

План за развој на електродистрибутивен систем за период 2025 - 2029

Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје

Скопје, Октомври 2024

Содржина

СОДРЖИНА.....	2
РЕЗИМЕ	6
1 <u>ВОВЕД.....</u>	9
2 <u>ЗАКОНСКИ ПРОПИСИ И ДОКУМЕНТИ КОИ СЕ ОСНОВА ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ.....</u>	13
2.1 ЗАКОН ЗА ЕНЕРГЕТИКА.....	13
2.2 МРЕЖНИ ПРАВИЛА ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА	14
2.3 ЛИЦЕНЦА ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА.....	15
3 <u>ОПИС И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОСТОЈНАТА СОСТОЈБА НА ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ</u>	16
3.1 ОПИС НА ПОСТОЕЧКА СОСТОЈБА НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ ВО ЦЕЛИНА.....	16
3.1.1 ОПИС НА ПОСТОЈНАТА ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА	16
3.1.2 ЕНЕРГЕТСКИ ПОДАТОЦИ ЗА ПОСТОЈНАТА МРЕЖА.....	18
3.2 КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОСТОЈНАТА СОСТОЈБА НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ ПО КОРИСНИЧКИ ЕНЕРГЕТСКИ ЦЕНТРИ.....	18
3.2.1 КЕЦ АЕРОДРОМ.....	19
3.2.2 КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ.....	24
3.2.3 КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ	29
3.2.4 КЕЦ БИТОЛА	33
3.2.5 КЕЦ ДЕЛЧЕВО	37
3.2.6 КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА	42
3.2.7 КЕЦ ГОСТИВАР	46
3.2.8 КЕЦ КАВАДАРЦИ.....	50
3.2.9 КЕЦ КИЧЕВО	55
3.2.10 КЕЦ КОЧАНИ	60
3.2.11 КЕЦ КРАТОВО.....	64
3.2.12 КЕЦ КУМАНОВО	69
3.2.13 КЕЦ ОХРИД	73
3.2.14 КЕЦ ПРИЛЕП	79
3.2.15 КЕЦ ШТИП	84
3.2.16 КЕЦ СТРУГА	88
3.2.17 КЕЦ СТРУМИЦА	93
3.2.18 КЕЦ ТЕТОВО.....	97
3.2.19 КЕЦ ВЕЛЕС.....	103
3.3 ОСТАНАТИ ПОДАТОЦИ ЗА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА ПО КЕЦ-ОВИ	107
4 <u>ПРОГНОЗА ЗА ПОТРОШУВАЧКА.....</u>	117
4.1 АНАЛИЗА НА ПОТРОШУВАЧКАТА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ	117
4.2 ДЕТАЛЕН ОПИС НА МЕТОДОЛОГИЈА КАКО СЕ ПРАВИ ПРОГНОЗАТА ЗА ПОТРОШУВАЧКАТА.....	119
4.3 ПРОГНОЗА ЗА ПОТРОШУВАЧКА ЗА СЛЕДНИТЕ ДЕСЕТ ГОДИНИ	120

5 ПЛАН ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ..... 122

5.1 ВОВЕД.....	122
5.2 ИСТОРИСКИ РАЗВОЈ НА ЗАГУБИТЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА	123
5.3 МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ.....	125
5.3.1 МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ВО НИСКОНАПОНСКА МРЕЖА СО ДИСЛОКАЦИИ НА МЕРНИ УРЕДИ.....	126
5.3.2 РИЗИЦИ	137
5.3.3 ПОЕДИНЕЧНИ ДИСЛОКАЦИИ НА МЕРНИ МЕСТА.....	137
5.3.4 МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ОБЈЕКТИ.....	138
5.3.5 НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ВО НАРЕДНИТЕ 10 ГОДИНИ СО ПРИМЕНА НА СИТЕ МЕРКИ	140

6 МЕТОДОЛОГИЈА, КРИТЕРИУМИ И АЛАТКИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА.. 143

6.1 ВОВЕД.....	143
6.2 МЕТОД НА ЕВАЛУАЦИЈА НА ПОЕДИНЕЧНИ ПРОЕКТИ.....	145
6.3 ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ (ГИС)	146
6.3.1 ARCGIS ДЕСКТОП	146
6.4 ПРИМЕНА НА ГИС ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ	147
6.4.1 ДЕСКТОП АПЛИКАЦИЈА	147
6.4.2 ВЕБ АПЛИКАЦИЈА.....	148
ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА ВО ГИС WEB АПЛИКАЦИЈАТА.....	151
6.5 ДИНАМИЧКА СИНОПТИЧКА ПЛОЧА - ДСП.....	152
6.6 ГРАДИТЕЛ НА МРЕЖА	156

7 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА 2025 – 2029..... 161

7.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА	162
7.2 КЕЦ АЕРОДРОМ	163
7.2.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ АЕРОДРОМ.....	163
7.2.2 ПЛАН ЗА ИНВЕСТИРАЊЕ ВО КЕЦ АЕРОДРОМ 2025– 2029	165
7.3 КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ	170
7.3.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ.....	170
7.3.2 ПЛАН ЗА ИНВЕСТИРАЊЕ ВО КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ 2025 – 2029	172
7.4 КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ	174
7.4.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ	174
7.4.2 ПЛАН ЗА ИНВЕСТИРАЊЕ ВО КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ 2025 – 2029	176
7.5 КЕЦ БИТОЛА	179
7.5.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ БИТОЛА.....	179
7.5.2 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ КЕЦ БИТОЛА	181
7.6 КЕЦ ДЕЛЧЕВО.....	183
7.6.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ДЕЛЧЕВО	183
7.6.2 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ КЕЦ ДЕЛЧЕВО.....	184
7.7 КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА	187
7.7.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА	187
7.7.2 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА	188
7.8 КЕЦ ГОСТИВАР	191
7.8.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ ГОСТИВАР	191
7.8.2 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ КЕЦ ГОСТИВАР.....	192
7.9 КЕЦ КАВАДАРЦИ	195
7.9.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ КАВАДАРЦИ.....	195
7.9.2 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ КЕЦ КАВАДАРЦИ.....	196

7.10	КЕЦ Кичево	200
7.10.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кичево	200
7.10.2	План за развој КЕЦ Кичево	201
7.11	КЕЦ Кочани.....	203
7.11.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кочани	203
7.11.2	План за развој КЕЦ Кочани.....	204
7.12	КЕЦ Кратово	207
7.12.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кратово.....	207
7.12.2	План за развој КЕЦ Кратово.....	208
7.13	КЕЦ Куманово	210
7.13.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Куманово	210
7.13.2	План за развој КЕЦ Куманово	211
7.14	КЕЦ Охрид.....	214
7.14.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Охрид	214
7.14.2	План за развој КЕЦ Охрид	216
7.15	КЕЦ Прилеп	219
7.15.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Прилеп	219
7.15.2	План за развој КЕЦ Прилеп	220
7.16	КЕЦ Штип	222
7.16.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Штип	222
7.16.2	План за развој КЕЦ Штип	223
7.17	КЕЦ Струга	227
7.17.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струга	227
7.17.2	План за развој КЕЦ Струга	228
7.18	КЕЦ Струмица	233
7.18.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струмица	233
7.18.2	План за развој КЕЦ Струмица	234
7.19	КЕЦ Тетово.....	236
7.19.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Тетово.....	236
7.19.2	План за развој КЕЦ Тетово.....	238
7.20	КЕЦ Велес.....	242
7.20.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Велес.....	242
7.20.2	План за развој КЕЦ Велес.....	243

ИНТЕГРАЦИЈА НА ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА ВО ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ 247

7.21	Обновливи извори на електрична енергија во дистрибутивната мрежа во Македонија	247
7.22	Предизвици за инсталација на обновливите извори на ЕЕ на дистрибутивна мрежа	248
7.22.1	Како влијаат обновливите извори на електрична енергија на дистрибутивната мрежа.....	248
7.22.2	Влијание на ОИЕ на загубите во дистрибутивниот систем	249
7.23	Пристап и приклучување на дистрибутивна мрежа	250
7.24	Вообичаени технички решенија кои се применуваат за приклучување на дистрибутивна мрежа ...	251
7.25	Типови на генераторски единици кои веќе се приклучени на дистрибутивна мрежа	253
7.25.1	Фотонапонски центри	253
7.25.2	Мали хидроелектрични центри	254
7.25.3	Биогасни и центри на биомаса.....	254
7.26	Идни очекувања и прогноза за развојот на дистрибутивните генераторски единици.....	255
7.26.1	Фотонапонски центри	255
7.26.2	МХЕЦ.....	255
7.26.3	Складирање на ЕЕ и имплементација на батерски системи	255
7.27	Пристап на електродистрибуција кон развој на системот со цел приклучување на производители	256

8 МЕРЕЊЕ И БРОИЛА..... 261

8.1	МЕРНИ УРЕДИ	261
8.2	ПЛАНИРАНИ И РЕАЛИЗИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО МЕРНАТА ТЕХНИКА.....	263
	ТАБЕЛА 290. РЕАЛИЗИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ МЕРНА ОПРЕМА И МЕРНА ТЕХНИКА 2023г.....	263
9	<u>ПРОЕКТИ ОД ОБЛАСТА НА ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ.....</u>	265
9.1	ВОВЕД.....	265
	ТАБЕЛА 294. РЕАЛИЗИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ 2023г.....	265
9.2	ИНФОРМАТИЧКА ОПРЕМА И ТЕХНОЛОГИЈА	265
	ТАБЕЛА 295. ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО ИНФОРМАТИЧКА ОПРЕМА И ТЕХНОЛОГИЈА	266
9.3	ИНФОРМАТИВНА СИГУРНОСТ	266
9.3.1	ВОВЕД	266
9.3.2	СТРАТЕШКО ПЛАНИРАЊЕ 2025-2029	267
9.4	АПЛИКАЦИИ	268
	ТАБЕЛА 296. ДЕТАЛЕН ПРЕГЛЕД НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМИ	270
9.5	ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ.....	270
	ТАБЕЛА 297. ДЕТАЛЕН ПРЕГЛЕД НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМИ	272
10	<u>ИНВЕСТИЦИИ ЗА ИНФРАСТРУКТУРНИ ПРОЕКТИ И ВОЗИЛА.....</u>	278
10.1	ВОВЕД.....	278
10.2	ИНВЕСТИЦИИ ВО ИНФРАСТРУКТУРНИ ПРОЕКТИ	280
11	<u>ФИНАНСИСКИ СРЕДСТВА И ФИНАНСИСКИ ИЗВОРИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПЛАНОТ</u>	281
11.1	ВОВЕД.....	281
11.2	ФИНАНСИСКО ПЛАНИРАЊЕ	281
11.3	ПРОЦЕС НА УТВРДУВАЊЕ НА ИНВЕСТИЦИСКИОТ ПЛАН	282
11.4	ДОЛГОРОЧЕН ПЛАН НА ИНВЕСТИЦИИ	282
11.5	СРЕДНОРОЧЕН ПЛАН НА ИНВЕСТИЦИИ	283
11.6	ГОДИШЕН ПЛАН НА ИНВЕСТИЦИИ	283
11.7	СТРУКТУРА НА ИНВЕСТИЦИСКИОТ ПЛАН	286
11.8	ОПИС НА ИНВЕСТИЦИСКИОТ ПЛАН	287
11.8.1	СТРУЈНА ТЕХНИКА (ТЕХНИКА ЗА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА)	287
11.8.2	ПРОЕКТИ ЗА НОВИ ПРИКЛУЧОЦИ И ИНВЕСТИЦИИ ПО БАРАЊЕ НА КЛИЕНТИ	287
11.8.3	ЗАЕДНИЧКИ ПОСТРОЈКИ	288
11.8.4	НЕПРЕДВИДЕНИ ИНВЕСТИЦИИ.....	288
11.9	ПРЕГЛЕД НА РЕАЛИЗИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО 2023 ГОДИНА	288
11.10	ПРЕГЛЕД НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО ПЕРИОДОТ 2025 -2029 ГОДИНА.....	290
11.11	СТРУКТУРА НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ПО ГОДИНИ	293
11.12	СТРУКТУРА НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ПО ТИП НА ИНВЕСТИЦИЈА.....	293
	ГРАФИК 13. СТРУКТУРА НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ПО ТИП НА ИНВЕСТИЦИЈА	294
11.13	ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО СТРУЈНА ТЕХНИКА.....	294
	ГРАФИК 14. ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО СТРУЈНА ТЕХНИКА	295
12	<u>ЗАКЛУЧОК.....</u>	297

Резиме

Согласно член 94 од Законот за енергетика (Службен весник бр. 96/2018, 96/2019, 236/22, 134/24 и 147/24), 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 и услуги за управување со комунален отпад на Република Северна Македонија 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, 101/22 и 68/2024), 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 и услуги за управување со комунален отпад на Република Северна Македонија 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 2025 - 2029 го има систематизирано, структурирано и расчленето на повеќе области и подобласти. Задржувајќи ја пропишаната содржина и обем од законските прописи, овој петгодишен 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;

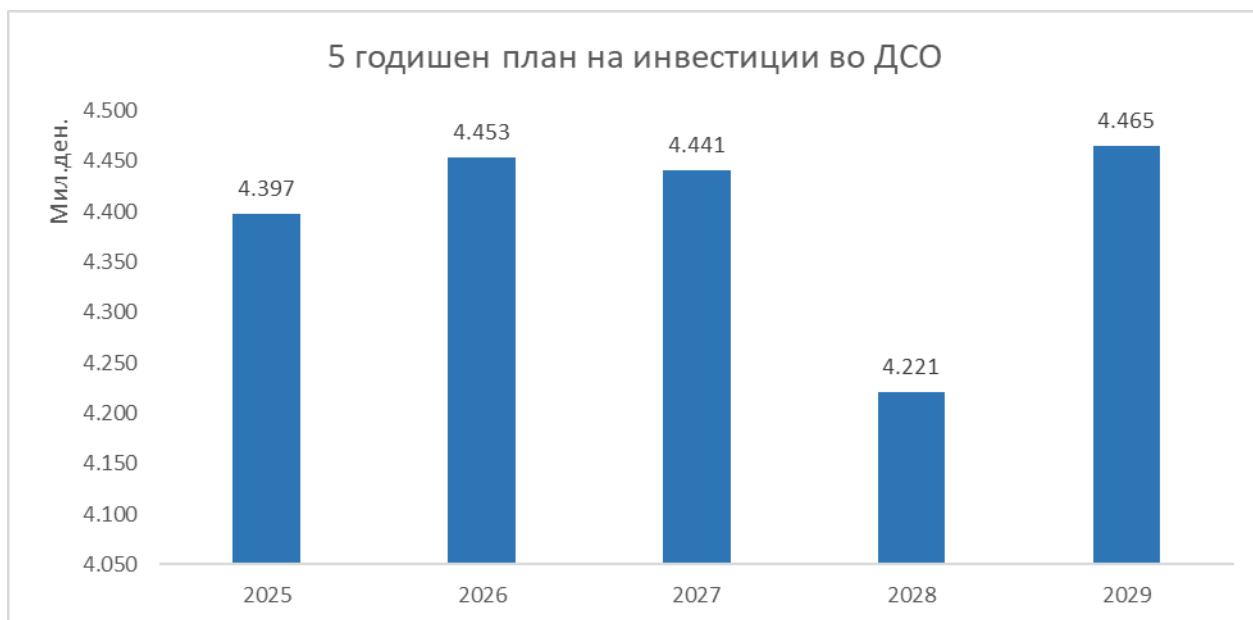
- набавка на IT технологија за подобрување на капацитетот и точноста на отчитување на податоци од броила, како и надградба на други постојни апликации во компанијата;
- градежни инвестиции
- обновување на возен парк и
- набавка на групна и лична заштитна опрема, итн.

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 2025– 2029 година.

Вкупните инвестиции предвидени за периодот 2025-2029 година изнесуваат вкупно 21.976.173.187 денари или околу 357 милиони евра, од кои 230.625.000 денари или околу 3,75 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 во струјна техника, односно во техника на електрична енергија се поделени по напонско ниво. Во рамки на овој План за развој на Електродистрибуција ДООЕЛ планира 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.



Табела 303. Вкупни инвестиции за период 2025 – 2029 година

Во следнава табела е даден детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2025-2029 по тип на инвестиции и по години:

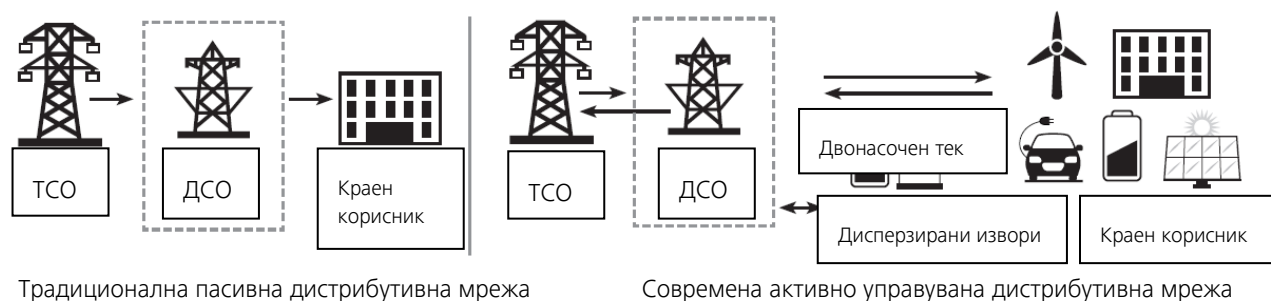
Табела 1. Детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2025-2029 по тип на инвестиции и по години

Опис	2025	2026	2027	2028	2029
1. Струјна техника	2.856.725.378	3.085.885.213	3.069.544.521	2.823.258.465	3.012.816.144
1.1 35/110 kV Водови	140.835.000	34.747.500	7.995.000	19.680.000	43.050.000
1.2 Големи трафостаници	377.917.500	394.215.000	322.875.000	244.770.000	284.745.000
1.3 Среднапонска мрежа	339.418.500	368.314.627	369.850.774	410.768.300	413.999.177
1.4 Трафостаници	61.500.000	50.847.366	41.280.476	32.699.085	68.642.037
1.5 Нисконапонска мрежа	585.626.748	596.744.388	592.426.420	528.779.225	539.588.142
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	90.880.520	53.114.021	94.475.365	52.769.819	51.984.000
1.5.2 Дислокација на броила	494.746.228	543.630.367	497.951.055	476.009.406	487.604.142
1.6 Други поединечни инвестиции	1.351.427.630	1.641.016.333	1.735.116.851	1.586.561.855	1.662.791.788
1.6.1 Броила и мерна опрема	763.168.875	1.055.323.088	1.249.535.475	1.286.352.450	1.294.821.000
1.6.2 Трансформатори	546.735.000	556.575.000	469.860.000	283.515.000	333.330.000
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	41.523.755	29.118.245	15.721.376	16.694.405	34.640.788
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	1.014.750.000	1.014.750.000	1.014.750.000	1.045.500.000	1.076.250.000
3. Заеднички постројки	479.246.116	306.024.517	310.339.000	305.927.568	329.781.266
3.1 Телекомуникации	153.371.222	69.550.350	71.973.450	71.678.250	99.039.600
3.2 Погонски/ административни згради	43.249.875	60.900.375	67.111.875	49.369.125	52.813.125
3.3 Возила	90.583.350	89.310.300	91.345.950	87.508.350	85.915.500
3.4 Хардвер и софтвер	189.655.470	81.577.192	73.683.925	89.918.043	77.486.741
3.5 Останати поединечни инвестиции	2.386.200	4.686.300	6.223.800	7.453.800	14.526.300
4. Непредвидени инвестиции	46.125.000	46.125.000	46.125.000	46.125.000	46.125.000
Вкупно	4.396.846.494	4.452.784.730	4.440.758.521	4.220.811.033	4.464.972.410

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 конзумот 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 петгодишен план за развој на дистрибутивната мрежа.

Согласно развојните планови за следниот петгодишен период, 2025-2029 година се предвидува инвестиции во дистрибутивната мрежа да се насочат кон:

- развој и модернизација,
- 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;
- Високонапонски 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 високонапонски 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.

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 опфаќаат 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).

Искуствено, 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 реализираат, иако со различна динамика по години.

Разликите во инвестициите во ВН водови -табела 2.(точка 1.1) 2022 се должат пред се на застојот во добивањето дозволи од надлежните институции за кабелските врски Југ-Нова-Централна-Лимак и Југ Нова-Централна-Вардар. Со тоа што подготовките за дел од планираните активности за годината беа комплетирани беше пролонгирана почетокот на реализацијата на истите Исто така во тој период беа нарушени и ланците на испорака и логистика при што истото се рефлектираше во опремата за големите трафостаници како Централна и Југ Нова (точка 1.2). Разликите во инвестициите во ВН водови -табела 2.(точка 1.1) 2023 Зголемени трошоци кај Проект Југ Нова -

Централна траса вардар. 2023 (точка 1.2). Намалена цена за набавка на ЕТР после тендер. Во однос на точка 4, средствата за непланираните инвестиции секогаш се планираат групно на позицијата за непланирани, но во суштина нивната реализација е според типот на инвестицијата.

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

Опис	2021 Планирано	2021 Реализирано	2022 Планирано	2022 Реализирано	2023 Планирано	2023 Реализирано
1. Струјна техника	1.488.879.580	1.140.389.690	1.598.091.534	1.224.634.203	2.034.162.123	2.134.449.185
1.1 35/110 kV Водови	167.830.668	28.101.373	254.692.690	26.239.401	100.897.776	173.480.090
1.2 Големи трафостаници	234.937.671	167.168.135	323.143.368	188.209.018	556.448.776	362.252.835
1.3 Среднонапонска мрежа	149.869.241	199.931.090	244.847.897	267.331.501	301.485.807	370.071.454
1.4 Трафостаници	24.890.339	24.256.343	35.716.408	24.906.851	29.690.260	39.505.498
1.5 Нисконапонска мрежа	255.528.517	269.591.879	244.322.966	301.091.309	301.002.272	568.674.141
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	36.790.769	65.643.943	27.427.465	52.145.731	57.044.240	59.185.335
1.5.2 Дислокација на броила	218.737.748	203.947.937	216.895.501	248.945.578	243.958.031	509.488.805
1.6 Други поединечни инвестиции	655.823.144	451.340.870	495.368.205	416.856.123	744.637.232	620.465.167
1.6.1 Броила и мерна опрема	560.254.124	375.452.544	419.309.235	393.820.763	468.453.982	352.775.575
1.6.2 Трансформатори	70.650.000	44.796.326	60.000.000	9.259.178	254.150.000	248.531.307
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	24.919.020	31.092.000	16.058.970	13.776.182	22.033.250	19.158.286
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	510.449.999	700.029.039	541.199.999	1.054.173.566	615.000.000	1.420.911.022
3. Заеднички постројки	307.553.126	348.049.260	384.924.056	270.093.202	394.818.207	274.055.825
3.1 Телекомуникации	64.717.713	67.030.661	56.102.067	44.516.628	101.200.546	58.250.312
3.2 Погонски/ административни згради	27.675.000	16.170.975	118.641.117	19.592.824	59.101.729	29.120.470
3.3 Возила	89.420.528	74.669.511	58.612.500	39.992.179	66.715.200	73.823.763
3.4 Хардвер и софтвер	112.714.800	159.702.911	136.247.000	159.935.500	159.928.514	105.186.888
3.5 Останати поединечни инвестиции	13.025.085	30.475.201	15.321.372	6.056.070	7.872.218	7.674.392
4. Непредвидени инвестиции	49.200.000	0	30.750.000	0	30.750.000	0
Вкупно	2.356.082.705	2.188.467.988	2.554.965.589	2.548.900.970	3.074.730.330	3.829.416.034

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 2010-2020. Ова е направено, пред се 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

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

Законскиот основ за изработка на овој План е регулиран во член 94 од Законот за енергетика според кој Операторот на електродистрибутивниот систем е одговорен за долгорочно планирање на развојот на електродистрибутивниот систем на подрачјето на кое ја врши дејноста.

Планот се изготвува за период од пет години и во истиот 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.

Исто така, покрај изработка на Планот за развој на дистрибутивниот систем, Операторот на дистрибутивниот систем има обврска да изработи план за инвестирање за секој регулиран период кој треба да биде усогласен со планот за развој.

Понатаму, согласно член 93, ставот (2) и ставот (3), точка 7) од Законот за енергетика, Операторот на електродистрибутивниот систем, е одговорен за одржување, надградување и проширување на електродистрибутивната мрежа како и за функционирање на електродистрибутивниот систем. Исто така, ОДС е должен да обезбеди поврзување на дистрибутивниот систем со електропреносниот систем како и да го развива, надградува и одржува 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, од Законот за енергетика .

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.

Овој План за развој на електродистрибутивниот систем за период 2025 – 2029 е изработен земајќи ги во предвид обврските 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, 101/22 и 68/24) (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.

Согласно член 9, став (1) и став (2) од Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија планирањето и развојот на дистрибутивниот систем е во надлежност на ОДС и треба обезбеди сигурна, доверлива и квалитетна испорака и преземање на електрична енергија.

Како основи за планирање на развојот на дистрибутивниот систем се земаат

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

Во врска со критериумите за шланирање во членот 12 од Мрежните правила за дистрибуција се опишани и уредени критериуми за планирање така што 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.

Во членот 11 од Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија поблиску е опишана содржината на планот за развој на електродистрибутивниот систем: кој треба да содржи:

- 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,
- потребни финансиски средства и финансиски извори за реализација на планот.

Исто така, овој План за развој на електродистрибутивниот систем за период 2025 – 2029 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 издаена од страна на Регулаторната комисија за енергетика со важност до 28.11.2040 година.

Во точката 18 од Лиценцата за дистрибуција на електрична енергија е регулирана обврска за ОДС за одржување, обновување, проширување и осовременување на дистрибутивниот систем заради обезбедување на сигурно, безбедно и доверливо функционирање на дистрибутивниот систем.

За таа цел, 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 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.

	2015	%	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%	2020	%	2021	%	2022	%	2023	%	2024	%
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV	54		54		54		54		54		54		54		54		54		54	
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV во целосна сопственост на Електродистрибуција	14		13		13		13		13		13		13		13		13		13	
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV во мешана сопственост со МЕРСО	40		41		41		41		41		41		41		41		41		41	
Број на трансформаторски станици 35/10 kV/kV	76		76		76		76		76		76		76		76		76		76	
Број на трансформаторски станици 10(20)/0,4 kV/kV	7.132		7.192		7.250		7.295		7.333		7.355		7369		7.400		7.423		7.450	
Должина на 110 kV водови (m)	199.308		199.308		199.308		187.910		187.910		187.903		188.857		188.853		191.111		192.829	
Надземни 110 kV водови (m)	199.308	100%	199.308	100%	199.308	100%	187.910	100%	187.910	100%	187.903	100%	188.857	100%	188.853	100%	188.734	99%	186.435	97%
Кабелски 110 kV водови (m)		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	2.377	1%	6.394	3%
Должина на 35 kV водови (m)	1.032.324		1.036.477		1.042.033		1.057.631		1.054.382		1.105.672		1.098.416		1.099.588		1.098.467		1.129.660	
Надземни 35 kV водови (m)	928.797	90%	929.738	90%	922.867	89%	916.176	87%	905.079	86%	948.852	86%	931.004	85%	930.150	85%	917.344	84%	915.792	81%
Кабелски 35 kV водови (m)	103.527	10%	106.739	10%	119.166	11%	141.455	13%	149.303	14%	156.820	14%	167.412	15%	169.438	15%	181.123	16%	213.868	19%
Должина на 10(20) kV водови (m)	10.293.655		10.410.519		10.488.334		10.526.524		10.595.047		10.712.479		10.823.019		10.903.520		10.353.482		10.441.970	
Надземни 10(20) kV водови (m)	7.602.994	74%	7.608.748	73%	7.605.049	73%	7.593.949	72%	7.570.222	71%	7.574.849	71%	7.562.425	70%	7.531.987	69%	6.932.141	67%	6.878.089	66%
Кабелски 10(20) kV водови (m)	2.690.661	26%	2.801.770	27%	2.883.285	27%	2.932.575	28%	3.024.825	29%	3.137.630	29%	3.260.594	30%	3.371.533	31%	3.421.341	33%	3.563.881	34%
Должина на 0,4 kV водови (m)	15.685.805		15.949.862		16.171.186		16.355.937		16.580.426		16.809.125		17.080.493		17.288.393		17.485.393		17.714.207	
Надземни 0,4 kV водови (m)	11.921.106	76%	12.053.852	76%	12.139.146	75%	12.211.184	75%	12.312.435	74%	12.408.960	74%	12.507.816	73%	12.571.011	73%	12.641.928	72%	12.729.018	72%
Кабелски 0,4 kV водови (m)	3.764.699	24%	3.896.010	24%	4.032.040	25%	4.144.753	25%	4.267.991	26%	4.400.165	26%	4.572.677	27%	4.717.382	27%	4.843.465	28%	4.985.189	28%

Табела 3. Основните параметри на дистрибутивната мрежа

Од приложената табела 3. може да се забележи зголемување на број на новоизградени трансформаторски станици, но и зголемување на должина на среднапонска 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.

КЕЦ	Нестандарден	Стандарден	БСП2	ТОТАЛ
КЕЦ 10 Аеродром	51	853	3	907
КЕЦ 11 Тетово	112	773	6	891
КЕЦ 12 Охрид	42	378	11	431
КЕЦ 13 Битола	26	306	11	343
КЕЦ 14 Прилеп	22	270	11	303
КЕЦ 15 Велес	44	194	3	241
КЕЦ 16 Куманово	75	783	10	868
КЕЦ 17 Штип	20	195	18	233
КЕЦ 18 Струмица	21	405	11	437
КЕЦ 19 Гостивар	12	482	3	497
КЕЦ 21 Кичево	34	300	2	336
КЕЦ 22 Струга	43	487	6	536
КЕЦ 25 Кавадарци	61	292	11	364
КЕЦ 28 Гевгелија	25	233	8	266
КЕЦ 30 Кочани	1	73	1	75
КЕЦ 32 Делчево	19	153	6	178
КЕЦ 35 Кратово	6	177	3	186
КЕЦ 38 Васил Главинов	24	733	10	767
КЕЦ 39 Горче Петров	37	926	0	963
Grand Total	675	8013	134	8822

Табела 4. Број на нови приклучоци стандардни, нестандартни , БСП-2 поделба по КЕЦ

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:

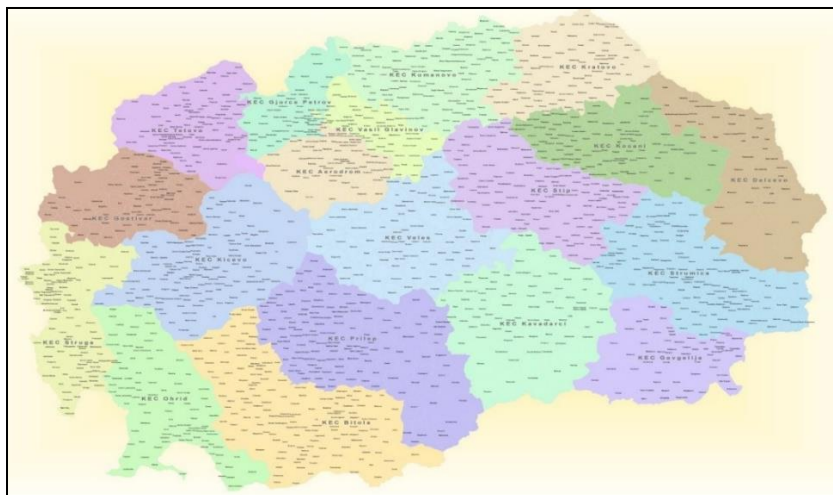
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Влезна енергија	6.120.428.337	6.195.320.913	6.214.680.925	6.576.400.925	6.125.006.026	5.970.691.461
Загуби	868.549.464	858.425.627	857.472.574	913.423.442	855.601.430	852.189.424
Излезна енергија	5.251.878.873	5.336.895.286	5.357.208.351	5.662.977.483	5.269.404.596	5.118.502.037

Табела 5. 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. Со цел да се добие попрецизна слика за тековите на енергиите и вредноста на загубите по КЕЦ, земена е во предвид измерената енергија која што влегува или излегува од еден во друг КЕЦ доколку напојната трафостаница и нејзиното конзумно подрачје не се на територијата на еден КЕЦ. Сепак овој пристап не е применлив во густа урбана средина како што е територијата на Град Скопје.

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, ТС 35/10 kV Св. Трипун. 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

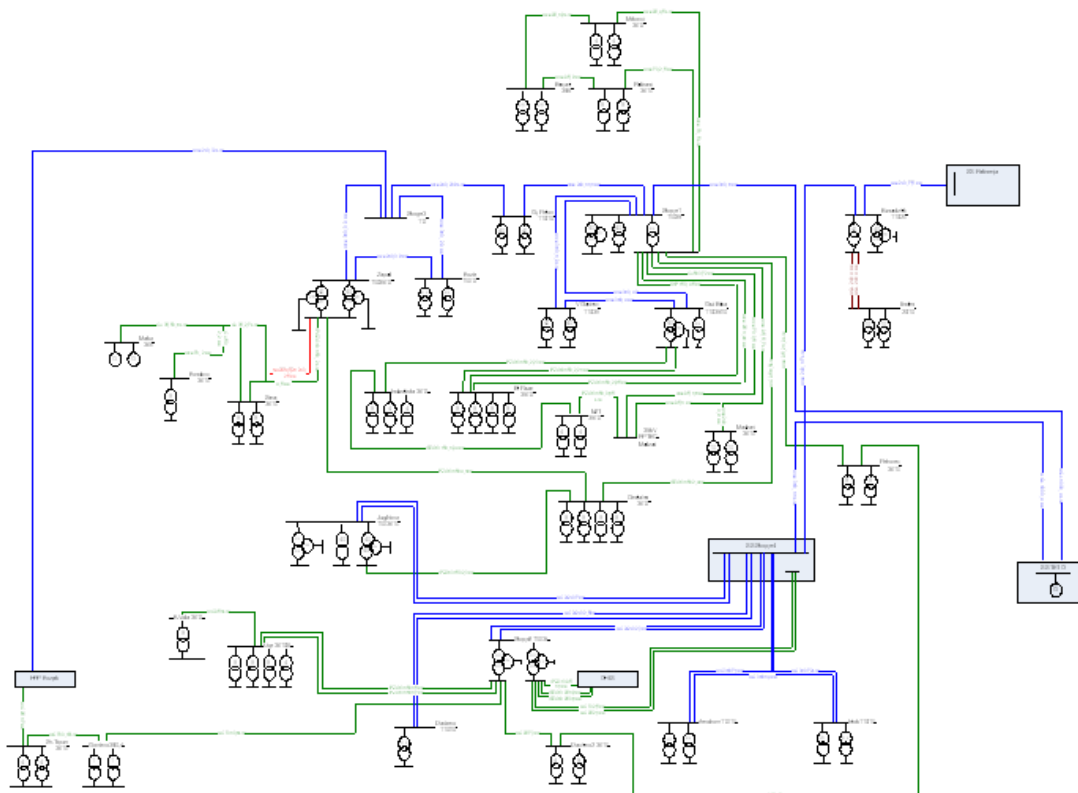
КЕЦ Аеродром со електрична енергија напојува 6 општини: Центар, Аеродром, Кисела Вода, Сопиште, Студеничани и Зелениково:

- со вкупна површина од 748,4 km²
- жители 205.500
- број на броила 127.987

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	460.681m
СН надземен вод	219.040 m
НН кабел	892.230 m
НН надземен вод	611.759 m
Број на трансформаторски станици	774

Табела 6. 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.

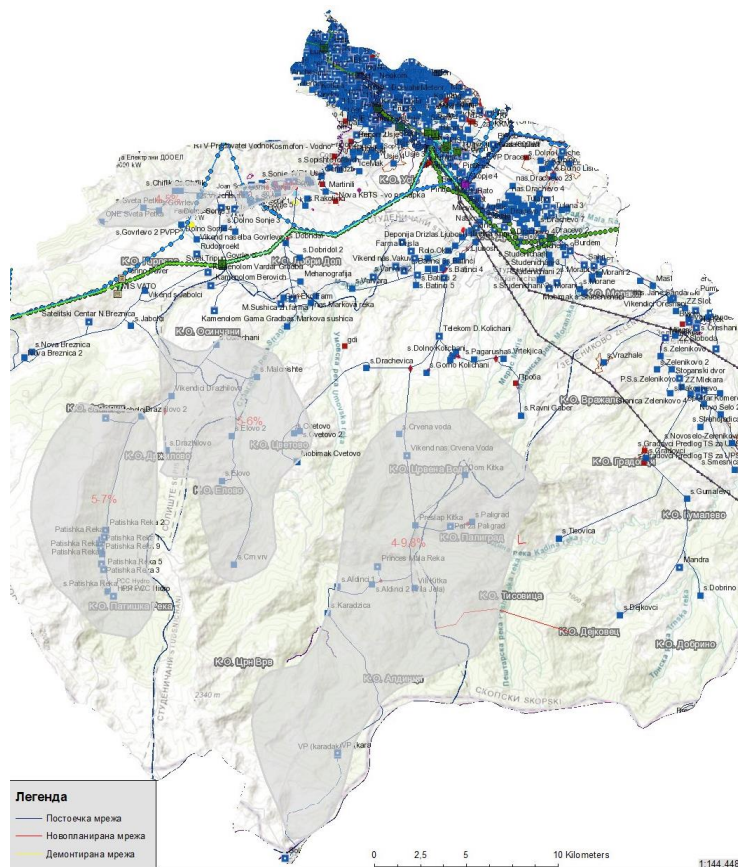
За скопските КЕЦ-ови (КЕЦ Аеродром, КЕЦ Ѓорче Петров и КЕЦ Васил Главинов) е специфично што се едно конзумно подрачје и функционално и технички, бидејќи се работи за еден град. Ова предходно бил еден КЕЦ, кој од административни причини, за подобра услуга кон корисниците, бил поделен на три. Од оваа причина разграничувањето не е технички по дистрибутивна мрежа, туку просторно по населби и булевари. Често границата помеѓу скопските КЕЦ-ови е еден булевар, кој од двете страни се напојува од иста ТС. Од оваа причина, енергетските податоци се водат за сите скопски КЕЦ-ови.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547	1.968.682.794	1.908.602.563
Загуби	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653	477.482.644	456.276.591
Влезна енергија	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200	2.446.165.437	2.366.741.894

Табела 7. 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 1x120mm² и ХНЕ 48-А 1x150 mm², IPO-13 – А 3x150 mm², IPO-13 95, NA2XS(F)2Y 1x150 mm², NA2XS(F)2Y 1x240 mm² и NA2XS(F)2Y 1x400 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 $Al/Fe\ 16mm^2$ и $Al/Fe\ 25mm^2$. 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 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 $4 \times 95\ mm^2$ и $4 \times 50\ mm^2$, изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземан кабел со пресек $150\ mm^2$ 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/10кВ Драчево	Количани	1043	36.161	55
2	ТС 35/10кВ Драчево 2	Орешани	2371	27.701	68
3	ТС 35/10кВ Свети Трипун	Извод бр.2	1116	13.764	42
4	ТС 35/10кВ Свети Трипун	Извод бр.3	2012	1.617	19
5	ТС 110/10кВ Драчево 2	Тулана	197	1.909	14
6	ТС 110/10кВ Драчево 2	Тутунски комбинат	986	1.733	14
7	ТС 35/10кВ Драчево	Водовод	1099	2327	5
8	ТС 110/10кВ Драчево	Солунска Глава	1596	907	12
9	ТС 110/10кВ Драчево	нас.Драчево 3	2011	716	4
10	ТС 35/10(6)кВ Усје	Млин Шар	1454	352	8

Табела 8. 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 ограноците 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. Конзумент 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:

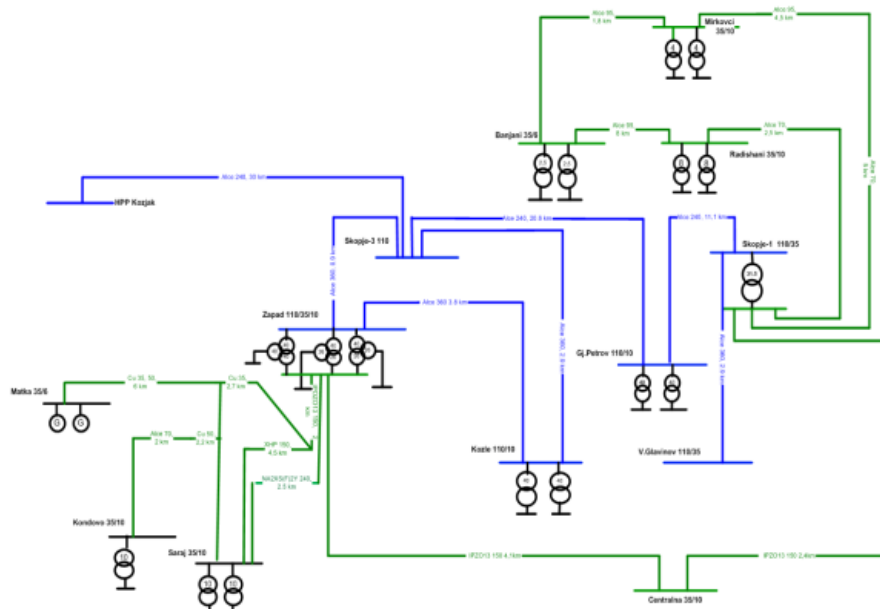
- со вкупна површина од 649 km²
- жители 164.202
- број на броила 87.723

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

СН кабел	362.490 m
СН надземна мрежа	206.555 m
НН кабел	823.339 m

НН надземна мрежа	842.172 m
Број на трансформаторски станици	560

Табела 9. 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

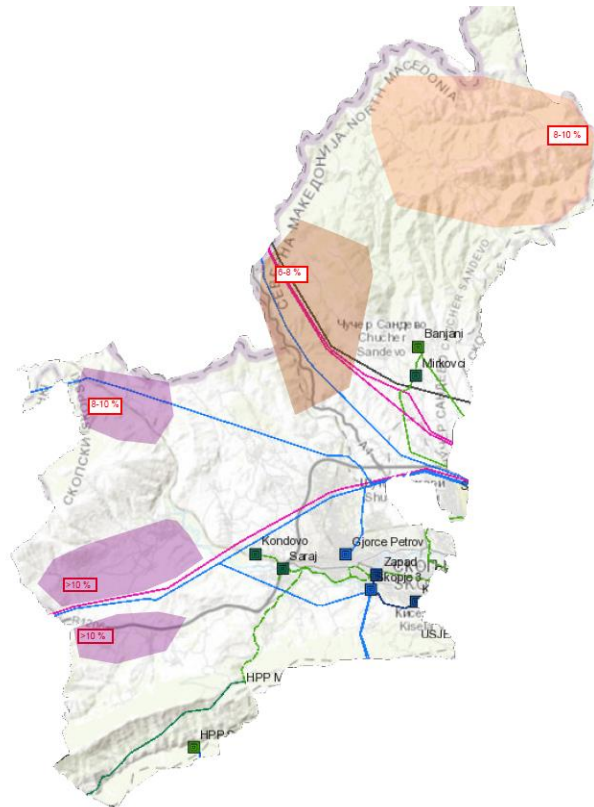
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547	1.968.682.794	1.908.602.563
Загуби	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653	477.482.644	456.276.591
Влезна енергија	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200	2.446.165.437	2.366.741.894

Табела 10. 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 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. РОЛ проектите во Семениште и Ласкарци се целосно завршени и сите броила се дислоцирани и се со можност за далечинско управување. Вкупната вредност на инвестицијата за Ласкарци изнесува 31.631.137 денари. Вкупната вредност на инвестицијата за Семениште изнесува 19.213.578 денари. За двата РОЛ проекта загубите се намалени за повеќе од 50 %.

