- Map документи, Globe документи, lyr фајлови и сл
- Toolboxes, модели и Python скрипти
- Сервиси и др.

ArcMap е апликација која примарно служи за визуелизација, едитирање, креирање, ажурирање и анализа на геопросторни податоци и креирање на мапи во т.н. mxd документи. Мапите изработени во рамките на ArcMap лесно можат да бидат припремени за печатење со цел добивање на разни картографски производи, од наједноставни, па се до многу софистицирани картографски продукти. Мапите, исто така, претставуваат основа за публикување на веб сервиси. ГИС покрај визуелизација, подразбира и анализа на географските податоци. ArcMap дозволува поедноставни анализи користејќи некоја од геопроцесираните алатки, па се до правење на сложени модели и користење на Python скрипти, а потоа визуелизација на добиените резултати. ArcMap содржи и алатки за споделување на геопроцесираните модели, геодатабази, фајлови во слоеви, како со други корисници, така и на ArcGIS Online.

ArcToolbox всушност се сите оние алатки што се користат во рамките на ArcMap кои овозможуваат геопроцесирање, обработка, просторна анализа, статистики и ред други сложени операции кои се вршат со географските податоци. ArcScene и ArcGlobe се апликации за работа со 3D податоци.

Можностите кои ги нуди ArcGIS Desktop се огромни. Во овој дел ќе бидат напомнимати само дел од нив:

ArcGIS Desktop софтверот овозможува креирање на хиперлинкови кон надворешни апликации (URL) и документи (слики, фотографии, документи, цртежи, видео клипови, веб страници или било која друга информација зачувана како датотека на корисничкиот систем или на интернет).

ArcGISDesktop софтверот нуди можност за креирање на мапи, податоци и метадата. До нив може да се пристапува преку мобилни уреди, десктоп апликации,webbrowser-и.

ArcGISDesktop софтверот поддржува конверзија на координати за векторски и растерски податоци помеѓу сите главни географски проекции и вообичаени датуми и проекции. Покрај тоа тој нуди и конверзија помеѓу географски проекции генерирани од страна на корисникот.

ArcGISDesktop софтверот откако ќе го изврши атрибутното испитување, резултатот може да го прикаже графички. Исто така е овозможено корисникот да може да избере поединечни записи или целокупен резултат од испитувањето. Софтверот нуди и зумирање на избраните објекти.

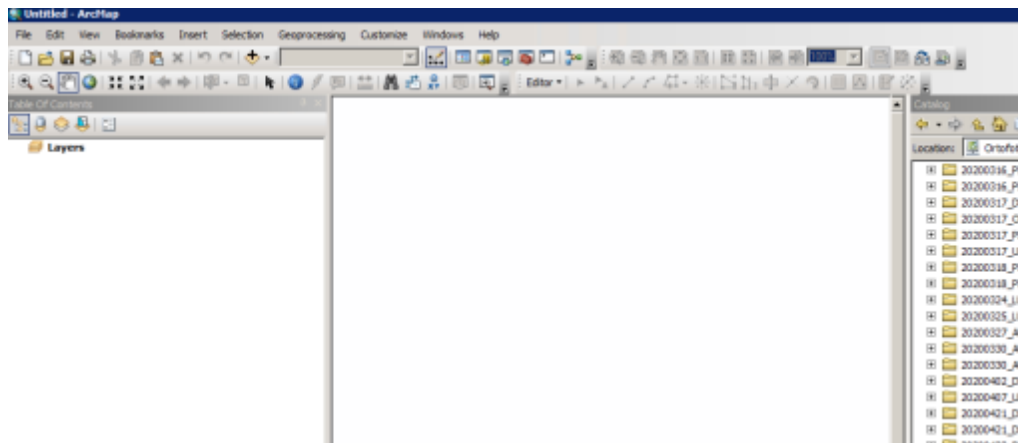
6.4 Примена на ГИС во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје

ГИС е една од клучните алатки кои се користат од страна на техничкиот персонал во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, почнувајќи од наједноставни пребарувања на локации и елементи во електричната мрежа кои содржат повеќе податоци за истата (тип на трафостаница, пресек на проводник, шифри на столбови, координати и сл.), до комплексни анализи на податоците кои се во ГИС базите и креирање разновидни наменски извештаи. ГИС во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје е имплементиран на повеќе нивоа. Главните кориснички ГИС апликации се поделени во два дела, односно десктоп апликација и веб апликација. Користењето на овие апликации е распределено во зависност од потребите на работното место.

6.4.1 Десктоп апликација

Десктоп апликацијата претставува апликација која ги нуди во целост можностите и функционалностите кои ги поседува ArcGIS софтверот. Преку десктоп апликацијата се вршат сите основни, а и напредни конфигурирања, внес и обработка на податоците, експорти на податоци за елементите од дистрибутивната мрежа, се креира

симболигија, припадност на елементите, се креираат и постираат веб сервисите, се врши администрирање на геодата базата, се развива картографија, се прават просторни и други анализи, се подобрува квалитетот на внесените податоци и се креираат разни наменски извештаи за елементи од дистрибутивната мрежа.



Слика 41. Изглед на основен екран на десктоп апликација ArcMap

6.4.2 Веб апликација

Веб апликацијата е алатка достапна до најголемиот дел од вработените во компанијата. Нејзината намена е едноставен пристап до сите податоци за мрежата и елементите во мрежата, како географски, така и атрибутни податоци. Веб апликацијата е дизајнирана за корисници без напредни знаења за самиот софтвер, кои имаат потреба од брз и едноставен пристап до податоци, некои основни функции и алатки, визуелизација на теренот и мрежата, печатење на мапи и слични потреби. За поедноставно и побезбедно користење на ГИС во компанијата, веб апликацијата е поделена во три сегменти (апликации) и тоа:

- Прегледувач на постојната дистрибутивна мрежа – каде е овозможено само гледање на податоци од страна на корисниците, без можност за промени на податоци слика 42
- Постоечка Едитор – каде е овозможено уредување на податоците за постојната дистрибутивна мрежа, како и внес, измена и корекции на нови елементи слика 43
- Ново планирана Едитор – каде е овозможено уредување на податоците за ново планираната дистрибутивна мрежа слика 44



Слика 42. Веб апликација Прегледувач



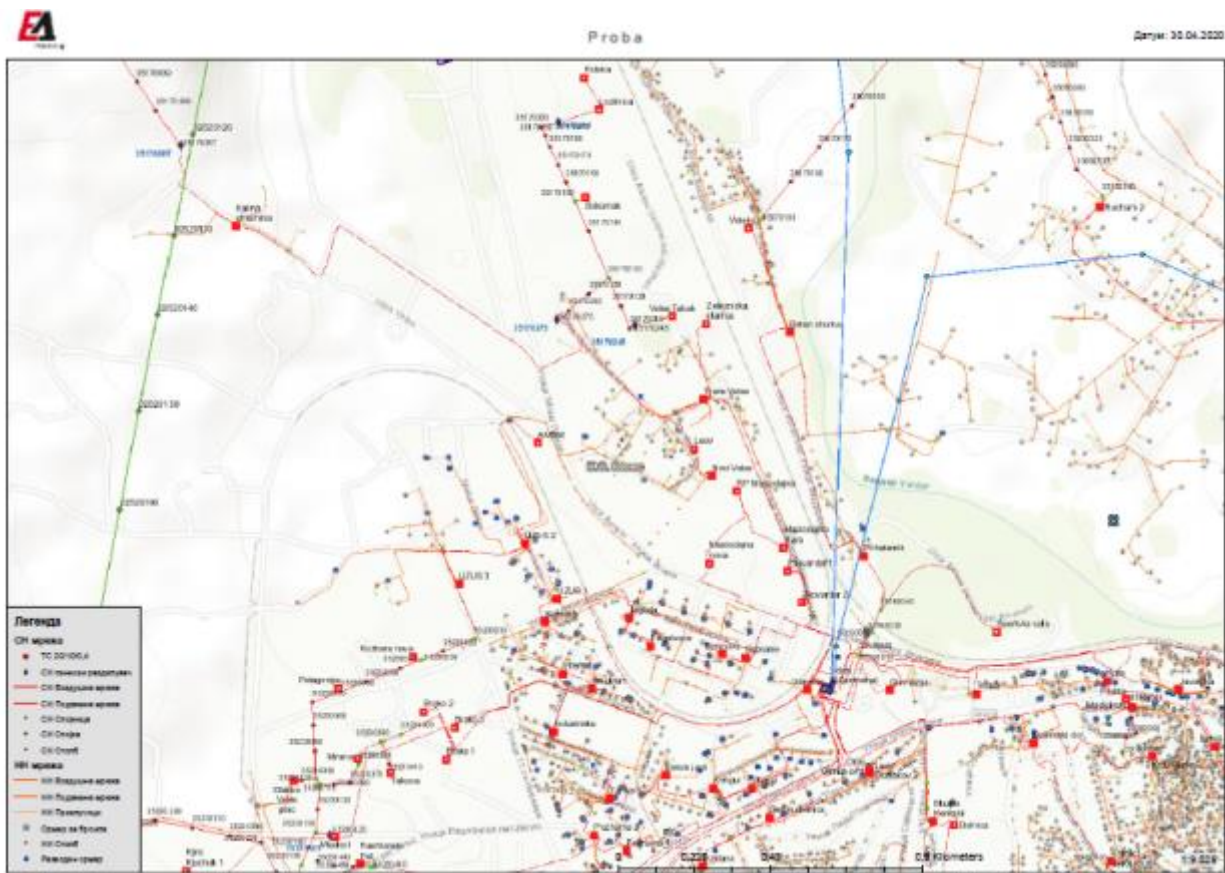
Слика 43.2 Веб апликација Постоечка Едитор



Слика 44. Веб апликација ново планирана Едитор

Веб апликацијата од самиот почеток се користи од голем дел од вработените во секојдневната работа. Почнувајќи од увид на мрежата, пребарување на елементи, преглед на нивните карактеристики до планирање и цртање на нови проекти. Веб апликацијата е базирана на слоеви од секој тип на елемент посебно, со додаток на надворешни податоци од видот на мапи со различни изгледи (патишта, терен), катастарски податоци (општини и парцели). Словитото прикажување на податоци овозможува избор за тоа кои податоци сакаме да ги гледаме и прикажеме, што ја олеснува работата со апликацијата. Апликацијата содржи разни алатки кои се потребни работа и манипулација со податоците.

Веб апликацијата нуди и можност за креирање на JPG и PDF фајлови од моменталниот приказ на веб апликацијата преку алатката „Печати“.



Слика 45. Експорт во PDF на приказ во A3 формат со наслов Proba, соодветна легенда и датум на експорт

Во ГИС веб апликацијата од исклучително значење е можноста за вклучување на различни подлоги кои даваат претстава и информација за реалната состојба на теренот. Подлогата претставува статичка позадина (background) на сајтот која содржи помошни статички слоеви чија тематска содржина варира од апликација до апликација. Подлогата може да е на топографска мапа (Topographic), сателитска или ортофото слика (Imagery), улична мрежа (Open Street map), WMS, WMTS и слично.

Планирање на дистрибутивната мрежа во ГИС web апликацијата

Како што беше напоменато, во ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ Скопје постои апликација Новопланирана Едитор – каде е овозможено уредување на податоците за новопланираната дистрибутивна мрежа. Во оваа апликација постои сервис т.н. Новопланирана_НовКонцепт, каде има слоеви кои опфаќаат категории на новопланирана мрежа:

1. NCC – Нови приклучоци – тековна година
2. IIP – Инвестициона програма – следна година
3. MUP – Среднорочен план – следни пет години
4. Master plan – Долгорочен план – следни 10 години

Целта на оваа апликација е визуелизација и полесно планирање на мрежата која би се градела во иднина. Новопланираната мрежа има предефинирана симболија (во случајот за среднапонска мрежа 10(20) kV бојата на оваа мрежа е црвена). На слика 54 е прикажана планирана мрежа во еден Детален урбанистички план.



Слика 46. Планирање на нова среднапонска мрежа (кабли и трансформаторски станици) во ГИС за полесна визуелизација

6.5 Динамичка синоптичка плоча - ДСП

Динамичка синоптичка плоча (ДСП) Dynamic Mimic Diagram (DMD) – е дел од програмскиот пакет DMS. ДСП претставува графичка апликација за надгледување, управување и анализа на дистрибутивните мрежи. ДСП во ОДС се користи за анализа и планирање на дистрибутивната мрежа од страна на инженерите за електроенергетика. Корисничкиот интерфејс на ДСП овозможува интерактивна работа и богата визуелна презентација на состојбата на мрежата и резултатите од анализите. Графичкиот интерфејс обезбедува неколку истовремени прикази на дистрибутивната мрежа. Генерално најчесто користени се два прикази: логички (шематски) и географски. Овие два прикази, може симултано да се гледаат, прикажуваат и се синхронизирани. Во ДСП има голем број на прикази. Најчесто користените прикази се:

- прикази на мрежите кои припаѓаат во сите Кориснички Енергетски Центри (КЕЦ)
- приказ на 10/20 kV мрежа на ниво на Македонија
- приказ на 35 kV мрежа на ниво на Македонија

Покрај тоа, можно е истиот дел на мрежата да се нацрта на неколку начини, во неколку различни прикази како географски – приказ на дистрибутивната мрежа на географската подлога и приказ на печатење – за печатење на шемите

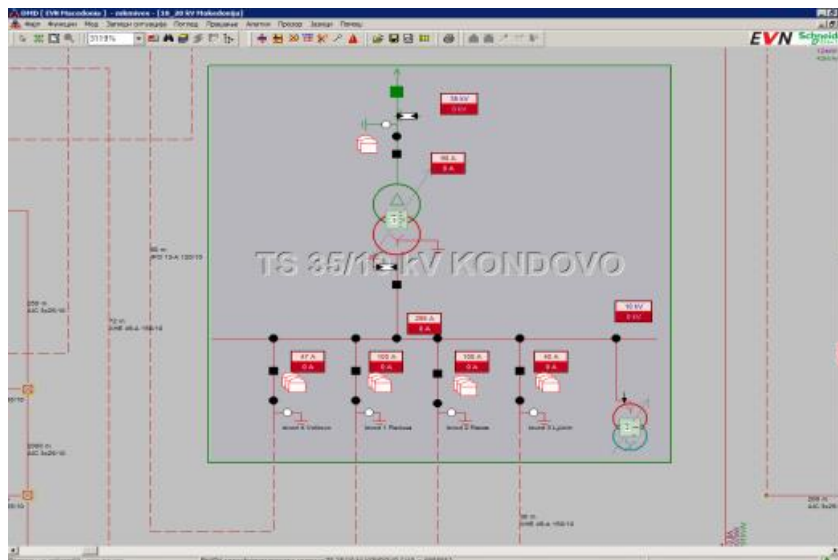
Во ДСП се користи т.н. симулационен режим кој му овозможува на корисникот различни симулации, анализи и активирање на DMS функции на постоечка разгледувана мрежа. Сите промени се од локален интерес, само за апликацијата и не влијаат на промени во реално време. ДСП исто така претставува околина за повикување на електроенергетски функции и приказ на нивните резултати. Вкупниот број на функции кои ги содржи софтверот е дваесет и пет. Најкористени се следните пет функции:

- Анализатор на топологијата – овозможува анализа на топологијата на мрежата
- Текови на моќност – содржи дополнителни опции за приказ на резултатите од функциите на текови на моќност
- Естимација на состојба – ги прикажува подфункциите за Естимација на состојбата
- Индекс на перформанси – содржи дополнителни опции за функцијата
- Куси врски

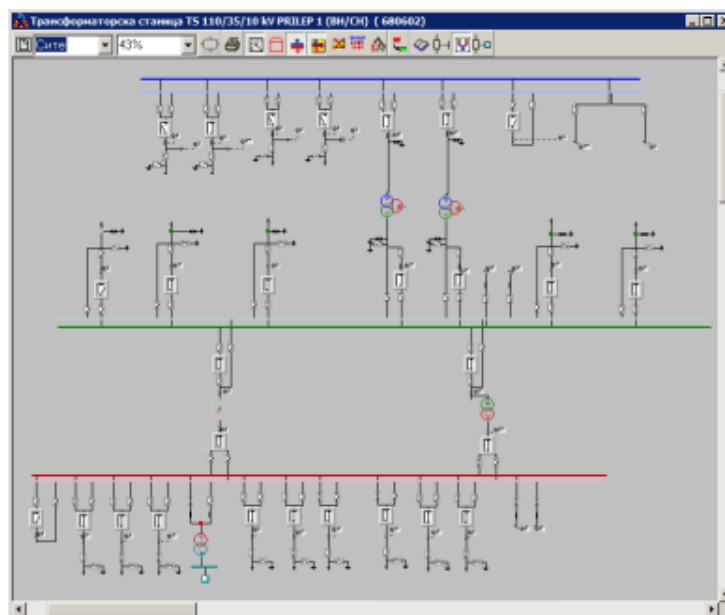
ДСП овозможува два типа на прикази:

- Шематски приказ со кој се прикажува еднополна шема на мрежата
- Географски приказ со кој се прикажува шемата на мрежата на географска подлога

На логичката шема е прикажана целокупната (поедноставена) еднополна шема на ВН/СН трансформаторска станица – слика 57. Некои од елементите не се видливи при сите нивоа на зум, т.е. со зумовите помали од 25% трансформаторите не се видливи. Сите елементи се обоени во склад со одбраниот критериум од легендата. Слика 57 покажува пример на боење на трафостаницата. Боите се променливи во склад со желбите на корисникот.



Слика 3. Елементи на ВН/СН трансформаторските станици (боење спрема напонското ниво)

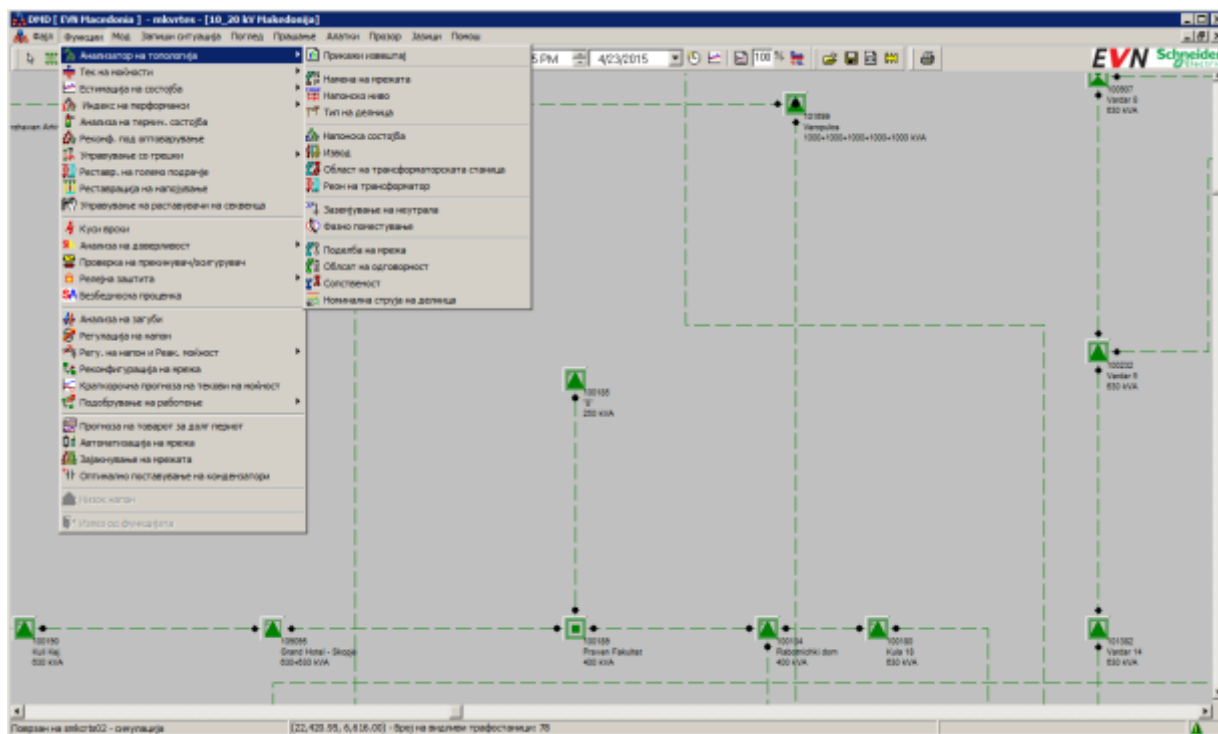


Слика 4. Детален приказ на ВН/СН трансформаторска станица

На овој поглед, боењето спрема напонското ниво е употребено за боење на собирниците и намотките на трансформаторот. Покрај секој мерен уред (амперметар, волтметар) е прикажана измерената вредност. Расклопните уреди на еднополна шема се активни, односно клик на некој расклопен уред доведува до промена на неговата состојба и освежување на боењето на шемата. Само на ова ниво е можно да се промени исправноста на расклопните уреди. Ако трансформаторот има регулациона преклопка, актуелната позиција е прикажана на симболот на трансформаторот и копчето „регулациона преклопка“ во центарот на симболот на трансформаторот е активно. Со клик на ова копче се појавува панел за промена на положбата на регулационата преклопка.

Боето според напонската состојба секогаш се користи кај приказот на еднополните шеми. СН собирниците и делниците се бојат регуларно во зависност од тоа дали се под напон или не се под напон и дали се дел од мрежата. НН собирниците се бојат со зелена или сина боја во зависност од тоа дали се под напон или не се под напон и со црвена боја доколку се напојуваат преку СН/НН трансформатори кои работат паралелно.

Деталниот увид во тековната топологија на мрежата е од особена важност за планирање на дистрибутивните мрежи. Анализаторот на топологијата е општа алатка за различни анализи на топологи на дистрибутивните мрежи. Врз основа на врските во мрежата и статусот на расклопните уреди, анализаторот на топологија обезбедува познавање на топологијата на мрежата неопходно за извршување на останатите функции. Анализаторот на топологијата е помошна функција која обезбедува различни системи на бојење на приказот на мрежата. Системот на бојење може да се избере од лентата со алатки, со кликање на копчето за бојење (со кое се отвора подмени за избор на еден од дефинираните системи на бојење) или од менито „Функции/Анализатор на топологија“, прикажано на слика 63.



Слика 49. Анализатор на топологијата

Естимацијата на состојбите претставува базична енергетска функција на чии резултати се засноваат практично сите останати функции за анализа, управување и планирање на дистрибутивните мрежи (куси врски, релејна заштита, реконфигурација на мрежата, реставрација на напојувањето, регулација на напонот, анализа на доверливост, итн.). Функцијата за естимација на состојбите може да се користи како во реален, така и во симулационен мод. Во првиот случај функцијата се користи за естимација на актуелниот режим. Во симулационен

мод функцијата се користи за естимација на посакуваниот режим (т.е. било кој режим избран од снимените состојби).

Тековите на моќност се користат за пресметка на стационарните состојби на дистрибутивни мрежи. Состојбата на мрежата се состои од комплексни напони, струи, текови на активна и реактивна моќност, падови на напони, загуби итн. Генерално, моделот за пресметка на тековите на моќност во енергетските системи (вклучувајќи ги и дистрибутивните мрежи) претставува математички опис за баланс на активната и реактивната моќност во системот (произведената енергија е еднаква на вкупната потрошувачка и загубите), за избраните напонски прилики. Моделот се состои од збир нелинеарни симултани алгебарски комплексни релации. Неговата димензија е еднаква на бројот на јазли во мрежата. Состојбата на мрежата се опишува со збирот на комплексните напони во сите јазли на мрежата. Тековите на моќност практично се основна функција за сите останати ДМС функции.

Тековите на моќност од една страна претставуваат втор чекор од естимацијата на состојбите, а од друга страна можат да се покренат независно. Во двата случаи влезните податоци се оптоварувањата добиени од естимацијата.

Во ДСП тековите на моќност се покренуваат автоматски и транспарентно од корисникот, при секоја промена на динамичките податоци.

Кога некоја величина ќе ја премине дефинираната граница, недозволената состојба се сигнализира со аларми.

На местото на секое мерење на струјата и напонот, пресметаната вредност на струјата и напонот се прикажува во црвен правоаголник. На овој начин корисникот може лесно да ги анализира естимираните вредности. Во онлајн мод мерените и пресметаните вредности треба да бидат блиски, додека во симулационен мод тоа не е неопходно, бидејќи промена на вклопната состојба може да доведе до поинаква распределба на оптоварувањата по должината на изводот од мерената вредност.

Оптоварувањето, кое претставува основа за пресметка на тековите на моќност, се добива врз основа на резултатите на функцијата за естимација на состојбите, врз основа на мерењата на струите, вклопна состојба, тековните времиња и максиграфите и дневните дијаграми на потрошувачка. Сепак, за симулациони потреби, згодно е оптоварувањата да се дефинираат врз основа на некој друг квантитативен показател.

Аналитичката функција Индекс на перформанси се користи за одредување на индексот на перформансите како дел од целата дистрибутивна мрежа, за посебна топологија на мрежата и состојба – мод „Вкупни перформанси“. Потоа, функцијата укажува на проблемите во мрежата (нарушување на границите во мрежата – напон и струја, како и границите на релејната заштита) за набљудуваната топологија на мрежата и состојбата – мод „Детекција на нарушувања“. Индексите на перформанси се доградени на функцијата Текови на моќности, обезбедувајќи сумарни информации за моменталната состојба.

Стеблото е организирано во четири хиерахиски нивои:

1. Цела мрежа.
2. Сите ВН/СН трансформаторски станици во мрежата.
3. ВН/СН трансформатори кои припаѓаат на овие трансформаторски станици.
4. Изводи кои се напојуваат од овие ВН/СН трансформатори.

Нарушувањата во дистрибутивната мрежа можат да бидат прикажани на два начини: со користење на табот Аларми и во вид на трепкање на ДСП.

Алармот покажува неприфатлива состојба на елементите на мрежата кои се под напон, како што се нарушувања на границите на преоптоварување и границите на напонот. Алармите се прикажани со трепкање на елементите на шемата.

Аналитичката функција Куси врски се користи за пресметки во дистрибутивни системи во услови на грешка. Се разгледуваат дистрибутивни мрежи и четири типови на куси врски: еднофазна куса врска, двофазна куса врска, двофазна куса врска со земја и трофазна куса врска, како и сложени куси врски: истовремено појавување на

повеќе куси врски и прекин на фазите. Резултати од функцијата се: фазори на напоните на сите собирници и фазори на напоните на местото на грешка, фазори на струите на сите делници и трансформатори како и фазорите на струите на местото на грешка. Оваа функција исто така овозможува пресметка на максималната моќност на куса врска за избраниот тип на куса врска во сите јазли од мрежата.

Функцијата овозможува едноставна пресметка на струите и напоните во мрежа при куса врска, тие резултати се користат за димензионирање и проверка на заштитата и опремата, за пресметка на термички и динамички напрегања, за проверка на карактеристиките на прекинувачите и осигурачите, и сл.

Куса врска може да се зададе само на делници и собирници кои се под напон. По default е избрана трофазна куса врска. Сите пресметки се вршат според IEC 909 стандардот.

6.6 Градител на мрежа

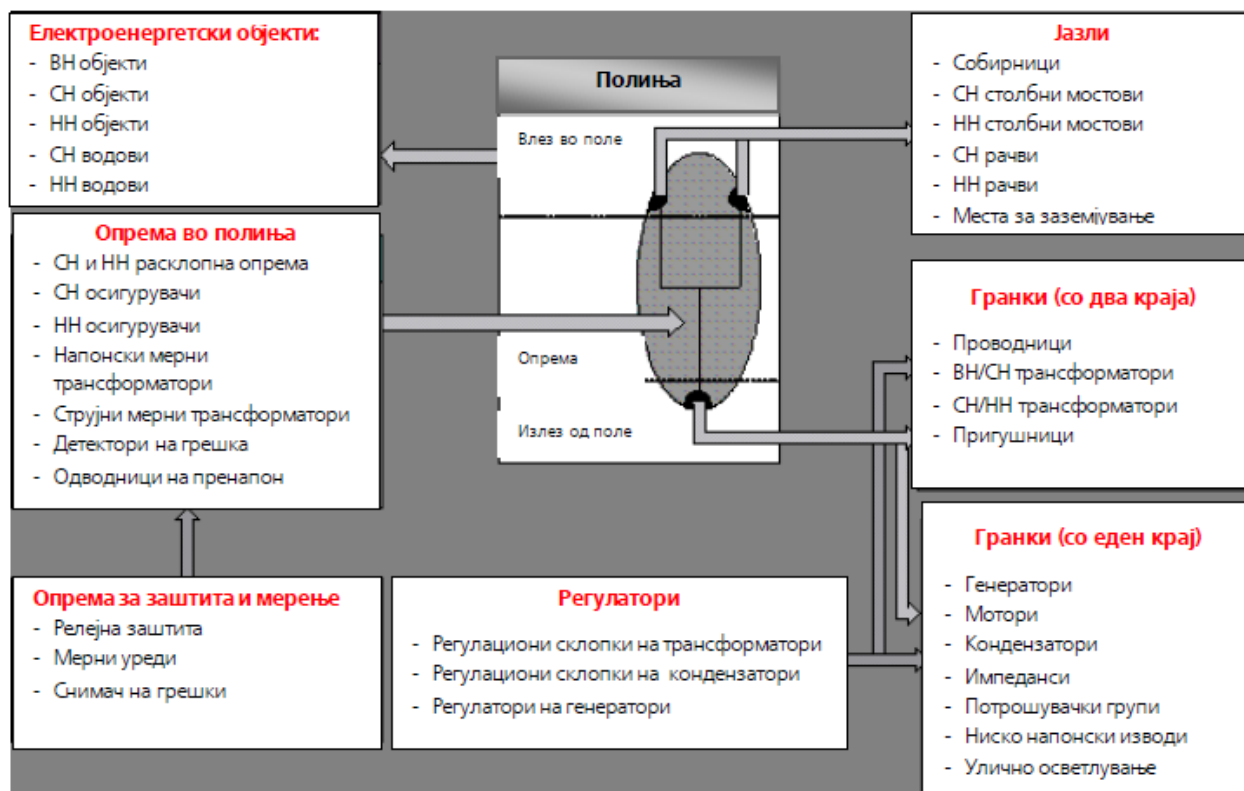
Внесување на дистрибутивна мрежа со Градител на мрежа се прави во два чекора:

- Внесување на податоците за елементите на мрежата со Едитор на податоци
- Внесување на еднополните шеми на мрежата со Графички едитор

Објектите кои се внесени преку едиторот, представуваат целина која се состои од:

- Полиња
- Елементи
- Опрема во полиња
- Регулатори

како што е прикажано на слика 50.



Слика 50. Поврзување на електроенергетски објекти и полиња

Полињата се состојат од опрема за полиња и елементи. Опремата за полињата е група од следниве елементи:

- Расклопна опрема
- Реклозери
- Струјни мерни трансформатори
- Напонски мерни трансформатори
- Осигурувачи
- Детектори на грешка;
- Одводници на пренапон
- Комплексни елементи

Елементите се поделени во три групи:

1. Јазли:

- Собирници
- Рачви
- Столбни мостови
- Места за заземјување

2. Гранки (со два краја):

- ВН/СН Трансформатори

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

- СН/НН Трансформатори
- Проводници
- Пригушници

3. Гранки (со еден крај):

- Мотори
- Генератори
- Импеданси
- Кондезатори
- Потрошувачки групи
- Ниско напонски изводи
- Улично осветлување

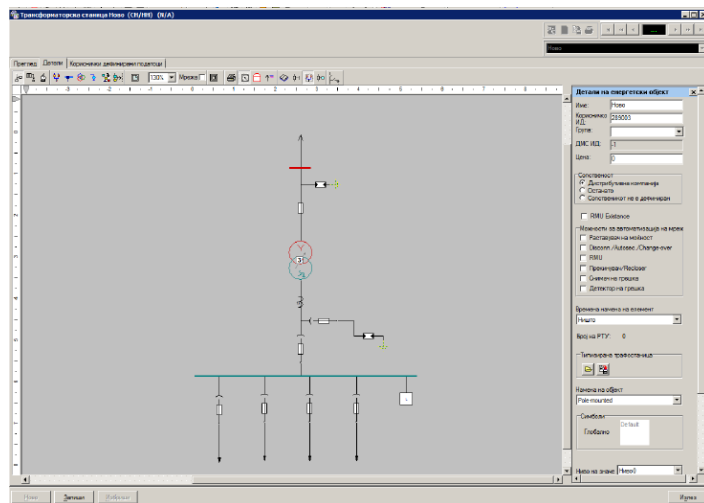
Опрема за заштита и мерење претставува група елементи кои се врзани за опремата во полињата. Во оваа група припаѓаат:

- Мерења
- Заштита и
- Снимач на грешки

Регулаторите се група уреди кои се врзуваат за елементите. Оваа група ја сочинуваат:

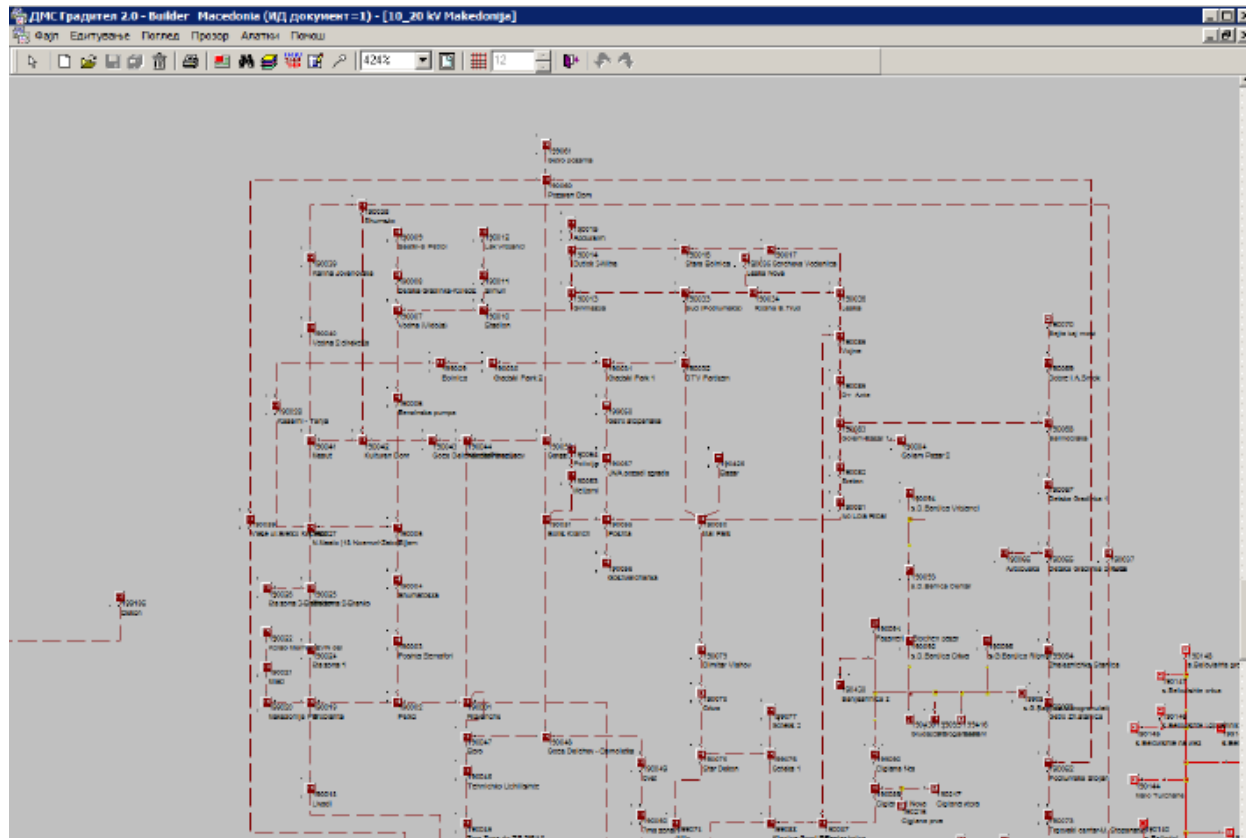
- Регулационите склопки на ВН/СН трансформатори
- Регулационите склопки на СН/НН трансформатори
- Регулационите склопки на кондезатори
- Регулатори на генератори

За внесување на нова трансформаторска станица се користи опцијата “Типизирана трафостаница”, каде од “Листа на типови” се избира тип на нова трансформаторска станица слика 75. Предноста на ова опција е побрз и поедноставен внес на еднополни шеми според стандарди на ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ Скопје.



Слика 51. Вчитана ТС од Библиотека со СН/НН трансформаторски станици

Целта на графичкиот едитор е визуелна претстава на шемата на среднонапонската дистрибутивна мрежа која е внесена со помош на електричниот едитор. Графичкиот едитор може да се користи само откако ќе бидат внесени податоците со електричниот едитор. Негова улога е да им додели графички координати на постојните електрични објекти слика 76.



Слика 52. Графички едитор

7 План за развој на дистрибутивната мрежа 2023-2027

Согласно Мрежните правила Електродистрибуција во Планот за развој на дистрибутивниот систем за период од пет години потребно е да ги наведе локациите каде се планира да се развива или да се надгради дистрибутивниот систем со технички опис и карактеристики на предвидените работи и потреби за модернизација, за надградба и за обновување на објектите. Согласно наведеното во оваа поглавје е содржано:

Детален опис на инвестиции во висок напон за 110 kV и 35 kV напонско ниво за секоја година одделно од 2023 – 2032, локација каде се планирани инвестициите, критериуми и причини зошто токму на тие локации се инвестира, технички опис и карактеристики на предвидените работи во дистрибутивната мрежа, како и придобивките од планираните инвестиции.

Детален опис на инвестиции во среден напон за 20 kV и 10 kV напонско ниво по КЕЦ-ови и за секоја година одделно од 2023 – 2032, локација каде се планирани инвестициите, критериуми и причини зошто токму на тие локации се инвестира, технички опис и карактеристики на предвидените работи во дистрибутивната мрежа и придобивки од планираните инвестиции.

Детален опис на инвестиции во нисконапонска дистрибутивна мрежа – по КЕЦ-ови и за секоја година одделно. Наведени се проекти кои се поголеми и за кои се потребни поголеми финансиски средства. И за овие проекти се наведени локација каде се планирани инвестициите, критериуми и причини зошто токму на тие локации се инвестира, технички опис и карактеристики на предвидените работи во дистрибутивната мрежа, придобивки од планираните инвестиции.

Тика се земени во предвид проекти за нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти. Имено, секоја година се планираат одредени средства за овој сегмент на инвестиции кои ги презема Електродистрибуција за сите напонски нивоа, а со цел овозможување на услови за приклучување на дистрибутивниот систем на нови корисници. Овие инвестиции вклучуваат реконструкција на постоечка и изградба на нова мрежа, зголемување на капацитетот на дистрибутивните трансформаторски станици преку замена на дистрибутивните трансформатори или изградба на нови трансформаторски станици зависно за каков предмет се работи.

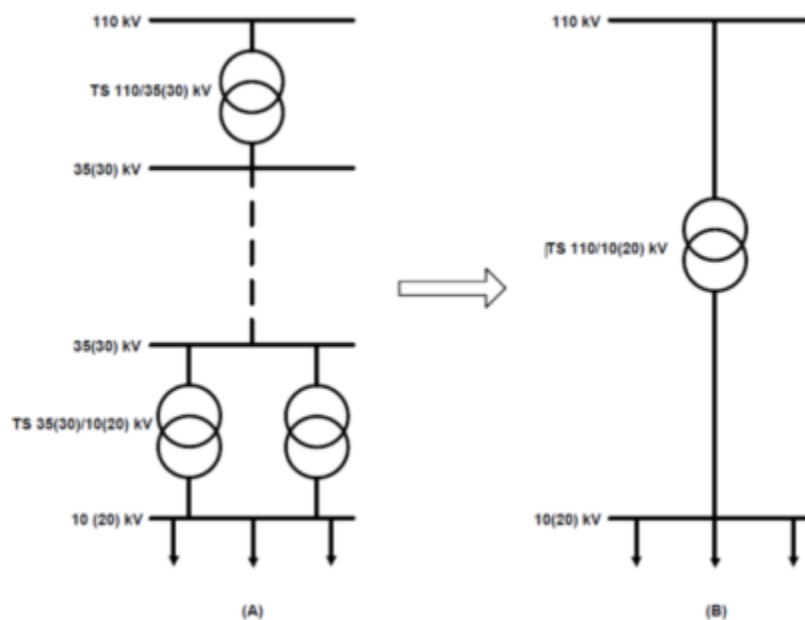
Исто така, на почетокот е прикажан концептот за долгорочниот развој на дистрибутивната мрежа, кој пред се подразбира премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво, односно од 35 kV на 110 kV напонско ниво.

8 Концепт за долгорочен развој на дистрибутивната мрежа

Основни насоки кои се дадени за развивање на дистрибутивната мрежа на целата територија на државата, за сите КЕЦ-ови се:

- Во мрежата во иднина ќе постојат само 3 напонски нивоа и тоа: 110 kV напонско ниво, 20 kV напонско ниво и 0,4 kV напонско ниво
- Сегашните напони 35 kV, 10 kV, 6 kV нема да се развиваат а ќе се одржуваат се до моментот на целосно згаснување
- 10 kV напонско ниво ќе се замени со 20 kV напонско ниво
- 35 kV напонско ниво ќе биде заменето со 110 kV напонско ниво или 20 kV напонско ниво во зависност од потребите на конкретната локација

Врз основа на овие принципи се прават сите долгорочни, среднорочни и годишни планови за инвестирање. Подолу е прикажан шематски приказ на споменатите принципи за иден долгорочен развој на електродистрибутивниот систем:



Слика 53. Прикажан шематски приказ

Постојат повеќе причини за иден развој на мрежата заснован на овој концепт, како економски, така и технички. Од аспект на одржување, резервни делови, алат и т.н. Од аспект на намалување на технички загуби. Од аспект на цена на чинење на електроенергетските елементи (10kV и 20 kV).

8.1 КЕЦ Аеродром

8.1.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Аеродром

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Аеродром се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Драчево 2	35kV/10kV	20kV/20kV
Централна	35kV/10kV	110kV/20kV
Драчево 1	110kV/10kV	110kV/20kV
Св. Трипун	35kV/10kV	20kV/20kV
Говрлево	35kV/0,4kV	20kV/0,4kV
Скопје 2	110kV/35kV	110kV/20kV
Усје	35kV/10kV/6kV	20kV/20kV
Кисела Вода	35kV/10kV	110kV/20kV
Аеродром	110kV/10kV	110kV/20kV
Југ Нова	110kV/35kV/10kV	110kV/20kV
ОНИС x 4*	35kV/6kV/0,4kV	

Табела 81. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Аеродром

*Охис е приватна трансформаторска станица и не може да се планира во концептот за развој

За потребите на идно планирање изработени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Аеродром. Притоа КЕЦ-от, внатрешно, е поделен на осум реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Скопје, населби Капиштец, Водно
- реон 2 населби Кисела Вода, 11 Октомври, дел од населба Аеродром
- реон 3 населби Аеродром, Ново Лисиче, Горно и Долно Лисиче
- реон 4 населби Драчево, Пинтија, Долно Лисиче
- реон 5 населби Усје, Теферич
- реон 6 општина Сопиште
- реон 7 општина Студеничани
- реон 8 општина Зелениково



Слика 54. Осум реони на поделба на КЕЦ Аеродром

8.1.2 План за инвестирање во КЕЦ Аеродром 2023 – 2032

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Аеродром за следните 10 години.

Планирани инвестиции во мрежа КЕЦ Аеродром 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 kV Драчево 1- нов извод Пинтија, преземање на товар од извод Млин Шар - ТС 35/10 Усје	1500	7.380.000
ТС 110/10 kV Драчево 1- нов извод Пинтија, преземање на товар од извод Млин Шар - ТС 35/10 Усје	2100	10.332.000
ТС 35/10 kV Централна, нов СН кабелски дел ТС Импрегал 2 - ТС Ленинова 2	100	647.813

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС 110/10 kV Аеродром нова 10 kV кабелска врска од СЦ Јане Сандански до Вардар 15	2300	11.316.000
ТС 35/10 kV Усје, 10 kV извод Каменолом, ова КБТС Каменолом (замена со постоечка тип кула Каменолом 1)	630	1.459.634
ТС 110/10 kV Драчево 1, 10 kV извод Количани, реконструкција на надземен СН дел ТСТ 10/0,4 kV Дом Китка	2600	1.933.433
ТС 110/10 kV Драчево 1, 10 kV извод Количани, фаза 2, реконструкција на надземен СН дел од ТСТ 10/0,4 kV Викенд нас.Црвена вода до ТСТ 10/0,4 kV Преслап Китка	2840	2.849.722
ТС 35/10 kV Усје, реконструкција на НН извод до нова КБТС Каменолом (замена на постојни тип кула Каменолом 1)	40	217.704
ТС 35/10 kV Централна, нов СН извод Поликлиника Млин Балкан	740	4.793.819
ТС 35/10 kV Централна, нов СН извод Песталоци	470	3.044.722
ТС 35/10 kV Централна, нов СН извод Библиотека	350	2.461.690
ТС 110/10 kV Аеродром, нова СН врска од ТС 110/10 Аеродром до Охис	1300	4.440.822
ТС 110/10 kV Аеродром, реконструкција на ТС 7 Охис	1	1.636.974
ТС 110/10 kV Аеродром, реконструкција на ТС 15 Охис	1	1.636.974
ТС 35/10 kV Централна, нов извод 15	210	1.360.407
ТС 35/10 kV Централна, нов извод Партизанска	240	1.674.861
ТС 110/10 kV Аеродром, СН врска ТС Јане Сандански - Вардар 15	2300	500.000

Табела 82. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2023

КЕЦ Аеродром 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

ТС 110/10 kV Југ Нова , извод 24, влез-излез во ТС 10/0,4 kV Вардар 4	960	4.723.200
ТС 110/10 kV Аеродром, создавање на 10 kV врска помеѓу две напојни ТС 110/10 Аеродром и ТС 110/35/10 kV Југ Нова со кабел 3x1x400mm ²	1200	4.723.200
ТС 35/10 Централна, извод Плоштад Слобода- Реконструкција на кабелска делница ТС Чесел-ТС Кула 4, зголемување на капацитет на подземен кабел, заради зголемување на капацитет на извод (од 70 mm ² на 400 mm ²)	210	1.033.200
ТС 110/10 kV Драчево 1, нова 10 kV кабелска врска заради развивање на индустриска зона, преземање на ТС Драчево 2 на 10(20) kV ниво	2520	500.000
ТС 110/10 kV Драчево 1, 10 kV Количани, фаза 4, реконструкција на надземен СН дел	1500	3.044.250
ТС 110/10 kV Драчево 1, 10 kV Количани, фаза 5, реконструкција на надземен СН дел	1647	3.342.586
ТС 110/10 kV Драчево 1, нов извод Пинтија, преземање на товар од извод Млин Шар - ТС 35/10 kV Усје	1950	9.594.000
ТС 110/10 kV Драчево 1, 10 kV извод Количани, фаза 9, реконструкција на надземен СН дел	1253	2.542.964
ТС 110/10 kV Аеродром, 10 kV извод 3, каблирање на СН секција со цел зголемување на капацитет	800	3.936.000

Табела 83. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2024

КЕЦ Аеродром 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Централна, извод Технички факултет, нова 10 kV резервна кабелска врска ТС Импрегнал - ТС Дебар Маало 8	250	1.230.000
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 23,24, нова резервна 10 kV кабелска врска ТС Вардар 18 - ТС Аеродром 1	250	1.230.000
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 9, нова 10(20) kV врска од ТС 10/04 kV Рампа Дренак до ТС 10/04 kV Самарија	150	738.000
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 10, реконструкција на кабелска делница ТС Настел - ТС Подвозник 2а	480	2.361.600

ТС 35/10 kV Драчево 2, извод Орешани, нов раставувач со далечинска контрола на секција до Градовци	1	1.238.307
ТС 110/10 kV Драчево 1, нов извод до Пинтија, нова КБТС во Пинтија	630	2.460.000
ТС 35/10 kV Централна, извод Нова Македонија, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Гоце Делчев	1250	3.567.000
ТС 35/10 kV Централна, нов СН извод до ТС 20	541	2.661.720
ТС 110/10 kV Аеродром, нов СН извод од ТС 110/10 Аеродром до Охис	1500	5.073.750
ТС 35/10 kV Централна, нова СН кабелска врска, до ТС Алфекс	750	3.690.000

Табела 84. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2025

КЕЦ Аеродром 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/35/10 Југ Нова, извод 11 Октомври, нова резервна 10 kV кабелска врска ТС Дабар - ТС '106'	100	492.000
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 7, влез со СН кабел во ТС Пролет 6 10/04 kV, заради зголемување на моќност	490	2.410.800
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 33, реконструкција на кабелска делница ТС 112 - ТС нас. Пелагонија 1	350	1.722.000
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 32, реконструкција на кабелска делница ТС 108 - ТС Бирарија 1	200	984.000
ТС 110/35/10 Југ Нова, извод 24, реконструкција на кабелска делница ТС Острово 1 - ТС Острово 5	240	1.180.800
Нова СН врска и нова Адаптирана ТС Центар со Клинички Центар		2.760.000
ТС 10/0,4 kV '5' и ТС 10/0,4 kV '14' - каблирање на НН надземна мрежа	390	1.103.310
ТС 10/0,4 kV Балетско Училиште - каблирање на НН надземна мрежа	240	678.960

ТС Југ Нова извод Работнички дом ТС 10/0,4 kV '8' - каблирање на НН надземна мрежа	200	565.800
ТС 10/0,4 kV Старо Водно - каблирање на НН надземна мрежа	180	509.220
ТС 35/10 kV Централна, извод Технички факултет ТС 10/0,4 kV Дебар Маало 1 - каблирање на НН надземна мрежа	300	1.014.750
ТС 110/10 kV Драчево 1 - Нова 10(20) kV врска од Драчево 2 до Драчево 2	2520	12.398.400
ТС 110/10 kV Драчево 1, 10 kV извод Колчани, фаза 12, реконструкција на надземен СН дел	2000	9.840.000

Табела 85. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2026

КЕЦ Аеродром 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 kV Аеродром, Јурумлери, Драчево 1 и 2, нова СН кабелска врска помеѓу с.Горно и Долно Лисиче од ТС Кодакопласт до ТС Долно Лисиче 7	2000	9.840.000,00
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 33, нова 10 kV кабелска врска ТС Пелагонија 3 - ТС нас.Пелагонија	60	295.200,00
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 22, влез со СН кабел во ТС 10/0,4 kV Аеродром 1	1010	4.969.200,00
ТС 35/10 Свети Трипун, извод 5, каблирање на дел од 10 kV воздушен далековод во с.Батинци	450	1.577.475,00
ТС 35/10 kV Усје - извод Млин Шар, каблирање на дел од 10 kV воздушен далековод	200	701.100,00
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод нас. Драчево 2, реконструкција на кабелска делница кон ТС нас. Драчево 8	850	4.182.000,00
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 30, реконструкција на кабелска делница кон ТС Аеродром 83	950	4.674.000,00
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 32, реконструкција на кабелска делница ТС Бирарија 1 - ТС Ѓуро Салај	310	1.525.200,00
ТС 35/10 kV Усје, извод Топлана, реконструкција на кабелска делница ТС 11 Октомври 6 - ТС Топлана 11 Октомври	240	1.180.800,00
ТС 110/10 kV Козле, извод 7, реконструкција на кабелска делница ТС Вили Водно - ТС нас. Водно 3	250	1.230.000,00

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС 110/10 Козле, извод 7, реконструкција на кабелска делница ТС Завод за Рехабилитација - ТС Капиштец	140	688.800,00
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод Кула XV, реконструкција на кабелска делница ТС Нама - ТС Фонтана Центар	40	196.800,00
ТС 110/10 Аеродром, нов СН вод од ТС 110/10 Аеродром до Охис, нова КБТС 1250 kVA	1250	3.567.000,00

Табела 86. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2027

КЕЦ Аеродром 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Св.Трипун, извод 10 kV, групна дислокација на броила, реконструкција на НН вод	3200	3.542.400
ТС 110/10 kV Аеродром, нов извод 10 (20) kV од ТС Аеродром до Маџар Маало (ТЕТО)	3900	11.992.500
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод Количани, каблирање на 10 kV надземен вод во Горно Количани	190	642.675
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод Солунска глава, каблирање на 10 kV надземен од во с.Љубош	1000	3.382.500
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 10 kV, каблирање на надземен вод во с.Лисиче	1100	3.300.000
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 10 kV, каблирање на надземен вод во с.Лисиче	1065	5.239.800
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 10 kV, нова КБТС и демонтажа на постоечка ТС Горно Лисиче 6	1250	1.500.000
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 10 kV, каблирање на СН вод од ТС Пелагонија до нова ТС 110/10 во с.Лисиче	1515	4.658.625
ТС 35/10 kV Централна, извод Плоштад Слобода, реконструкција на кабелска секција	430	2.247.825
ТС 35/10 kV Централна, извод Гоце Делчев, реконструкција на кабелска секција ТС Тијад 1 до ТС Нова Македонија	370	1.934.175
ТС 35/10 kV Централна, извод Кула 24, реконструкција на ТС Кула 24, замена на SF6	1	650.000

ТС 110/35/10 Југ Нова, извод Кула XV - нов СН кабел од ТС Пелистер до ТС Елза 2	110	575.025
---	-----	---------

Табела 87. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2028

КЕЦ Аеродром 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод нас. Драчево 1, каблирање на 10 kV надземен вод до ТС нас. Драчево 1	170	888.675
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод нас. Драчево 1, каблирање на 10 kV надземен вод до ТС нас. Драчево 12	360	1.881.900
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 15, реконструкција на кабелска секција до ТС 10/0,4 Ново Лисиче 9	550	2.875.125
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 30, реконструкција на кабелска секција до ТС Аеродром 83	950	4.966.125
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 30, реконструкција на кабелска секција од ТС Аеродром 83 до ТС Аеродром 81	100	522.750
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 30, реконструкција на кабелска секција од ТС Аеродром 81 до ТС Аеродром 70	220	1.150.050
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 10, реконструкција на кабелска делница ТС Фискултурно Школо - ТС 8ми Колосек	335	924.600
ТС 110/10 kV Козле, извод 7, реконструкција на кабелска секција ТС 6 до ТС нас.Водно 3	345	1.803.487
ТС 110/10 kV Козле, извод 7, реконструкција на кабелска секција од ТС Топлана Водно до ТС Капиштец	345	1.803.487
ТС 110/10 kV Козле, извод 7, реконструкција на кабелска секција од ТС Завод за Вработување до ТС Стопанска Банка	140	731.850
ТС 35/10 kV Централна, извод Плоштад Слобода, реконструкција на кабелска секција ТС Север - ТС Автомакедонија	220	1.150.050
ТС 110/10 kV Аеродром, нов СН вод од ТС 110/10 kV Аеродром до Охис	3085	16.126.837

ТС 110/10 kV Драчево 1, извод 10 kV Количани, фаза 6, реконструкција на СН дел	1619	2.190.507
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод 10 kV Количани, фаза 7, реконструкција на СН дел	1935	2.618.055

Табела 88. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2029

КЕЦ Аеродром 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 12, нов СН кабел	140	688.800
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 23, нов СН кабел	390	1.918.800
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 24, нов СН кабел	430	2.115.600
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 30, нов СН кабел	650	3.198.000
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 13, нов СН кабел	280	1.377.600
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 24, нов СН кабел	960	4.723.200
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод нас.Драчево 2, каблирање на СН вод во Долно Лисиче	430	1.454.475
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод нас.Драчево 2, каблирање на СН вод ТС нас.Драчево 8	850	4.443.375
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод нас.Драчево 2, каблирање на СН вод ТС нас.Драчево 8 - ТС нас.Драчево 10	450	2.352.375
ТС 110/10 kV Драчево 1, извод нас.Драчево 2, каблирање на СН вод ТС нас.Драчево 10 - ТС нас.Драчево 9	380	1.986.450
ТС35/10 kV Кисела Вода, извод Расадник 5, реконструкција на кабелска делница ТС 11 Октомври 3 до ТС 11 Октомври 15	190	993.225
ТС 35/10 kV Кисела Вода, извод Расадник 5, нов 10(20) kV кабел од ТС 11 Октомври 3 до ТС 11 Октомври 8	170	888.675
ТС 35/10 kV Кисела Вода, извод Расадник 5, нов 10(20) kV кабел од ТС 11 Октомври 3 до ТС Пелагонија	280	1.463.700

ТС 35/10 kV Кисела Вода, извод Расадник 5, нов 10(20) kV кабел од ТС 11 Октомври 3 до ТС 11 Октомври 4	480	2.509.200
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 32, нов 10 kV кабел ТС Бираија 1 до ТС Ѓуро Салај	310	1.620.525
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 24, нов 10 kV кабел ТС Острово 1 до ТС Острово 2	250	1.306.875
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 24, нов 10 kV кабел ТС Острово 3 до ТС Острово 2	90	470.475
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 32, реконструкција на ТС Аеродром 76	1	650.000
ТС 110/10 kV Југ Нова, ТС 10/0,4 kV Ѓуро Салај и ТС 10/0,4 kV Подвозник 2, каблирање на НН мрежа	250	725.000

Табела 89. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2030

КЕЦ Аеродром 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 kV Козле, извод 13, нов 10 kV кабел ТС Црнице 11 - ТС Црнице 13	400	1.968.000
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 30, нов СН кабел во ТС Пролет 1	220	1.082.400
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 29, нов СН кабел во ТС Пролет 2	550	2.706.000
ТС 110/10 kV Југ Нова, извод 7, нов СН кабел ТС Пролет 6	490	2.410.800
ТС 110/10 kV Драчево 1, нов СН кабел	4000	19.680.000
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 28, реконструкција на СН кабел ТС Аеродром 21 до ТС Аеродром 94	70	365.925
ТС 110/10 kV Аеродром, извод 11, реконструкција на СН кабел ТС Хемиско Училиште - ТС нас.Лисиче 15	510	2.666.025
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 14, реконструкција на СН кабелски вод ТС Црнице 15 - ТС Црнице 3	190	993.225
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод 14, реконструкција на СН кабелски вод ТС Пржино 2 - ТС Црнице 3	550	2.875.125

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод Кула XV, реконструкција на СН кабел ТС Нама - ТС Елза 2	120	627.300
ТС 110/35/10 kV Југ Нова, извод Кула XV, реконструкција на СН кабел ТС Југобанка - ТС Фонтана центар	35	182.962

Табела 90. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2031

КЕЦ Аеродром 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Драчево 2, извод Тутунски комбинат - нов СН кабел од с.Студеничани 5 до с.Студеничани 3	820	4.034.400
ТС 35/10 kV Драчево 2, извод Студеничани, каблирање на надземен вод од ТС Студеничани 4 до ТС Студеничани 3	750	3.228.750
ТС 35/10 kV Драчево 2, извод Тутунски комбинат - каблирање на надземен СН вод во Морани	210	710.325
ТС 35/10 kV Драчево 2, извод с.Драчево 2 - каблирање на СН надземен вод	1200	4.059.000
ТС 35/10 kV Усје, извод Топлана, реконструкција на кабелска делница ТС 11 Октомври 26 - ТС Топлана 11 Октомври	115	601.162
ТС 35/10 kV Драчево 2, извод Тутунски комбинат, каблирање на надземен вод ТС Конзерва експорт до ТС Студеничани 5	2700	14.114.250
ТС 10/0,4 kV "32" реконструкција на НН мрежа а ул.Самоилска	500	650.000
ТС 110/10 kV Драчево 1 , нов СН кабел	2000	6.150.000

Табела 91. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2032

8.2 КЕЦ Ѓорче Петров

8.2.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Ѓорче Петров

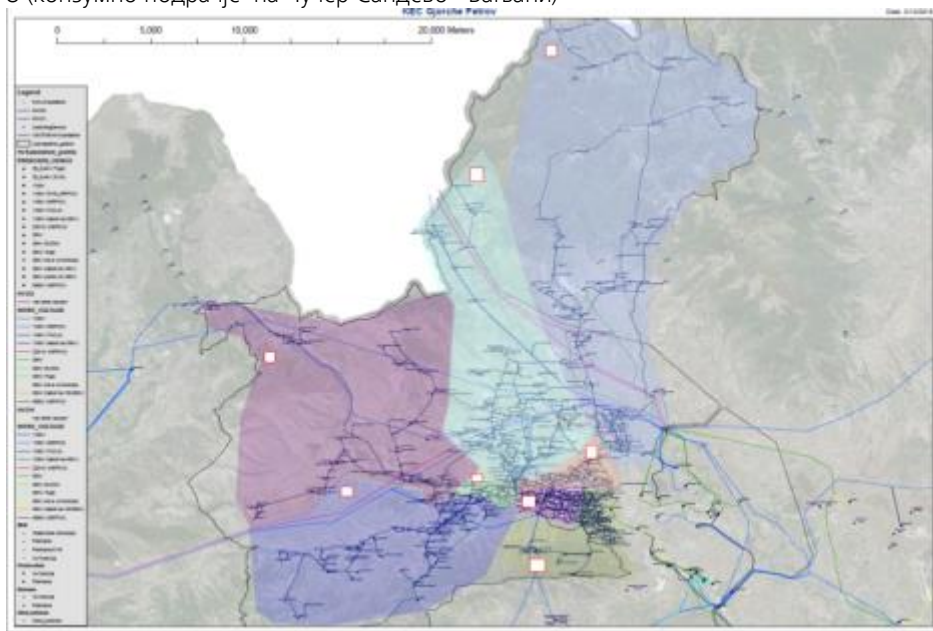
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Ѓорче Петров се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа: 000127441

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Ѓорче Петров	110/10 kV	110/20kV
Запад	110/35/10 kV	110/20kV
Козле	110/10 kV	110/20kV
Сарај	35/10 kV	110/20kV
Кондово	35/10 kV	20/20kV (РП)

Табела 92. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Ѓорче Петров

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Ѓорче Петров, при што КЕЦ-от е поделен на осум реони:

- Реон 1 (конзумно подрачје Кондово)
- Реон 2 (конзумно подрачје Сарај)
- Реон 3 (конзумно подрачје Чучер Сандево -Блаце)
- Реон 4 (конзум на општина Ѓорче Петров)
- Реон 5 (конзумно подрачје Карпош и Злоукани)
- Реон 6 (конзумно подрачје Карпош и Влае)
- Реон 7 (конзумно подрачје Карпош и Водно)
- Реон 8 (конзумно подрачје на Чучер Сандево –Бањани)



Слика 55. КЕЦ Ѓорче Петров поделен на осум реони

8.2.2 План за инвестирање во КЕЦ Ѓорче Петров 2023 – 2032

Во следното поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Ѓорче Петров за следните 10 години.

КЕЦ Ѓорче Петров 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Спортска сала Ново село до ТС Волково 3	550	3.390.408
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 7 до ТС Волково 6	560	3.364.079
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 7 до ТС Волково 10	320	1.936.809
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 10 до ТС Волково 16	790	3.168.602
Каблирање на НН извод од ТС Волково 6 и НН извод Волково 7	690	1.578.940
Каблирање на НН извод од ТС Волково 16 и НН извод Волково 10	870	1.712.436

Табела 93. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2023

КЕЦ Ѓорче Петров 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС 110/10 kV Ѓорче Петров до Линиски раставувач 95040155 и демонтажа на надземен СН вод од ТС Новоселски пат 15 до Новоселски пат 18	3000	14.760.000
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 3 до ТС Волково 4	480	2.361.600
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 4 до ТС Новоселски пат 18	650	2.598.375
Нов СН кабелски извод од ТС Влае 7 до ТС Влае 8	310	1.525.200
Нов СН кабелски извод од ТС 33 Прогрес до столб бр. 95170240	400	1.968.000

Табела 94. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2024

КЕЦ Ѓорче Петров 2025

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Кучевиште 2 до ТС Кучевиште 3	650	2.318.550
Нов СН кабелски извод од Линиски раставувач 95780105 до столб бр. 95780270	3000	14.760.000
Нов СН кабелски извод од столб бр. 95041760 до ТС Волково 3	350	1.722.000
Замена на столбна ТС Вратачица Качаник со Компактно бетонска ТС 400 kVA	400	1.752.750
Замена на столбна ТС Школо село Волково со Компактно бетонска ТС 800 kVA	800	2.275.500

Табела 95. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2025

КЕЦ Ѓорче Петров 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Замена на столбна ТС Волково 13 со Компактно бетонска ТС 400 kVA	400	1.752.750
Реконструкција на надземен извод од столб бр. 95792910 до столб бр. 95792160	850	1.725.075
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 4 до ТС Волково 9	1000	4.920.000
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 6 до ТС Волково 12	400	1.968.000
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 12 до ТС Волково 17	800	3.198.000
Нов СН кабелски извод за приклучок на ТС Волково 18	650	3.198.000
Нов СН кабелски извод од ТС Стопански двор до ТС Волково 18	600	2.952.000
Нов СН кабелски извод од ТС село Бардовци до ТС село Бардовци 2	600	2.952.000

Табела 96. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2026

КЕЦ Ѓорче Петров 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС село Радуша со нова Компактно бетонска ТС 1.000 kVA	1000	2.275.500
Нов СН кабелски извод од ТС Терминал Стенковец до ТС Вртачица качаник	1450	7.134.000
Нов НН извод од ТС Орман 2	700	1.650.968
Реконструкција на надземен СН извод Рашче од столб бр. 95790910 до Линиски раставувач 95791955	1800	3.653.100
Нов СН кабелски извод од ТС Стопански двор Блага вода до ТС 33 Прогрес	520	2.558.400
Нов НН извод од ТС Стопански двор	600	1.415.115
Нов СН кабелски извод од ТС Душевна болница Бардовци до ТС Бас Тути Фрути	1100	3.585.450
Нов СН кабелски извод од ТС село Бардовци до ТС село Бардовци 5	250	814.875
Нов НН кабелски извод од ТС Бардовци до ТС Бардовци 5	250	589.631

Табела 97. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2027

КЕЦ Ѓорче Петров 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов НН кабелски извод до с. Радуша од столб 95780390 до столб 95782630	1000	2.767.500
Нов СН кабелски извод од ТС Новоселски пат 15 до ТС Новоселски пат 18	1900	9.348.000
Реконструкција на столбна ТС Орман 2 во компактно-бетонска ТС	400	1.537.500
Реконструкција на надземен СН извод од линиски раставувач 95791955 столб бр. 95791910, огранок за ТС Бојане 3	3000	6.088.500
Замена на СН блок и трансформатор во ТС с. Бардовци 2, ТС с. Бардовци 3 и ТС Бардовци 4	3	2.400.000

Табела 98. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2028

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

КЕЦ Ѓорче Петров 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на надземен СН извод од столб бр. 95750700 до ТС Бродец	3000	6.088.500
Нов СН кабелски извод од столб бр. 95780630 до ТС Населба Радуша	2500	12.300.000
Замена на постоечка столбна ТС Радуша 2 со нова компактно-бетонска ТС	800	1.537.500
Нов СН кабелски извод од ТС ГП Новоградба с. Бардовци до ТС Порој проект 2	500	2.460.000

Табела 99. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2029

КЕЦ Ѓорче Петров 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов НН извод од ТС Кучевиште 3 и НН кабелски извод од ТС Кучевиште 2	550	1.894.200
Замена на постоечка столбна ТС Кучевиште 2 со нова компактно-бетонска ТС	800	1.537.500
Замена на постоечка столбна ТС Побожје 2 со нова компактно-бетонска ТС	630	1.537.500
Каблирање на постојни СН извод од ТС Орман 2 до столб бр. 95180460 и од ТС Орман 2 до ТС Никиштани	2500	9.993.750
Нов СН извод од ТС Влае 8 до ТС Влае 2	300	1.476.000
Каблирање на постојни СН извод од ТС Порој проект 2 до ТС Злоукани 4	500	2.460.000
Замена на постоечка столбна ТС Дарко Алексов со нова компактно-бетонска ТС	630	1.537.500
Нов НН кабелски извод од ТС с. Бардовци 5 до ТС с. Бардовци 3	500	1.722.000

Табела 100. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2030

КЕЦ Ѓорче Петров 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Побожје 3 до столб бр. 95750700	400	1.599.000
Нов СН кабелски извод од ТС Вртачица Качаник до ТС Трансмет Блаце	2000	9.840.000
Нов СН кабелски извод од ТС Буковиќ 2 до огранок за с. Ласкарци	2000	7.995.000
Нов СН кабелски извод од ТС с. Ново село 4 до ТС Новоселски пат 16	760	2.477.220
Нов НН кабелски извод од ТС с. Ново село 4 до ТС Новоселски пат 16	500	1.179.263
Нов СН кабелски извод од ТС Влае 11 до ТС Влае 19	165	537.818

Табела 101. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2031

КЕЦ Ѓорче Петров 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Замена на постоечка столбна ТС с. Радуша со нова компактно-бетонска ТС	800	1.143.900
Нов СН кабелски извод од столб бр. 95780890 до столб бр. 95781040	1000	4.920.000
Нов СН кабелски извод од ТС Орман 2 ВП до ТС Терминал Стенковец	1000	3.444.000
Каблирање на постојни СН воздушен извод од ТС Вртачица Качаник до ТС Орман 2 и од ТС Вртачица качаник до столб бр. 95040825	1000	2.029.500
Нова компактно бетонска ТС од линиски раставувач 95040155	1	1.537.500
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 17 до ТС Волково 2	230	466.785
Нов СН кабелски извод од ТС АДГ АБ до ТС 9 мај с. Злокуќани	535	2.632.200
Нов СН кабелски извод од ТС 9 мај с. Злокуќани до ТС Новоградба с. Бардовци и од ТС ГП Новоградба с. Бардовци до ТС Порој проект Агромеханика	350	1.140.825
Нов СН кабелски извод од ТС 9 мај с. Злокуќани до ТС БС Канал 5 и од ТС БС Канал 5 до ТС Агроимпекс дрога	510	2.509.200
Замена на постоечка столбна ТС Порој проект 2 со нова компактно-бетонска ТС	630	1.414.500

Нов СН кабелски извод од ТС с. Бардовци 5 до ТС с. Бардовци 3	450	1.466.775
Нов СН кабелски извод од ТС 110/35/10 kV Запад до ТС Пралиште 9	1000	3.259.500

Табела 102. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2032

8.3 КЕЦ Васил Главинов

8.3.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Васил Главинов

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Васил Главинов се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

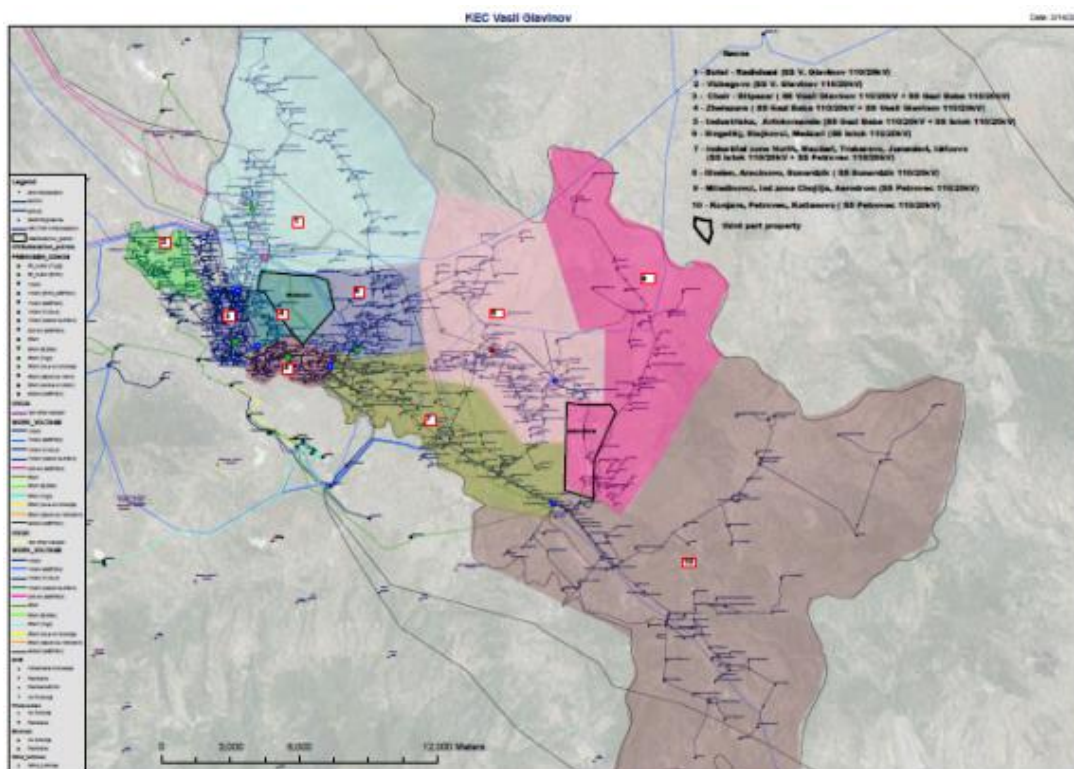
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
ТС Петровец	110/35/10kV	110/20 kV
ТС Бунарџик	110/20kV	110/20 kV
ТС Васил Главинов	110/10kV	110/20 kV
ТС Гази Баба	110/35/10kV	110/20 kV
ТС Исток	110/10kV	110/20 kV
ТС Скопје 1	110/35kV	110kV/20 kV
ТС Битпазар	35/10kV	20kV/20 kV (РП)
ТС Индустриска	35/10kV	20kV/20 kV (РП)
ТС Маџари	35/10kV	20kV/20 kV (РП)
ТС Радишани	35/10kV	20kV/20 kV (РП)
ТС Илинден	20/10kV	20kV/20 kV (РП)

Табела 103. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Васил Главинов

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Васил Главинов, при што КЕЦ-от е поделен на десет реони:

- реон 1 Бутел-Радишани
- реон 2 Визбегово
- реон 3 Чаир-Битпазар
- реон 4 Железара

- реон 5 Индустриска-Автокоманда
- реон 6 Сингелик-Стајковци-Маџари
- реон 7 Индустриска зона север, Трубарево, Јурумлери
- реон 8 Илинден, Арачиново, Бунарџик
- реон 9 Миладиновици, Чојлија, Аеродром
- реон 10 Коњаре, Петровец, Катланово



Слика 56. КЕЦ Васил Главинов при што КЕЦ-от е поделен на десет реони

8.3.2 План за инвестирање во КЕЦ Васил Главинов 2023 – 2023

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Ѓорче Петров за следните 10 години.

КЕЦ Васил Главинов 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Визбегово 6 до ТС Визбегово 2 и демонтажа на надземниот извод	400	3.150.645

Нов СН кабелски извод од ТС село Визбегово 5 до ТС село Визбегово 1 и преземање на товар од постојни извод 4	500	2.828.670
Нов СН кабелски извод од ТС Њу Стар резидент до ТС Камп за бегалци и преземање на дел од товарот од постојни извод 4	380	1.987.479
Нов СН кабелски извод од ТС село Инџиково 5 до ТС село Инџиково 2 и преземање на товар од извод 7 од ТС Маџари	500	3.326.424
Нов НН кабелски извод од ТС Инџиково 5 до ТС Инџиково 2 и демонтажа на воздушен НН извод во приватна сопственост	500	1.539.876
Нова компактно-бетонска ТС Инџиково 2, 1.250 kVA, со монтажа на TP 630 kVA	630	1.680.559
Монтажа на Риклосер на СН извод Фазанерија после СН извод Катланово од ТС Петровец 110/35/10 kV	1	1.215.174
Нов СН кабелски извод од ТС Камп за бегалци до ТС Ефес и преземање на товарот од ТС Ефес и ТС Њу Стар	200	1.499.708

Табела 104. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2023

КЕЦ Васил Главинов 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Населба Сингелиќ 33 до ТС Населба Сингелиќ 11 и преземање на товарот од извод 4 од ТС маџари 35/10 и извод 1 од ТС Исток 110/10	1500	7.000.000
Нов НН кабелски извод на иста рута со СН кабел од ТС Населба Сингелиќ 33 до ТС Населба Сингелиќ 11 и демонтажа на воздушен НН извод	1500	2.500.000
Нов СН кабел од столб во село Катланово до ТС Катланово Стари лозја и демонтажа на изводот Фазанерија	900	5.150.000
Нов СН кабел од ТС Камп за бегалци до постојни надземен извод и преземање на товар од постојни извод 4	500	2.500.000
Нова компактно-бетонска ТС Катланово Стари Лозја	400	1.300.000
Нов СН кабел од ТС село Инџиково до ТС СВС Компани и преземање на товар од извод 7 од ТС Маџари и извод 1 од ТС Исток	1200	6.652.848
Нова компактно-бетонска ТС село Идризово	630	1.680.559

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Табела 105. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2024

КЕЦ Васил Главинов 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабел од ТС Атлантик до ТС Автосервис Визбегово	500	3.000.000
Нов СН кабел од ТС населба Сингелиќ до ТС село Сингелиќ 4 и преземање на товар од извод 2 од ТС Исток 110/10	2500	12.000.000
Нов НН кабел по иста траса од ТС населба Сингелиќ до ТС село Сингелиќ 4 и демонтажа на воздушен НН извод	2500	4.500.000
Нов СН кабел од ТС село Сингелиќ 2 до ТС село Стајковци 4	1000	5.000.000
Нова компактно-бетонска ТС село Идризово	630	1.680.559

Табела 106. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2025

КЕЦ Васил Главинов 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабел од ТС Љуботински пат 2 до ТС село Смилковци 2	2500	12.000.000
Нов НН кабел по иста траса со СН од ТС Љуботински пат 2 до ТС село Смилковци 2	2500	4.500.000
Нов СН кабел од ТС Катланово Стари лозја до ТС Катланово 6	2000	9.500.000

Табела 107. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2026

КЕЦ Васил Главинов 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

Нов СН кабел од ТС Милиција до ТС Миладиновци - каблирање на постојниот воздушен извод	2500	12.000.000
Нов СН кабел од ТС Смиловци до ТС Црешево 3 - каблирање на постојниот воздушен извод	1500	7.000.000
Нов НН кабел на иста траса со СН кабел од ТС Смиловци до ТС Црешево 3	1500	1.500.000
Нов НН кабел на иста траса во село Миладиновци	2000	3.000.000

Табела 108. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2027

КЕЦ Васил Главинов 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Визбегово 6 до ТС Визбегово 4 поради преземање на товарот од извод 10 од ТС Ѓорче Петров 110/10 kV	1800	8.500.000
Нов НН кабелски извод по истата рута - од ТС Визбегово 6 до ТС Визбегово 4	1000	1.500.000
Нов СН кабелски извод Од ТС Астекс Градба до ТС с. Визбегово, подготовка за преземање на извод 34 од напјна ТС Васил Главинов од страна на ТС Зајчев Рид	1500	7.000.000
Нов НН кабелски извод по истата рута - ТС Даниел Рушители до ТС Визбегово	1500	1.500.000

Табела 109. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2028

КЕЦ Васил Главинов 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Визбегово 4 до ТС Карго транс и влез/излез СН кабел до извод 20 од напојна ТС Ѓорче Петров	1500	5.500.000
Два нови СН кабелски извода, извод 10 и извод 27 од ТС маџари 19 до ТС с. Трубаревево 7 - за напојување на индустриска зона Север и Трубаревево, прва фаза	2000	9.500.000
Нов НН кабелски извод по истата рута, ТС маџари 19 до ТС с. Трубаревево 7	2000	4.000.000

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Два нови СН кабелски извода, извод 10 и извод 27 од ТС маџари 19 до ТС с. Трубарево 7 - за напојување на индустриска зона Север и Трубарево, втора фаза	2000	6.000.000
---	------	-----------

Табела 110. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2029

КЕЦ Васил Главинов 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Два нови СН кабелски извода, извод 10 и извод 27 од ТС Маџари 19 до ТС с. Трубарево 7 - за напојување на индустриска зона Север и Трубарево, трета фаза	2000	9.000.000
Демонтажа на воздушен НН извод и изведба на нов кабелски извод по иста рута ТС Маџари 19 до ТС с. Трубарево 7	2000	4.000.000
Демонтажа на воздушен СН извод и положување на нов СН кабелски извод 11 од ТС Радишани 35/10 kV, делница од с. Црешево до с. Страчинци	2000	5.000.000
Нов НН кабел по иста рута со СН кабел делница од с. Црешево до с. Страчинци	2000	4.000.000
Два нови СН кабелски извода, извод 10 и извод 27 од ТС Маџари 19 до ТС с. Трубарево 7 - за напојување на индустриска зона Север и Трубарево, четврта фаза	2000	4.000.000

Табела 111. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2030

КЕЦ Васил Главинов 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на СН извод Јурумлери од напојна ТС Петровец до РП Дрма	2000	9.000.000
Демонтажа на воздушен НН извод и изведба на нов НН кабел по иста рута со СН кабел, од ТС Петровец до РП Дрма	1000	1.000.000
Демонтажа на воздушен НН извод и изведба на нов НН кабел по иста рута со СН кабел, од РП Дрма до ТС Јурумлери 1	2000	2.000.000
Нов СН кабелски извод, дел од извод Кадино од ТС Идризово 4 до ТС с. Јурумлери 1, поради преземање на дел од товарот од извод Јурумлери	2300	11.000.000

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Нов СН кабелски извод, дел од извод Кадино од ТС КПД Идризово до ТС с. Јурумлери 1, поради преземање на дел од товарот од извод Јурумлери	1200	4.500.000
---	------	-----------

Табела 112. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2031

КЕЦ Васил Главинов 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нова компактно-бетонска ТС Кадино 1	630	1.500.000
Каблирање на СН извод Јурумлери, делница од ТС Дрма до ТС Кадино 1	2200	11.000.000
Каблирање на СН извод од ТС Илинден 20/10kV, делница до ТС Арачиново 2 до ТС Арачиново 8	3000	12.000.000

Табела 113. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2032

8.4 КЕЦ Битола

8.4.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Битола

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Битола се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

Битола 1	110kV/35kV	110kV/35/20kV
Битола 2*	400kV/110kV	
Битола 3	110kV/10kV	110kV/20(10)kV
Битола 4	110kV/10kV	10kV/20(10)kV
Сопотница	110kV/35kV/10kV	110kV/35kV/20kV
Запад	35kV/10kV	20kV/20kV
Термо	35kV/10kV	110kV/20(10)kV
Кукуречани	35kV/10kV	20kV/20kV

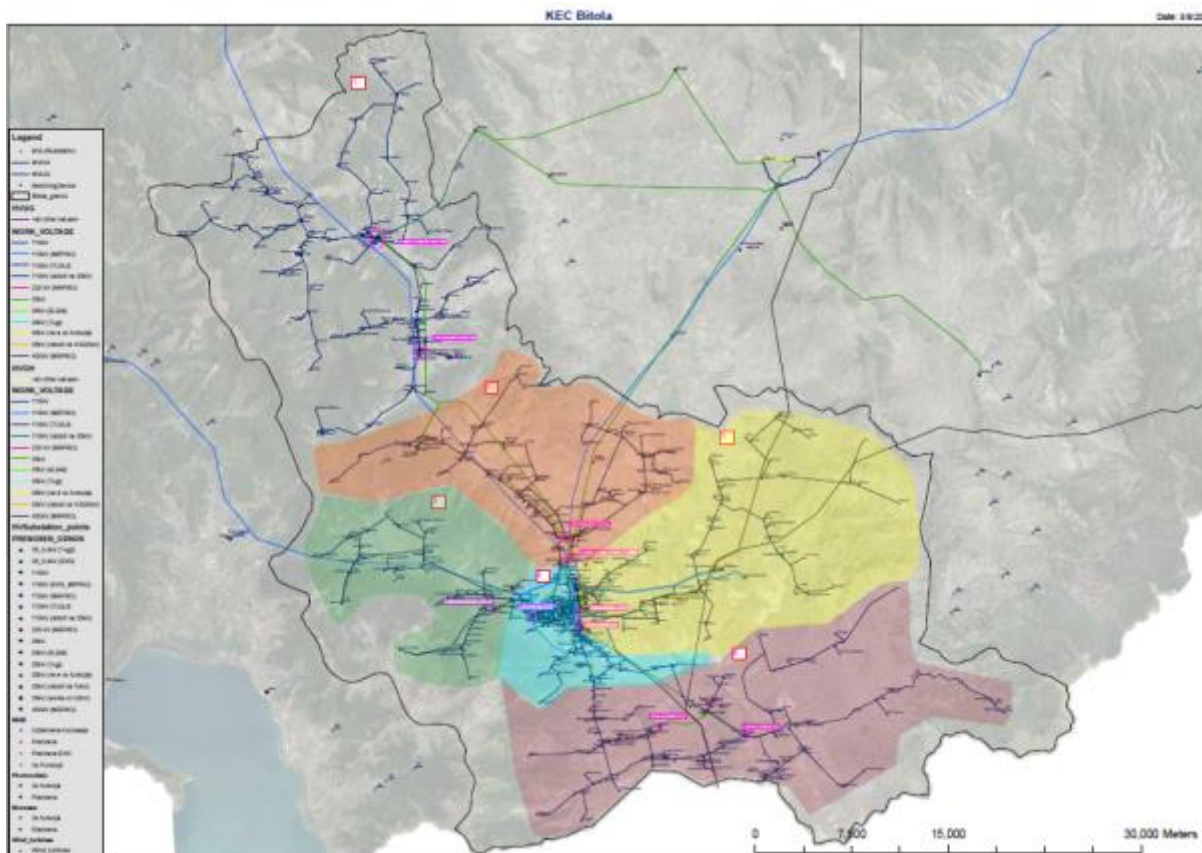
Букри	35kV/20/10kV	20kV/20kV
Сапунчица	35kV/10kV	20kV/20kV
Демир Хисар	35kV/10kV	20kV/20kV
Жабени	35kV/10(20)kV	110kV/20(10)kV
ХПП Стрежево*	35kV/0,4kV	

Табела 114. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Битола

*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Битола, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 ја опфаќа општина Демир Хисар и регионот напојуван од ТС Сопотница и ТС Демир Хисар
- реон 2 ја опфаќа општина Могила и регионот напојуван од ТС Кукуречани
- реон 3 го опфаќа регионот напојуван од ТС Сапунчица
- реон 4 општина Битола и регионот напојуван од ТС Битола 4, ТС Запад и ТС Термо
- реон 5 ја опфаќа општина Новаци и дел од општина Битола напојуван од ТС Битола 3
- реон 6 го опфаќа регионот напојуван од ТС Жабени и Букри



Слика 57.5 КЕЦ Битола поделен на шест реони

8.4.2 План за развој КЕЦ Битола

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Битола за следните 10 години.

КЕЦ Битола 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кукуречани 35/10 kV, извод 10 kV Могила, реконструкција/каблирање на СН извод	3510	13.639.107
ТС Кукуречани 35/10 kV, извод 10 kV Могила, реконструкција/каблирање на СН извод	1600	4.934.946
ТС Термо 35/10 kV, извод Породин, реконструкција на 10/0,4 kV ТС Канино	1	718.761
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на извод	3200	9.400.715

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на извод	9700	30.350.297
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на извод	800	9.531.762
ТС Сопитница 110/35/10 kV, извод Н.Село, реконструкција на ТС Пуста Река	1	106.502
ТС Сопитница 110/35/10 kV, извод Н.Село, реконструкција на ТС Пуста Река	1	715.210
ТС Сопитница 110/35/10 kV, извод Н.Село, реконструкција на ТС Пуста Река, нов СН кабел	200	691.248

Табела 115. КЕЦ Битола план за инвестирање 2023

КЕЦ Битола 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кукуречани 35/10 kV, извод 10 kV Могила, реконструкција/ каблирање на извод Могила	1000	2.170.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод Водовод, нови кабли и реконструкција на извод	1650	6.649.500
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод Водовод, реконструкција на ТС Д.Оризари 2	1	3.720.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод Водовод, реконструкција на ТС Д.Оризари 1	1	3.720.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Боримецка, изградба на 10(20) kV врска и замена на СН блок со SF6 постројка	1	700.000

Табела 116. КЕЦ Битола план за инвестирање 2024

КЕЦ Битола 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Битола 3 110/35/10 kV, нов извод до ТС Управа	1200	5.208.000

ТС Букри 35/10 kV, реконструкција на надземен извод	4500	8.370.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Будаково	250	1.007.500
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на СН и НН	670	2.077.000
ТС Сопотница 110/10 kV, извод 10 kV Демир Хисар, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Зурче	250	1.000.000
ТС Термо 35/10 kV, извод 10 kV Породин, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Барешани	250	1.000.000

Табела 117. КЕЦ Битола план за инвестирање 2025

КЕЦ Битола 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод Ново Село, реконструкција на извод од ТС Сопотница	2300	8.880.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на извод	5900	10.620.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на извод	1	1.200.000

Табела 118. КЕЦ Битола план за инвестирање 2026

КЕЦ Битола 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод Ново Село, реконструкција на извод од ТС Кочишта до ТС Д.Дивјаци	1000	4.320.000

ТС Сопотница 110/35/10 kV, реконструкција на извод Доленци	2500	9.900.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на извод	5300	9.858.000

Табела 119. КЕЦ Битола план за инвестирање 2027

КЕЦ Битола 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кукуречани 35/10 kV, извод 10 kV Могила, реконструкција на СН вод	2000	3.600.000
ТС Букри 35/10 kV, извод 10 kV Креница, нов СН кабел	2250	10.800.000
ТС Букри 35/10 kV, извод 10 kV Креница, нов СН кабел, фаза 2	2250	9.765.000
ТС Сапунчица 35/10 kV, извод Ротино, нов разделувач со далечинска контрола	1	1.800.000
ТС Сапунчица 35/10 kV, извод Ротино, реконструкција на СН вод	3000	12.090.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод Водовод, нова ТС во с.Карамани	1	2.790.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод Водовод, нов СН вод за ТС во с.Карамани	500	2.015.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод Водовод, нов НН вод од ТС во с.Карамани	1250	5.037.500

Табела 120. КЕЦ Битола план за инвестирање 2028

КЕЦ Битола 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

ТС Букри 35/10 kV, извод Креница, реконструкција на ТСТ	4	3.018.485
ТС Букри 35/10 kV, извод Креница, реконструкција на СН вод	1400	1.924.464
ТС Букри 35/10 kV, извод Креница, нов СН вод	3300	8.910.000
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод 10 kV Демир Хисар, реконструкција на извод од ТС Маит до ТС Граиште	2030	3.654.000
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод 10 kV Демир Хисар, реконструкција на СН извод од ТС Граиште 1 до ТС Бараково	1600	2.880.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Добромири, реконструкција на СН вод	3400	6.273.000
ТС Букри 35/10 kV, извод 10 kV Тепавци, реконструкција на извод во фази	3430	6.379.800
ТС Термо 35/10 kV, извод Породин, реконструкција на ТС Кадино, реконструкција на НН вод, извод 1	860	2.580.000
ТС Термо 35/10 kV, извод Породин, реконструкција на ТС Кадино, реконструкција на НН вод, извод 2	840	2.520.000

Табела 121. КЕЦ Битола план за инвестирање 2029

КЕЦ Битола 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Букри 35/10 kV, извод 10 kV Креница, нов СН кабел	1	400.000
ТС Букри 35/10 kV, извод 10 kV Креница, нови СН кабли	2250	10.800.000
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод 10 kV Демир Хисар, реконструкција на извод од ТС Граиште до ТС Вардинци	1600	2.880.000
ТС Термо 35/10 kV, извод 10 kV Породин, фаза 4 реконструкција на дел кон ТС Драгош	2500	4.650.000
ТС Сапунчица, извод 10 kV Пелистер, каблирање на извод	5650	20.340.000

Табела 122. КЕЦ Битола план за инвестирање 2030

КЕЦ Битола 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Цена на чинење на проектот (денари)
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод Ново село, реконструкција на СН извод од ТС Д.Дивјаци до ТС Арилево	1500	2.767.500
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод Ново село, реконструкција на СН извод од ТС Кочишта до ТС Д.Дивјаци	1000	1.800.000
ТС Кукуречани 35/10 kV, извод Драгорани - Драгозани, реконструкција на СН вод, фаза 4	6000	12.600.000
ТС Букри 35/10 kV, нов СН вод од ТС Мега Солар до ТС Гермијан 1, префрлање на 20 kV	1000	3.600.000
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод 10 kV Демир Хисар, реконструкција на СН вод	2000	3.600.000
ТС Кукуречани 35/10 kV, извод 10 kV Драгарино - Драгожани, реконструкција на дел од извод, фаза 2, ТС Метимир - ТС Гопеш	3270	5.886.000
ТС Битола 3 110/35/10 kV, извод 10 kV Карпош 6, замена на СН блок со SF6 во ТС Грозд	1	1.350.000
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод 10 kV Зашле, реконструкција на дел од извод, фаза 2, ТС Радово - ТС Брезово	3500	6.510.000
ТС Битола 3, 110/10 kV, извод 10 kV Епинал, реконструкција на СН извод ТС Грозд - ТС Општа Болница, фаза 2	600	2.604.000

Табела 123. КЕЦ Битола план за инвестирање 2031

КЕЦ Битола 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод Зашле, реконструкција на СН вод, секција од ТС Радово до ТС Брезово	3800	3.750.000
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод Ново Село, реконструкција на дел од извод од ТС Кочишта до ТС Д.Дивјаци	3000	5.400.000

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод 10 kV Доленци, реконструкција на СН извод	1400	2.520.000
ТС Сопотница 110/35/10 kV, извод 10 kV Демир Хисар, реконструкција на извод од ТС Бараково до ТС Единаковци	2300	4.140.000
ТС Букри 35/10 kV, извод 10 kV Тепавци, реконструкција на извод во две фази, I фаза, дел од ТС Гнилеж до ТС Ивени и реконструкција со замена на ТС	5580	10.378.800
ТС Херој Тоза Драговиц 35/10 kV, извод 10 kV Смилево, реконструкција на ТС Обедник	1	2.790.000
ТС Херој Тоза Драговиц 35/10 kV, извод 10 kV Смилево, реконструкција на 10 kV надземен вод од ТС Обедник до ТС Смилево	5000	9.300.000

Табела 124. КЕЦ Битола план за инвестирање 2032

8.5 КЕЦ Делчево

8.5.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Делчево

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Делчево се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Берово	110kV/35/10 kV	110kV/20 kV
Делчево	110kV/35/10 kV	110kV/35/20 kV
М.Каменица	110/35/10 kV	110kV/35/20 kV
Пехчево	35kV/10 kV	20kV/20 kV
ХПП Калиманци*	35kV/6 kV	
Саса*	3 kV/6 kV	

Табела 125. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Делчево

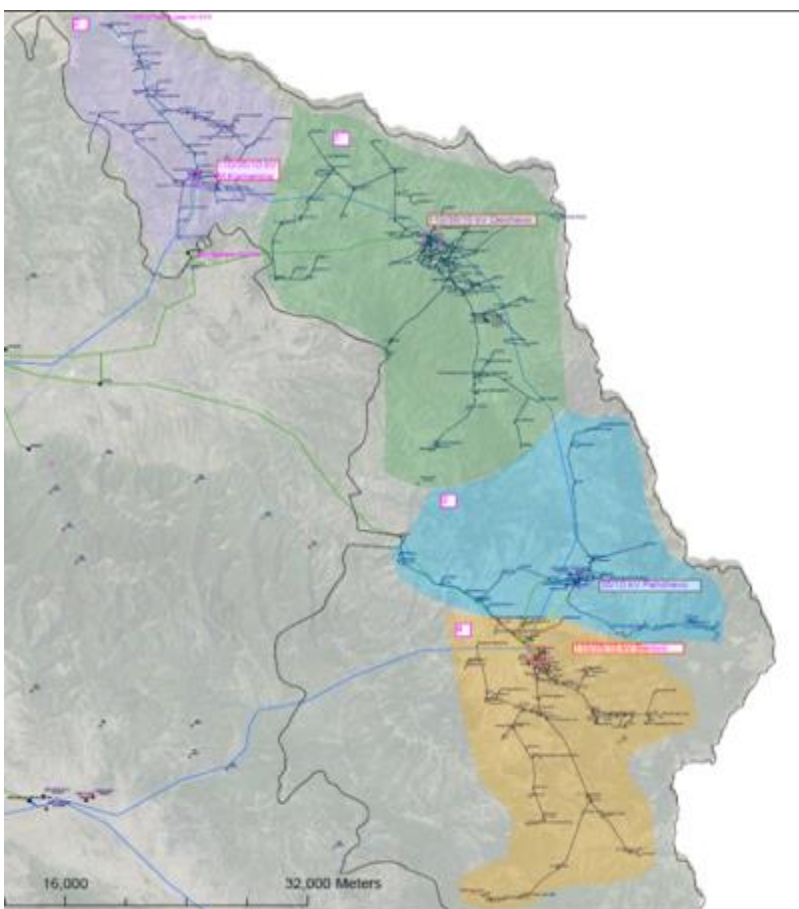
*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Делчево, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 (конзум на општина Делчево)
- реон 2 (конзум на општина Македонска Каменица)
- реон 3 (конзум на општина Пехчево)

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

- реон 4 (конзум на општина Берово)



Слика 58. КЕЦ Делчево поделен на шест реони

8.5.2 План за развој КЕЦ Делчево

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Делчево за следните 10 години.