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 Ѓорче 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекините (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр.3	1963	19.913	44
2	ТС 35/10kV Кондово	Волково	831	3.766	20
3	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр.08	1551	3.011	20
4	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр.20	1264	5.719	6
5	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр.4	1170	1.512	14
6	ТС 35/10kV Сарај	Извод бр.12	1569	1.881	10
7	ТС 35/10kV Кондово	Рашче	1423	1470	9
8	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр.06	917	1.458	9
9	ТС 110/10kV Козле	Извод бр.4	373	1.180	7
10	ТС 110/10kV Запад	Злоќукани 1	1432	1.088	4

Табела 11. 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 ограноците 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 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 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

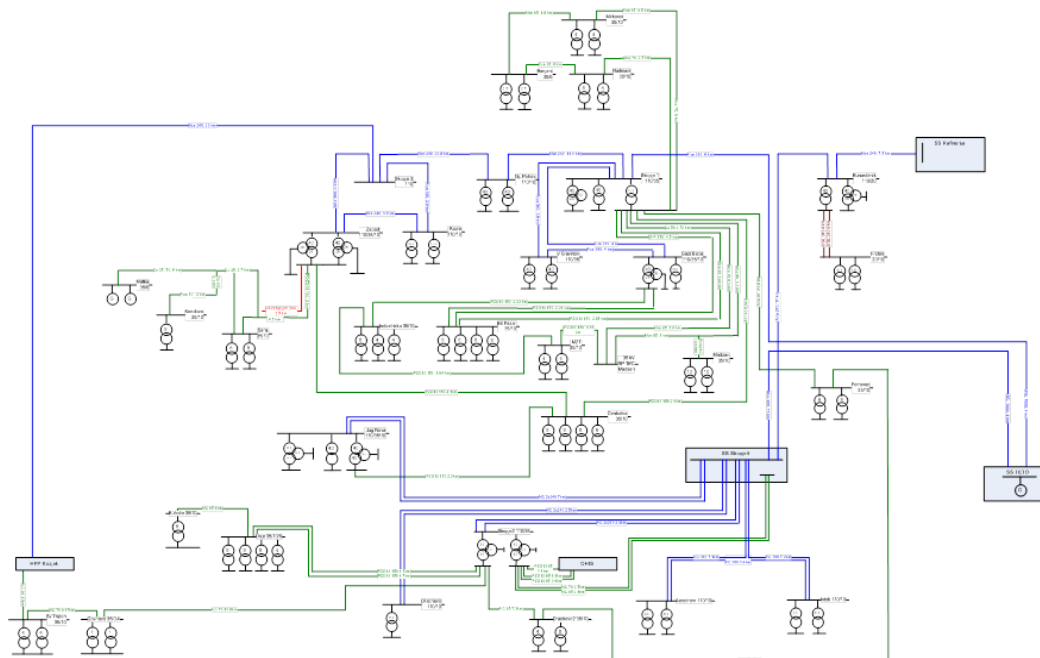
КЕЦ Васил Главинов ги покрива општините: Бутел, Чаир, Гази Баба, Петровец, Илинден и Арачиново:

- со вкупна површина од 520 km²
- жители 209.288
- број на броила 85.818

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

СН кабел	522.421 m
СН надземна мрежа	216.008 m
НН кабел	560.468 m
НН надземна мрежа	737.716 m
Број на трансформаторски станици	664

Табела 12. 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.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547	1.968.682.794	1.908.602.563
Загуби	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653	477.482.644	456.276.591
Влезна енергија	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200	2.446.165.437	2.366.741.894

Табела 13. 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.

Причината 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Петровец	Катланово	985	6.886	44
2	ТС 110/35/10kV Петровец	Коњаре	906	4.527	43
3	ТС 110/20kV Бунарцик	С.Е. Зона 2	1080	2.908	47
4	ТС 110/35/10kV Петровец	Фазанерија	577	5.226	26
5	ТС 35/10kV Радишани	Извод бр.11	1881	3.216	23
6	ТС 35/10kV Радишани	Извод бр.12	1114	2.755	24
7	ТС 110/10kV Васил Главинов	Извод бр.34	925	4.326	10
8	ТС 110/20kV Илинден	Илинден	740	1567	13
9	ТС 110/35/10kV Петровец	Миладиновци	1281	1.578	11
10	ТС 110/10kV Исток	Извод бр.10	919	1.814	9

Табела 14. 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.

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:

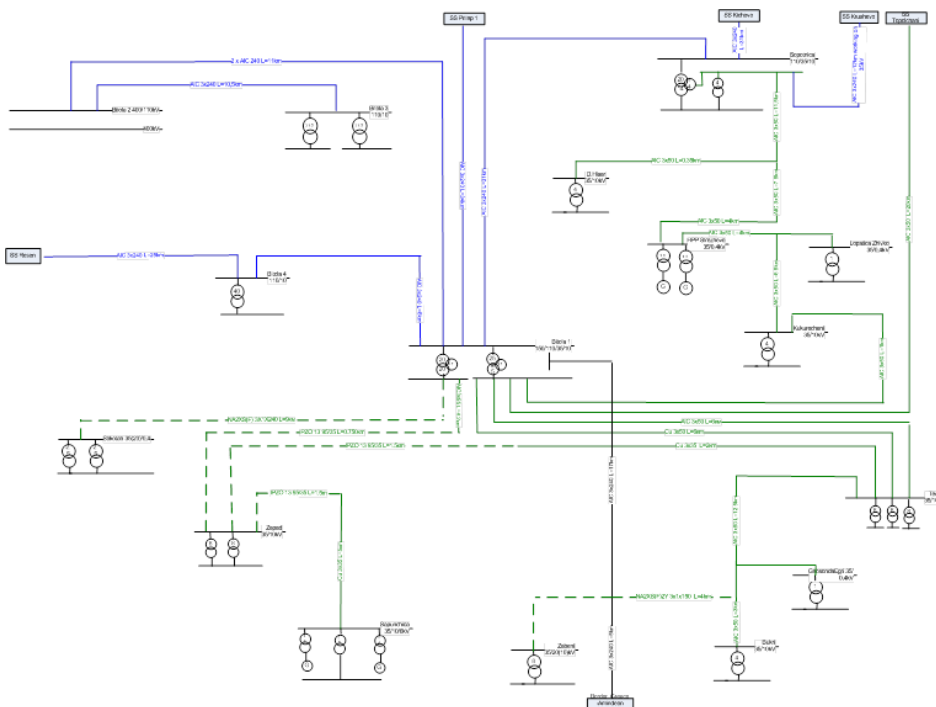
Битола, Новаци, Могила и Демир Хисар:

- со вкупна површина од 1.871 km²
- жители 107.219
- број на броила 55.097

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

СН кабел	273.811 m
СН надземна мрежа	506.376 m
НН кабел	365.783 m
НН надземна мрежа	690.329 m
Трафостаници	416

Табела 15. 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

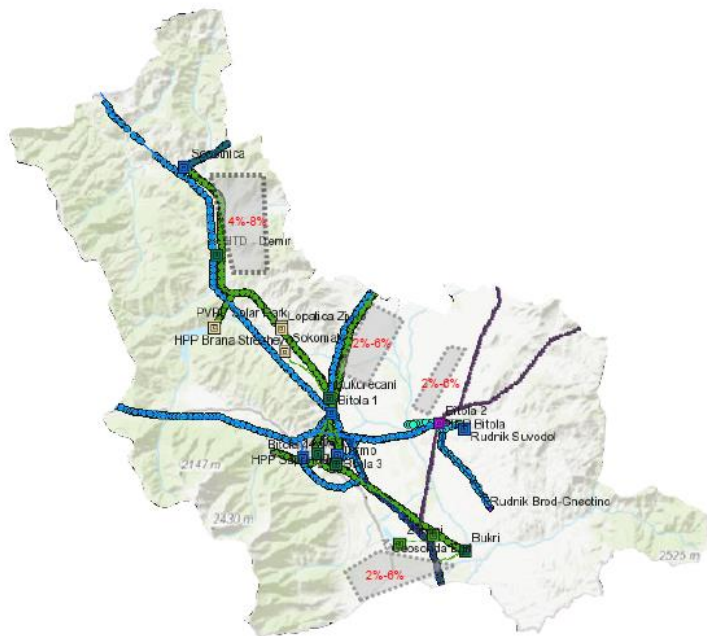
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	314.708.948	324.540.016	323.264.300	332.446.948	305.650.696	291.987.984
Загуби	38.663.603	36.140.954	34.678.680	33.090.827	32.929.300	32.330.842
Влезна енергија	353.372.551	360.680.970	357.942.980	365.537.775	338.579.996	325.366.736

Табела 16. 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Битола 3	Добромири	1152	9.236	63
2	ТС 110/35/10kV Термо	Породин	1354	10.142	49
3	ТС 35/10kV Букри	Бач	577	4.714	77
4	ТС 35/10kV Кукуречани	Могила	1192	6702	30

5	ТС 35/10kV Букри	Породин	30	5.473	33
6	ТС 35/10kV Кукуречани	Молика	646	5.006	28
7	ТС 35/10kV Сапунчица	Пелистер Дрвен	800	5.104	24
8	ТС 35/10kV Сапунчица	Ротино	1196	4.055	26
9	ТС 110/35/10kV Сопотница	Доленци	651	5.341	19
10	ТС 35/10kV Кукуречани	Радобор	9	3.709	23

Табела 17. 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 ограночите 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 ограночите 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:

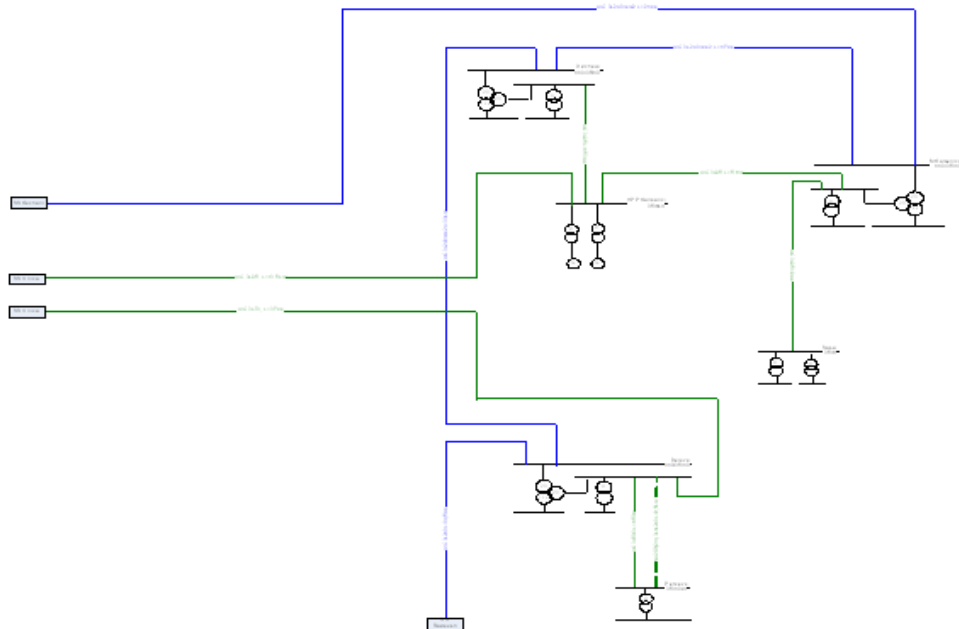
Делчево, Македонска Каменица, Берово и Пехчево:

- со вкупна површина 1.406 km²
- жители 45.073
- број на броила 19.435

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	62.063 m
СН надземна мрежа	264.258 m
НН кабел	47.071 m
НН надземна мрежа	463.448 m
Трафостаници	225

Табела 18. Должина на мрежа и број на ТС- КЕЦ Делчево



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.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	117.376.045	112.384.944	110.070.485	114.582.595	108.486.258	103.782.247
Загуби	7.074.659	6.371.792	5.899.156	6.378.137	5.746.718	5.955.138
Влезна енергија	124.450.704	118.756.736	115.969.642	120.960.732	114.232.976	120.228.764

Табела 19. 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-J4x150(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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Берово	Села 1	2111	12.866	23
2	ТС 110/35/10kV Делчево	Драмче	804	3.225	42
3	ТС 110/35/10kV Берово	Берово 2	732	8444	13
4	ТС 110/35/10kV Македонска Каменица	Луковица Саса	1012	4.582	17
5	ТС 35/10kV Пехчево	Села Пехчево	800	4.915	11
6	ТС 110/35/10kV Делчево	К15 Алпином	1278	2.401	11
7	ТС 110/35/10kV Делчево	Милково Брдо	891	1.705	9
8	ТС 110/35/10kV Берово	Села 2	1167	1.007	9
9	ТС 110/35/10kV Делчево	Старо Делчево	1478	808	8
10	ТС 35/10kV Пехчево	Пехчево 2	566	731	5

Табела 20. 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, Дојран и Богданци.

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:

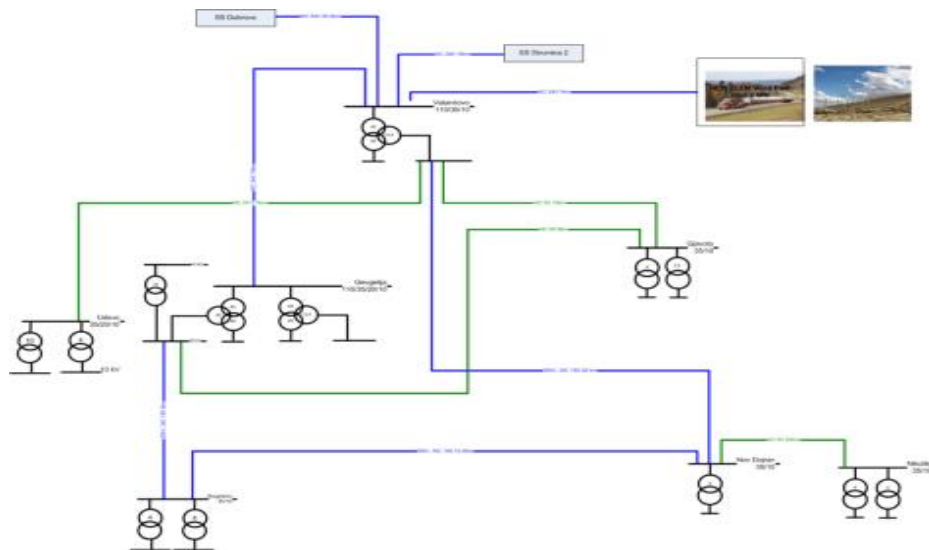
Гевгелија, Валандово, Нов Дојран, Богданци:

- со вкупна површина 1.060 km²
- жители 46.792
- број на броила 22.793

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	119.642 m
СН надземна мрежа	259.720 m
НН кабел	135.442 m
НН надземна мрежа	334.758 m
Трафостаници	236

Табела 21. 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

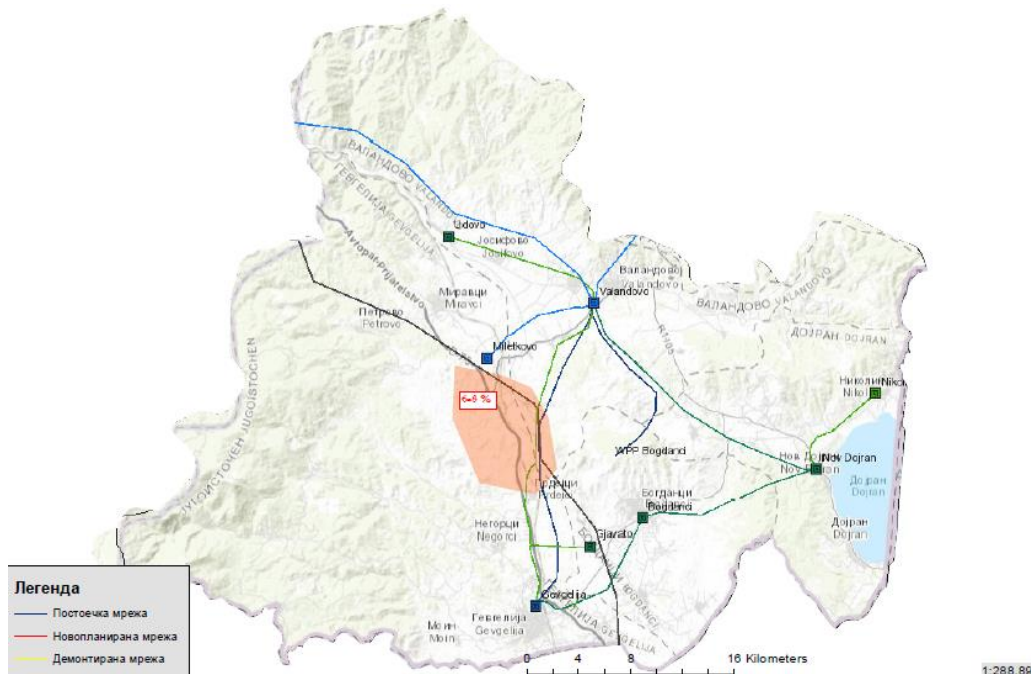
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	176.958.896	183.485.586	175.815.855	182.716.236	159.616.072	146.250.098
Загуби	12.650.579	13.081.849	11.759.447	12.777.215	10.479.736	11.246.752
Влезна енергија	189.609.475	196.567.435	187.575.302	195.493.451	170.095.809	157.507.879

Табела 22. 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Валандово	Башибос	369	4947	22
2	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Смрдлива Вода	729	2.213	23
3	ТС 110/35/10kV Валандово	Грчиште	491	1.263	38
4	ТС 110/35/10kV Валандово	Оранжери	5	1.454	24
5	ТС 35/10kV Нов Дојран	Фурка	325	3.142	10
6	ТС 35/10kV Богданци	Стојаково	671	2.287	10
7	ТС 35/10kV Нов Дојран	Стар дојран	1082	422	22
8	ТС 35/10kV Гавато	Препумпна 1	211	1.242	7
9	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Смоквица	978	1.237	7
10	ТС 35/10kV Гавато	Усисни пумпи	5	1.581	4

Табела 23. 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 ограоците 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 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

3.2.7 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 центри како и мали фотонапонски центри.

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 центри. 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 3 општини:

Гостивар, Врапчиште, Маврово и Ростуше:

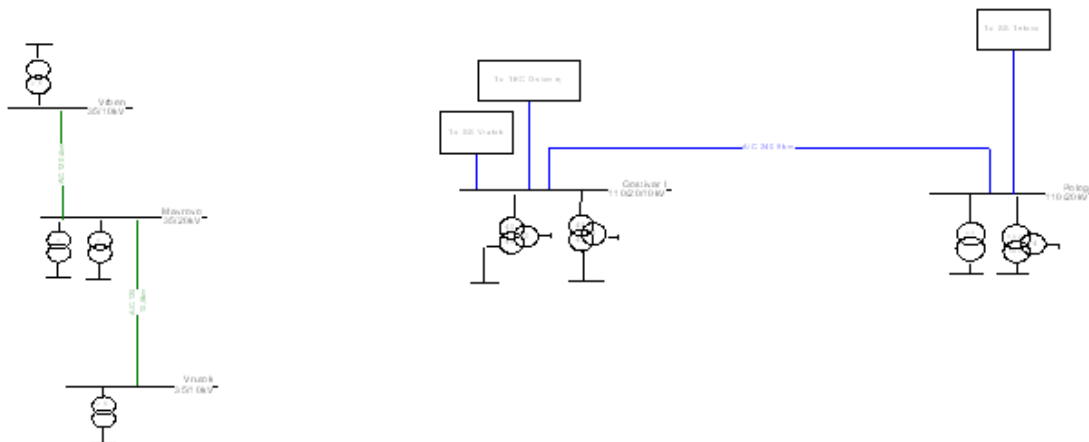
- со вкупна површина од 1.334 km²

- жители 115.059
- број на броила 41.789

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	117.346 m
СН надземна мрежа	252.530 m
НН кабел	127.193 m
НН надземна мрежа	667.459 m
Трафостаници	334

Табела 24. 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

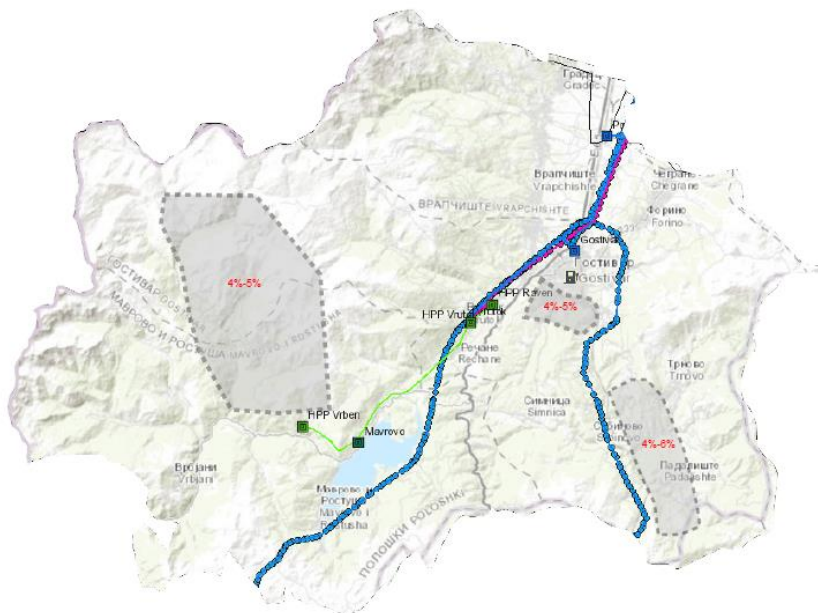
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	202.532.004	206.637.250	210.264.278	226.312.248	212.435.638	203.670.571
Загуби	52.570.220	51.155.652	46.495.838	48.948.373	47.504.252	44.742.471
Влезна енергија	255.102.224	257.792.902	256.760.116	275.260.621	259.939.890	248.413.442

Табела 25. 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 ТС 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, Чеграње, 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 се планира и реконструкција на НН мрежа во село Лакавица кое претставува развиено село и после реконструкција се очекува подобрување на напонските прилики. А согласно планираните инвестиции тековно и по се планира каблирање и реконструкција на постојната НН мрежа и изградба на нови ТС во селата Добри Дол, Сенокос и Чеграње 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. Дел од проектите РОЛ и замена на броила со далечинско отчитување и исклучување/вклучување се сеуште во фаза на имплементирање, иако дел од маркираните трафостаници по региони се завршени, Вредноста на целата инвестиција ќе се финализира со комплетно завршување на реализацијата на сите проекти како и самиот бенефит т.е за колку ќе се намалат загубите во овие региони.

Прекини во КЕЦ Гостивар

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Гостивар на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 110/20kV Полог	Тумчевиште	3375	12.913	114
2	ТС 110/20/10kV Гостивар	Запад	4063	10.685	80
3	ТС 110/20kV Полог	Нагодино	2665	9352	69
4	ТС 110/20/10kV Гостивар	Тунелоградба	3102	13.244	39
5	ТС 35/10kV ХЕЦ Врбен	Богдево	45	32.288	8
6	ТС 110/20/10kV Гостивар	Гостивар 2	2177	7.191	22
7	ТС 35/10kV ХЕЦ Врбен	Трница	196	9.893	13
8	ТС 35/20kV ХЕЦ Вруток	Маврово	354	7.752	11
9	ТС 110/20/10kV Гостивар	Гостивар 2	5257	1.789	44
10	ТС 35/20kV ХЕЦ Вруток	Равен	250	7.252	10

Табела 26. Изводи во КЕЦ Гостивар со најголем број на прекини

Овие изводи се наоѓаат во топ 10 од следните причини:

- 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:

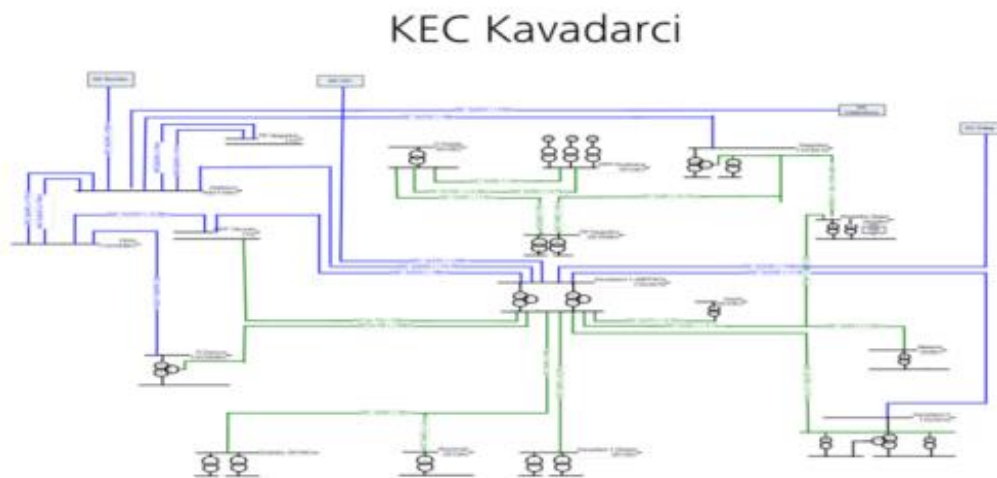
Кавадарци, Неготино, Демир Капија и Росоман:

- со вкупна површина од 1.857 km²
- жители 66.639
- број на броила 28.081

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	183.915 m
СН надземна мрежа	386.176 m
НН кабел	95.659 m
НН надземна мрежа	347.436 m
Трафостаници	279

Табела 27. 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

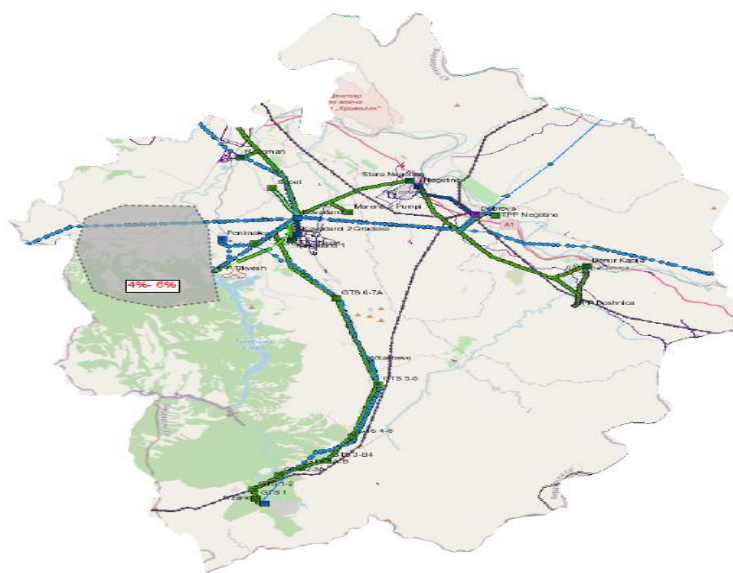
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	171.640.529	176.056.259	177.088.385	184.052.106	162.117.933	153.889.486
Загуби	18.294.482	18.468.993	18.395.748	21.441.318	16.185.963	18.442.370
Влезна енергија	189.935.011	194.525.252	195.484.133	205.493.424	178.303.896	183.853.175

Табела 28. 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 ограноци 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 кабел 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Кавадарци 1	Возарци	1447	9.482	40
2	ТС 20/10kV Витачево	Чашките	187	10.524	21
3	ТС 110/35/10kV Неготино	Дуброво	737	5.505	40
4	ТС 20/10kV Витачево	Страгово	428	5757	30
5	ТС 35/10kV Кавадарци 1	Трстеник	578	5.134	26
6	ТС 110/35/10kV Неготино	Дисан	718	3.160	23
7	ТС 35/10kV Кавадарци 1	Спортска сала	1528	4.163	9
8	ТС 110/35/10kV Демир Капија	Нафтовод	192	1.731	16
9	ТС 35/10kV Стара Неготино	Индустрија	12	1.005	25
10	ТС 110/35/10kV Неготино	Неготино стара	808	2.470	9

Табела 29. 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:

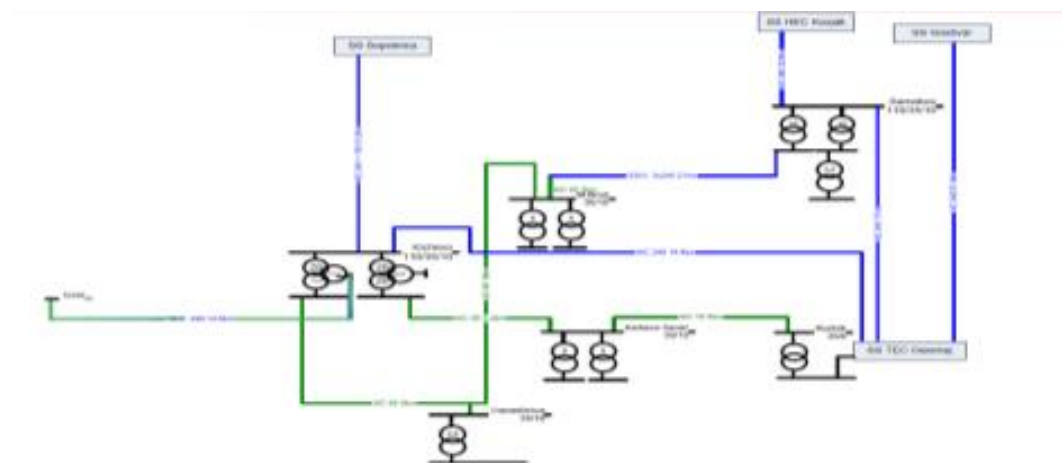
Кичево, Зајас, Другово, Пласница, Осломеј, Вранешница и Македонски Брод:

- со вкупна површина од 1.767 km²
- жители 94.751
- број на потрошувачи 29,073

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	75.306 m
СН надземна мрежа	452.990 m
НН кабел	61.996 m
НН надземна мрежа	599.420 m
Број на трансформаторски станици	363

Табела 30. 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

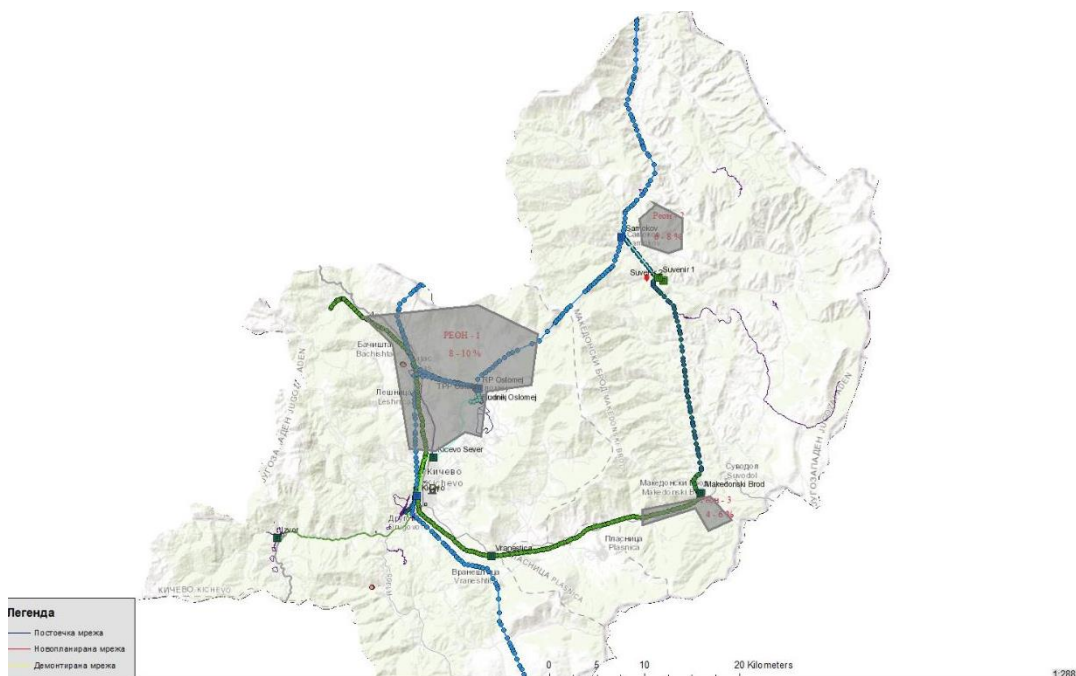
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	101.149.206	101.288.914	101.560.804	109.844.257	101.632.220	97.140.731
Загуби	14.868.403	14.617.551	12.786.922	14.158.751	13.934.493	14.509.958
Влезна енергија	116.017.609	115.906.465	114.347.726	124.003.009	115.566.713	117.616.776

Табела 31. 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%.

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 подземен кабел 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Самоков	Растеш	784	12.552	35
2	ТС 35/10kV Македонски Брод	Порече	529	8.760	46
3	ТС 35/10kV Север	Туин	1760	3.499	29
4	ТС 110/35/10kV Кичево	Тајмиште	2137	2970	34
5	ТС 35/10kV Македонски Брод	Излиште	1208	4.401	20
6	ТС 110/35/10kV Самоков	Македонски Брод	434	4.134	20
7	ТС 35/10kV Вранешница	Челопеци	984	5.326	15
8	ТС 35/10kV Вранешница	ЦЕР	634	4.195	10
9	ТС 35/10kV Македонски Брод	КО6	805	1.739	22
10	ТС 110/35/10kV Кичево	Белица	1615	1.607	18

Табела 32. 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. За производители (фотонапонски центри), потрошувачи-производител и просјумери веќе се издадени РСПДМ во КЕЦ Кочани со кои целосно се пополнети капацитетите за дистрибутивно производство за двете напојни трансформаторски станици ТС 110/35/10 kV Кочани и ТС 110/35/10 kV Пробиштип. Најмногу барања за приклучок на баратели за приклучок на фотонапонски центри и потрошувачи-производители кои се планирани да се приклучат на ТС 110/35/10 kV Пробиштип се во реонот на Добрево, Петришино, Неокази и Бучиште. Додека во реоните на Чешиново – Облешево, с.Тркање, Винаца, Зрновци и Кочани има баратели за приклучок на фотонапонски центри и потрошувачи - производители кои се планирани со приклучок од напојна ТС 110/35/10 kV Кочани. 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 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 Кочани со електрична енергија напојува 5 општини:

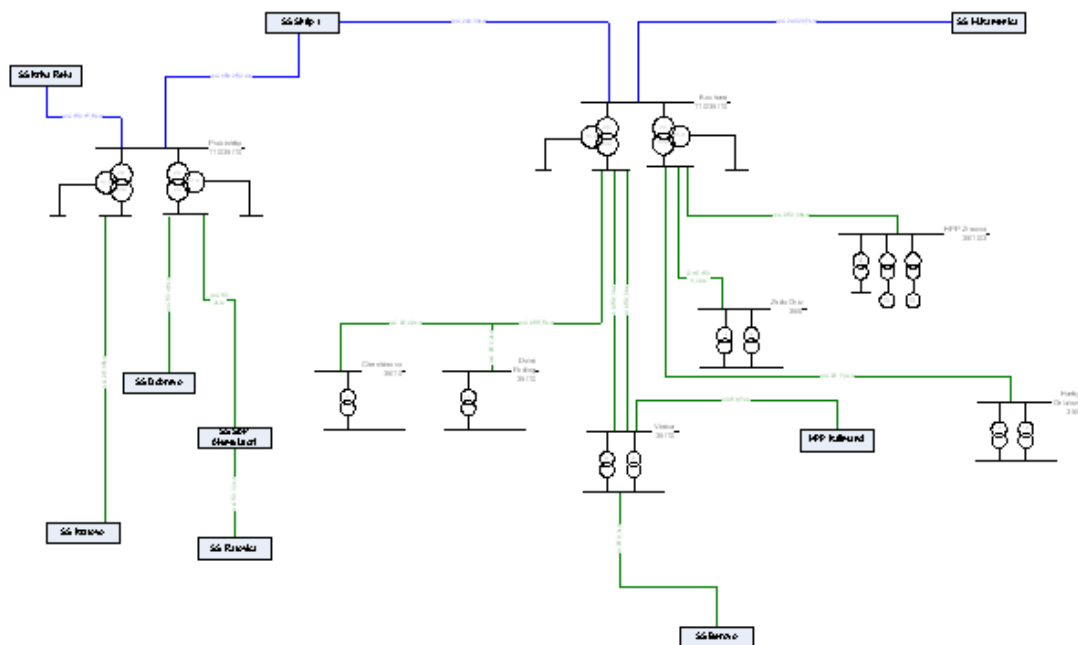
- Кочани, Пробиштип, Винаца, Чешиново-Облешево и Зрновци:

- со вкупна површина од 1.310 km²
- жители 86.470
- број на броила 32,742

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	79.866 m
СН надземна мрежа	419.877 m
НН кабел	79.769 m
НН надземна мрежа	740.700 m
Број на трансформаторски станици	304

Табела 33. 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

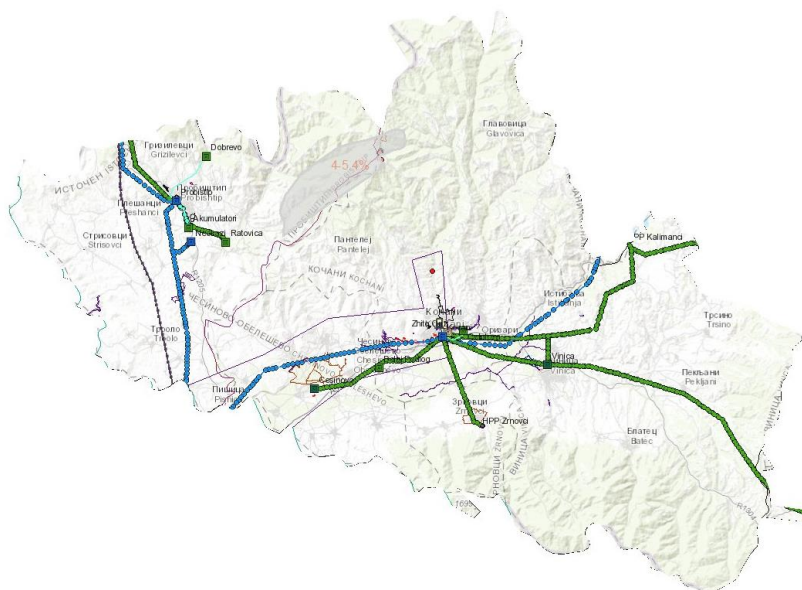
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	194.297.956	199.011.902	203.923.126	227.570.977	208.977.450	187.606.996
Загуби	18.235.635	18.582.817	17.762.647	17.705.195	15.311.441	13.526.214
Влезна енергија	212.533.592	217.594.718	221.685.773	245.276.171	224.288.891	204.984.521

Табела 34. 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.