КЕЦ Делчево 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабел од ТС Остојик до ТС Габраво пумпи	900	2.724.082
Нов Риклосер, замена на стар линиски раставувач 82580625	1	1.199.262
Нов НН кабелски извод Пазариште од ТС Пазариште	715	2.212.372
Нов СН кабел од ТС Владимирски пат до ТС Метална Владимирово	1	496.501

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Нов Риклосер на извод Берово 2, после ТС Базен	1	1.199.262
--	---	-----------

Табела 126. КЕЦ Битола план за инвестирање 2023

КЕЦ Делчево 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нова компактно-бетонска ТС Први реон 2	630	1.758.450
Нов СН кабелски извод од ТС Звегор 2 до ТС Звегор 1	900	3.609.450
Нов СН кабелски извод од ТС Звегор 2 до ТС Звегор 1	250	724.975
Нов СН кабелски извод од ТС Владимирски пат до ТС Метална Владимирово	1700	6.817.850

Табела 127. КЕЦ Битола план за инвестирање 2024

КЕЦ Делчево 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нова компактно-бетонска ТС Коловци	400	1.752.750
Нова компактно-бетонска ТС Русиново	400	1.752.750
Нов СН кабелски вод од ТС Коловци до ТС Гонговци	500	1.998.750
Нов СН кабелски вод од ТС Владимирски пат до ТС Метална Владимирово	2000	7.995.000

Табела 128. КЕЦ Битола план за инвестирање 2025

КЕЦ Делчево 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Социјална зграда до ТС Милково брдо	1000	3.997.500

Нов СН кабелски извод од ТС Трети реон до ТС Милково брдо	1200	4.797.000
Замена на столбна ТС со компактно-бетонска ТС Подуево	400	1.752.750
Нов СН кабелски извод од ТС Гонцовци до нов Риклосер	700	2.798.250
Нов НН кабелски извод од ТС Гонцовци	250	861.000

Табела 129. КЕЦ Битола план за инвестирање 2026

КЕЦ Делчево 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Милково брдо 1 до ТС Милково Брдо 2	1000	3.997.500
Нов СН кабелски извод од ТС Милково брдо 2 до ТС Милково Брдо 6	500	1.998.750
Нов СН кабелски извод од ТС Ново Делчево 1 до ТС Ново Делчево 2	550	1.116.225
Нов СН кабелски извод од ТС Подуево до ТС Глиниште	700	2.798.250
Каблирање на воздушен НН извод од ТС Подуево до ТС Глиниште	300	1.033.200
Нов НН кабел од ТС Ново Делчево 1 до ТС Ново Делчево 2	500	1.179.263

Табела 130. КЕЦ Битола план за инвестирање 2027

КЕЦ Делчево 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Замена на постоечка столбна ТС Мачево со нова компактно-бетонска ТС	250	1.250.000
Нов СН кабелски извод од ТС Милково Брдо 6 до ТС Ново Делчево 1	900	3.597.750
Нов СН кабелски извод од ТС Ново Делчево 2 до ТС Пумпи Ново Делчево	280	947.100
Нов НН кабелски извод од ТС Милково Брдо 6 до ТС Ново Делчево 1	500	1.383.750
Нов НН кабелски извод од ТС Ново Делчево 2	200	553.500

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Нов СН кабелски извод од ТС Милково Брдо 6 до ТС Социјални згради	550	2.198.625
Замена на постоечка ТС Костин дол 1 тип кула со нова компактно-бетонска ТС	50	350.000
Замена на постоечка ТС Моштица 1 тип кула со нова компактно-бетонска ТС	100	350.000
Реконструкција на воздушен СН извод од ТС Косевица1 Школо до ТС Павлиш дол 1	1550	2.049.488

Табела 131. КЕЦ Битола план за инвестирање 2028

КЕЦ Делчево 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Замена на постоечка ТС Робово тип кула со нова компактно-бетонска ТС	400	1.050.420
Нов НН кабелски извод од ТС Робово	200	553.500
Реконструкција на воздушен СН извод Разловци од столб бр. 82510950 до огранок до ТС Стамер	1000	2.152.500
Каблирање на воздушен СН извод од напојна ТС 110/35/10 kV Македонска Каменица до ТС Валевицаре	1000	3.997.500
Нов СН кабелски извод од напојна ТС 110/35/10 Македонска Каменица до ТС Сува маала и ТС Пазариште	750	2.998.125
Нов НН кабелски извод од ТС Пазариште	600	1.660.500

Табела 132. КЕЦ Битола план за инвестирање 2029

КЕЦ Делчево 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на воздушен СН извод од напојна ТС 110/35/10 kV Берово од огранок за ТС Трска до огранок с. Смојмирово	1500	4.105.125
Каблирање на воздушен СН извод од напојна ТС 110/35/10 kV Берово од столб бр. 82650320 до огранок с. Смојмирово	450	1.231.538

Нов СН кабелски извод од ТС Милково Брдо 4 до ТС Милково Брдо 1	700	2.798.250
Целосна реконструкција, замена на столбови, Ал-Че јаже од 25 на 50 mm ² од stolb br. 82517270 до ТС Стар Истевник	1500	2.952.000
Замена на постоечка ТС Луковица 1 Школо тип кула, со нова компактно-бетонска ТС	100	350.000
Замена на постоечка ТС Пазариште, со нова компактно-бетонска ТС	400	1.050.420

Табела 133. КЕЦ Битола план за инвестирање 2030

КЕЦ Делчево 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен СН извод од напојна ТС 110/35/10 kV Делчево до ТС Лазо	1250	2.536.875
Замена на стара ТС Смојмирово тип кула, со нова компактно-бетонска ТС	400	1.250.000
Целосна реконструкција на СН воздушен извод од ТС Нов Истевник до ТС Пасјак: замена на столбови, проводниви од 25 на 50 mm ²	2000	3.936.000
Нов кабелски СН извод од ТС Старо игралиште до ТС Културен дом	350	1.399.125
Реконструкција на ТС Дулица 3 Цебовци: промена на напонско ниво од 10 на 20 kV	50	200.000
Реконструкција на воздушен СН извод од ТС Цера 3 Станчовци до ТС Цера 2 горна	2000	2.644.500
Нова кабелска врска помеѓу ТС Дом на рудари и ТС Бела кука	250	999.375

Табела 134. КЕЦ Битола план за инвестирање 2031

КЕЦ Делчево 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Станбена зграда до ТС Подуево	1200	3.173.400

Каблирање на воздушен НН извод од ТС Подуево	500	1.722.000
Каблирање на воздушен извод од ТС Смојмирово 1 до ТС Смојмирово 2	910	2.490.443
Каблирање на воздушен извод од ТС Млекара Робово до ТС Робово	1000	2.736.750
Нов СН кабелски извод од ТС Звегор 1 зграда до ТС Свети Илија Звегор	1360	2.760.120
ТС 110/35/10 Кв Берово Извод Села Реконструкција на Столбна дрвена ТС Ширината со Нова БСТС. Дотраени Дрвени столбови на кои е поставена ТС.	1	750.000

Табела 135. КЕЦ Битола план за инвестирање 2032

8.6 КЕЦ Гевгелија

8.6.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Гевгелија

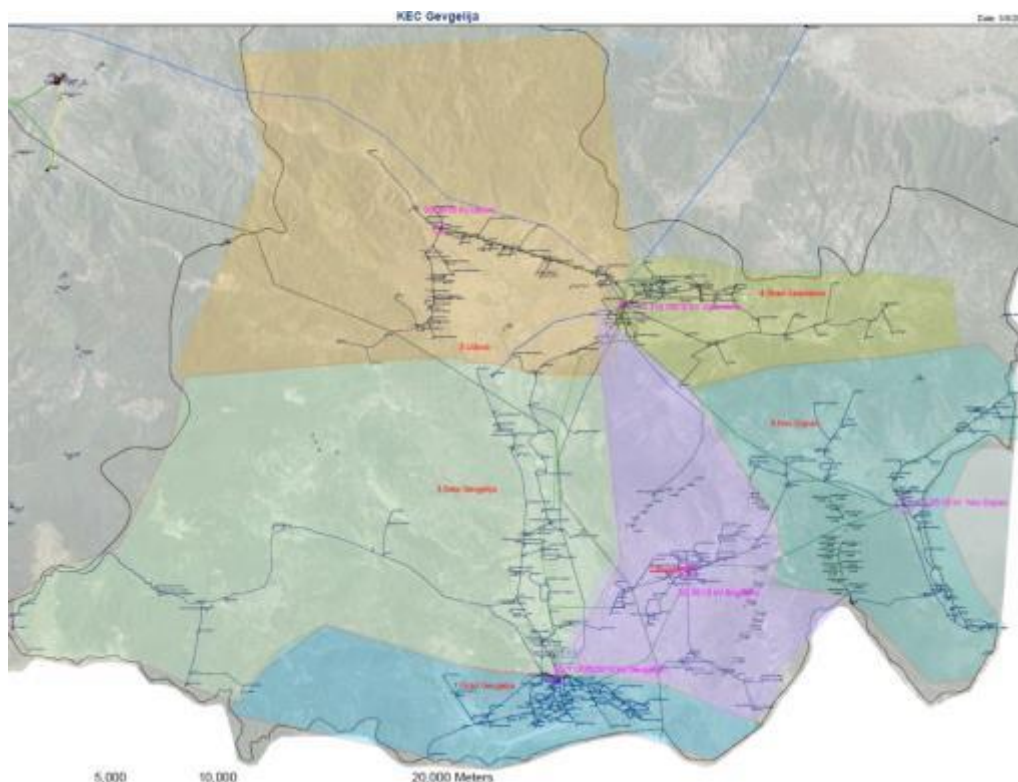
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Гевгелија се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Гевгелија	110kV/35/20/10kV	110kV/20 kV
Валандово	110kV/35/10kV	110kV/20 kV
Нов Дојран	35/10kV	110kV/20 kV
Богданци	35/10 kV	20/20 kV
Ѓавато	35/10 kV	20/20 kV
Удово	35/10 kV	20/20 kV
Николиќ	35/10 kV	20/20 kV

Табела 136. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Гевгелија

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Гевгелија, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- Реон 1 (град Гевгелија)
- Реон 2 (општина Богданци)
- Реон 3 (села Гевгелија)
- Реон 4 (општина Валандово)
- Реон 5 (конзум Удово)
- Реон 6 (општина Нов Дојран)



Слика 59.КЕЦ Гевгелија поделен на шест реони

8.6.2 План за развој КЕЦ Гевгелија

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Гевгелија за следните 10 години.

КЕЦ Гевгелија 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Нов Дојран, нов кабел од ТС Партизан до ТС Петра	1570	5.936.643
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Гевгелија 3, нов СН кабел до ТС 10(20)/0,4 kV Суд, промена на напонско ниво од 10 на 20 kV	3475	19.210.568
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Гевгелија 3, нов СН кабел до ТС 10(20)/0,4 kV Суд, промена на напонско ниво од 10 на 20 kV	2651	7.199.045
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Гевгелија 3, нов СН кабел до ТС 10(20)/0,4 kV Градинка, промена на напонско ниво од 10 на 20 kV	1200	5.934.880

ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Гевгелија 3, нов СН кабел од ТС 10 (20)/0,4 kV Градинка до ТС 10(20)/0,4 kV Економски - Болница, промена на напонско ниво од 10 на 20 kV	960	5.678.550
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Гевгелија 3, нов СН кабел од ТС 10 (20)/0,4 kV Градинка до ТС 10(20)/0,4 kV Економски - Болница, промена на напонско ниво од 10 на 20 kV	1155	2.920.529
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Гевгелија 3, нова КБТС Градинка	800	145.925
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Нов Дојран, каблирање на надземна НН мрежа	910	2.937.203

Табела 137. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2023

КЕЦ Гевгелија 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Нов Дојран, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Петра	250	808.72
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Нов Дојран, нова кабелска врска помеѓу ТС Сретеново до ТС Дузлевски	500	2.152.500
ТС Валандово 110/35/10 kV, извод 10 kV Валандово, каблирање на надземна мрежа	1	312.000
ТС Валандово 110/35/10 kV, извод 10 kV Валандово, каблирање на надземна мрежа	2500	10.538.000
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, реконструкција на ТС со нова КБТС	630	145.925
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, реконструкција на ТС со нова КБТС	630	145.925
ТС Валандово 110/35/10 kV, извод 10 kV Грчиште, реконструкција на надземна НН мрежа во кабелска	190	350.550
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Оранжерији, прва делница, префрлање на 20 kV	220	947.100
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, нов СН кабел од ТС Вешкович до ТС Винко	905	3.927.700
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, нов СН кабел од ТС Вешкович до ТС Винко	730	2.321.838

Табела 138. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2024

КЕЦ Гевгелија 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Нов Дојран, нов кабел од ТС 10/0,4kV Школо Дојран до ТС 10/0,4 kV Каракаш	470	953.865
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Николиќ, нов СН кабел	150	258.300
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Николиќ, нова ТС	250	430.500
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Николиќ, нова НН мрежа	200	369.000
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, каблирање од ТС 110/10 kV Валандово до ТС 10/0,4 kV Пумпа Стариште	1600	6.888.000
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, каблирање од ТС 10/0,4 kV Пумпа Пирава 2 до ТС 10/0,4 kV Шума Комерс	1600	6.888.000
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, каблирање од ТС 10/0,4 kV Бабура до ТС 10/0,4 kV Кула Пирава	500	1.537.500
ТС Удово 35/20/10 kV, извод 10 kV Јосифово, нова КБТС Фарма Јосифово	800	1.623.600

Табела 139. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2025

КЕЦ Гевгелија 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Богданци 35/10 kV, извод 10 kV Ѓавато	2	409.668
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Нов Дојран, нов кабел од ТС Бензинска Нов Дојран до ТС Школо Дојран	790	3.400.950
ТС Дојран 35/10 kV, извод Николиќ, реконструкција на надземна мрежа	2250	5.535.000
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Мрзенци, нов подземен кабел	500	2.152.500
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Мрзенци, нова КБТС	400	1.143.900
ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, каблирање од ТС Бабура до ТС Пумпа Пирава 2	1450	6.242.250

ТС Удово 35/10 kV, извод 10 kV Јосифово, каблирање од ТС Шума Комерс до ТС Пумпа Пирава 1	200	610.000
---	-----	---------

Табела 140. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2026

КЕЦ Гевгелија 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Дојран 35/10 kV, извод 10 kV Нов Дојран, нов кабел од ТС Колектор Дојран до ТС Караш	1000	4.305.000
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Ѓават Богданци, нов подземен кабел од ТС Ампa до ТС Ѓавато	1500	6.457.500
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Ѓават Богданци, нов подземен кабел од ТС Ампa до ТС Баџо	1800	7.749.000
ТС Гевгелија 110/35/20/10 kV, нов 10 kV кабел	245	1.054.725

Табела 141. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2027

КЕЦ Гевгелија 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на НН мрежа од ТС Божичка Чешма	400	1.722.000
Целосна реконструкција на СН извод Смоквица, огранок до ТС Милетково: замена на столбови, изолатори	3000	5.166.000
Целосна реконструкција на СН извод Бажибос: замена на столбови, изолатори, Ал-Че јажиња	1500	2.583.000
Нов СН кабелски извод од ТС Школо Богданци до ТС 35/10 kV Богданци	950	4.089.750
Нов СН кабелски извод од ТС Баџо до ТС Чавдарова чешма 2	500	2.152.500
Реконструкција на стара столбна ТС со нова компактно-бетонска ТС Калково	630	2.000.000

Каблирање на СН воздушен извод Грчиште, огранок до ТС Перо Наков до ТС Брајковци, со нов кабелски извод	280	1.205.400
---	-----	-----------

Табела 142. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2028

КЕЦ Гевгелија 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН воздушен извод Башибос, делница до Казандол: нови столбови и јажиња	3000	5.166.000
Нова кабелска врска 200 метри од ТС Собрание до ТС Игралиште	200	405.900
Нов 20 kV вод врска 3.500 метри од Мрзенци до Негорци	3500	7.103.250
Реконструкција на ТС 50 kVA на 100 kVA и целосна реконструкција на НН мрежа	100	1.448.155
ТС 35/10 kV Богданци , Сн изводи Богданци1 и Богданци 2, ТС 10/0,4 kV Полиција Богданци (380) и ТС 10/0,4 kV Болница Богданци (371)	500	1.014.750
Реконструкција на постоечка столбна ТС Винково во нова компактно-бетонска ТС	400	2.706.000
Каблирање од ТС Винко до ТС Школо Јосифово	500	2.152.500
Каблирање од ТС Школо Јосифово до ТС Кула Јосифово	600	2.583.000

Табела 143. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2029

КЕЦ Гевгелија 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на делови од СН извод Грчиште Бојмија, низ селата Балинци, Брајковци, Марвинци	3000	3.962.171
Реконструкција на НН извод Маринчо од ТС Стојаково Центар	320	576.624

Реконструкција на постоечка ТС Амбуланта Стојаково во нова компактно-бетонска ТС	630	808.725
Каблирање на воздушен СН извод од ТС 35/10 kV Нов Дојран до ТС Бензинска Нов Дојран	240	487.080
Нов НН кабелски извод	800	1.623.600
Реконструкција на постоечка ТС Ампa во нова компактно-бетонска ТС	400	808.725
Реконструкција на постоечка ТС Кула Пирава во нова компактно-бетонска ТС	630	2.706.000
Каблирање на извод од ТС 10/0,4 до ТС Винко	500	2.152.500
Реконструкција на постоечка ТС Кула Јосифово во нова компактно-бетонска ТС	630	2.706.000
Каблирање на извод од ТС Школо Јосифово до ТС Фарма Јосифово	650	2.798.250
Каблирање на извод од ТС Бабура до ТС Чурлиново	300	1.291.500

Табела 144. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2030

КЕЦ Гевгелија 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Целосна реконструкција на СН воздушен извод Смоквица, огранок до ТС Милетково: промена на столбови, изолатори	3000	4.243.500
Каблирање на воздушен СН извод од ТС 10/0,4 kV Карпош до ТС Славе	800	1.623.600
Целосна реконструкција на СН воздушен извод Николоќ, огранок до ТС Атон Николиќ до Линиски раставувач 27900855	6150	8.699.175
Каблирање на воздушен СН извод од ТС 10/0,4 kV Пумпа Пирава 1 до ТС 10/0,4 kV	500	1.200.000
Каблирање на воздушен СН извод од ТС 10/0,4 kV до ТС Калково	1350	3.000.000
Реконструкција на постоечка столбна ТС Фарма Јосифово во нова компактно-бетонска ТС	400	2.000.000

Табела 145. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2031

КЕЦ Гевгелија 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од столб бр.72910460 до ТС Паљурци	3850	16.574.250
Каблирање од ТС Пумпа Страиште до ТС Чурлиново, премин на напојна ТС 35/10 kV Удово во разводна постројка	770	3.314.850
Реконструкција на постоечка столбна ТС Бензинска Удово Јосифово во нова компактно-бетонска ТС	400	2.000.000

Табела 146. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2032

8.7 КЕЦ Гостивар

8.7.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Гостивар

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Гостивар се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Гостивар 1	110kV/20/10kV	110kV/20kV
Полог	110/20kV	110kV/20kV
Маврово	35 kV/20kV	110kV/20kV
*Врбен	35kV/10kV	
*Вруток	35kV/10kV	

Табела 147. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Гостивар

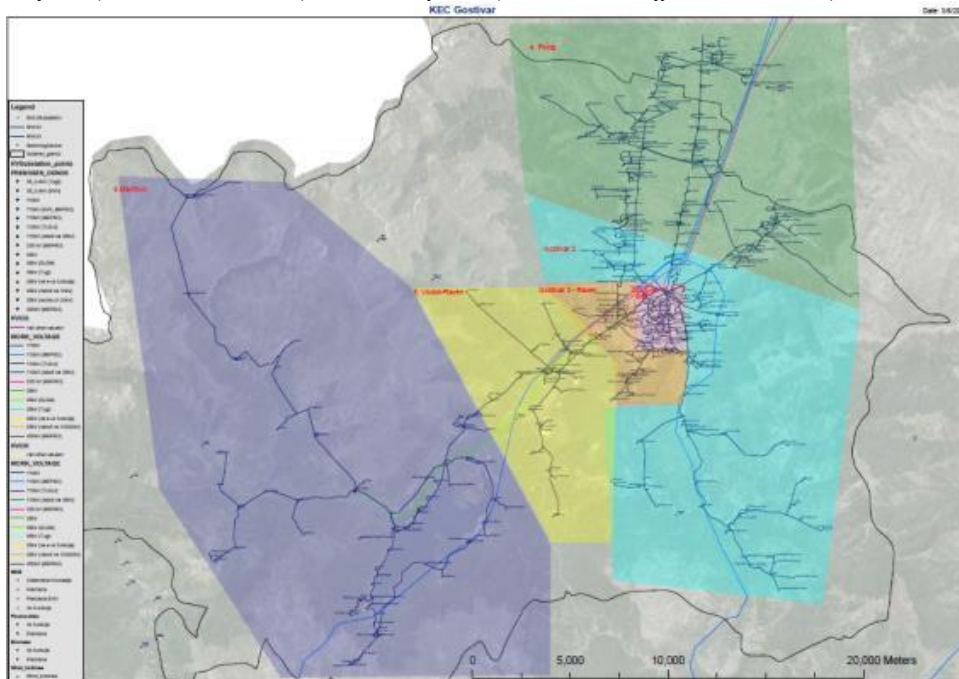
*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Гостивар, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 ја опфаќа општина Гостивар и градскиот регионот напојуван од ТС Гостивар 1

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

- реон 2 го опфаќа северо-источниот вон градскиот регион на општина Гостивар и општина Врапчиште напојуван од ТС Гостивар 1
- реон 3 го опфаќа вон југо-западниот вон градскиот регион на општина Гостивар напојуван од ТС Гостивар 1
- реон 4 го опфаќа полошкиот регион кој е напојуван од ТС Полог и граничи со Тетово
- реон 5 го опфаќа регионот напојуван од ТС Вруток
- реон 6 ја опфаќа општина Маврово и Ростуше и регионот напојуван од ТС Маврово



Слика 60. КЕЦ Гостивар поделен на шест реони

8.7.2 План за развој КЕЦ Гостивар

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Гостивар за следните 10 години.

КЕЦ Гостивар 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Маврово 35/20 kV, извод 20 kV Бунец, дислокација и каблирање на надземен СН вод	1300	3.728.635
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Мего, нов СН вод	1360	3.228.778
ТС Полог 1 110/20 kV, извод 20 kV Тумчевиште, реконструкција на ТС Форино Центар Кула	1	2.095.609
ТС Полог 110/20 kV, извод 20 kV Добридол, реконструкција на СН вод	500	3.147.394

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Табела 147. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2023

КЕЦ Гостивар 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Гостивар 2, реконструкција на извод, нов СН вод	3000	12.090.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Гостивар 2, реконструкција на ТС	630	2.790.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Гостивар 2, реконструкција на СН вод	700	2.821.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 20 kV, нов СН вод	1900	7.980.000
ТС Полог 110/20 kV, извод 20 kV Добридол, реконструкција на СН вод	510	2.142.000
ТС Полог 110/20 kV, извод 20 kV Добридол, реконструкција на ТС	1	1.500.000

Табела 148. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2024

КЕЦ Гостивар 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Тунелоградба, реконструкција на извод	2200	4.059.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Тунелоградба, реконструкција на извод	2400	4.428.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Тунелоградба, реконструкција на извод	3000	5.535.000
ТС 110/20/10 kV, извод 20 kV Исток, реконструкција на ТС Кула с.Чајле	1	1.800.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Мего, нов СН вод	850	3.570.000
ТС Полог 110/20 kV, извод 20 kV Добридол, реконструкција на СН вод	110	462.000
ТС Полог 110/20 kV, извод 20 kV Добридол, реконструкција на ТС	1	1.500.000

Табела 149. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2025

КЕЦ Гостивар 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Градска порта 1, реконструкција на ТС Детска градинка - Колеџ	1	1.000.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Исток, реконструкција на СН вод од ТС с.Старо Чајле	2000	8.060.000
ТС Вруток 35/10 kV, извод 10 kV Равен, реконструкција на ТС с.Д.Јеловце	100	1.240.000
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV Гостивар 1, извод 20 kV Гостивар 2 воздушен, реконструкција на ТС Сушица чешма	100	1.240.000
ТС Полог, извод Добри дол, нова КБТС	800	2.790.000
ТС Полог, извод Добри дол, нов СН вод	500	2.015.000
ТС Полог, извод Добри дол, нов НН вод	500	2.015.000
ТС 110/20/10 kV, извод 20 kV Исток, реконструкција на СН вод помеѓу ТС Кула с.Чајле и ТС Балиндол	600	2.418.000
ТС 110/20/10 kV, извод 20 kV Исток, реконструкција на СН вод помеѓу ТС Кула с.Чајле и ТС Старо Чајле	1200	4.836.000

Табела 150. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2026

КЕЦ Гостивар 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Гостивар 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Гостивар 2 воздушен, нов СН вод	1000	4.030.000
ТС Гостивар 110/20/10 kV, извод Запад, реконструкција на извод - Концепт 3	3000	12.090.000
ТС 110/20/10 kV, извод 20 kV Исток, реконструкција на ТС Чајле Амбуланта	1	2.790.000
ТС 110/20/10 kV, извод 20 kV Исток, реконструкција на СН вод помеѓу ТС Чајле Амбуланта и ТС Чајле Руфи	600	2.418.000

ТС 110/20/10 kV, извод 20 kV Исток, реконструкција на ТС Индустриска зона	1	1.000.000
---	---	-----------

Табела 151. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2027

КЕЦ Гостивар 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН (10 kV) воздушен изводТунелоградба, замена на дрвени столбови со бетонски, реконструкција на изолатори, промена на јаже	5000	20.150.000

Табела 152. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2028

КЕЦ Гостивар 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на извод Запад од напојна ТС 110/20/10 Гостивар, замена на дрвени столбови со бетонски, реконструкција на изолатори, промена на јаже, дел од концепт 3	4000	12.000.000

Табела 153. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2029

КЕЦ Гостивар 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на постоечка ТС 190008 (400 kVA) со вградување на нов SF6 опрема, на извод Мего ТС Наплатна рампа	1	1.000.000
Нов СН извод од ТС Иво Лола Рибар до ТС Сретен	500	1.350.000
Реконструкција на дел од СН извод Запад од напојна ТС 110/20/10 Гостивар - концепт 3	1000	1.200.000
Реконструкција на ТС на извод Запад од напојна ТС 110/20/10 Гостивар - дел од концепт 3	1	100.000

Реконструкција на дел од СН извод Запад од напојна ТС 110/20/10 Гостивар - концепт 3	3000	9.000.000
--	------	-----------

Табела 154. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2030

КЕЦ Гостивар 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен СН извод Тунелоградба, дел од ТС Србиново до ТС с. Ж. Река: замена на стари дрвени столбови со нови бетонски, замена на изолатори, јаже	3500	6.457.500
Реконструкција на две туѓи трафостаници ТС Макпетрол (100 kVA) и ТС Плинара (400 kVA) поради подготовка на премин од 10 kV на 20 kV	2	2.460.000

Табела 155. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2031

КЕЦ Гостивар 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН (10 kV) воздушен извод Тунелоградба, замена на дрвени столбови со бетонски, реконструкција на изолатори, промена на јаже	1200	2.214.000
Реконструкција на НН извод од ТС Гостивар 2, приклучена на напојна ТС 110/20/10 Гостивар	500	2.015.000

Табела 156. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2032

8.8 КЕЦ Кавадарци

8.8.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кавадарци

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кавадарци се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

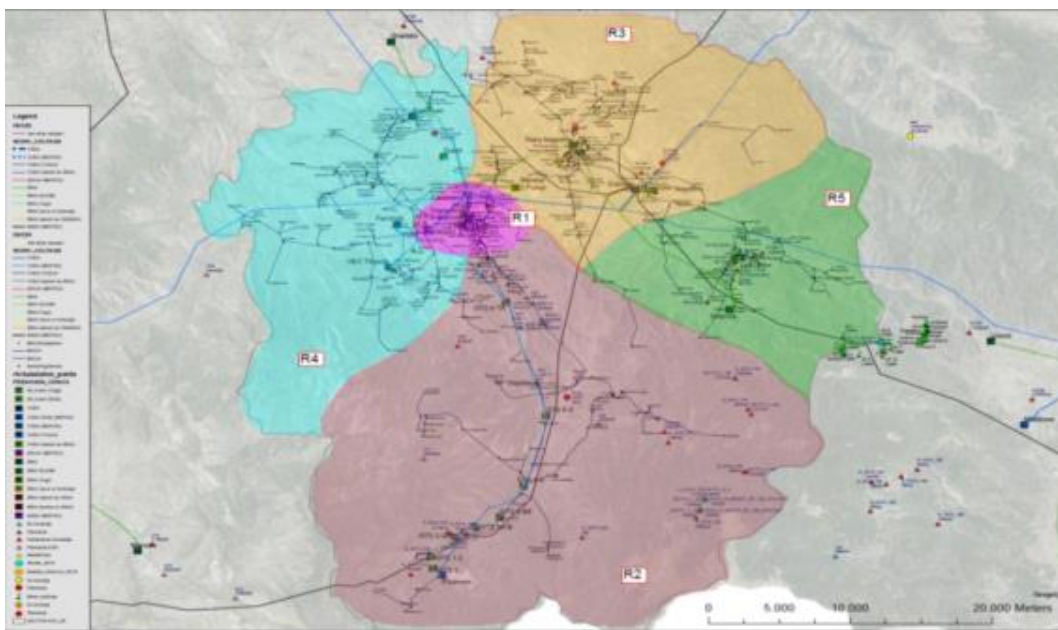
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Кавадарци 2 Градска	110kV/35/20/10kV	110kV/20 kV
Неготино	110kV/35/10kV	110kV/20 kV
Демир Капија	35kV/20kV/10kV	110kV/20 kV
Кавадарци 1	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Росоман	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Неготино стара	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Кавадарци МЕПСО	110kV/35kV	110/35/20kV
Ржаново*	110kV/35kV/6kV	
ТПП Неготино*	35kV/10kV/6kV	
ХПП Дошница	35/6kV	20/6 kV

Табела 157. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кавадарци

*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кавадарци, при што КЕЦ-от е поделен на пет реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Кавадарци
- реон 2 приградски и планински дел на општина Кавадарци
- реон 3 општина Неготино
- реон 4 општина Росоман
- реон 5 општина Демир Капија



Слика 61. КЕЦ Кавадарци поделен на пет реони

8.8.2 План за развој КЕЦ Кавадарци

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кавадарци за следните 10 години.

КЕЦ Кавадарци 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, нов СН кабел, ново поле ТС 160 kVA, Тремник 3, нова НН мрежа, реконструкција на НН мрежа	170	652.699
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, нов СН кабел, ново поле ТС 160 kVA, Тремник 3, нова НН мрежа, реконструкција на НН мрежа	610	1.497.777
ТС Кавадарци 1 35/20/10 kV, нова конекција на ТС Кула 35	20	49.663
ТС Кавадарци 1 35/20/10 kV, реконструкција на ТС Кула 35 со нова КБТС	400	1.120.354
ТС Кавадарци 1 35/20/10 kV, преземање на НН изводи на новата КБТС	50	177.590
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, реконструкција на 10 kV извод Дуброво	560	1.735.898
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, дислокација на постоечка ТС Тремник 2	400	1.165.578

ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, нов НН кабел од ТС Тремник 2	590	1.750.709
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, нов НН кабел до ТС Тремник 2	400	2.049.614
ТС Кавадарци 1 35/10 kV, извод 10 kV Возарци, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Фариш Станица	100	447.195
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Бошава, концепт Ваташа, дислокација на стара ТС 10/0,4 kV Вила Моклиште со нова КБТС	400	1.545.872
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Бошава, концепт Ваташа, нова конекција од ТС Вила Моклиште до постоечка ТС с.Моклиште	1000	4.508.200
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Бошава, концепт Ваташа, преземање на постојни корисници на НН мрежа	280	651.490
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Бошава, концепт Ваташа, демонтирање на надземна мрежа	15	533.013
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV, извод 20 kV Бошава, концепт Ваташа, демонтирање на надземна мрежа од ТС Ваташа 2	400	447.723
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дисан, реконструкција на надземен СН вод	2620	2.759.870
ТС Демир Капија 35/20/10, извод Нафтовод, нова конекција помеѓу извод Нафтовод и извод Драцевица	1	515.000

Табела 158. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2023

КЕЦ Кавадарци 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кавадарци 1 35/20/10 kV, извод Спортска Сала, конекција со СН кабел	50	198.400
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV, замена на стар СН дел со нов SF6 блок во ТС	1	1.000.000
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV, замена на НН табла во ТС	1	1.000.000
ТС Кавадарци 2 110/20/10 kV, извод 10 kV Хотел Фени, нов СН кабел	500	1.968.000
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод Дуброво, реконструкција на извод	510	1.802.340
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод Дуброво, нов НН кабел од ТС Тремник 1	300	1.060.200

ТС Неготино 110/35/10 kV, извод Дуброво, реконструкција на дел од ТС Тремник 1 и Тремник 2 до село Прчево, фаза 3	2050	4.160.475
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод Дуброво, реконструкција на извод, фаза 4	4320	8.570.880
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод Дуброво, нов НН кабел од ТС Тремник 1 до прво КРО	900	2.511.000
ТС Кавадарци 1 35/10 kV, извод 10 kV Ваташа, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Куманичево	50	600.000
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дишан, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Вешје	50	600.000

Табела 159. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2024

КЕЦ Кавадарци 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, нов СН кабел, ново поле ТС 160 kVA, нова НН мрежа, реконструкција на НН мрежа	830	1.698.180
ТС Росоман 35/10 kV, извод 10 kV Росоман, реконструкција и нова НН мрежа според концепт Росоман	650	2.198.625
ТС Росоман 35/10 kV, извод 10 kV Росоман, реконструкција и нова НН мрежа според концепт Росоман	600	2.029.500
ТС Кавадарци 1 35/10 kV, извод 10 kV Трстеник, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Манастир Св.Спас	100	600.000
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, реконструкција на извод	1900	3.887.400
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дишан, реконструкција на извод	2500	5.073.750
ТС Демир Капија 35/20/10 kV, извод 10 kV Драчевица, реконструкција на стара надземна мрежа	2100	4.361.950
ТС Демир Капија 35/20/10 kV, извод Нафтовод, нов СН кабел помеѓу ТС столбна бр.2 до ТС столбна бр.1	1000	2.790.000

Табела 160. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2025

КЕЦ Кавадарци 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Росоман 35/10 kV, извод 10 kV Росоман, реконструкција и нова НН мрежа според концепт Росоман	600	2.029.500
ТС Росоман 35/10 kV, извод 10 kV Росоман, реконструкција и нова НН мрежа според концепт Росоман	2500	8.456.250
ТС Кавадарци 35/10 kV, извод 10 kV Трстеник, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Борче	50	600.000
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Пилана бука	50	600.000
Кабловска Мрежа Неготино - центар, каблирање на надземна мрежа во централно градско подрачје	250	697.500
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дуброво, реконструкција на 10 kV вод, фаза 4	4500	8.856.000

Табела 161. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2026

КЕЦ Кавадарци 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дишан, реконструкција на НН мрежа	1000	2.046.000
ТС Росоман 35/10 kV, нов 10 kV извод, нов 10 kV кабел помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 1 - Росоман 2	500	1.752.750
ТС Росоман 35/10 kV, нов 10 kV извод, нов 10 kV кабел помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 1 - Росоман 9	500	2.460.000
ТС Росоман 35/10 kV, нов 10 kV извод, нов 10 kV кабел помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 3 - Росоман 4	500	2.460.000
ТС Росоман 35/10 kV, нов 10 kV извод, нов 10 kV кабел помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 1 - Росоман 5	500	1.752.750
ТС Неготино 110/35/10 kV, нов извод 10 kV од ТС 10/0,4 kV Маршал Тито	550	1.928.025

ТС Неготино 110/35/10 kV, извод 10 kV Дишан, реконструкција на извод	2500	5.073.750
ТС Демир Капија 35/20/10 kV, извод Нафтовод, нов НН кабел	1600	4.464.000

Табела 162. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2027

КЕЦ Кавадарци 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од напојна ТС Росоман 35/10 до ТС 10/0,4 Росоман 6	1200	5.904.000
Нов СН кабелски извод од ТС 10/0,4 Росоман 4 до ТС 10/0,4 Росоман 1	650	3.198.000
Реконструкција на СН воздушен извод Чашките до Конопиште: замена на стари дрвени столбови, изолатори, јажиња	2300	2.998.351
Реконструкција на посточеки НН мрежа во с. Бистренци	1200	1.500.000

Табела 163. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2028

КЕЦ Кавадарци 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Росоман 5	400	1.300.000
Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Росоман 2	400	1.300.000
Замена на стар СН кабел со нов од ТС Киро Спанцаров до ТС Балкан	150	420.000
Реализација на СН конекција влез/излез од ТС Пионерска до ТС Маркет	50	140.000
Реализација на СН конекција влез/излез од ТС Кавадарци 2 до ТС СП Шумско	50	140.000
Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Топовите	50	400.000
Демонтажа на воздушен СН извод 6 kV извод Мајден	7500	500.000
Реконструкција на ТС 10/0,4 kV за создавање на услови за работа на 20 kV, огранок Брушани	11	4.938.450

Преземање на Лукар 1 на воздушен извод од ТС 35/20 од столб SM06030740 со кабелски СН извод 3x1x150 mm ²	200	405.900
Преземање на Лукар 2 на воздушен извод од ТС 35/20 од столб SM06030520 со кабелски СН извод 3x1x150 mm ²	150	304.425
Преземање на ТС Кожуфчанка 2 со кабелски СН извод 3x1x240 mm ² (еден дел)	200	362.850
Преземање на ТС Кожуфчанка 2 со реконструкција на воздушен СН извод	300	313.650
Реконструкција на ТС Кожуфчанка 2	250	400.000
Преземање на ТС Мушов Гроб со кабелски СН извод 3x1x150 mm ² (еден дел)	150	272.138
Преземање на ТС Мушов Гроб со реконструкција на воздушен СН извод	300	313.650
Преземање на ТС Топовите со кабелски СН извод 3x1x150 mm ² (еден дел)	300	544.275

Табела 164. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2029

КЕЦ Кавадарци 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС 10/0,4 Росоман 3	400	1.300.000
Реконструкција на ТС 10/0,4 Росоман 4	400	1.300.000
Нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² од напојна ТС 110/35/20/10 Кавадарци 2 Градска до столб 06030160 на 35 kV воздушен извод	2800	7.490.700
Нов СН кабелски извод 3x1x240 mm ² од столб 00620090 до Риклозер кон Брушани (Тиквешко Езеро)	500	1.039.350
Преземање на ХЕЦ Лукар 3 на воздушен СН извод 35/20 од столб SM06030520 со кабелски СН извод 3x1x150 mm ²	430	872.685

Табела 165. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2030

КЕЦ Кавадарци 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на дел од СН извод од ТС Комуналец со кабел 240 mm ² и Ал-Че 3x70 mm ²	900	1.660.500
Реконструкција на постојни НН воздушен извод Ал-Че 25 mm ² со СКС 70 mm ²	325	356.525
Реконструкција на постојни НН воздушен извод Ал-Че 25 mm ² со СКС 120 mm ²	405	552.420
Реконструкција на постојни НН воздушен извод Ал-Че 25 mm ² со СКС 120 mm ²	357	486.948
Реконструкција на постојни НН воздушен извод Ал-Че 25 mm ² со СКС 70 mm ²	185	202.945
Нов 10 kV кабелски извод помеѓу отклон за Росоман 9	600	1.845.000
Замена на стар СН кабел 120 mm ² од ТС Глигор Прличев до ТС Дисанска	750	2.100.000
Изведба на конекција влез/излез со СН кабел од ТС Белка до ТС Шумско	50	140.000
Замена на стар СН кабел 120 mm ² од ТС Кавадарци 2 до ТС Гоце Делчев	150	420.000
Замена на стар СН кабел 120 mm ² од ТС Шумско до ТС Амбуланта	275	800.000
Реконструкција на 10 kV извод Сопот во првата делница на изводот	1000	1.353.000
Реконструкција на постојни 10 kV извод Брушани за создавање на услови за работа на 20 kV		199.998

Табела 166. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2031

КЕЦ Кавадарци 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов НН кабелски извод во согласност со НН концепт од Росоман 1 до Росоман 2	600	1.512.900
Нов НН кабелски извод во согласност со НН концепт од Росоман 1 до Росоман 5	600	1.512.900

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Нов 10 kV кабелски извод за поврзување од напојна ТС 35/10 Росоман со нов извод Росоман - Градско	1200	3.025.800
Реконструкција на постоечка НН мрежа во с. Бистренци	450	480.000
Реконструкција на НН мрежа с.Тремник: формирање на нов НН кабелски извод, замена на столбови и постсвување на СКС	1000	1.814.250
Реконструкција на стар воздушен извод од ТС Дрен до ТС Дошница и демонтажа на стар воздушен извод, фаза 2	2100	3.874.500

Табела 167. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2032

8.9 КЕЦ Кичево

8.9.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кичево

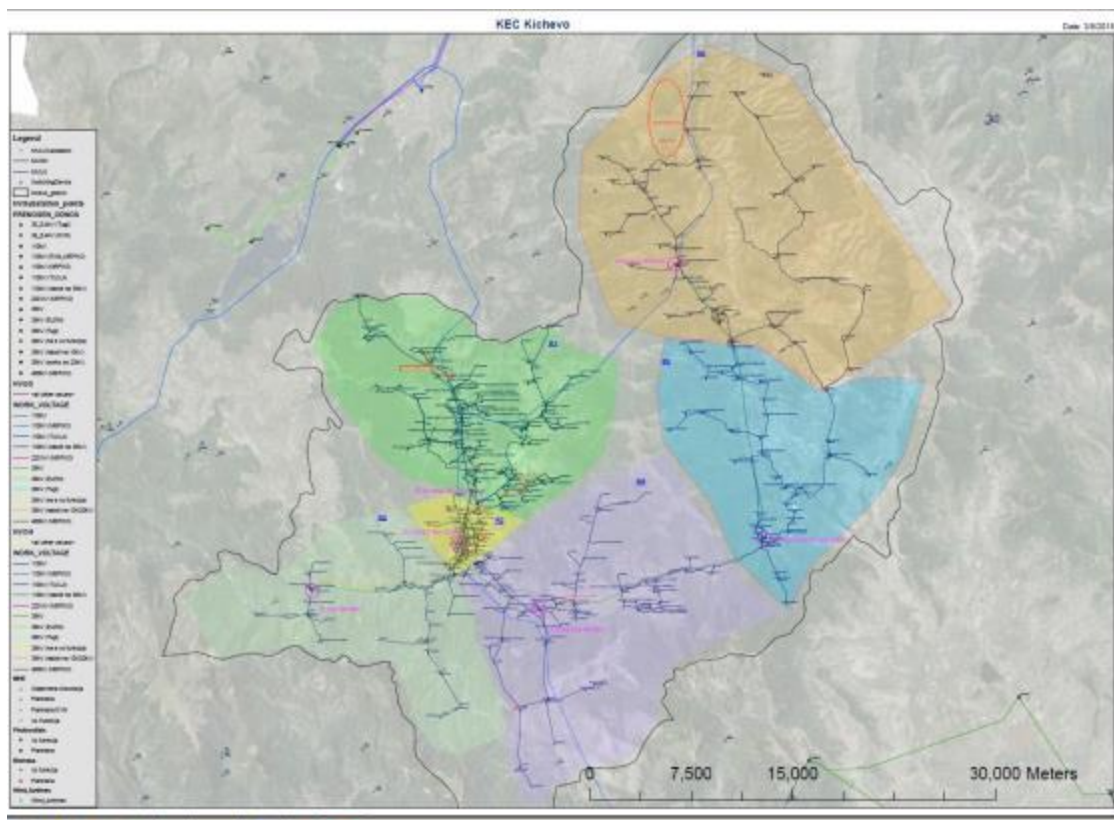
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кичево се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Кичево	110kV/35//10kV	110kV/20 kV
Самоков	110kV/35/10kV	110kV/35/20 kV
Македонски Брод	35kV/10kV	(РП) 20kV/20 kV
Вранешница	35kV/10kV	(РП) 20kV/20 kV
Кичево Север	35kV/10kV	(РП) 20kV/20 kV
Извор	35kV/10kV	(РП) 20kV/20 kV

Табела 168. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кичево

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кичево, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 конзум кој го опфаќа ТС Кичево
- реон 2 конзум кој го опфаќа ТС Самоков
- реон 3 конзум кој го опфаќа ТС Македонски Брод
- реон 4 конзум кој го опфаќа ТС Вранешница
- реон 5 конзум кој го опфаќа ТС Кичево Север
- реон 6 конзум кој го опфаќа ТС Извор



Слика 62. КЕЦ Кичево поделен на шест реони

8.9.2 План за развој КЕЦ Кичево

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кичево за следните 10 години.

КЕЦ Кичево 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС Дрвен Портал со нова СБТС ТС Велмевци	1	600.000
Реконструкција на ТС Дрвен Портал со нова СБТС ТС Велмевци	1	600.000
Реконструкција на ТС Дрвен Портал со нова СБТС ТС Велмевци	1	600.000
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 4, од нова КБТС Трапчин Дол 1 до КБТС Длапкин дол 2	1900	7.900.000
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 4, од нова КБТС Трапчин Дол 1 до КБТС Длапкин дол 2	400	2.300.000

ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 4, од нова КБТС Трапчин Дол 1 до КБТС Длапкин дол 2	600	2.200.000
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 4, од нова КБТС Трапчин Дол 1 до КБТС Длапкин дол 2	1000	1.700.000
ТС Кичево 110/35/10 kV, нов кабел до ТС 35/10 kV Север	3600	2.300.000
ТС Кичево 110/35/10 kV, нов кабел до ТС 35/10 kV Север	800	1.950.000
ТС Кичево 110/35/10 kV, нов кабел до ТС 35/10 kV Север	120	900.000

Табела 169. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2023

КЕЦ Кичево 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 6	2000	5.325.900

Табела 170. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2024

КЕЦ Кичево 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 7, од КБТС Зајас Општина до нова КБТС Зајес Општина	400	1.309.950
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 6, од КБТС Длапкин Дол 2 до огранок до ТС Зајес Јашар	1000	2.662.950

Табела 171. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2025

КЕЦ Кичево 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Фаза 1 - реконструкција на 10 kV Растеш, нов надземен СН вод	3200	6.250.000

Табела 172. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2026

КЕЦ Кичево 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Фаза 2 - реконструкција на 10 kV Растеш, нов надземен СН вод	3200	6.250.000

Табела 173. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2027

КЕЦ Кичево 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС Дрвен портал и замена со нова компактно-бетонска ТС	1	600.000
Реконструкција на 10 kV извод Растеш, трета фаза	3200	6.250.000
Реконструкција на 10 kV извод Растеш, четврта фаза	3200	6.250.000

Табела 174. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2028

КЕЦ Кичево 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС Дрвен Портал со нова компактно-бетонска ТС Крушица	1	600.000
Нова компактно-бетонска ТС Брезничка река	100	900.000
Нов СН воздушен извод од ТС Брезничка	1685	2.081.000

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Нов НН воздушен извод од ТС Брезничка	180	280.000
Нов кабелски извод од ТС Колари до ТС Склад 5	3200	11.300.000

Табела 175. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2029

КЕЦ Кичево 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на портална ТС на дрвени столбови со нова СБТС Речани	1	600.000
Реконструкција на портална ТС на дрвени столбови со нова СБТС Козичино	1	600.000
Реконструкција на портална ТС на дрвени столбови со нова СБТС Патеец	1	600.000
Реконструкција на портална ТС на дрвени столбови со нова СБТС Дупјани	1	600.000
Реконструкција на портална ТС на дрвени столбови со нова СБТС Орланци	1	600.000
Реконструкција на портална ТС на дрвени столбови со нова СБТС Стрелци	1	600.000
Нов СН кабелски извод од ТС Лисичани 6 до ТС Долнез изисте 1 (Пуцко Петрол), дел од концепт ринг помеѓу Вранештица 35/10 и Македонски Брод 35/10	3800	9.582.000

Табела 176. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2030

КЕЦ Кичево 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на постоечка ТС Дрвен Портал со нова СБТС Светорача	1	600.000
Нов воздушен СН извод од ТС Вранештица 2 до ТС Репетитор ЦЕР - прва фаза	4900	6.330.000
Нова кабелска врска од ТС Горца Стар РП Блок до ТС Другово 4 и ТС Другово (воен магацин) - прва фаза	600	2.120.000

Табела 177. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2031

КЕЦ Кичево 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов воздушен СН извод од ТС Вранештица 2 до ТС Репитер ЦЕР - втора фаза	5000	9.800.000
Нова кабелска врска од ТС Горца Стар РП Блок до ТС Другово 4 и ТС Другово (воен магацин) - втора фаза	1150	4.100.000

Табела 178. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2032

8.10 КЕЦ Кочани

8.10.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кочани

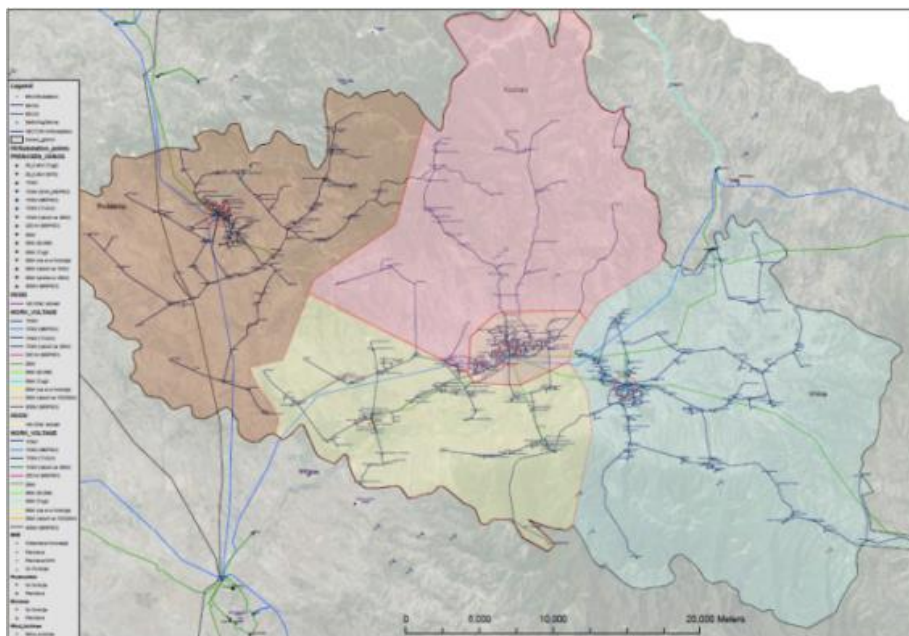
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кочани се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Кочани	110/35/10 kV	110/35/20 kV **
Пробиштип	110/35/10 kV	110/35/20 kV ***
Виница	35/10 kV	110/20 kV
Чешиново	35/10kV	20/20 kV
Зрновци	35/10kV	20/20 kV

Табела 179. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кочани

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кочани, при што КЕЦ-от е поделен на пет реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Кочани
- реон 2 вонградски реон во Кочани
- реон 3 Општина Пробиштип
- реон 4 Општина Чешиново-Облешево и Општина Зрновци
- реон 5 Општина Виница



Слика 63. КЕЦ Кочани поделен на пет реони

8.10.2 План за развој КЕЦ Кочани

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кочани за следните 10 години.

КЕЦ Кочани 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Пробиштип 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Север, реконструкција на дел од надземна мрежа	4300	4.161.887
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Старо Игралште, зголемување на капацитет на НН извод, каблирање	620	1.239.177
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Подлог, реконструкција на надземна секција ТС Бања - ТС Нивичани	4800	6.478.486

Табела 180. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2023

КЕЦ Кочани 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, реконструкција на секција од Линиски разделувач до ТС Мотел Шарена Чепма	2200	4.491.960
ТС Пробиштип 110/35/10 kV, извод 10 kV Злетово, реконструкција на секција ТС Школо Злетово - ТС Злетово клап.маало	580	1.177.110
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Старо игралиште, нов подземен кабел од ТС Градски Пазар до ТС Бригада 14 и од ТС Оранжерии до ТС Лисец	300	1.180.800
ТС Кочани 110/35/10, извод 10 kV Старо Игралиште, реконструкција на НН мрежа од ТС Волог 1 и ТС Волог 2	1300	5.116.800

Табела 181. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2024

КЕЦ Кочани 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Чешиново 35/10 kV, нова КБТС 10 (20)/0,4 kV Чешиново	1	1.500.000
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, реконструкција на секција Линиски Разделувач Пониква - ТС Јастребник	5100	10.350.450
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Подлог, реконструкција на надземна секција Пантелеј - Рајчани	3200	6.494.400
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Подлог, реконструкција на надземна секција ТС Нивичани - ТС Пантелеј	3400	6.900.300

Табела 182. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2025

КЕЦ Кочани 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Пробиштип 110/35/10 kV, извод 10 kV Колонија 1, реконструкција на подземен дел од ТС Пробиштип до ТС СИЗ	182	716.352
Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Горно Маало - Злетово и дел од НН мрежа од истата	1	2.460.000

ТС Зрновци 35/10 kV, извод 10 kV Туртел, монтирање на дисконектор близу ТС РТВ Туртел	1	800.000
ТС Чешиново 35/10 kV, извод 10 kV Чешиново, реконструкција на надземна мрежа помеѓу Уларци - Жиганци	3148	6.388.866
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов кабел од ТС Бавчалук 2 до ТС Викендици Бавчалук	1500	7.380.000
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Индустриски Бетон, нов кабел за резервно напојување	600	2.952.000
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов кабел од ТС 110/35/10 kV Кочани до ТС Бавчалук 2	1500	7.380.000

Табела 183. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2026

КЕЦ Кочани 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов кабел од ТС Кочани 110/35/10 kV до ТС Бавчалук 2	2500	12.300.000

Табела 184. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2027

КЕЦ Кочани 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изградба на нова компактно-бетонска ТС Чешиново и префрлување на дел од постојната НН мрежа на истата	1	2.460.000
Изградба на нова компактно-бетонска ТС Облешево и префрлување на дел од постојната НН мрежа на истата	1	1.500.000
Поставување на нов раставувач со далечинска контрола до ТС РТВ Туртел	1	800.000
Целосна реконструкција на извод Пошта, секција од раставувач во ТС ВОР ДМЕ то ТС Мотел Шарена Чешма: замена на столбови, замена на јаже од 35 на 70 Ал-Че	2200	4.491.960

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Каблирање на посточеки возушен извод Пошта, делница од РП Пониква до ТС Лифт Преслап	1400	4.907.700
--	------	-----------

Табела 185. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2028

КЕЦ Кочани 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН кабелски извод од напојна ТС Пробиштип 110/35/10 до ТС 10/0,4 СИЗ	182	716.352
Монтажа на нов раставувач со далечинска контрола на изводот Пошта до ТС Мотел Шарена Чешма	1	922.500
Реконструкција на НН извод ТС 10/0,4 с. Блатец 1: замена на дрвени столбови со бетонски и замена на Ал-Че јаже со СКС 70 mm ²		5.548.764
Реконструкција на воздушен СН извод Јакимово, делница од напојна ТС 35/10 kV Винаца до ТС 10/0,4 kV Јакимово 2	1800	3.653.100

Табела 186. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2029

КЕЦ Кочани 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од напојна ТС 110/35/10 Кочани до ТС 10/04 kV Прокарка	1350	3.594.983
Монтажа на нов раставувач со далечинска контрола до ТС Бања	1	650.000
Реконструкција на СН воздушен извод Јакимово, делница од ТС Јакимово до ТС Истибања: замена на дрвени столбови со бетонски, замена на Ал-Че јаже со 70mm ²	3500	3.381.000
Реконструкција на СН воздушен извод Влез Зрновци, делница од напојна ТС Винаца до ТС Лески 2: замена на дрвени столбови, замена на Ал-Че 35 со 70mm ²	4000	4.576.535

Табела 187. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2030

КЕЦ Кочани 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН воздушен извод Јакимово, делница од напојна ТС Истибања до ТС Сепарација: замена на дрвени столбови, замена на Ал-Че 35 со 70мм ²	3000	6.088.500
Реконструкција на СН воздушен извод Оризари Пресека, делница од напојна ТС Пресека 1 до ТС Пресека 2: замена на дрвени столбови, замена на Ал-Че со 70мм ²	4300	4.687.000

Табела 188. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2031

КЕЦ Кочани 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на извод Пошта, делница од РП Пониква до ТС Јастребник: замена на дрвени столбови, замена на Ал-Че со 70мм ²	5100	10.350.450
Реконструкција на извод Чешиново, делница од ТС Уларци до ТС Зиганци: замена на дрвени столбови, замена на Ал-Че со 70мм ²	3148	6.388.866

Табела 189. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2032

8.11 КЕЦ Кратово

8.11.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кратово

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кратово се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

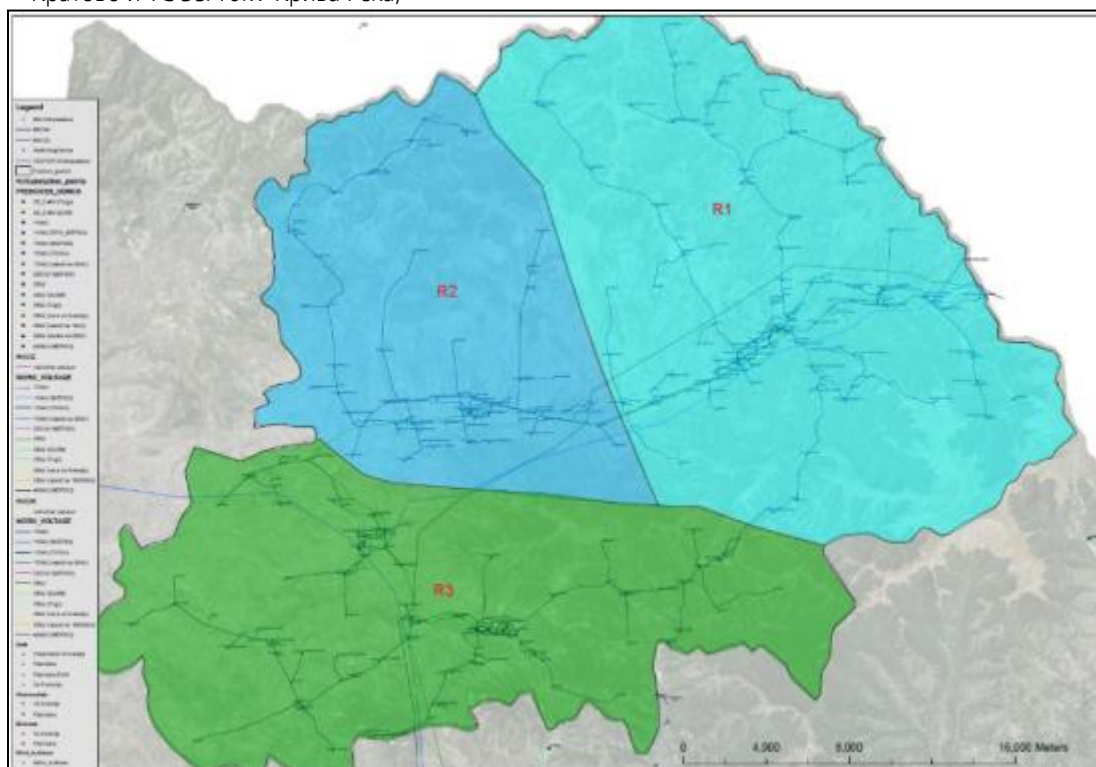
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Крива Паланка	110/35/10kV	110/35/20kV
РП Крива Паланка	10/10kV	20/20 kV
Гиновци	35/10kV	20/20 kV
Крива река	35/10kV	110/20 kV

Кратово	35/10kV	20/20 kV
---------	---------	----------

Табела 190. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кратово

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кратово, при што КЕЦ-от е поделен на три реони:

- Реон 1- Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС 110/35/10kV Крива Паланка и РП 10/10kV Крива Паланка,
- Реон 2 - Надземни СН изводи напојувани од ТС 35/10kV Гиновци,
- Реон 3 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС 35/10kV Кратово и ТС 35/10kV Крива Река,



Слика 64. КЕЦ Кратово поделен на три реони

8.11.2 План за развој КЕЦ Кратово

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кратово за следните 10 години.

КЕЦ Кратово 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Реконструкција на воздушен СН извод Герман, секција до ТС Отошница 2 со нови столбови и Al-Ce 50mm ²	1700	950.000
Реконструкција на воздушен СН извод Герман, секција од ТС Отошница 2 до ТС Гиновци	2000	1.199.966
Реконструкција на воздушен СН извод Села, од Сакулица до Татомир	5400	1.105.182
Реконструкција на воздушен СН извод Крстов Дол, од Коприва - Трново	1600	1.485.224
Нова компактно-бетонска ТС и нов СН кабел Конпница - Пролетер 3x1x150 mm ² , 120 m	400	218.800
Реконструкција на СН ќелии, замена на стари ќелии со нови SF6 ќелии во ТС Бавчалук	630	546.884
Реконструкција на СН ќелии, замена на стари ќелии со нови SF6 ќелии во ТС Ловец	400	600.560
Реконструкција на СН ќелии, замена на стари ќелии со нови SF6 ќелии во ТС Интернат	400	552.308
Нова столбна ТС 100 kVA Трново Медош	100	699.462
Нов НН кабелски извод 150 mm ² и СКС 95 mm ² од ТС Трново Медош	450	995.351

Табела 191. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2023

КЕЦ Кратово 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН воздушен извод, делница од ТС Герман Центар до ТС Герман Криви врт	2800	4.000.000
Нов СН кабел од ТС Осичка 4 до ТС Домач 1	900	4.500.000
Нова компактно-бетонска ТС 800 kVA, со монтиран ТР 400 kVA и СН кабел Конпница - Пролетер 3x1x150 mm ² 120 m	400	2.000.000

Табела 192. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2024

КЕЦ Кратово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН воздушен извод Герман, делница од ТС Герман Криви Врт до Нерав	3400	5.000.000
Нов СН кабел, дел од изводот Довод Град од ТС Домач 1 до ТС Домач 2	300	150.000
Реконструкција на ТС Партизан со нова компактно-бетонска ТС 800 kVA со инсталиран TP 630 kVA	630	1.150.000
Замена на столбови и замена на ал-че јаже	3000	5.000.000

Табела 193. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2025

КЕЦ Кратово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабел од ТС Домач 1 до ТС Домач 2 3x1x150 мм ² , со што ТС Домач 1 и ТС Домач 2 ќе бидат на извод Довод Град	300	1.500.000
Изградба на нова компактно-бетонска ТС која би ги обединила ТС Домач 1 и ТС Домач 2 во една ТС	400	150.000
Замена на столбови и замена на ал-че јаже	3000	5.000.000
Реконструкција на СН извод Планина, фаза 1	3000	5.000.000

Табела 194. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2026

КЕЦ Кратово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на 10 kV извод Огут - фаза 3, реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори	3000	5.000.000

Реконструкција на 10 kV извод Планина - фаза 2, реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори	3000	5.000.000
Реконструкција на 10 kV извод Рудник, реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори	50000	1.000.000

Табела 195. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2027

КЕЦ Кратово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на постоечка ТС Мизовски Лицади, замена со нова компактно-бетонска ТС (800 kVA).	400 kVA	800.000
Реконструкција на постоечка ТС Дурачка Река, замена со нова компактно-бетонска ТС.	160 kVA	650.000
Реконструкција на среднонапонски ќелии, замена на стари со нови SF6 ќелии во ТС Осмокотница.	630 kVA	460.000
	3000	5.000.000
Изградба на нов НН кабелски извод од ТС Домач за прифаќање на корисниците од стара ТС Домач 1.	300	600.000
Реконструкција на среднонапонски ќелии, замена на стари со нови SF6 ќелии во ТС Влачар.	400 kVA	460.000
Реконструкција на среднонапонски ќелии, замена на стари со нови SF6 ќелии во ТС Скрљава.	160 kVA	460.000
Реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори.	50000	1.000.000

Табела 196. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2028

КЕЦ Кратово 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

Реконструкција на НН мрежа с.Мождивњак (од ТС Пролетер). Замена на столбови и ал-че јаже со СКС кабел.	2000	3.000.000
Реконструкција на СН извод Огут, дел од ТС Коритански рид, фаза 5: замена на проводник со Ал-Че 50 mm ² , изолатори и нови бетонски столбови.	1000	1.415.414
Целосна реконструкцијана на СН извод Планина, 4-та фаза: замена на Ал-Че 50 mm ² , изолатори и нови бетонски столбови и раставувач на моќност.	3000	5.000.000
Вградување на автотрансформатор во с.Герман Средна маала.	100	1.000.000
Реконструкција на СН ќелии, замена на стари ќелии со нови SF6 и замена на НН разводна табла со нова (800 kVA)	800	730.000

Табела 197. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2029

КЕЦ Кратово 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на 10кВ ДВ Дренак сек.Кусино - Бела Вода. Замена на столбови и промена на ал-че јаже.	2500	4.500.000
Целосна реконструкцијана на СН извод Планина, 5-та фаза: замена на Ал-Че 50 mm ² , изолатори и нови бетонски столбови и раставувач на моќност.	3000	5.000.000

Табела 198. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2030

КЕЦ Кратово 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на 10кВ ДВ Огут_Phase_6. Замена на столбови и замена на Ал-Че јаже.	2000	4.000.000
Целосна реконструкцијана на СН извод Планина, 6-та фаза: замена на Ал-Че 50 mm ² , изолатори и нови бетонски столбови и раставувач на моќност.	3000	5.000.000

Табела 199. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2031

КЕЦ Кратово 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на НН мрежа с. Крклџа - Лештарци. Замена на столбови и Ал-Че јаже со SKS кабел.	2000	3.000.000
Изведба на нов СН кабелски извод од ТС Чаир до ТС Мусала.	1000	3.000.000
Изведба на нов СН кабелски извод Домач до Крстов Дол.	1000	5.000.000

Табела 200. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2032

8.12 КЕЦ Куманово

8.12.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Куманово

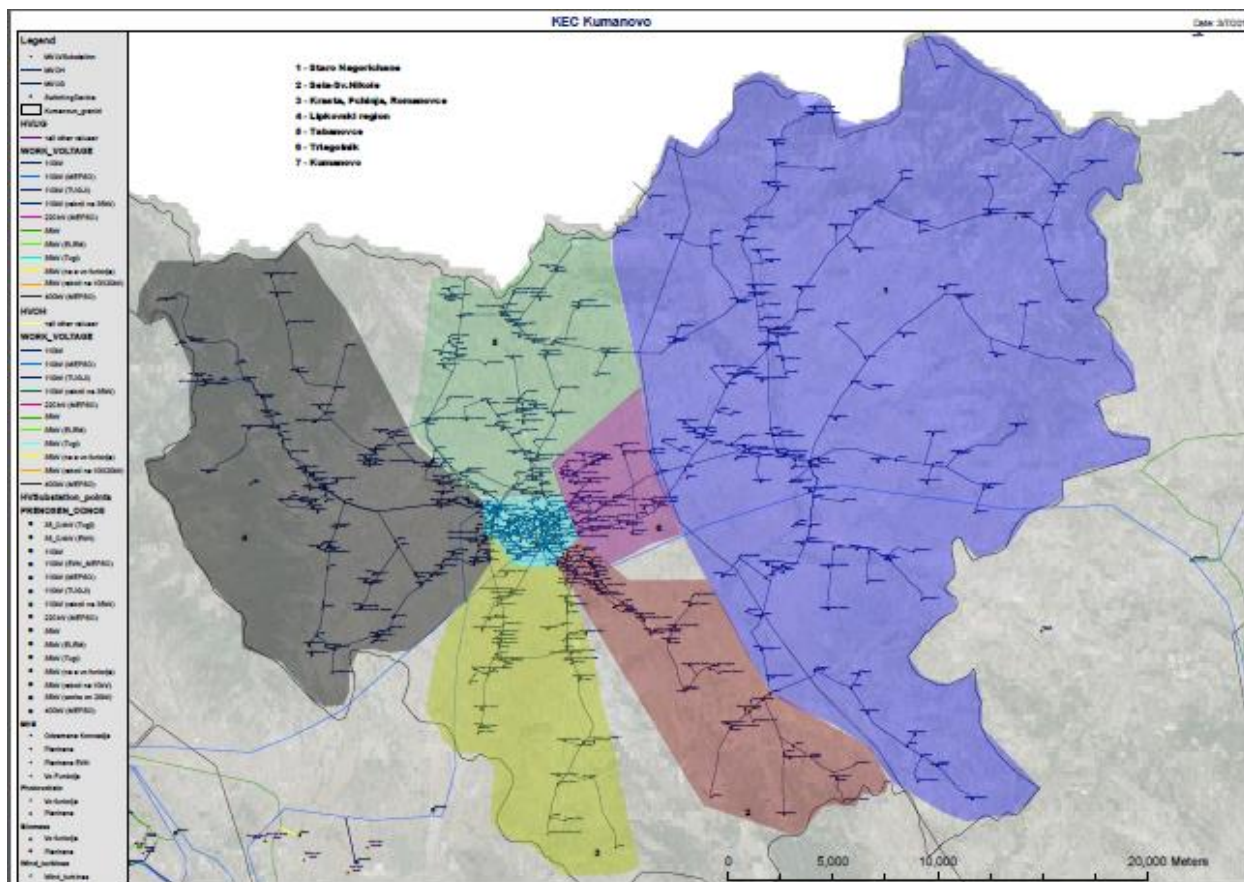
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Куманово се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
ТС Куманово 1	110kV/20/10kV	110kV/20 kV
ТС Куманово 2	110kV/20/10kV	110kV/20 kV
ТС Војник	20kV/10kV	(РП) 20kV/20 kV
РП Драгоманце	10kV/10kV	20kV/20 kV

Табела 201. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Куманово

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Куманово, при што КЕЦ-от е поделен на седум реони:

- реон 1 Старо Нагоричане
- реон 2 Села - Св.Николе
- реон 3 Крста- Пчиња-Романовце
- реон 4 Липково
- реон 5 Табановце
- реон 6 Тријаголник
- реон 7 Град Куманово



Слика 65. КЕЦ Куманово поделен на седум реони

8.12.2 План за развој КЕЦ Куманово

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Куманово за следните 10 години.

КЕЦ Куманово 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Војник 20/10 kV, извод 10 kV Клечовце, реконструкција на извод	4200	3.436.626
ТС Војник 20/10 kV, извод 10 kV Клечовце, реконструкција на главна секција, фаза 4	4000	2.424.752
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод 20 kV Царина, реконструкција на надземен извод	20000	3.564.278
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод Парк, нов кабел од ТС Печатница до ТС Средорек до ТС Козјак Менза	720	3.909.373

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод 20 kV Бедиње, нов кабел од ТС Парк до ТС Црнотравска	710	3.453.199
ТС Куманово 1, реконструкција на ТС	4	690.254
ТС Куманово 2, извод Железничка станица, ТС Черкезе 1, нови ќелии	3	522.577
ТС Куманово 1, реконструкција на ТС, нови ќелии	150	794.192

Табела 202. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2023

КЕЦ Куманово 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Кланица, реализација на нов кабел од ТС Лоцачки Дом до ТС Вера Которка 4	1500	7.000.000
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Кланица, реализација на нов кабел од ТС Лоцачки Дом до ТС Вера Которка 4	1500	5.000.000
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Кланица, замена на надземен СН вод со кабел	700	2.500.000
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Карпош нов кабел од ТС Ајдучка Чешма 4 до нас.Карпош, фаза 2	700	1.500.000
ТС Куманово 2, извод 20 kV Бедиње, нов кабел од ТС Куманово 2 до ТС Касарна Карпош Нато	500	4.500.000
ТС Куманово 2, извод Индустија, нов кабел од линиски разделувач до ТС	350	1.250.000
ТС Куманово 2, извод Индустија, ТС Боро Менков, реконструкција, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод Тоде Думба, ТС Тоде Думба, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, ТС Бел Брег 2, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, ТС Тоде Думба, нови ќелии	4	500.000

Табела 203. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2024

КЕЦ Куманово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Куманово 1, извод Железничка станица, реконструкција на вод	1	200.000
ТС Куманово 1, извод УЕ 12, ТС УЕ-11-2 нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод 20 kV Стара гимназија, нов кабел од ТС Куманово 1 до ТС Бајрам Шабани	1500	7.000.000
ТС Куманово 1, извод 20 kV УЕ-7, нов кабел од ТС Куманово 1 до ТС Карл Маркс 2	1500	7.000.000
ТС Куманово 2, извод 20 kV Бедиње, нов кабел од ТС Касарна Карпош Нато до ТС Толи Зердунис	1000	9.000.000

Табела 204. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2025

КЕЦ Куманово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Романовце, нов СН кабел во с.Романовце	2000	7.000.000
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод Парк, нова КБТС	630	1.300.000
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод Парк, нов кабел ТС Козјак Менза-ТС Споменик до ТС нас.Карпош Бора	2000	9.500.000
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод Парк, нов НН кабел	1000	1.000.000
ТС Куманово 1, извод Стара Гимназија, ТС Стара Гимназија, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод Тоде Думба, ТС Кочо Рацин, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод УЕ-7, ТС УЕ-7 Кочо Рацин нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 2, извод Војно Ваксинце, ТС Слушчане 3, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод 20 kV Стара гимназија, нов кабел од ТС Барјам Шабани до ТС Грипо	500	2.500.000

Табела 205. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2026

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

КЕЦ Куманово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Драгоманце 10/10 kV, извод 10 kV Пелинце, реконструкција дел 1	3500	5.000.000
ТС Драгоманце 10/10 kV, извод 10 kV Жеглане, реконструкција	3000	4.000.000
ТС Драгоманце 10/10 kV, извод 10 kV Жеглане, реконструкција	1000	2.000.000
ТС Куманово 1, извод Железничка станица, каблирање на извод	1500	7.000.000
ТС Куманово 1, нов НН кабел од ТС Куманово 1 до ТС Есперанто 2	500	1.000.000
ТС Куманово 1, извод Тоде Думба, нов кабел ТС Бел Брег 3 до ТС Кочо Рацин	700	2.500.000
ТС Куманово 2, извод Пчинска, реконструкција на ТС	4	500.000
ТС Куманово 1, извод Стара Гимназија, ТС Војно Град нови ќелии	4	500.000

Табела 206. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2027

КЕЦ Куманово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен СН (10 kV) извод Пелинце, од ТС Коинце до ТС Пелинце 1: подготовка за премин на 20 kV, замена на столбови, јажиња од Ал-Че 25 и 35 со Ал-Че 70 mm ²	3500	5.000.000
Поставување на нов НН кабел по иста рута со СН кабел од ТС Ајдучка Чешма до ТС Ајдучка Чешма 1 и Банево трло 5	1500	3.000.000
Поставување на нов СН кабелски извод 240 mm ² од ТС Ајдучка Чешма до ТС Ајдучка Чешма 1 и Банево трло 5	1500	5.500.000
Каблирање на два надземни извода Железничка Станица и Индустрија од ТС Есперанто 2 до ТС ТМ Автопат, ТС Романовска 4, ТС Страшко Симонов до ТС Говедарски пат	1500	7.000.000

Табела 207. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2028

КЕЦ Куманово 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен СН (10 kV) извод Краста во делот на Краста, Пчиња и Студена бара, подготовка за премин на 20 kV, замена на столбови, замена на јажиња од Ал-Че 35 со Ал-Че 70 mm ²	2000	3.000.000
Нов СН кабелски извод на место на постојни извод Кланица од ТС Кантон до ТС нова КБТС Орашац Илинден, според концепт ќе работат на 20 kV	2500	8.500.000
Нов СН кабелски извод на место на постојни извод Кланица од ТС нова КБТС Орашац Илинден до Орашац 1, според концепт ќе работат на 20 kV	1000	3.000.000
Реализација на нова КБТС Орашац Илинден	400	1.300.000
Реализација на нова КБТС Долно Којнаре 2	630	1.300.000
Нов СН кабелски извод 400 mm ² наместо воздушен извод Царина од ТС Долно Којнаре 1 до ТС Долно којнаре 2, за индустриска зона Речица	600	2.000.000
Нов СН кабелски извод 240 mm ² наместо воздушен извод Царина од ТС Долно Којнаре 1 до ТС Долно којнаре 2, за индустриска зона Речица	600	1.200.000

Табела 208. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2029

КЕЦ Куманово 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен СН (10 kV) извод Чик Драгоманце, делница од ТС Војник до РП Драгоманце: замена на Ал-Че јаже со 70 mm ² , подготовка да работи на 20 kV	8000	8.000.000
Реконструкција на воздушен СН (10 kV) извод Шупли Камен, подготовка да работи на 20 kV	2000	4.000.000
Нов СН кабелски извод 400 mm ² од ТС Долно Којнаре до ТС Кратовце, кабелска врска до индустриска зона Којнаре, втор дел	2000	7.000.000
Нов СН кабелски извод 240 mm ² од ТС Долно Којнаре до ТС Кратовце, кабелска врска до индустриска зона Којнаре, втор дел	1000	1.000.000

Реализација на нова компактно-бетонска ТС Кратовце	400	1.300.000
--	-----	-----------

Табела 209. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2030

КЕЦ Куманово 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН воздушен извод Кланица и извод Села, делница од ТС Вера Которка 3 до ТС Кантон, според концепт да се прилагодат за 20 kV	4000	4.000.000
Нов НН кабелски извод по иста рута со нов СН извод Железничка од напојна ТС Куманово 2 до ТС Фил Викендици и понатаму до ТС ТМ Автопат	1000	2.000.000
Нов СН кабелски извод Индустија во иста рута со извод Железничка Станица	1500	7.000.000
Нов СН кабелски извод Глажња по иста рута со извод Железничка Станица	1500	5.000.000
Две нови компактно-бетонски ТС за преземање на потрошувачи од постојни ТС кои гравитираат во рутата на изводот Индустија	1000	1.500.000
Една нова компактно-бетонска ТС за преземање на потрошувачи од постојни ТС кои гравитираат во рутата на изводот Глажња	1000	1.500.000

Табела 210. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2031

КЕЦ Куманово 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод Липково од с. Оризаре до с. Липково, концепт според мастер план	10000	250.000
Нов СН кабелски извод Липково од напојна ТС Куманово 2 до ТС Лопате 4, концепт според мастер план	2500	9.000.000
Нов СН кабелски извод Парк 400 mm ² од ТС Средорек до ТС Никола Тесла 2 и Никола Тесла 1, за пресемање на дел од товар од СН извод Руднички	1300	4.500.000
Нов НН кабелски извод во иста рута со СН извод од ТС Средорек до ТС Никола Тесла 2 и Никола Тесла 1	1000	2.000.000

Нов СН кабелски извод Матејче од напојна ТС Куманово 2 до ТС Лопате 4, концепт според мастер план	2500	4.500.000
---	------	-----------

Табела 211. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2032

8.13 КЕЦ Охрид

8.13.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Охрид

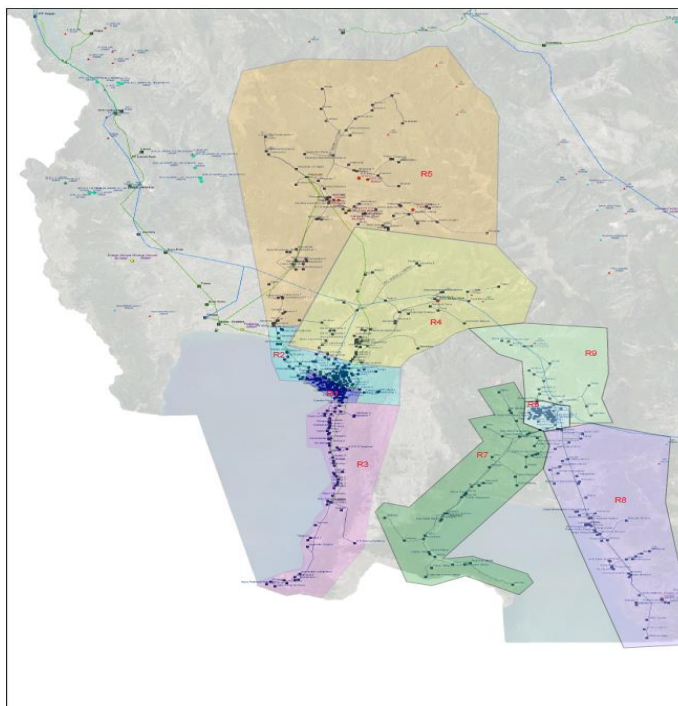
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Охрид се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Охрид 1	110kV/10kV	110kV/20kV
Охрид 2	110kV/35kV/10kV	110kV/20kV
Ресен	110kV/10kV	110kV/20kV
Пеосочани	35kV/10kV	110kV/20kV
Косел	35kV/10kV	20kV/20kV
Градиште	35kV/10kV	20kV/20kV
Лескајца	35kV/10kV	20kV/20kV
Мешеишта	35kV/10kV	20kV/20kV
Претор	20kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Отешево	10kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Прентов Мост	10kV/10kV	(РП) 20kV/20kV

Табела 212. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Охрид

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Охрид, при што КЕЦ-от е поделен на девет реони:

- реон 1 - централно градско подрачје на Охрид,
- реон 2 - приградски и низински дел на во околината на градот Охрид,
- реон 3 – област покрај Охридското Езеро према Градиште
- реон 4 – област напојувана од ТС 35/10 kV Косел
- реон 5 – Општина Дебарца во близина на ТС 35/10 kV Песочани и ТС 35/10 kV Мешеишта
- реон 6 - централно градско подрачје на Ресен,
- реон 7 – област покрај Преспанско Езеро према Отешево
- реон 8 – област покрај Преспанско Езеро према Претор
- реон 9 – област од Ресен према Косел односно према Крушје и Јанкоец



Слика 66. КЕЦ Охрид поделен на девет реони

8.13.2 План за развој КЕЦ Охрид

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Охрид за следните 10 години.

КЕЦ Охрид 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, реконструкција на НН извод	400	1.263.210
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, реконструкција на СН извод	1250	3.856.819
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска Визба, нов кабел ТС Црногорска населба 3 - ТС Црногорска населба 2 - ТС Црногорска населба 4	1400	4.730.334
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска Визба, нова КБТС	400	1.315.000
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска Визба, демонтажа на постојни надземни водови и ТСТ	1400	4.421.235
ТС Ресен 110/20/10, извод 10 kV Отешево 10 и Отешево 35, каблирање на надземен извод	3500	11.825.835

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Ресен 110/20/10, извод 10 kV Отешево 10 и Отешево 35, реконструкција	50	670.000
---	----	---------

Табела 213. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2023

КЕЦ Охрид 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска визба, замена на постоечка ТС со нова ТС	250	1.615.000
ТС Ресен 110/20/10, извод 10 kV Отешево 10 и Отешево 35, каблирање на надземен вод НН	1200	4.768.296
ТС Градиште, извод 10 kV Трпејца-Св.Наум, нова ТС Љубаништа	1	450.000
ТС Охрид 2, извод 10 kV 14 Парк, ТС Велестово 1, реконструкција на ТС	1	350.000

Табела 214. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2024

КЕЦ Охрид 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Прентов Мост, реконструкција на надземна мрежа	1300	2.798.250
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV с. Белчишта, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Белчишта 1	400	1.751.190
ТС Претор 20/10 kV, извор 10 kV Љубојно, реконструкција на надземна мрежа, нова КБТС СВР Крани	630	2.285.444
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска Визба, нов кабел ТС Црногорска населба, нова КБТС	1600	5.800.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10 И Отешево 35, каблирање на надземен извод	1400	5.500.000
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV с. Белчишта, каблирање на секција	1650	6.000.000
ТС Градиште, извод 10 kV Трпејца_Св.Наум, нова ТСТ Љубаништа	400	1.751.190

ТС Охрид 2, извод 10 kV Метропол, реконструкција и дислокација на ТС Велестово 1	250	806.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Љубојно 20, реконструкција на ТС Рајца	100	1.166.902

Табела 215. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2025

КЕЦ Охрид 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Промена на СН кабел од ТС Андон Дуков до ДВ	315	1.119.460
Нов НН кабел од ТС Бињана Градска на ул.Крали Марко	300	1.035.090
ТС Охрид 1, СН извод Билјана, реконструкција на СН и НН опрема	1	2.285.444
ТС Охрид 2 110/10 kV, реконструкција на секција од ТС 10/0,4 kV Рача 2 до Велестово	1000	1.969.120
ТС Охрид 2 110/10 kV, извод 10 kV ПС Метропол, дислокација, фаза 2	700	850.000
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV Арбиново, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Лактиње	1	806.000
ТС Ресен 110/20/10, извод 10 kV Ресен 1, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Амет	1	2.285.444
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Ресен 1, нов СН од ТС 10/0,4 kV Кумсал 1 до ТС 10/0,4 kV Турист	315	1.120.000
ТС 110/20/10 Ресен; 10 kV извод Ресен 1; Реконструкција на ТС 10/0,4 Горна Џамија	1	1.200.000
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Косел-Скребатно, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Долно Косел	100	806.000
ТС Охрид 2 110/10 kV, извод 10 kV ПС Метропол, дислокација на СН кабел	700	2.781.506
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10 и Отешево 35, каблирање и реконструкција	1	800.000

Табела 216. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2026

КЕЦ Охрид 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нов кабелски извод	1	700.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Ресен 1, нов СН вод од ТС Кумсал 2 до ТС Фарма 1	210	750.000
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV 1-ви Мај-кули, нов СН кабел	250	993.395
ТС Песочани 35/10 kV, изод 10 kV с.Белчишта и Ф-ка Белчишта, концепт со нов кабел	2500	9.000.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10 и Отешево 35, каблирање	2400	9.000.000

Табела 217. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2027

КЕЦ Охрид 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нов СН вод	350	1.390.753
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска визба, реконструкција на СН надземна мрежа	1300	3.381.842
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод Ресен 1, нова КБТС	400	1.800.000
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Прентов Мост, реконструкција на СН вод ТС Куратица - ТС Куратица 2	2000	3.938.240
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Запад, каблирање на СН извод до ТС 10/0,4 kV Зона Запад	1800	6.209.424
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нова ТС	1	500.000
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нов СН кабел за ТС 10(20)/0,4 Лескоец 7	1	500.000
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, реконструкција на надземна НН мрежа	500	1.009.360

ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, нова КБТС и реконструкција на НН мрежа	600	1.211.232
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод Отешево 10, каблирање на НН мрежа	1800	6.209.424
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 20 kV Љубојно, реконструкција СН мрежа	350	1.390.753

Табела 218. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2028

КЕЦ Охрид 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 20 kV Пумпи Претор, реконструкција на СН вод	400	1.589.432
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 20 kV Ресен 2, нов СН кабел од ТС 110/20/10 kV Ресен до ТС 10/0,4 kV Гранит	1	800.000
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Прентов Мост, реконструкција на СН вод	1000	1.969.120
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Запад, нов подземен СН кабел	1000	3.690.000
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Стив Наумов, нова кабел од ТС Лескајца до ТС Стив Наумов	350	1.734.481
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Стив Наумов, нов СН кабелски дел од ТС Стив Наумов до ТС Пере Тошев	950	3.505.500
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Стив Наумов, нов НН кабел од ТС Стив Наумов до ТС Пере Тошев	1500	5.535.000
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV 1-ви Мај кули, нов СН кабел ТС Лескајца - ТС 1-ви Мај Кули	850	3.136.500
ТС Лескајца 35/10 kV, нов кабел од ТС Лескајца до ТС Фабрика Слобода	135	479.768

Табела 219. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2029

КЕЦ Охрид 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 20 kV Пумпи Претор, нов СН вод од ТС Потерс 2 до ТС Потерс 1	400	1.589.432
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 20 kV Пумпи Претор, реконструкција на ТС 20/0,4 Потерс 2	1	900.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Ресен 2, реконструкција на ТС 10/0,4 Гранит	1	2.285.444
ТС Ресен, извод 10 kV Ресен 1, нов подземен СН кабел	210	746.306
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV 1-ви Мај кули, нов СН подземен кабел	550	2.725.613
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Стив Наумов, нов подземен СН кабел	750	3.716.745
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Ладњача, нов 10 kV извод од ТС 110/20/10 kV Ресен до ТС 10/0,4 kV Нова Пожарна	270	1.072.866
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нов СН кабел	670	2.662.298
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нова ТС Лескоец 7	1	1.715.190
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, реконструкција на надземен СН вод	2100	4.520.250

Табела 220. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2030

КЕЦ Охрид 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Претор 20/10 kV, извод 20 kV Љубојно, нов СН подземен кабел од ТС Ресен до ТС Претор	3000	14.866.980
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Ресен 2, нов СН кабел од ТС 110/20/10 kV Ресен до ТС 10/0,4 kV Гранит	1100	4.059.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод Јанкоец, од ТС 10/0,4 kV Јанкоец 1 до ТС 10/0,4 kV Монопо	965	2.967.375
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10, каблирање и нов линиски разделувач	1500	5.535.000

ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 20 kV Љубојно, реконструкција на СН мрежа	1	650.000
--	---	---------

Табела 221. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2031

КЕЦ Охрид 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Охрид 2 110/10 kV, извод 10 kV Синдикален дом, реконструкција на СН вод	1	2.860.000
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV, нов подземен СН кабел	450	2.230.047
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10, нов СН кабел од ТС Ресен до Линиски разделувач Отешево	2000	7.947.160
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10, нов СН вод од ТС Сирхан до Линиски разделувач Отешево	1700	6.755.086
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV с.Белчишта и Ф-ка Белчишта, каблирање на НН мрежа	1500	5.960.370

Табела 222. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2032

8.14 КЕЦ Прилеп

8.14.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Прилеп

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Прилеп се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Прилеп 1	110/35/10kV	110/20 kV
Прилеп 2	110/35/10kV	110/20 kV
Прилеп 3	110/10kV	110/20 kV
Долнени	35kV/10kV	20/20 kV
Кривогаштани	35kV/10kV	20/20 kV
Централна	35kV/10kV	20/20 kV
Тополчани	35kV/10kV	20/20 kV

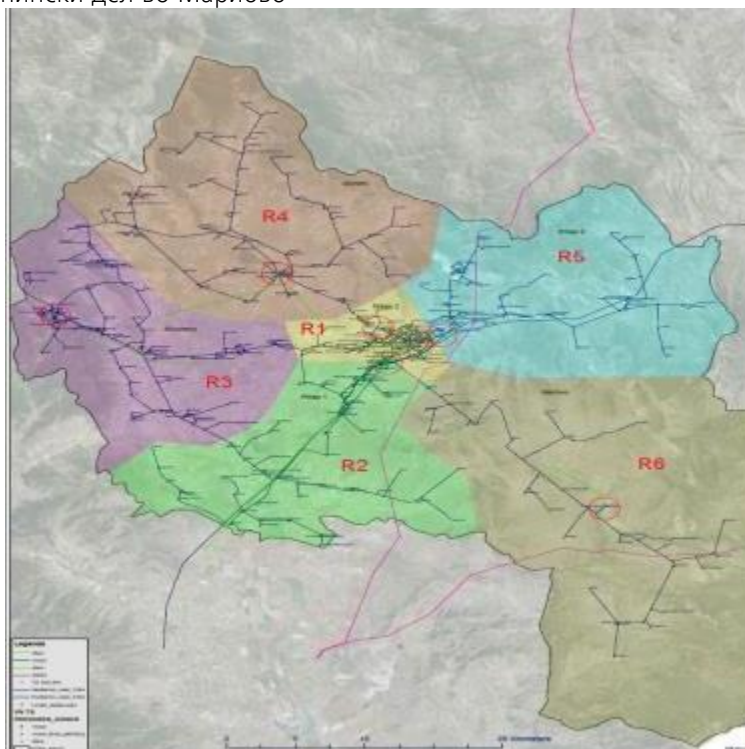
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

Мариово	35kV/10kV	20/20 kV
Крушево	35kV/10kV	110/20 kV

Табела 223. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Прилеп

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Прилеп, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- Реон 1 - централно градско подрачје на град Прилеп,
- Реон 2 - приградски и низински дел во околината на ТС Тополчани,
- Реон 3 - Општините Крушево и Кривогаштани
- Реон 4 - Општина Долнени
- Реон 5 - приградски и планински дел на Прилеп, м.в. Плетвар
- Реон 6 - планински дел во Мариово



Слика 67. КЕЦ Прилеп поделен на шест реони

8.14.2 План за развој КЕЦ Прилеп

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Прилеп за следните 10 години.