Останатиот дел од конзумното подрачје на КЕЦ Кочани каде што среднонапонската 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 среднонапонска 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 подземан 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Кочани	Полаки	668	13.753	42
2	ТС 110/35/10kV Кочани	Пошта	2316	9.402	43
3	ТС 35/10kV Винаца	Свињарска Фарма	936	8508	40
4	ТС 110/35/10kV Пробиштип	Села Север	474	7.498	36
5	ТС 110/35/10kV Кочани	Подлог	1105	6.461	37
6	ТС 110/35/10kV Пробиштип	Злетово	1213	6.250	38

7	ТС 110/35/10kV Кочани	Оризово Пресека	1049	7.732	19
8	ТС 35/10kV Виница	Виничка кршла	724	4.446	33
9	ТС 35/10kV Чешиново	Чешиново	534	3.560	39
10	ТС 35/10kV Чешиново	Рудник Спанчево	765	5.615	23

Табела 35. 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 пресеко 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:

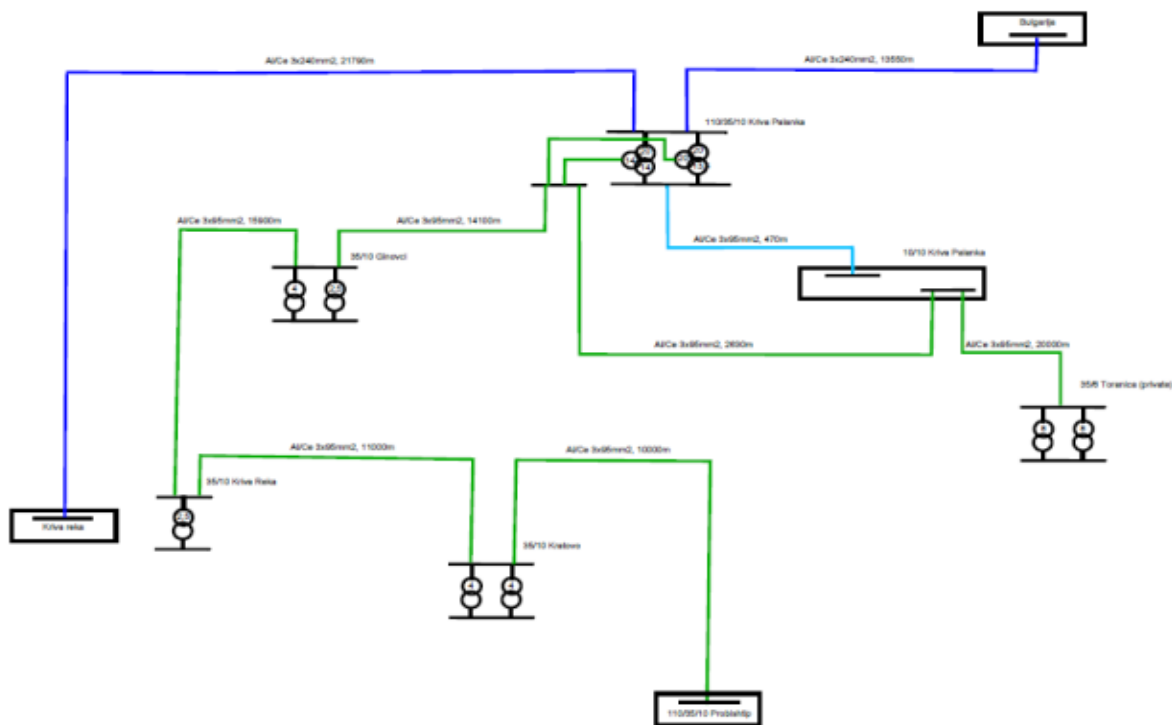
Кратово, Крива Паланка и Ранковце:

- со вкупна површина од 1.095 km²
- жители 35.405
- број на броила 16,880

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	24.248 m
СН надземна мрежа	335.406 m
НН кабел	25.512 m
НН надземна мрежа	1.069.895 m
Број на трансформаторски станици	202

Табела 36. 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

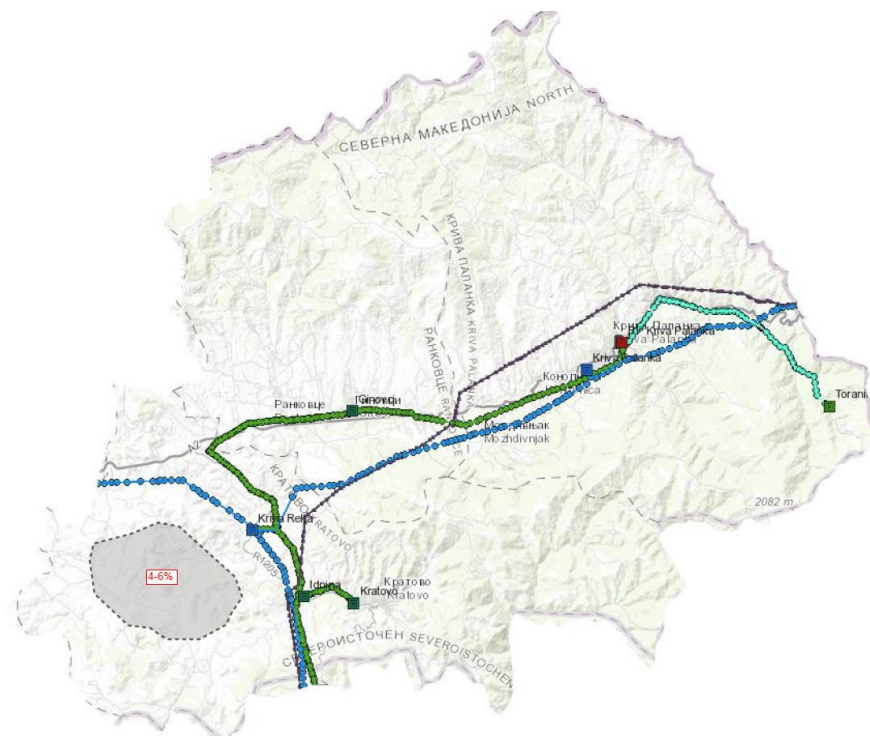
Загубите на електрична енергија во мрежата се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	64.323.926	68.097.006	69.676.636	71.360.505	66.355.526	65.403.000
Загуби	5.875.164	5.528.213	2.249.679	3.725.875	5.572.851	7.846.068
Влезна енергија	70.199.090	73.625.219	71.926.315	75.086.379	71.928.377	73.266.378

Табела 37. 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.

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 1x120mm² и ХНЕ 48-А 1x150mm².

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 4x95mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземни 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Кратово	Планина	346	16.610	45
2	РП 10kV Крива Паланка	Градец Огут	512	10.408	30
3	ТС 35/10kV Гиновци	Герман	598	8.551	26
4	ТС 35/10kV Кратово	Села	1002	7.009	22
5	РП 10kV Крива Паланка	Крстов Дол	312	5.210	29
6	РП 10kV Крива Паланка	Манастир	167	3.419	18
7	ТС 110/35/10kV Крива Паланка	Мождивњак	1255	3172	19
8	ТС 35/10kV Крива Река	Села	847	3.658	16
9	РП 10kV Крива Паланка	Граница	192	2.365	16
10	РП 10kV Крива Паланка	Дренак	205	1.826	14

Табела 38. 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 централи.

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:

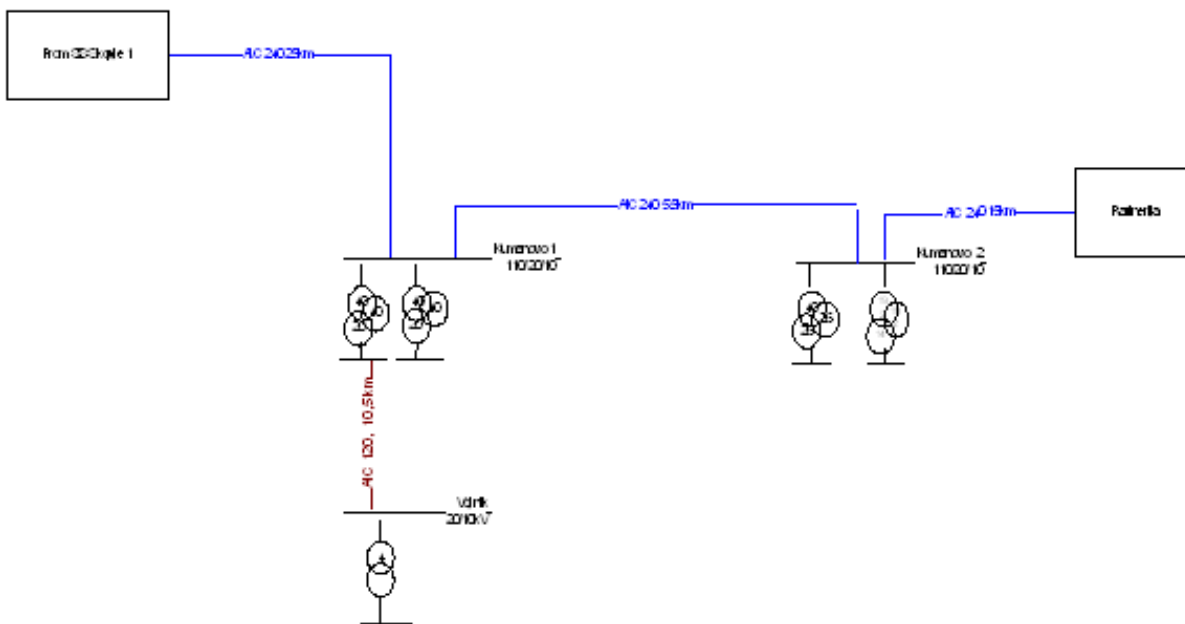
Куманово, Липково, Старо Нагоричане:

- со вкупна површина од 1.211 km²
- жители 137.380
- број на броила 54,601

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	150.323 m
СН надземна мрежа	511.909 m
НН кабел	186.380 m
НН надземна мрежа	1.386.414 m
Број на трансформаторски станици	444

Табела 39. 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

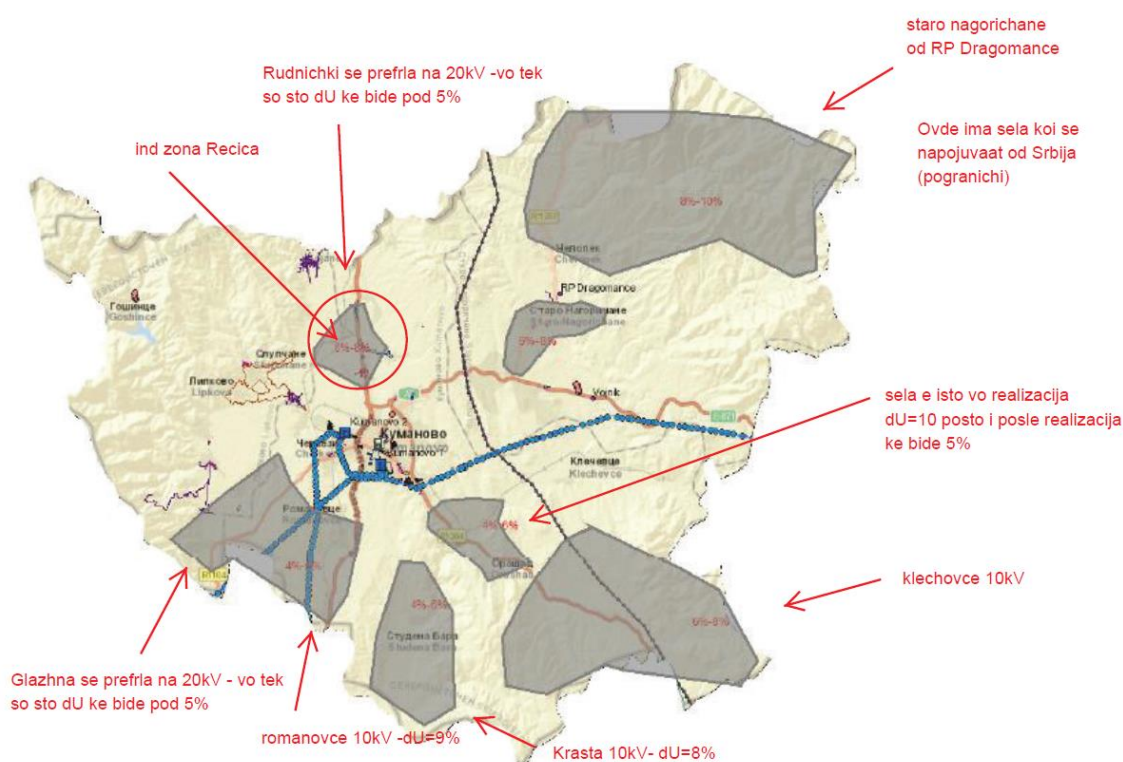
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	275.968.537	275.481.126	280.026.118	295.445.274	270.253.068	266.210.661
Загуби	57.111.587	54.646.770	49.114.125	47.796.320	45.761.263	44.637.028
Влезна енергија	333.080.124	330.127.896	329.140.244	343.241.594	316.014.331	310.847.770

Табела 40. 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, Кино, 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, Трмеѓа 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 магистрали на далекуводи 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-тите и 70-тите години од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со $Al/Fe\ 70\ mm^2$ или кабелски водови за магистралите додека пак ограноците со $Al/Fe\ 50\ mm^2$.

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 $Al/Fe\ 50\ mm^2$, $Al/Fe\ 35\ mm^2$ и $Al/Fe\ 25\ mm^2$. За следните години согласно инвестиционите програми и буџети е предвидена реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со $Al/Fe\ 70\ mm^2$, а 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%.

Прекини во КЕЦ Куманово

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Куманово на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Војно Ваксинце	1734	8.246	131
2	РП 10kV Драгоманце	Жеглање	422	15.560	69
3	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Липково	1788	4.211	95
4	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Матејче	1661	3340	109
5	ТС 20/10kV Војник	Баловле	277	11.524	23
6	ТС 20/10kV Војник	Клечовце	1135	8.400	28
7	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Железничка станица	1553	2.403	84
8	ТС 110/20/10kV Куманово 1	Краста	1250	5.670	27
9	ТС 110/20/10kV Куманово 1	Карпош	3523	1.666	73
10	РП 10kV Драгоманце	Пелинце	864	3.192	36

Табела 41. 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 mm²/ Al/Fe 35 mm² а на ограноците со Al/Fe 16 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

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/Fe50 mm² 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.

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:

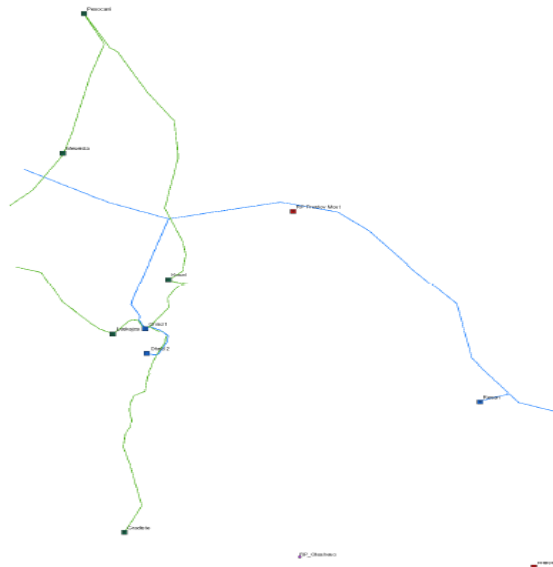
Охрид, Ресен, Дебарца,:

- со вкупна површина од 1.366 km²
- жители 78.081
- број на броила 53,684

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	200.022 m
СН надземна мрежа	387.216 m
НН кабел	632.308 m
НН надземна мрежа	459.545 m
Број на трансформаторски станици	359

Табела 42. 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

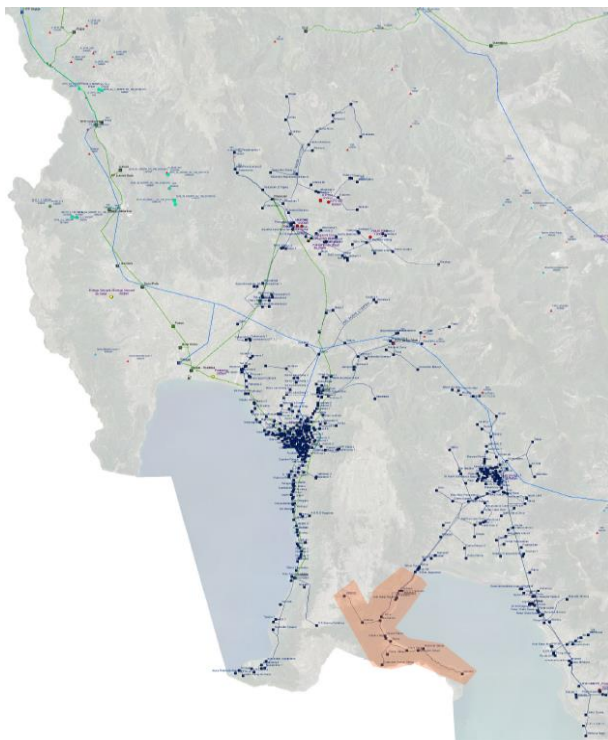
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	248.886.364	253.066.111	252.828.181	265.622.600	247.479.699	232.615.624
Загуби	27.096.769	26.755.216	23.141.973	25.385.129	24.129.185	25.346.299
Влезна енергија	275.983.133	279.821.327	275.970.155	291.007.729	271.608.884	263.041.392

Табела 43. 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 трансформаторска станица 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 трансформаторска станица 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 среднапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Охрид во приградските и субурбаните зони е воглавно надземна со пресек од $Al/Fe\ 50\ mm^2$ $Al/Fe\ 35\ mm^2$ $Al/Fe\ 25\ mm^2$. За следните години согласно инвестиционите програми и буџети е предвидена реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднапонските надземни водови со $Al/Fe\ 70\ mm^2$ а на сите ограноци со $Al/Fe\ 50\ mm^2$ 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 среднапонската мрежа. Падот на напонот на овој дел од среднапонска 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 $Al/Fe\ 95\ mm^2$ 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 трансформатори 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 трансформаторница 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 4×95 , 4×120 и $4 \times 150\ mm^2$, додека поновите кабелски водови се изградени со проводник алуминиум 4×150 и $4 \times 240\ mm^2$ и падовите на напон во овие средини се движат претежно до 5%. Нисконапонските мрежи во приградски средини претежно се надземни со проводник $Al/Fe\ 35/50\ mm^2$ и со надземни кабелски снопови $SKS\ 4 \times 70$ и $4 \times 35\ mm^2$, 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 $NAY2Y-J\ 4 \times 150(240)\ mm$. 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 $Al/Fe\ 25/35/50\ mm^2$ 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 $NAY2Y-J\ 4 \times 150(240)\ mm^2$ и со реконструкција во надземна со $СКС\ 4 \times 95\ mm^2$ и $СКС\ 4 \times 50\ mm^2$ 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/20/10kV Ресен	Пумпи Претор	1757	1.667	59
2	ТС 35/10kV Песочани	Арбиново	891	4088	21
3	ТС 35/10kV Косел	Прентов мост	700	3.748	8
4	ТС 110/20/10kV Ресен	Љубојно 20	769	2.596	10
5	ТС 35/10kV Лескајца	Костозглобна	711	1.594	16
6	ТС 35/10kV Песочани	Село Белчишта	1004	1.513	15
7	ТС 35/10kV Лескајца	Винарска визба	1206	1.110	15
8	ТС 110/20/10kV Ресен	Отешево 10	660	1.533	10
9	ТС 35/10kV Градиште	Свети Наум Трпејца	561	2.140	7
10	ТС 110/20/10kV Ресен	Крушје	1015	1.061	13

Табела 44. 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 ограночите 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 трафостаници 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:

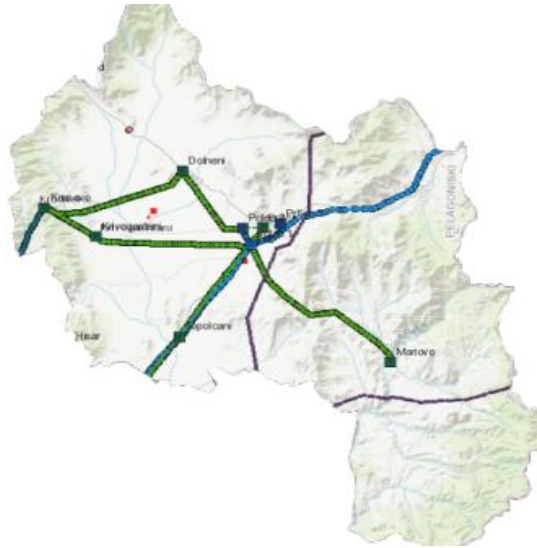
Прилеп, Крушево, Долнени, Кривогаштани и дел од Могила:

- со вкупна површина од 1.891 km²
- жители 106.170
- број на броила 44,569

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	160.599 m
СН надземна мрежа	516.392 m
НН кабел	102.637 m
НН надземна мрежа	749.150 m
Трафостаници	379

Табела 45. 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

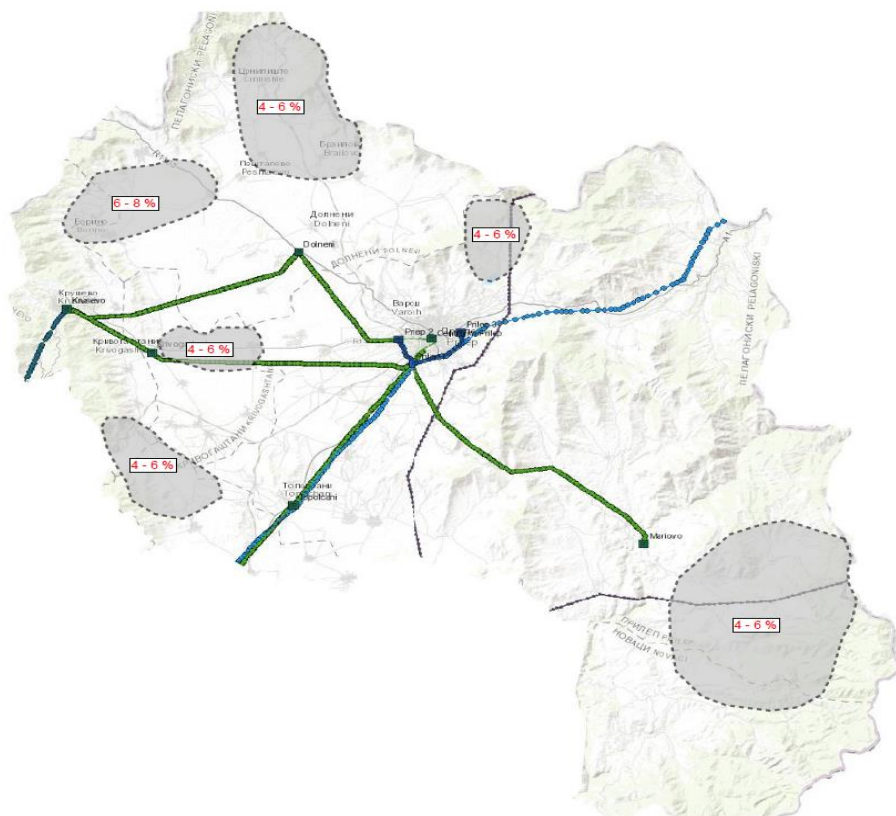
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	227.818.665	233.676.522	238.276.628	244.771.710	226.734.317	218.008.637
Загуби	35.745.030	37.020.418	37.319.294	37.941.055	37.732.180	35.371.873
Влезна енергија	263.563.695	270.696.940	275.595.922	282.712.765	264.466.497	253.888.083

Табела 46. 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, Сажедево, 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 mm² и Al/Fe 25 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:

Реон Мариово, со реконструкција и замена на постојниот воздушен вод со Al/Fe 50 mm² за следните години,

Реон Сивец, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400 mm² 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 1x240 mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Дебреште, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400 mm² и NA2XS(F)2Y 1x240 mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Славеј, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400 mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Лознани, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400 mm² и NA2XS(F)2Y 1x240 mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници.

Градската мрежа во Прилеп е во главно кабловска со ХНЕ 48-А 1x120 mm² и ХНЕ 48-А 1x150 mm².

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 1x400 mm² и NA2XS(F)2Y 1x240 mm².

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Прилеп 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 ограноци 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 Прилеп, најголеми загуби се во регионите на Горно и Долно Житоше, Црнилиште, Бучин, Воѓани, 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 mm² Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 35 mm².

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 4x95 mm² и 4x50 mm², како и поставување на подземан кабел со пресек 150 mm² и 240 mm² 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Мариово	Витолиште	375	15.266	29
2	ТС 110/10kV Прилеп 3	Плетвар	1017	9.022	28
3	ТС 35/10kV Долнени	Долнени	1500	8.256	21
4	ТС 110/35/10kV Прилеп 1	Мариово	488	6.990	24
5	ТС 35/10kV Долнени	Сенокос	1042	12541	11
6	ТС 35/10kV Тополчани	Хаферица	171	6.791	18
7	ТС 35/10kV Долнени	Фарма Мазунчиште	220	4.187	28
8	ТС 35/10kV Мариово	Кален	266	4.039	26
9	ТС 35/10kV Долнени	Дебреште Житоште	1816	3.913	20
10	ТС 110/10kV Прилеп 3	Сивец	578	4.178	18

Табела 47. 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:

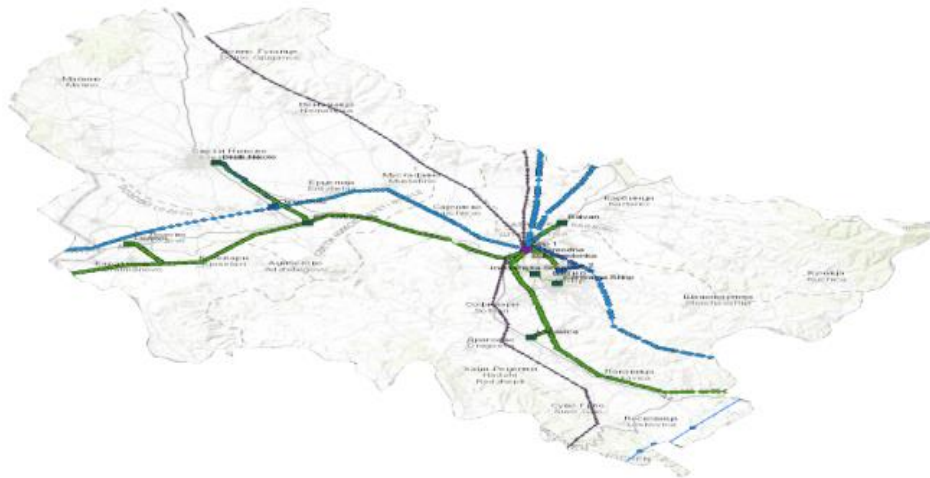
Штип, Свети Николе, Карбинци и Лозово:

- со вкупна површина од 1.769 km²
- жители 73.312
- број на потрошувачи 32,033

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	144.068 m
СН надземна мрежа	443.884 m
НН кабел	86.613 m
НН надземна мрежа	424.124 m
Број на трансформаторски станици	316

Табела 48. 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

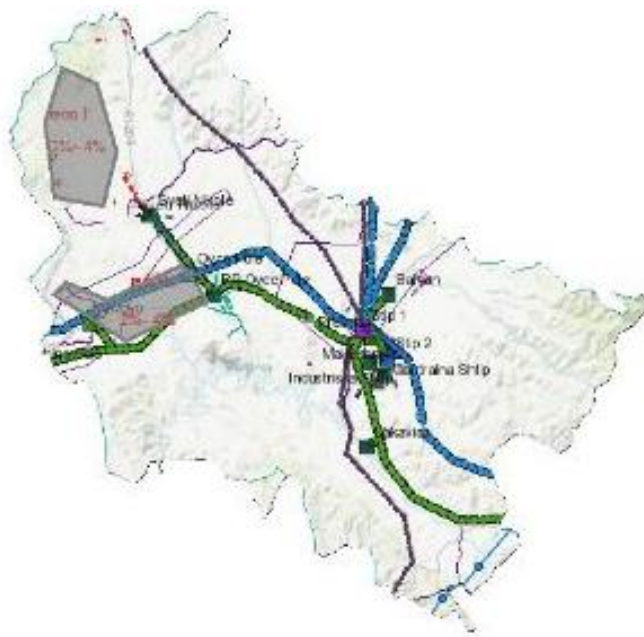
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	198.660.901	200.063.666	200.661.656	209.672.944	189.136.503	167.896.082
Загуби	23.782.290	24.263.829	23.243.396	24.817.815	21.361.326	24.561.748
Влезна енергија	222.443.191	224.327.495	223.905.053	234.490.759	210.497.828	237.573.479

Табела 49. 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 Ќоселери 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 Ќоселери 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-А 1x 95mm² и ХНЕ 48-А 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 подземен 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 35/10kV Св.Николе	Горобинци	758	12.676	44
2	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Пеширево	1154	7.696	41
3	ТС 35/10kV Лакавица	20-ти километар	495	10627	27
4	ТС 35/10kV Индустриска	Села Југ	492	5.633	29
5	ТС 35/10kV Балван	Плачковица	254	5.734	28
6	ТС 35/10kV Лакавица	Неметали	83	5.482	23
7	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Коселари	588	3.847	31
8	ТС 110/35/10kV Штип 2	Шашаварлија	159	5.998	12
9	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Сточна Храна	114	2.568	20
10	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Оранжерии	189	1.845	23

Табела 50. 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 среднапонската 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:

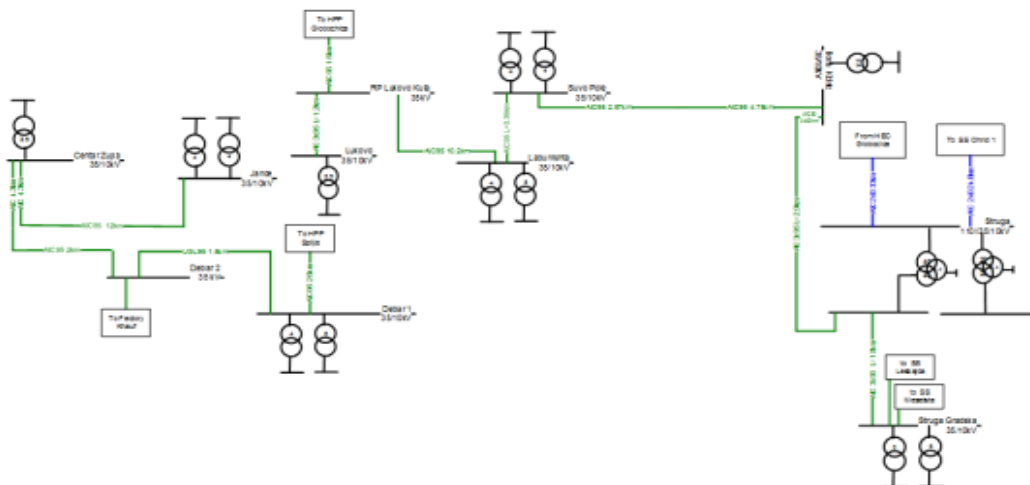
Струга, Дебар, Вевчани, Центар Жупа и дел од Маврово и Ростуша:

- со вкупна површина од 1.124 km²
- жители 95.170
- број на броила 42,242

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	134.110 m
СН надземна мрежа	330.295 m
НН кабел	250.777 m
НН надземна мрежа	655.419 m
Број на трансформаторски станици	395

Табела 51. 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

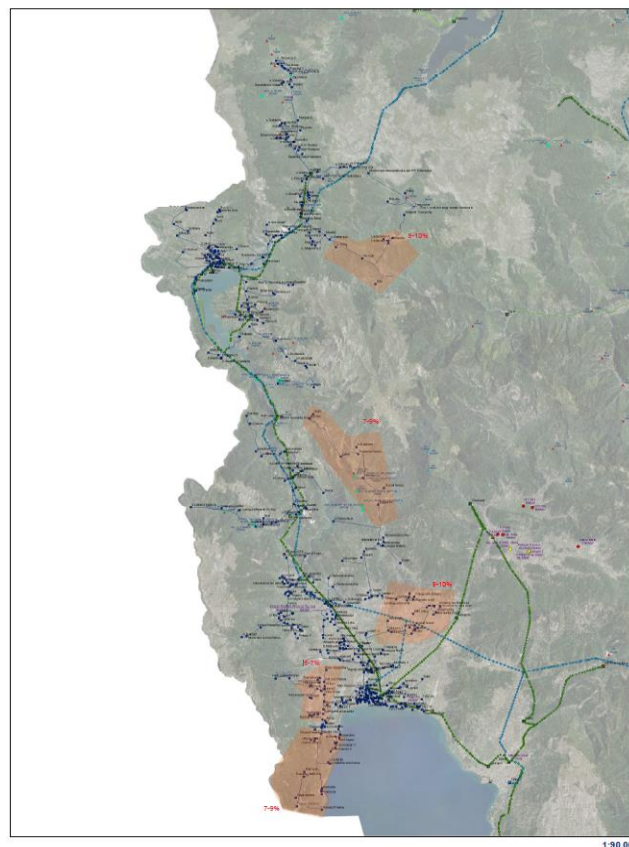
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	178.227.960	182.990.832	182.192.897	195.134.779	187.121.345	182.279.599
Загуби	30.380.347	30.922.576	26.792.151	29.140.987	28.508.265	27.967.590
Влезна енергија	208.608.307	213.913.408	208.985.048	224.275.766	215.629.610	210.417.738

Табела 52. 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 4x240 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-J 4x150(240) mm² и со реконструкција во надземна со SKS 4x95 mm² и SKS 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Луково	Јабланица	597	8.507	40
2	ТС 35/10kV Суво Поле	Добовјани	2184	7933	34
3	ТС 110/35/10/20kV Струга	Хотели	1780	3.586	49
4	ТС 35/10kV Дебар1	Баништа	625	5.085	34
5	ТС 35/10/20kV Јанче	Лазарополе	1356	6.944	16
6	ТС 110/35/10kV Струга	Села Запад	2074	2.873	35
7	ТС 35/10kV Дебар1	Венец 2	1072	4.278	22
8	ТС 110/35/10kV Струга	Индустриска	604	3.282	25
9	ТС 35/10kV Суво Поле	Велешта 1	1116	2.606	31

10	ТС 35/10kV Суво Поле	Вевчани	2600	2.121	32
----	-------------------------	---------	------	-------	----

Табела 53. 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:

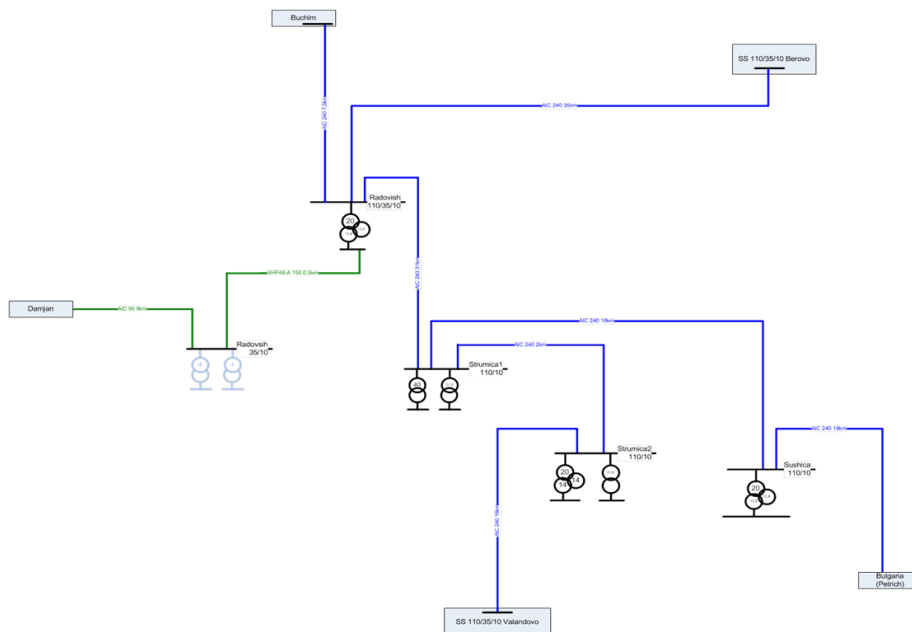
Струмица, Радовиш, Конче, Василево, Босилово и Ново Село:

- со вкупна површина од 1.977 km²
- жители 124.405
- број на броила 48,561

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	186.658 m
СН надземна мрежа	455.055 m
НН кабел	166.396 m
НН надземна мрежа	633.442m
Број на трансформаторски станици	429

Табела 54. 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

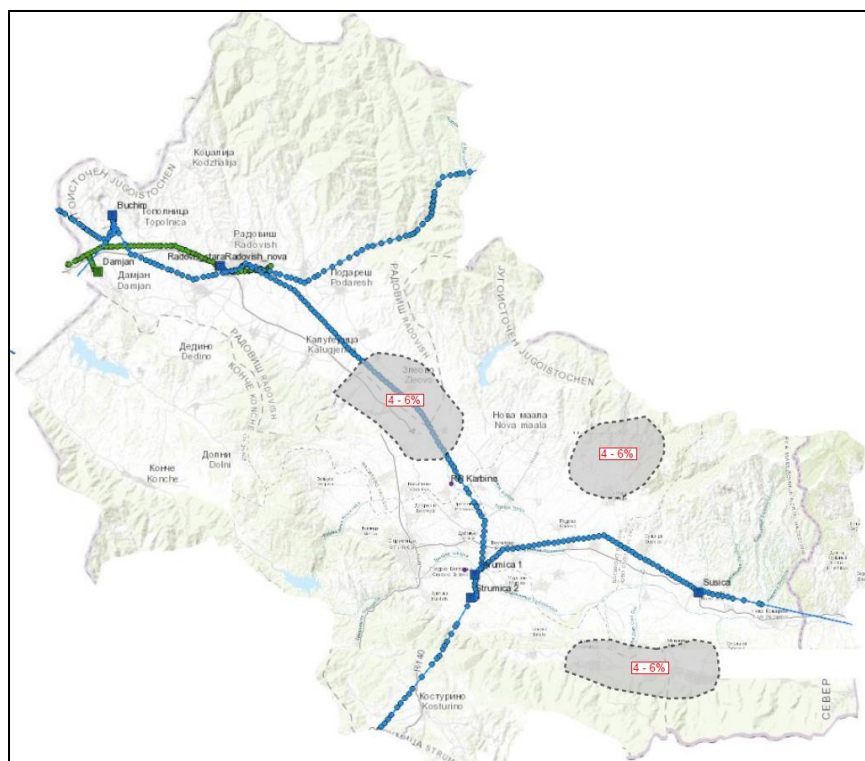
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	223.946.972	225.783.931	232.102.543	249.021.631	229.060.353	215.442.129
Загуби	29.177.599	31.028.712	26.335.250	28.186.972	20.579.061	25.429.946
Влезна енергија	253.124.570	256.812.642	258.437.793	277.208.603	249.639.414	243.518.975

Табела 55. 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 трафостаници 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 ограноци од Al/Fe 35 mm² и Al/Fe 25 mm² од кои се напојуваат овие села. Оваа мрежа е градена во период на 60-70 год. 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 ограноци 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 подземан кабел со пресек 150 mm² и 240 mm² 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/10kV Струмица 2	Брана Водоча	1033	5.107	52
2	ТС 110/35/10kV Радовиш	Села Запад	1491	9.455	18
3	ТС 110/35/10kV Радовиш	Мантово	715	7.508	22
4	ТС 110/35/10kV Радовиш	Села Исток	376	2.238	26
5	ТС 110/10kV Сушица	Босилово	1786	1.893	27
6	ТС 110/10kV Струмица 1	Карбино 4	1228	2.376	20
7	ТС 110/10kV Струмица 2	Градско Балдовци	1515	1.501	25
8	ТС 110/10kV Струмица 1	Околија	1015	1292	23
9	ТС 110/10kV Сушица	Зубово	1658	2.819	10
10	ТС 110/10kV Струмица 1	Карбино 2	1417	1.987	14

Табела 56. 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: Јегуновце, Боговиње, Врапчиште, Брвеница, Тетово, Желино и Теарце. 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 центри кои се веќе приклучени и центри 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 67,845

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	189.982m
СН надземна мрежа	342.499 m
НН кабел	235.980 m
НН надземна мрежа	955.051m
Број на трансформаторски станици	525

Табела 57. 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

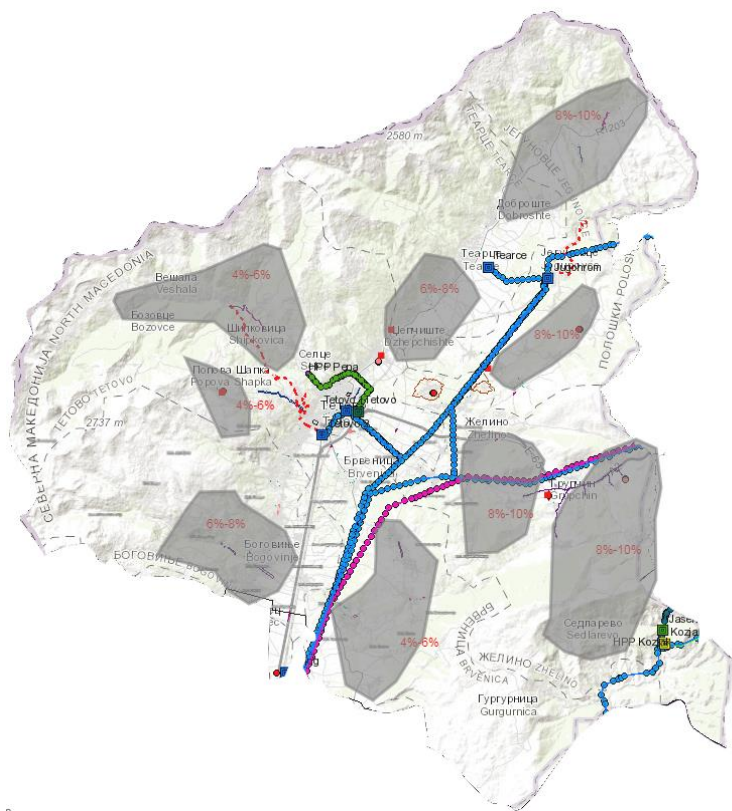
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	427.811.132	433.160.880	433.669.462	460.797.380	440.869.032	397.756.082
Загуби	60.665.731	53.958.082	51.034.134	53.682.614	50.095.937	49.951.978
Влезна енергија	488.476.863	487.118.961	484.703.595	514.479.994	490.964.969	470.408.520

Табела 58. 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 Доброште 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:

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 mm² / 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/Fe 70 mm² или кабелски за магистралите на далекуводите додека пак ограноците со Al/Fe 50 mm² за следните години.

Градската мрежа во градот Тетово е во главном кабловска со XHE 48-A 1x120mm² и XHE 48-A 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 во главном 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 ограноци 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 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 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 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/20kV Тетово 2	Боговиње	4037	14.077	95
2	ТС 110/20kV Полог	Приок	2506	6.408	71
3	ТС 110/20kV Тетово 2	Челопек	2645	2.719	91
4	ТС 110/20kV Полог	Стенче	884	3791	63
5	ТС 35/10kV ХЕЦ Пена	Шипковица	962	4.377	30
6	ТС 110/35/20/10kV Тетово 1	Дервент	1923	4.315	22
7	ТС 110/35/20/10kV Тетово 1	Требош	2688	4.009	13
8	ТС 110/20kV Тетово 2	Брвеница	2027	1.685	29
9	ТС 110/20/10kV Теарце	Доброште	2739	3.282	12
10	ТС 110/20/10kV Теарце	Јегуновце	1228	1.846	20

Табела 59. 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:

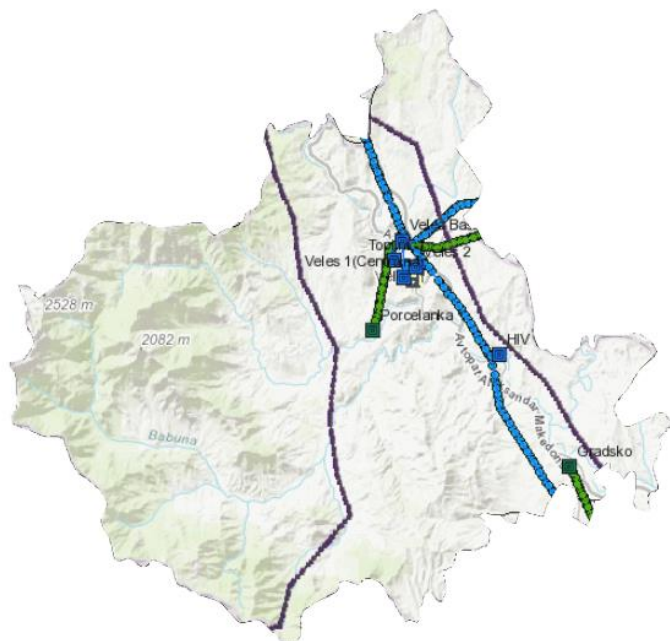
- со вкупна површина од 1.483 km²
- жители 66.541
- број на броила 27,840

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	116.331 m
СН надземна мрежа	371.903m
НН кабел	90.803 m
НН надземна мрежа	379.614 m

Број на трансформаторски станици	246
----------------------------------	-----

Табела 60. 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

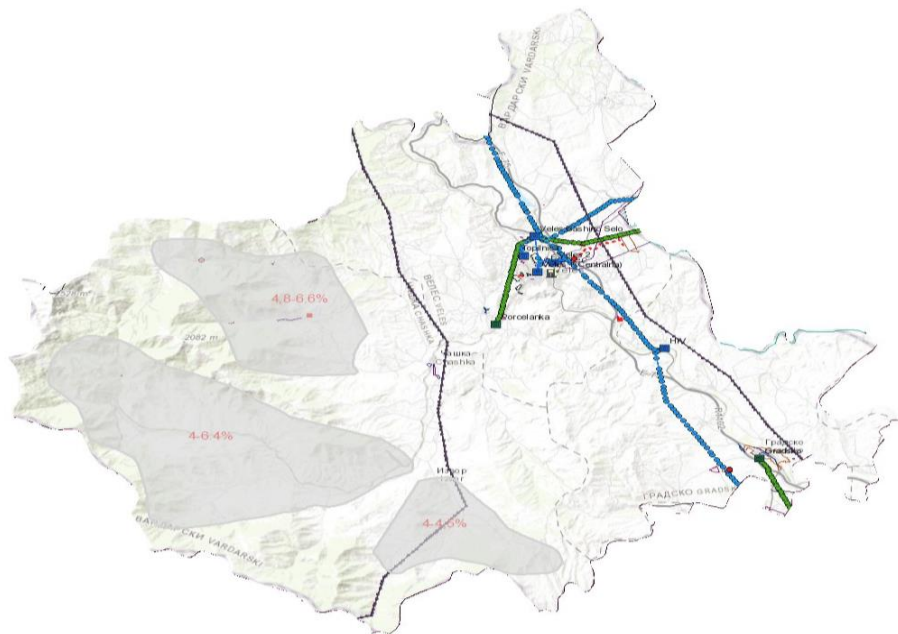
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Испорачана енергија	167.627.594	170.042.945	175.546.307	189.130.768	170.986.827	153.686.630
Загуби	16.237.270	14.963.500	15.817.544	15.012.197	16.095.687	14.046.566
Влезна енергија	183.864.863	185.006.445	191.363.851	204.142.965	187.082.514	183.015.946

Табела 61. 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 2023 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Јасеново	2302	13.494	59
2	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Раштани	795	9.780	44
3	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Чашка	1624	5.171	35
4	ТС 110/35/10kV Велес В.село	Crn Vrv nov	1307	7.082	19
5	ТС 35/10kV Градско	Виничани	433	1.555	18
6	ТС 110/10kV Велес 2	Црквино нов	464	1.298	20
7	ТС 35/10kV Градско	Чичево	158	3.839	4
8	ТС 35/10kV Градско	Стоби	22	1.170	11
9	ТС 110/10kV Велес 1	Транс Велес	172	2081	3
10	ТС 110/10kV Велес 1	Усус	1572	468	7

Табела 62. 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:

- 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 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.

3.3 Останати податоци за дистрибутивната мрежа по КЕЦ-ови

Во следнава табела е дадена информација која се однесува за сите КЕЦ-ови во однос на тип на столбови, по напонско ниво:

КЕЦ	Напонско ниво	Тип на столбови				
		Челично решетки	Бетонски	Дрвени	Полиестер	Нема инфо за Тип
10_Аеродром	35kV	38	93	7	0	0
10_Аеродром	110kV	57	0	0	0	0
10_Аеродром	0,4kV	0	1.230	859	0	12.983
10_Аеродром	10kV	30	1.021	1.781	0	358
10_Аеродром	20kV	0	0	0	0	0
11_Тетово	35kV(не е во функција)	11	0	0	0	0
11_Тетово	0,4kV	0	6.399	9.388	11	8.177
11_Тетово	10kV	71	2.270	2.261	25	660
11_Тетово	20kV	0	16	30	0	23
11_Тетово	Не се во функција	0	15	1	0	0
12_Охрид	35kV	269	85	1	0	0
12_Охрид	0,4kV	0	171	2.902	0	10.839
12_Охрид	10kV	87	1.102	4.023	26	205
12_Охрид	20kV	0	0	0	0	3
12_Охрид	Не се во функција	0	17	37	0	
13_Битола	35kV	6	589	0	0	0
13_Битола	110kV(работи на 35kV)	21	0	0	0	0
13_Битола	0,4kV	0	2.251	5.933	69	8.098

13_Битола	10kV	85	4.193	3.768	73	100
14_Прилеп	35kV	109	589	0	0	0
14_Прилеп	110kV	26	0	0	0	0
14_Прилеп	110kV(работи на 35kV)	25	1	1	0	0
14_Прилеп	0,4kV	0	2.989	6.838	1	7.309
14_Прилеп	10kV	55	4.186	2.581	137	329
14_Прилеп	20kV	0	0	0	0	37
14_Прилеп	Не се во функција	0	6	15	0	0
15_Велес	35kV	35	83	0	0	0
15_Велес	0,4kV	0	1.438	3.246	0	5.409
15_Велес	10kV	0	1.303	3.511	0	506
15_Велес	Не се во функција	0	0	7	0	0
16_Куманово	0,4kV	0	5.198	3.202	6	11.225
16_Куманово	10kV	29	3.495	776	8	163
16_Куманово	20kV	18	1.651	26	1	329
16_Куманово	Не се во функција	0	0	0	0	9
17_Штип	35kV	11	418	0	0	0
17_Штип	110kV(работи на 35kV)	24	1	0	0	0
17_Штип	0,4kV	0	4.789	2.164	20	2.972
17_Штип	10kV	1	2	0	0	5.635
18_Струмица	35kV	1	60	0	0	0
18_Струмица	0,4kV	0	369	735	0	17.337
18_Струмица	10kV	118	3.586	1.869	5	381
19_Гостивар	0,4kV	0	3.643	7.087	8	3.530
19_Гостивар	10kV	0	1	0	0	4.135
19_Гостивар	20kV	0	0	0	0	16
19_Гостивар	Не се во функција	0	0	0	0	37
21_Кичево	35kV	55	75	1	0	0
21_Кичево	110kV(работи на 35kV)	88	1	0	0	0
21_Кичево	0,4kV	0	3.125	13.091	3	530
21_Кичево	10kV	21	2.198	4.363	85	117
22_Струга	35kV	220	108	0	0	0
22_Струга	0,4kV	0	900	5.704	7	6.851
22_Струга	10kV	15	14	34	0	4.944
22_Струга	Не се во функција	0	0	0	0	179
25_Кавадарци	35kV	14	286	0	0	0
25_Кавадарци	110kV	27	0	0	0	0
25_Кавадарци	110kV(работи на 35kV)	7	0	0	0	0
25_Кавадарци	35kV(не е во функција)	0	28	0	0	0

25_Кавадарци	0,4kV	0	962	4.678	26	3.869
25_Кавадарци	10kV	0	8	17	0	5.128
28_Гевгелија	35kV	48	145	0	0	0
28_Гевгелија	110kV	64	0	0	0	0
28_Гевгелија	110kV(работи на 35kV)	133	25	0	0	0
28_Гевгелија	0,4kV	0	2.527	2.873	6	2.517
28_Гевгелија	10kV	0	2	0	0	3.608
28_Гевгелија	20kV	0	0	0	0	1
30_Кочани	35kV	43	393	0	0	0
30_Кочани	0,4kV	0	695	2.950	3	13.022
30_Кочани	10kV	57	1.118	2.484	48	2.777
32_Делчево	35kV	120	30	0	0	0
32_Делчево	0,4kV	0	836	6.822	1	5.394
32_Делчево	10kV	3	1.094	3.455	15	116
35_Кратово	35kV	82	159	1	0	0
35_Кратово	0,4kV	0	3.543	11.811	83	7.919
35_Кратово	10kV	100	3.256	1.521	85	98
35_Кратово	Не се во функција	0	3	6	0	0
38_Васил Главинов	35kV	39	168	0	0	0
38_Васил Главинов	110kV	68	0	0	0	0
38_Васил Главинов	0,4kV	0	2.916	6.770	8	10.912
38_Васил Главинов	10kV	1	2.027	1.159	0	206
39_Ѓорче Петров	35kV	82	92	0	0	0
39_Ѓорче Петров	110kV	22	0	0	0	0
39_Ѓорче Петров	110kV (работи на 35kV)	44	0	2	0	0
39_Ѓорче Петров	0,4kV	0	1.867	1.186	6	14.604
39_Ѓорче Петров	10kV	147	1.586	1.108	1	63
Вкупно по Тип		2.627	83.447	133.085	767	183.660
Вкупно столбови	403.586					

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

Во следнава табела е дадена информација која се однесува за сите КЕЦ-ови во однос на тип на трансформаторски станици:

КЕЦ	Посада	SCADA	адаптира на	сидана	КБТС	кула	лимена	МБТС	монтажно бетонска	полиестер	столбно бетонска	столбно дрвена	Столбно решеткаста	Вкупно
Аеродром	2	7	257	178	82	24	74	280		1	83		114	1102
Битола	6	5	43	73	48	46	79	136			130	24	109	699
Делчево	2	2	35	35	18	65	28	25	5	4	48	4	82	353
Гевгелија	4	2	17	62	40	7	61	82		6	95	3	81	460
Ѓорче Петров	1	7	83	141	67	20	88	177		2	126		105	817
Гостивар	2	1	5	64	34	30	37	105			107		90	475
Кавадарци	4	5	26	134	37	29	76	23		1	89	6	83	513
Кичево	3	3	22	13	13	3	77	22		1	70	34	202	463
Кочани	9	3	72	78	32	77	51	32			71		85	510
Кратоцо	4	1	19	27	5	4	37	29			32	1	131	290
Куманово	2	2	19	55	42	34	127	96			107	1	199	684
Охрид	6	5	69	108	31	25	78	62		2	53	20	143	602
Прилеп	5	4	24	74	31	81	107	65		8	67	8	109	583
Штип	6	3	48	57	72	18	52	94		4	64	4	164	586
Струга	4	5	13	60	36	7	53	51		2	106	24	199	560
Струмица	5	1	33	66	48	47	129	129	1	7	138		74	678
Тетово	3	2	65	87	60	53	78	55			217	8	177	805
Васил Главинов	3	9	77	207	120	28	115	219		2	114		168	1063
Велес	3	2	36	53	22	23	46	53			41	2	123	404
Вкупно	74	69	963	1572	838	621	1393	1735	6	40	1758	139	2438	11647

Во следнава табела е дадена информација која се однесува за сите КЕЦ-ови во однос на напонско ниво и сопственост:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

КЕЦ	10(20)/ 0,4kV	10_10kV (EVN)	110kV	110kV (EVN)	20_10kV (EVN)	220 kV (MEPSO)	35_0,4kV (Tyfi)	35_10_6 kV (EVN)	35_35kV (EVN)	35_6kV (EVN)	35kV	35kV (не е во функција)	35kV (работи на 10kV)	400kV (MEPSO)	Вкупно
Аеродром	1093		3	1							5				1102
Битола	688			4				1			6				699
Делчево	349			3							1				353
Гевгелија	454		1	1							4				460
Ѓорче Петров	809		2	1						1	3	1			817
Гостивар	472			2							1				475
Кавадарци	504		2	1						1	5				513
Кичево	457			2							4				463
Кочани	498			2			6	2			2				510
Кратоцо	285			2							2		1		290
Куманово	680	1		2	1										684
Охрид	591	2		3	1			1			4				602
Прилеп	574		2	1							6				583
Штип	577			2							6			1	586
Струга	551			1					1		7				560
Струмица	672	1		4							1				678
Тетово	800			3				1			1				805
Васил Главинов	1050		3	2	1	1			1		4				1062
Велес	399			3							2				404
Вкупно	11503	4	13	40	3	1	6	5	2	2	64	1	1	1	11646

Во следнава табела е даден преглед на приклучени производители по КЕЦ-ови по напонски нивоа:

Состојба на приклучени ДП 01.04.2024	Категорија приклучок							
КЕЦ	НН LV2	CH/НН LV1.2	CH MV2 - 10 kv	MV2	CH MV2 - 35 kv	BH/CH MV1 - 10 kv	BH/CH MV1 - 35 kv	Grand Total
Аеродром	136	20	11			1		168
Тетово	78	25	43		1	1		148
Охрид	61	33	35	2	1			132
Битола	44	17	41		4	1	3	110
Прилеп	65	26	20		1			112
Велес	42	14	21					77
Куманово	54	21	15			1		91
Штип	82	45	70		4			201
Струмица	105	68	34					207
Гостивар	20	8	5					33
Кичево	31	7	12		2	1		53
Струга	66	7	17		2			92
Кавадарци	124	26	33		3	2		188
Гевгелија	72	22	12		1	2		109
Кочани	79	33	37		4		2	155
Делчево	46	17	24		1			88
Кратово	21	5	11		4	1		42
Васил Главинов	120	53	43		4	1		221
Ѓорче Петров	87	30	14		1			132
Grand Total	1.333	477	498	2	33	11	5	2.359

Во следнава табела е даден преглед на приклучени производители(фотонапонски електроцентрали, малихидроцентрали и биогасни електроцентрали по КЕЦ-ови (број и инсталирана моќност):

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Состојба на приклучени ДП 01.04.2024	Број	kW	
10	168	11.249	КЕЦ Аеродром
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	13	1.712	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	151	6.810	
<=6kW	64	349	
6-40kW	58	1.541	
>40kW	29	4.920	
Хидроелектроцентрала	4	2.727	
11	148	46.391	КЕЦ Тетово
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса	1	999	
Фотонапонска електроцентрала	12	7.111	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	113	11.684	
<=6kW	41	233	
6-40kW	34	824	
>40kW	38	10.628	
Хидроелектроцентрала	22	26.597	
12	132	31.796	КЕЦ Охрид
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	22	10.368	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	98	11.240	
<=6kW	23	129	
6-40kW	36	847	
>40kW	39	10.264	
Хидроелектроцентрала	12	10.188	
13	110	47.687	КЕЦ Битола
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса	2	6.000	
Фотонапонска електроцентрала	14	14.283	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	77	13.573	
<=6kW	25	147	

6-40kW	21	613	
>40kW	31	12.813	
Хидроелектроцентрала	17	13.831	
14	112	29.553	КЕЦ Прилеп
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	7	14.529	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	103	14.198	
<=6kW	40	228	
6-40kW	21	626	
>40kW	42	13.343	
Хидроелектроцентрала	2	826	
15	77	37.004	КЕЦ Велес
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса	3	2.998	
Фотонапонска електроцентрала	6	17.080	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	63	8.531	
<=6kW	11	58	
6-40kW	22	428	
>40kW	30	8.045	
Хидроелектроцентрала	5	8.395	
16	91	14.296	КЕЦ Куманово
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	5	5.375	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	84	6.202	
<=6kW	28	164	
6-40kW	29	743	
>40kW	27	5.295	
Хидроелектроцентрала	2	2.720	
17	201	105.692	КЕЦ Штип
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса	1	1.998	
Фотонапонска електроцентрала	61	87.813	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	139	15.881	

<=6kW	52	291	
6-40kW	34	959	
>40kW	53	14.630	
Хидроелектроцентрала			
18	207	47.404	КЕЦ Струмица
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	41	30.245	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	163	14.581	
<=6kW	53	299	
6-40kW	42	1.195	
>40kW	68	13.088	
Хидроелектроцентрала	3	2.577	
19	33	5.072	КЕЦ Гостивар
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	1	70	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	29	4.308	
<=6kW	5	29	
6-40kW	16	426	
>40kW	8	3.854	
Хидроелектроцентрала	3	694	
21	53	21.693	КЕЦ Кичево
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	2	10.999	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	39	1.709	
<=6kW	11	63	
6-40kW	19	442	
>40kW	9	1.204	
Хидроелектроцентрала	12	8.985	
22	92	18.003	КЕЦ Струга
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	2	450	

Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	83	6.801	
<=6kW	27	158	
6-40kW	34	731	
>40kW	22	5.912	
Хидроелектроцентрала	7	10.752	
25	188	61.835	КЕЦ Кавадарци
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	56	23.410	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	118	17.177	
<=6kW	56	311	
6-40kW	34	886	
>40kW	28	15.980	
Хидроелектроцентрала	14	21.248	
28	109	17.239	КЕЦ Гевгелија
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	6	2.465	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	101	13.499	
<=6kW	30	169	
6-40kW	39	1.092	
>40kW	32	12.239	
Хидроелектроцентрала	2	1.275	
30	155	50.294	КЕЦ Кочани
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	29	24.059	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	119	21.660	
<=6kW	20	119	
6-40kW	48	1.072	
>40kW	51	20.469	
Хидроелектроцентрала	7	4.575	
32	88	33.407	КЕЦ Делчево
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			

Фотонапонска електроцентрала	18	11.594	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	62	4.369	
<=6kW	17	94	
6-40kW	31	719	
>40kW	14	3.557	
Хидроелектроцентрала	8	17.443	
35	42	14.740	КЕЦ Кратово
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	7	8.640	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	25	1.152	
<=6kW	8	47	
6-40kW	12	186	
>40kW	5	920	
Хидроелектроцентрала	10	4.948	
38	221	48.684	КЕЦ Васил Главинов
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса	1	600	
Фотонапонска електроцентрала	29	22.616	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	190	25.243	
<=6kW	50	287	
6-40kW	50	1.246	
>40kW	90	23.709	
Хидроелектроцентрала	1	225	
39	132	21.315	КЕЦ Ѓорче Петров
Ветерна електроцентрала			
Термоелектрична централа			
Термоелектрична централа на биомаса			
Фотонапонска електроцентрала	8	367	
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	121	10.938	
<=6kW	59	322	
6-40kW	28	685	
>40kW	34	9.930	
Хидроелектроцентрала	3	10.010	
Grand Total	2.359	663.353	

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

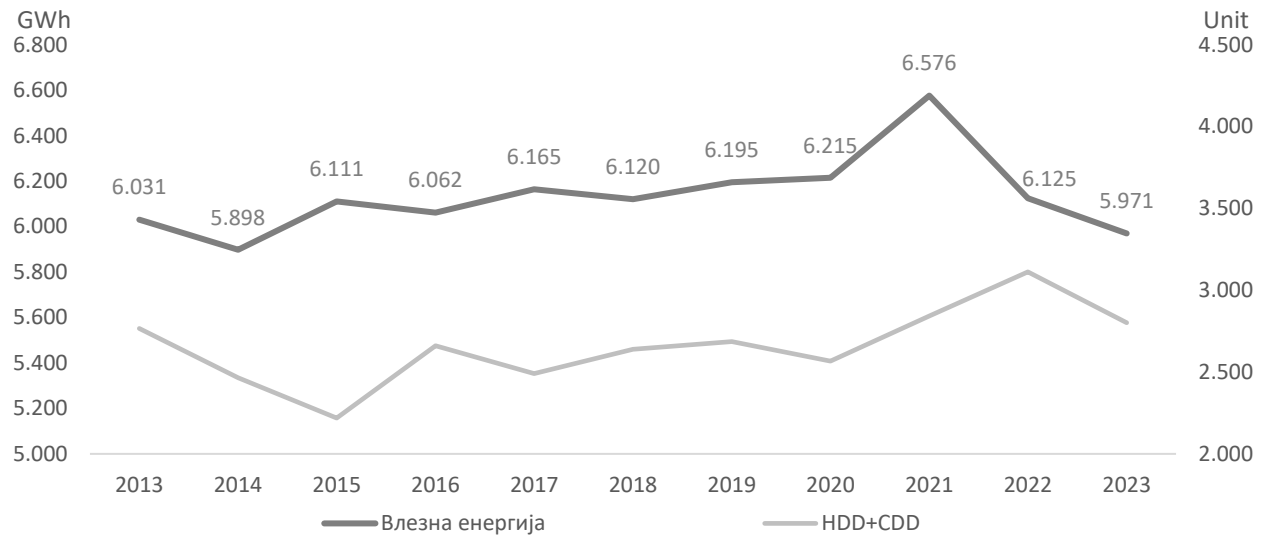
4.1 Анализа на потрошувачката на електрична енергија во електродистрибутивниот систем

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.

Една од основните причини за зголемување или намалување на потрошувачката на електрична енергија во периодот од 2015 година до 2023 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. Исто така, може да се забележи поголем конзум во 2021 од 6.576 GWh година поради пониски температури, односно поголем број на денови грејна сезона (изразени преку индексите HDD и CDD).

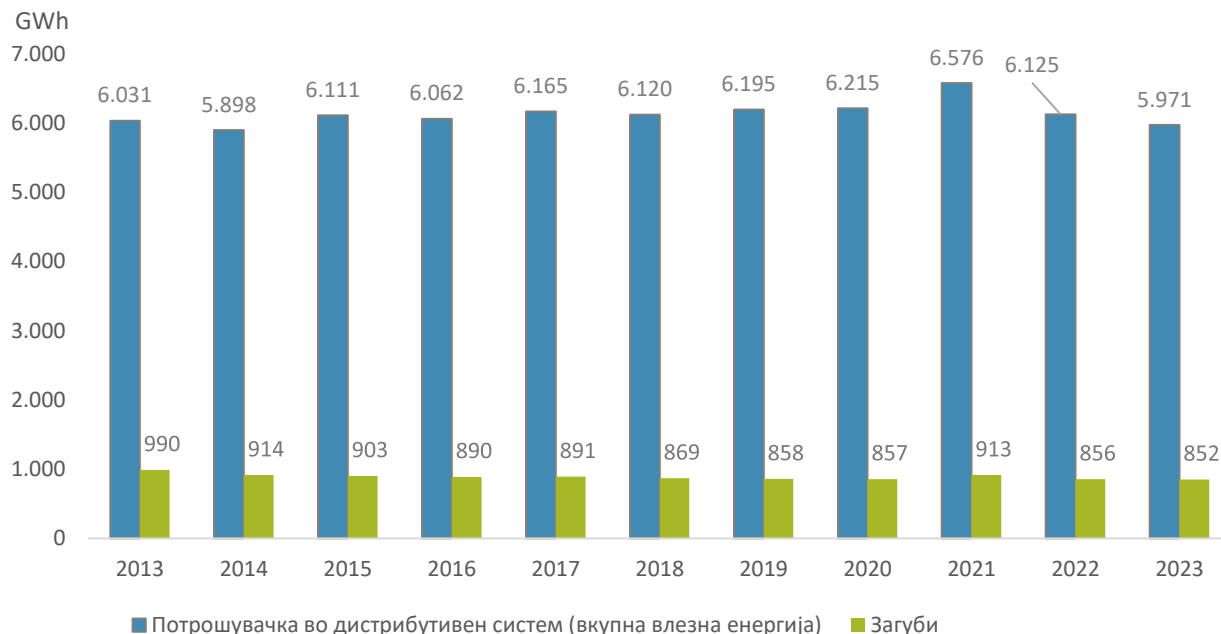


На долната табела е прикажан билансот на електрична енергија во дистрибутивниот систем и тоа од 2018 до 2023 година: вкупна влезна енергија, вкупна излезна енергија и загуби (разлика помеѓу влезната и излезната енергија).

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Влезна енергија	6.120.428.337	6.195.320.913	6.214.680.925	6.576.400.925	6.125.006.026	5.970.691.461
Загуби	868.549.464	858.425.627	857.472.574	913.423.442	855.601.430	852.189.424
Излезна енергија	5.251.878.873	5.336.895.286	5.357.208.351	5.662.977.483	5.269.404.596	5.118.502.037

Табела 62. Биланс на електрична енергија 2018 – 2023

Секако тука не треба да се изостави и континуираното намалување на загубите во електродистрибутивниот систем кои се во константен тренд на постепено опаѓање. Во табелата погоре се прикажани и загубите, пресметани како разлика помеѓу влезната и излезната енергија. На наредниот график е прикажан соодносот на загубите и влезната енергија.



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.

	2025	2026	2027	2028	2029
Излезна енергија [kWh]	5.343.179.624	5.404.822.503	5.455.482.034	5.506.593.316	5.561.160.844
	2030	2031	2032	2033	2034
	5.580.060.158	5.599.080.109	5.618.225.791	5.637.497.149	5.656.899.524

Табела 63. Просечна потрошувачка на електрична енергија

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.

Познато е дека вкупните загуби на електрична енергија во дистрибутивниот електроенергетски систем можат да се поделат по напонски нивоа, но и загуби во различни електроенергетски елементи: изводи и трансформаторски станици. Според ова, елементите се следни:

- 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

Загубите во наведените компоненти, главно, зависат од техничките карактеристики на елементите од електродистрибутивната мрежа, кои за извршување на својата функција конзумираат електрична енергија.

Покрај загубите кои зависат од техничките карактеристики на елементите (т.н. технички загуби), постојат и загуби кои се резултат на неовластено преземање на електрична енергија (т.н. комерцијални загуби). Неовластеното преземање најчесто се прави од страна на потрошувачи приклучени на низок напон, па би можело да се каже дека загубите поради неовластено во најголем дел се во нисконапонската мрежа. Дури и да се претпостави дека загубите поради неовластено се целосно на низок напон, многу е тешко да се процени кој дел од вкупните загуби на низок напон се резултат на технички карактеристики, а кој дел како резултат на неовластено користење. Во региони со големи загуби, каде се предвидени групни дислокации, а за кои се претпоставува дека има неовластено преземање, најчесто и мрежата е преоптоварена, па оттука и техничките загуби се поголеми. Од друга страна во региони со мали загуби, каде што може да се претпостави дека нема неовластено преземање, таму и мрежата е помалку оптоварена поради што и техничките загуби се помали. Од оваа причина не е ист соодносот на т.н. технички и т.н. комерцијални загуби во различни региони, па не може да се генерализира и истите не можат да се одвојат.

Конечно, би можело да се каже, а така е и во понатамошниот текст прикажано, сите тие загуби се именувани како загуби во електродистрибутивната мрежа.

За регулираниот период 2024 – 2026 година, според сите согледани можности, мерки и активности, како и земајќи ги во предвид резултатите од предходните активности, предложената динамика за намалување на загубите од Планот за намалување на загубите во електродистрибутивниот систем е прикажана во колоната предвидени загуби. На седница на 20 декември 2023 е донесена Одлука за одобрување на истиот, со тоа што динамиката на намалување на загубите на електрична енергија е прикажана во колоната одобрени загуби.

Година	2024	2025	2026
Предвидени загуби (MWh)	841.645	805.763	776.984
Одобрени загуби (MWh)	785	750	721

Уште на почетокот би било добро да се спомене, а истото е објаснето подетално во наредните поглавја, дека количините на електрична енергија за загуби (MWh) прикажани во горните табели можат да имаат флукуации во зависност од температурите (поточно индексите HDD и CDD), производството од дистрибуираните производители и т.н.

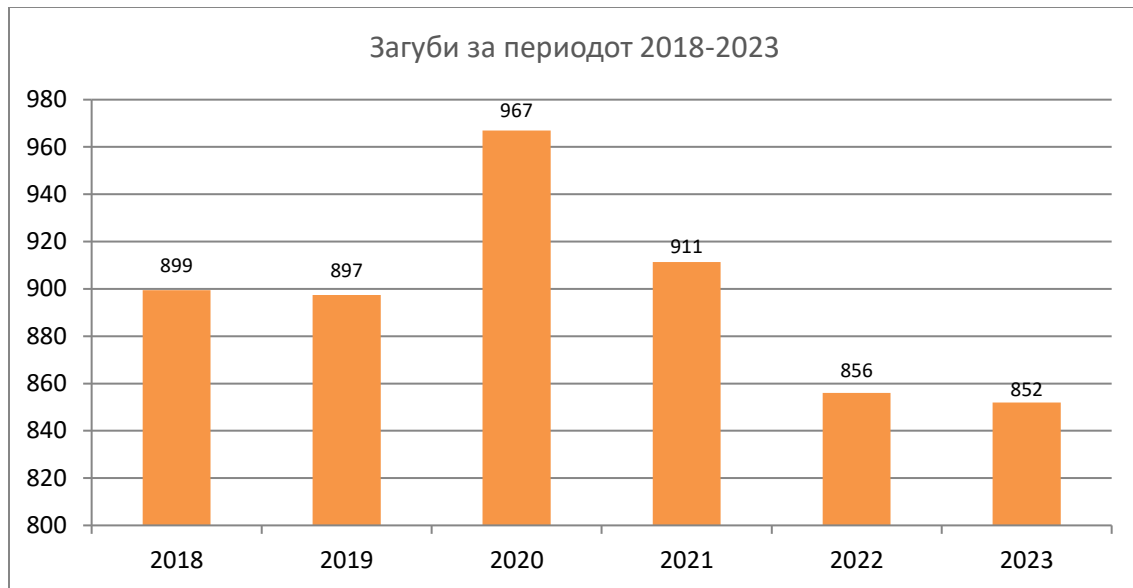
Накратко, загубите зависат од влезната и излезната енергија во системот, додека излезната енергија зависи од потрошувачката на крајните корисници. Од друга страна потрошувачката директно зависи од индексите HDD и CDD, при што зависноста е линеарна. Со едноставен речник кажано: пониски зимски температури, значи повисоко HDD, поголема потрошувачка, поголеми количини и на излез и на влез, поголеми загуби.

5.2 Историски развој на загубите на електрична енергија 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 во Македонија се значителни, меѓутоа важно е да се напомене дека истите бележат значителен тренд на намалување во изминатите години. Тоа е како 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.

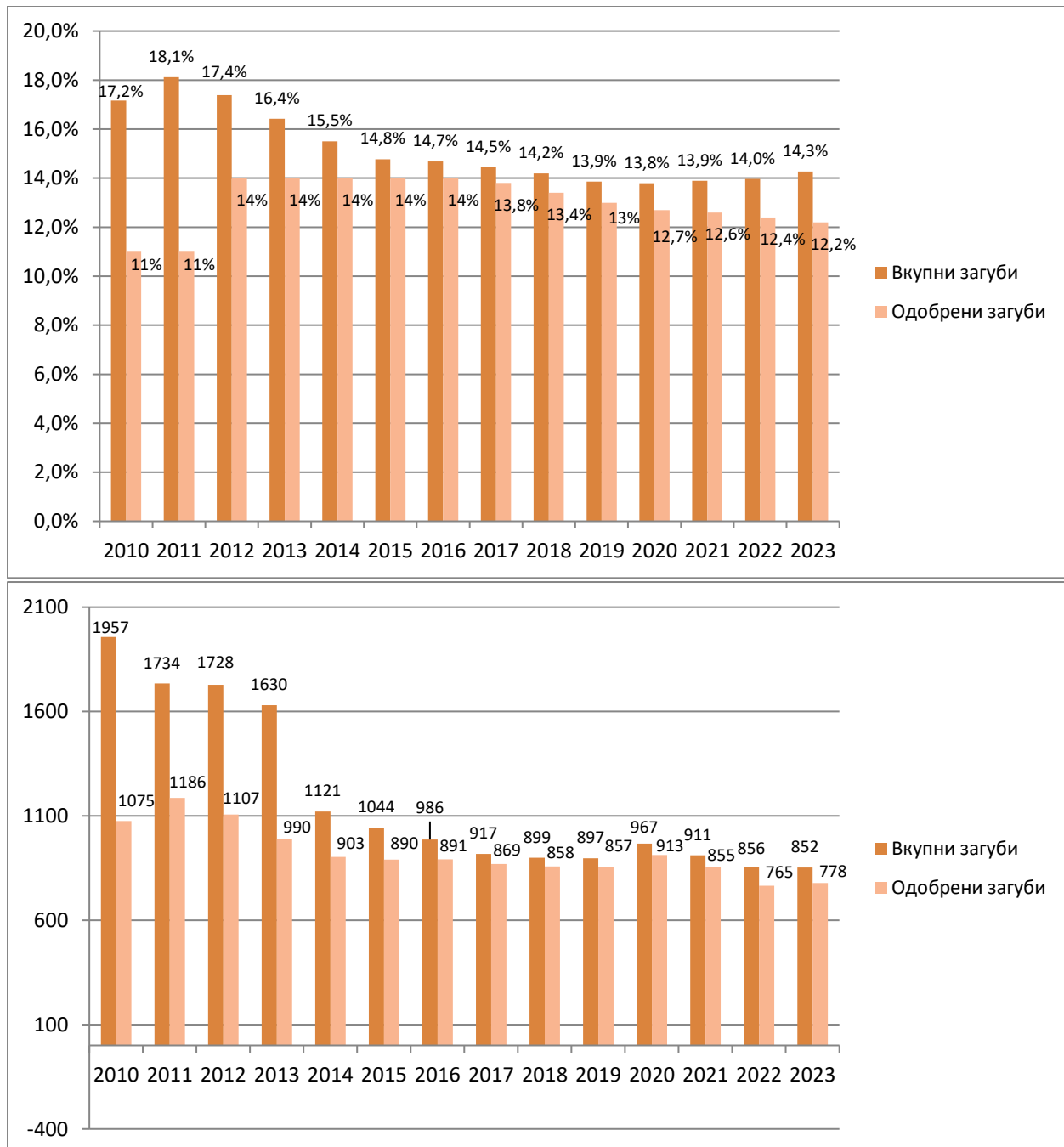
Електродистрибуција посветува големо внимание на имплементацијата на посебни мерки за намалување на загубите на електрична енергија во електродистрибутивниот систем. Со мерките кои се имплементираат повеќе од 15 години се постигнува значително намалување на процентот на загуби во електродистрибутивниот систем. Така, во прикажаните регулирани периоди 2018-2021 и 2021-2023 се забележува тренд на намалување на загубите. Загубите на електрична енергија во 2018 изнесуваа 899 GWh што е за 2 GWh повеќе од последователната 2019 год. Периодот 2020 и 2021 се одликува со зголемени загуби кои пред се се должат на зголемената потрошувачка на низок напон поради пандемијата и зголемената потрошувачка кај домаќинствата. Заедно со продорот на фотоволтаиците и промената на тековите на енергијата доведоа загубите во 2020 год. да достигнат 967 GWh и 911 GWh во 2021 год. Потоа следи значителен пад, односно загубите на електрична енергија во електродистрибутивниот систем во 2022 година изнесуваа 855 GWh. Количината на електрична енергија потребна за покривање на загуби на електрична енергија во 2023 година изнесуваше 852 GWh. Ова ниво на загуби на електрична енергија во дистрибутивниот систем е многу пониско од нивото на загубите што беше актуелно пред 15 години, кога загубите достигнуваа ниво и до 24% од влезената енергија во дистрибутивниот систем.

На следниот график се прикажани загуби на електрична енергија за предходниот два регулирани периоди, почнувајќи од 2021 до 2023:



Од прикажаниот график евидентно е намалување на вкупните загуби во електродистрибутивниот систем во 2023 година во споредба со нивото на загуби во 2021 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.

На следните графици се прикажаи % и количини на актуелните загуби во последните 14 години, исто така паралелно со нив се прикажани одобрените % и количини на загубите:



5.3 Мерки за намалување на загуби

Во ова поглавје се наведени планираните мерки, активности, планови, прогнози и пилот проекти за намалување на загубите во наредните десет години. Врз база на предходно направените проценки на загубите по напонски нивоа, мерките и активностите се поделени токму по тој редослед: мерки за намалување на загубите во

нисконапонска мрежа со дислокации на мерни уреди и мерки за намалување на загуби во електроенергетски објекти.

5.3.1 Мерки за намалување на загуби во нисконапонска мрежа со дислокации на мерни уреди

Намалување на загубите во нисконапонска мрежа во најголем дел се сведува на реконструкција на трафо полиња, каблирање на сите НН изводи од една ТС и дислокација на броилата во мерни ормари надвор од имотот на корисниците. Во основа дислокациите се прават како групни дислокации и поединечни дислокации.

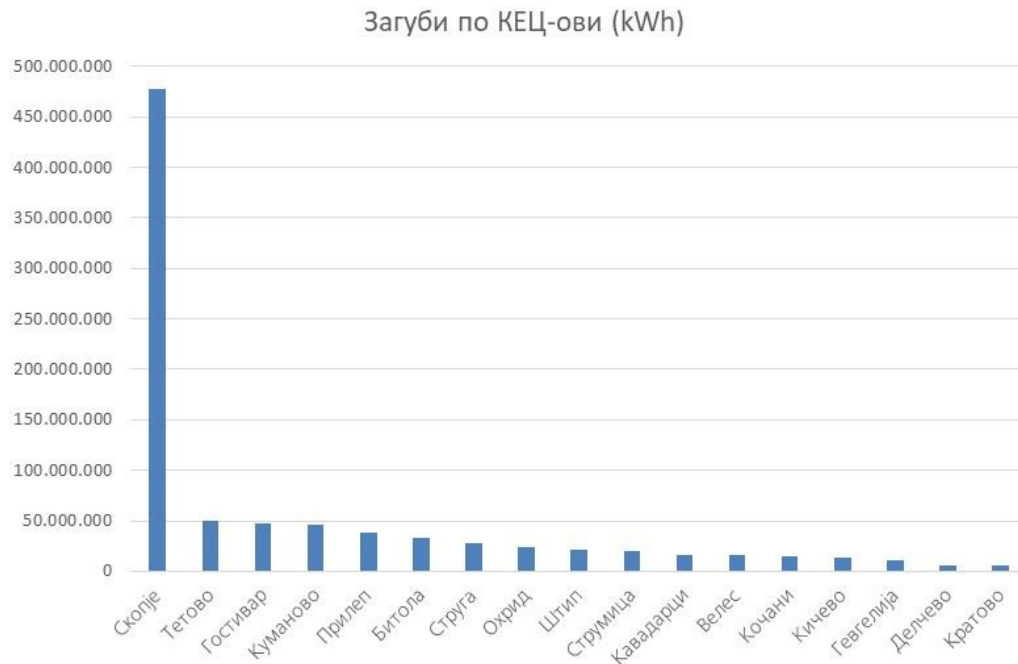
Оваа мерка која се однесува на групни дислокации на мерни места заради намалување на загуби, досега во пракса се покажа како убедливо најефикасна во намалување на загубите. Уште повеќе, со реализација на оваа мерка, не само што најмногу се намалуваат загубите, туку истата има најголемо влијание и на намалување на вкупните загуби во целата мрежа. 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.

Како се одредуваат критериумите за групни дислокации

Пред да се започне со групна дислокација, најпрво се поставуваат сумарни мерења во трансформаторски станици 10(20)/0,4 kV. Овие мерења ја регистрираат целата влезна количина на електричната енергија во трансформаторската станица. Измерената влезна енергија се споредува со сумата на измерени количини од сите броила на потрошувачите кои се приклучени на таа трансформаторска станица. Според разликата од влезната и излезните количини се пресметуваат загуби на ниво на ТС.

Оваа постапка ја спроведува секој КЕЦ за ТС во општините и регионите кои припаѓаат на неговата територија. Откако ќе се идентификуваат ТС со најголеми загуби, секој КЕЦ прави план за реконструкција на нисконапонската мрежа по ТС и групна дислокација на броилата надвор од имотите на потрошувачите. КЕЦ-овите со најголеми загуби прават долгорочен план за наредни 10 години. Со овој план ги опфаќаат сите региони на својата територија каде има најголеми загуби. На овој начин се направени и долгорочните планови за групни дислокации кои се прикажани понатаму во оваа поглавје.

На следниот график се прикажани загубите по КЕЦ-ови изразени во kWh. Пресметката е направена како разлика помеѓу влезната енергија во напојните трансформаторски станици ТС 110/XX kV и излезната енергија регистрирана на броилата на сите потрошувачи во тој КЕЦ.



Од овој график може да се забележи кои КЕЦ-ови имаат најголеми загуби прикажано во количина на електрична енергија (kWh). Тука пред се се скопските КЕЦ-ови (кои се дадени вкупно), а понатаму следат Тетово, Гостивар, Куманово, Прилеп, Струга и т.н. Меѓутоа, различни КЕЦ-ови имаат различен конзум, односно различно учествуваат во вкупната потрошувачка на целата дистрибутивна мрежа во Македонија. За да се добие појасна слика, на наредниот графички приказ е учеството на КЕЦ-овите во вкупниот конзум:



Веќе од овој приказ можеме да заклучиме дека скопските КЕЦ-ови не само што имаат најголеми процентуални загуби, туку истите имаат најголем конзум по апсолутна вредност, па нивниот удел во вкупните загуби во државата е уште поголем. Тоа најдобро може да се види од наредниот график.



Во секој случај јасно е дека КЕЦ-ови со најголеми загуби се скопските КЕЦ-ови: Васил Главинов, Ѓорче Петров, Аеродром, а исто така и Гостивар, Куманово и Прилеп. Така, понатаму се дадени планираните проекти за наредни 10 години токму на овие КЕЦ-ови.

Секако, овдека се работи за динамичен процес, односно не секоја година загубите по региони, КЕЦ-ови, напојни ТС, во СН мрежа, во НН мрежа се исти. Оттука не е исто рангирањето по КЕЦ-ови секоја година. Сепак, ова не е специфика карактеристична за одреден КЕЦ, туку повеќе за одреден регион од КЕЦ-от или одредено напонско ниво. На пример, има региони (трафо реони) каде се константно големи загубите и за кои може да се претпостави дека има повеќе неовластено преземање – токму таму се планирани ROL проекти. Меѓутоа, има реони каде се приклучени електроцентрали со големи моќности, а мал конзум, па таму се зголемени техничките загуби во среден напон. Уште повеќе, последниве години се регистрирани манипулации на броила со електромагнетно дејствување. Вакви манипулации се забележани на целата територија, па не може да се групираат локациски ниту по региони, ниту по КЕЦ-ови, ниту по напонски нивоа.

Од сите горенаведени причини загубите во мрежа варираа од година во година, од еден КЕЦ до друг КЕЦ, од едно напонско ниво до друго напонско ниво и што е најважно не можат да се групираат и не можат да се генерализираат причините за нивно зголемување/намалување.

План за групни дислокации во КЕЦ Аеродром за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Аеродром беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Аеродром, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа.

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Аеродром во наредните десет години, загубите во КЕЦ Аеродром би се намалиле за 0,97% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 0,38%.