КЕЦ Прилеп 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Лозани, реконструкција на СН извод	1800	8.100.000
ТС Мариово 35/10 kV, извод 10 kV Витолиште, реконструкција на ТС Будимирци	50	700.000
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Дебреште, реконструкција на СН надземен вод	2100	1.814.300
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Дебреште, реконструкција на СН надземен вод	1500	1.560.900
ТС Долнени 35/10 kV, реконструкција на дел од СН Дебреште	5500	300.000

Табела 224. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2023

КЕЦ Прилеп 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Лозани, реконструкција на СН кабел	1800	8.100.000
СН Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, нова СН кабелска врска	240	1.080.000

Табела 225. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2024

КЕЦ Прилеп 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Канатларци, нов СН извод од ТС Тополчани до ТС Клепач, фаза 1	1800	8.100.000
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, нов СН кабел помеѓу ТС 10(20)/0,4 kV Пијана Вода - ТС Стара Болница, фаза 2	600	2.700.000

Табела 226. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2025

КЕЦ Прилеп 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Долнени 35/10 kV, извод Долнени, ТС 10/0,4 kV Лазани4, дислокација на 4 НН изводи, фаза 1	1200	1.500.000
ТС Долнени 35/10 kV, извод Долнени, реконструкција на главна траса од Сарандиново до Пешталево, фаза 1	3500	15.750.000

Табела 227. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2026

КЕЦ Прилеп 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Долнени, извод 10 kV Долнени, реконструкција на главна траса од Пешталево до Секирци, фаза 2	2500	11.250.000
ТС 110/10 kV Прилеп 3, извод 10 kV 11 Октомври, групна дислокација ТС Дебој 1	2000	4.500.000

Табела 228. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2027

КЕЦ Прилеп 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Долнени, реконструкција на главна траса од Костинци до Црнилиште, фаза 4	1500	6.750.000
ТС Прилеп 110/10 kV, извод 10 kV Вишње, групна дислокација на потрошувачи ТС Дебој 2	2000	4.500.000
ТС Централна 35/10 kV, извод Бонцејца, нов СН кабел помеѓу ТС Бонцејца 1 до ТС Бонцејца 2	400	1.800.000
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Градска кафана, реконструкција на ТС Универзална сала	1	600.000

ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, нов СН кабел помеѓу ТС Пијана Вода до ТС Стара Болница	600	2.700.000
---	-----	-----------

Табела 229. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2028

КЕЦ Прилеп 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Долнени, реконструкција на главна траса од Секирци до Костинци, фаза 3	2500	11.250.000

Табела 230. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2029

КЕЦ Прилеп 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Тополчани, реконструкција помеѓу с.Веселчани и с.Загорани	1200	200.000
ТС Прилеп 3 110/10 kV, извод 10 kV Вишње, групна дислокација на потрошувачи ТС Дебој 4	1655	7.665.376
ТС Долнени 24/10 kV, извод 10 kV Дебреште, СН кабел низ Горно Житоше	200	9.000.000

Табела 231. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2030

КЕЦ Прилеп 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Канатларци, нов СН кабел од ТС Клепач до ТС Ерековци, фаза 2	1800	8.100.000
ТС Прилеп 3 110/10 kV, извод 10 kV 11 Октомври, групна дислокација на ТС Дебој 5	1000	2.200.000

Табела 232. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2031

КЕЦ Прилеп 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Лознани, реконструкција на СН отклон од с.Свето Тодори до с.Трновци, фаза 3	2400	10.800.000
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, реконструкција на ТС Парк	630	3.500.000
ТС Прилеп 3 110/10 kV, извод 10 kV Октомври, групна дислокација на потрошувачи ТС Касарни 2	2000	4.500.000

Табела 233. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2032

8.15 КЕЦ Штип

8.15.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Штип

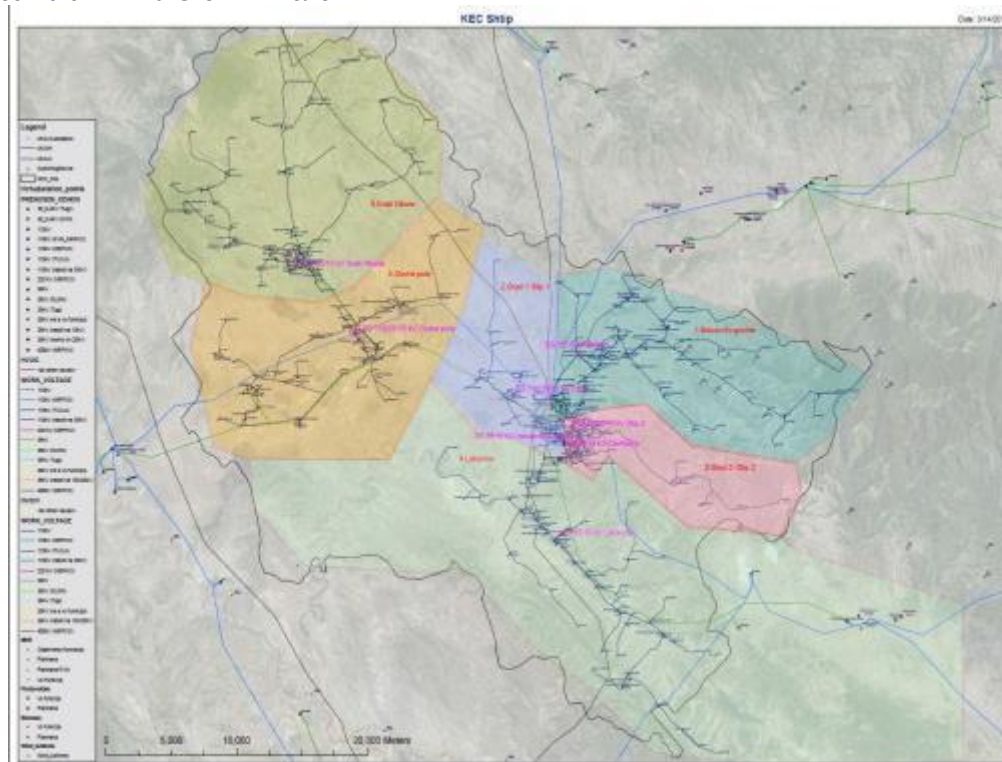
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Штип се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Штип 1	110kV/35kV/10kV	110kV/20 kV
Штип 2	110kV/35kV/10kV	110kV/20 kV
Овче Поле	110kV/35kV/10kV	110kV/20 kV
Свети Николе	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Индустриска	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Централна	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Балван	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Лакавица	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV

Табела 234. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Штип

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Штип, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Штип 1
- реон 2 централно градско подрачје на град Штип 2
- реон 3 реон Балван Крупиште
- реон 4 реон Лакавица
- реон 5 реон Овче Поле
- реон 6 општина Свети Николе



Слика 68. КЕЦ Штип поделен на шест реони

8.15.2 План за развој КЕЦ Штип

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Штип за следните 10 години.

КЕЦ Штип 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Штип 2 110/35/10 kV, извод 10 kV АМСМ, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Автокоманда 2	1	637.075

ТС Штип 2 110/35/10 kV, извод 10 kV 8-ми ноември, блок 19, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Блок 19	1	596.462
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Бело Брдо, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Бело Брдо	1	720.078
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Стар Здравен Дом, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Стар Здравен Дом	1	702.813
ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов кабел од ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	1	185.425
ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов подземен кабел од ТСТ 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	500	1.180.629
ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов подземен кабел од ТСТ 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	1200	3.871.157
ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов подземен кабел од ТСТ 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	630	937.356
ТС Балван 35/10 kV, извод 10 kV Југ Таринци, нов СН кабел помеѓу ТС 10(20)/0,4 kV Карбинци 2 до ТС 10(20)/0,4 kV Карбинци 3	580	2.159.990
ТС Балван 35/10 kV, извод 10 kV Југ Таринци, нов НН кабел од ТС 10(20)/0,4 kV Фабрика за ориз и демотажа на ТС	250	922.500
ТС Балван 35/10 kV, извод 10 kV Југ Таринци, замена на ТС 10(20)/0,4 kV Таринци 1 кула со нова КБТС	800	1.914.680

Табела 235. КЕЦ Штип план за инвестирање 2023

КЕЦ Штип 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Штип 1 110/35/10 kV, две нови кабелски линии, една од ТС 110 kV Штип 1 до ТС 10/0,4 kV Прогрес, втора од ТС 110 kV Штип 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Три Чешми 4	3000	12.915.000
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање од ТС 10/0,4 kV Црнилиште кула до ТС 10/0,4 kV Сарамзалино	550	1.691.250
ТС Централа 35/10 kV, извод 10 kV Стар Здравен Дом, замена со нова КБТС	400	1.914.680

Табела 236. КЕЦ Штип план за инвестирање 2024

КЕЦ Штип 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Централна 35/10 kV, извод Трговски Центар, ТС 10/0,4 kV Трговски Центар, замена на опрема во ТС	2	2.550.000
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, нова надземна врска помеѓу 10 kV извод Ерџелија, ТС 10/0,4 kV Стануловци и ТС 10/0,4 kV Судик од 10 kV Села Запад Винал, Индустриска 35/10 kV	2000	5.535.000
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање на еден дел до ТС 10/0,4 kV Пеширово	650	2.798.250
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Сарамзалино во нова КБТС	400	2.706.000

Табела 237. КЕЦ Штип план за инвестирање 2025

КЕЦ Штип 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Штип 2 110/35/10 kV, СН извод 8-ми Ноември Блок 19, ТС 10/0,4 kV, реконструкција на SF6	1	700.000
ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција на надземен дел од ТС 10/0,4 kV Оџалија и ТС Габер	1400	3.874.500
ТС Свети Николе 35/10 kV, извод Горобинци ТС Лион 2, нов 20 kV кабел до ТС Лозов Расадник	500	2.152.500
ТС Свети Николе 35/10 kV, извод Немајници, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Немајници, менување во БТС	160	465.194
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање од ТС Сарамзалино 10/0,4 kV до ТС Карџали 10/0,4 kV	900	3.874.500

Табела 238. КЕЦ Штип план за инвестирање 2026

КЕЦ Штип 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција надземен дел од Линиски разделувач	2000	3.200.000
ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Оџалија и ТС Габер	1400	2.240.000
ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција на дел од Линиски разделувач	1200	1.920.000
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање од ТС 10/0,4 kV Карџали до ТС 10/0,4 kV Дорфулија 1 кула	1100	4.735.500

Табела 239. КЕЦ Штип план за инвестирање 2027

КЕЦ Штип 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нов СН (20 kV) воздушен извод од ТС 35/10 Индустриска до ТС Судик заради премин од 10 kV на 20 kV согласно долгоречен концепт	2000	6.150.000
Реконструкција на НН мрежа по РОЛ проект	2900	6.303.901
Каблирање на СН извод од ТС Пеширово до ТС Црнилиште кула	450	1.383.750
Реконструкција на посточека ТС Црнилиште кула со нова компактно-бетонска ТС	630	1.200.000
Каблирање на СН извод од ТС Црнилиште кула до ТС Црнилиште сред село	450	1.383.750
Замена на дефектен СН кабел со нов СН кабел 400 mm ² од напојна ТС 35/10 Централна до ТС 10/0,4 Автокоманда 2	506	1.711.545

Табела 240. КЕЦ Штип план за инвестирање 2028

КЕЦ Штип 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

Изведба на нова НН мрежа, нови изводи од ТС Сутлак на нова ТС Сутлак 2	600	1.200.000
Реконструкција на НН мрежа во неколку трафо реони, секоја година по 1,2 km мрежа на локации каде истата е стара и недоверлива	1200	2.400.000
Нов СН (20 kV) кабелски извод од ТС Кондево до напојна 110/35/10 Штип, поради потрошувачи во ТИРЗ Штип да добијат двострано напојување	1	150.000
РОЛ проект во трафо реон ТС Штип Дужлачки рид, дилокација на мерења	650	5.100.000
Реконструкција на СН извод од ТС Крупиште 3 до ТС Ванчо Прке	1200	1.109.515
Реконструкција на постоечка ТС Пеширово со нова компактно-бетонска ТС	630	1.200.000
Каблирање на постоечка СН врска од ТС ТО РП Овче поле до ТС Фабрика за сточна храна и Месна индустрија	400	811.800

Табела 241. КЕЦ Штип план за инвестирање 2029

КЕЦ Штип 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН (20 kV) кабелски извод од ТС Лион 2 до ТС Лозов Расадник	1600	6.888.000
Реконструкција на постојни СН воздушен извод, замена на дрвени столбови со нови бетонски столбови, замена на јаже	3000	9.225.000
Реконструкција на постоечка ТС 10/0,4 Дорфулија 1 кула со нова компактно-бетонска ТС	630	1.300.000
Каблирање на СН извод од ТС Дорфулија 1 до ТС Картманово	1968	8.472.240

Табела 242. КЕЦ Штип план за инвестирање 2030

КЕЦ Штип 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Префрлање на постојни приклучоци на предходно подигнати бетонски столбови, поставување на СКС кабел, активирање на нов НН извод		743.123

Замена на постојни линиски разделувачи ЛР 10 kV со нови разделувачи на моќност 20 kV	5	1.000.000
Каблирање на СН извод од ТС Сарамзалино до ТС Карџали	2000	8.610.000
Каблирање на СН извод од ТС Клучка Кадрифаково до ТС Кадрифаково	600	2.583.000
Реконструкција на постоечка ТС Исар 1 со нова компактно-бетонска ТС	400	1.914.680

Табела 243. КЕЦ Штип план за инвестирање 2031

КЕЦ Штип 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Префрлање на постојни приклучоци на предходно подигнати бетонски столбови, поставување на СКС кабел, активирање на нов НН извод		346.212
Поставување на нови затезни столбови долж трасата на водот, броја 10, за да може да се презатегнат проводниците и да се намали провесот. Постојниот вод нема ниту еден затезен столб на целата должина од 8 км.		677.000
Реконструкција на две ТС 10/0,4 kV тип кула во столбни, согласно планот секоја година да се реконструираат по две постојни ТС кули од вкупно 11	2	2.000.000
Каблирање на СН извод од ТС Сарамзалино до ТС Карџали	1000	4.305.000
Каблирање на постоечка СН врска од ТС ТО РП Овче поле до ТС Фабрика за сточна храна и Месна индустрија	1000	4.305.000

Табела 244. КЕЦ Штип план за инвестирање 2032

8.16 КЕЦ Струга

8.16.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струга

Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Струга се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

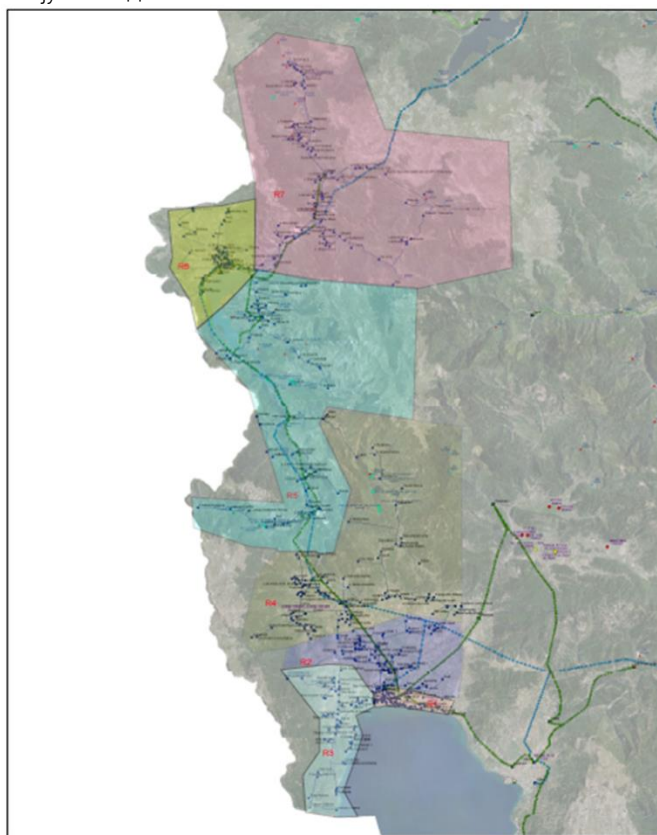
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Струга	110kV/35/10kV	110kV/20kV
Дебар 1	35kV/10kV	110kV/20kV
Дебар 2	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV

Центар Жупа	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Јанче	35kV/10kV	110kV/20kV
Луково	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Струга Градска	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Суво Поле (Кореа)	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Лабуништа	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV

Табела 245. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Струга

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Струга, при што КЕЦ-от е поделен на седум реони:

- реон 1 - градско подрачје на Струга,
- реон 2 - приградски и низински дел на во околината на градот Струга
- реон 3 – област према Југ (Хотели и Кафасан) и Запад (Села Запад)
- реон 4 – област напојувана од ТС 35/10 kV Суво Поле и ТС 35/10 kV Лабуништа
- реон 5 – област напојувана од ТС 35/10 kV Луково Поле и ТС 35/10 kV Центар Жупа
- реон 6 – област напојувана од ТС 35/10 kV Дебар 1
- реон 7 – област напојувана од ТС 35/10 kV Јанче



Слика 69. КЕЦ Струга поделен на седум реони

8.16.2 План за развој КЕЦ Струга

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Струга за следните 10 години.

КЕЦ Струга 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нов кабел од ТС Струга Градска до ТС Канал во иста траса со 35 kV кабел	1995	9.815.400
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нов подземен НН кабел	800	2.275.500
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, реконструкција на НН мрежа и демонтажа на ТС Канал и ТС Кире Мале	1800	7.195.500
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, демонтажа на ТС Канал и ТС Кире Мале	1000	2.029.500
ТС Суво Поле, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел до ТС Вевчани	4500	18.809.886
ТС Суво Поле, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел до ТС Вевчани	500	656.888
ТС Суво Поле, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел до ТС Вевчани	160	131.998
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел дел ТС Теферич - ТС Теферич 1	710	2.654.413
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел дел ТС Теферич - ТС Теферич 1	700	1.193.194
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел ТС Радолишта Амбуланта - ТС Везир	535	2.852.026
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел ТС Радолишта Амбуланта - ТС Везир	560	2.197.031
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	1400	5.519.986
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	700	4.126.115
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	300	1.271.386
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	800	657.946
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Подгорци, нов подземен кабел	300	1.295.950

ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Подгорци, нов подземен кабел	265	1.066.308
---	-----	-----------

Табела 246. КЕЦ Струга план за инвестирање 2023

КЕЦ Струга 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Јанче 35/10 kV, извод 10 kV Скудриње, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Ациевци и 10/0,4 kV Присојница до 10 kV извод Јанче	60	173.430
с.Радолишта, групна дислокација на броила - Радолишта ТС Везир, реконструкција на надземна НН мрежа	1700	12.333.333
с.Радолишта, групна дислокација на броила - Радолишта ТС Везир, дислокација и мотажа на броила	1700	2.466.666
с.Радолишта, групна дислокација на броила - Радолишта ТС Везир, нова НН табла и дисконтектор	1	266.000
ТС Струга 110/35/10 kV, ТС Индустриска - ТС Џамија, реконструкција на НН мрежа	610	1.875.750
ТС Струга 110/35/10 kV, ТС Индустриска - ТС Џамија, реконструкција на НН мрежа	870	1.765.665
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нов подземен СН кабел	6600	18.265.500
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нов подземен СН кабел	1100	4.397.250
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нова ТС Велешта	630	2.275.500
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нова подземна НН мрежа	280	964.320
ТС Центар Жупа 35/10 kV, извод 10 kV Горна Жупа, реконструкција на надземна мрежа	4200	1.663.200

Табела 247. КЕЦ Струга план за инвестирање 2024

КЕЦ Струга 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Јанче, извод Жировница, реконструкција на дел од извод Жировница, реконструкција на дрвени со бетонски столбови во неколку фази		7.000.000
ТС Градска Струга, СН извод Глобочица, ТС Поп Роман, реконструкција на СН ќелии, промена на стар со нов SF6 блок		455.630
ТС Јанче 35/10 kV, извод 10 kV Жировница, реконструкција на далековод, втора фаза		1.830.000
ТС Дебар 1 35/10 kV, извод 10 kV Баниште, реконструкција на дел од мрежата		3.041.078
ТС Дебар 1 35/10 kV, извод 10 kV Баниште, реконструкција на дел од мрежата		3.041.078
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов подземен кабел	1500	7.380.000
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Лабуништа - Ташмаруништа, нов подземен кабел	1500	7.380.000

Табела 248. КЕЦ Струга план за инвестирање 2025

КЕЦ Струга 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Лабуништа - Ташмаруништа, реконструкција на дел		5.195.995
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Драслајца, замена на надземен СН вод со кабел	2200	8.794.500
ТС Луково 35/10 kV, извод Јабланица, реконструкција	1100	2.192.570
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нов СН подземен кабел	1250	3.613.125
ТС Дебар 1, замена на СН блок со нов SF6 и замена на НН табла	1	900.000
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Подгорци, нов подземен СН кабел	1500	4.335.750
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Добовјани, нов подземен СН кабел	3000	8.671.500

Табела 249. КЕЦ Струга план за инвестирање 2026

КЕЦ Струга 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нова СН кабелска врска, заедно со НН мрежа во с. Мислишево	900	3.099.600
ТС Струга Градска 35/10 kV, реконструкција на извод Глобочица	600	2.952.000
ТС Струга Градска 35/10 kV, реконструкција на извод Глобочица, НН мрежа во истата траса	2500	8.610.000
ТС Струга Градска 35/10 kV, реконструкција на извод Глобочица, ТС Пластична 1	1500	1.845.000
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел, нов концепт на ТС Лабуништа	3500	10.116.750
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Лабуништа - Ташмаруништа, нов подземен кабел, нов концепт на ТС Лабуништа	1500	4.335.750

Табела 250. КЕЦ Струга план за инвестирање 2027

КЕЦ Струга 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Замена на стар СН блок со нов SF6 блок во ТС Вељо (Венец 1)	1	650.000
Нов кабел од напојна ТС 110/35/10 Ложани до разделување на изводот Дрслаица, кабелски СН извод од Ложани до Корашица (постојни воздушен извод)	3000	11.992.500
Bad condition, unregular distance from the object. From TS Moroishta 2 to TS Moroishta 3 Реконструкција на огранок Мороишта, дел од ТС Мороишта 2 до ТС Мороишта 3	1800	4.981.500
Реконструкција на СН воздушен извод Јабланица: замена на столбови од дрвени во бетонски	15	1.587.202

Нова СН кабелска врска за ТС-ците со кабелскиот вод ТИР3 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево, поради лоши напонски прилики и дотраеност на опрема. Корисниците од поранешната ТС Насто сега демонтирана, се приклучени дел на ТС Комбинат и дел на ТС Кире Мале.	1500	1.857.000
Нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² , дел од ТС Туристичка 2 до Туристичка 3. Нов концепт за напојна ТС Струга Градска 35/10 и демонтажа на ТС Радио Струга	850	2.456.925
Замена на разделувачи со SF6. Воедно, доводниот кабел од ТС 10/0,4 АМСМ и одводниот према ТС Стара Пожарна е глава на глава. Со новото техничко решение секој СН кабел во ТС Градежно ќе има своја SF6 ќелија, а со тоа брза промена во вклопната состојба во СН мрежата при евентуален дефект или планирана работа.	50	234.300
Реконструкција на ТС Сточен пазар: Замена на СН блок со нов SF6 поради дотраеност, како и замена на НН табла поради општа конструктивна руинираност и неисправни НН прекинувачи.	1	650.000
Реконструкција на ТС Подгорци дрвена: Причината за реализација на овој проект е дотраеноста на трафостаницата односно дотраеност на дрвените столбови од ТС, комплетно оштетена СН и НН опрема.	400	750.000

Табела 251. КЕЦ Струга план за инвестирање 2028

КЕЦ Струга 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нова СН кабелска врска 3x1x400 за ТС-ците со кабелскиот вод ТИР3 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево, поради лоши напонски прилики и дотраеност на опрема.	1500	4.335.750
Замена на СН блок во ТС ЈНА 220839 со нов SF6 поради дотраеност и неисправни разделувачи, како и замена на НН табла поради општа конструктивна руинираност и неисправни НН прекинувачи.	1	900.000
New concept for SS Struga Gradska 35/10, new feeder Turistichka, part TS Turistichka 3 - TS Makpetrol for dismount TS Radio Struga	300	867.150
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво поле, нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	3000	8.302.500

Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво поле, нов СН кабелски извод делница Лабуништа - Ташмаруништа 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ² и 4x150 mm ²	6500	7.595.250
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Ирфан Влаши: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	500	1.445.250
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Ирфан Влаши: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	500	2.460.000
Замена на комплетна ЛБТС Хотел Венец со нова КБТС до 1250 kVA поради општа дотраеност и кородираност на градежниот дел, застарени и неисправни СН разделувачи, неисправни НН прекинувачи и недоволен број на НН изводи.	800	2.049.000

Табела 252. КЕЦ Струга план за инвестирање 2029

КЕЦ Струга 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод, дел од ТС Радожда до ТС Караула Треска, нова компактно-бетонска ТС Радожда Единство и демонтажа на ТС Радожда 1	400	1.150.000
Нов СН кабелски извод од ТС 35/10 Мешеишта во ТС Корошишта до разделување на извод Дрскалица	1500	1.172.281
Замена на постојни воздушен извод со нов СН кабелски извод од ТС Бицево до ТС Ливада	1800	7.195.500
Замена на постојни воздушен извод со нов СН кабелски извод од ТС Ливада до ТС Корошица Погон	1200	4.797.000
Реконструкција на извод Мороишта, дел од ТС Мороишта 2 до ТС Мороишта 3	600	2.398.500
Со проектот е предвидено да се направи СН кабловска 20 кВ врска помеѓу 35/10 кВ Дебар 1 и Јанче	1000	1.500.000
Замена на комплетна ЛБТС Ваков со нова КБТС до 1250 kVA поради дотраеност на градежниот дел, застарени и СН разделувачи и неисправни НН прекинувачи	400	2.275.500
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Вевчани: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	500	1.445.250

Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Подгорци: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	2.890.500
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Лабуништа - Ташмаруништа: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	2.890.500
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Добовјани: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	1.450.000

Табела 253. КЕЦ Струга план за инвестирање 2030

КЕЦ Струга 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од постојни извод Пошта од ТС Лабуништа Автобуска и ТС Реџо	500	1.722.000
Реконструкција на ТС Танас Мато	630	1.300.000
Нов СН кабелски извод од постојни извод Туристичка од ТС Макпетрол и ТС Кременица и демонтажа на ТС Радио Струга (нов концепт)	450	2.214.000
Реконструкција на СН извод Глобочичка од ТС Пластична 1 до ТС Јагула	1600	7.872.000
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Пошта: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	4.920.000
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Влаши: нов СН кабелски извод 3x1x240 mm ²	500	1.998.750
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Добовјани: нов СН кабелски извод 3x1x240 mm ²	500	1.998.750
Реконструкција на НН извод према Евро хотел: Замена на дотраени столбови со нови бетонски столбови. Замена на проводници од Al/Fe 4x50mm ² со SKS 70mm ² .	840	1.500.000
Реконструкција на ТС Комитет 220086: Дотраеност на градежниот и на електро делот на трафостаницата	630	3.000.000
Замена на постоечка ТС со нова компактно-бетонска ТС: Причината за реализација на овој проект е дотраеноста на трафостаницата, односно дотраеност на дрвените столбови од ТС-та, комплетно оштетена СН и НН опрема.	400	750.000

Нова СН кабелска врска помеѓу двете ТС од два различни 10 кВ изводи. Трафостаниците се крајни, последни на изводите(нема ринг), со ова предлог решение ќе се воспостави двострано напојување на двете трафостаници, а со тоа и на среднонапонските изводи, уште една можност за селекција, промена на вклопна состојба.	500	1.383.750
---	-----	-----------

Табела 254. КЕЦ Струга план за инвестирање 2031

КЕЦ Струга 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС 110/35/10 Струга до Ложани, разделување кон Дрслаица, демонтажа на постојниот воздушен извод	2500	9.993.750
Нов СН кабел 2x3x1X400: Со проектот е предвидено да се направи СН кабловска 20 кВ врска помеѓу 35/10 кВ Дебар 1 и Јанче.	2000	9.840.000
Со проектот е предвидено да се замени постојниот обиче линиски раставувач, на дрвен столб со нов РМХМО на бетонски столбо, а во случај на дефект или промена на вклопната состојба при планиран зафат од еден на друг од далеководите.	1	750.000
Реконструкција на СН извод Вевчани, од ТС Амбуланта до ТС ОкисиЗамена на дотраени дрвени столбови со нови дрвени и некои бетонски столбови на места каде можат да се заменат со бетонски, замена на проводници Al/Fee 35/6 mm ² со Al/Fee 50/8 mm ² , замена на изолатори.	3600	1.425.600
Реконструкција на ТС Окиси-дрвена. Причината за реализација на овој проект е дотраеноста на трафостаницата односно дотраеност на дрвените столбови од ТС, комплетно оштетена СН и НН опрема.	400	939.900
Реконструкција на СН извод Баниште, крак за Блато. Замена на дотраени дрвени столбови со нови дрвени столбови, на дел замена со бетонски, на затезни полиња, замена на дел на оштетени проводници, на поединечни распони со Al/Fee 50/8 mm ² , замена на изолатори.	6300	2.494.800
Реконструкција на СН извод: Нова СН кабелска врска за ТС-ците со кабелскиот вод ТИРЗ 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево, поради лоши напонски прилики и дотраеност на опрема.	1200	1.530.000

Табела 255. КЕЦ Струга план за инвестирање 2032

8.17 КЕЦ Струмица

8.17.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струмица

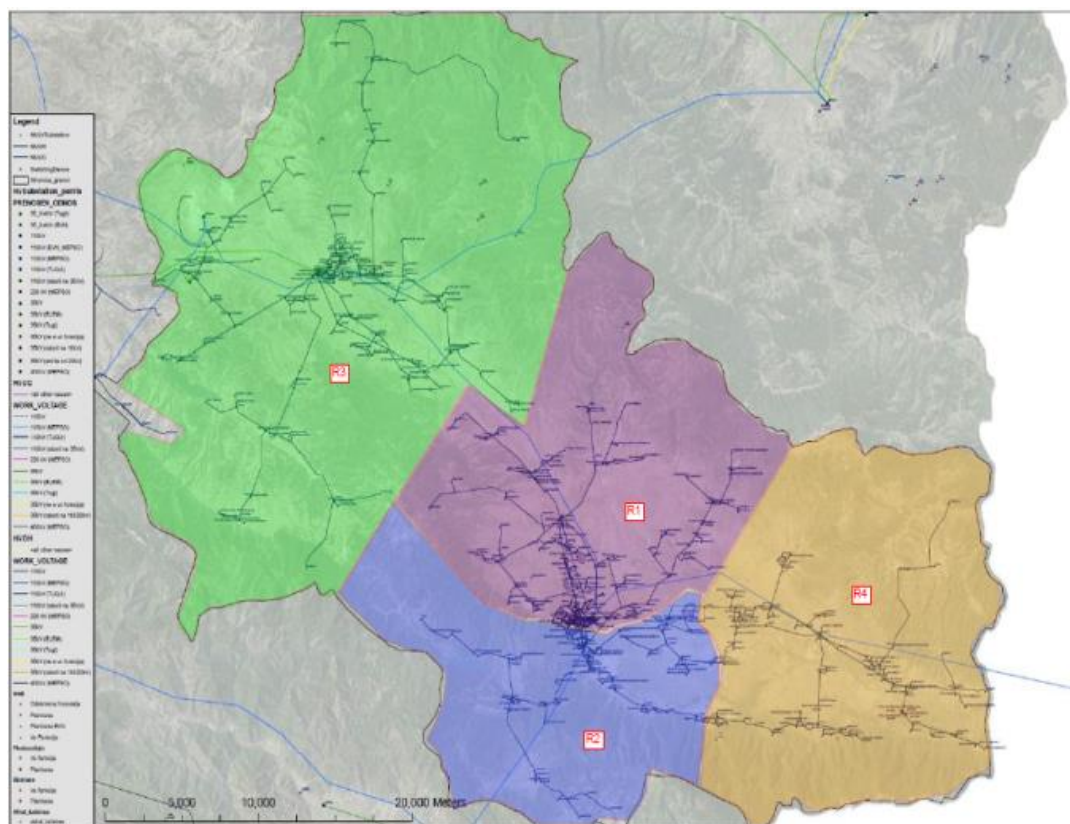
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Струмица се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Струмица 1	110/10kV	110/20 kV
Струмица 2	110/10kV	110/20 kV
Радовиш	110/35/10kV	110/20 kV
Сушица	110/10kV	110/20 kV
РП Карбино	10/10kV	20/20 kV

Табела 256. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Струмица

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Струмица, при што КЕЦ-от е поделен на четири реони:

- Реон 1 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС Струмица 1 и РП Карбино,
- Реон 2 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС Струмица 2,
- Реон 3 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС Радовиш,
- Реон 4 - Надземни СН изводи напојувани од ТС Сушица.



Слика 70. КЕЦ Струмица поделен на четири реони

8.17.2 План за развој КЕЦ Струмица

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Струмица за следните 10 години.

КЕЦ Струмица 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Запад, реконструкција на надземен СН вод, фаза 4	2000	1.198.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, каблирање на СН вод	1500	8.565.000
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кланица 2	500	2.077.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, реконструкција на ТС Монополска	630	800.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, реконструкција на ТС Изба	630	800.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Околија, реконструкција на ТС Хамзали Кула	50	768.000

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Струмица 1 110/10 kV, извод 10 kV Политекс 1, ТС Агропромет, нов SF6 блок	400	702.000
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кланица 2, нов СН во од ТС Конзервна до ТС Зона Север 2	600	455.000

Табела 257. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2023

КЕЦ Струмица 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Попчево до ТС 10/0,4 kV Брана Водоча со нов СН кабел	3500	17.500.000

Табела 258. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2024

КЕЦ Струмица 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Брана Водоча до ТС 10/0,4 kV Агропроизвод со СН кабел	3900	900.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, нова КБТС Брана Водоча	400	1.500.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Запад, реконструкција на надземен СН вод, фаза 4	3000	2.709.600
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кчаница 2, нов НН вод	300	1.500.000
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кчаница 2, нова КБТС	630	1.800.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, нов НН кабел од нова КБТС Брана Водоча	350	1.750.000
ТС Радовиш 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, демонтажа на СН надземен вод од ТС Балкан Промет до ТС Чам Баир	1700	1.500.000

Табела 259. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2025

КЕЦ Струмица 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Исток, демонтажа на надземен СН вод	4500	1.500.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Запад, реконструкција на СН надземна мрежа, фаза 5	3000	3.500.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од излез Раборци до с.Попчево со СН кабел	2500	700.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС Попчево до ТС Стрелиште Попчево	1700	1.600.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, нова КБТС Попчево	400	1.500.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, ТС Соколана, нов SF6 блок	400	600.000
ТС Сушица, демонтажа на надземен СН вод од Линиски разделувач до ТС Штука 2	3000	800.000
ТС Струмица 1 110/10 kV, извод 10 kV Југопромет, реконструкција на ТС Отпад со нов SF6 блок	630	800.000

Табела 260. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2026

КЕЦ Струмица 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Брана Водоча до ТС 10/0,4 kV Агропроизвод со СН кабел	3900	19.500.000

Табела 261. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2027

КЕЦ Струмица 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

Изведба на нов СН кабелски извод од ТС Сарај 2 до ТС Гечерлија, на место на постојни воздушен извод Околија од напојна ТС 110/10 Струмица 2	1200	6.000.000
Изведба на нов СН кабелски извод од ТС Моноспитово 2 до ТС Бориево 2, на место на постојни воздушен извод Босилово од напојна ТС 110/10 Сушица	1100	5.500.000
Реконструкција на воздушен СН извод Села Запад, 5-та фаза, од напојна ТС 110/10 Радовиш Нова	5000	5.000.000

Табела 262. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2028

КЕЦ Струмица 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод 240 mm ² , каблирање на постојни СН извод Брана Водоча, дел од Раборци до Попчево	2500	12.500.000
Демонтажа на постоечка ТС Судот (Сидана) со нова компактно-бетонска ТС	400	1.600.000

Табела 263. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2029

КЕЦ Струмица 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нова СН кабелска врска 240 mm ² од ТИРЗ Свидовица до ТС Банско - прв дел	3000	15.000.000

Табела 264. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2030

КЕЦ Струмица 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нов СН кабелски извод за с. Гечарлија, на место на дел од постојни воздушен извод Околија, фаза обезбедување дозволи и одобренија	1200	361.185

Нов СН кабелски извод од ТС Пречистителна станица до ТС Сачево Индустрија, за индустриска зона Сачево и воспоставување на стабилен ринг со ТС 110/10 Сушица	600	3.000.000
Изведба на СКС кабел на новопоставените столбови, да се распределат потрошувачите на 3 изводи од трафостаницата со што ќе се подобрат напонските прилики, префрлање на кукните приклучоци на веќе поставените бетонски столбови, демонтирање на дрвени столбови во имот на корисниците и демонтирање на АлЧе јаже	250	300.000
Промена на трафо 100кВА со 160кВА, промена на врски трафо - НН табла	160	400.000
Реконструкција на трафостаница Кула со нова БСТС	50	800.000
Замена на воздушен извод со нова кабелска врска од ТС Моноспитово 1 до ТС Борицево 2 заради зголемена сигурност	1100	500.000
Промена на трафо 400кВА со 630кВА, промена на врски трафо - НН табла	630	600.000
Реконструкција на воздушен СН извод Брана Водоча, дел од Триводи до Раборци, Ал-Че 70	3000	3.500.000
Реконструкција на воздушен СН извод Брана Водоча, дел од Мемешли до Дормобил, Ал-Че 70	3200	4.000.000
Замена на постоечка ТС Банско 2 (лимена) со нова компактно-бетонска ТС, поради каблирање на извод Куклиш	630	1.400.000
Демонтирање на воздушен СН вод од ТИРЗ Свидовица до ТС Банско 3	4500	550.000
Промена на трафо 400кВА со 630кВА, промена на врски трафо - НН табла	630	600.000
Нов SF6 10 kV блок, демонтирање на ТСН блок со 4 ќелии	1	600.000
Замена на ТСН прекинувач со нов SF6 блок 3P + 2T	630	1.000.000
Замена на постоечка ТС Дупина со нова компактно-бетонска ТС	630	1.600.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2031

КЕЦ Струмица 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	-------------	-----------------------------

Изведба на нов СН кабелски извод од ТС Сачево 1 до ТС Муртино (каблирање на надземен вод), поради стабилно напојување и овозможување на Н-1 критериум од напојни ТС Струмица 2 и Сушица	2650	13.250.000
Нов СН кабелски извод 400 mm ² од ТИРЗ Свидовица до ТС Банско 3 - втор дел	1500	7.500.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2032

8.18 КЕЦ Тетово

8.18.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Тетово

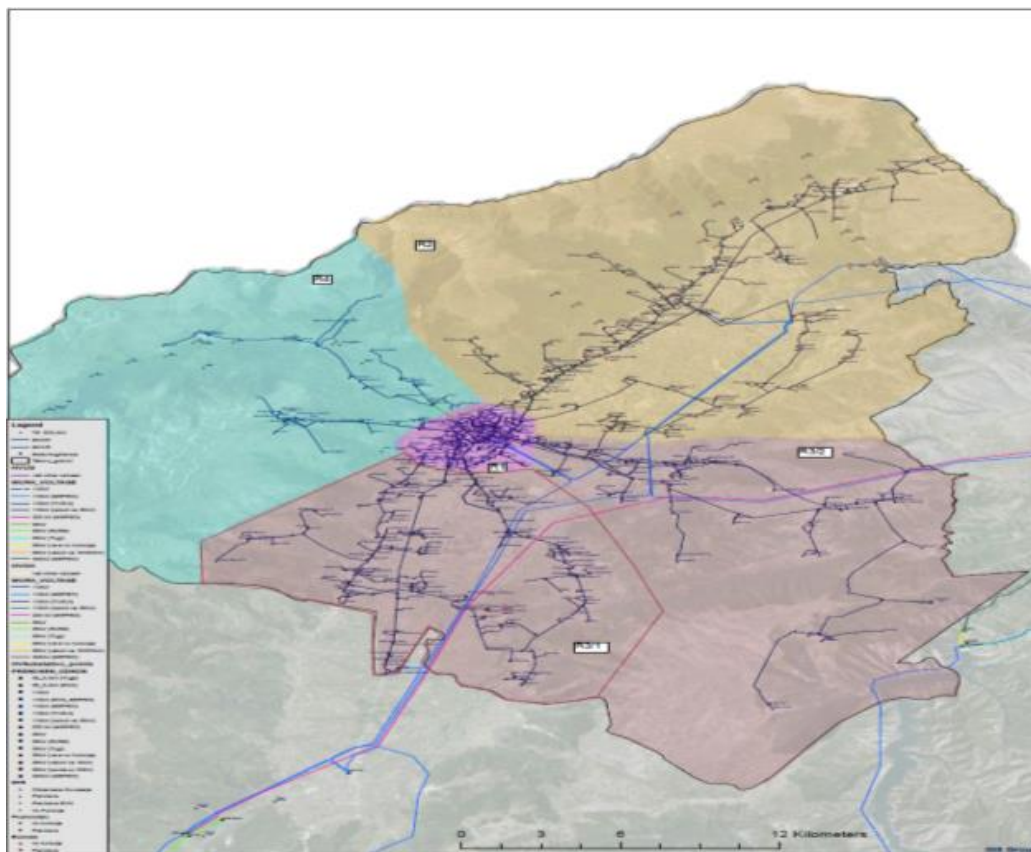
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Тетово се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Тетово 1	110kV/35/20/10kV	110kV/20 kV
Тетово 2	110kV/20kV	110kV/20 kV
Тетово	35kV/10kV	(РП) 20kV/20 kV
Теарце	110kV/20kV/10kV	110kV/20 kV
Пена	35kV/10kV/6kV	(РП) 20/20 kV

Табела 266. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Тетово

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Тетово, при што КЕЦ-от е поделен на четири реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Тетово
- реон 2 рурален реон со средно населени села и Дистрибутивни Производители
- реон 3,1 приградски реон со густо населени села
- реон 3,2 приградско индустриски реон
- реон 4 планински реон Шарски дел со Дистрибутивни производители



Слика 71. КЕЦ Тетово поделен на четири реони

8.18.2 План за развој КЕЦ Тетово

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Теово за следните 10 години.

КЕЦ Тетово 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Тетово, извод Стрмница-Дервент, реконструкција на извод, замена на стари дрвени столбови со нови	3600	5.159.754
ТС 35/10 kV Тетово, извод Стрмница-Дервент, реконструкција на извод, реконструкција на надземен СН вод	3600	283.564
ТС 110/20/10 kV Теарце, извод 10 kV Јегуновце, нов кабел, реконструкција на надземен вод со кабел	4100	15.639.040
ТС 110/20/10 kV Теарце, извод 10 kV Јегуновце, нов СН кабел помеѓу село Јегуновце и ТС Ротинце 1	2200	6.378.329

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС 110/20 kV Тетово 2, 20 kV извод Чelopeк, замена на стара кулена ТС 20/0,4 kV Милетино 3 со нова ТС	400	1.257.952
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Чelopeк, нов СН кабел	370	1.229.154
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Чelopeк, нова ТС	400	983.467
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Чelopeк, нов НН кабел, реконструкција на НН мрежа	600	1.997.512
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Чelopeк, демонтажа на постојни надземни СН и НН водови и ТС	350	253.458
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Палчиште, нова кабелска врска	1000	4.470.319
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Палчиште, нова кабелска врска, демонтажа на надземна врска	800	3.543.121
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Палчиште, нова КБТС Каменјане 4	630	975.197

Табела 267. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2023

КЕЦ Тетово 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Тетово, извод Стрмница- Дервент, Реконструкција на секција Седларево до ТС Седларево 1	820	1.626.880
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нов СН кабел помеѓу ТС Копнџе 3 и ТС Туденџе 2	1	650.000
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нов СН кабел помеѓу ТС Туденџе 2 и ТС Атерна	1	750.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, реконструкција на надземен вод со кабел, помеѓу ТС Сиричино 2 до линиски разделувач близу ТС ВП Шемпшево	1	350.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, реконструкција на надземен вод со кабел, помеѓу ТС Атерна до ТС Сиричино 2	1	300.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, нова КБТС 1250	800	1.028.674

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, нов кабел помеѓу линиски разделувач до ТС Озомниште 2	1	550.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, нов кабел од КБТС Шемшево 1 до ТС Шемшево 2	200	706.800
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, демонтажа на постоечка СН и НН надземна врска и кулена ТС Шемшево 1	860	1.706.240
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова КБТС	1000	1.300.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова кабелска врска помеѓу нова ТС Боговиње 9 до ТС Боговиње 1	300	1.476.000
ТС 110/20/10 kV Теарце, 10 kV извод Непроштено, замена на стара кулена ТС со нова ТС	400	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, 20 kV извод Челопек, нов кабел од нова КБТС 5	300	1.488.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, 10 kV извод Попова Шапка, нов кабел помеѓу ТС Шапка викенд 1 и ТС Шапка викенд 2	650	2.579.200
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Челопек, нов кабел од ТС Теново 3	400	1.968.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов кабел од ТС Боговиње 4 до ТС Вегас Пирок	300	1.476.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов кабел од ТС Вегас Пирок до ТС Пирок 10	300	1.476.000

Табела 268. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2024

КЕЦ Тетово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тетово 35/10 kV, 10 kV извод Неметали, ТС 10/0,4 kV Гермо, реконструкција на НН извод	1000	1.281.954
ТС Тетово 35/10 kV, извод Неметали, реконструкција на НН мрежа	480	354.240
ТС Тетово 35/10 kV, извод Неметали, реконструкција на НН мрежа	450	332.100

ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нов кабел помеѓу ТС Ротинце 2 и ТС Копанце 3	2500	9.920.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, реконструкција на надземна мрежа со кабел и НН мрежа	700	2.387.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Попова Шапка, нов подземен кабел помеѓу ТС Шапка викенд.1 и ТС Шапка викенд.2	400	1.984.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Челопек, нов СН кабел, нов НН вод, демонтажа на постојни	400	1.402.200
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, демонтажа на стара кулена ТС Колонија Јегуновце со нова КБТС	400	1.800.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Челопек, нов СН кабел од ТС Теново 3	400	1.968.000

Табела 269. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2025

КЕЦ Тетово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, реконструкција на надземна СН врска помеѓу ТС Копанце 3 и ТС Туденче 2	3000	11.904.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, реконструкција на надземна мрежа со кабел	200	706.800
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, реконструкција на надземна мрежа со кабел	300	1.190.400
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, нова кабел од ТС Шемшево 1 до линиски разделувач близу ТС ШЕМШЕВО	800	3.174.400
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова КБТС	1250	1.900.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова кабелска врска помеѓу нова КБТС до постоечка ТС	400	1.968.000
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, реконструкција на НН мрежа од ТС Туденце 1	1200	2.435.400

ТС Теарце 110/20/10, извод 10 kV Јегуновце, нова НН мрежа во село Јегуновце	1000	3.410.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод 20 kV Челопек, нова КБТС 5	800	1.300.000

Табела 270. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2026

КЕЦ Тетово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод 20 kV Теке 6, реконструкција и замена на оштетен кабел	470	1.864.960
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нов кабел, реконструкција на надземна мрежа со кабел	2800	11.110.400
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Населба Тетекс, нова КБТС	630	1.500.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова кабелска врска од КБТС 6	250	1.230.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, реконструкција на надземна врска со кабел	800	3.148.800
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Челопек, нов СН кабел, нова НН врска,демонтажа на постојни	280	981.540
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нова НН мрежа во с.Ротице	2000	6.820.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова КБТС, нова СН врска, нова НН врска	650	2.579.200

Табела 271. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2027

КЕЦ Тетово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нова НН мрежа во с.Копанце	2000	6.820.000

ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нова НН мрежа во с.Туденце	2000	4.092.000
ТС Тетово 1 110/35/(20)10 kV, извод 10 kV Повардарие, нов СН кабел	2100	8.332.800
ТС Тетово 1 110/35/(20)10 kV, извод К16 Попова Шапка, реконструкција на НН мрежа	27	2.127.421
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова КБТС, нов СН кабел, нов НН вод	450	2.214.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов СН кабел	1000	4.920.000
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод Вратница, нов СН кабел, нова КБТС, нов НН кабел, демонтирање на СН надземна мрежа и ТС	900	3.571.200

Табела 272. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2028

КЕЦ Тетово 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тетово 35/10 kV, извод Стримница - Дервент, реконструкција на СН мрежа	1400	581.000
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, нов СН кабел помеѓу с.Јегуновце и ТС Ротинце 1	1000	3.435.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод 20 kV Боговиње, реконструкција на СН кабел	3062	4.004.336
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Јегуновце, реконструкција на СН кабел	5600	2.398.500
ТС Тетово 35/10 kV, извод 10 kV Групчин, нова ТС	100	723.000
ТС Тетово 110/35 kV, извод Котлара, реконструкција на СН вод	50	300.000
ТС Тетово 110/35 kV, извод Котлара, реконструкција на НН мрежа	400	1.230.000
ТС Брвеница 2, нов SF6 блок, реконструкција на ТС	1	450.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Челопек, нов СН вод, нов НН вод, монтажа на стар	680	3.345.600
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Повардарие, нов СН вод	1200	4.761.600

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Челопек, нова КБТС	630	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов СН кабел	450	2.214.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова КБТС, нов СН кабел, нов НН кабел	300	1.476.000
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод Вратница, нов СН кабел, нова КБТС, нов НН кабел	1000	4.030.000

Табела 273. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2029

КЕЦ Тетово 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тетово 35/10 kV, извод Стримница - Дервент, реконструкција на СН вод	6000	6.624.000
ТС Тетово 35/10 kV, извод Стримница - Дервент, нов дисконектор со далечинска контрола	1	700.000
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Непроштено, нов НН вод	500	1.240.000
ТС Теарце 110/20/10 kV, извод 10 kV Непроштено, реконструкција на СН вод	2300	3.480.000
ТС Тетово 1 110/35/10 kV, извод Новоселска, нов СН вод	350	1.410.500
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов СН кабел	400	1.968.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова КБТС 5	630	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов СН кабел од нова КБТС	550	2.706.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нова КБТС 4	800	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов СН кабел	1200	5.904.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, нов СН кабел	700	3.444.000

Табела 274. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2030

КЕЦ Тетово 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тетово 35/10 kV, извод Стримница - Дервент, нов Recloser?	1	1.200.000
ТС Тетово 110/10 kV, извод 10 kV Повардарие, нов СН кабел помеѓу ТС Ратае 1 и ТС Ратае 2	250	620.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, реконструкција на СН секција за село Ново Село, фаза 2	2090	3.517.490
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод 20 kV Боговиње, нова ТС	630	2.790.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Боговиње, замена на стара ТС 20/0,4 kV Горно Седларце 1 со нова КБТС	630	2.480.000
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV, извод 10 kV Попова Шапка, два нови дисконектори со далечинска контрола	2	1.800.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Мала Речица 4 до ТС Голема Речица 10	1200	5.952.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Голема Речица 10 до ТС Голема Речица 3	600	2.976.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов НН кабел од ТС Голема Речица 10 до ТС Голема Речица 3	600	1.860.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, реконструкција на ТС	1	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Голема Речица 3 до ТС Калник 2	500	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов НН кабел од ТС Голема Речица 3 до ТС Калник 2	500	1.550.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, реконструкција на ТС Палчиште 5 и изградба на нова КБТС 630	1	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Мала Речица 4 до ТС Голема Речица 10	1	300.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Голема Речица 10 до ТС Голема Речица 3	1	100.000

ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Голема Речица 3 до ТС Калник 2	1	100.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Калник 2 до ТС Калник 4	1	300.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Калник 3 до ТС Палчиште 9	1	400.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Палчиште 9 до ТС Палчиште 5	1	100.000

Табела 275. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2031

КЕЦ Тетово 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, реконструкција на ТС Калник 2 со нова КБТС 630	630	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Калник 2 до ТС Калник 4	800	3.968.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов НН кабел од ТС Калник 2 до ТС Калник 4	800	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, реконструкција на ТС Калник 4 со нова КБТС 630	630	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов СН кабел од ТС Калник 4 до ТС Палчиште 9	1600	7.936.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, извод Наплатна, нов НН кабел од ТС Калник 4 до ТС Паличите 9	1600	4.960.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, реконструкција на ТС Палчиште 9 со нова КБТС 630	630	2.480.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, нов СН кабел од ТС Палчиште 9 до ТС Палчите 5	700	3.472.000
ТС Тетово 2 110/20 kV, нов НН кабел од ТС Палчиште 9 до ТС Палчите 5	700	2.170.000

Табела 276. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2032

8.19 КЕЦ Велес

8.19.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Велес

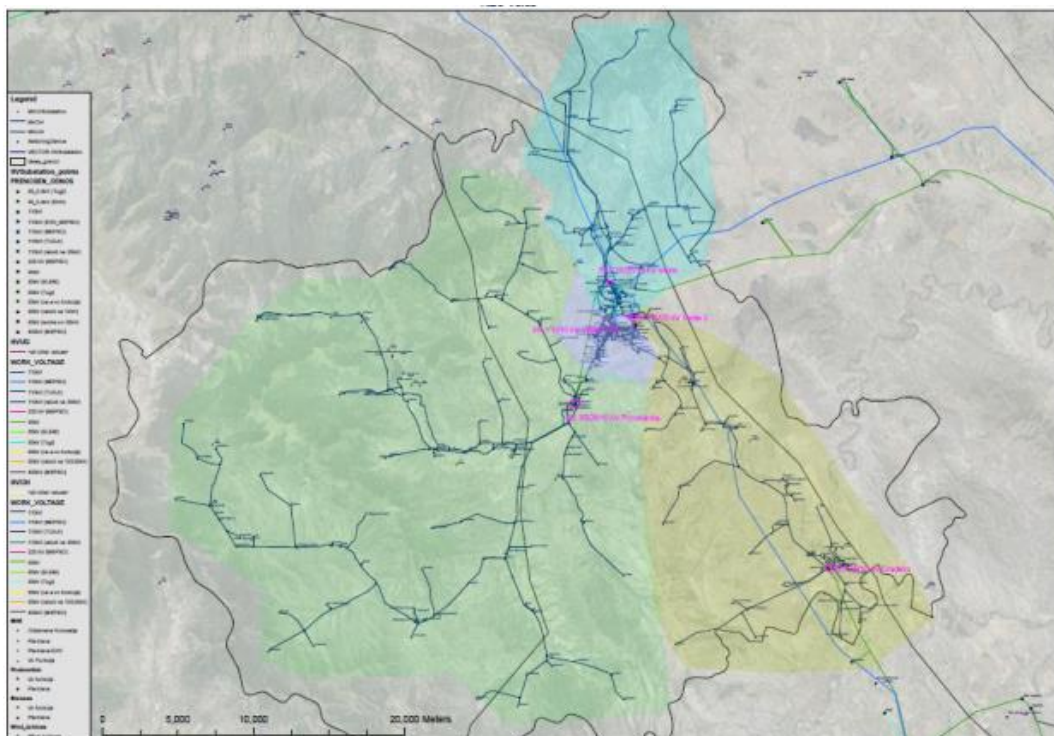
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Велес се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Велес (Башино Село)	110kV/35kV (35/10 kV)	110kV/20kV
Велес 1	110kV/20kV/10kV	110kV/20kV
Велес 2	11kV/10kV	110kV/20 kV
Порцеланка	35/20/10kV	35kV/20 kV
Градско	35/10kV	(РП) 20/20kV

Табела 277. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Велес

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Тетово, при што КЕЦ-от е поделен на четири реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Велес
- реон 2 конзумно подрачје на ТС 110/35/10 kV Велес Башино село и ТС 110/10 kV Велес2
- реон 3 Општина Градско
- реон 4 Општина Чашка



Слика 72. КЕЦ Велес поделен на четири реони

8.19.2 План за развој КЕЦ Велес

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Велес за следните 10 години.