Групни дислокации во КЕЦ Аеродром

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2024	5	653	3.529.602	0,14%	0,054%	849.431
2025	6	530	3.920.430	0,15%	0,060%	832.630
2026	5	538	2.291.665	0,09%	0,035%	845.198
2027	4	551	3.028.048	0,12%	0,046%	865.621
2028	4	523	2.040.249	0,08%	0,031%	821.633
2029	4	585	1.932.022	0,07%	0,029%	919.035
2030	3	545	2.305.288	0,09%	0,035%	856.195
2031	8	496	2.267.910	0,09%	0,034%	779.216
2032	2	624	1.493.069	0,06%	0,023%	980.304
2033	4	551	2.328.080	0,09%	0,035%	865.621
Вкупно	45	5.596	25.136.363	0,97%	0,382%	8.614.884

План за групни дислокации во КЕЦ Васил Главинов за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Васил Главинов беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Васил Главинов, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа.

Групни дислокации во КЕЦ Васил Главинов

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2023	8	861	10.055.352	0,41%	0,164%	1.352.631
2024	10	2.069	14.139.414	0,58%	0,231%	2.645.496
2025	6	1.422	6.600.182	0,27%	0,108%	2.233.962
2026	9	1.919	8.170.228	0,33%	0,133%	3.014.749
2027	7	1.625	14.539.610	0,59%	0,237%	2.552.875
2028	8	1.685	15.337.664	0,63%	0,250%	2.647.135
2029	15	1.502	10.368.585	0,42%	0,169%	2.359.642
2030	6	1.469	7.616.884	0,31%	0,124%	2.307.799
2031	6	1.610	11.760.289	0,48%	0,192%	2.529.310
2032	15	1.523	9.429.650	0,39%	0,154%	2.392.633
2033	15	1.512	5.747.277	0,23%	0,094%	2.375.352
Вкупно	105	17.197	113.765.136	4,65%	1,857%	26.411.584

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Васил Главинов во наредните десет години, загубите во КЕЦ Васил Главинов би се намалиле за 4,65% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 1,86%.

План за групни дислокации во КЕЦ Ѓорче Петров за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Ѓорче Петров беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Ѓорче Петров, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа.

Групни дислокации во КЕЦ Ѓорче Петров

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2023	7	425	4.124.264	0,17%	0,067%	667.675
2024	9	1.098	2.794.176	0,11%	0,046%	1.724.958
2025	9	1.296	6.416.154	0,26%	0,105%	2.036.016
2026	14	1.277	5.112.659	0,21%	0,083%	2.006.167
2027	11	1.239	3.858.537	0,16%	0,063%	1.946.469
2028	5	1.140	4.211.272	0,17%	0,069%	1.790.940
2029	3	1.176	4.074.927	0,17%	0,067%	1.847.496
2030	3	1.176	5.368.203	0,22%	0,088%	1.847.496
2031	3	1.176	5.583.749	0,23%	0,091%	1.847.496
2032	7	1.059	4.805.128	0,20%	0,078%	1.663.689
2033	8	1.323	6.455.755	0,26%	0,105%	2.078.433
Вкупно	79	12.385	52.804.823	2,16%	0,862%	19.456.835

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Ѓорче Петров во наредните десет години, загубите во КЕЦ Ѓорче Петров би се намалиле за 2,16% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 0,86%.

План за групни дислокации во КЕЦ Гостивар за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Гостивар беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Гостивар, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивен мрежа.

Групни дислокации во КЕЦ Гостивар

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2024	10	1.245	2.747.948	1,00%	0,045%	1.868.647
2025	4	688	1.732.060	0,63%	0,028%	1.080.848
2026	4	588	2.280.988	0,83%	0,037%	923.748
2027	6	658	1.774.037	0,64%	0,029%	1.033.718
2028	5	637	1.024.632	0,37%	0,017%	1.000.727
2029	5	651	2.631.648	0,96%	0,043%	1.022.721
2030	5	646	2.486.287	0,90%	0,041%	1.014.866
2031	8	679	1.865.945	0,68%	0,030%	1.066.709
2032	6	648	2.012.858	0,73%	0,033%	1.018.008
2033	5	655	2.549.638	0,93%	0,042%	1.029.005
Вкупно	71	8.285	24.241.714	9,29%	0,418%	12.928.487

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Гостивар во наредните десет години, загубите во КЕЦ Гостивар би се намалиле за 9,29% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 0,42%.

План за групни дислокации во КЕЦ Куманово за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Куманово беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Куманово, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа.

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Куманово во наредните десет години, загубите во КЕЦ Куманово би се намалиле за 5,81% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 0,30%.

Групни дислокации во КЕЦ Куманово

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2024	3	227	3.191.959	1,01%	0,052%	287.609
2025	1	168	800.680	0,25%	0,013%	263.928
2026	3	219	1.164.720	0,37%	0,019%	344.049
2027	2	236	969.645	0,31%	0,016%	370.756
2028	1	227	597.924	0,19%	0,010%	356.617
2029	3	230	1.386.690	0,44%	0,023%	361.330
2030	2	248	1.296.016	0,41%	0,021%	389.608
2031	2	204	495.344	0,16%	0,008%	320.484
2032	1	192	679.570	0,22%	0,011%	301.632
2033	2	203	1.782.753	0,56%	0,029%	318.913
Вкупно	24	2.681	18.383.344	5,81%	0,300%	4.142.843

План за групни дислокации во КЕЦ Кичево за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Кичево беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Кичево, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивен мрежа.

Групни дислокации во КЕЦ Кичево

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2025	1	137	443.010	0,39%	0,007%	187.827
2026	1	51	92.627	0,08%	0,002%	69.921
2027	1	51	60.705	0,05%	0,001%	69.921
2028	1	51	98.570	0,09%	0,002%	69.921
2029	1	51	110.466	0,10%	0,002%	69.921
2030	1	51	60.705	0,05%	0,001%	69.921
2031	1	50	60.705	0,05%	0,001%	68.550
2032	1	50	60.705	0,05%	0,001%	68.550
Вкупно	8	492	1.007.561	0,88%	0,016%	674.532

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Кичево во наредните десет години, загубите во КЕЦ Кичево би се намалиле за 0,88% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 0,02%.

План за групни дислокации во КЕЦ Прилеп за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Прилеп беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Прилеп, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа.

Групни дислокации во КЕЦ Прилеп

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2024	4	755	1.321.933	0,48%	0,022%	532.373
2025	1	120	1.033.294	0,37%	0,017%	164.520
Вкупно	6	1.242	8.635.782	1,76%	0,078%	1.200.050

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Прилеп во наредните десет години, загубите во КЕЦ Прилеп би се намалиле за 1,76% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 0,08%.

План за групни дислокации во КЕЦ Струга за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Струга беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Струга, а исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа.

Групни дислокации во КЕЦ Струга

Година	Број на ТС	Број на броила	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Буџет (Евра)
2025	6	184	1.272.613	0,59%	0,020%	252.264
2026	2	179	576.203	0,27%	0,009%	245.409
2027	2	211	725.428	0,34%	0,012%	289.281
2028	2	205	801.565	0,37%	0,013%	281.055
2029	3	224	522.270	0,24%	0,008%	307.104
2030	2	182	323.261	0,15%	0,005%	249.522
2031	2	206	277.071	0,13%	0,005%	282.426
2032	1	198	447.535	0,21%	0,007%	271.458
2033	2	213	237.546	0,11%	0,004%	292.023
Вкупно	22	1.802	5.183.492	2,39%	0,082%	2.470.542

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Струга во наредните десет години, загубите во КЕЦ Струга би се намалиле за 2,39% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државата 0,08%.

План за групни дислокации во КЕЦ Струмица за наредни десет години

Според критериумите објаснети погоре (сумарни мерења, пресметка на загуби по ТС и т.н.) за КЕЦ Струмица беше изготвен план за групни дислокации за наредните десет години. Во планот се земени во предвид ефектите од дислокацијата, односно загубите по ТС пред и после дислокација. Загубите пред дислокација се добиени според реалните сумарните мерења, додека загубите после дислокација се претпоставени да изнесуваат 10% на ниво на ТС. Оваа претпоставка е усвоена врз основа на искуства од предходно реализирани дислокации – загубите после дислокацијата во просек се 10% во просек.

Во табелата, исто така е даден ефектот од реализација на овој план во намалувањето на загубите на ниво на КЕЦ Струмица исто така и ефектот на намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа.

Групни дислокации во КЕЦ Струмица

Година	Број на ТС	Број на броила	Придонес во намалување на вкупни загуби (%)	Намалување на загубите после дислокација (kWh)	Придонес во намалување на загуби на КЕЦ (%)	Буџет (Евра)
2025	1	145	405.614	0,16%	0,007%	198.795
2026	1	115	758.764	0,31%	0,012%	157.665
2027	1	135	131.504	0,05%	0,002%	185.085
2028	1	70	104.472	0,04%	0,002%	95.970
2029	1	295	766.775	0,31%	0,013%	404.445
2030	1	180	589.611	0,24%	0,010%	246.780
2031	1	250	354.194	0,14%	0,006%	342.750
Вкупно	7	1.190	3.110.934	1,25%	0,051%	1.631.490

Како што може да се види од табелата, по реализација на сите групни дислокации во КЕЦ Струмица во наредните десет години, загубите во КЕЦ Струмица би се намалиле за 1,25% во однос на сегашните.

Исто така, од приказот во табелата даден во предпоследната колона може да види колку би бил ефектот врз намалување на вкупните загуби во целата дистрибутивна мрежа во државава 0,05%.

Сумарен приказ на планираните групни дислокации во сите КЕЦ-ови

Во следнава табела е даден приказ на број на дислоцирани броила во сите КЕЦ-ови за кои се предвидени групни дислокации, во наредните десет години:

Број на планирани групни дислоцирани броила во сите КЕЦ-ови

КЕЦ	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Вкупно
Ѓорче Петров	1.098	1.296	1.277	1.239	1.140	1.176	1.176	1.176	1.059	1.323	12.385
Гостивар	1.245	688	588	658	637	651	646	679	648	655	8.285
Кичево		137	51	51	51	51	51	50	50		492
Куманово	227	168	219	236	227	230	248	204	192	203	2.681
Прилеп	755	120									1.242
Струга		184	179	211	205	224	182	206	198	213	1.802
Струмица		145	115	135	70	295	180	250			1.190
Васил Главинов	2.069	1.422	1.919	1.625	1.685	1.502	1.469	1.610	1.523	1.512	17.197
Аеродром	653	530	538	551	523	585	545	496	624	551	5.596
Вкупно	6.047	4.690	4.886	4.706	4.538	4.714	4.497	4.671	4.294	4.457	50.870

Во табелата поделе е прикажан бројот на трансформаторски станици за кои се планирани проекти за групни дислокации:

Бројот на трансформаторски станици за кои се планирани групни дислокации

КЕЦ	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Вкупно
Аеродром	5	6	5	4	4	4	3	8	2	4	45
Ѓорче Петров	9	9	14	11	5	3	3	3	7	8	79
Гостивар	10	4	4	6	5	5	5	8	6	5	71
Кичево		1	1	1	1	1	1	1	1		8
Куманово	3	1	3	2	1	3	2	2	1	2	24
Прилеп	4	1									6
Струга		6	2	2	2	3	2	2	1	2	22
Струмица		1	1	1	1	1	1	1			7
Васил Главинов	10	6	9	7	8	15	6	6	15	15	105
Вкупно	41	35	39	34	27	35	23	31	33	36	367

Во табелата подоле е прикажан планираниот буџет за реализација на проекти за групни дислокации:

Планиран буџет за реализација на проекти за групни дислокации

КЕЦ	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Вкупно
Аеродром	849.431	832.630	845.198	865.621	821.633	919.035	856.195	779.216	980.304	865.621	8.614.884
Ѓорче Петров	1.724.958	2.036.016	2.006.167	1.946.469	1.790.940	1.847.496	1.847.496	1.847.496	1.663.689	2.078.433	19.456.835
Гостивар	1.868.647	1.080.848	923.748	1.033.718	1.000.727	1.022.721	1.014.866	1.066.709	1.018.008	1.029.005	12.928.487
Кичево		187.827	69.921	69.921	69.921	69.921	69.921	68.550	68.550		674.532
Куманово	287.609	263.928	344.049	370.756	356.617	361.330	389.608	320.484	301.632	318.913	4.142.843
Прилеп	532.373	164.520									1.200.050
Струга		252.264	245.409	289.281	281.055	307.104	249.522	282.426	271.458	292.023	2.470.542
Струмица		198.795	157.665	185.085	95.970	404.445	246.780	342.750			1.631.490
Васил Главинов	2.645.496	2.233.962	3.014.749	2.552.875	2.647.135	2.359.642	2.307.799	2.529.310	2.392.633	2.375.352	26.411.584
Вкупно (Евра)	7.908.514	7.250.790	7.606.906	7.313.726	7.063.998	7.291.694	6.982.187	7.236.941	6.696.274	6.959.347	77.531.247

Како резултат на реализација на овие десетгодишни планови за групни дислокации во КЕЦ-овите наведени погоре, во следнава табела е прикажан вкупниот ефект во намалување на загубите во целата дистрибутивна мрежа со реализација на оваа мерка:

Намалување на загуби по година како резултат на групни дислокации [GWh]									
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
27,6	20,7	18,6	20,6	23,8	20,0	17,3	20,0	17,7	17,1

5.3.2 Ризици

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.

Електродистрибуција изготви и План за намалување на загуби 2024 - 2026 и истиот го достави до Регулаторната комисија за енергетика во ноември 2023 година. По неколку одржани состанока во врска со Планот истиот беше одобрен од страна на Регулаторната комисија за енергетика. Електродистрибуција ќе ја следи реализацијата на одобрениот План и ќе ги прикаже резултатите во наредните Планови за развој.

Проблем со кој постојано се соочуваме 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
- Манипулации на броилата на дислоцираните мерни места
- Енергетски, економски, социјални кризи

5.3.3 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 предходно неовластено преземале
- потрошувачи за кои има сомнение дека неовластено перземаат
- потрошувачи кои биле исклучувани поради долг, 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 – постоечките соседни броила се дислоцираат во истите ормари.

Со поединечни дислокациин на полуидиректни (5А) броила моменталниот статусот е следен:

- најголем дел од “критичните” мерни места со 5А 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 5А броила е следен:

- Број на 5А броила: 7.991
- Потенцијал за дислокација: 900
- Планирано: 100 дислокации годишно

Со планот се предвидува сите 5А броила да бидат дислоцирани во наредните 9 години.

После реализирани поединечни дислокации, направена е анализа на годишната и месечната потрошувачка кај истите потрошувачи. Анализата покажа дека истите потрошувачи имаат поголема месечна потрошувачка за 120 kWh/месечно, односно поголема годишна потрошувачка за 1.430 kWh/ годишно.

Од друга страна, во предходните години (2020 – 2023) се реализирани околу 2.000 поединечни дислокации секоја година. Од таа причина се планирани по 2.000 поединечни дислокации секоја од наредните десет години.

Ако се земе во предвид разликата во потрошувачката пред и после поединечна дислокација од 1.430 kWh/годишно, може да се направи проценка дека ефектот во наредните години е производ од бројот на дислокации годишно (2.000) и разликата во потрошувачката (1.430 kWh/годишно)

Во долната табела се прикажани очекуваните намалување на загуби по години, како резултат на поединечни дислокации, според реализацијата во периодот од 2020 до 2023 година:

Намалување на загуби како резултат на поединечни дислокации

Година	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Број на поединечни дислокации	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Намалени загуби (GWh)	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

* Пресметката е направена согласно претходната анализа дека во просек месечната потрошувачка после дислокација се зголемува за 120 kWh по корисник

5.3.4 Мерки за намалување на загуби во електроенергетски објекти

Загубите во електроенергетските објекти настануваат во елементите од дистрибутивната мрежа како резултат на цулови 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.

Мерките кои се планираат да се реализираат со цел намалување на загубите во електроенергетски објекти се следниве:

- Премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво во СН мрежа
- Замена на стари трансформатори СН/НН со нови енергетски поефикасни
- Реконфигурација на топологија на мрежата
- Оптимизација на излезниот напон на трансформаторите СН/НН

Премин од 10 kV на 20 KV напонско ниво во СН мрежа

Техичко 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 диамика за спроведување на оваа мерка за наредни 10 година:

Година	Број на изводи кои ќе преминат на 20 kV	Должина на изводите [km]	Постоечки годишни загуби [MWh]	Годишни загуби после премин на 20 kV [MWh]	Намалени годишни загуби [MWh]
2024	1	4,5	683	168	515
2025	1	25,2	358	83	275
2026	2	48,3	686	159	526
2027	6	57,7	2.503	1.789	714
2028	5	46,2	1.803	1.263	540
2029	7	138,7	4.135	2.591	1.544
2030	8	159,4	6.871	4.492	2.379
2031	4	67,8	2.163	1.337	826
2032	5	95,7	3.314	2.152	1.162
2033	4	95,7	3.314	2.152	1.162
Вкупно	43	739	25.830	16.188	9.642

Како што може да се констатира од горната табела, со оваа мерка 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 толку значително во намалување на вкупните загуби. Сепак, Електродистрибуција ќе ја имплементира оваа мерка за намалување на загубите 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 и т.н.

Инвестиции во мрежа според Планот за развој 2025 - 2029

Инвестициите во дистрибутивната мрежа имаат за цел подобрување на континуитетот во снабдувањето, зголемена доверливост на системот, подобрување на напонските прилики, но и намалување на загубите. Минатата година Електродистрибуција изготви План за развој за период 2024 – 2028, во кој беа вклучени инвестиции во мрежа по години и по КЕЦ-ови. Како што беше прикажано и во самиот План, сите проекти беа евалуирани според повеќе критериуми: намалување на прекини, подобрување на напонски прилики и намалување на загуби.

Во овој дел направивме проценка колку проектите ќе влијаат на намалување на загуби. За таа цел беа пресметани разлика во загубите пред реконструкцијата и после реконструкцијата за секој проект поединечно. Кога ќе се направи ваква пресметка за сите планирани проекти во сите КЕЦ-ови за календарска година, се добива податок за намалени загуби од 4.900 MWh до 5.400 MWh годишно. Пресметката, на пример за изводи, беше направена така што се зема должината на изводот и неговиот пресек (поточно, подолжната импеданса) пред и по реконструкција, па кога ќе се аплицира истото оптоварување (поточно струјата) се добива колку е намалувањето на загуби за предметниот извод. Слично се прави и за реконструкција на трансформаторски станици: колку биле загубите во стариот трансформатор, а колку ќе бидат во новиот по реконструкцијата.

Од причина што се работи за проценети и пресметани вредности, најдобро е да се земе вредност од 5.000 MWh, односно 5 GWh, намалени загуби годишно, почнувајќи од 2024 до 2033. Во следнава табела е прикажано намалување на загубите како резултат на инвестиции во мрежа:

Намалување на загуби како резултат на реализација на Планот за развој

Година	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Намалени загуби (GWh)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

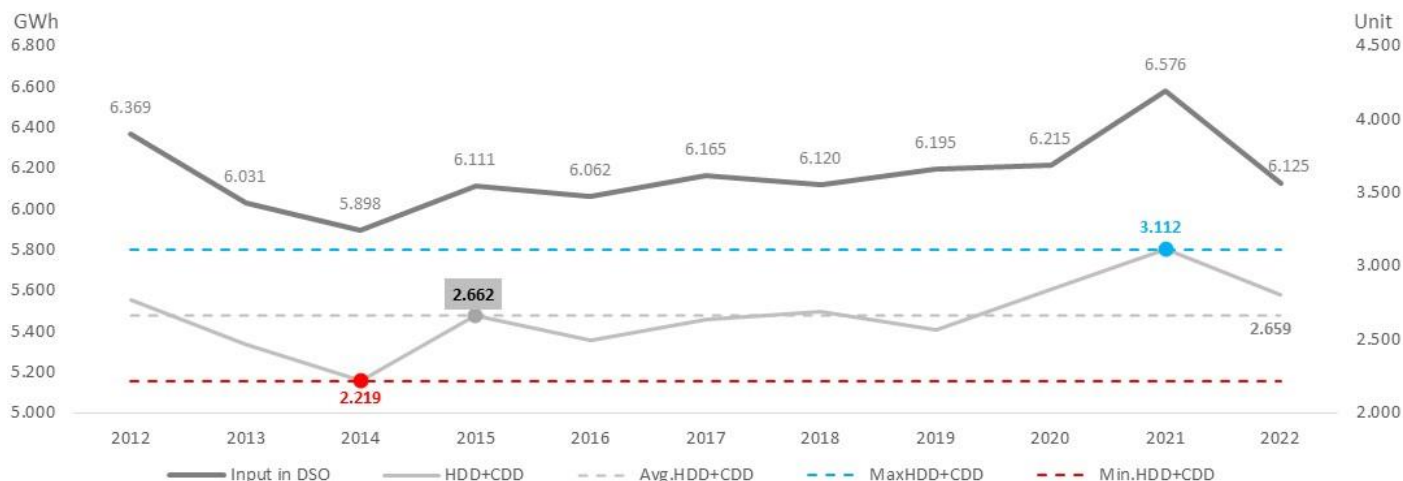
5.3.5 Намалување на загуби во наредните 10 години со примена на сите мерки

Подолу е прикажан планот за намалување на загуби во наредните 10 години со реализација на сите мерки за намалување на загубите, кои беа поединечно и детално објаснети во оваа поглавје:

Мерка	Намалување на загуби по година како резултат на реализација на мерките [GWh]									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Групни дислокации	27,6	20,7	18,6	20,6	23,8	20,0	17,3	20,0	17,7	17,1
Поединечни дислокации	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Инвестиции во мрежа	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Премин од 10 на 20 kV	0,5	0,3	0,5	0,7	0,5	1,5	2,4	0,8	1,2	1,2
Вкупно годишно намалување	35,9	28,8	26,9	29,2	32,1	29,3	27,5	28,6	26,7	26,1
Кумулативно намалување	841,6	805,8	777,0	750,0	720,9	688,8	659,5	632,0	603,4	576,7

Како што беше објаснето во првото поглавје, динамиката на намалување на загубите прикажани во горните табели е направена врз основа на претпоставка дека за сите наредни години од планот, влезната енергија ќе биде иста како што била во просечна година во периодот 2012 – 2022. Меѓутоа, во пракса тоа нема да биде случај, односно секоја година од планот ќе има различна влезна енергија – пропорционални со HDD и CDD.

Најпрвин да го објасниме базното сценарио и сценарија со минимално и максимално HDD CDD. Како што кажавме, земени се историски податоци за изминатите десет години 2012 – 2022: податок за влезна енергија и податок за HDD+CDD. Според овие податоци се добиени кривите на долниот график. Понатаму пресметана е средната вредност за HDD+CDD и таа е земена како основно сценарио

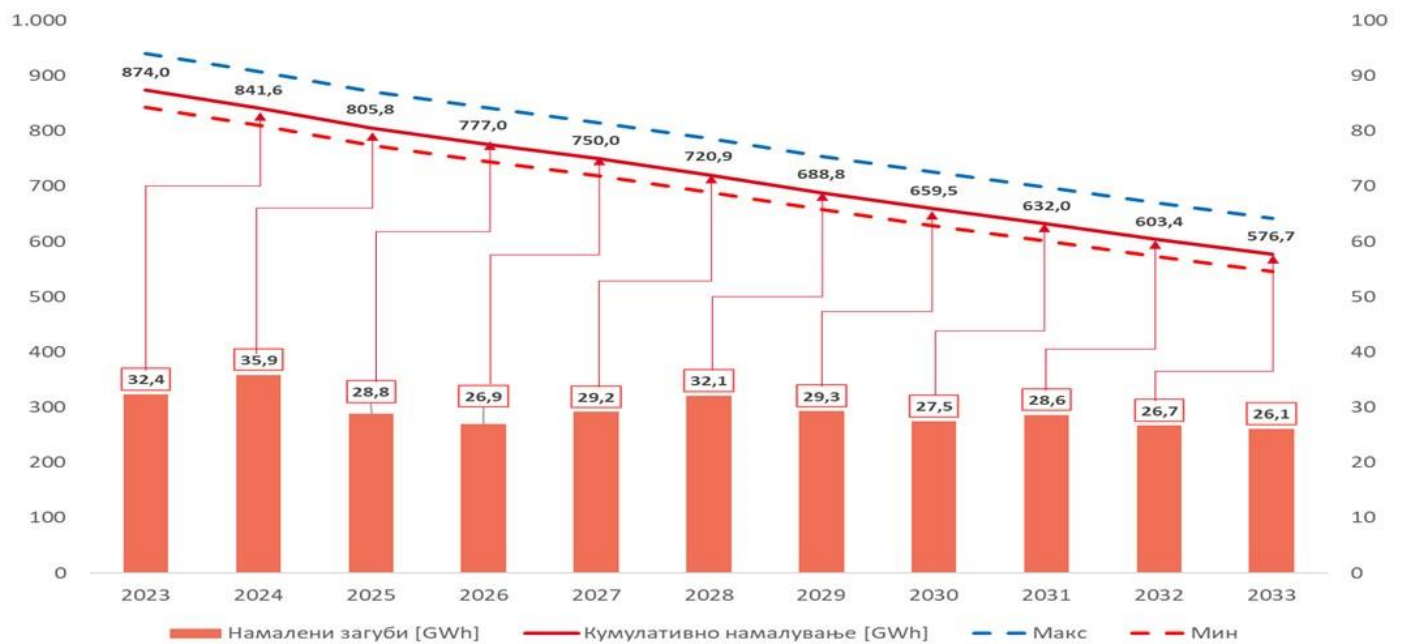


Како што може да се види од графикот, просечна вредност на HDD+CDD е 2.662 и истата соодветствува на 6.111 GWh влезна енергија. Оваа просечна вредност е усвоена како модел за основно сценарио, според кои е направен планот за намалување на загуби за наредните години. Меѓутоа, како што беше објаснето предходно, влезната енергија зависи линеарно со HDD+CDD, па така се разработени уште две сценарија: со максимално (3.112) и со минимално (2.219) HDD+CDD, кои исто така се земени од историски податоци за предходни 10 години. На ваков начин се добиени три сценарија:

- просечно HDD+CDD
- максимално HDD+CDD и
- минимално HDD+CDD.

	Базно сценарио	Макс	Мин
Влезна енергија (GWh)	6.111	6.576	5.898
Загуби (GWh)	874	940	843
HDD+CDD	2.662	3.112	2.219

На долниот график се прикажани прогнозираните загуби во наредните 10 години, со базно сценарио и сценарија со минимално и максимално HDD CDD:



Со полната црвена линија на графикот е прикажано намалувањето на вкупните загуби според основното сценарио. Со сината испрекината линија е намалувањето на загубите според сценариото со максимално HDD+CDD, а со испрекината црвена линија сценариото со минимално HDD+CDD.

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 2025 – 2029 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
- Пробабилистички 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
- Комплементарност на проектот со Планот за развој на преносен систем

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
				62

Вкупно:

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 2025 – 2029 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 основни 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 геопроецисирачките 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 геопроецисирачки 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 геопроецисирање, 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.

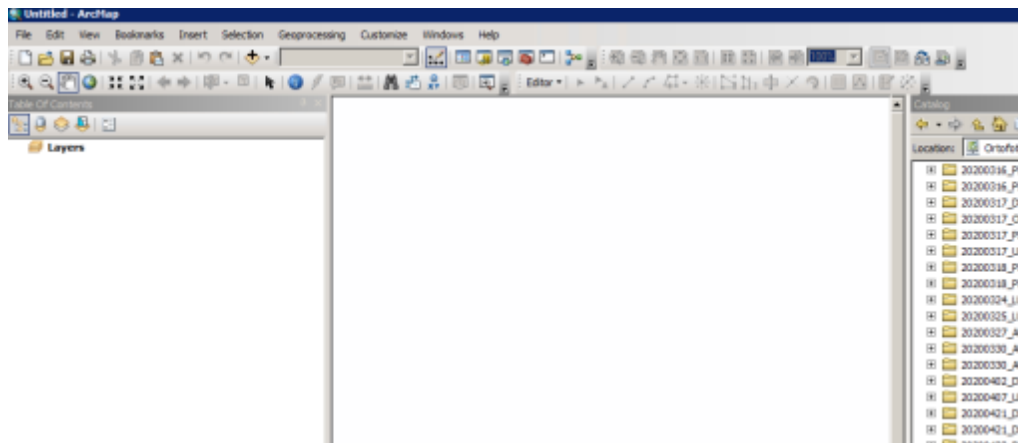
6.4 Примена на ГИС во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје

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 трансформатор, 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 симболија, 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



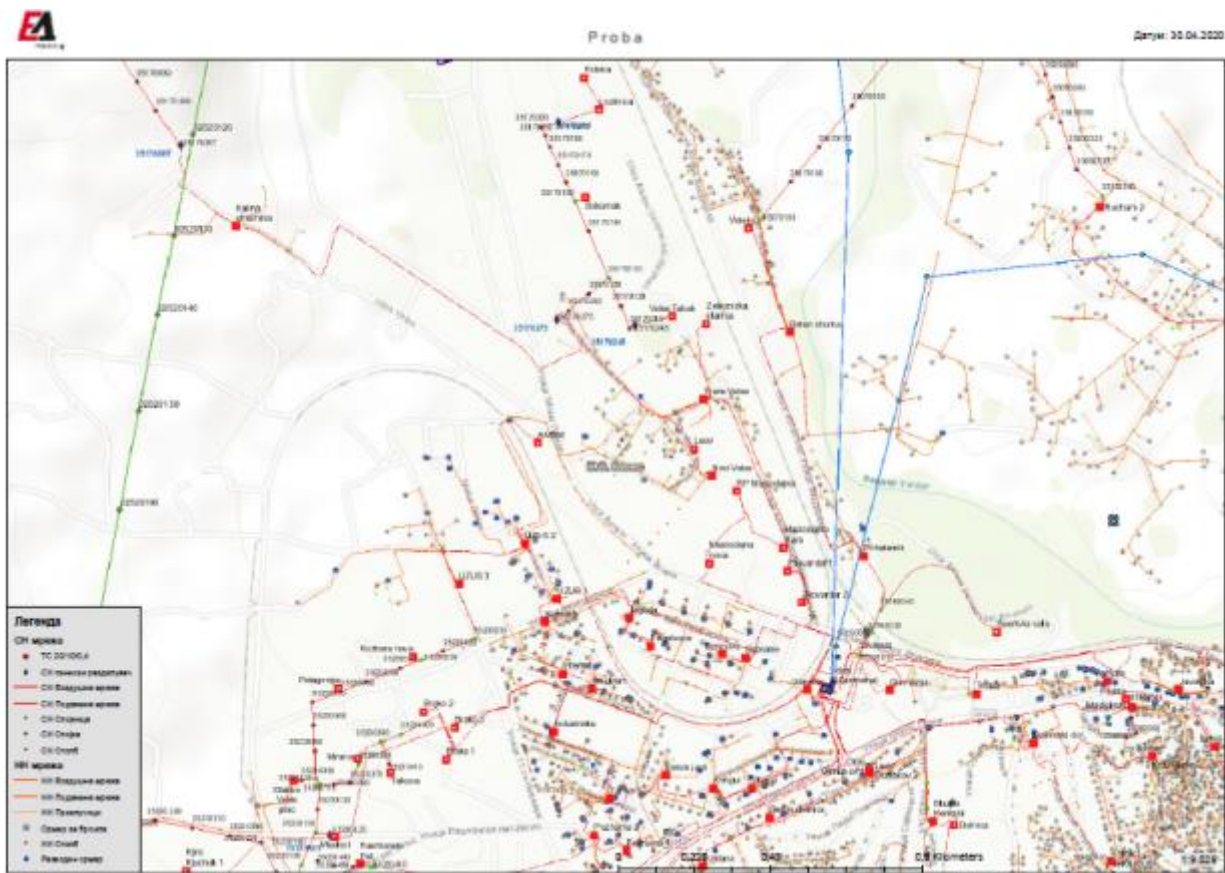
Слика 43.2 Веб апликација Постоечка Едитор



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). Сроевито 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 (Со мастер планот генерално е предвидено да се направи оптимизација на среднонапонска мрежа со оптимален број на изводи и нивна реконструкција со нови среднонапонски кабли NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240 mm² а додека за делниците кои се планирани да останат надземни предвидено е да се изврши реконструкција на сите главни делници со Al/Fe 70 mm² а на

сите ограноци со Al/Fe 70 mm². Целокупната реализација на нови и реконструкција на постоечки делници во 10 kV мрежа е планирно да се реализира со 20 kV изволација исто така сите нови дистрибутивни трансформатори кои се набавуваат со примар кој е преспоив и може да работи на 10 kV и на 20 kV со што постепено целокупната 10 kV мрежа се подготвува за премин од 10 на 20 kV. Но овој процес е долг и за истиот е потербно повеќе изводи да се реконструира со 20 kV изолација на водовите и трансформаторските станици за да може да преминат со работа на 20 kV

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 среднонапонска 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 среднонапонска 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

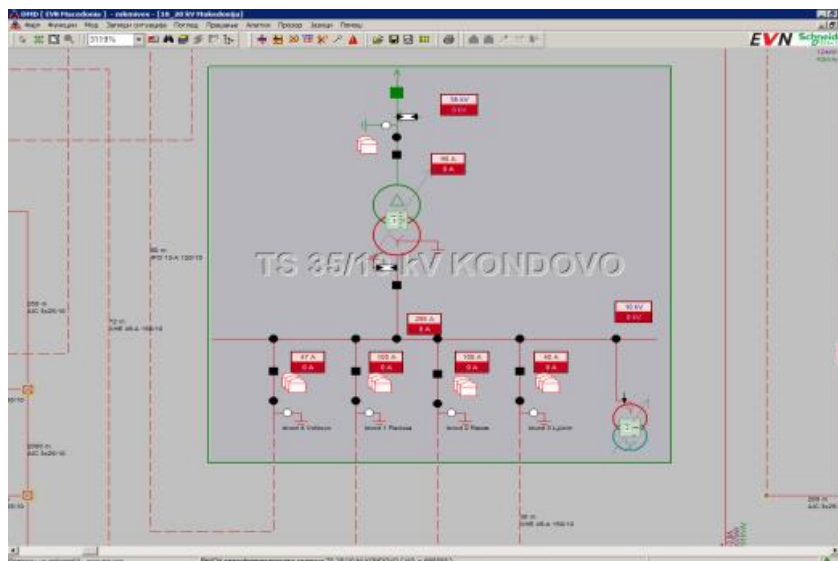
апликацијата и не влијаат на промени во реално време. ДСП исто така претставува околина за повикување на електроенергетски функции и приказ на нивните резултати. Вкупниот број на функции кои ги содржи софтверот е дваесет и пет. Најкористени се следните пет функции:

- 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

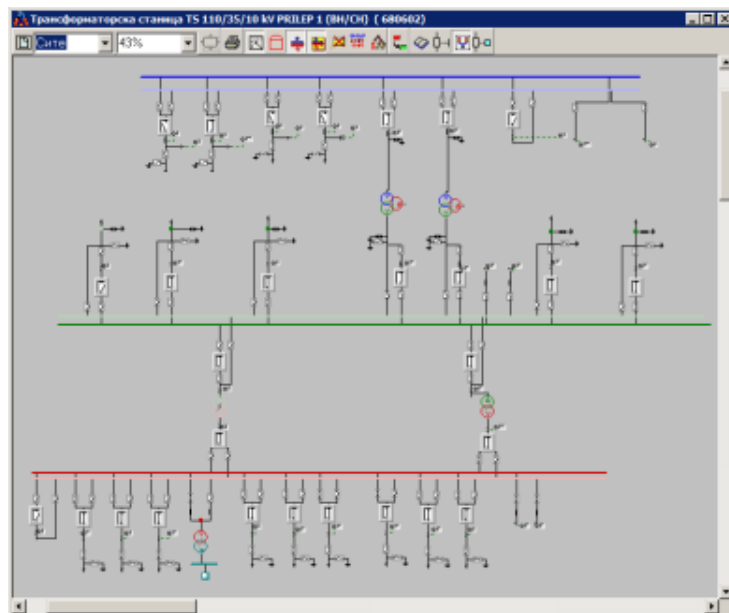
ДСП овозможува два типа на прикази:

- 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 57. Елементи на ВН/СН трансформаторските станици (боење спрема напонското ниво)

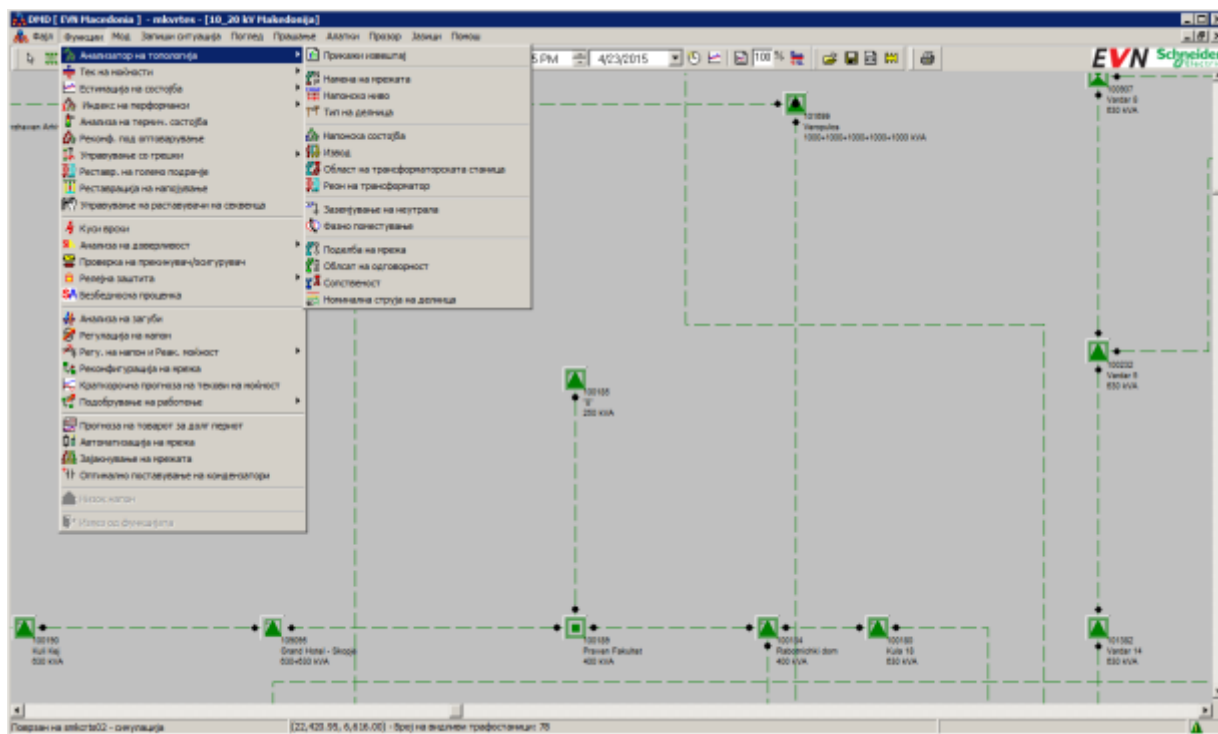


Слика 3. Детален приказ на ВН/СН трансформаторска станица

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.

Боењето според напонската состојба секогаш се користи кај приказот на еднополните шемии. 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 топологија 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 63. 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 напови, 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:

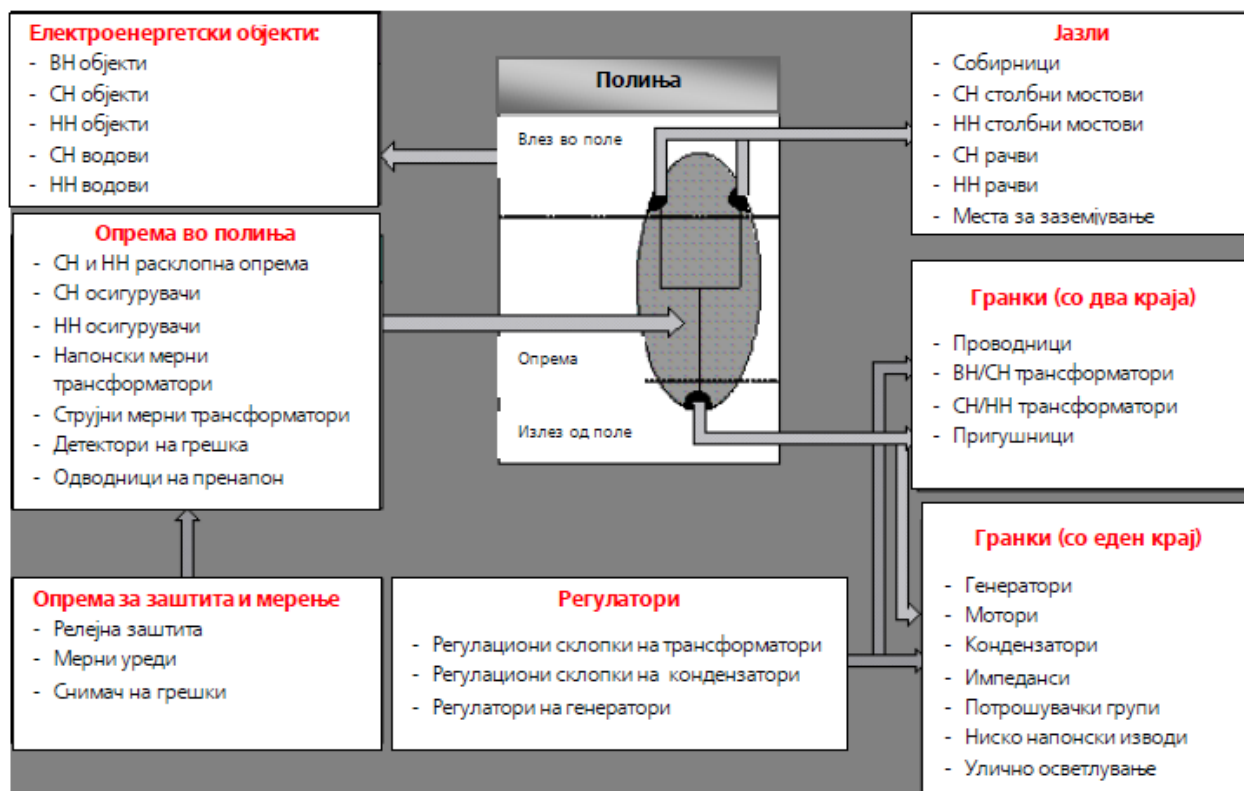
- Внесување на податоците за елементите на мрежата со Едитор на податоци
- Внесување на еднополните шеми на мрежата со Графички едитор

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
 - СН/НН Трансформатори
 - Проводници
 - Пригушници
3. Гранки (со еден крај):
- Мотори
 - Генератори
 - Импеданси
 - Кондезатори
 - Потрошувачки групи
 - Ниско напонски изводи
 - Улично осветлување

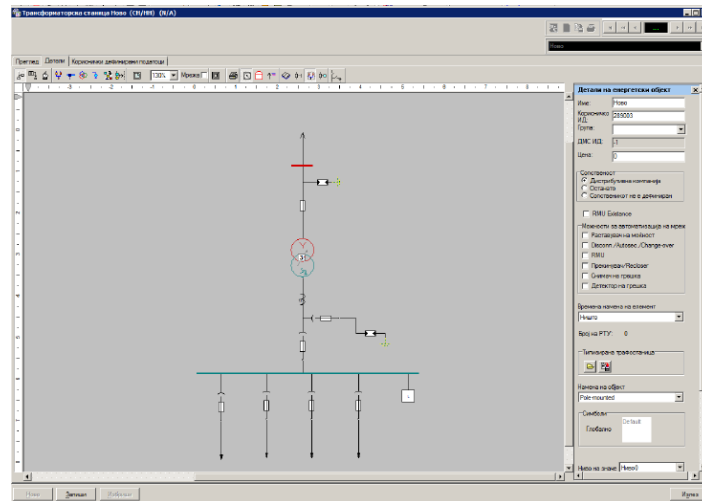
Опрема за заштита и мерење претставува група елементи кои се врзани за опремата во полињата. Во оваа група припаѓаат:

- Мерења
- Заштита и
- Снимач на грешки

Регулаторите се група уреди кои се врзуваат за елементите. Оваа група ја сочинуваат:

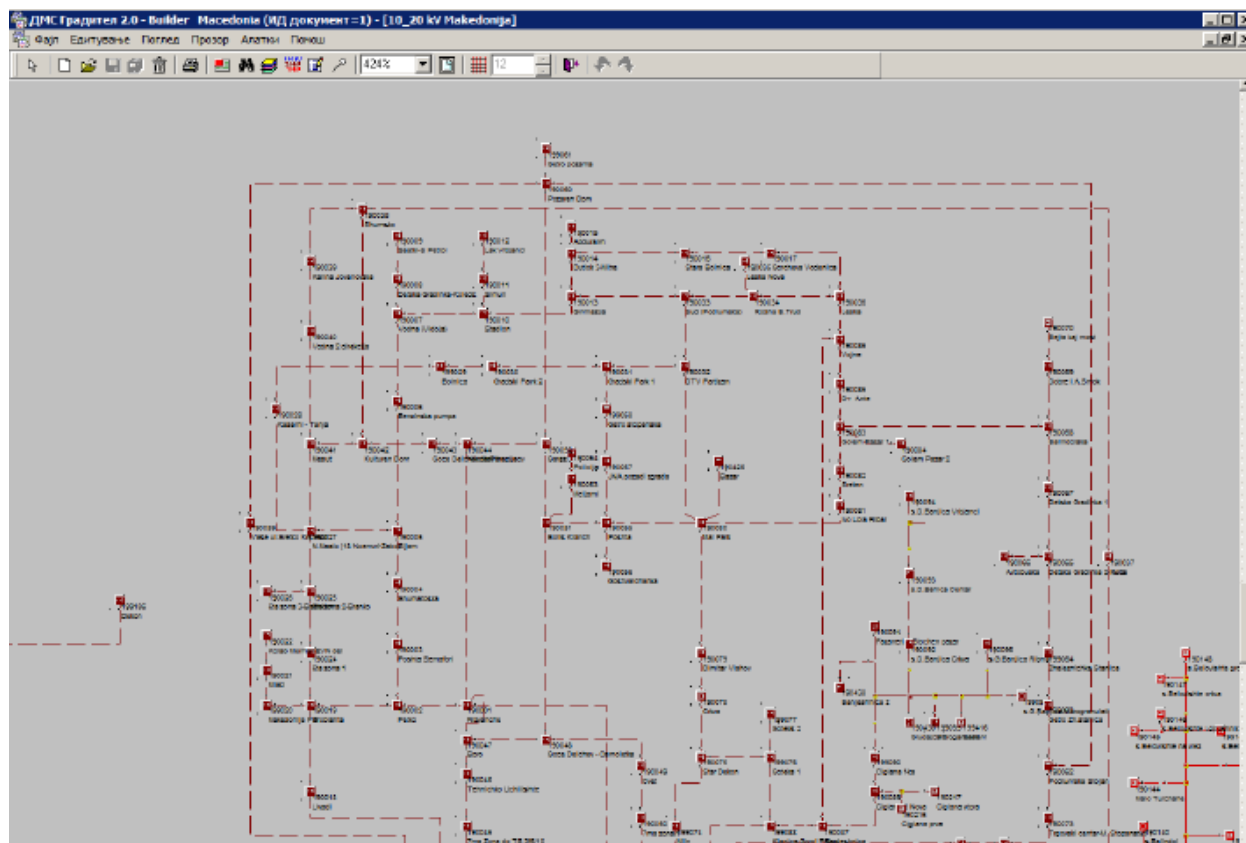
- Регулационите склопки на ВН/СН трансформатори
- Регулационите склопки на СН/НН трансформатори
- Регулационите склопки на кондезатори
- Регулатори на генератори

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 2025 – 2029

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 2025 – 2029, 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 2025 – 2029, 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.

Во евалуацијата на инвестиционите проекти секогаш се земаат релевантните критериуми меѓу кои еден од најважните е квалитетот на напон.

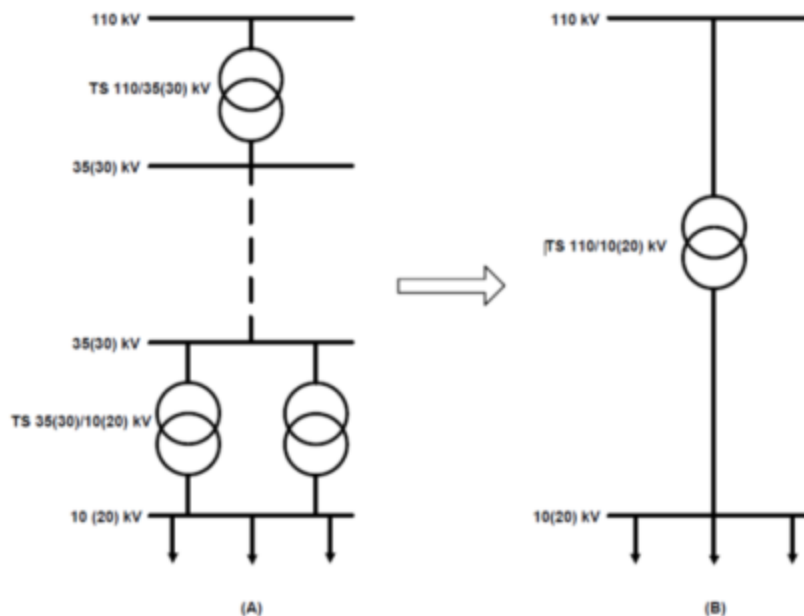
Бодови		2	5	10	Points
Критериум					
Долгорочни ефекти	Подобрување на индикаторите за континуитет на испораката на електрична енергија (SAIDI и SAIFI)	Нема влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	Има одредено влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	Има значително влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	
	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	
	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)	
	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	
	Проектот е во склоп со стратешкиот развој на мрежата	Не (0 поени)	Делумно	Да	
	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	/	
Краткорочни ефекти	Исполнети законски/административни услови за започнување со реализација	Не (0 поени)	Делумно	Да	
	Динамичен план за проектна реализација	Не (0 поени)	/	Да	
Вкупно:					

7.1 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 нови 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).

7.2 КЕЦ Аеродром

7.2.1 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

7.2.2 План за инвестирање во КЕЦ Аеродром 2025– 2029

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Аеродром за следните 5 години.

Проектите вклучително и долгорочните ефекти од нивната реализација се анализираат детално во рамки на одобрувањето на годишната инвестициона програма пред се поради динамиката и промените коишто може да настанат со текот на времето како што се зелената транзиција, побарувачката за нови приклучоци, донесувањата на нови ДУП-ови и сл

КЕЦ Аеродром 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10кВ Св.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 3	3500	20.829.949
ТС 35/10кВ Св.Трипун-10кВ воздушен Извод 3 Нова ТС и нова НН кабелски мрежа	1950	5.518.204
ТС 110/10кВ Аеродром;каблирање на СН воздушен СН извод 34	1900	12.742.794
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 34, Нова КБТС с.Лисиче	800	1.205.481
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 17, Нова КБТС с.Горно Лисиче 14	800	1.239.496
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 17, каблирање на СН воздушен крак	150	775.602
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 17, Нова НН мрежа од ТС с.Горно Лисиче 14	100	746.210
ТС 35/10кВ Кисела вода, 10кВ извод Југ Нова каблирање	70	663.940
ТС 35/10кВ Кисела вода, 10кВ извод Нова КБТС(дозволи и проектна документација)	800	104.218
ТС 110/10кВ Драчево 1-10кВ извод K06_нов кабел до ТС 10(20)/0,4кВ с.Драчево 12	270	1.666.639

Табела 83. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2025

КЕЦ Аеродром 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10кВ Св.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 3- фаза 2	900	3.874.500
ТС 35/10кВ Св.Трипун-10кВ воздушен Извод 3 нова ТС с.Соње 4 Коштан фаза 2	800	3.075.000
ТС 35/10кВ Св.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 3- фаза3	1.880	5.781.000
ТС 35/10кВ Св.Трипун-10кВ воздушен Извод 3 нова ТС с.Соње 7	800	3.075.000
ТС 110/10кВ Драчево 1- нова 10(20)кВ кабелска врска заради развивање на индустриска зона (превземање на ТС 110/10 Драчево 2 на 10(20) кВ ниво (планирана само проектна документација за дозвола за градба)	2520	500.000
ТС "113" втора резервна 10кВ кабелска врска за ринг	500	1.845.000
ТС Пелагонија 3 втора резервна 10кВ кабелска врска за ринг до ТС нас.Пелагонија	60	258.300
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод 22 кабелска врска до ТС 10/0,4 Кв Аеродром 1	1010	3.726.900
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод 15 кабелска врска влез во ТС 10/0,4 Кв Македонија Табак	240	1.033.200
ТС 110/10кВ Драчево 1- извод 10кВ Количани- реконструкција-фазаб	1619	3.484.898
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Технички факултет -нов 10кВ кабел ТС Имрегал - ТС Дебар Мааало 4	250	1.076.250
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Поштад Слобода реконструкција на СН кабел помеѓу ТС Чешел-ТС Кула 4	210	904.050
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Технички факултет , замена на нов СФ6 во ТС Скопско поле	1	650.000
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Технички факултет каблирање на нн мрежаТС Дебар Мааало 1	300	1.291.500
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод 35 кабелска врска до ТС 10/0,4 Кв 108 - ТС Бирарија1	200	861.000
ТС 35/10 Усје - 10кВ извод Топлана- реконструкција на кабел ТС 11 Октомври 6 - ТС Топлана	240	1.033.200
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод 24 кабелска врска до ТС 10/0,4 Кв Острово 1-ТС Острово 5	240	1.033.200
ТС 35/10 Усје - 10кВ извод Жито Лукс Сеча каблирање на СН кабелска делница	800	5.793.122
ТС 35/10 Усје - 10кВ извод Жито Лукс Сеча каблирање на НН кабелска делница	800	1.200.892

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Табела 84. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2026

КЕЦ Аеродром 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10кВСв.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 3- фаза 4	1.000	4.305.000
ТС 35/10кВСв.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 3- фаза 5	580	2.030.000
ТС 35/10кВ Кисела Вода -10кВ извод Расадики 5-каблирање на 10кВ воздушен Извод 3- од ТС 10(20)/0,4кВ Скопски пазар АД до ТС 10(20)/0,4кВ Расадики 7	95	384.750
ТС 110/35/10кВ Југ нова -10кВ извод 11 Октомври-каблирање од ТС 10(20)/0,4кВ Дабар до ТС 10(20)/0,4кВ "106"	100	405.000
ТС 110/10кВ Драчево 1- извод 10кВ Количани- реконструкција-фаза 7	1253	2.697.083
ТС 110/10кВ Драчево 1- извод 10кВ Солунска глава- реконструкција с.Љубош	1000	3.500.000
ТС 35/10кВСв.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 5- воздушен дел во с.Батинци	450	1.575.000
ТС 35/10 Усје - 10кВ извод Млин Шар каблирање на дел од воздушен крак	200	650.000
ТС 10(20)/0,4кВ "17" - Каблирање на НН мрежа на ул.Коста Шашов	150	450.000
ТС 10(20)/0,4кВ "17" - Каблирање на НН мрежа	150	450.000
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод 24 кабелска врска до ТС 10/0,4 Кв Настел-ТС Подвозник	480	1.680.000
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Стадион реконструкција на СН кабел помеѓу ТС Алфекс-ТС Ленинова1	200	861.000
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Стадион реконструкција на СН кабел помеѓу ТС Професорска-ТС 21	500	2.152.500
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Стадион реконструкција на СН кабел помеѓу ТС 19-ТС 21	290	1.248.450
ТС 110/10кВ Аеродром -Драчево 1-10кВ извод К06_нов кабел до ТС 10(20)/0,4кВ Кодакопласт до Долно Лисиче 7	2.000	9.720.000
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод 33 кабелска врска до ТС 10/0,4 Кв 112-ТС Пелагонија 1	350	1.506.750

ТС 110/10кВ Козле - 10Кв Извод 7 кабелска врска до ТС 10/0,4 кВ Вили водно -ТС нас.Водно 3	250	1.076.250
ТС 110/10кВ Козле - 10Кв Извод 7 кабелска врска до ТС 10/0,4 кВ Завод за рехабилитација -ТС Капиштец	140	602.700
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод 15 кабелска врска до ТС 10/0,4 кВ Нама-ТС Фонтана центар	40	172.200
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 16, реконструкција на воздушен крак-нов кабел	440	1.582.680 ден

Табела 85. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2027

КЕЦ Аеродром 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10кВ Св.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 3- фаза 6	1.200	4.428.000
ТС 110/10кВ Драчево 1- нова 10(20)кВ кабелска врска заради развивање на индустриска зона (превземање на ТС 110/10 Драчево 2 на 10(20) кВ ниво (реализација)	2.520	11.226.600
ТС 110/10кВ Драчево 1- извод 10кВ Количани- реконструкција-фаза 8	1.935	4.165.088
ТС 110/10кВ Драчево 1- извод 10кВ Количани- реконструкција-фаза 9	2.000	6.150.000
ТС 110/10кВ Драчево 1- извод 10кВ Количани- каблирање Горно Количани	190	759.525
ТС 110/10кВ Аеродром;каблирање на СН воздушен СН извод 34- фаза 2	1.100	4.735.500
ТС 110/10кВ Аеродром;каблирање на СН воздушен СН извод 34 -фаза 3	1.515	4.658.625
ТС 110/10кВ Аеродром;каблирање на СН воздушен СН извод 34 - реконструкција со нова КБТС ТС 10(20)/0,4кВ с.Горно Лисиче	800	3.690.000
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Поштад Слобода реконструкција на СН кабел помеѓу ТС ЗХТп Север-ТС Кула 4	430	1.851.150
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Гоце Делчев нов СН кабел помеѓу ТС Тијад1-ТС Нова Македонија	370	1.592.850
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Кула 24 реконструкција на ТС Кула 24 замена на ТКЛ со нов СН Блок СФ6	1	600.000
ТС 110/10кВ Југ нова - 10Кв Извод Кула 15 нов кабелска врска до ТС 10/0,4 кВ Пелистер-ТС Елза2	110	473.550

Табела 86. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2028

КЕЦ Аеродром 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10кВ Св.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод 3- фаза 6	2.380	11.709.600
ТС 35/10кВ Св.Трипун -каблирање на 10кВ воздушен Извод КО5- ТС с.Батинци 5-реконструкција на НН мрежа	3.200	7.881.840
ТС 110/10кВ Драчево 1-10кВ извод нас. Драчево1 _нов кабел до ТС 10(20)/0,4кВ Драчево 1	170	888.675
ТС 110/10кВ Драчево 1-10кВ извод нас. Драчево1 _нов кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Драчево 1 до ТС нас.Драчево 12	360	1.881.900
ТС 35/10кВ Централна - извод 10кВ Поштад Слобода реконструкција на СН кабел помеѓу ТС ЗХТп Север-ТС Автомакедонија	220	1.150.050
ТС 110/10кВ Аеродром _нов СН кабел до ОХИС	3.085	16.126.838
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 30, нов СН кабел до ТС Аеродром 83	950	4.966.125
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 30, нов СН кабел од ТС10920)/0,4кВ Аеродром 83 до ТС Аеродром 81	100	522.750
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 30, нов СН кабел од ТС10920)/0,4кВ Аеродром 81 до ТС Аеродром 70	220	1.150.050
ТС 110/10кВ Драчево 1-нова КБТС Пинтија	630	5.000.062
ТС 110/10кВ Аеродром; 10кВ извод 15, нов СН кабел до ТС ново Лисиче 9	550	2.875.125
ТС 110/10 Козле-10кВ Извод 7 - реконструкција на СН кабелска линија од ТС 10(20)/0,4кВ "6"до ТС нас. Водно 3	345	1.803.488
ТС 110/10 Козле-10кВ Извод 7 - реконструкција на СН кабелска линија од ТС 10(20)/0,4кВ Топлана Водно до ТС Капиштец	345	1.803.488
ТС 110/10 Козле-10кВ Извод 7 - реконструкција на СН кабелска линија од ТС 10(20)/0,4кВ Завод за Вработување до ТС Стопанска Банка	140	731.850

Табела 87. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2029

7.3 КЕЦ Ѓорче Петров

7.3.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Ѓорче Петров

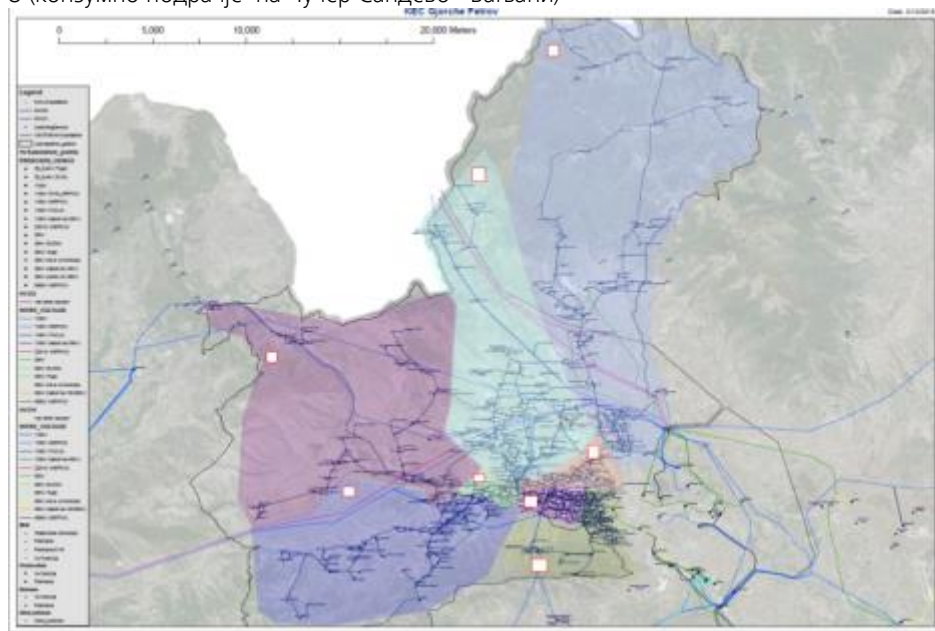
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Ѓорче Петров се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа: 000127441

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 88. 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

7.3.2 План за инвестирање во КЕЦ Ѓорче Петров 2025 – 2029

Во следното поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Ѓорче Петров за следните 5 години.

Проектите вклучително и долгорочните ефекти од нивната реализација се анализираат детално во рамки на одобрувањето на годишната инвестициона програма пред се поради динамиката и промените коишто може да настанат со текот на времето како што се зелената транзиција, побарувачката за нови приклучоци, донесувањата на нови ДУП-ови и сл.

КЕЦ Ѓорче Петров 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов кабелски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Прогрес до ТС Техногас с. Ново село	460	880.849
Нов кабелски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Техногас с. Ново село до Галафарм	606	2.967.997
Нов кабелски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Галафарм до ТС Стопански двор 2	290	2.007.435
Замена на ТС 10(20)/0,4кВ Пралиште (од метален контејнер во КБТС)	250	1.462.185
Нов кабелски извод од ТС 110/10 Ѓорче Петров, извод 32, нов кабел од столб 95200145 до ТС Крушопек 1, ТС Крушопек 3, ТС Крушопек 4, ТС Крушопек 5	1.600	9.681.912

Табела 89. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2025

КЕЦ Ѓорче Петров 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС 35/10 kV Кондово до ТС Долно Свиларе	2.700	14.926.216
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС село Волково	400	3.075.000
Реконструкција на воздушен СН извод од столб бр. 95792910 до столб бр. 95792160	850	2.307.419
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Ново село 4 до КБТС Новоселски пат 18	1.000	4.001.427
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Стопански двор до ТС с. Волково 18	600	3.522.630

Табела 90. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2026

КЕЦ Ѓорче Петров 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС	1.000	4.120.500
Нов среднонапонски кабелски вод 10(20)кВ	2.000	9.840.000
Реконструкција на надземен среднонапонски извод од столб бр. 95790910 до линиски раставувач 95791955	1.800	4.886.298
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Стопански двор Блага вода до ТС 33 Прогрес	520	3.030.425
Нов нисконапонски кабелски вод од ТС Стопански двор	600	2.932.812

Табела 91. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2027

КЕЦ Ѓорче Петров 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабелски извод од ЛР 95780105 до столб бр. 95780270	3.000	17.483.220
Нов среднонапонски кабелски извод	1.900	11.072.706
Нов среднонапонски кабелски извод од ЛР 95041760 до ТС Волково 3	350	2.039.709

Табела 92. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2028

КЕЦ Ѓорче Петров 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабелски извод од столб бр. ЛР95780630 до ТС Населба Радуша	2.500	12.300.000
Замена на СТС со нова КБТС	800	1.537.500
Реконструкција на надземен среднонапонски извод од линиски раставувач 95791955 до столб бр. 95791910	3.000	8.143.830
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС с. Волково до ТС с. Волково 12	400	2.331.096
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС с. Волково 12 до ТС с. Волково 17	800	3.910.416
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Новоградба с. Бардовци до ТС Порој проект 2	500	2.460.000
Замена на СН блок и трансформатор во ТС с. Бардовци 2, ТС с. Бардовци 3, ТС с. Бардовци 4	3	2.400.000

Табела 93. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2029

7.4 КЕЦ Васил Главинов

7.4.1 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:

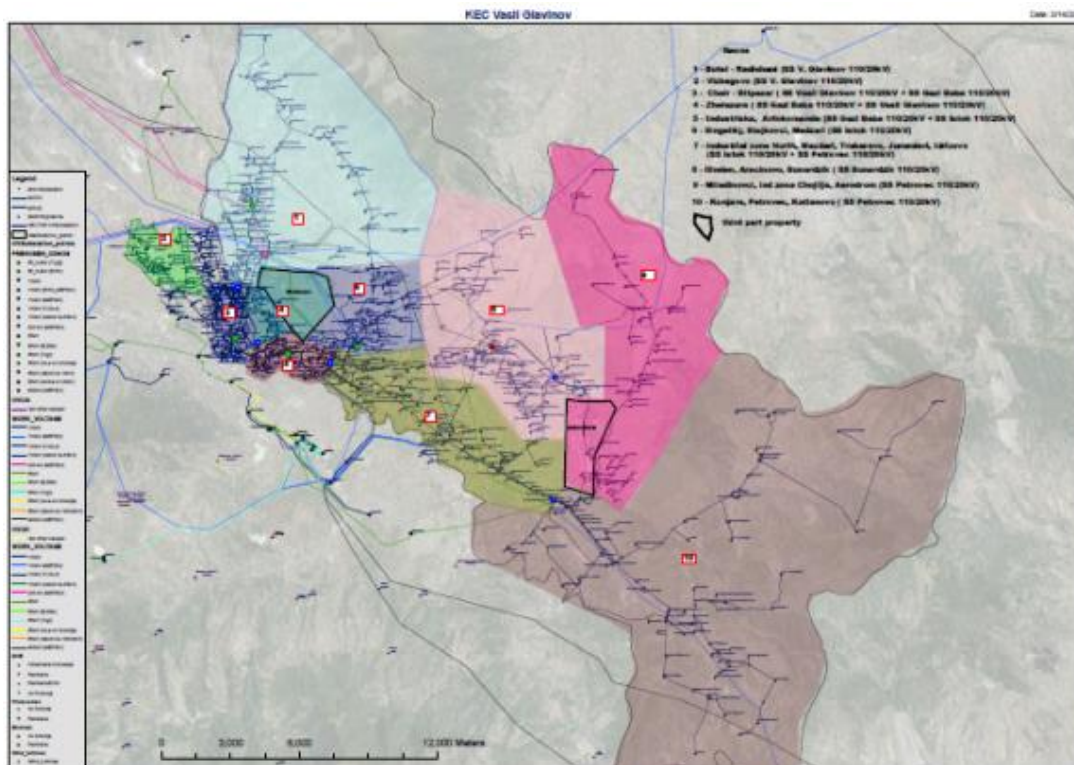
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
ТС Петровец	110/35/10kV	110/20 kV
ТС Бунарџик	110/20kV	110/20 kV
ТС Васил Главинов	110/10kV	110/20 kV
ТС Гази Баба	110/35/10kV	110/20 kV
ТС Исток	110/10kV	110/20 kV
ТС Скопје 1	110/35kV	110kV/20 kV

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 94. 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 Миладиноивци, Чојлија, Аеродром
- реон 10 Коњаре, Петровец, Катланово



Слика 56. КЕЦ Васил Главинов при што КЕЦ-от е поделен на десет реони

7.4.2 План за инвестирање во КЕЦ Васил Главинов 2025 – 2029

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Ѓорче Петров за следните 5 години.

КЕЦ Васил Главинов 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на дел од постоечки среднапонски извод Фазанерија	650	5.456.649
Изградба на нова КБТС	250	1.578.546
Реконструкција на нисконапонски извод	200	563.252
Нова среднапонска кабелска врска на место на постоечки воздушен извод	1	589.680
Каблирање на прва секција од 10 kV извод (Поликлиника, Ректорат Културен центар, Опера) од ТС 35/10 kV Бит Пазар	1	304.616
Нова КБТС 10/04 kV Јурумлери, замена на постоечка ТС кула	630	1.826.604
Нов среднапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кV Јурумлери	200	942.640

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Нов нисконапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Јурумлери	200	762.464
Замена на среднонапонски блок со нов SF6 во ТС 10(20)/0,4кВ Маџари	1	1.210.039
Замена на среднонапонски блок со нов SF6 во ТС 10(20)/0,4кВ Чаир 4	1	1.210.039

Табела 95. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2025

КЕЦ Васил Главинов 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на дел од постоечки среднонапонски извод Фазанерија	1.500	7.413.210
Нова среднонапонска кабелска врска на место на постоечки воздушен извод	1.000	5.884.935
Каблирање на среднонапонски извод 2 поради преземање на товар од ТС Исток 110/10 kV	1.500	8.820.945
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел	1.000	5.880.630
Нова кабелска врска на место на постоечки воздушен извод 12	1.500	7.413.210
Нов среднонапонски кабел	350	2.058.221
Каблирање на прва секција од 10 kV извод (Поликлиника, Ректорат Културен центар, Опера)од ТС 35/10 kV Бит Пазар	2.700	
Нова КБТС 10(20)/0,4 kV	1.000	4.125.113

Табела 96. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2026

КЕЦ Васил Главинов 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов нисконапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ ОУ Климент Охридски поради преземање на товар	100	400.106
Нов нисконапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ ОУ Климент Охридски поради преземање на товар	200	991.642
Нов среднонапонски извод Јурумлери за поврзување на 20 kV извод од ТС Бунарџик 110/20 kV	1.300	7.644.819
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС Кадино 1	630	1.997.828
Преземање на товар од извод 4 од ТС Маџари 35/10 kV и извод 1 од ТС Исток 110/10 kV	1.000	5.880.630

Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС	400	1.997.828
Нов среднонапонски кабел од ТС Викендици кадино до Кадино 4	1.200	7.056.756
Нов среднонапонски кабел од ТС Кадино 4 до Бела Земја 9	1.000	5.880.630
Нов среднонапонски кабел	1.500	8.820.945
Нов нисконапонски кабел, на место на постоечки воздушен извод	350	1.076.250
Нов среднонапонски кабел од нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС	100	588.063
Нов среднонапонски кабел од нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС	1.000	4.125.113

Табела 97. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2027

КЕЦ Васил Главининов 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Положување на нов нисконапонски кабел во ист ров за среднонапонски нов кабел	1.000	4.665.390
Каблирање на постоечки среднонапонски извод Миладиновци	2.000	11.761.260
Каблирање на постоечки среднонапонски воздушен извод	2.000	9.330.780
Нов нисконапонски кабел и демонтажа на постоечки воздушен извод	1.200	5.598.468
Каблирање на дел од извод Кадино поради преземање на товар од извод Јурумлери	1.000	5.880.630
Демонтажа на нисконапонски воздушен извод	1.000	4.665.390

Табела 98. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2028

КЕЦ Васил Главининов 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел за преземање на дел од товарот од ТС 110/10 kV	1.000	5.880.630
Нов среднонапонски извод Визбегово 4 до ТС Карго транс	1.500	8.820.945
Два нови кабла на извод 10 и извод 27 од ТС 20(10)/0,4 kV Маџари 19 до ТС Труبارهво 7	2.000	11.761.260
Демонтажа на нисконапонски воздушен извод	2.000	4.000.000

Нов 20 kV кабел од извод 34 од ТС Васил Главинов, подготовка за трансфер до ТС Зајчев Рид	1.000	5.880.630
Два нови кабла од извод 10 и извод 27 од ТС 10(20)/0,4кВ Маџари 19 до Трубарево 7	1.000	5.880.630

Табела 99. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2029

7.5 КЕЦ Битола

7.5.1 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:

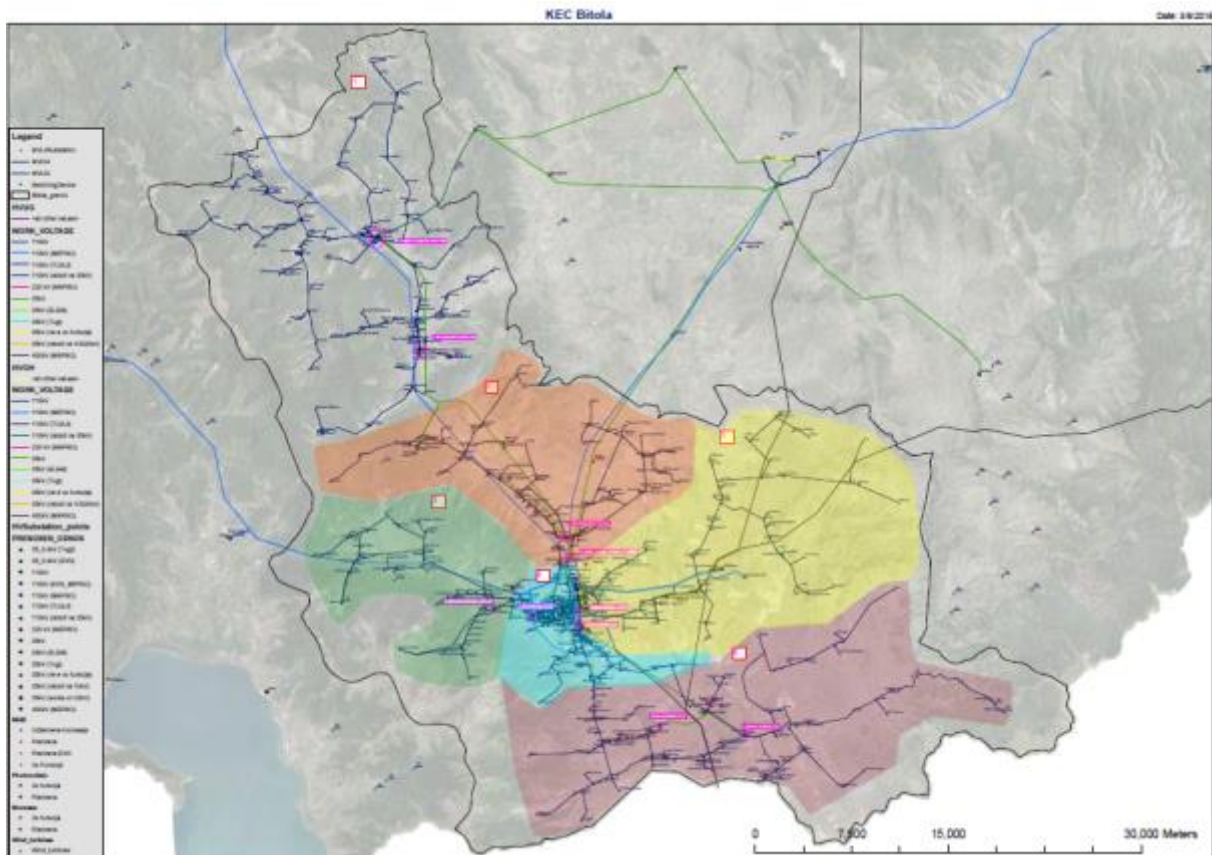
Битола 1	110kV/35kV	110kV/35/20kV
Битола 2*	400kV/110kV	
Битола 3	110kV/10kV	110kV/20(10)kV
Битола 4	110kV/10kV	10kV/20(10)kV
Сопотница	110kV/35kV/10kV	110kV/35kV/20kV
Запад	35kV/10kV	20kV/20kV
Термо	35kV/10kV	110kV/20(10)kV
Кукуречани	35kV/10kV	20kV/20kV
Букри	35kV/20/10kV	20kV/20kV
Сапунчица	35kV/10kV	20kV/20kV
Демир Хисар	35kV/10kV	20kV/20kV
Жабени	35kV/10(20)kV	110kV/20(10)kV
ХПП Стрежево*	35kV/0,4kV	

Табела 100. 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 57.4 КЕЦ Битола поделен на шест реони

7.5.2 План за развој КЕЦ Битола

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Битола за следните 5 години.

КЕЦ Битола 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на 10кВ воздушен среднонапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Лажец до Граешница	3.600	4.695.616
Реконструкција на дел од воздушен среднонапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Бач до ТС Живојно	4.500	5.853.615
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Бач	250	1.294.611
Реконструкција на среднонапонски воздушен извод од Мушинци до Мојно	3.200	4.070.557
Реконструкција на ТС Обнова, замена со нов SF6	1	3.270.093
Реконструкција на ТС Суводол 1 кула со нова КБТС	160	1.004.881
Групна дислокација на броила и реконструкција на нисконапонска мрежа од ТС Бадем Балари 1	55	13.652.834

Табела 111. КЕЦ Битола план за инвестирање 2025

КЕЦ Битола 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Лажец 1	1	385.211
Реконструкција на нисконапонска мрежа од ТС 10(20)/0,4кВ Лажец 1	450	367.320
Реконструкција на среднонапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Кочишта до ТС Д. Дивјаци	5.000	17.512.500
Реконструкција на среднонапонски воздушен извод	2.700	1.928.000
Реконструкција на среднонапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Мусинци до ТС Алинци	3.300	4.070.557
Реконструкција на нисконапонска воздушна мрежа во село Драгожани од ТС Драгожани	1	1.230.000
Реконструкција на нисконапонска воздушна мрежа во село Драгожани од ТС Драгожани	1	430.000

Реконструкција на нисконапонска воздушна мрежа во село Драгожани од ТС Драгожани	6	1.845.000
Реконструкција на среднонапонски воздушен извод	2	1.845.000
Нова среднонапонска врска до ТС Печатница 1	1	700.000

Табела 112. КЕЦ Битола план за инвестирање 2026

КЕЦ Битола 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски извод од ТС Битола 3 поради преземање на товар од ТС Запад	800	4.800.000
Реконструкција на ТС Скочивир	1	430.000
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод до ТС Скочивир	1	300.000
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод од ТС Мегленци	1	1.200.000
Реконструкција на ТС Новаци 1	1	1.500.000
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод	4	1.845.000
Замена на постоечка ТС Барешани со столбна ТС	250	1.000.000

Табела 113. КЕЦ Битола план за инвестирање 2027

КЕЦ Битола 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод до ТС Скочивир	4.500	16.200.000
Нов реколосер пред клон за село Горно Српци	1	1.800.000
Реконструкција на среднонапонски извод , дел до село Цапари	2.000	8.680.000

Табела 114. КЕЦ Битола план за инвестирање 2028

КЕЦ Битола 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС за премин на 20 kV - ТС Грани, ТС Лозар Меџ, ТС Меџитлија, ТС Лозар 2 Сокара	4	3.018.486
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод за премин на 20 kV, дел од ТС Гран. Премин до ТС Лозар Сокара и од ТС Меџитлија до ТС Лозар Меџ	1.400	1.924.465
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод, дел доТС 10(20)/0,4кВ Мегленци	5.300	11.408.250
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод, дел од ТС 10(20)/0,4кВ Маково до ТС Рапеш	3.400	6.273.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Д. Оризари 1	1	3.720.000

Табела 115. КЕЦ Битола план за инвестирање 2029

7.6 КЕЦ Делчево

7.6.1 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	

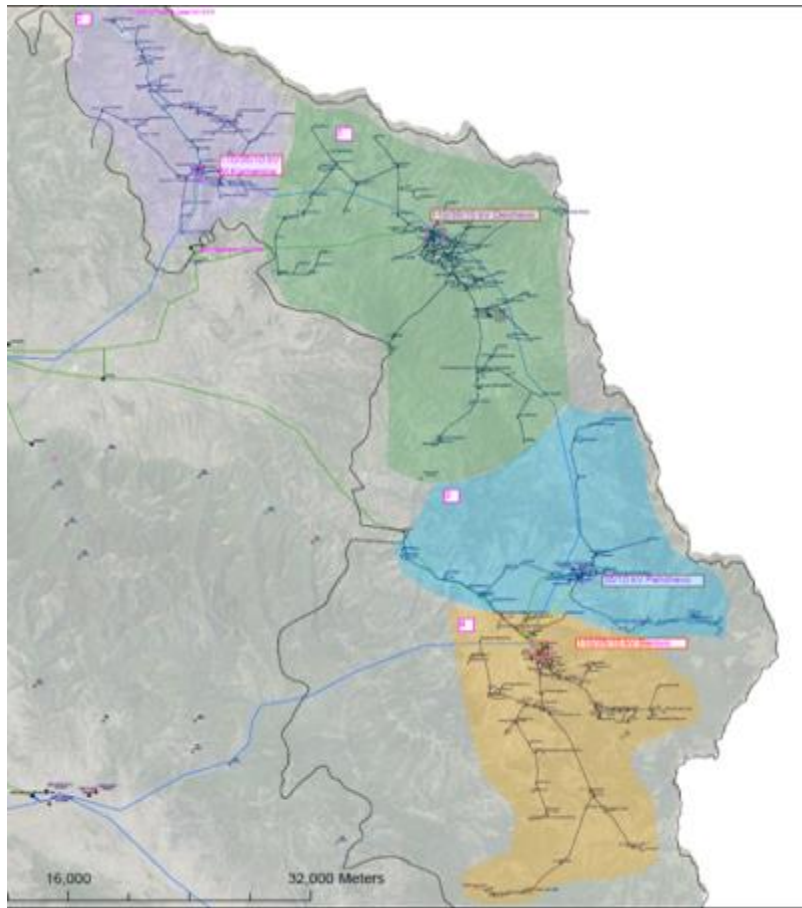
Табела 116. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Делчево

*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:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

- реон 1 (конзум на општина Делчево)
- реон 2 (конзум на општина Македонска Каменица)
- реон 3 (конзум на општина Пехчево)
- реон 4 (конзум на општина Берово)



Слика 58. КЕЦ Делчево поделен на шест реони

7.6.2 План за развој КЕЦ Делчево

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Делчево за следните 5 години.