КЕЦ Велес 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Велес 2 110/10 kV, нова СН врска од Велес 2 до Кумарино, фаза 1	1820	5.829.403
ТС Велес 2 110/10 kV, нова СН врска од Велес 2 до Кумарино, фаза 1	1000	1.617.551
ТС Велес 110/35/10 kV, извод 10 kV Ветекс, нова СН врска од нова КБТС	960	3.127.847
ТС Велес 2 110/10 kV, извод 10 kV Црквино, реконструкција на надземна делница со каблирање од ТС Чука до ТС Караслари, фаза 3	2000	8.325.340
ТС Велес 2 110/10 kV, извод 10 kV Црквино, реконструкција на ТС Караслари со нова КБТС, фаза 3	630	300.000
ТС Градско 35/10 kV, извод 10 kV Оранжери, реконструкција на ТС Градско 3 со нова КБТС, демонтажа на Градско 1	630	1.889.541

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на дрвени со бетонски столбови	60000	8.532.890
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на дрвени со бетонски столбови	1500	1.791.329
ТС Превалец 2, реконструкција на надземна НН мрежа	260	947.082

Табела 278. КЕЦ Велес план за инвестирање 2023

КЕЦ Велес 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Велес 2 110/10 kV, нова СН врска, фаза 2, ТС Дурутовец до ТС Чолосево	2000	5.473.500
ТС Велес 2 110/10 kV, извод 10 kV Црквино, реконструкција на ТС Караслари со нова КБТС, фаза 3	630	1.975.995
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на извод	2200	3.667.983
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на извод	3400	5.668.701

Табела 279. КЕЦ Велес план за инвестирање 2024

КЕЦ Велес 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Велес 2 110/10 kV, нова СН врска, фаза 3 од ТС 110 Велес 2 до ТС Трпезица	1300	3.557.775
ТС Велес 110/35/10 kV, каблирање на секција од ТС Иванковци 2 до ТС Иванковци 1	1000	2.521.500
ТС Велес 1 110/20/10 kV, СН кабел од ТС Керамидна 1 до ТС Вел Сити 1	350	883.000
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на извод	3500	5.835.428
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на извод	3900	6.502.333

Табела 280. КЕЦ Велес план за инвестирање 2025

КЕЦ Велес 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Велес 110/35/10 kV, реконструкција на ТС со нова КБТС	630	1.050.420
ТС Порцеланка 35/10 kV, реконструкција на 10/0,4 kV Превалец 1 со нова КБТС	630	1.050.420
ТС Градско 35/10 kV, извод 10 kV Свилара, реконструкција на НН мрежа	1500	1.750.000
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на далековод	2500	4.168.162
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Чашка, реконструкција на главен извод	5100	7.140.000
ТС Порцеланка 35/10 kV, извод 10 kV Чашка, замена на надземна СН врска	460	644.000

Табела 281. КЕЦ Велес план за инвестирање 2026

КЕЦ Велес 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Градско, реконструкција на НН мрежа	2300	6.388.675
ТС 35/10 kV Порцеланка, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на извод	2100	3.501.256
ТС 35/10 kV Порцеланка, извод 10 kV Јасеново, реконструкција на извод	2400	4.001.436
ТС 35/10 kV Порцеланка, извод 10 kV Чашка, каблирање на надземен извод	1650	2.310.000

Табела 282. КЕЦ Велес план за инвестирање 2027

КЕЦ Велес 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Инсталирање на раставувач на моќност со далечинска контрола за брзо локализирање на дефекти на извод Раштани од напојна ТС 35/10 Порцеланка	1	480.000

Инсталирање на нова ТС Градски 3 на извод Градско (постојни ТС Градско 1, Гратско 2 и Гратски 3 ќе се демонтираат) и реконструкција на постоечка НН мрежа	1	218.980
Реконструкција на постојни СН извод Чашка, отцеп до ТС Бањица	5700	8.000.000

Табела 283. КЕЦ Велес план за инвестирање 2028

КЕЦ Велес 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод Првوماјска и нов СН кабелски извод помеѓу ТС Камено Брдо и ТС Првوماјска 1	300	756.450
Реконструкција на дел од воздушен СН извод Јасеново од напојна ТС 35/10 Порцеланка: замена на столбови, изолатори и јажиња	1000	1.291.500
Каблирање на дел од постојни СН извод Јасеново од столб бр. 35340560 до ТСж Врановски Анови	5400	26.568.000
Реконструкција на дел од воздушен СН извод Чашка од напојна ТС 35/10 Порцеланка, дел до ТС Раковец: замена на столбови, изолатори и јажиња	1400	2.000.000

Табела 284. КЕЦ Велес план за инвестирање 2029

КЕЦ Велес 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен СН извод Виничани од ТС Макпетрол до огранок за с. Виничани: менување на столбови и изолатори	2800	3.616.200
Реконструкција на воздушен СН извод Јасеново од ТС Војница до ТС Крајници: менување на столбови и изолатори	4500	7.502.693
Реконструкција на воздушен СН извод Јасеново од ТС Владиловци до ТС Смиловци: менување на столбови и изолатори	3900	6.502.334
Реконструкција на воздушен СН извод Раштани огранок до ТС Клуковец: менување на столбови и изолатори	2800	3.920.000

Табела 285. КЕЦ Велес план за инвестирање 2030

КЕЦ Велес 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на постојни СН извод Јаеново од ТС Врановски Анови до ТС Долно Врановци	4000	19.680.000
Реконструкција на СН извод Јасеново од ТС Стари Град до ТС нас. Владиловци: замена на дрвени столбови со бетонски и јаже со Ал-Че 70 mm ²	7200	12.004.308

Табела 286. КЕЦ Велес план за инвестирање 2031

КЕЦ Велес 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН извод Јасеново од ТС нас. Владиловци со ТС Попадиа: замена на дрвени столбови со бетонски и јаже со Ал-Че 70 mm ²	6500	10.837.223
Каблирае на дел од СН извод Јасеново од ТС Стари Град до ТС Оморани рибник	6500	10.837.223

Табела 287. КЕЦ Велес план за инвестирање 2032

9 Интеграција на обновливи извори на енергија во дистрибутивниот систем

Согласно регулативата, стратешките документи, акциските планови, новите трендови и технологии во енергетиката, обновливите извори на енергија се повеќе ќе вклучени во дистрибутивната мрежа. Во оваа поглавје е образложена интеграцијата на обновливите извори на енергија во дистрибутивниот систем.

Во последните две децении доаѓаат до израз обновливите извори на електрична енергија приклучени на дистрибутивна мрежа или т.н. дисперзирани генератори. Постојат голем број на фактори кои допринесоа до зголемување на бројот на обновливите извори но најчести се:

- Либерализацијата на пазарот на ЕЕ
- Дерегулацијата на енергетскиот сектор
- Развојот на технологијата и достапноста на истата во комерцијални услови
- Намалувањето на цената за производство на обновливите извори
- Зголемување на свесноста на луѓето за зачувување на животната средина

Воведувањето на стимулативни мерки кои ќе ги подржат обновливите извори и технологии и кои ќе ги направат конкурентни во однос на останатите технологии.

Постојат различни дефиниции за тоа што се дисперзираните генераторски единици, но најчеста дефиниција која ги опишува е следната:

- Моќност до 10 MW
- Приклучени на дистрибутивната мрежа
- Не се централно управувани преку диспечерски центар

9.1 Обновливи извори на електрична енергија во дистрибутивната мрежа во Македонија

Во дистрибутивната мрежа на Македонија, првите генераторски единици од обновливи извори кои ги исполнуваат критериумите дадени во погорната дефиниција датираат од поодамна односно од 80-тите години на минатиот век и главно се мали хидроелектрични центри (МХЕЦ).

Првите обновливи извори на ЕЕ се појавуваат со дерегулацијата на претходната вертикална компанија Електростопанство на Македонија.

Со воведувањето на повластените тарифи се овозможи конкурентност на различните типови на обновливи извори. Во Република Македонија приклучени на дистрибутивна мрежа се застапени скоро сите видови на обновливи извори и тоа:

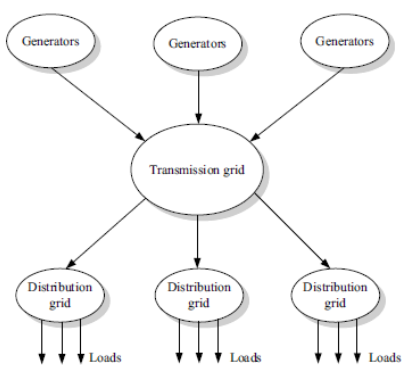
- МХЕЦ кои преку концесии за користење на вода, владата на РМ ги доделуваше на користење на одреден временски период
- Фотонапонски центри
- Биогасни центри
- Биомаса центри

Како најатрактивни се покажаа малите хидроелектрични центри и фотонапонските центри.

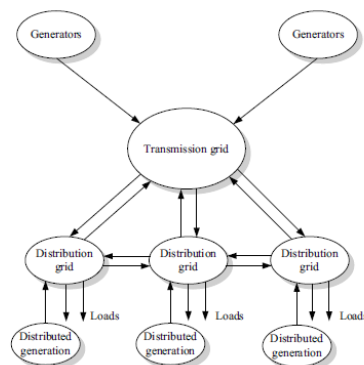
9.2 Предизвици за инсталација на обновливите извори на ЕЕ на дистрибутивна мрежа

Дистрибутивната мрежа е пасивна мрежа. Целиот електроенергетски систем во минатото е развиен на принцип изградба на големи производни капацитети кои преку преносната мрежа се пренесуваат до големите потрошувачки центри каде преку дистрибутивна мрежа се дистрибуираат до крајниот потрошувач. Обновливите извори го менуваат овој принцип и воведуваат нови критериуми во делот на приклучување на дистрибутивната мрежа, но секако и во делот на водење и управување на дистрибутивната мрежа. Основното барање, кое се поставува пред дистрибутерот е да не се наруши квалитетот на електричната енергија како и редовната дистрибуција и снабдување со електрична енергија.

Пред дистрибутивните компании се поставуваат предизвици кои треба да се надминат.



Слика 73. Електроенергетски систем во минатото



Слика 74. Електроенергетски систем сега и во иднина

9.2.1 Како влијаат обновливите извори на електрична енергија на дистрибутивната мрежа

Со приклучувањето на обновливите извори на дистрибутивна мрежа се менува карактерот на дистрибутивната мрежа и од пасивна станува активна мрежа. Обновливите извори на ЕЕ влијаат на:

- Промена на тековите на моќност – досегашниот тек на ЕЕ од напојните ТС кон потрошувачите беше познат и во една насока. Сега се менува тек на енергијата и не е невообичаено целосно да се промени текот на енергијата од потрошувачи кон напојните ТСТ
- Воведувањето на активни елементи како што се генераторите придонесуваат до зголемување на струите на куса врска, што од друга страна подразбира повторна контрола и проверка на димензионирањето на целокупната енергетска опрема во дистрибутивната мрежа. Ова има големо влијание на нагудувањето на релејната заштита како и селективноста на истата.
- Напонските прилики се менуваат значително во мрежата. Точките што претходно се крајни сега се “почетни”. Варијациите на напонот во мрежата се посебен предизвик. Напонските прилики се менуваат во целата мрежа и во сите изводи, па потребно е да се анализираат сите случаи што може да настанат во реалноста.

- Влијаат на квалитетот на електричната енергија, во делот на емисија на хармоници и во одредени случаи генерираат фликери во мрежата
- Влијаат на загубите во мрежата – доколку се во близина на потрошувачки места, влијаат позитивно и ги намалуваат загубите, доколку се приклучени на оддалечени и изолирани места ги зголемуваат загубите.
- Обновливите извори на електрична енергија се карактеризираат со непостојаност и непредвидливост во производството но и со големи варијации во производството. Ова значително влијае на напонските прилики

9.3 Пристап и приклучување на дистрибутивна мрежа

Идејата која се постави на почетокот, а тоа е задоволувањето на потребите за ЕЕ на крајните корисници на местото каде таа енергија е потребна, предвидува дека дистрибутивна мрежа ќе биде способна да ја прифати енергијата и да ја дистрибуира до крајниот корисник. Во идеални случаи доаѓа до растоварување на дистрибутивната мрежа а со тоа и на преносната мрежа а произведената ЕЕ од обновливите извори би се искористила целосно.

Кога станува збор за Македонија, техничките критериуми за приклучување на обновливите извори се дефинирани во мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија (Мрежни правила). Двата најбитни критериуми за кои го детерминираат приклучување на дистрибутивната мрежа се:

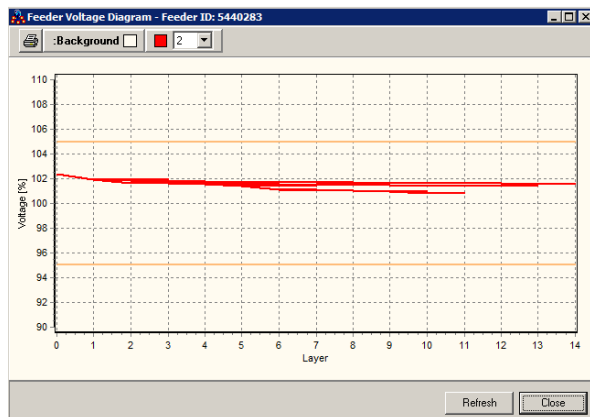
- Напонски прилики во дистрибутивната мрежа во стационарен режим
- Краткокрајните Напонски варијации

При определувањето на напонските прилики во стационарен режим се разгледуваат 4 различни случаи на сооднос на моќноста на дистрибутивната мрежа и инсталираната моќност на генераторската единица:

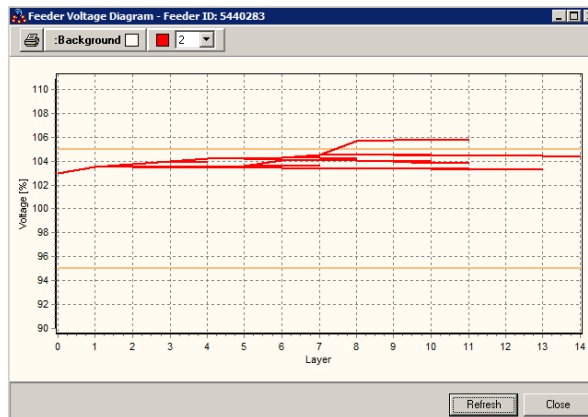
- Минимално оптоварување на мрежата – минимално производство на генераторските единици
- Минимално оптоварување на мрежата – максимално производство на генераторските единици
- Максимално оптоварување на мрежата – минимално производство на генераторските единици
- Максимално оптоварување на мрежата – максимално производство на генераторските единици

Под производство на генераторски единици, се подразбира збир на сите генераторски единици кои се приклучени на даден извод односно дадена напојна трансформаторска станица. Поточно предмет на анализа е мрежата почнувајќи од 110 kV напонско ниво па завршувајќи до 0,4 kV напонско ниво. При анализите се земаат во предвид типот на производната единица како и специфичностите на поедините видови на производни единици.

Дистрибутивните компании најчесто располагаат со податоци за максималните оптоварувања. Поради големината на дистрибутивната мрежа бројот на мерења кои се следат далечински и се запишуваат на 15 минутен интервал е релативно мал. Се разбира тенденцијата е овие податоци во иднина да се зголемуваат. Затоа при определувањето на минималниот режим најчесто се тргнува од претпоставка ка дека минималниот режим е во опсег од 15% до 25% од максималниот режим.



Слика 75. Напонски профил на СН извод без присуство на генераторски единици



Слика 76. Напонски профил на СН извод со присуство на генераторски единици

Во мрежните правила се дефинирани опсегот на дозволените напони за секое напонско ниво кои треба да бидат исполнети.

- 35 kV напонско ниво – 31 kV до 39 kV
- 20 kV напонско ниво – 19 kV до 21,4 kV
- 10 kV напонско ниво – 9,5 kV до 10,7 kV
- 0,4 kV напонско ниво – 0,4 kV до 0,44 kV

Во однос на краткотрајните напонски варијации истиот зависи од соодносот на моќноста на генераторската единици и моќноста на куса врска во точката на приклучок. Дозволеното напонско отстапување не треба да биде поголемо од 3%.

При дефинирање на техничките критериуми во предвид се земаат сите генераторски единици кои се веќе приклучени на дистрибутивната мрежа, оние кои се во тек на приклучување и е започната постапка, но и оние кои се потенцијални а за кои постојат релевантни податоци.

Анализи се прават со користење на современ софтвер со кој се анализираат сите состојби во мрежата. Во другите поглавја се дадени подетални информации за овие софтверски решенија.

9.4 Вообичаени технички решенија кои се применуваат за приклучување на дистрибутивна мрежа

При дефинирањето на техничките решенија се избираат решенија кои се техно-економски најоптимални. Вообичаени решенија се:

- Приклучок на постојната дистрибутивна мрежа доколку се исполнети техничките критериуми
- Приклучување со реконструкција на дел од мрежа.
- Изградба на нова мрежа до точка во која се исполнети техничките критериуми за поврзување
- Надградба на дистрибутивна мрежа од повисоко напонско ниво со цел исполнување на техничките критериуми.

Надоместокот кој корисниците го плаќаат за приклучување е дефиниран во мрежните правила и зависи од техничкото решение и условите во мрежата.

9.5 Типови на генераторски единици кои веќе се приклучени на дистрибутивна мрежа

9.5.1 Фотонапонски центри

Повластените тарифи во вид на feed-in тарифи беа главните двигатели за инсталација на фотонапонски центри во Македонија. Вкупниот инсталиран капацитет изнесува 18 MW од кои 14 MW се со инсталирана моќност до 1 MW, а остатокот се со инсталирана моќност до 50 kW. Во последните години, фотонапонските центри стануваат поконкурентни и овој вид на поддршка веќе не се применува. Формата на поддршка која сега се применува е форма на премиум тарифа како додаток кон пазарната цена на ЕЕ.

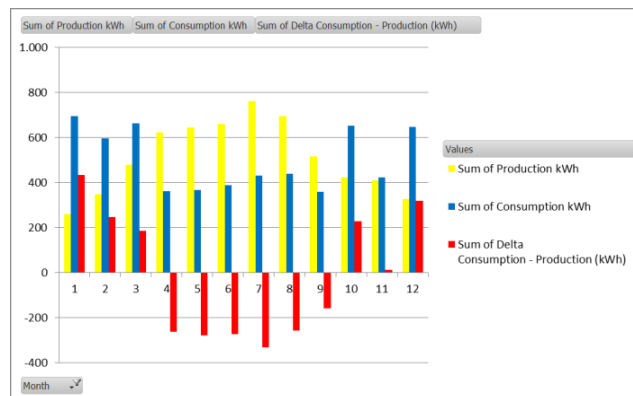
Моментално актуелни се неколку проекти поддржани од Владата со изградба на 25+10 MW инсталирана моќност на државно земјиште и околу 27 MW на приватно земјиште.

Друг начин на инсталација на фотонапонски центри е за задоволување на сопствените потреби за ЕЕ или познато како потрошувач производител односно prosumer. Се почесто приватни, а и јавни институции инсталираат фотонапонски центри за сопствени потреби. Важно е да се напомене дека условите за инсталирање на фотонапонски центри согласно уредбата на владата и правилникот за обновливи извори се поделени на:

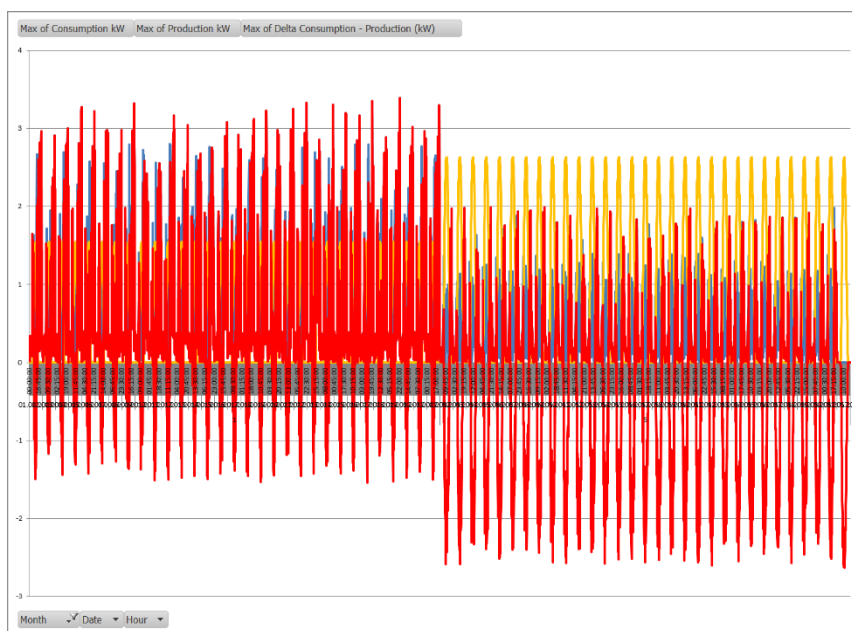
- фотоволтаични центри со инсталирана моќност до 6 kW за домаќинства, односно 40 kW за мали бизниси за кои не е потребна лиценца за производител и
- инсталирана моќност над 40 kW за што е потребна лиценца и овие субјекти учествуваат на пазарот на ЕЕ.

На сликата е прикажана симулација на инсталирана фотонапонска централа кај домаќинство со симулирана моќност на потрошувач од 6 kW и фотонапонска централа од 4 kW.

Согласно досегашните анализи и искуства при димензионирањето на фотонапонските инсталации најдобри резултати се постигнуваат доколку инсталираната моќност е околу 1/3 од моќноста која ја има корисникот како потрошувач.



Слика 77. Симулација на месечно вкупна потрошувачка и производство на ЕЕ



Слика 78. Месечна крива на потрошувачка и производство на ЕЕ на 15 мин интервал

9.5.2 Мали хидроелектрични центри

Feed-in тарифите се главен двигател на овој тип на генераторски единици. Нема ограничување во однос на моќноста и бројот на единици. До сега се приклучени околу 80-тина генераторски единици главно во планинските реони но има и МХЕЦ кои се приклучени на водоводни или системи за наводнување. Вообичаена постапка е доделување на концесија од страна на владата. Но веќе има најава и за приватни иницијативи и изградба на локации кои не се дел од регуларните локации дефинирани со студии.

9.5.3 Биогасни и центри на биомаса

И за овие видови на обновливи извори feed-in тарифите се главен двигател за изградба. Досегашниот капацитет и број на приклучени генераторски единици е околу 5-6 со инсталирана моќност од околу 9 MW и главно се поврзани со локации каде постојат ресурси.

9.6 Идни очекувања и прогноза за развојот на дистрибутивните генераторски единици

9.6.1 Фотонапонски центри

Во иднина се очекува бројот на производни капацитети и деловно технички објекти да започнат со постапки за инсталирање на фотонапонски центри се за сопствено потреби. Ова се должи на трендот на намалување на цената за инсталирање на вакви уреди, а друга страна од драстично зголемените цени на електрична енергија на европските берзи. Помалата атрактивност кај домаќинствата се должи пред се субвенционирана цена на електрична енергија што ја добиваат, иако со промена на Тарифниот модел се очекува домаќинствата што се големи потрошувачи да започнат постапка за инсталирање на фотонапонски системи за сопствени потреби.

На среднорочен план предвидувањата се дека околу 500 правни субјекти би поставиле фотонапонски центри. Со просечна инсталирана моќност од 50-70 kW очекуваната вкупна моќност би се движела околу 25-35 MW.

Изградбата на фотонапонски центри со намена исклучува за продажба на ЕЕ е исто така доста атрактивно. Ова секако ќе зависи начинот на кој ќе се регулира продажбата на ЕЕ. Иако интересот е доста голем на среднорочен план не се очекуваат значителни капацитети.

9.6.2 МХЕЦ

МХЕЦ и во иднина се очекува да бидат атрактивни. Во Македонија постои студија која опфаќаше околу 400 локации. Иако спаѓаат во групата на субвенционирани технологии не се очекува голем број на инсталации. Вообичаено големата оддалеченост од постоечка мрежа значително влијае на економските параметри и економската издржаност за градба на вакви енергетски објекти. Градбата на МХЕЦ често пати е поврзани и со одредени еколошки аспекти, така што нивната градба на долг рок е мошне неизвесна и тешка за проценка

9.6.3 Складирање на ЕЕ и имплементација на батерски системи

Со измените на законска и регулаторната рамка, се очекува батериските системи да добијат на атрактивност. Имено, со измената на Законот за енергетика (Сл. весник бр. 236 од 7.11.2022) за првпат се вовеле „оператор на складиште за електрична енергија“, што отвора простор за развој на подзаконската регулатива во делот на складирање на електрична енергија. Ова ќе биде особено важно откако ќе се реализираат сите фотоволтаични електрани за кои веќе се издадени Решенија за приклучување и на дистрибутивниот систем, но и на преносниот систем, со цел дел од произведената енергија да се складира. Исто така, ова нуди можност за обезбедување на системски услуги од страна на операторите на складишта за електрична енергија на пазарот на системски услуги, како и за поголема флексибилност на системот.

До крајот на 2022 година немало поднесени барања за приклучување на уреди за складирање на енергија. Сепак Електродистрибуција во следната измена на Мрежните правила за дистрибуција ќе ја разработи подетално интеграцијата на батерии, од аспект на приклучување и управување.

Ветерни центри

Ветерни центри во Македонија засега се инсталирани само од страна на ЕСМ со вкупна моќност од 36,8 MW. Во иднина се планирани неколку локации. На дистрибутивната мрежа е дадена согласност за приклучок на 110 kV на ТС Гевгелија, на ВЕЦ Перун. Согласно развојните планови не се предвидува приклучок на останати ветерни електрични центри на мрежата на Електродистрибуција.

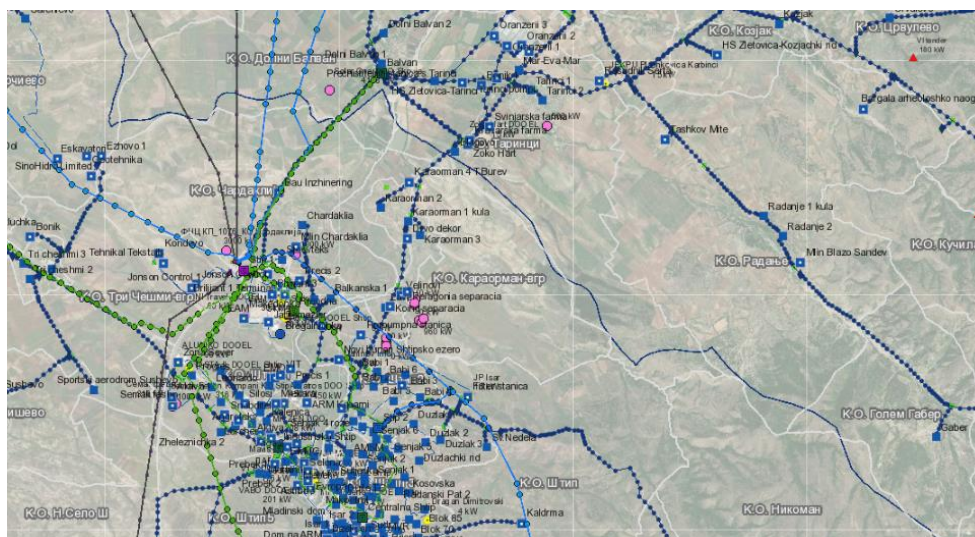
9.7 Пристап на Електродистрибуција кон развој на системот со цел приклучување на производители

Процесот на планирање и развој на дистрибутивната мрежа со земање во предвид на обновливи извори е доста комплексен имајќи ја во предвид несигурноста на производството и големата разновидност во избор на локации и моќности на истите. Со исклучок на малите хидроелектрични центри останатите видови на обновливи извори може локациски да бидат изградени било каде. Целта на инвеститорот е земјиштето каде што се гради електраната, да не го оптовари финансиски целиот проект и вообичаено решение е тоа да биде во рурални средини. Од друга страна трошоците за приклучок во руралните средини се ограничени од технички аспект бидејќи дистрибутивната мрежа не е планирана и градена со цел да може да се приклучат поголеми производни капацитети па според тоа приклучокот го оптоварува финансиски целиот проект. Овие две различни позиции се главните прашања кои се поставуваат во текот на планирање и реализација на градбата на електричните центри.

Инвеститорите сакаат да знаат кои се техничките можности во било која точка во дистрибутивната мрежа за приклучок на обновливи извори со цел да ги планираат своите проекти, но дистрибутивната мрежа е динамичка мрежа каде условите се менуваат од ден на ден и практично не е возможно доставување на релевантни податоци.

Со цел да се изнајде компромисно решение, во рамките на Електродистрибуција се води детална евиденција и листа на сите локации кои се потенцијални за градба на производни капацитети од обновливи извори. Базата опфаќа, локации на неизградено земјиште т.н. Green field локации каде производствените капацитети се планирани главно за продажба на електричната енергија и локации за градба на обновливи извори на покриви или слично, при што дел од произведената електрична енергијата би се користела за задоволување на сопствените потреби а вишокот би се пласирал во дистрибутивната мрежа и би бил наменет за продажба. Оваа база се прикажува и во ГИС системот преку кој е видно за сите оние на кои оваа информација им е од значење.

На сликата е прикажан дел од оваа база и приказ на дистрибутивна мрежа со евидентирани постојни и/или потенцијални инвеститори во ГИС системот. Означувањата се во согласност типот на обновливите извори и статусот на приклучување односно дали се потенцијални или веќе приклучени.



Слика 79. Приказ на дистрибутивна мрежа со генераторски единици од обновливи извори

Постапката на издавање на решение за согласност за приклучување на дистрибутивна мрежа (РСПДМ) започнува со доставување на барање за приклучување. Предуслов меѓу останатите документи е и поседувањето на градежна дозвола во согласност со законот за градба. Но, инвеститорите најчесто се обраќаат до Електродистрибуција пред

добивањето на дозволата за градба со цел проценка на трошокот за приклучок. Со цел да им се помогни на потенцијалните инвеститори, Електродистрибуција во одговорот кој се доставува, покрај описот на постапката и документацијата која треба да се приложи, доставува и информација за можно техничко решение со проценети трошоци за приклучок. Инвеститорот овие податоци може да ги користи во фазата на планирање на проектот. Се разбира овие информации се од неформален карактер и се необврзувачки за Електродистрибуција.

Во согласност со доставените податоци за локација и моќност, инвеститорот добива повратна информација за техничкото решение со проценетата вредност на приклучокот. Во оваа анализа задолжително се земаат во предвид сите претходно приклучени генераторски единици како и оние кои се во фаза на приклучок и веќе имаат договор за приклучок. При анализата со цел да не се добијат нереални анализи не се земаат во предвид локациите за кои има заинтересирани инвеститори и за истите не е започната постапка за приклучување, а воедно немаат решение за согласност за приклучок на дистрибутивна мрежа. Следејќи ја потребата од транспарентност и објективност потенцијалниот инвеститор добива информација дали има или не, дополнително заинтересирани инвеститори за градба на генераторски единици во областа и како евентуално тие би можеле да влијаат на конечното решение од технички и финансиски аспект. Од досегашното искуство од особен интерес е споделувањето на информациите во двете насоки и тоа Електродистрибуција ↔Потенцијален инвеститор.

Главен предизвик за Електродистрибуција е да се процени веродостојноста на податоците со кои аплицираат потенцијалните инвеститори.

Како дополнување на претходната постапка, Електродистрибуција води детална евиденција на сите приклучени и потенцијални инвеститори во однос на финансиската распределба на трошоците за приклучување. Ова е особено важно бидејќи треба да се има целосен увид во трошокот кој е неопходен за надградба на дистрибутивната мрежа. Распределбата на финансиските трошоци помеѓу инвеститорите, дефинирањето на надоместокот за приклучок се врши во согласност со мрежните правила.

Сето досегашно опишано овозможува да се обезбеди правичен транспарентен и објективен приказ.

Во следнава табела е сумарен приказ на производни постројки кои се приклучени на електродистрибутивната мрежа, заклучно со септември 2022 година или на кои им се издадени согласности и потпишани договори.

Приклучени производители, состојба: 30.09.2022		kW
Термо електрични центри на биомаса		7.599
Фотонапонски електроцентрали		69.416
Фотонапонски електроцентрали: потрошувачи-производители		57.143
Ветерни електрични центри		30.600
Хидроелектрични центри		139.892
Вкупно		274.049

Табела 288. Сумарен приказ на производни постројки

Во следната табела се прикажани производители кои се потенцијални. Тука спаѓаат сите производители кои што поднеле барање за приклучување, почнале постапка за вадење на одобренија или побарале мислење за приклучување. Во зависност во која фаза се, така и се поделени по веројатност за реализација. Оние кои имаат поднесено барање се класифицирани дека се со голема веројатност (за да поднесе барање треба да има одобрение за градба). Оние за кои Електродистрибуција дава мислења преку системот е-урбанизам се со средна веројатност (за да дојде предметот за мислење значи дека е започната процедура за градба, изготвен основен проект и т.н.). Додека оние кои само побарале мислење за приклучок се класифицирани со мала веројатност за приклучување.

Планирани производители (kW)	Голема веројатност	Средна веројатност	Мала веројатност	Вкупно планирани
Ветерна електрична централа		115.999	531.698	647.697
Термо електрична централа	1.470			1.470
Термо електрична централа на биомаса	14.898	12.000	19.199	46.097
Фотонапонска електрична централа	552.094	1.366.601	5.187.451	7.106.147
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	36.245	24.138	68.915	129.298
Хидро електрична централа	149.923	149.426	805.171	1.104.520
Вкупно:	754.630	1.668.164	6.612.434	9.035.228

Табела 289. Приказ на потенцијални производни постројки

Подолу е прикажана вкупната цена на чинење на приклучоците за производители за кои се издадени Решенија за согласности за приклучување во период 2021 – 2022 година, како и учество на барателите во пресметаниот надомест за приклучување во Решенијата.

2021	2022	Вкупна цена на чинење на приклучоците (Денари)	Учество на барателите (денари)
Аеродром		2.094.486	2.718.998
Тетово		23.463.970	10.217.297
Охрид		16.567.201	6.747.135
Битола		75.067.561	34.897.009
Прилеп		103.694.225	16.229.362
Велес		62.758.348	63.512.752
Куманово		1.208.463	1.301.355
Штип		377.808.920	289.143.610
Струмица		150.886.999	143.895.354
Гостивар		83.177	191.085.446
Кичево		16.015.291	16.008.140
Струга		4.101.895	1.929.562
Кавадарци		265.628.949	35.847.012
Гевгелија		27.372.835	4.290.138
Кочани		109.048.326	51.626.301
Делчево		148.735.502	57.593.225
Кратово		4.904.481	3.405.296

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

Васил Главинов	105.395.072	31.434.746
Ѓорче Петров	2.476.098	3.356.509
Вкупно	1.497.311.796	991.362.169

10 Мерење и броила

Инвестициите во делот на мерење и броила во најголем дел опфаќаат набавка и инсталација на најсовремени типови на броила, како и уреди за билансно мерење, со основна цел максимизирање на степенот на точност на мерењето на потрошената електрична енергија од страна на потрошувачите. Дополнително, овој сегмент на инвестиции предвидува и континуирана замена и обновување на постојната мерна опрема како составен дел од дистрибутивниот систем.

Даден е преглед на инвестиции по години во делот на мерење и броила, колкав број на уреди се планирани за следните години и каков тип на уреди се планирани. Даден е опис за што се користат различни типови на уреди за мерење на електрична енергија и по кои приоритети односно критериуми се монтираат на избраните локации односно корисници. Конечно објаснета е тенденцијата на Електродистрибуција во иднина во однос на набавка и верификација на броилата.

10.1 Мерни уреди

Испорачаната и преземената електрична енергија се мери со броила кои се во сопственост на операторот на електродистрибутивниот систем. Операторот на електродистрибутивниот систем е должен да ги утврдува техничките карактеристики на броилата и другите мерни уреди, локацијата и начинот на инсталација за секоја мерна точка. Местото на испорака на електрична енергија се утврдува од страна на ОДС, во зависност од техничките можности и истото треба да биде на граница на имот на корисникот и истото треба да биде достапно за ОДС и за снабдувачот на електрична енергија. Мерната опрема мора да биде сместена во мерни ормари за да се обезбеди соодветна заштита од надворешни временски услови, како и од оштетување, вибрации и други влијанија.

Мерната опрема се состои од следниве комбинации:

- Мерни уреди: Броила и Мерни струјни и напонски трансформатори
- Поврзувачки водови и приклучоци
- Осигурувачки елементи за заштита на мерните и на управувачките и на комуникациските уреди
- Комуникациски уреди и медиуми: уреди за складирање на мерните податоци, уреди за далечински пренос на мерените вредности, комуникациски медиуми
- Уреди за пренапонска заштита
- Останати уреди: помошни релеа, напојни единици, трансформатори, индикатори и мерни ормари.

Согласно Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија, превземената електрична енергија се мери со следниве типови на броила:

- Броила за електрична енергија за директно мерење на низок напон така што максималната струја на броилото да не биде поголема од струјата која одговара на максимално одобрената едновремена моќност согласно издаденото Решение за енергетска согласност,
- Броила за електрична енергија за индиректно и полуиндиректно мерење кои овозможуваат секундарно мерење преку мерните трансформатори,
- На пресметковно место каде што има потреба од двонасочно мерење на електрична енергија, броилата мора да ја мерат и да ја покажуваат електричната енергија во двете насоки,
- Индукциски броила за мерење на активна и реактивна енергија, мора да имаат вградено блокада за спротивно вртење на дискот на броилото.

Карактеристиките на мерните уреди за корисници приклучени на дистрибутивниот систем се утврдуваат согласно пропишаните Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија, член 149 и тие треба да ги исполнуваат следниве услови:

За корисници приклучени на дистрибутивниот систем на низок напон кои имаат:

- Одобрена едновремена моќност до 40 kW: преземената електрична енергија се мери директно преку броило за активна енергија со класа на точност 2 (MID A)
- Одобрена едновремена моќност поголема од 40 kW: преземената електрична енергија се мери полундиректно преку броило за активна енергија со класа на точност 1 (MID B), за реактивна енергија со класа на точност 2 и струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 или 0,5 S, мерење на врвна моќност
- За корисници приклучени на дистрибутивниот систем на среден напон превземената електрична енергија се мери индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 1 (MID B), за реактивна енергија со класа на точност 2, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптеретување
- За корисници приклучени на дистрибутивниот систем на висок напон преземената електрична енергија се мери индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 0,5 (C), за реактивна енергија со класа на точност 2, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување

Карактеристиките на мерните уреди за производител на електрична енергија и потрошувач - производител приклучени на дистрибутивниот систем се утврдуваат согласно пропишаните Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија, член 150 и тие треба да ги исполнуваат следниве карактеристики:

- На низок напон, директно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 2 (A) при двонасочно мерење и со мерења на врвната моќност
- На низок напон полуиндиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 1 (B) при двонасочно мерење, и за реактивна енергија со класа на точност 2 за двонасочно мерење, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување
- На среден напон, индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 1 (B) за двонасочно мерење, а за реактивна енергија со класа на точност 2 за двонасочно мерење, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување
- На висок напон, индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 0,5s (C), а за реактивна енергија со класа на точност 2, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување

На пресметковното мерно место се вградуваат исклучиво броила и мерни трансформатори кои имаат валидна верификација. Согласно законот за метеорологија мерните уреди подлежат на прва, периодична и вонредна верификација. За прва верификација на мерните уреди должен е да се грижи производителот на опремата. Струјните и напонските мерни трансформатори мора да ја имаат првата верификација и периодичната верификација за нив не е задолжителна.

Периодичната верификација на броилата се врши согласно Правилникот за верификација. Постапките за верификација, роковите за верификација, како и категориите и видовите мерила за кои може да се добие овластување за верификација, објавен во Службен весник бр.116 од 28.05.2021 година и се врши на следниве временски периоди:

- Еднофазни и трофазни броила за активна електрична енергија со класа на точност A и B (класа на точност 2 и класа на точност 1) - 8 години
- Броила за активна електрична енергија со класа на точност B и C (класа на точност 1 и класа на точност 0,5S и 0.2S) и реактивна електрична енергија (класа на точност 2 и класа на точност 3) - 6 години

Редовните планови за замена се прават врз основа на количината на броила кои, според уредбата за периоди на верификација, истекуваат во планската година.

Вондредната верификација е задолжителна само за мерните уреди кои се ставени вон употреба поради сервис или други технички неисправности.

10.2 Планирани и реализирани инвестиции во мерната техника

Инвестицијата во мерна опрема во најголем дел ја опфаќа набавката на броила за потребите за замена на броила поради периодична верификација, како и за потребите за нови потрошувачи за користење на електрична енергија. Дополнително, предвидена е замена на дополнителни полуиндиректни броила кај корисниците со инсталирана моќност на приклучокот поголема од 40kW, броила кои треба да бидат поставени во точките на поврзување на дистрибутивниот и преносниот систем, како и целокупна дополнителна мерна опрема како што е набавка на струјни и напонски мерни трансформатори за низок и среден напон. Под останата мерна опрема е вклучена набавката на 5A мерни ормари за нови потрошувачи, за дислокација на постојните потрошувачи и далечински модеми за 5A мерни точки.

Реализираните инвестиции во претходните пет години, како и во тековната година, се прикажани во следнава табела:

Мерна опрема и мерна техника - броила и мерна опрема (СМТ, НМТ, мерни ормари)	692.071.821	592.368.167	446.533.682	480.554.266	375.452.544	419.309.235
Мерни уреди	4.731.950	1.864.000	18.563.471	16.379.256	19.917.992	4.617.470
Надградба на испитна станица			2.621.585	2.174.748	1.796.826	0
Вкупно	696.803.771	594.232.167	467.718.738	499.108.270	397.167.362	423.926.705

Табела 290. Реализирани инвестиции во претходни пет години

Во табелата е даден детален преглед на планирани инвестиции во мерна техника по години :

	2023	2024	2025	2026	2027
Вкупно инвестиции во мерна техника	508.587.657	588.527.325	585.626.739	595.012.931	590.623.614
Мерна опрема	488.680.107	570.046.575	566.632.464	580.034.606	574.553.664
<i>Броила</i>	<i>436.014.582</i>	<i>515.376.150</i>	<i>511.962.039</i>	<i>525.364.181</i>	<i>519.883.239</i>

Струјни и напонски мерни трансформатори	21.079.125	20.839.275	20.839.275	20.839.275	20.839.275
Останата мерна опрема	31.586.400	33.831.150	33.831.150	33.831.150	33.831.150
Мерни инструменти	13.634.550	12.207.750	12.721.275	8.705.325	9.796.950
Останати инвестиции во мерна техника	6.273.000	6.273.000	6.273.000	6.273.000	6.273.000

Табела 291. Детален преглед на планирани инвестиции во мерна техника

Со цел исполнување на законската обврска за периодична верификација на мерните уреди, како и за потребите за приклучување на нови потрошувачи, најголем дел од инвестициите кои се предвидени во деловната 2022 година претставува набавката на повеќе типови на броила. Најголема инвестиција е набавката на 20.000 PLC броила во вредност од 123.200.000 денари, како и набавката на 16.000 софистицирани GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација во вредност од 162.624.000 денари.

Во продолжение е претставен планот за набавка на директни еднофазни, трофазни и паметни броила во период од 2023 до 2027 година. Најголем пик на набавка на броила се планира во 2026 година кога планира да се набават вкупно 129.946 броила.

	2023	2024	2025	2026	2027
Вкупно броила (А+Б+В)	108.153	119.037	124.319	129.946	129.919
Вкупно директни броила (А)	79.653	86.637	91.919	97.546	97.519
Еднофазни броила	27.690	18.974	25.256	30.383	30.856
Трофазни броила	51.963	66.663	66.663	66.663	66.663
Броила за производител на ЕЕ и потрошувач	0	1000	0	500	0
Паметни броила (GSM+PLC) (Б)	27.500	31.000	31.000	31.000	31.000
GSM	12.500	16.000	16.000	16.000	16.000
PLC	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Вкупно 5А броила (В)	1.000	1.400	1.400	1.400	1.400
Броила за ТС x/0,4 kV(Сумарно мерење)	0	400	400	400	400
Броила за нови ИП и оддржување	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Табела 292. План за набавка на директни еднофазни, трофазни и паметни броила

Во делот на мерни инструменти за 2022 година поголема инвестиција во вредност од 3.429.750 денари е планираната набавка на фиксни и мобилни анализатори за квалитет на електрична енергија (Omni quant).