КЕЦ Делчево 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Звегор 2 до ТС 10/0,4 kV Звегор 1	1.680	5.655.300
Нов кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Звегор 2 до ТС 10/0,4 kV Звегор 1	160	482.104

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Нов кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Равнако Звегор до ТС 10/0,4 kV Шишаро Звегор	1	286.651
Нова кабелска врска од столб бр. 82645960 до столб бр.82642230	3.200	11.750.408
Нова кабелска врска од столб бр. 82642230 до ТС Двориште 3	1	286.651

Табела 117. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2025

КЕЦ Делчево 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на лимена ТС со КБТС Подуево	400	1.481.535
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС	400	1.481.535
Нов кабелски извод од столб бр. 82642230 до ТС 10/0,4 kV Двориште 3	3.300	16.309.062

Табела 118. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2026

КЕЦ Делчево 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на кабелски извод од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда	220	1.087.271
Реконструкција на среднонапонски блок во ТС Југотутун	1	700.000
Реконструкција на среднонапонски блок во ТС Станбена зграда	1	700.000
Реконструкција на нисконапонска табла во ТС Станбена зграда	1	700.000
Каблирање на надземен нисконапонски извод од ТС Станбена зграда	220	1.026.386
Каблирање на надземен нисконапонски извод од ТС Југотутун	100	466.539
Нов среднонапонски кабел од ТС Станбена зграда до ТС Подуево и од ТС Подуево до ТС Глиниште	500	3.840.900
Нов среднонапонски кабел од ТС Станбена зграда до ТС Подуево и од ТС Подуево до ТС Глиниште	660	5.074.080
Каблирање на надземен нисконапонски извод од ТС Подуево	500	2.365.920
Каблирање на надземен нисконапонски извод од ТС Глиниште	300	1.419.552
Нов среднонапонски кабел од ТС Станбена зграда до ТС Подуево	580	2.858.101

Табела 119. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2027

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

КЕЦ Делчево 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Станбена зграда до ТС Глиниште	230	1.133.385
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Подуево зграда до столб бр. 82800180	320	1.581.485
Замена на лимена ТС 10(20)/0,4кВ со нова КБТС (ТС Коловци)	400	1.481.535
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС 10/0,4 kV Коловци до ТС 10/0,4 kV Горновци	500	2.471.070
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС 10/0,4 kV Равнако Звегор до ТС 10/0,4 kV Шишаро Звегор	1.450	7.166.103
Нова КБТС	630	1.488.000
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС 10/0,4 kV Гонцовци до реклосер	400	1.976.856
Нов нисконапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Гонцовци	800	3.732.312

Табела 120. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2028

КЕЦ Делчево 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на постоечка ТС 10(20)/0,4кВ кула со КБТС Робово	400	1.481.535
Нов нисконапонски кабел од ТС Робово	200	553.500
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ МБ 4 до ТС МБ 1	700	3.449.432
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ МБ 1 до ТС МБ 2	1.000	4.927.760
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВМБ 1 до ТС МБ 6	500	2.471.070
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВМБ 6 до ТС Ново Делчево 1	500	2.365.920
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел	1.000	4.927.760

Табела 121. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2029

7.7 КЕЦ Гевгелија

7.7.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Гевгелија

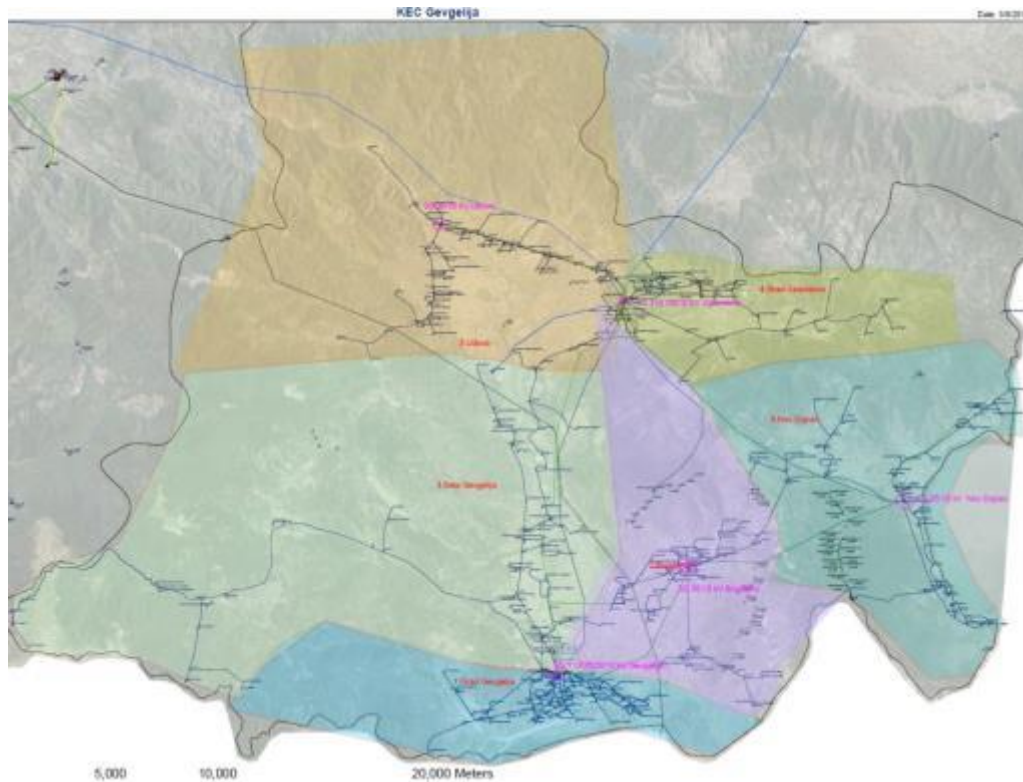
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Гевгелија се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 122. 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

7.7.2 План за развој КЕЦ Гевгелија

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Гевгелија за следните 5 години.

КЕЦ Гевгелија 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Партизан до ТС Петра	790	3.209.881
Нов нисконапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Партизан до ТС Петра	790	1.636.768
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Петра до ТС Гранит зграда	780	3.209.881
Нов нисконапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Петра до ТС Гранит зграда	780	1.636.366
Нов среднонапонски кабел од ТС 110/35/10 kV Гевгелија до ТС 10(20)/0,4 kV за премин од 10 на 20 kV	700	5.102.725
Нов нисконапонски кабел во ист ров со среднонапонски кабел од ТС 110/35/10 kV Гевгелија до ТС 10(20)/0,4 kV Суд	700	3.291.765
Каблирање помеѓу ТС Краварник - Градинка - Пат за Прдејци	500	500.000

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Каблирање помеѓу ТС Краварник - Градинка - Пат за Прдејци	450	500.000
Нов среднонапонски кабел помеѓу ТС Љокова река до ТС Полиестерска Богданци	275	2.793.036
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС Полиција Богданци	630	2.362.818
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС Житко	800	1.643.375

Табела 123. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2025

КЕЦ Гевгелија 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС Школо Дојрран до ТС Каракаш	470	2.283.495
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС Каракаш до ТС Карпош	1.000	4.858.500
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС Карпош до ТС Славе	800	3.886.800
Два среднонапонски извода во ист ров, извод Валандово и извод Индустија, од ТС Мечкин даб и до ТС Бензинска Валандово	1	400.000
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС Шума комерц до ТС Пумпа Пирава	200	1.281.000
Нов среднонапонски кабелски извод	905	5.330.450
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС Негорски бањи до РМВМО Диём	510	1.862.023
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од столб Диём до ТС Ципа	420	1.820.441
Каблирање на воздушен нисконапонски извод од столб ТС 10(20)/0,4кВ Диём до ТС Ципа	350	360.398
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Негорски бањи до ТС Ципа	700	2.378.586
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Негорски бањи 2 до ТС Ципа	300	1.576.483

Табела 124. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2026

КЕЦ Гевгелија 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на лимена ТС во нова КБТС	250	3.167.250
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС 10/0,4 kV Сретеново до ТС Дужлевски	500	2.429.250
Нов кабелски извод нова КБТС	150	769.123
Нов кабелски извод нова КБТС	400	1.178.186
Нов кабелски извод од ТС Ампa до ТС 35/10 kV	1.500	9.686.250
Нов кабелски извод од ТС Ампa до ТС Баџо	1.800	11.623.500
Каблирање на постоечки воздушен нисконапонски извод од ТС Перо Наков до ТС Брајковци	190	882.218

Табела 125. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2027

КЕЦ Гевгелија 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на нисконапонска мрежа	400	1.845.000
Два раставувачи на моќност до ТС Горно село и ТС Гладно поле	2	600.000
Каблирање на воздушен среднонапонски извод од ТС Бензинска Нов Дојран до ТС Школо Дојран	790	4.324.065
Нов кабелски извод	150	756.450
Нов нисконапонски извод	200	938.490
Каблирање на среднонапонски извод од ТС 110/10 kV Валандово до ТС 10/0,4 kV Пумпи Страиште	1.600	9.348.000
Нова ТС 10(20)0,4кV	800	3.167.250
Каблирање на постоечки воздушен среднонапонски извод од ТС Перо Наков до ТС Брајковци	280	1.291.500
Нов среднонапонски кабел	220	1.014.750

Табела 126. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2028

КЕЦ Гевгелија 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на дел од среднапонски воздушен извод, замена на столбови и проводници	3.000	5.166.000
Нов среднапонски кабел	200	405.900
Нов среднапонски 20 kV извод	3.500	7.103.250
Реконструкција на ТС од 50 на 100 kVA и реконструкција цела нисконапонска мрежа	100	1.448.155
Поврзување на два радијални изводи во ринг, односно ринг помеѓу 10 kV изводи Богданци 1 и Богданци 2	500	1.014.750
Реконструкција на воздушен среднапонски извод од ТС Нов Дојран до ТС Атон Николиќ	2.250	6.365.250
Нов нисконапонски кабел	730	3.453.338

Табела 127. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2029

7.8 КЕЦ Гостивар

7.8.1 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:

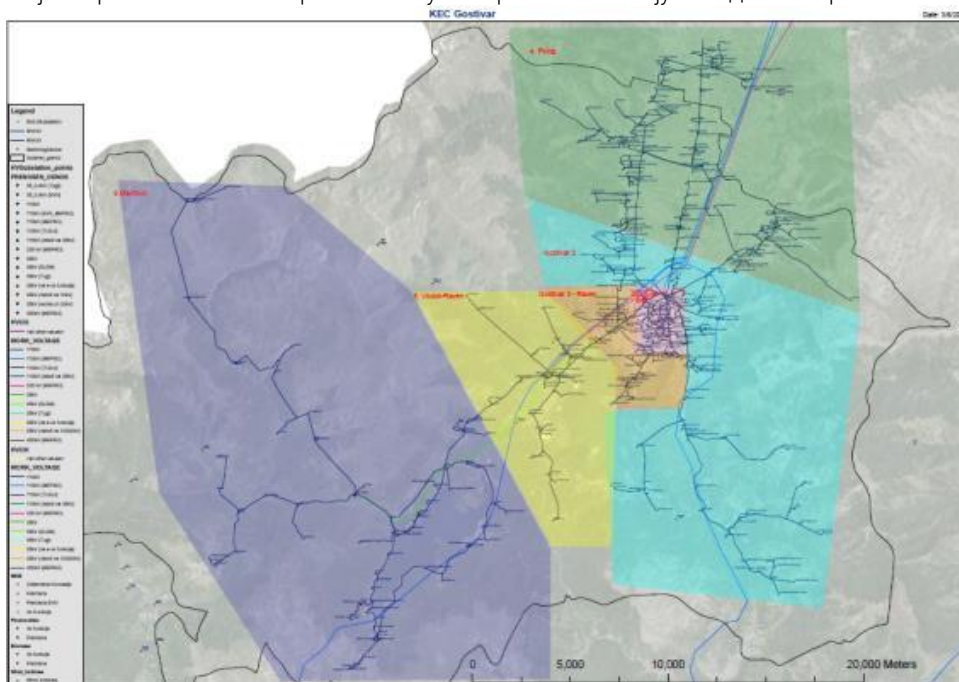
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Гостивар 1	110kV/20/10kV	110kV/20kV
Полог	110/20kV	110kV/20kV
Маврово	35 kV/20kV	110kV/20kV
*Врбен	35kV/10kV	
*Вруток	35kV/10kV	

Табела 128. 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
- 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

7.8.2 План за развој КЕЦ Гостивар

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Гостивар за следните 5 години.

КЕЦ Гостивар 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел според концепт	1.440	7.597.302
Реконструкција на ТС с. Д. Бањица кривина од кула во КБТС	800	1.952.658
Реконструкција на среднонапонски извод	20	270.675

Реконструкција на среднонапонски извод	60	1.037.115
Нов среднонапонски кабел и положување паралелно на нисконапонски кабел во ист ров - прва фаза	180	2.858.832
Нов среднонапонски кабел и положување паралелно на нисконапонски кабел во ист ров - втора фаза	550	3.448.167
Реконструкција на извод	600	2.996.844
Нова КБТС	1.000	2.559.990
Реконструкција на ТС Церово од кула во КБТС	100	1.124.186
Реконструкција на ТС Питарница од кула во КБТС	630	3.021.519

Табела 129. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2025

КЕЦ Гостивар 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на постоечка ТС 190008 со нов SF6 блок	1	550.000
Реконструкција на среднонапонски од ТС Старо Чајле до Мост до ТС Чајле	2.000	8.364.000
Нов среднонапонски извод според концепт од ТС Макпетрол до ТС Здуње на влез	1.000	4.182.000
Реконструкција на ТС Д. Јеловце	100	1.076.250
Реконструкција на ТС Сушица чешма	100	1.076.250
Нов среднонапонски извод според концепт од ТС Кула с. Чајле до ТС Балиндол	600	2.509.200
Нов среднонапонски извод според концепт од ТС Кула с. Чајле до ТС Балиндол	1.200	5.018.400
Каблирање на извод Вруток - фаза 3	1.100	2.029.500
Реконструкција на извод	600	2.529.574
Нов среднонапонски извод од ТС Равен до нова ТС	600	2.214.000
Нова КБТС	1	2.275.500
Реконструкција на ТС Стојче со нова КБТС	1	2.275.500

Табела 130. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2026

КЕЦ Гостивар 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Концепт 3 - прв дел	3.000	14.880.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Кула с. Чајле со КБТС	1	2.170.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Кула с. Амбуланта	1	2.170.000
Нов среднонапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Кула с. Чајле до ТС Балиндол	600	2.976.000

Табела 131. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2027

КЕЦ Гостивар 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 10 kV извод Тунелоградба; Реконструкција на изводот	2200	6.138.000
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 10 kV извод Гостивар 2 воздушен; Реконструкција на изводот - Нова СН кабелска вод (од ТС Ненико Сокови до дел од ТС Касарна)	3000	14.880.000

Табела 132. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2028

КЕЦ Гостивар 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на 10(20)/0,4кВ среднонапонски воздушен вод	5.000	24.800.000
Концепт 3, втор дел	4.000	12.000.000
Реконструкција на постоечка ТС 10(20)/0,4кВ м.б.190008 со нов SF6	1	1.000.000

Табела 133. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2029

7.9 КЕЦ Кавадарци

7.9.1 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:

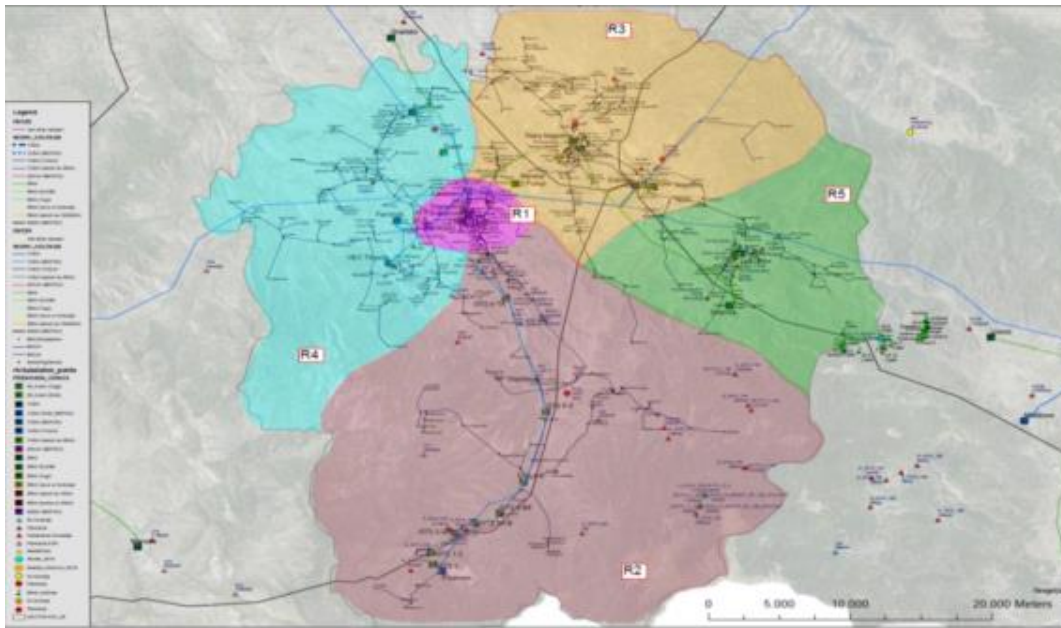
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Кавадарци 2 Градска	110kV/35/20/10kV	110kV/20 kV
Неготино	110kV/35/10kV	110kV/20 kV
Демир Капија	35kV/20kV/10kV	110kV/20 kV
Кавадарци 1	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Росоман	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Неготино стара	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Кавадарци МЕПСО	110kV/35kV	110/35/20kV
Ржаново*	110kV/35kV/6kV	
ТПП Неготино*	35kV/10kV/6kV	
ХПП Дошница	35/6kV	20/6 kV

Табела 134. 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

7.9.2 План за развој КЕЦ Кавадарци

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кавадарци за следните 10 години.

КЕЦ Кавадарци 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов нисконапонски кабел од ТС Тремник 1 за преземање на потрошувачи	645	3.250.527
Нов среднонапонски кабел од ТС Тремник до ТС Тремник 2	567	2.233.371
Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Пилана Бука и ТС 10/0,4 kV Ќесендре	2	1.134.044
Реконструкција на воздушен нисконапонски извод од ТС Ќесендре	220	400.345
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод Градски 2	360	2.392.310
Замена на среднонапонски блок со нов SF6 блок во ТС Нанко	1	844.765
Нов среднонапонски извод од ТС Крњево до ТС Мепос Крњево	800	2.621.443
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод Страгово	1.400	4.568.243
Реконструкција на нисконапонски воздушен извод, замена на провидници со СКС кабел	850	3.015.466
Реконструкција на воздушен извод Бистренци	520	1.967.486

Табела 135. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2025

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

КЕЦ Кавадарци 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на дрвени столбови на воздушен среднонапонски извод	500	2.913.870
Нов среднонапонски кабел помеѓу ТС 10(20)/0,4кВ Росоман 1 до ТС 10(20)/0,4кВ Росоман 2	500	2.212.155
Реконструкција на постоечка нисконапонска мрежа и доградба на нова	2.500	11.734.200
Нов нисконапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Росоман 3 до ТС 10(20)/0,4кВ Росоман 4	600	2.816.208
Реконструкција на столбна ТС 10(20)/0,4кВ	50	600.000
Нов нисконапонски кабел од ТС Тремник 1	300	1.221.834
Каблирање на воздушна мрежа низ централно градско подрачје, поставување на КРО и прифаќање на корисници	250	1.018.195
Обезбедување документација за проекти	1	515.000

Табела 136. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2026

КЕЦ Кавадарци 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на нисконапонска мрежа	830	2.060.973
Реконструкција на нисконапонска мрежа	1.000	2.483.100
Нов среднонапонски кабел помеѓу ТС Росоман 1 до ТС Росоман 9	500	2.913.870
Нов нисконапонски кабел од Росоман 1 до Росоман 8 согласно концепт	600	2.816.208
Замена на стар среднонапонски блок со нов во ТС Собрание	1	1.028.124
Нов сренонапонски кабел поради создавање на конекција влез излез на ТС Сала до ТС Ресавско	50	246.388
Нов сренонапонски кабел од ТС Собрание до ТС СП Маркет	133	812.538
Реконструкција на 10 kV извод Фени	500	2.444.010
Реконсртукција на ТС Куманичево, од столбна во КБТС	50	600.000

Кабел до ТС Монопол од ТС 110/35/10 kV Неготино поради растеретување на СН изводи градски	550	2.433.371
Замена на стари дрвени столбови, изолација, јаже	4.500	11.493.428
Нов среднонапонски кабел од постоечки столб 00620090 до реклосер во правец кон Брушани Тиквешко езеро	500	1.039.350

Табела 137. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2027

КЕЦ Кавадарци 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел од ТС Собрание до ТС Хотел Балкан	280	1.377.600
Реконструкција на столбна ТС 10(20)/0,4кВ Манастир Свети спас со нова КБТС	100	600.000
Реконструкција на среднонапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Тремник 2 до село Прздево	2.050	5.564.951
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод од село Прздево до ТС Бесвица	4.320	11.123.395
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод од ТС Сепарација до линиски раставувач	1.900	5.199.692
Реконструкција на 10 kV воздушен извод Дисан од ТС Вешје до ТС 10(20)/0,4кВ Г. Дисан	2.650	5.837.030
Реконструкција на нисконапонски воздушен извод Бистренци со СКС кабел	430	1.435.667
Реконструкција на нисконапонски воздушен извод Бистренци со СКС кабел	500	2.771.971

Табела 138. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2028

КЕЦ Кавадарци 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Росоман 5	400	1.300.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Росоман 2	400	1.300.000
Замена на дрвени столбови, изолатори и проводници	2.300	6.243.603
Замена на стар среднонапонски кабел од ТС Киро Спанџаров до ТС Балкан	150	420.000
Нов среднонапонски кабел поради рингување на ТС Пионерска и ТС СП Маркет	50	140.000
Нов среднонапонски кабел поради рингување на ТС Кавадарци 2 и ТС СП Шумско	50	140.000
Реконструкција на постоечка нисконапонска мрежа во село Бистренци	1.200	2.955.690
Реконструкција на 10 kV воздушен извод Дисан од ТС Г. Дисан до столб бр. 70331020	2.500	6.786.525
Реконструкција на ТС Топовите	50	400.000
Реконструкција на постоечки ТС на клон Брушани за обезбедување услови за работа на 20 kV	11	4.938.450
Среднонапонски кабел за преземање на ХЕЦ Лукар 1	200	405.900
Среднонапонски кабел за преземање на ХЕЦ Лукар 2	150	304.425
Среднонапонски кабел за преземање на ТС Кожувчанка 2	200	362.850
Реконструкција на сренонапонски воздушен извод за преземање на ТС Кожувчанка 2	300	313.650
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Кожувчанка 2	250	400.000
Среднонапонски кабел за преземање на ТС Мушов гроб	150	272.138
Реконструкција на сренонапонски воздушен извод за преземање на ТС Мушов гроб	300	313.650
Среднонапонски кабел за преземање на ТС Топовите	300	544.275
Нов нисконапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Столбна бр. 2 до ТС Столбна бр 1	1.600	6.516.448

Табела 139. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2029

7.10 КЕЦ Кичево

7.10.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кичево

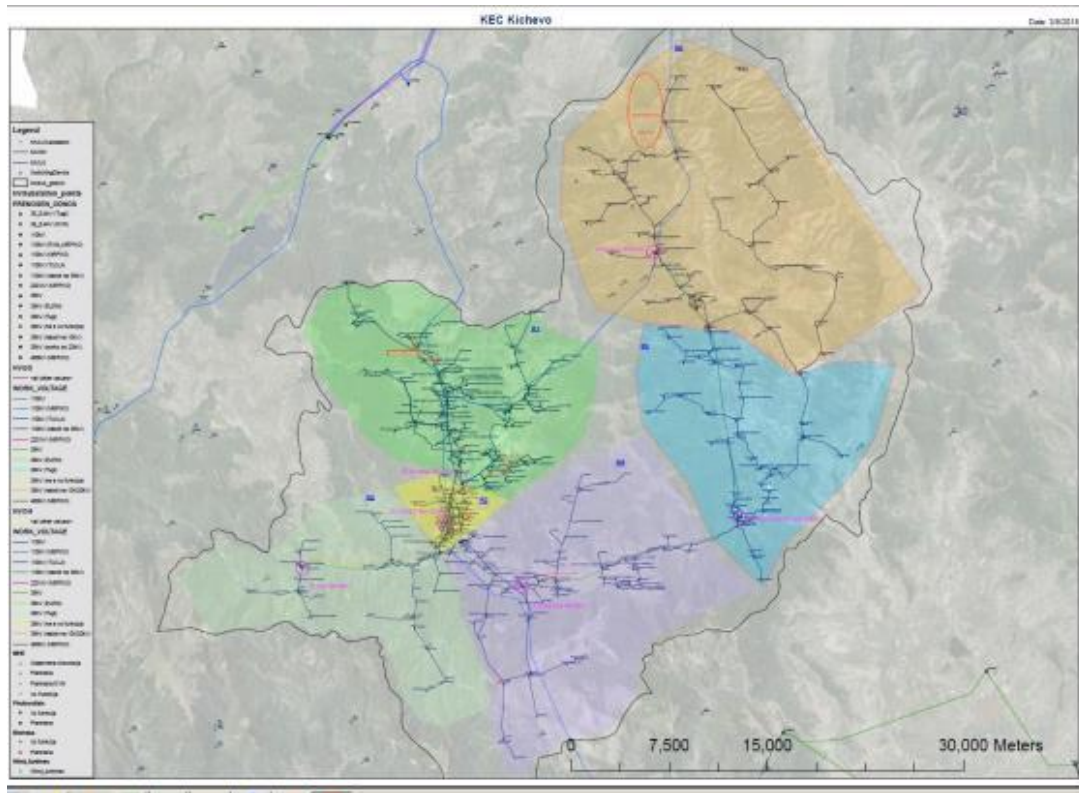
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кичево се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 140. 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

7.10.2 План за развој КЕЦ Кичево

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кичево за следните 5 години.

КЕЦ Кичево 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Цена на чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС 620 kVA со КБТС 800 kVA	630	1.755.195
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС Зајас Општина	400	1.992.155
Нов среднонапонски кабелски извод	1.600	9.753.531
ТС 10(20)/0,4кВ Зајас Текје 5- Нов нисконапонски воздушен извод 95 мм ²	400	271.211
ТС 10(20)/0,4кВ Зајас Текје 5 Нов нисконапонски воздушен извод 150 мм ²	1.800	3.524.969
ТС 10(20)/0,4кВ Зајас Лиридона Нов нисконапонски воздушен извод 70 мм ²	300	692.688

Табела 141. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2025

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

КЕЦ Кичево 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски 10(20)кВ кабел 400 мм2	5.500	16.244.952
Нов среднонапонски кабел 10(20)кВ 400 мм2	2.000	11.685.000
Нов нисконапонски кабел 240 мм2	1.000	2.707.107

Табела 142. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2026

КЕЦ Кичево 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски 10(20)кВ воздушен извод	3.200	9.052.800

Табела 143. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2027

КЕЦ Кичево 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на столбна ТС со нова КБТС	1	600.000
Нов 10(20)кВ воздушен среднонапонски извод	3.200	9.052.800

Табела 144. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2028

КЕЦ Кичево 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/35/10кВ Самоков -Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС	100	1.562.100
ТС 110/35/10кВ Самоков -Нов воздушен среднонапонски извод	1.685	4.766.865
ТС 10(20)/0,4кВ Брезинска Река -Нов нисконапонски извод	180	498.150

Табела 145. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2029

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

7.11 КЕЦ Кочани

7.11.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кочани

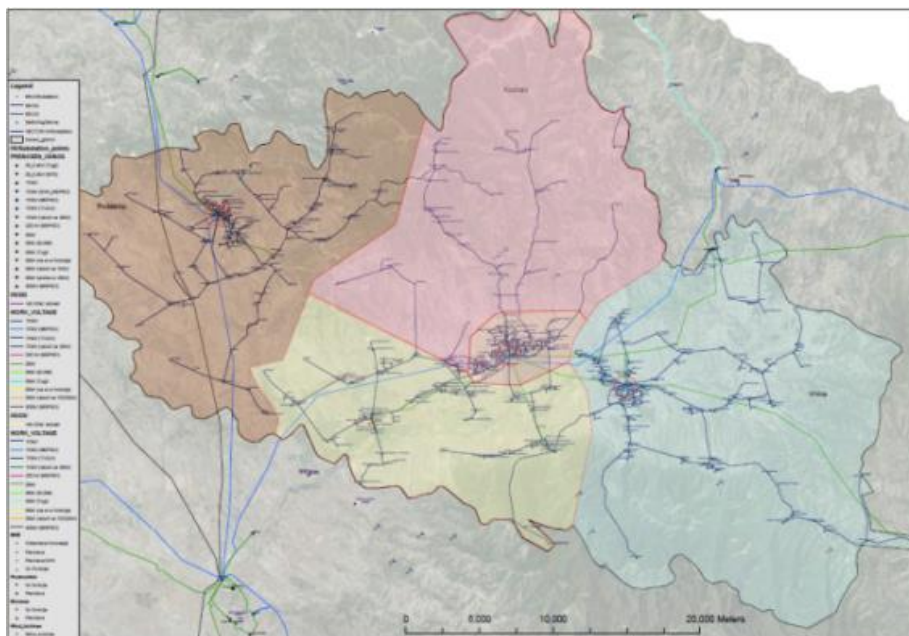
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кочани се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 146. 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

7.11.2 План за развој КЕЦ Кочани

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кочани за следните 5 години.

КЕЦ Кочани 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Зголемување на капацитет на среднонапонски кабелски извод и дел од товарот ќе се префрли на 10 kV извод Пошта Кеј Пониква	380	100.000
Зголемување на капацитет на среднонапонски кабелски извод и дел од товарот ќе се префрли на 10 kV извод Пошта Кеј Пониква	670	201.612
Реконструкција на надземен извод со замена на дрвени столбови и замена на проводник со поголем пресек	4.300	6.511.108
Дислокација на броила во МРО поради спречување на неовластено користење	1.200	3.186.786
Реконструкција на надземен извод со замена на дрвени столбови и замена на проводник со поголем пресек	2.800	5.783.933
Реконструкција на стара ТС 10(20)/0,4кВ Пробиштип зидана	1	240.000
Реконструкција на стара ТС 10(20)/0,4кВ Тркање 1	1	240.000

Табела 181. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2025

КЕЦ Кочани 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на среднонапонски извод	580	1.574.474
Комплетна реконструкција на НН мрежа замена на дрвени столбови со нови бетонски и замена на Ал-Че јаже со СКС кабел	2.200	5.418.765
Реконструкција на надземен извод со замена на дрвени столбови и замена на проводник со поголем пресек	3.200	8.686.752
Реконструкција на надземен извод со замена на дрвени столбови и замена на проводник со поголем пресек	3.200	6.888.000
Реконструкција на стара ТС 10(20)/0,4кВ Зрновци 2	1	200.000
Реконструкција на стара ТС 10(20)/0,4кВ Јакимово 1	1	200.000
Реконструкција на стара ТС 10(20)/0,4кВ Горни Подлог Разводна	1	200.000
Реконструкција на стара ТС 10(20)/0,4кВ Чешиново 1	1	200.000

Табела 182. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2026

КЕЦ Кочани 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Изградба на нова ТС 10(20)/0,4кВ и префрлување на дел од постоечката НН мрежа на истата	800	4.120.500
Каблирање на постоечки среднонапонски надземен извод	1.400	6.194.034
Реконструкција на надземен извод со замена на дрвени столбови и замена на проводник со поголем пресек	2.300	5.665.073
Комплетна реконструкција на НН мрежа замена на дрвени столбови со нови бетонски и замена на Ал-Че јаже со СКС кабел.	2.700	6.650.303

Табела 183. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2027

КЕЦ Кочани 2028

Име и опис на проектот	Должина (m/ моќност (kVA))	Чинење на проектот (денари)
Далечинско управување на прекинувач близу ТС 10(20)/0,4кВ Градец 2	1	650.000
Далечинско управување на прекинувач близу ТС 10(20)/0,4кВ ТРВ Тунел	1	800.000
Комплетна реконструкција на НН мрежа замена на дрвени столбови со нови бетонски и замена на Ал-Че јаже со СКС кабел.	2.200	5.972.142
Комплетна реконструкција на НН мрежа замена на дрвени столбови со нови бетонски и замена на Ал-Че јаже со СКС кабел.	5.100	10.350.450
Стари и дотраени столбови, мал пресек на проводници. Се предвидува комплетна реконструкција на оваа секција замена на дрвени столбови со нови бетонски и замена на Ал-Че јаже со ново 70мм ² .	3.000	6.088.500

Табела 184. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2028

КЕЦ Кочани 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на старата опрема, нови бетонски столбови, замена голите проводници со СКС	630	3.075.000
Изградба на нова ТС и префрлување на дел од постоечката НН мрежа на истата	800	4.120.500
Далечинско управување на прекинувач близу ТС 10(20)/0,4кВ Мотел Шарена чешма	1	922.500
Зголемување на капацитет на среднонапонски кабелски извод	1.500	7.472.250
Комплетна реконструкција на НН мрежа замена на дрвени столбови со нови бетонски и замена на Ал-Че јаже со СКС кабел.	1.800	3.653.100
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Градски пазар до ТС Бригада 14	300	1.466.406

Табела 185. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2029

7.12 КЕЦ Кратово

7.12.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кратово

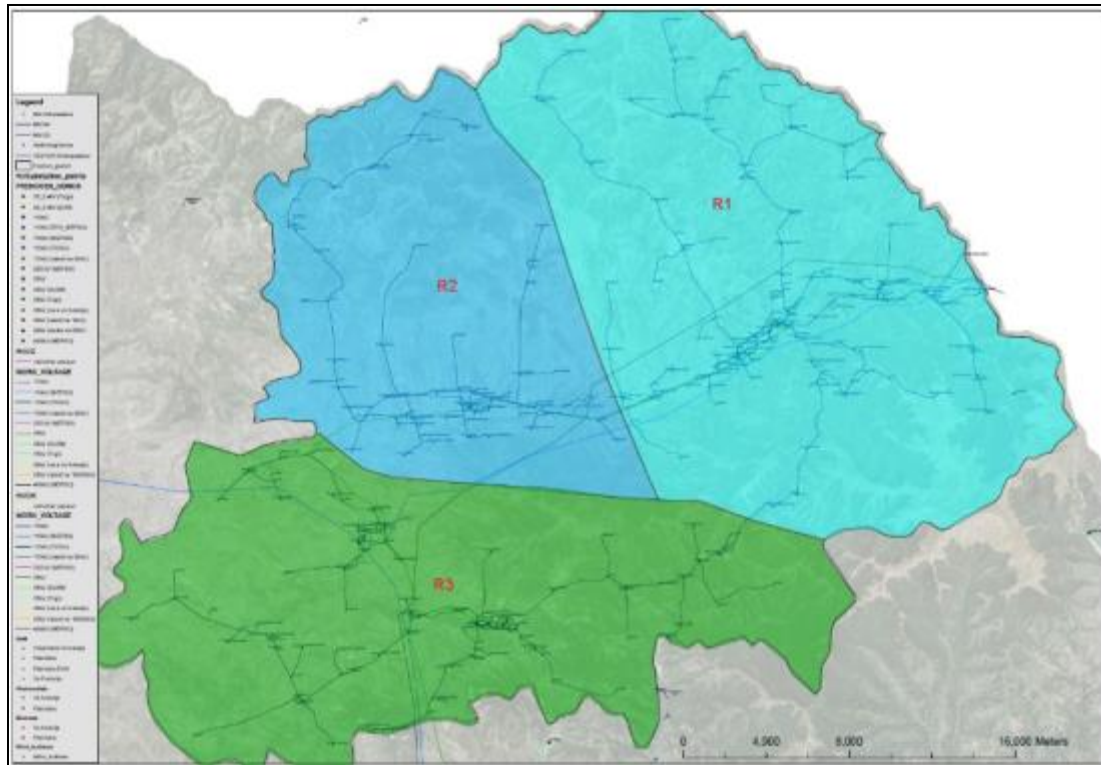
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кратово се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 186. 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

7.12.2 План за развој КЕЦ Кратово

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Кратово за следните 5 години.

КЕЦ Кратово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нисконапонски кабел од нова КБТС 800 kVA (трансформатор 400 kVA) во Конопница - Пролетер	120	593.049
10(20)кВ Среднонапонски кабел од нова КБТС 800 kVA (трансформатор 400 kVA) во Конопница - Пролетер	120	625.470
Нова КБТС 800 kVA (трансформатор 400 kVA) во Конопница - Пролетер	400	2.089.556
Замена на дрвени столбови и алиминуумски проводник	1.400	1.712.631
Реконструкција на нисконапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Антовци	750	1.294.477

Нов нисконапонски извод од ТС Црква	750	2.196.269
Нова КБТС 100 kVA (трансформатор 100 kVA) и среднонапонски кабел	100	237.209
Нов нисконапонски извод од ТС Црква до ТС Дубље	700	2.167.437

Табела 187. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2025

КЕЦ Кратово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
10(20)кВ Среднонапонски кабел од нова КБТС 800 kVA (трансформатор 400 kVA) во Конопница - Пролетер	120	625.470
Нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС 800 kVA (трансформатор 400 kVA) во Конопница - Пролетер	400	2.089.556
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Партизан, замена со КБТС 800 kVA	630	768.389

Табела 188. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2026

КЕЦ Кратово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на столбови и замена на ал-че јаже	3.000	7.662.285
ТС 10(20)/0,4кВ Реконструкција на СН Блок, замена на стари со нови SF6 и замена на нова нисконапонска табла (800 kVA)	800	811.871

Табела 189. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2027

КЕЦ Кратово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на столбови и замена на ал-че јаже	3.000	7.662.285
Изградба на нова КБТС која би ги обединила ТС Домач 1 и 2 во една ТС	400	500.000

Табела 190. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2028

КЕЦ Кратово 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на столбови и замена на ал-че јаже	3.000	7.662.285
Нов 10(20)кВсреднонапонски кабел од ТС Домач 1 до ТС Домач 2, кои ќе бидат префрлени на среднонапонски извод Довод град од ТС 110/35/10 kV	300	300.000

Табела 191. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2029

7.13 КЕЦ Куманово

7.13.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Куманово

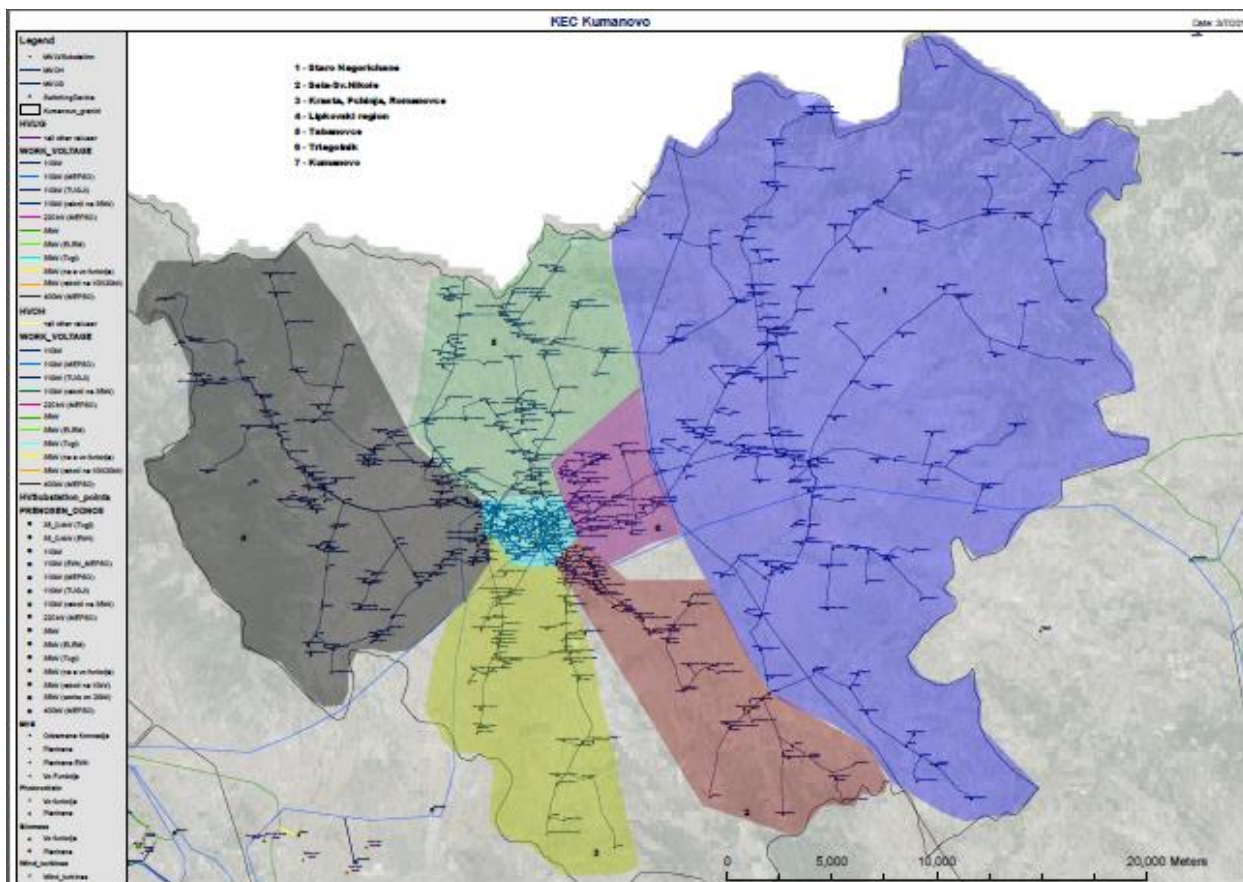
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Куманово се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 192. 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 Краста- Пчиња-Романовце
- реон 4 Липково
- реон 5 Табановце
- реон 6 Тријаголник
- реон 7 Град Куманово



Слика 65. КЕЦ Куманово поделен на седум реони

7.13.2 План за развој КЕЦ Куманово

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Куманово за следните 5 години.