Фиксните и мобилните анализатори се поставуваат на контролните примопредајни точки на Електродистрибуција со МЕПСО и ЕСМ, енергетски постројки во индустриски зони и големи потрошувачи со сензитивен процес на работа, како и за одржување/замена на постојни дефектни анализатори.

Во следните години исто така се планира набавка на фиксни и мобилни анализатори за квалитет на електрична енергија (Omni quant) согласно дадената табела во прилог, како и набавка на соодветни мерни инструменти (мерен уред за испитување на напон, мерен уред за мерење на отпорност на заземјување, трагачи на кабли, итн.) кои се потребни за секојдневните работни активности на нашите вработени на терен.

	2023	2024	2025	2026	2027
Вкупно анализатори	33	33	33	18	18
Фиксни анализатори	30	30	30	15	15
Мобилни анализатори	3	3	3	3	3

Табела 293. Планирана набавка на мобилни анализатори за квалитет на електрична енергија

Во периодот 2023-2032 година планирано е да се издвојат севкупно 5.744.812.219 денари или околу 93 милиони евра за инвестиции во делот на мерната опрема и мерна техника.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Вкупно инвестиции во мерна техника	508.587.657	588.527.325	585.626.739	595.012.931	590.623.614	556.920.470	572.844.435	583.553.898	582.423.717	580.691.433
<i>Мерна опрема</i>	<i>488.680.107</i>	<i>570.046.575</i>	<i>566.632.464</i>	<i>580.034.606</i>	<i>574.553.664</i>	<i>538.033.135</i>	<i>552.996.758</i>	<i>563.716.200</i>	<i>562.661.138</i>	<i>561.999.250</i>
<i>Мерни инструменти</i>	<i>13.634.550</i>	<i>12.207.750</i>	<i>12.721.275</i>	<i>8.705.325</i>	<i>9.796.950</i>	<i>12.614.335</i>	<i>13.574.677</i>	<i>13.564.698</i>	<i>13.489.579</i>	<i>12.419.183</i>
<i>Останати инвестиции во мерна техника</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>	<i>6.273.000</i>

Табела 294. Вкупно инвестиции во мерна техника по години

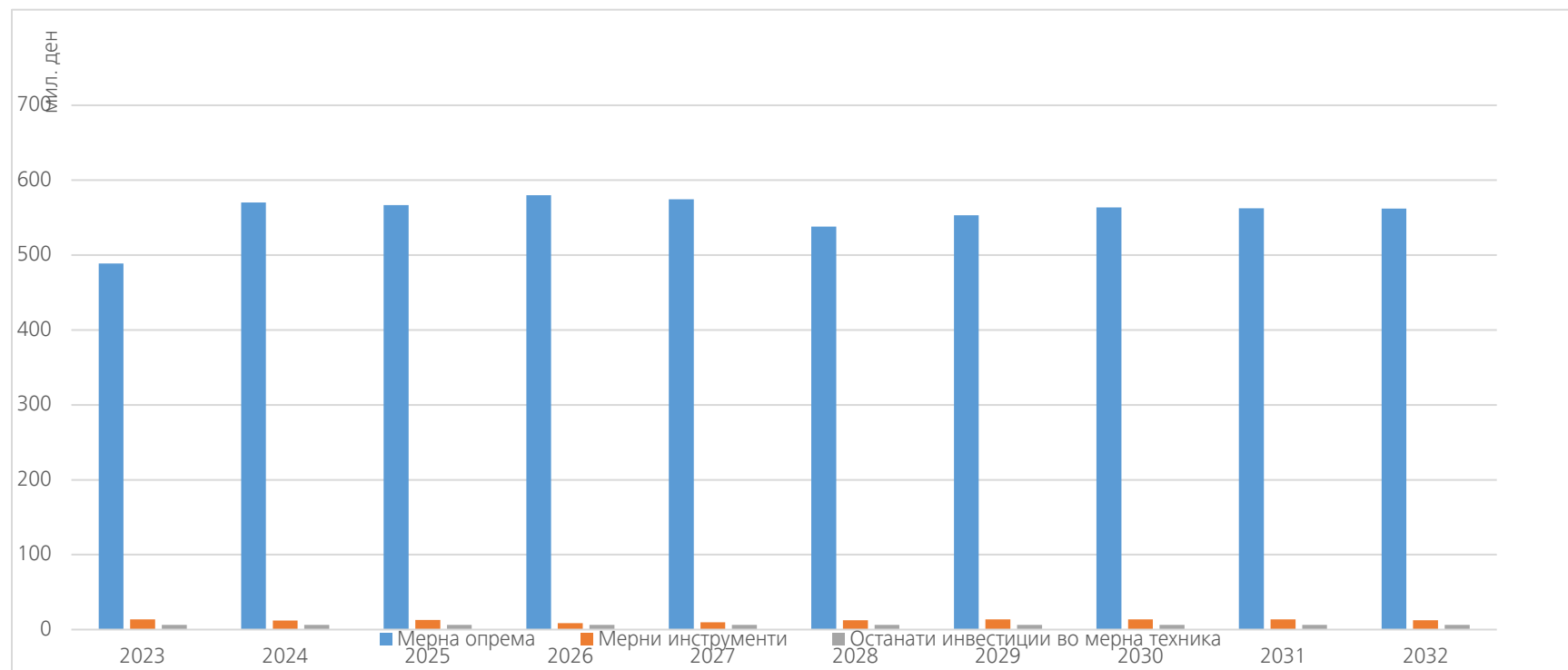


График 6. Вкупно инвестиции во мерна техника по години

11 Проекти од областа на информациски технологии

11.1 Вовед

Информатичката и комуникациска опрема и технологија е една од клучните компоненти во вршењето на дејноста дистрибуција на електрична енергија и како таква зазема значајно место во планот за инвестиции и развој, како и одржувањето и обезбедувањето на сигурност во користењето на истата. Во овој сегмент на планот за развој на дистрибутивниот систем се опфатени инвестициите во нови и унапредување и надградба на постојните ИКТ системи и опрема, во функција на управување со дистрибутивниот систем, унапредување на работата и зголемено задоволство на крајните корисници. Овие инвестиции придонесуваат за поефикасно и попродуктивно работење на компанијата, како и овозможување на побрзи услуги и информации за крајните корисници. Дополнително преку овој тип на инвестиции се подобрува документирањето на енергетската мрежа, како и самото функционирање на мрежата.

Во делот ТК и ИТ континуирано се инвестира во нова технологија и надградување на постојните системи, што ќе овозможи унапредување на работата и зголемено задоволство на крајните корисници. Овие инвестиции придонесуваат за поефикасно и попродуктивно работење на компанијата, како и овозможување на побрзи услуги и информации за потрошувачите.

Во ова поглавје е даден детален опис на позначајни инвестициите кои се планирани во областа на информациски технологии, модернизација и дигитализација на дистрибутивниот систем, и која е придобивката од истите. Даден е преглед на софтвери за одредени намени: билинг, маркет мониторинг, помошни софтвери за разни намени во рамките на дејноста во кои е инвестирано и планирано да се инвестира.

11.2 Информатичка опрема и технологија

Проектите од областа на информатичка опрема и технологија, предвидени за 2022 година, веќе се реализираат и опфаќаат повеќе значајни инвестиции во вкупна вредност од 76.180.000 денари или околу 1,2 милиони евра. Редовно, како и секоја година, и оваа година се инвестира во обновување на канцелариската опрема за вработените – компјутери, печатачи и др. опрема. Значаен фокус во овие услови е подобрување на можностите на вработените за работа од далечина. За оваа намена се планирани 20.895.000 денари со кои ќе бидат набавени 100 лаптоп компјутери, 200 десктоп компјутери, 80 печатачи итн.

Инвестициите во 2022 во надградба на серверската опрема, како и надградба и замена на серверот за kVASy системот достигнуваат 38.870.000 денари.

Во периодот 2023-2027 година ќе се продолжи со реализација на значајни инвестиции во информатичка опрема и технологија, преку набавка и инсталирање на нова опрема со која ќе се овозможи подобрување на пристапот на вработените до ИТ ресурсите и овозможување на работа од далечина што резултира со унапредување на квалитетот на услугите на компанијата и зголемено задоволство на крајните корисници. Вкупната вредност на овие инвестиции изнесува 268.293.750 денари или околу 4,4 милиони евра.

Времето на амортизација на најголем дел од информатичката опрема е 4 години. Со планот за инвестиции се предвидува да се воспостави редовна замена и обновување на компјутерската опрема, со што ќе се зголеми продуктивноста и ќе се забрзаат работните процеси. Исто така со реализацијата на овие инвестиции значително ќе се намалат трошоците за одржување на опремата, а воедно ќе се допринесе за поголема информациска сигурност. Со развојот на новите оперативни системи, значително се унапредува и технологијата на заштита на

оперативните системи на компјутерите и на ЛАН мрежата, и затоа е неопходно редовно да се инвестира во нова информатичка опрема.

Во текот на следните пет години ќе се продолжи со инвестиции во набавка на десктоп компјутери, монитори, лаптоп компјутери, печатачи, докинг станици, и др. Проекцијата на износот за инвестиции во следните години се базира врз основа на постигнати цени во претходни постапки за јавни набавки.

Значителен износ на инвестиции во следните пет години се предвидени да се реализираат за надградување и унапредување на серверската опрема, како и надградба и замена на серверот за kVASy системот.

Во табелата е даден детален преглед на планирани инвестиции во информатичка опрема и технологија по години.

Опис	2023	2024	2025	2026	2027
Канцелариска компјутерска опрема	15.636.375	14.652.375	14.652.375	14.652.375	14.652.375
Оперативен софтвер	6.150.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000
печатачи и мултифункционални уреди	1.792.725	1.792.725	1.608.225	1.608.225	1.608.225
Сервери и меморија	12.330.750	18.480.750	15.405.750	12.330.750	18.480.750
KVASy сервери и меморија	24.969.000	24.600.000	28.290.000	0	0
Вкупно	60.878.850	65.675.850	66.106.350	34.741.350	40.891.350

Табела 295. Планирани инвестиции во информатичка опрема и технологија

11.3 Информативна сигурност

11.3.1 Вовед

Информациските и ИТ-системите во рамки на компанијата формираат значителен дел средства, и како такви, тие треба да бидат соодветно заштитени и обезбедени.

Заштитата на информатичките средства е клучен елемент за постигнување на деловните цели на компанијата и е од суштинско значење во денешното сложено и меѓусебно зависно деловно опкружување, каде што информациите се изложени на постојано зголемени закани и слабости.

Главните цели на заштитата на информациите и средствата се:

- Одржување и унапредување на односите на доверба помеѓу компанијата и корисниците на дистрибутивниот систем,
- Обезбедување на усогласеност на компанијата со правната, институционалната и регулаторната рамка и
- Заштита на јавниот имиџ и углед на компанијата

Усвојувањето на Политиката за информативна безбедност обезбедува основа за имплементација на интегриран систем за управување со информативна безбедност (ISMS) и има за цел зајакнување на заштитата на информативните средства на компанијата од потенцијални ризици.

Политиката за информативна безбедност ќе биде во согласност со групата на меѓународни стандарди ISO / IEC 27001 „Информациска технологија - Безбедносни техники“.

11.3.2 Стратешко планирање 2023-2032

Стратешкото планирање за информативна безбедност претставува основа за имплементација на интегрирана рамка за информативната безбедност и има за цел:

- 1 Изразување на посветеноста на раководството за безбедност на информациите и информациските средства
- 2 Обезбедување на доверливост, интегритет и достапност на клучните цели за компанијата
- 3 Обезбедување на неопходните услови за да се обезбеди правилна обработка и управување со информациите за време и следење на вонредни ситуации и инциденти
- 4 Обезбедување контролна способност на постојното ниво на безбедност на информативните средства
- 5 Безбедност на ланецот на снабдување
- 6 Развивање и одржување на единствен пристап во врска со безбедноста на информациите и информациските средства
- 7 Одредување на одговорностите на вработените во врска со информатичките средства, во однос на безбедноста на информациите
- 8 Ефикасно подобрување на свеста на вработените во врска со безбедноста на информациите

Системот за управување со информативна сигурност (ISMS) го специфицира целиот спектар на барања, заштитни мерки и контроли за организирано и ефективно управување со безбедноста на информациите, вклучително и административни и технички решенија.

Стратешкото планирање за периодот 2023-2032 година вклучува имплементација на:

- Безбедносни информации и управување со настани (SIEM): решение за анализа во реално време на безбедносни сигнали генерирани од системи, мрежни уреди, кориснички активности, најавување на безбедносни настани и известување;
- Управување со пристап до податоци / Управување со дигитални средства (FAM/DAM): решение за следење на безбедноста на датотеки и бази на податоци на редовни и привилежирани корисници и известување;
- Заштита од загуба на податоци (DLP): спречување на загуба на податоци, откривање потенцијални нарушувања / екс-филтрација на податоци, неавторизирани преноси;
- Спречување и ублажување на сајбер нападите, со користење на услуги / протоколи (STIX / TAXII), за собирање, обработка и размена на сајбер интелигенција, сајбер напади и инциденти;
- Подобрување на тековните способности за тестирање за внатрешна и надворешна ранливост ранливост, тестирање на пенетрација во системите;
- Подобрување на тековната наставна програма за безбедност и информирање за безбедноста на информациите на вработените во компанијата.

11.4 Апликации

Друг важен дел од инвестицискиот план за следните пет години се однесува на информациските системи. Проектите во овој сегмент опфаќаат набавка на нови и надградба на постојни апликативни решенија во функција на унапредување и модернизирање на работењето, управувањето со податоците од мерните уреди, билинг системот итн.

Во текот на 2022 година планирана е реализација на проекти во вкупна вредност од 57.067.000 денари или околу 0,9 милиони евра. Еден од најзначајните проекти од областа на информациските системи е имплементацијата на ADMS (Advanced Distribution Management System). ADMS претставува софтверска платформа која целосно ги

задоволува потребите за управување и оптимизација со дистрибуцијата на електрична енергија. Оваа понапредна верзија на систем за управување со дистрибуција вклучува функции кои овозможуваат автоматско обновување на прекините во мрежа и оптимизација на перформансите на дистрибутивната мрежа. За таа намена се алоцирани 32.800.000 денари.

Исто така значителен износ на средства во 2022 година беа потребни за имплементацијата на SAP Hana системот со досегашна инвестиција од 38,172,200 денари и очекувани дополнителни инвестиции до 2026 година. Целта беше да се реализира надградба на постојниот SAP ERP систем, со кој се овозможува унапредување на сите сегменти во работењето на компанијата и зголемување на ефикасноста.

Вкупниот износ на планирани инвестиции во апликации во периодот 2023-2027 изнесува 171.400.500 денари или околу 2,8 милиони евра. Планирано е да се имплементираат повеќе проекти за следните системи:

ELNET: претставува систем за управување со броила со рачно отчитување. Во следните пет години планирана е набавка на 360 нови рачни терминали за отчитување и оптички глави. Со оваа инвестиција ќе се унапреди ефикасноста во процесот на отчитување на броилата, а со тоа ќе се зголеми и задоволството на корисниците.

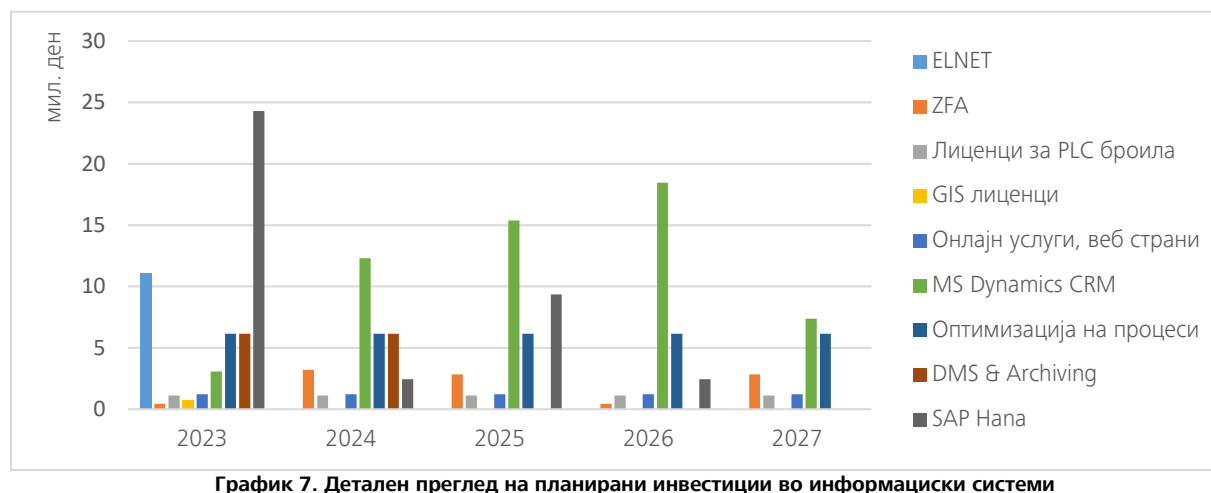
ZFA: претставува систем за управување со броила со далечинско отчитување. Во текот на инвестицискиот период планирана е набавка на лиценци и драјвери за нови 25.000 броила, со што ќе се зголеми бројот на броила кои ќе можат да се управуваат далечински.

PLC паметни (Smart) броила: во овој инвестициски период планирано е да се набават софтверски лиценци за 16.000 Smart броила.

CRM (MS Dynamics): претставува софтвер за комуникација со клиенти. Ќе се инвестира во развој на дополнителни функционалности на CRM системот за потребите на Електродистрибуција, што придонесува за поефикасно и попродуктивно работење во овој сегмент.

Стратешка определба на компанијата е преку дигитализација во работењето да се овозможи зголемување на достапноста за on-line услугите за крајните потрошувачи, и за таа цел се наменети 6,2 милиони денари за следните пет години.

Во табелата е даден детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи по години.



Опис	2023	2024	2025	2026	2027
ELNET	11.070.000	0	0	0	0
ZFA	430.500	3.198.000	2.829.000	430.500	2.829.000
Лиценци за PLC броила	1.107.000	1.107.000	1.107.000	1.107.000	1.107.000
GIS лиценци	738.000	0	0	0	0
Онлајн услуги, веб страни	1.230.000	1.230.000	1.230.000	1.230.000	1.230.000
MS Dynamics CRM	3.075.000	12.300.000	15.375.000	18.450.000	7.380.000
Оптимизација на процеси	6.150.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000
DMS & Archiving	6.150.000	6.150.000	0	0	0
SAP Hana	24.292.500	2.460.000	9.348.000	2.460.000	0
Вкупно	54.243.000	32.595.000	36.039.000	29.827.500	18.696.000

Табела 296. Детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи

11.5 Телекомуникации

Во делот на телекомуникациските системи во 2022 година се реализираат повеќе проекти со кои ќе се унапреди работењето на Електродистрибуција. Вкупните планирани средства за оваа намена изнесуваат 39.774.914 денари.

Поставувањето на линкови за RTU уреди при воведување на далечинско управување на трафостаници, како редовна активност, продолжува и во 2022. Основна цел на овие проекти, чија вредност достигнува 4.340.000 денари, е преку поставување на стабилен, квалитетен и безбеден линк да се овозможи зголемување на селективност и брза реакција во управувањето на дистрибутивниот систем во целост.

Во завршна фаза се активностите за изградба на дополнителен центар за управување со мрежата во КЕЦ Велес покрај веќе постојниот во Скопје, со цел обезбедување на поголема сигурност во дистрибутивната мрежа во непредвидени и кризни случаеви. За оваа намена се предвидени 23.843.844 денари во инвестиционата програма за 2022.

Во периодот 2023-2027 планирани се инвестиции во телекомуникациски системи во вкупна вредност од 239.330.147 денари или околу 3,9 милиони евра. Овие средства се распределени за поголем број на проекти, кои подетално се презентирани во продолжение:

- SCADA: набавка на нов SCADA систем, што ќе овозможи поефикасно далечинско управување и следење на состојбите со дистрибутивната мрежа.
- FO lines: претставува поставување на оптички кабли со цел овозможување во иднина далечинско управување на вака поврзаните трафостаници.
- Fix telephony system: претставува систем за обезбедување на услуги во фиксна телефонија, пред се за Контакт центар, Диспечерски центар и останатите вработени. Планираните инвестиции во фиксниот телефонски систем опфаќаат набавка на комплетно нова верзија на софтвер за фиксна телефонија.
- Call Center system: претставува систем за директна комуникација на корисниците на компанијата. Со инвестициите ќе се овозможи целосна надградба на системот, од аспект на хардвер и софтвер и ќе се

овозможи специјално поврзување со социјални медиуми. Целта на овие инвестиции е унапредување на работата и зголемено задоволство на крајните корисници.

- WAN/LAN equipment: претставува мрежна комуникациска опрема за поврзување на секоја оддалечена локација кон централните системи на компанијата, како и опрема за обезбедување на различни типови на сервиси, услуги и заштити, како на вработените, така и на системите. Во периодот 2023-2027 ќе се инвестира во: L3 switches (SCADA & RF locations) што претставува WAN опрема, но заради поврзување на специјален систем (SCADA) и обезбедување на стабилен и безбеден транспортен пат (RF мрежа) за сите EBH локации; Security network equipment со што ќе се направи замена на амортизираната опрема за безбедност на мрежа, рутери и firewalls; Wavelength-division multiplexing (WDM) опрема за оптички линк помеѓу централата и дата центарот во Велес.
- UPS system: планирана е континуирана замена на постојните UPS системи во КЕЦ .
- Во текот на овој период планирани се инвестиции во телекомуникациска опрема за постојни и нови објекти на КЕЦ, инсталирање на дополнителни заштитни врати, автоматски влезни врати за еден КЕЦ годишно, реновирање на чуварници во КЕЦ Штип и Струга во 2023, КЕЦ Тетово во 2024, како и реновирање на магацините во Гевгелија и Кочани.

Годишно е планирано по две ТС да се интегрираат во SCADA системот.

Во табелата е даден детален преглед на планирани инвестиции во телекомуникациски системи по години.

Опис	2023	2024	2025	2026	2027
SCADA	65.236.802	40.442.031	13.653.000	16.881.750	21.709.500
FO линии (со ВН каблирање)	922.500	4.074.375	0	0	0
Фиксна телефонија	5.227.500	922.500	0	0	0
Контакт центар	0	13.837.500	0	0	0
WAN/LAN опрема	9.717.453	522.427	615.000	10.420.560	0
Видео надзор на RF локации	922.500	615.000	0	0	0
Модеми за omniquant анализатори	369.000	369.000	369.000	369.000	369.000
UPS систем	1.537.500	1.537.500	1.537.500	1.537.500	1.537.500
Отвораи на врати	184.500	92.250	92.250	184.500	92.250
Нови згради за КЕЦ	0	0	0	7.687.500	7.687.500
Реновирање на објектот на КЕЦ Куманово	0	4.612.500	0	0	0
Автоматска порта за пристап	430.500	430.500	430.500	430.500	430.500
Реновирање на стражарски куќи	430.500	215.250	215.250	215.250	215.250
Вкупно	84.978.754	67.670.833	16.912.500	37.726.560	32.041.500

Табела 297. Детален преглед на планирани инвестиции во телекомуникациски системи

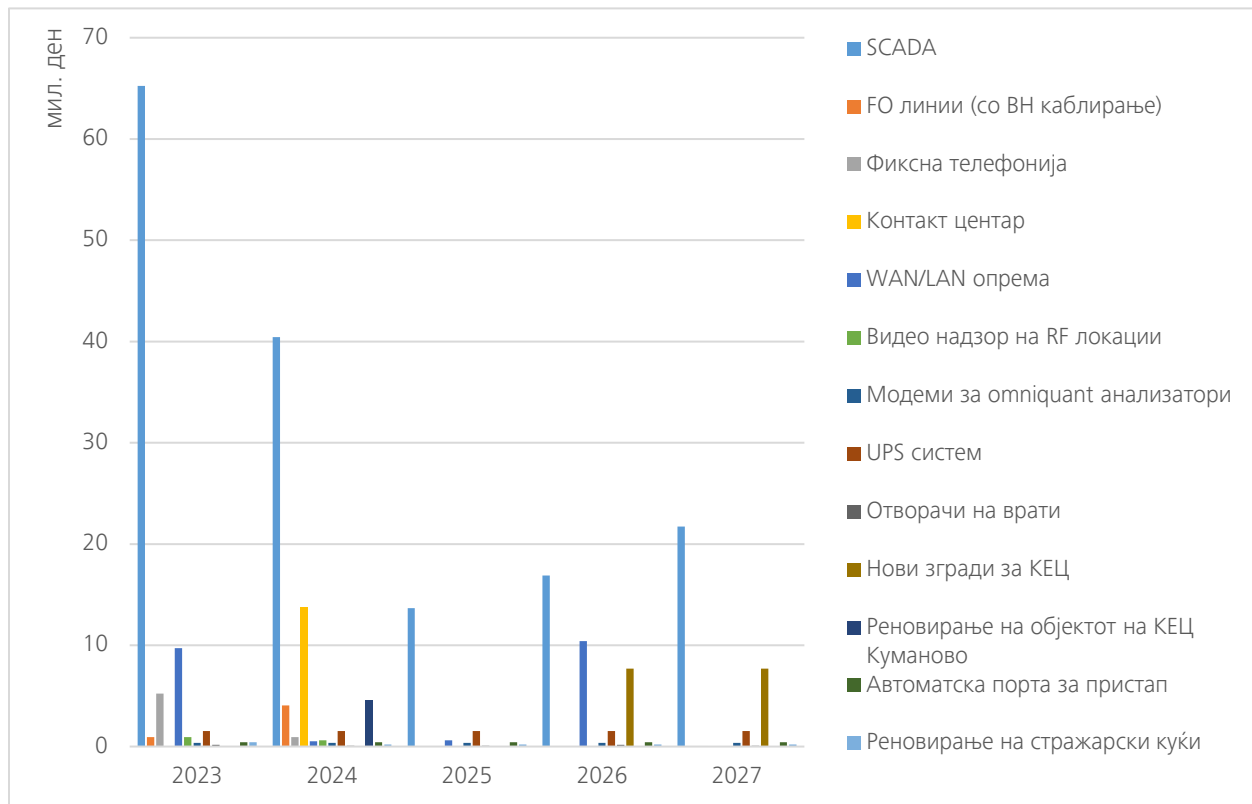


График 8. Детален преглед на планирани инвестиции во телекомуникациски системи

Во периодот 2023-2032 година планирано е да се издвојат севкупно 1.229.321.709 денари или околу 20 милиони евра за инвестиции во делот на ИКТ технологијата.

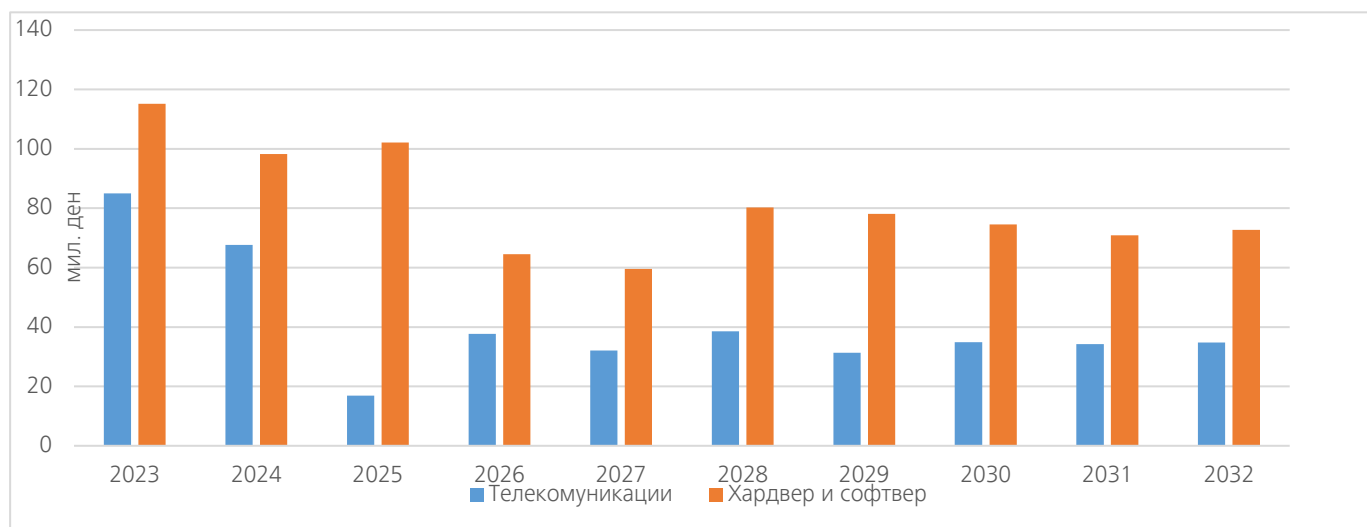


График 9. Инвестиции во делот на ИКТ технологијата

Опис	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Информатичка опрема и технологија и апликации	115.121.850	98.270.850	102.145.350	64.568.850	59.587.350	80.226.750	78.106.230	74.565.306	70.918.897	72.680.907
Телекомуникации	84.978.754	67.670.833	16.912.500	37.726.560	32.041.500	38.587.848	31.317.102	34.918.253	34.216.176	34.759.845
Вкупно	200.100.604	165.941.683	119.057.850	102.295.410	91.628.850	118.814.598	109.423.332	109.483.559	105.135.073	107.440.751

Табела 298. Инвестиции во делот на ИКТ технологијата

12 Инвестиции за инфраструктурни проекти и возила

Инфраструктурните инвестиции влијаат на подобрување на условите за работа на вработените во компанијата, што значително се одразува на подобрување на достапноста и квалитетот на нашите услуги кон потрошувачите.

Покрај брзината и достапноста на квалитетни услуги за корисниците на дистрибутивниот систем, во исто време еден од приоритетите на Електродистрибуција е и безбедноста на вработените.

Во делот за инвестиции за инфраструктурни проекти и возила следи опис на инвестициите во поглед на инфраструктурата, какви инвестиции во оваа категорија Електродистрибуција планира во следните десет години (вклучувајќи планирани возила, камиони, помошни возила, изградба на нови и реновирање на постојни деловни згради, останати инфраструктурни проекти, итн.).

12.1 Вовед

Со цел обезбедување на високо ниво на условите за спроведување на работните активности како во реализација на инвестициските проекти, така и во тековното работење, предвидени се инфраструктурни инвестиции и реконструкција на веќе постојните деловни објекти. Исто така се планира и возобновување на возниот парк бидејќи безбедноста и експлоативноста на нашите вработени е од голема важност за нашата компанија. Инвестициите во веќе постојните и нови објекти ќе придонесат во зголемувањето на енергетската ефикасност заедно со обновата на транспортните средства преку набавката на електрични возила.

За подобрување на условите за работа на вработените во компанијата и создавање на комфортна средина за нашите вработени, како и подобрување на достапноста и квалитетот на нашите услуги кон потрошувачите предвидени се значителни инфраструктурни инвестиции во реконструкција на објектите во кои што работат нашите вработени. Под инвестициите во деловните објекти се подразбира опремување на:

- нови деловни и оперативни простории, кои не се дел од постојните капацитети
- реконструкција, надградба, зголемување на деловниот и оперативниот простор на постојните објекти,
- реконструкција на фасади, кров на зградите, замена на прозорци и врати со цел да се подобри енергетската ефикасност
- замена и набавка на механичка опрема (греење и климатизација)
- нов мебел, уредување на канцеларии
- градинарство, уредување на патишта и паркинзи
- уредување на објектите за складирање (резервни делови и материјали, управување со отпад)

Покрај брзината и достапноста на квалитетни услуги за корисниците на дистрибутивниот систем, во исто време еден од приоритетите на нашата компанија е и безбедноста на вработените. Од голема значајност за компанијата е вработените да работат во соодветни, безбедни и удобни работни услови.

За реализација на инвестиционите проекти, тековното одржување на електроенергетската мрежа, како и навремено одговарање на потребите на потрошувачите, возилата се неопходни средства за работа. Поради тоа возниот парк е целосно возобновен со соодветни теренски возила, кои се неопходни за времено и безбедно завршување на секојдневните работни активности на нашите вработени.

Согласно потребите, користените возила се од голема разновидност, од мали лични до големи работни возила, можат да се класифицираат во неколку категории:

- Мали коли 2WD
- Мали коли 2WD - Електрични
- Мали коли 4WD
- Камиони 3,5 t 2WD
- Камиони 3,5 t 4WD
- Приклолки
- Камиони 2WD
- Камиони 4WD
- Специјални машини
- Мерна кола

Во табелата во прилог е даден план за вкупните десет годишни инвестиции во период од 2023 до 2032 година:

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
улно инвестиции инфраструктура и возила [МКД]	108.955.245	120.401.010	121.009.860	165.615.810	140.339.310	128.235.644	122.767.942	121.439.968	119.039.221	117.488.139
<i>Инвестиции во згради</i>	<i>32.379.135</i>	<i>36.008.250</i>	<i>41.543.250</i>	<i>71.770.500</i>	<i>69.925.500</i>	<i>46.290.320</i>	<i>41.661.288</i>	<i>39.578.223</i>	<i>37.599.312</i>	<i>35.719.347</i>
<i>Возила</i>	<i>65.540.550</i>	<i>68.129.700</i>	<i>65.356.050</i>	<i>78.812.250</i>	<i>59.993.250</i>	<i>69.640.045</i>	<i>67.911.974</i>	<i>68.307.212</i>	<i>68.336.797</i>	<i>68.833.588</i>
<i>Останати инвестиции</i>	<i>11.035.560</i>	<i>16.263.060</i>	<i>14.110.560</i>	<i>15.033.060</i>	<i>10.420.560</i>	<i>12.305.279</i>	<i>13.194.680</i>	<i>13.554.533</i>	<i>13.103.112</i>	<i>12.935.204</i>

Табела 299. План за вкупните десет годишни инвестиции

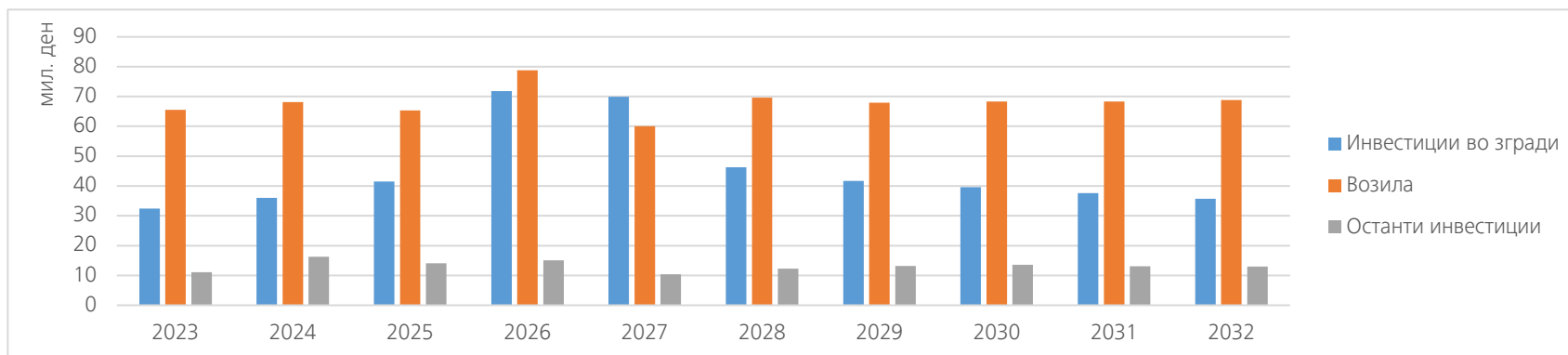


График 10. План за вкупните десет годишни инвестиции

Во наредната табела се прикажани реализирани инвестиции во претходните години и планирани инвестиции за тековната (2022):

	2017	2018	2019	2020	2021	2022**
Вкупно инвестиции во инфраструктура и возила [МКД]	101.997.660	111.044.717	894.344.525	112.417.915	103.594.061	192.574.989
Инвестиции во згради	6.448.477	5.648.776	20.203.454	8.319.139	16.170.975	118.641.117
Возила	86.672.383	83.046.763	78.388.226	50.062.015	74.669.511	58.612.500
Останати инвестиции	8.876.800	22.349.178	10.686.152	23.337.025	12.753.575	15.321.372
Нова административна зграда*			785.066.693	30.699.736	0	0

Табела 300. Реализирани инвестиции во претходните години

*Новата административна зграда во Скопје, од причина што е поголема инвестиција, е дадена како издвоена позиција.

**Плански вредности за тековната година, поголемата планирана инвестиција се должи на градење на нови административни згради за КЕЦ

12.2 Инвестиции во инфраструктурни проекти

Во периодот од 2023 до 2032 меѓу најважните инвестиции во областа на инфраструктурата се изградбата на новите административни згради за Кориснички Енергетски Центри – КЕЦ. Дополнително во долгорочниот план се предвидуваат и реконструкции на постојни објекти, нивно опремување со еко енергетски фасади за постојните згради и инсталација на нови топлински пумпи со цел рационализирање на потрошувачката на енергија, замена на кровови, рехабилитација на попатни простории и инсталација на нов систем на осветлување со LED технологија.

Една од позначајните инвестиции во инфраструктурни проекти е инвестицијата за опремување на просториите во главната дирекција, која вклучува опремување на нови канцеларии, опремени со нов современ канцелариски мебел, чајни кујни, како и кантина се со цел нашите вработени да имаат совршени работни услови и соодветен работен простор. Исто така се реализираше и целосно реновирање односно зголемување на капацитетот на деловниот и оперативниот простор на постојните канцеларии во Бутел, при што се реализираше целосно реновирање на просториите со замена на под, замена на врати, прозорци како и опремување со целосно нов инвентар: маси, столови, шкафови, итн.

12.2.1 Инвестиции во возила

Во следнава табела е даден приказ за план на набавка и возобновување на возниот парк за поефикасно извршување на работните обврски.

Вкупно инвестиции во возила (МКД)	Кол.	2023 Кол.	2024 Кол.	2025 Кол.	2026 Кол.	2027 Кол.	2028 Кол.	2029 Кол.	2030 Кол.	2031 Кол.	2032									
PKW (2x4) возило	12	15.202.800	14	15.977.700	15	16.211.400	11	11.832.600	18	19.323.300	12	14.079.211	14	16.324.846	15	16.419.854	15	16.426.966	15	16.546.386
PKW (4x4) возило	10	12.546.000	15	18.819.000	19	23.837.400	19	23.837.400	17	21.328.200	14	17.990.347	17	20.859.810	17	20.981.211	17	20.990.298	17	21.142.892
LLKW (2x4) возило	23	27.029.250	12	19.741.500	10	16.451.250	24	40.620.750	10	18.726.750	14	21.969.830	16	25.474.020	16	25.622.275	16	25.633.373	16	25.819.721
LLKW (4x4) возило	5	9.532.500	1	1.906.500	4	7.626.000	1	1.906.500	0	0	2	3.759.013	2	4.358.575	2	4.383.942	2	4.385.840	2	4.417.724
LKW камион со кран	0	0	1	11.070.000	0	0	0	0	1	11.070.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сталажни системи за возила	1	1.230.000	1	615.000	1	1.230.000	1	615.000	1	615.000	1	771.645	1	894.722	1	899.929	1	900.319	1	906.864
Сумарно		65.540.550		68.129.700		65.356.050		78.812.250		59.993.250		69.640.045		67.911.974		68.307.212		68.336.797		68.833.588

Табела 301. План за набавка и возобновување на возниот парк

Набавка на соодветни возила во долгорочниот план по сегменти за исполнување на дневните активности од страна на вработените.

Поради спецификата на дејноста, развојот на возобновувањето е во корелација со одржувањето на мрежата со теренски возила кои можат да пристапат до секакви терени со цел да се осигурува непречено снабдување на корисниците со електрична енергија. Стратегијата на возобновувањето на возниот парк се прави во согласност на нормите и мерките за заштита на животната средина со електрични и возила со ниско ниво на емисија на штетни гасови.

13 Финансиски средства и финансиски извори за реализација на планот

13.1 Вовед

Согласно Мрежните правила Електродистрибуција во Планот за развој на дистрибутивниот систем за период од пет години во ова поглавје се наведени финансиските средства и финансиските извори за реализација на предложениот план за развој. Со цел да ја исполни обврската Електродистрибуција во оваа глава е даден преглед на планираните инвестиции во дистрибутивната мрежа за периодот од пет години по категорија како и по напонско ниво. Даден опис врз основа на што се прави финансиското планирање како и начинот на кој Електродистрибуција ќе ги обезбеди потребните финансиски средства за непречено инвестирање во дистрибутивната мрежа.

13.2 Финансиско планирање

Долгорочното планирање на активности се смета за добра деловна практика во управувањето со компаниите. Една од главните цели на овој документ е да се дефинира рамката и да се постават насоките за инвестиционите активности на Електродистрибуција во периодот од 2021 до 2025, како и да се објаснат придобивките од предвидените инвестиции за крајните корисници. За да се изготви инвестицискиот план потребни се долгорочни финансиски проекции за да се разгледа целокупниот бизнис, а особено можниот обем, начин и динамика на инвестициите. Планот на идните инвестициони активности се темели на основите начела на функционирање на нашата компанија, а тоа е сигурност, безбедност, континуираност и квалитет на испораката на електрична енергија, како и обезбедување на ефикасност и економичност во работата.

Утврдувањето на обемот, начинот и динамиката на инвестициите се темели на долгорочни финансиски анализи и проекции кои вклучуваат:

- Плански Биланс на успех
- Плански Биланс на состојба
- Плански Извештај за готовински текови

Подготовката на планските финансиски извештаи вклучува сеопфатна анализа, проценки и усогласување со законска регулатива и општи прописи, кои вклучуваат

- Закон за енергетика (Службен весник на РМ бр. 96/2018 и 96/2019);
- Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија (Службен весник 191/2019);
- Правила за снабдување со електрична енергија (Службен весник 172/2018, 138/2019),

Проектираните финансиски извештаи и финансиски резултат се изготвуваат врз основа на одредени почетни претпоставки во врска со:

- Проценка на потрошувачката на електрична енергија;
- Анализа на очекувани загуби во мрежа и процена на трошок кој се базира на проектираната цена и количина на продадена електрична енергија;
- Испорачана електрична енергија на потрошувачите приклучени на електродистрибутивниот систем;

- Планирани приходи од мрежарина и други деловни приходи;
- План за трошоци за плата и други надоместоци за вработени, врз основа на постојниот број на вработени и очекуваниот број на вработени кои ќе заминат во пензија;
- План за трошоци за тековни потреби;
- План за инвестиции во основни средства;
- План за отплата на тековните заеми и кредити и други проекции на билансните позиции.

Резултатот од ваквите проекции се финансиските индикатори, кои претставуваат основа за проценка на финансискиот капацитет за реализација на инвестициски проекти. Во исто време, ваквите финансиски проекции можат да послужат како тест за реалноста на одредени планови и пожелни сценарија за развој, со цел да се идентификуваат специфични цели, проекти и индикатори што ќе бидат предизвикувачки и остварливи во исто време.

Врз основа на долгорочните финансиски проекции се дефинираат потребните извори на финансирање на инвестициите за периодот од 2023 до 2032 година. Планираните инвестиции се реализираат генерално од сопствени извори (слободна амортизација намалена за отплата на главница на постојни долгорочни кредити; приходи од дејноста; реинвестирана добивка), како и со долгорочни кредити од домашни банки.

13.3 Процес на утврдување на инвестицискиот план

Електродистрибуција има усвоено интерни политики и процедури со кои се уредува постапката за планирање на инвестициите. Како инвестиција се сметаат сите поединечни издатоци во средства во недвижности, постројки и опрема, кои друштвото ги користи во вршење на дејноста за остварување на приходи, како и за административни цели, а кои се очекува да бидат користени подолг временски период - подолго од една година. Исто така за одреден издток на средства да има третман на инвестиција, набавната вредност на средството што се набавува треба да надминува 300 евра, во денарска противвредност. Дополнително, како инвестиции се сметаат и сите други трошоци за реконструкција и модернизација на постојните средства, кои ја зголемуваат нивната набавна вредност и продуктивност, го продолжуваат корисниот век на средството и овозможуваат значително намалување на оперативните трошоци.

Планирањето на инвестициите, од аспект на временската рамка, се прави на:

- Долгорочен план
- Среднорочен план
- Годишен план

13.4 Долгорочен план на инвестиции

Долгорочниот план на инвестициите се прави секоја година за следните десет години. Служи за создавање на долгорочна перспектива на процесот на буџетирање и прогноза на долгорочниот развој на инвестициите. Како основа за пресметување на долгорочните финансиски проекции се користат бројките од историската реализација на инвестициите во комбинација со претходното среднорочното планирање како и вклучувањето на конкретни поголеми проекти на компанијата планирани за долгорочна реализација. Долгорочниот план се ревидира секоја година, при што се земаат во предвид сите промени кои имаат значително влијание врз главните категории на инвестициите.

Овој план претставува основа за подготвување на среднорочното планирање на инвестициите.

13.5 Среднорочен план на инвестиции

Среднорочното планирање на инвестициите се прави секоја година за следните пет години. Врз основа на изготвените долгорочни финансиски проекции и направените финансиски анализи се утврдува обемот на средства за секоја година од среднорочниот план, кои може да се алоцираат за инвестициски проекти.

Понатаму, во рамки на утврдените лимити секоја одговорна организациска единица изготвува план со дефинирање на проектите кои се планира да се реализираат во следните пет години, како и потребниот износ на средства за секој проект. Секако, изготвувањето на планот од страна на секоја организациска единица се базира на конкретни анализи, состојби, проекции и утврдени приоритети во доменот на работа.

Така изготвениот среднорочен план е предмет на детално разгледување и анализа од страна на одговорниот оддел – Оперативен контролинг, при што се прави негово прилагодување и усогласување. Конечната верзија на среднорочниот план, по евентуалните измени, се одобрува од страна на менаџментот до крај на месец мај во тековната година, и се однесува за следните пет години.

Среднорочниот план се ревидира секоја година, при што се земаат во предвид сите промени во макроекономските показатели, деловното окружување, промените во законската регулатива, состојбите во дејноста и сите други фактори кои имаат значително влијание врз инвестициската активност на друштвото.

Овој план претставува основа за подготвување на годишната инвестициона програма.

13.6 Годишен план на инвестиции

Секоја тековна година, почнувајќи од месец февруари започнува процесот на изготвување на инвестиционата програма за следната година. Сите проекти за развој и одржување на дистрибутивната мрежа кои се дел од инвестиционата програма за годината во која се планира да се реализира проектот имаат статус на планиран проект.

Од друга страна, во текот на една година се реализираат и непланирани проекти, односно проекти за развој и одржување на дистрибутивната мрежа кои не се предвидени во инвестиционата програма во тековната година и се предлагаат поради работи кои не можеле да се предвидат во текот на изготвувањето на инвестиционата програма како што се: настанување на големи дефекти во мрежата при што дел од потрошувачите се без напојување или пак постои сериозна опасност по безбедноста на луѓето, а за чија санација е потребно да се реализира нов проект, барања на државни или други органи, спроведување на урбанистички планови донесени од општините, поставување на инфраструктурни електроенергетски објекти поради реализација на други инфраструктурни објекти од областа на патната инфраструктура, водовод, топлификација, гасификација и друго.

Планирањето на инвестициите, како и целокупното работење на Електродистрибуција се базира пред сè на основните начела на кои се темелат Мрежните правила :

- сигурност, безбедност, континуираност и квалитет на испораката на електрична енергија,
- заштита на јавниот интерес и правата на корисниците на дистрибутивниот систем,
- обезбедување на јавна услуга,
- ефикасност и економичност во работата на операторот на дистрибутивниот систем, и
- објективност, недискриминаторност и транспарентност.

На почетокот на процесот за изготвување на годишната инвестициона програма секоја организациона единица – оддел или Корисничко Енергетски Центар (КЕЦ) прави детална анализа на состојбата на средствата, постројките и опремата со цел да се утврди потребата од инвестиции и инвестиционо одржување.

Во текот на анализата, планирањето и подготовката на проектите кои се однесуваат за развој и одржување на дистрибутивната мрежа како влезни параметри се користат поголем број на податоци за моменталните состојби во однос на мрежата :

- Оптоварување на среднонапонски (СН) изводи и напојни ТС 110/X или 35/X,
- Испади на СН мрежа и тоа: број на испади и времетраење на испади,
- Податоци за кои има доставено информација за микро или макро локацијата и причината за дефектот претходно обезбедена од соодветниот КЕЦ,
- Топологија на дистрибутивна мрежа (прикажана на диспечерска еднополна шема). Освен топологијата на оваа шема е прикажана и нормална вклопна состојба на мрежата,
- Оптоварување на ТС 10/0,4 кои се обезбедуваат од монтирани сумарни мерења,
- Просечни цени за изградба на елементи на електроенергетските објекти;
- Дефекти во СН мрежа, инспекциски листи за СН и НН водови, замена на дотраени столбови и изолатори,
- Чести интервенции во НН мрежа поради замена на осигурувачи или слични дефекти,
- Кражби на електрична енергија, и/или
- Региони во кои постои голем процент на загуби на електрична енергија, низок процент на наплата како и можност за отпор од страна на потрошувачите кон спроведување на работни активности од страна на КЕЦ (критични региони),
- Издадени РСПДМ и одобрени технички решенија по процесот за приклучување на нови корисници (NCC),
- Одбиени Барања за приклучок БСП-1 и планирање на инвестиции во реони каде има поголем број барања одбиени,
- Донесени детални урбанистички планови или други плански документи,
- Издадени мислења во процесот на издавање на одобрение за градење,
- Изградени неприклучени објекти / потенцијални баратели за приклучување на мрежа,
- Големи потрошувачи, индустриски зони и друго,
- Потенцијални инфраструктурни објекти од општините.

По направените анализи и проценки се утврдуваат приоритетите во однос на инвестициите во мрежа и се дефинираат предлог проекти.

Предлог проектите кои се однесуваат на развој и одржување на среднонапонска и високонапонска мрежа се утврдуваат координирано од страна на Оддел Мрежен инженеринг. Предлог проектите се подготвуваат од неколку релевантни организациони единици: КЕЦ, оддел Мрежен инженеринг, оддел Управување со мрежа и оддел Висок напон. За сите предлог проекти се изготвува детална анализа врз основа на технички и економски критериуми. Сите предлог проекти, заедно со изготвените анализи најдоцна до крај на месец февруари се доставуваат до оддел Мрежен инженеринг, каде што се воспоставува и ажурира база на предлог проекти за развој и одржување на среднонапонска мрежа. Одделот Висок напон е одговорен да ја воспостави и ажурира базата на предлог проекти за развој и одржување на високонапонска мрежа.

Проектите за инвестиции во нисконапонска мрежа се подготвуваат од страна на секој КЕЦ поединечно.

Секоја организациона единица – оддел или КЕЦ ги рангира проектите во согласност со однапред утврдени технички и економски критериуми кои вклучуваат:

- Обезбедување на стабилност и сигурност во снабдувањето

- Подобрување на напонските прилики
- Создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи
- Намалување на комерцијалните загуби во мрежа
- Подобрување на услугите кон потрошувачите
- Унапредување на безбедноста на вработените
- Зголемување на основни средства преку решавање на имотно-правни односи
- Зголемување на ефикасноста во работењето
- Исполнување на законски обврски
- Исполнети законски услови за започнување со реализација
- Расположливи капацитети и ресурси за реализација на проектот
- Финансиски показатели и индикатори за оцена на економската исплатливост и профитабилност на инвестициски проекти (интерна стапка на рентабилност, период на враќање на инвестицијата, просечна стапка на принос на инвестициите, нето сегашна вредност)

Проектите кои претходно се предложени во рамки на среднорочниот план на инвестиции (MUP) како и проектите кои биле предложени во инвестиционата програма која се реализира во тековната година, а не се дел од истата, секој КЕЦ истите повторно ги евалуира и ги доставува како предлог проекти за инвестиционата програма за следната година.

Откако ќе заврши процесот на доставување на сите предлог проекти за развој и одржување на дистрибутивната мрежа, во координација со оддел Мрежен инженеринг и КЕЦ се утврдуваат приоритети за реализација врз основа на претходно дефинираната листа на проекти. Доколку проектите се однесуваат за инвестиции во СН мрежа, напојни ТС 110/X или 35/X, и големи потрошувачи задолжително се врши координација и со Одделот Управување со Мрежа. По завршување на оваа фаза од процесот на дефинирање на инвестицискиот план, до крајот на март се подготвува нова листа на проекти рангирани според приоритет за реализација.

По утврдување на листата на проекти со приоритети за истите во текот на месец април во тековната година се изработуваат техничко решение и скица на GIS подлога од страна на КЕЦ и истите се доставуваат до Оддел Мрежен инженеринг. Доколку проектот се однесува за среднонапонска мрежа, во тој случај се подготвува и скица на еднополна шема од SCADA или DMS. Во оваа фаза задолжително се прави и проценка на трошоците на техничкото решение согласно просечни цени за изградба на електроенергетски објекти, за што се подготвува детална спецификација на трошоците за секој проект.

По комплетирање на целокупната документација (техничка и финансиска) за сите предлог проекти од дефинираната листа врз база на приоритети, истите финално се презентираат пред Оддел Мрежен инженеринг, и во оваа фаза се утврдува конечната листа на предлог проекти кои понатаму ќе бидат предмет на разгледување од страна на одделот Оперативен контролинг и менаџментот на Електродистрибуција.

Организационите единици одговорни за спроведување на инвестиционата програма во делот на Заеднички постројки (ИТК, згради, возила и други поединечни инвестиции) директно изготвуваат листа на предлог проекти за следната инвестициска година врз основа на претходно утврдените лимити по години и направената анализа за потреби и приоритети.

По утврдување на финалната листа на предложени проекти, сите организациони единици (оддели и КЕЦ) пополнуваат годишен инвестиционен план во однапред дефиниран формат, и заедно со целокупната придружна документација за проектите ги доставуваат до одделот Оперативен контролинг во согласност со утврдената временска рамка. Исто така во оваа фаза се дефинира и динамиката на реализација на предлог проектите по квартали.

Одделот Оперативен контролинг ги разгледува изготвените годишни планови и доколку има потреба, во соработка со оддел/КЕЦ се врши нивно прилагодување/корекција со цел утврдување и одобрување на конечната предлог верзија на годишниот план.

Конечната предлог верзија на годишниот инвестиционен план се презентира пред менаџментот на Електродистрибуција од страна на одговорните организациони единици, и по евентуални измени, се дефинира конечната верзија на годишната инвестициона програма. Годишниот инвестициски план во текот на декември во тековната година формално се одобрува од телата на раководење на компанијата – Управниот Одбор и Надзорниот Одбор.

По формалното одобрување на годишната програма за инвестиции се доделува буџет за одобрените проекти и секоја организациона единица пристапува кон подготовка за отпочнување со реализација, согласно нивната предвидена динамика.

Понатаму во текот на реализација на инвестиционата програма секој оддел/КЕЦ, во соработка со одделот Оперативен контролинг, подготвува квартална пресметка на очекувањата за реализација на планот до крај на фискалната година.

13.7 Структура на инвестицискиот план

Инвестицискиот план се подготвува според однапред утврдена структура врз основа на намената на средствата, односно типот на инвестиција. Според овој критериум генерално се утврдени четири пошироки групи на инвестиции, кои понатаму се разграничуваат. Инвестициите во струјна техника се разграничени од аспект на напонското ниво на мрежа за која се однесува инвестицијата. Иста така и инвестициите во заеднички постројки, кои се во функција на дејноста на Електродистрибуција, се разграничени подетално според конкретниот предмет на инвестиции.

1. Струјна техника (Техника за електрична енергија)
 - Големи трафостаници
 - Среднонапонска мрежа
 - Трафостаници
 - Нисконапонска мрежа (инвестиции во нисконапонска мрежа и дислокација на броила)
 - Други поединечни инвестиции (броила и мерна опрема, трансформатори,
 - останати поединечни инвестиции).
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти
3. Заеднички постројки
 - Телекомуникации
 - Хардвер и софтвер
 - Погонски/административни згради
 - Возила
 - Други поединечни инвестиции
4. Непредвидени инвестиции

13.8 Опис на инвестицискиот план

Во продолжение е даден детален опис на секој сегмент од инвестиционата програма:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2023 – 2027

13.8.1 Струјна техника (Техника за електрична енергија)

1. Големи трансформаторски станици (110 kV и 35 kV)

Во делот на големи трансформаторски станици фокусот на инвестициите е во реконструкции и модернизации на трансформаторските станици со цел зголемување на капацитетите и овозможување на централно управување на истите од страна на диспечерскиот центар, со што ќе се обезбеди зголемен одзив на елементите во системот како и поголема сигурност во управувањето со системот за дистрибуција на електрична енергија.

2. Високонапонски водови

Планираните инвестиции во овој сегмент се во насока на подобрување на напонските прилики на поголеми подрачја преку реконструкција на постојни, како и изградба на нови 35 kV кабелски водови. Со реализација на овие проекти предвидено е биде постигната зголемена сигурност во снабдувањето и зајакнување на мрежата во целост.

3. Нисконапонски и среднонапонски проекти

Значителен број на инвестициски проекти се наменети за изградба на нова и реконструкција на постоечка среднонапонска и нисконапонска мрежа. Обезбедувањето на стабилност и сигурност во снабдувањето, подобрување на напонските прилики и создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи се во примарен фокус на Електродистрибуција. Во таа насока, обезбедувањето на сигурно снабдување на корисниците на дистрибутивниот систем се главни двигатели на континуитетот на инвестирање во нисконапонски и среднонапонски проекти.

Во исто време дел од инвестициите се наменети за намалување на загубите на електрична енергија во мрежата, а се со цел обезбедување на стабилно и квалитетно снабдување со електрична енергија, како и еднаквиот третман на сите потрошувачи.

4. Трансформатори (110 kV, 35 kV, 10/20 kV)

Најголем дел од инвестициите во овој сегмент се наменети за набавка на нови 110/35/20 kV, 35/20/10 kV енергетски трансформатори, чија цел е да обезбеди соодветен капацитет на дистрибутивната мрежа и конечно зголемена стабилност во снабдувањето со електрична енергија. Воедно во овој сегмент на инвестиции спаѓаат и инвестиции во набавка на дистрибутивни трансформатори, како и континуирано спроведување на деконтаминацијата на стари трансформатори со ПХБ.

5. Мерење и броила

Инвестициите во делот на мерење и броила во најголем дел опфаќаат набавка и инсталација на најсовремени типови на броила, како и уреди за билансно мерење, со основна цел максимизирање на степенот на точност на мерењето на потрошената електрична енергија од страна на потрошувачите. Дополнително, овој сегмент на инвестиции предвидува и континуирана замена и обновување на постојната мерна опрема како составен дел од дистрибутивниот систем.

13.8.2 Проекти за нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти

Овој сегмент на инвестиции ги опфаќа инвестициите кои ги презема компанијата на сите напонски нивоа, а со цел овозможување на услови за приклучување на дистрибутивниот систем на нови корисници. Овие инвестиции вклучуваат реконструкција на постоечка и изградба на нова мрежа, зголемување на капацитетот на дистрибутивните трансформаторски станици преку замена на дистрибутивните трансформатори или изградба на нови трансформаторски станици.

13.8.3 Заеднички постројки

1. Проекти од областа на информациски технологии (ИТ и ТК)

Во делот ТК и ИТ континуирано се инвестира во нова технологија и надградување на постојните системи, што ќе овозможи унапредување на работата и зголемено задоволство на крајните корисници. Овие инвестиции придонесуваат за поефикасно и попродуктивно работење на компанијата, како и овозможување на побрзи услуги и информации за потрошувачите. Дополнително преку овој тип на инвестиции се подобрува документирањето на енергетската мрежа, како и самото функционирање на мрежата

2. Инфраструктурни проекти (објекти и возен парк)

Инфраструктурните инвестиции влијаат на подобрување на условите за работа на вработените во компанијата, што значително се одразува на подобрување на достапноста и квалитетот на нашите услуги кон потрошувачите.

Покрај брзината и достапноста на квалитетни услуги за корисниците на дистрибутивниот систем, во исто време еден од приоритетите на Електродистрибуција е и безбедноста на вработените. За таа цел, еден дел од инвестициите се наменети за обновување на возниот парк во секој сегмент од работењето на компанијата.

3. Останати поединечни инвестиции

Во оваа позиција се планирани инвестиции во делот на легализација на земјиште на кое се наоѓаат основни средства на компанијата, групна и лична заштитна опрема за нашите вработени.

13.8.4 Непредвидени инвестиции

Дел од средствата се наменети за финансирање на проекти за инвестиции кои не се опфатени со оваа поделба, а за кои ќе постои оправданост за нивна реализација во текот на споменатиот период. Овие инвестиции се дефинирани како непредвидени/непланирани.

13.9 Преглед на планирани инвестиции во 2022 година

Во 2022 година планирани се инвестиции во изградба на нови и модернизација на постојни трансформаторски станици, 110 kV и 35 kV кабелски водови, СН/НН мрежа, инвестиции во ИТ технологија, мерната техника, како и инвестиции од инфраструктурен карактер, во вкупен планиран износ од 2.554.965.589 денари или околу 41,5 милиони евра. Најголем дел од планираните инвестиции на Електродистрибуција во текот на 2022 година се насочени кон обезбедување на стабилност и сигурност во снабдувањето, подобрување на напонските прилики и создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи.

Опис	2022 (во денари)
Високонапонски постројки и трансформатори	637.836.058
Проекти од област на ИТ (Хардвер и софтвер)	133.247.000
Телекомуникации	59.102.067
Мерење и броила	419.309.235
Инфраструктура - згради и возила	177.253.617
Среднонапонска мрежа	244.847.897
Среднонапонски ТС	35.716.408

Нисконапонска мрежа		27.427.465
Дислокација на броила		216.895.501
Проекти за нови корисници		492.000.000
Инвестиции по барање на клиенти		49.199.999
Останати поединечни инвестиции		31.380.342
Непланирани проекти		30.750.000
Вкупно		2.554.965.589

Табела 302. Планирани инвестиции за 2022 година

Со цел исполнување на законската обврска за периодична верификација на мерните уреди значителен дел од инвестициите кои се предвидени во деловната 2022 година претставува набавката на значителен број на мерните уреди и тоа од повеќе видови. За таа цел во текот на 2022 година планирана е набавка на едно-фазни броила и три-фазни директни броила, во вкупен износ од 49.977.000 денари. Исто така е планирана набавка на 20.000 директни PLC броила во вкупен износ од 123.200.000 денари. Дополнително, е планирано и вградување на повеќе од 16.000 софистицирани GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација во вкупен износ од 162.624.000 денари. Дополнително, согласно предвидената динамика, предвидена е замена на дополнителни полуиндиректни броила кај корисниците со инсталирана моќност на приклучокот поголема од 40kW, броила кои треба да бидат поставени во точките на поврзување на дистрибутивниот и преносниот систем, како и целокупна дополнителна мерна опрема како што е набавка на струјни и напонски мерни трансформатори за низок и среден напон.

Сегментот на високонапонски водови опфаќа проекти кои заради нивната комплексност предвидуваат реализација во повеќе години.

Трендот на зголемување на густината на урбанизација на централното градско подрачје со изградбата на голем број стамено - деловни објекти ги зголемува потребите за снабдување со електрична енергија како во сегашни услови исто така и во иднина. За зголемување на сигурноста и подобрување на приликите на електродистрибутивниот систем, како и за задоволување на потребите на конзументот и можност за негово проширување во иднина согласно планот за реализација на проектите во сегментот на големи трафостаници, предвидено е започнување со реализација на проектот за изградба на ТС 110/35/10 kV Централна кој претставува еден од најзначајните зафати од аспект на неговата комплексност за реализација, што повлекува и дополнителни интервенции во останатите делови од дистрибутивниот систем. Со цел да биде овозможена реализацијата на овој проект, веќе во 2018 година започнат е проект за реконструкција на 110 kV дел во ТС 110/35/10 kV Југ Нова, проект чија реализација ќе продолжи и во 2022 година.

Новата ТС 110/35/10/(20) kV "Централна" е предвидена како дистрибутивна трафостаница наменета за снабдување со електрична енергија на централното подрачје на градот Скопје. Со изградба на новата ТС сегашното напојување на ТС 35/10 kV "Централна" ќе се замени со по доверливо напојување на 110 kV напонско ниво. Исто така ќе се зголеми и моќноста на ТС од сегашните 4x8=32MVA на 3x40=120MVA.

Оттука, во 2022 година планирано е продолжување на веќе започнатите проекти за изведба на две нови 110 kV кабелски врски помеѓу ТС 110/35/10 kV Југ Нова и ТС 110/35/10 kV Централна, и тоа 110 kV кабел Југ Нова-Централна-Лимак и 110 kV кабел Југ Нова-Централна-Вардар. Овие проекти е планирано да продолжат до 2024 година.

Во сегментот на големи трафостаници 110 kV и 35 kV, како позначајни инвестиции кои се предвидени за 2022 година се вбројуваат проектите за реконструкција и модернизација на трансформаторските станици: ТС 110/35/10 kV Централна, ТС 110/35/10 kV Југ Нова, нови 20 kV ќелии за ТС 110/35/10 kV Штип 1, портали за ТС 110/10 kV Неготино, ТС 35/10 kV Кичево, ТС 35/10 kV Балван, и други.

Значителен дел од планираните инвестиции за 2022 година во сегментот на трансформатори 110 kV, 35 kV, 10/20 kV, од различни моќности зазема годишна набавка на 180 дистрибутивни трансформатори, со цел нивна употреба во проекти за замена на дотрајани дистрибутивни трансформатори, изградба на нови и реконструкција на постојни трансформаторски станици со цел подобрување на квалитетот во снабдувањето со електрична енергија како и создавање на услови за приклучување на нови корисници на дистрибутивниот систем.

Проектите од областа на информациски технологии ИТ – хардвер и софтвер и ТК – телекомуникации предвидени за 2022 година, опфаќаат набавка на нови и надградба на постојни апликативни решенија за управување со деловните операции на компанијата, управување со мрежни комуникациски податоци, и управување со дистрибутивниот систем: SAP Hana, SCADA, ADMS, и други. Дополнително, поставувањето на соодветни RTU уреди, реклосери и разделувачи на моќност како редовна активност при воведување на далечинско управување на претходно споменатите трансформаторски станици кои се предмет на планирана реконструкција и модернизација од една страна, како и модернизација среднонапонски изводи од друга страна со цел зголемување на селективност и брза реакција во управувањето на дистрибутивниот систем во целост. За 2022 година е планирана финализација на ИТ активностите поврзани со изградбата на дополнителен центар за управување со мрежата во КЕЦ Велес покрај веќе постојниот во Скопје, за поголема сигурност во дистрибутивната мрежа во непредвидени и кризни случаи.

Сегментот на нисконапонски и среднонапонски проекти опфаќа кумулативен износ на повеќе од 130 планирани проекти кои предвидуваат реконструкција на постојни и изградба на нови водови, каблирање на одредени среднонапонски и нисконапонски делници, подготовка за премин од 10 kV на 20 kV напонски ниво како и останати зафати во дистрибутивниот систем, се со цел зголемување на сигурноста во снабдувањето со електрична енергија преку подобрување на техничките карактеристики на дистрибутивната мрежа во сите нејзини сегменти. Како и во изминатите деловни години, така и во 2022 година планирани се значителни инвестиции во насока на намалување на загубите на електрична енергија преку реализација на повеќе од 20 групни дислокации на трансформаторски станици и околу 300 поединечни дислокации на мерни уреди во сите делови на дистрибутивната мрежа во вкупен износ од 216.895.501 денари.

Со цел обезбедување на високо ниво на условите за спроведување на работните активности како во реализација на инвестициските проекти, така и во тековното работење, предвидени се инфраструктурни инвестиции во реконструкција на објекти и набавка на соодветни возила. Истите се планирани за набавка со цел побрзо и поефикасно решавање на настанати дефекти како и полесна изведба при реконструкција на мрежата.

13.10 Преглед на планирани инвестиции во периодот 2023 - 2032 година

Како и претходните деловни години, така и за годините од претстојниот период 2023 -2032 година Електродистрибуција предвидува инвестиции во дистрибутивната мрежа со цел нејзин развој, модернизација намалување на загубите во електрична енергија како и подобрување на квалитетот на испораката на електрична енергија.

Овој инвестициски план опфаќа повеќе подрачја на инвестиции во насока на: изградба на нови и модернизација на постојни трафостаници; инвестиции во СН/НН мрежа со цел подобрување на напонските прилики и сигурноста во снабдувањето со електрична енергија и подготовка за премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво; набавка на три-фазни броила како законска обврска за нивна промена и верификација; проекти за намалување на загуби на електрична енергија во вид на групна и поединечна дислокација на мерни места; проекти за овозможување на нови приклучоци на дистрибутивниот систем; набавка на нови 110/35/20 kV, 35/20/10 kV енергетски

трансформатори и 10/0,4 kV дистрибутивни трансформатори; набавка на ИТ и комуникациска опрема за подобрување на поврзаноста и безбедноста во преносот на податоци; набавка на ИТ технологија за подобрување на капацитетот и точноста на отчитување на податоци од броила, како и надградба на други постојни апликации во компанијата; градежни инвестиции и обновување на возен парк; набавка на групна и лична заштитна опрема, итн.

Вкупните инвестиции предвидени за периодот 2023-2032 година изнесуваат вкупно 25.384.057.657 денари или околу 413 милиони евра, од кои 307.500.000 денари или околу 5 милиони евра, се издвоени за непредвидени инвестиции, кои не се опфатени со планираните проекти, а за кои ќе постои оправданост за нивна реализација во текот на инвестицискиот период.

Опис	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Планирани инвестиции	2.966.949.546	3.044.113.403	2.605.441.145	2.594.386.010	2.352.150.067	2.325.782.622	2.312.967.941	2.309.708.119	2.287.843.256	2.277.215.548
Непредвидени инвестиции	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000
Вкупно	2.997.699.546	3.074.863.403	2.636.191.145	2.625.136.010	2.382.900.067	2.356.532.622	2.343.717.941	2.340.458.119	2.318.593.256	2.307.965.548

Табела 303. Вкупни инвестиции за период 2023 – 2032 година

Планираните инвестиции за периодот од 2023 до 2032 година изнесуваат вкупно 25.076.557.657 денари, распределени по години врз основа на намената на средствата, односно типот на инвестиција. Планираните инвестиции во струјна техника, односно во техника на електрична енергија се поделени по напонско ниво. Во рамки на оваа долгорочна инвестициона програма е предвидено Електродистрибуција да реализира голем број на проекти кои ќе овозможат одржливост во квалитетот и сигурноста на снабдувањето со електрична енергија на сите корисници на дистрибутивниот систем.

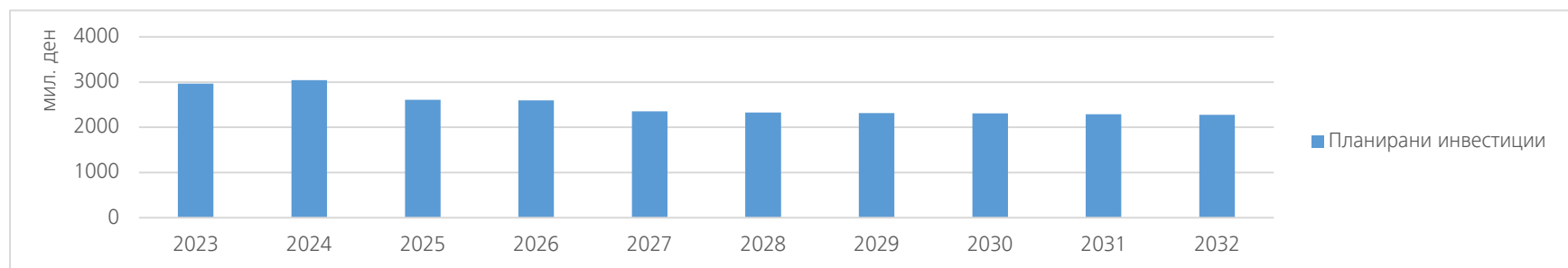


График 11. Планирани инвестиции за период 2023 – 2032 година

Во следнава табела е даден детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2023-2032 по тип на инвестиции и по години:

Опис	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1 Струјна техника	2.085.943.697	2.185.820.711	1.793.423.435	1.754.524.790	1.548.231.907	1.506.782.380	1.508.826.667	1.506.834.592	1.491.718.962	1.480.336.658
1.1 35/110 kV Водови	182.040.000	151.751.250	9.840.000	6.150.000	3.690.000	3.616.200	3.580.038	3.544.238	3.508.795	3.473.707
1.2 Големи трафостаници	574.102.500	568.567.500	283.515.000	186.714.000	89.175.000	87.391.500	86.517.585	84.787.233	83.939.361	82.260.574

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

1.3 Среднонапонска мрежа	284.831.377	269.089.761	297.699.495	286.277.533	280.109.529	283.601.539	283.355.572	286.208.734	283.910.581	283.437.191
1.4 Трафостаници	40.991.305	35.227.254	26.765.142	43.110.886	49.635.122	36.177.344	38.651.176	38.261.154	38.766.804	40.767.081
1.5 Нисконапонска мрежа	239.586.116	234.750.858	219.830.908	219.735.762	216.015.767	202.398.015	183.016.804	166.278.695	151.654.892	139.743.750
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	37.558.616	32.723.358	23.953.408	23.858.262	26.288.267	31.643.265	29.337.529	27.967.348	27.174.680	27.711.558
1.5.2 Дислокација на броила	202.027.500	202.027.500	195.877.500	195.877.500	189.727.500	170.754.750	153.679.275	138.311.348	124.480.213	112.032.191
1.6 Други поединечни инвестиции	764.392.399	926.434.087	955.772.890	1.012.536.609	909.606.488	893.597.782	913.705.493	927.754.538	929.938.528	930.654.355
1.6.1 Броила и мерна опрема	488.680.107	570.046.575	566.632.464	580.034.606	574.553.664	538.033.135	552.996.758	563.716.200	562.661.138	561.999.250
1.6.2 Трансформатори	249.750.024	329.700.024	351.225.024	412.725.024	314.325.024	331.545.024	334.860.474	338.209.079	341.591.170	345.007.081
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	25.962.268	26.687.488	37.915.402	19.776.979	20.727.800	24.019.623	25.848.260	25.829.259	25.686.220	23.648.024
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000	571.950.000
3. Заеднички постројки	309.055.849	286.342.693	240.067.710	267.911.220	231.968.160	247.050.242	232.191.274	230.923.527	224.174.294	224.928.890
3.1 Телекомуникации	84.978.754	67.670.833	16.912.500	37.726.560	32.041.500	38.587.848	31.317.102	34.918.253	34.216.176	34.759.845
3.2 Погонски/ административни згради	32.379.135	36.008.250	41.543.250	71.770.500	69.925.500	46.290.320	41.661.288	39.578.223	37.599.312	35.719.347
3.3 Возила	65.540.550	68.129.700	65.356.050	78.812.250	59.993.250	69.640.045	67.911.974	68.307.212	68.336.797	68.833.588
3.4 Хардвер и софтвер	115.121.850	98.270.850	102.145.350	64.568.850	59.587.350	80.226.750	78.106.230	74.565.306	70.918.897	72.680.907
3.5 Останати поединечни инвестиции	11.035.560	16.263.060	14.110.560	15.033.060	10.420.560	12.305.279	13.194.680	13.554.533	13.103.112	12.935.204
4. Непредвидени инвестиции	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000	30.750.000
Вкупно	2.997.699.546	3.074.863.403	2.636.191.145	2.625.136.010	2.382.900.067	2.356.532.622	2.343.717.941	2.340.458.119	2.318.593.256	2.307.965.548

Табела 304. Планираните инвестициски вложувања во периодот 2023-2032 по тип на инвестиции

13.11 Структура на планирани инвестиции по години

Планираните инвестиции за 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, година изнесуваат 2.997.699.546 денари, 3.074.863.403 денари, 2.636.191.145 денари, 2.625.136.010 денари, 2.382.900.067 денари, 2.356.532.622 денари, 2.343.717.941 денари, 2.340.458.119 денари, 2.318.593.256 денари, односно 2.307.965.548 денари респективно. Како што може да се види од графичкиот приказ на временската структура на планираните инвестиции, вложувањата во периодот 2023-26 год. се повисоки главно поради инвестициите во високонапонски постројки и трансформатори а во понатамошниот период 2027-32 год. се планирани да се реализираат со рамномерна динамика по години.

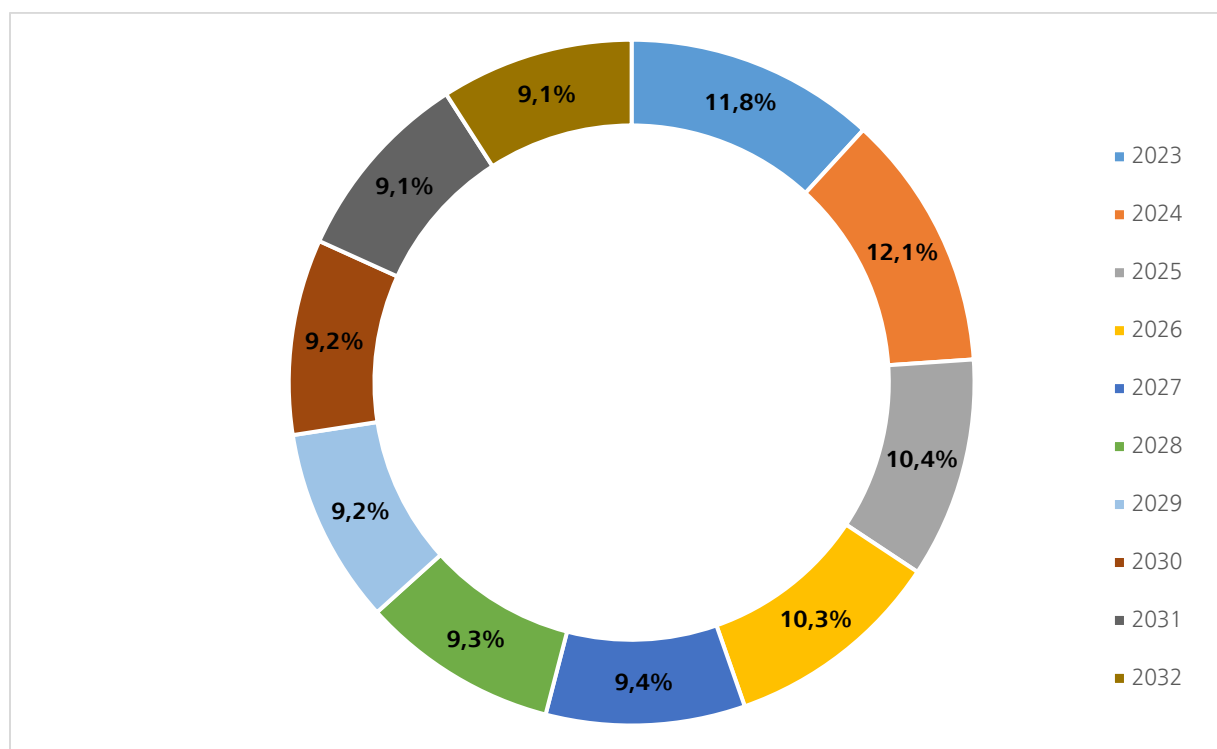


График 12. Временска структура на планираните инвестиции во период 2023-26 година

13.12 Структура на планирани инвестиции по тип на инвестиција

Најголем дел од инвестициите за периодот 2023-2032 година, односно 16.862.443.799 денари или 66% од вкупните инвестиции, се планира да се реализираат во делот на струјна техника што опфаќа: реконструкции и модернизации на трафостаници; реконструкција на постојни, како и изградба на нови 35 kV кабелски водови; изградба на нова и реконструкција на постоечка среднонапонска и нисконапонска мрежа; набавка на нови 110/35/20kV, 35/20/10 kV енергетски трансформатори; набавка и инсталација на најсовремени типови на броила, како и уреди за билансно мерење; проекти за намалување на загуби на електрична енергија во вид на групна и поединечна дислокација на мерни места. Обезбедувањето на сигурно снабдување на корисниците на дистрибутивниот систем се главни двигатели на континуитетот на инвестирање во проекти од овој сегмент.

За реализација на инвестиции чија цел е создавање на услови за приклучување на дистрибутивниот систем на нови корисници, како и инвестиции за да се задоволат одредени специфични потреби на нашите корисници,

предвидени се 5.719.500.000 денари или 23% од вкупните инвестиции за периодот 2023-2032 година. Средствата се планирани кумулативно на годишна основа врз база на анализа на капацитетите и техничката можност за нивна реализација. Овие инвестиции вклучуваат реконструкција на постоечка и изградба на нова мрежа, на сите напонски нивоа, како и зголемување на капацитетот на дистрибутивните трансформаторски станици преку замена на дистрибутивните трансформатори или изградба на нови трансформаторски станици, со цел обезбедување на услови за приклучување на нови корисници на дистрибутивната мрежа.

За инвестиции во делот на Заеднички постројки каде се вклучени: телекомуникации, погонски/административни згради, возила, хардвер и софтвер, останати поединечни инвестиции, предвидени се 2.494.613.858 денари или скоро 10% од вкупните инвестиции.

Вкупно околу 89% од планираните средствата се директно алоцирани за развој на дистрибутивната мрежа, модернизација и подобрување на квалитетот на испораката на електрична енергија.

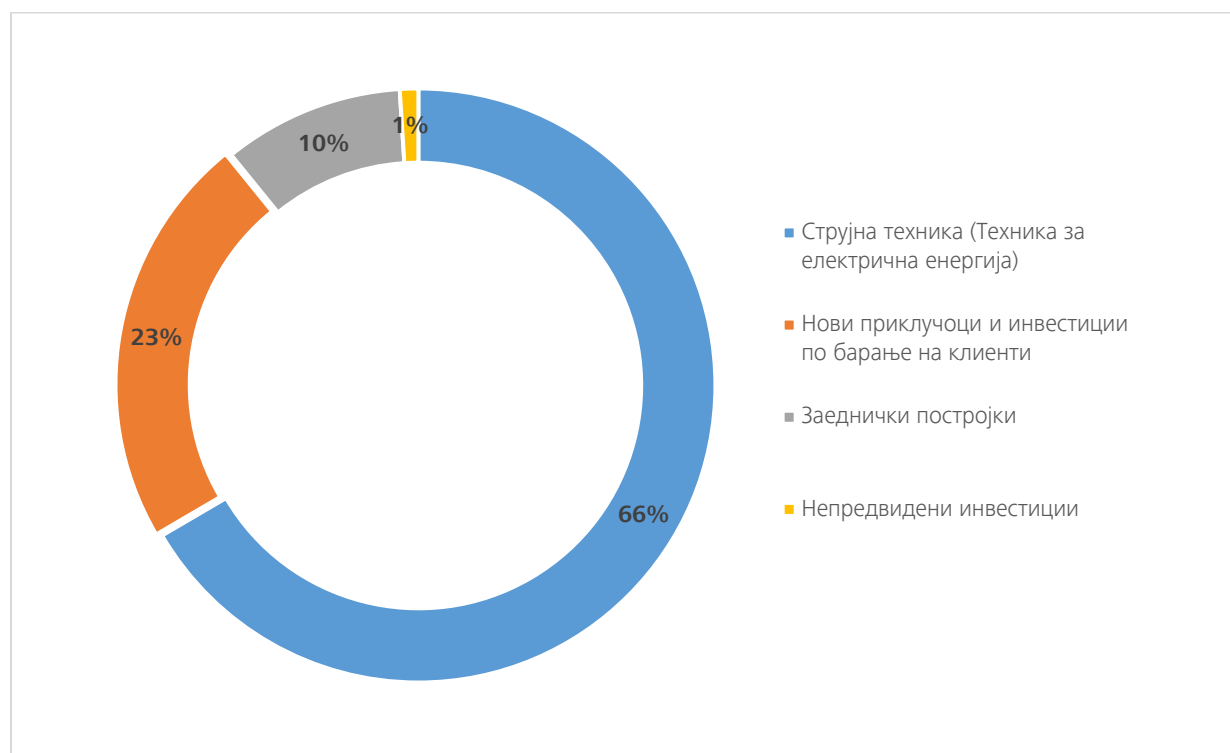


График 13. Структура на планирани инвестиции по тип на инвестиција

13.13 Планирани инвестиции во струјна техника

Најголем дел од средствата предвидени за инвестиции во струјна техника во периодот 2023-2032, односно 9.164.393.169 денари или 54% се алоцирани за други поединечни инвестиции. Во рамки на тој износ над 80% или 2.457.221.600 се наменети за инвестиции во броила и мерна опрема, што во најголем дел опфаќа набавка на директни еднофазни броила и директни трофазни броила за активна електрична енергија за потребите за замена на броила поради периодична верификација, како и за потребите за нови потрошувачи за користење на електрична енергија. Исто така во периодот 2023-2032 планирана е набавка на GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација, директни PLC броила за реализација на проектот за намалување на загуби, како и набавка на 450 5A мерни ормари за нови потрошувачи, за дислокација на постојните потрошувачи и далечински модеми за 5A мерни точки.

Втор најголем сегмент во делот на струјна техника се инвестициите во среднонапонски проекти за кои алоцирани се 2.838.521.313 денари или 17% од вкупните инвестиции во струјна техника за периодот 2023-2032 година, со кои се предвидува за изградба на нова и реконструкција на веќе постоечка среднонапонска мрежа.

Трет најголем сегмент во делот на струјна техника се инвестициите во големи трафостаници со вкупен износ од 2.126.970.253 или 13%. Во овој сегмент најзначаен проект е изградбата на нова ТС 110/35/10 kV Централна. Предвидени се средства за изградба на уште неколку нови големи трафостаници - ТС 110/20/10 kV Кисела Вода и ТС 110/20/10 kV Зајчев рид, како и реконструкција и модернизација на голем број постојни големи трафостаници (ТС 110/35/10 kV Југ Нова, ТС 110/10 kV Васил Главинов, ТС 110/20/10 kV Петровец, ТС 110/10 kV Запад, ТС 110/10 kV Исток, итн.).

Како продолжување на реализацијата на проектите во сегментот на високонапонски водови, и во периодот 2023 – 2032 година, предвидени се инвестиции од вкупно 371.194.228 денари. Предвидена е целосна реализација на проектот 110 kV кабелска врска помеѓу ТС 110/35/10 kV Југ Нова и ТС 110/35/10 kV Централна “Лимак”, и ТС 110/35/10 kV Централна “Вардар”. Исто така е планирана и промена на проводници на високонапонска 110 kV врска помеѓу ТС Скопје 4 и ТС Југ Нова и ТС Кисела Вода. Воедно, тука се вбројуваат и новите 35 kV кабелски врски во скопскиот регион, и тоа: нова 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Васил Главинов и ТС Зајчев рид, и 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Скопје 1 и ТС Зајчев рид и 35 kV. Надвор од скопскиот регион исто така се планира изградба на нови 35 kV кабелски врски: 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Суво Поле и ТС Лабуништа, 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Струга-Градска и ТС Мешеишта и 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Кичево и ТС Кичево Север.

Дополнително, значителен дел од средствата кои се предвидени во делот на инвестициите во струјна техника за 2023 - 2032 година, зазема и замената на три поголеми енергетски трансформатори и тоа во ТС 110/35/10 kV Петровец, ТС 110/10 kV Васил Главинов и ТС 110/(20)10 kV Бунарџик, со вкупен износ од 135.300.000 денари. Проектот за изградба на ТС 110/35/10 kV Централна предвидува опремување на истата со 110/35/10 kV енергетски трансформатор во текот на 2022 година.

Воедно се предвидени изградби на нови 110 kV енергетски трансформатори со вкупна инвестиција од 590.400.000 денари и нови 35 kV енергетски трансформатори со вкупна инвестиција од 184.500.000 денари, со цел да се задоволат идните потреби за дополнителни енергетски капацитети. Во однос на инвестиции во среднонапонската мрежа планирани се редовни замени на 180 дистрибутивни трафостаници во просек по година.

Во делот на инвестиции во нисконапонска мрежа предвидени се вкупно 1.973.011.566 денари или 12% од вкупните инвестиции во струјна техника за периодот 2023-2032 година. Тука се планира реализација на голем број проекти за изградба на нова нисконапонска мрежа и реконструкција на веќе постојни сегменти во дистрибутивната мрежа и за таа цел се предвидени 288.216.289 денари. Најголем дел од средствата во овој сегмент на инвестиции или 1.684.795.277 денари се алоцирани за дислокација на броила. Планирана е реализација на групни дислокации на трансформаторски станици и поединечни дислокации на мерни уреди во сите делови на дистрибутивната мрежа.

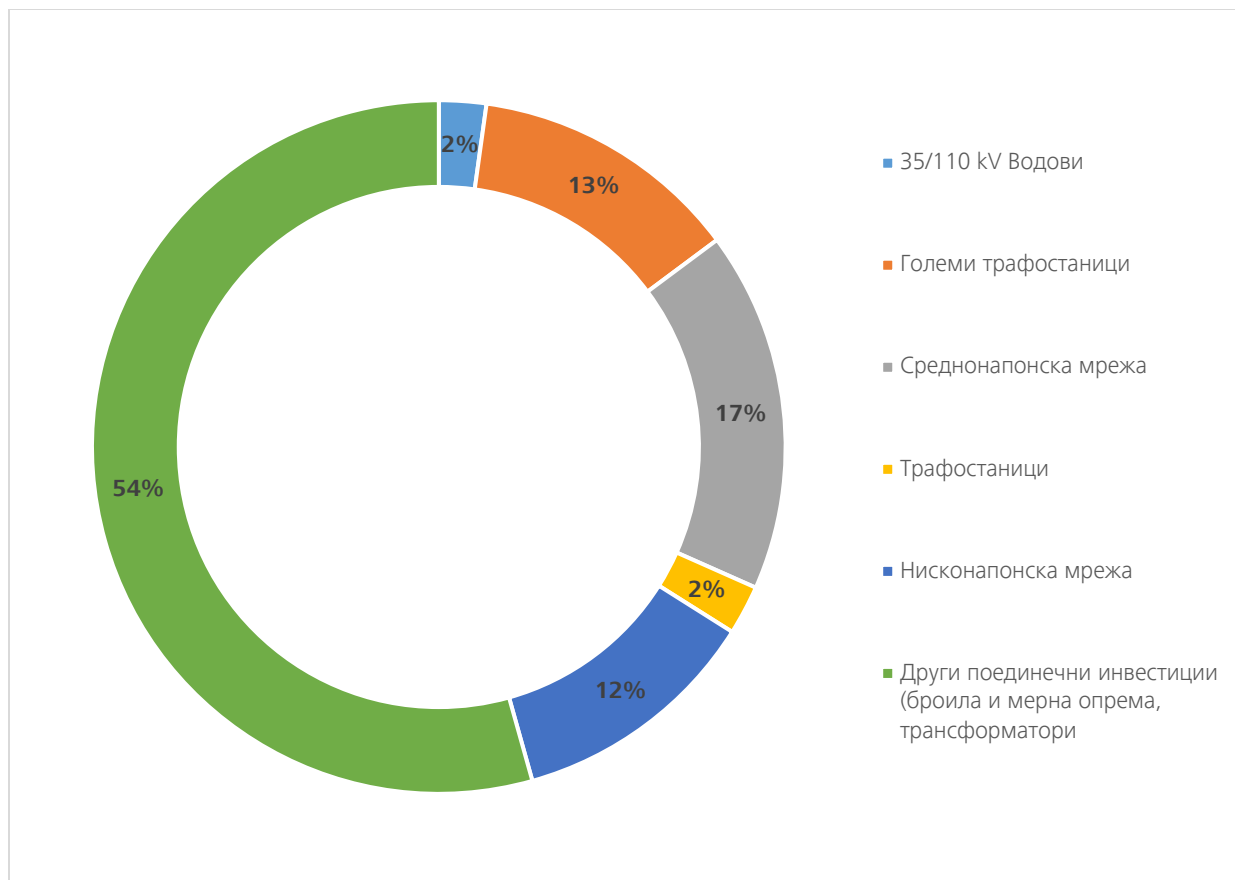


График 14. Планирани инвестиции во струјна техника

14 Заклучок

Планот за развој на електродистрибутивниот систем за период 2023 – 2032 година е изработен согласно обврската од Законот за енергетика, барањата од Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија, надлежностите на Електродистрибуција како Оператор на електродистрибутивниот систем дадени во Лиценцата за дистрибуција на електрична енергија. Исто така овој План е изработен врз основа на воспоставената добра пракса и претходни искуства на надлежните организациони единици во Електродистрибуција, така што структурата на планот соодветствува со организационата структура на компанијата.

При изработката на овој План се земени во предвид потребите од зајакнување и идно подобрување одделните сегменти на електродистрибутивниот систем, како и на системот во целина. Како појдовна основа се земени потребите на крајните корисници (потрошувачи и производители), зголемувањето на квалитетот на услугата за стабилна, квалитетна, доверлива и сигурна испорака на електрична енергија. При тоа е водено сметка квалитетот на напонот да биде во рамките на пропишаните граници согласно стандардот EN 50160, но и за намалување на прекините во испорака и подобрување на индикаторите за квалитет SAIDI и SAIFI.

При изработка на овој План, исто како и во претходните планови, приоритет е даден на урбани средини, со најголем број на потрошувачи и со најголема потрошувачка. Меѓутоа, земени се во предвид и руралните области каде се предвидени зајакнување на мрежата, но повторно по соодветен приоритет: оние кои се развиваат, односно онаму каде што има тенденција на зголемување на бројот на жители. Исто така, не се испуштени и помалку развиените рурални области, каде што постои тенденција на намалување на број на жители.

Важно е да се потенцира дека во Планот особено внимание е посветено на производителите на електрична енергија, особено ако се земе во предвид фактот што повеќето од нив се производни постројки од обновливи извори на енергија. Имајќи ја предвид тенденцијата на се поголем број на потрошувачи-производители, пред се фотонапонски централи, развојот на мрежата и нејзиното димензионирање се прави со цел да ги задоволи идните потреби од така наречени, активни потрошувачи.

Во однос на загубите на електрична енергија, како што може да се види од претходните планови и од нивната досегашна реализација, досегашните резултатите се евидентни: за последниве тринаесет години загубите се скоро преполовени и сега се веќе блиску до технички загуби. Поучени од претходното искуство, и во овој План се предвидени проектни средства за намалување на загубите во електродистрибутивниот систем.

Имајќи го во предвид развојот на пазарот на електрична енергија, се поголемиот број на снабдувачи на отворен пазар, како и се поголемиот број на потрошувачи и производители кои менуваат снабдувач, особено внимание е посветено на инвестициите во софтвер, хардвер и комуникациска опрема. Целта е да се следат барањата за електронски протоколи за размена на податоци со снабдувачите, универзалниот снабдувач и снабдувачот во краен случај.

Од особена важност е да се спомне редовната замена на броила, како и вградување на паметни броила, особено ако се имаат во предвид идните трендови на развој на паметни мрежи. Од оваа причина значителен дел и значителни средства од Планот се посветени токму на броилата и севкупната мерна техника.

Конечно, би морало да се истакне дека при изготвување на овој План се земени во предвид реалните можности за реализација и тоа пред се на внатрешните капацитети на компанијата, но и капацитетите на надворешните на фирми кои Електродистрибуција ангажирани како подизведувачи. Под капацитети се мисли во исто време и на човечки капацитети, но и на технички капацитети. Понатаму, поучени од искуството, не може а да не се земат во предвид донесени, односно недонесените просторни и урбанистички планови, тешко предвидливи измени на постојни урбанистички планови, нерешени имотно-правни односи и т.н. Од таа причина овој План, исто како и претходните планови, не е направен преамбициозно и преоптимистички, со што би се довела во прашање негова реализација. Но и покрај прилично реално изготвениот План, искуствено често знаат да се случат непредвидени околности поради кои не може да се реализираат сите предвидени активности. Исто така, поради објективни

околности може да се сменат приоритетите, па некои проекти да се реализираат порано од предвидената година, а некои други да се одложат напред за една или две години.

Најважно од се е континуираното следење на долгорочно поставените цели, за континуирано подобрување на дистрибутивниот систем во сите погоре споменати сегменти.