КЕЦ Куманово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10/20кВ Куманово 1, извод Сума -ТС Проевска -Замена на стар среднонапонски блок со нов	630	842.709
Реконструкција и подготовка за премин од 10 на 20 kV ниво на среднонапонски воздушен извод од ТС Метал Прес до с. Студена Бара и Вакв	4.250	5.384.420
ТС 110/10/20кВ Куманово 1, извод Поток Серава-ТС Стара Црква -СН Блок, промена (2+1)	1.000	842.709
Реконструкција на нисконапонска мрежа	100	447.183

Реконструкција на нисконапонска мрежа	100	235.607
Реконструкција на нисконапонска мрежа	4.500	7.728.602
Замена на изолатори на воздушен среднонапонски извод и подготовка за премин од 10 на 20 kV Руднички и Царина	6.000	3.424.942

Табела 193. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2025

КЕЦ Куманово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција и подготовка за премин од 10 на 20 kV ниво на среднонапонски воздушен извод од ТС Метал Прес до с. Студена Бара и Вакв	4.250	5.384.418
Замена на стар среднонапонски блок со нов	1.000	2.316.200
Реализација на концепт - извод Кланица (20 kV) и Села (10 kV) ќе бидат еден извод 20 кВ-фаза еден	890	6.365.874
Реализација на концепт - извод Кланица (20 kV) и Села (10 kV) ќе бидат еден извод 20 кВ-фаза два	1.000	1.392.488
Реализација на концепт - извод Кланица (20 kV) и Села (10 kV) ќе бидат еден извод 20 кВ-фаза три	850	4.953.579
Изградба на нова ТС во Речица поради преоптовареност на ТС10(20)/0,4кВ Речица 1	630	260.655
Реализација на дел од изводите Железничка станица и Индустија на исти столбови	1	200.000
Нова ќелија во ТС Боро Менков	6	1.599.373
Нов среднонапонски каблески извод од ТС Бајрам Шабани до ТС Грипо	500	2.913.870
Нов среднонапонски кабел од напојна ТС Куманово 2 до ТС Толи Зордомис	1.400	8.700.150
Две нови сренонапонски ќелии во ТС 10(20)/0,4кВ Бел Брег 2	4	700.000
Две среднонапонски ќелии во ТС 10(20)/0,4кВ УЕ 11-2	4	700.000
Нова ќелија во ТС 10(20)/0,4кВ Кочо Рацин	4	700.000
Нова ќелија во ТС 10(20)/0,4кВ Стара Гимназија	4	700.000
Нова ќелија во ТС 10(20)/0,4кВ Војно Град	4	700.000

Табела 194. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2026

КЕЦ Куманово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Вадење дозволи за нов среднонапонски кабел од ТС Козјак Менза до ТС Н. Карпош Бара	1	621.600
Нова КБТС Споменик	630	1.500.000
Нов среднонапонски кабел од ТС Козјак Менза до ТС Карпош Бара	2.000	11.655.480
Нов нисконапонски кабел од ТС Козјак Менза до ТС Карпош Бара	500	1.537.500
Реконструкција на 10 kV извод Пелинце од РР Драгоманце	3.500	6.457.500
Нов среднонапонски кабел од ТС Ајдучка Чешма 4 до населба Карпош Војно	700	3.421.614
Нов среднонапонски кабел од ТС Ајдучка Чешма 4 до населба Карпош Војно	700	2.152.500
Нов кабел од напојна ТС Куманово 1 до ТС Есперанто 2	1.500	8.741.610
Нов кабел од ЛР Касарна до ТС Боро Менков и до ТС Кватро	350	2.039.709
Нов кабел од ТС Бел Брег до ТС Кочо Рацин и ТС Тоде Думба 4	700	4.079.418
Нов кабел од ТС УЕ-7-1 Кочо Рацин	4	700.000
Нова ќелија во ТС Слупчане 3	4	700.000
Нова ќелија во ТС СК АРМ	4	700.000
Нова СБТС Кучкарево	100	740.000
Нов среднонапонски извод од ТС Војник 20/10кВ	1.000	4.480.000
Реконструкција на нисконапонска мрежа од ТС Кучкарево 2	2.000	5.080.000

Табела 195. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2027

КЕЦ Куманово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на постоечки воздушен среднонапонски извод Жегљане, припрема за премин на 20 kV	3.000	5.500.000
Реконструкција на постоечки воздушен среднонапонски извод Жегљане, припрема за премин на 20 kV	1.000	2.000.000
Поставување на нов нисконапонски кабел во ист ров со среднонапонски кабел	1.500	4.612.500

ТС 110/10/20кВ Куманово 1, 20кV извод Карпош-нов Среднонапонски кабел	1.500	7.332.030
Реализација на дел од изводите Железничка станица и Индустија на исти столбови	1.500	8.741.610

Табела 196. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2028

КЕЦ Куманово 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / мoкност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10/20кВ Куманово 1-Нов 10(20)кВ кабел низ селото Романовце, втора фаза	2.000	9.776.040
ТС 110/10/20кВ Куманово 1 Реализација на концепт: извод Кланица (20 kV) и Села (10 kV) ќе бидат еден извод 20 kV	2.500	8.500.000
ТС 110/10/20кВ Куманово 1 Реализација на концепт: извод Кланица (20 kV) и Села (10 kV) ќе бидат еден извод 20 kV	1.000	3.000.000
Реализација на концепт: извод Кланица (20 kV) и Села (10 kV) ќе бидат еден извод 20 kV	400	1.300.000
Нова КБТС Долно Којнаре 2	630	1.300.000
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел 400 мм2 за приклучување на индустриска зона Речица, дел 1	600	2.000.000
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел 240 мм2 за приклучување на индустриска зона Речица, дел 2	600	1.200.000

Табела 197. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2029

7.14 КЕЦ Охрид

7.14.1 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:

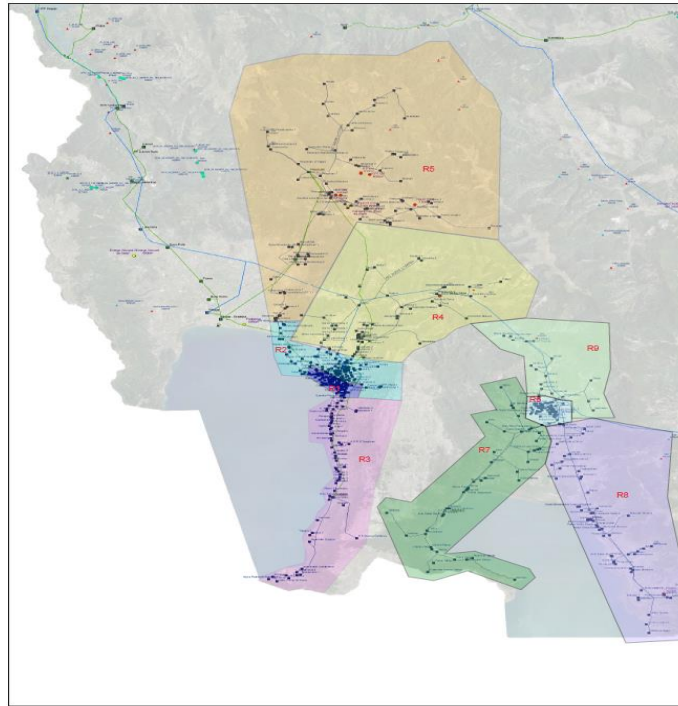
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Охрид 1	110kV/10kV	110kV/20kV
Охрид 2	110kV/35kV/10kV	110kV/20kV
Ресен	110kV/10kV	110kV/20kV
Пеосочани	35kV/10kV	110kV/20kV

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 198. 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

7.14.2 План за развој КЕЦ Охрид

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Охрид за следните 5 години.

КЕЦ Охрид 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС 15-ти Корпус до ТС Лескоец 1	1.350	221.656
Нова КБТС	400	156.533
ТС 10(20)кВ Љубаништа	1	761.798
Каблирање на постоечки воздушен среднонапонски извод Трпејца низ село Трпејца - прв дел	2.900	681.067
Демонтажа на постоечка столбна ТС во туристичко село	1	—
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод Парк	485	200.869
Нова столбна ТС на место на постоечка ТС Велестово 1	1	2.066.822
Нов 10(20)кВ среднонапонски блок	1	1.100.466

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Каблирање на постоечки 10(20)кВ среднонапонски воздушен извод Прентов Мост од напојна ТС Косел за приклучување на сите ТС во село Косел и Опеница до ТС Опеница 2	6.600	804.566
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС Пештани 6 до ТС Лагадин 2	2.400	14.175.525
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС Лагадин 2 до ТС Хотел Метропол	2.400	14.175.525

Табела 199. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2025

КЕЦ Охрид 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС 15-ти Корпус до ТС Лескоец 1 - прв дел	450	2.199.609
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС 15-ти Корпус до ТС Лескоец 1 - втор дел	400	1.560.000
Нова ТС10(20)кВ Љубаништа	400	4.117.425
Каблирање на постоечки воздушен среднонапонски извод Трпејца низ село Трпејца - втор дел	2.525	12.094.197
Нов среднонапонски извод од ТС Спортска сала	450	2.200.000
Нова КБТС на извод Слога од напојна ТС Ресен	400	1.595.556
Каблирање на воздушен среднонапонски извод Костозглобна од ТС Ласкаица до новопредвидена КБТС - прв дел	1.200	7.472.000
Каблирање на воздушен среднонапонски извод Костозглобна од ТС Ласкаица до новопредвидена КБТС - втор дел	1.200	376.966
Нов среднонапонски блок	1	1.000.000

Табела 200. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2026

КЕЦ Охрид 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов нисконапонски кабел во ист ров од ТС 15-ти Корпус до ТС Лескоец 1 - прв дел	800	3.800.000
Нова КБТС на среднонапонски зивод ТС 15-ти Корпус до ТС Лескоец 1	900	4.399.218
Нов СН 10 (20)кВ кабел, промена на вклопната состојба, се демантира воздушниот дел од ДВ Ресен 2 кој е на исти столбови со приватен ДВ Агроплод	1.135	3.142.815

Замена на дрвена дотраена ТС со нова бетонска столбна ТС	1	1.958.775
Каблирање на воздушен среднонапонски кабел од напојна ТС Ресен до РП Отешево	1.500	4.737.038
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС Грнчари 1 до ТС Грнчари 2	350	2.224.049
Каблирање на постоечки воздушен среднонапонски извод Трпејца низ село Трпејца - трет дел	620	2.767.518
Нова ТС 10(20)кВ Елшани	400	4.117.425

Табела 201. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2027

КЕЦ Охрид 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод од ТС 10(20)кВ Горно Лакоречеј 1 до ТС Вапила	1.300	4.587.691
Нов 10(20)кВ СН кабел, промена на вклопната состојба за да се демонтира дел од постоечкиот воздушен ДВ Ресен 1 кој поминува низ населено место	315	2.058.812
Замена со нова КБТС или Замена на постоечка СН опрема со нов SF6 блок	1	1.040.000
Каблирање на 10(20)кВ СН ДВ извод до ТС 10/0,4 Зона Запад, Дотраени столбови на ДВ, поминува низ населено место во близина на објекти	1.500	9.724.995
Каблирање на 10(20)кВ СН ДВ извод до ТС 10/0,4 Зона Запад, Дотраени столбови на ДВ, поминува низ населено место во близина на објекти	1.500	8.242.538

Табела 202. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2028

КЕЦ Охрид 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов 10(20)кВ СН блок SF6 изведба во постоечка КБТС потреба од нова дополнителна изводна келија	1	1.040.000
Нов среднонапонски извод	400	2.857.413
Реконструкција, замена на дрвени столбови со нови дрвени и бетонски, замена на изолатори и јаже 50мм2	950	6.153.321

Нов 10(20)кВ СН кабел, промена на вклопната состојба, Според концепт за Ресен. ТС 10/0,4 кV Нова пожарна доаѓа прва на приватен ДВ Ладњача, се демонтира дотраен дел од ДВ кој поминува низ индустриски објекти.	270	1.483.657
Подобрување на напонски прилики, пад на напон 25%	1	520.000
Нов СН кабел, каблирање на дел од СН ДВ кој поминува низ населено место	965	4.851.658
Реконструкција на постоечки 10(20)кВ среднонапонски надземен вод Љубојно, подготовка за работа на 20 кV и преземање на извод Пумпи Претор	2.100	5.921.528
Каблирање на постоечки воздушен 10(20)кВ среднонапонски извод Царина од РП Отешево	1.800	6.081.858

Табела 203. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2029

7.15 КЕЦ Прилеп

7.15.1 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:

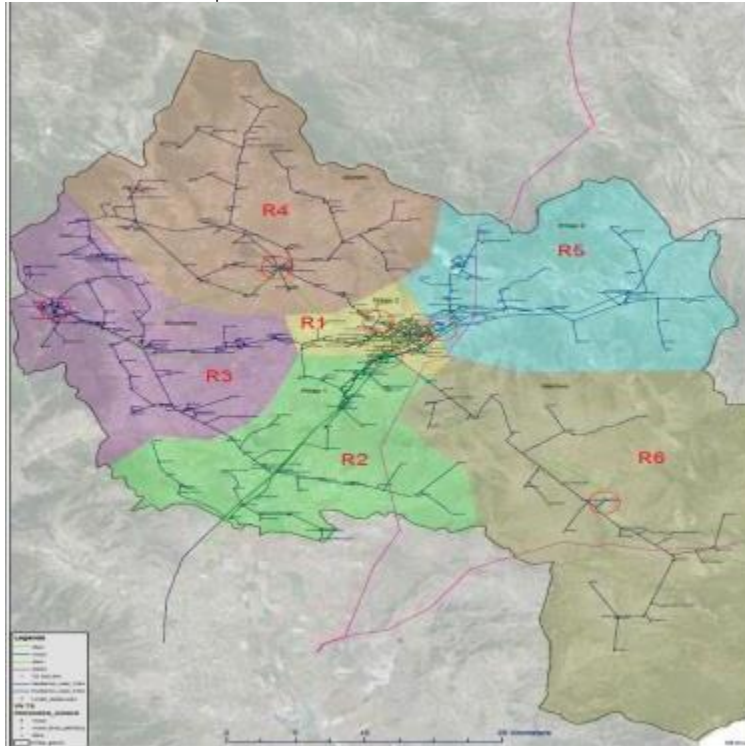
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Прилеп 1	110/35/10kV	110/20 kV
Прилеп 2	110/35/10kV	110/20 kV
Прилеп 3	110/10kV	110/20 kV
Долнени	35kV/10kV	20/20 kV
Кривогаштани	35kV/10kV	20/20 kV
Централна	35kV/10kV	20/20 kV
Тополчани	35kV/10kV	20/20 kV
Мариово	35kV/10kV	20/20 kV
Крушево	35kV/10kV	110/20 kV

Табела 204. 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

7.15.2 План за развој КЕЦ Прилеп

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Прилеп за следните 5 години.

КЕЦ Прилеп 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС Тополчани до клон за ТС Клепач	1.700	6.772.779
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од Пијана вода до Рид 1 и Рид 2	810	5.400.390
Дислокација на постоечки фундамент на ТС	1.000	288.955
Среднонапонски 10(20)кВ кабел помеѓу ТС Пошта и ТС Уред, фаза дозволи	215	304.652
Замена на постоечка ТС Мало Коњари 1 со нова КБТС	400	2.539.352
Замена на постоечка ТС Парк со нова КБТС	400	2.135.586
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел од ТС Детска Градинка до ТС Козле	370	1.535.079

Табела 205. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2025

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

КЕЦ Прилеп 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов 10(20)кВ среднапонски кабел од ТС Клепач до ТС Ерековци	1.800	9.900.000
Нов 10(20)кВ среднапонски кабел од ТС Ѓогдере до ТС Стара Болница	400	2.180.268
Нов 10(20)кВ среднапонски кабел од ТС Стара Болница 3 до ТС Трудова Медицина	100	545.067

Табела 206. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2026

КЕЦ Прилеп 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на главна траса на среднапонски воздушен извод	3.500	19.250.000
Нов среднапонски кабел од ТС Ерековци до ТС Канатларци	2.000	11.000.000

Табела 207. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2027

КЕЦ Прилеп 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 Долнени, извод 10кВ Долнени -Реконструкција на главна траса на 10(20)кВ среднапонски воздушен извод	2.500	13.750.000
ТС 35/10 Тополчани, извод 10кВ Ложани -Реконструкција на главна траса на 10(20)кВ среднапонски воздушен извод	7.000	500.000

Табела 208. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2028

КЕЦ Прилеп 2029

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 Долнени, извод 10кВ Долнени -Реконструкција на главна траса на 10(20)кВ среднонапонски воздушен извод-фаза З	2.500	13.750.000
ТС 10(20)/0,4кВ Вранце -Замена на стара ТС кула со нова СТС	250	1.500.000

Табела 209. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2029

7.16 КЕЦ Штип

7.16.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Штип

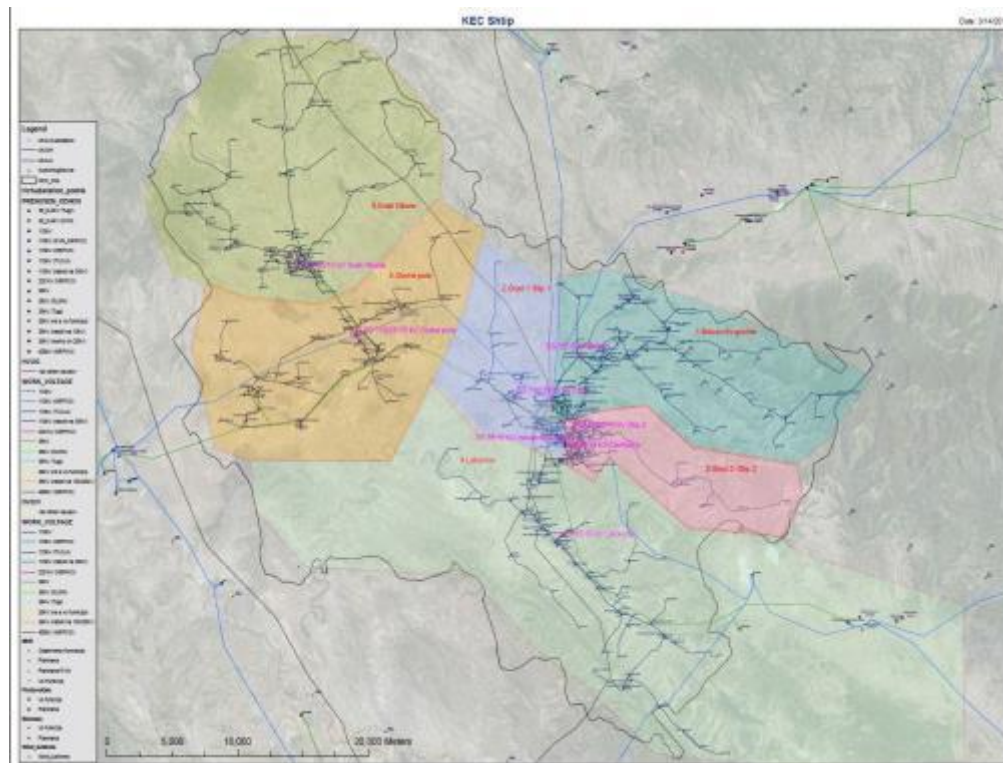
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Штип се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 210. 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

7.16.2 План за развој КЕЦ Штип

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Штип за следните 5 години.

КЕЦ Штип 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов воздушен среднапонски извод од ТС Лакавица до Шифлик	2.000	2.935.215
Реконструкција на дел од 10 kV извод Шашаварлија од ТС Св. Недела до ТС Шашаварлија	1.000	7.041.042
Нова ТС 10(20)/0,4кВ	1	937.292
Реконструкција на ТС Ново Село 1 со нова КБТС	1	1.465.499
Реконструкција на ТС Ново Село 1 со нова КБТС	50	223.854

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Реконструкција на ТС Ново Село 1 со нова КБТС	40	248.874
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод од ТС Коселери пумпа до ТС Дорфулија	5.390	939.590

Табела 211. КЕЦ Штип план за инвестирање 2025

КЕЦ Штип 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на прекинувач со нов SF6	1	500.000
Замена на среднонапонски прекинувач SF6 и нисконапонска табла	1	1.445.250
Префрлање на ВИП потрошувач од планински извод на градски извод	500	1.230.000
Замена на стара ТС кула со нова КБТС Немањики 160 kVA	160	265.194
Реконструкција на среднонапонски блок во КБТС	1	886.555
Нов воздушен извод помеѓу напојна ТС Лакавица кон Липово Дол	2.500	6.936.079
Реконструкција на дел од 10 kV извод Бело Брдо	900	2.613.000
Реконструкција на нисконапонска мрежа	900	1.776.955
Реконструкција на нисконапонска мрежа	1.350	1.658.296

Табела 212. КЕЦ Штип план за инвестирање 2026

КЕЦ Штип 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод, дел од ЛР 128 до ТС Оџалија и ТС Габер	2.000	5.166.000
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод, дел од ЛР 128 до ТС Оџалија и ТС Габер	1.400	3.616.200
Реконструкција на воздушен среднонапонски извод, дел од ЛР 128 до ТС Оџалија и ТС Габер	1.200	3.099.600
Помошно напојување за ВИП клиент Јаџемезлер и сте 10 kV изводи од ТС Штип 1	250	1.014.750
Каблирање на среднонапонски извод од ТС Карџали до ТС ТС Дорфулија 1	1.100	5.479.650

Табела 213. КЕЦ Штип план за инвестирање 2027

КЕЦ Штип 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен извод, дел од ЛР 128 до ТС Оџалија и ТС Габер	1.400	2.152.500
Формирање ринг и резервно напојување на 10 kV од ТС Овче Поле ТС Индустриска	1.850	2.844.375
Помошно напојување за ВИП клиент Јаџемезлер и сте 10 kV изводи од ТС Штип 1	950	2.921.250
Ринг на извод Горобинци и Мездра	2.250	4.151.250
Реконструкција на нисконапонска мрежа	2.750	4.228.125
Каблирање од ТС Пеширово до ТС Црнилиште кула	350	1.076.250

Реконструкција од ТС Црнилиште кула до нова КБТС	530	900.000
Каблирање од ТС Црнилиште кула до ТС Црнилиште сред село	375	1.153.125
Каблирање од ТС Сарамзалино до ТС Карџали	900	2.767.500
Нов среднонапонски кабел од напојна ТС Централна до ТС Автокоманда 2	425	1.437.563
Реконструкција на воздушен крак 10кВ извод Југ од ТС 10/0,4кV Селце to ТС 10/0,4 кV Пухче Реконструкција на дел од 10 кV извод Југ од ТС Селце до ТС Пухче	1.500	6.466.000
Реконструкција на 10 кV извод Три Чешми	400	3.372.000

Табела 214. КЕЦ Штип план за инвестирање 2028

КЕЦ Штип 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Преземање на постоечки корисници од ТС Сутлак на реконструирана ТС Сутлак 2	600	1.200.000
Рингување на извод Горубинци и Мездра	2.500	3.300.000
Замена на постоечка нисконапонска мрежа со нова по 1,2 km секоја година	1.200	2.400.000
Ринг помеѓу ТС Кондево и ТС Техникал Текстајлс поради потрошувачи од ТИРЗ	1	150.000
Дислокација на броила	650	5.100.000
Реконструкција на среднонапонски извод од напојна ТС Крупиште до напојна ТС Ванчо Прке	1.200	1.109.515
Реконструкција на ТС Пеширово во нова КБТС	630	1.200.000
Каблирање на среднонапонски извод од напојна ТС Овче Поле до ТС Фабрика за Сточна храна и замена на 2 воздушни извода Фабрика за Сточна храна и Месна индустрија	400	811.800

Табела 215. КЕЦ Штип план за инвестирање 2029

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

7.17 КЕЦ Струга

7.17.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струга

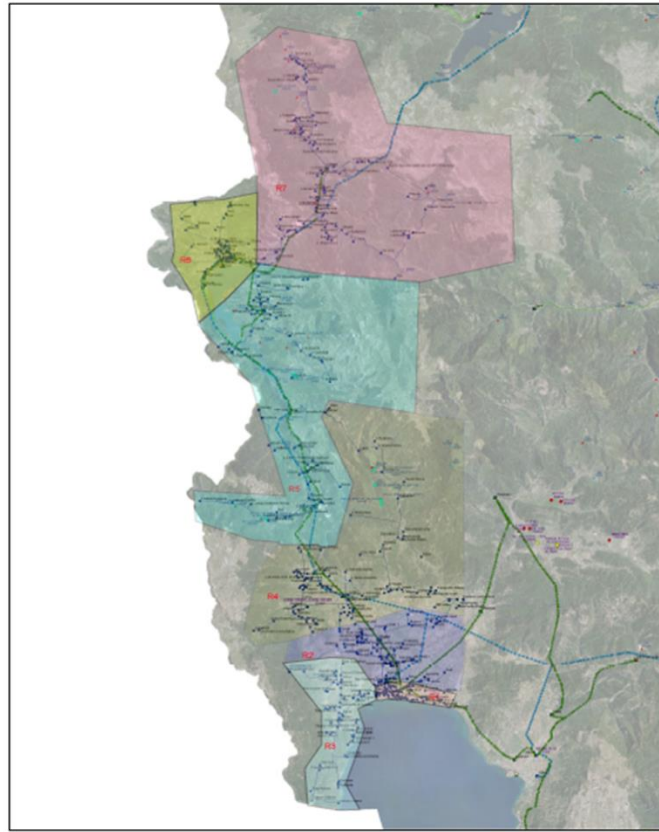
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Струга се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 Ќафасан) 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

7.17.2 План за развој КЕЦ Струга

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Струга за следните 5 години.

КЕЦ Струга 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нова нисконапонска мрежа од ТС Калишта и од ТС калишта Црква	1.266	2.801.469
РОЛ проект	2.901	6.195.214
Нов среднонапонски кабел кабел од ТС Калишта Тишлери до ТС Калишта Црква и понатаму до ТС Кристална Џамија	1.083	8.811.540
Реконструкција на ТС Калишта Црква со нова КБТС	400	998.850

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Замена на среднонапонски блок со нов SF6, замена на нисконапонска табла и останата вклопна опрема	1	1.620.649
Нов концепт за ТС Суво поле, реконструкција и каблирање на изводи	330	795.035
Нов концепт за ТС Суво поле, реконструкција и каблирање на изводи	900	5.418.511
Нов концепт за ТС Суво поле, реконструкција и каблирање на изводи		283.566
Нов концепт за ТС Суво поле, реконструкција и каблирање на изводи	350	559.448
Нов концепт за ТС Суво поле, реконструкција и каблирање на изводи	350	316.583
Нов концепт за ТС Суво поле, реконструкција и каблирање на изводи	3.300	14.450.450
Реконструкција на ТС Танас Мато со нова КБТС	630	2.373.385
Нов сренонапонски кабел од столб бр. 655906XX до ТС Броштица 2	1.630	6.522.622
Демонтажа на ТС Броштица	400	1.041.759
Нов нисконапонски кабел од ТС Броштица 2 до ТС Броштица 1	600	2.542.384

Табела 246. КЕЦ Струга план за инвестирање 2025

КЕЦ Струга 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на постоечки воздушен среднонапонски извод од ТС Јанче до ТС Ростуше	3.600	17.856.000
Каблирање на 10 кВ воздушен извод којшто во моментот е на дотраени дрвени столбови и истиот поминува низ поле непристапно на возила	2.000	7.995.000
Нова СН кабелска врска за ТС-ците со кабелскиот вод ТИРЗ 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево	1.250	3.613.125

Замена на СН блок со нов SF6 поради застарени и неисправни разделувачи. Замена на НН табла поради неисправни НН прекинувачи и недоволен број на НН изводи	1	900.000
Нов среднонапонски кабелски вод од столб бр. 65220280 до ТС Добовљани 2	900	4.434.984
Нов среднонапонски кабелски вод од ТС Добовљани 2 до линиски раставувач 65220525	1.000	4.927.760
Реконструкција на ТС Лабуништа автобуска, замена со КБТС	400	2.170.000
Нов среднонапонски кабелски вод од ТС Краста до ТС Лабуништа автобуска	650	3.600.805
Нов среднонапонски кабелски вод од ТС Лабуништа до ТС Подгорци 2	1.000	4.927.760

Табела 255. КЕЦ Струга план за инвестирање 2026

КЕЦ Струга 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нова СН кабелска врска за ТС-ците со кабелскиот вод ТИРЗ 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево	900	4.258.656
Нов концепт за ТС Струга Градска 35/10 kV извод 10кВ Глобочица, дел од ТС Плаштица 1 до ТС Сојуз на борци	1.000	4.731.840
Нов концепт за ТС Суво поле, нов среднонапонски кабел	1.000	5.875.120
Нов среднонапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Г. Татеши 1 до ТС Г. Татеши	700	3.449.432
Реконструкција на ТС Подгорци 2, замена на столбна со КБТС	630	1.488.000
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Лабуништа автобуска до ТС Подгорци 2	1.000	4.927.760

Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Лабуништа автобуска до ТС Кирмал	610	3.379.217
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС 35/10 kV Лабуништа до столб бр. 65120070	510	2.513.158

Табела 255. КЕЦ Струга план за инвестирање 2027

КЕЦ Струга 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС Вељо (Венец 1) Промена стар со нов SF6 блок	1	800.000
Нова СН кабелска врска за ТС-ците со кабелскиот вод ТИРЗ 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево	1.200	7.056.756
Нов концепт за ТС Струга Градска 35/10 kV извод Туристичка, дел од ТС Туристичка 2 до ТС Туристичка 3	1.200	7.056.756
Реконструкција на надземен извод од ЛР 65221465 to ЛР 65221635	1.000	2.670.330
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Црква 2	410	3.132.459
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Амбуланта автобуска до ТС Макпетрол	620	3.064.127
Реконструкција на ТС 10920)/0,кВПодгорци 1, замена на столбна со КБТС	630	1.481.535
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Подгорци 2 автобуска до ТС Подгорци 1	500	2.471.070
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Мустовци 2 автобуска до ТС Споменик	500	2.463.880
Нов нисконапонски кабелски извод од ТС Мустовци 2 и од ТС Споменик	500	2.036.390
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Мустовци 1 до ТС Лабуништа амбуланта	260	1.440.322

Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Танас Мато до ТС Аптека	430	2.526.302
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Аптека до ТС Миле Бендо	250	1.468.780
Замена на разделувачи со SF6. во ТС 10/0,4 АМСМ и одводниот према ТС Стара Пожарна	50	234.300
Замена на СН блок со нов SF6 и замена на НН табла	1	650.000

Табела 255. КЕЦ Струга план за инвестирање 2028

КЕЦ Струга 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов концепт за ТС Струга Градска 35/10 kV извод Туристичка, дел од ТС Туристичка 3 до ТС Макпетрол	300	867.150
Нов концепт за ТС Суво поле, нов среднонапонски кабел	3.000	8.302.500
Нов концепт за ТС Суво поле, нов среднонапонски кабел	6.500	7.595.250
Нов среднонапонски кабелски извод од раставувач 65220525 до ТС Г. Татеши	1.300	6.406.088
Замена на столбна ТС Добовјани 2 со КБТС	400	1.488.000
Замена на столбна ТС Црква 2 со КБТС	630	1.488.000
Реконструкција на ТС Градинка	400	1.488.000
Замена на столбна ТС Кемал со КБТС	400	1.488.000
Замена на столбна ТС Подгорци дом со КБТС	630	2.170.000
Нов нисконапонски кабелски извод од ТС Лабуништа Краста извод бр. 1	300	1.221.834
Нов среднонапонски кабелски извод од ТС Лабуништа Краста до столб бр. 65120580	550	3.046.835
Нова НН мрежа од ТС 10(20)/0,4Лабуништа Краста -НН извод бр.2	350	1.638.350

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Нова КБТС Муставци 2	630	1.488.000
Замена на столбна ТС Лабуништа автобуска со КБТС	400	1.488.000
Нов концепт за ТС Лабуништа, нов среднапонски извод	500	2.460.000
Замена на комплетна ЛБТС со нова КБТС до 1250kVA СН разделувачи	800	2.049.000

Табела 255. КЕЦ Струга план за инвестирање 2029

7.18 КЕЦ Струмица

7.18.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Струмица

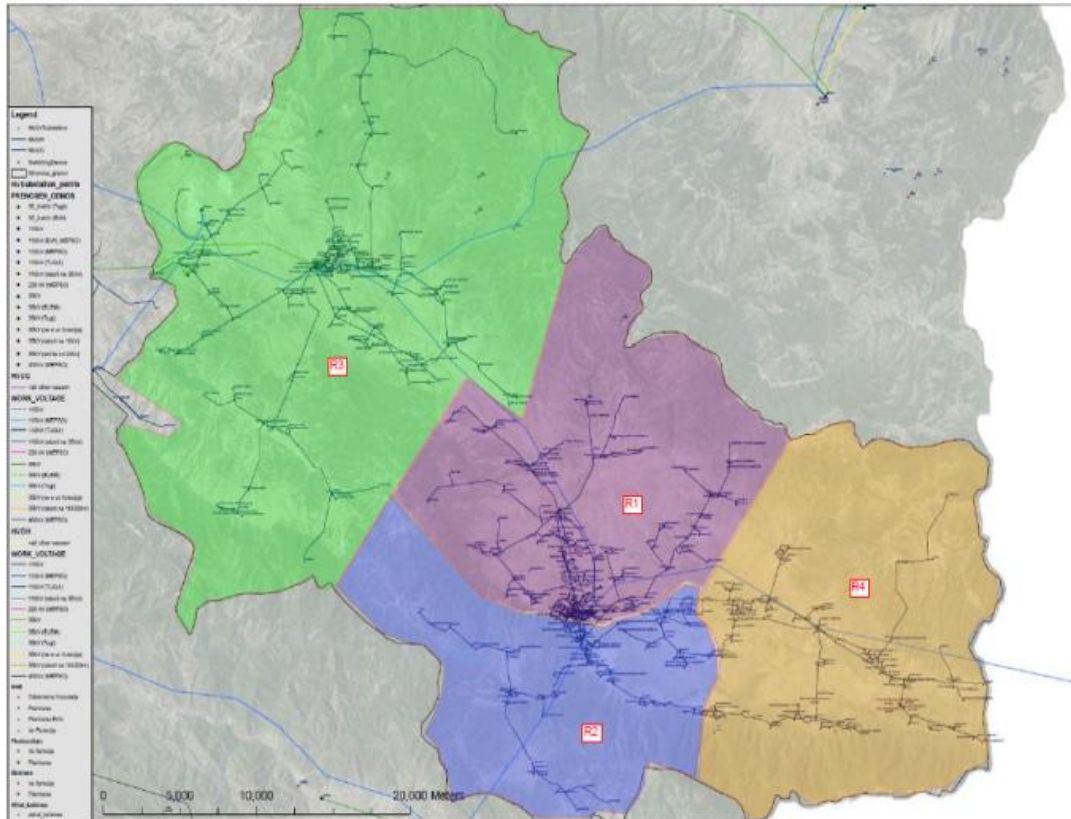
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Струмица се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 среднапонска 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

7.18.2 План за развој КЕЦ Струмица

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Струмица за следните 5 години.

КЕЦ Струмица 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел	3.900	440.000
Нов среднонапонски кабел	3.500	12.299.280
Нова ТС Брана Водоча	160	850.667
Нисконапонски кабел од нова ТС Брана Водоча	350	610.552

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Пеодолжување на 6-та фаза	5.000	7.791.347
Нова КБТС Василево 1, замена на столбна ТС Василево 1	800	1.418.379
Замена на стара столбна ТС Бомјански	600	2.724.769
Нова КБТС Василево 1, замена на столбна ТС Василево 1 и Бомјански	1.450	3.520.027
Замена на стар среднонапонски блок со нов SF6 блок во сидана ТС во градско подрачје	630	1.069.882
Реконструкција на трафостаница Кула со нова БСТС	160	1.276.020

Табела 257. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2025

КЕЦ Струмица 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Демонтажа на AlCe мрежа	4.500	1.500.000
Нов среднонапонски кабел	2.500	700.000
КБТС Попчево	400	2.960.000
Каблирање на дел од среднонапонски вод Секорник од ТС Секирник 1 до ТС Штука 2	3.000	800.000
Продолжување на 6-фа паза	3.000	7.827.943
Замена на среднонапонски блок со нов SF6 во ТС Сколана	400	600.000
Поставување на нов нисконапонски кабел од ТС 5-ти Ноември до КРО на 300 метри	300	1.350.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2026

КЕЦ Струмица 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел	3.900	19.305.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2027

КЕЦ Струмица 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на 10кВ воздушен среднонапонски вод со нова кабелска врска од ТС 10(20)/0,4кВ Моноспитово 1 до ТС Боријево 2	1.100	6.050.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2028

КЕЦ Струмица 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН подземен кабел од ТС 10920)/0,4кВ Сарај 2 до ТС Гечерлија	1.200	5.940.000
Нов 10(20)кВ среднонапонски кабел	2.500	11.250.000
Демонтажа на постоечка ТС и монтажа на нова КБТС на нејзино место	400	1.600.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2029

7.19 КЕЦ Тетово

7.19.1 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
----	--------------------	--------------------

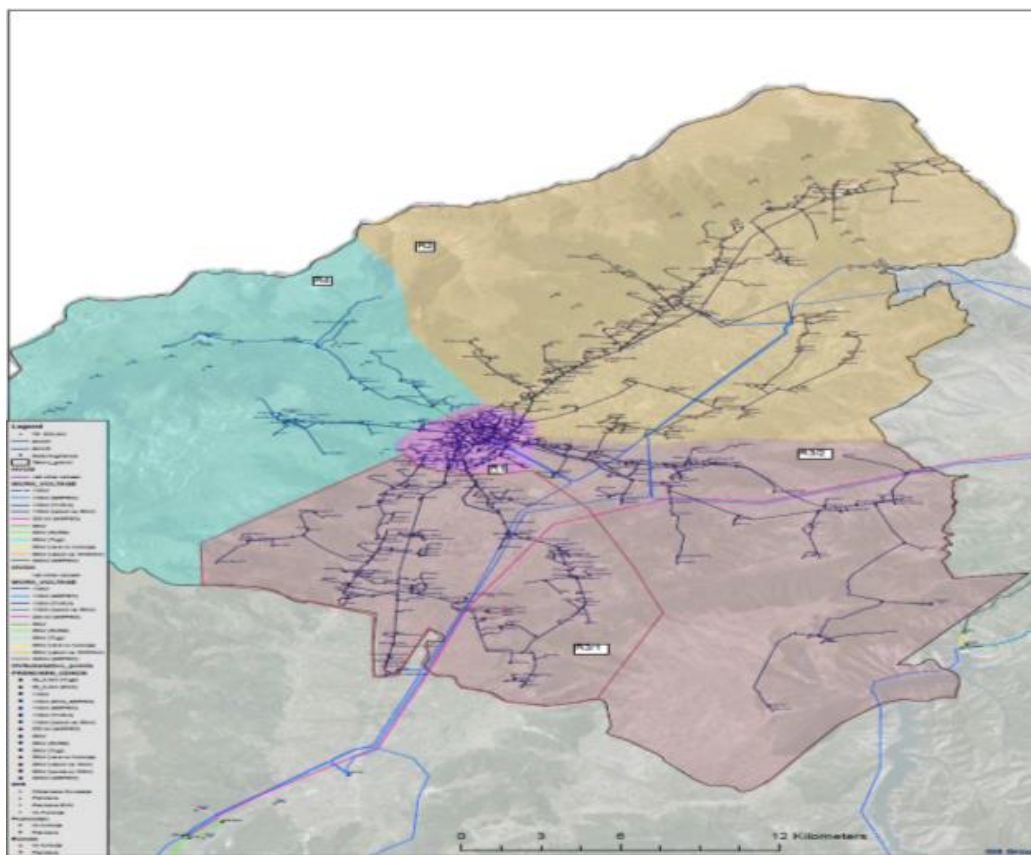
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

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

7.19.2 План за развој КЕЦ Тетово

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Тетово за следните 5 години.

КЕЦ Тетово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабелски до ТС 10(20)/0,4кВ КБТС Тетово	1.200	8.825.611
ТС 10(20)/0,4кВ Тетово на место на ТС Тетово 3, 4 и 6	400	3.133.995
Нов нисконапонски кабел, продолжува од постоечки кабел до ТС Тетово 7	400	2.301.915
Нов нисконапонски кабел од КБТС Тетово до постоечки нисконапонски извод	500	4.673.586
Демонтажа на три постоечки трансформаторски станици Тетово 3, 4 и 7	3	372.990
Нов среднонапонски кабел од ТС Брвеница до ТС Брвеница 6	520	3.552.463
Реконструкција на постоечки нисконапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Брвеница 3 до ТС Брвеница 6	550	5.121.113
Нов среднонапонски кабел од ТС ХПП МХЦЗ до ТС Гајре 1	643	4.202.586
Дислокација и изградба на нова ТС 10(20)/0,4кВ КБТС Гајре 1	250	1.671.041
Нов нисконапонски извод	350	2.925.963

Табела 268. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2025

КЕЦ Тетово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

Реконструкција на среднапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Копнце 3 до ТС Туденце 2	3.000	14.664.060
Реконструкција на среднапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Туденце 2 до ТС Атерна	2.800	13.748.448
Реконструкција на нисконапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Боговиње 10 до ТС Боговиње 4	650	3.203.044
Нов среднапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Теарце 1 ПВПП до ТС Теарце 2 ПВПП	516	4.518.580
Реконструкција на нисконапонски воздушен извод од ТС 10(20)/0,4кВ Теарце 1 ПВПП до ТС Теарце 2 ПВПП	550	5.260.277

Табела 272. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2026

КЕЦ Тетово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Замена на постоечки со нов среднапонски кабел од ТС 10(20)/0,4кВ Теке 3 до ТС Теке 4	470	2.297.369
Нова нисконапонска мрежа во село Ротице според концепт	2.000	9.463.680
Нова нисконапонска мрежа во село Копанце според концепт	2.000	9.463.680
Нов среднапонски кабел од ТС Сиричино 2 до ЛР 119122L близу ТС ВП Шемшево	1.200	5.865.624
Нов среднапонски кабел од ЛР 119122 до ТС Озомниште 2	2.100	10.264.842
Нов среднапонски кабел од ТС Теново 3 до ЛР 110908_L - втора фаза	400	2.331.096

Табела 272. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2027

КЕЦ Тетово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов среднонапонски кабел од село Јегуновце до ТС Ротинце 1	1.000	3.260.000
Нов среднонапонски кабел од ТС Ротинце 2 до ТС Копанце 3	2.500	7.687.500
Реконструкција на постоечки среднонапонски воздушен извод од ТС Копанце 3 до ТС Туденце 2	1	650.000
Реконструкција на постоечки среднонапонски воздушен извод од ТС Туденце 2 до ТС Атерна	1	750.000
Нова нисконапонска мрежа во село Туденце според концепт	2.000	4.092.000
Нов среднонапонски кабел од ТС Атерна до ТС Сиричино 2	800	3.910.416
Демонтажа на стара опрема	100	723.000
Демонтажа на стара ТС која не се користи и дел од среднонапонски извод	50	300.000
Нова нисконапонска мрежа за преземање на потрошувачи од ТС Котлара	400	984.000
Реконструкција на постоечка ТС	630	3.075.000
Нов SF6 блок	1	450.000
Замена на стар НКРО со нови и поставување на сумарно мерење	27	2.127.421
Нов среднонапонски кабел од КБТС 4 до ТС Теново 1	280	1.238.807
Нова КБТС 6 и демонтажа на Боговиње 7	1.250	4.120.500
Нов среднонапонски кабел од КБТС 6 и преземање на постоечка Боговиње 10	400	2.331.096
Нов среднонапонски кабел од КБТС 6 и преземање на постоечка Боговиње 11	250	1.456.935
Нов среднонапонски кабел од КБТС 6 и преземање на постоечка Боговиње 1 и конекција со кабел реализиран во 2020	450	2.622.483

Табела 272. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2028

КЕЦ Тетово 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на постоечки среднапонски воздушен извод	6.000	6.624.000
Поставување на риклосер	1	700.000
Замена на изолатори на воздушен извод	1.400	581.000
Реконструкција на воздушен среднапонски извод Јегуновце	5.600	2.398.500
Замена на стари дрвени столбови со нови бетонски и нов проводник 70 мм ² замена на дрвени столбови и АлЧе јаже 50 мм ²	3.062	4.004.336
Нов нисконапонски кабел од ТС Слатино 1 до ТС Слатино 2	500	1.000.000
Замена на стара ТС Слатино 1 кула со нова КБТС	2.300	3.480.000
Нов среднапонски кабел од ТС Вегас Пирок до ТС Раковац	400	1.107.000
Нова КБТС 5 и демонтажа на Боговиње 8	630	1.900.000
Нов среднапонски кабел од ТС КБТС 5 до ТС КБТС 2 и конекција со кабел направен во 2021	550	1.522.125
Нова КБТС и демонтажа на Боговиње 3 и Боговиње Јелак	800	1.900.000
Нов среднапонски кабел од ТС КБТС 1 до ТС КБТС 4	1.200	3.321.000
Нов среднапонски кабел од ТС КБТС 1 до ТС КБТС 2	700	1.937.250
Нов среднапонски кабел од ТС КБТС 1 до ТС Боговиње 3 и Боговиње Јелак	450	1.245.375
Нов среднапонски кабел од прекинувач до ТС Урвич	1.000	2.767.500

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Нов среднонапонски кабел од ТС КБТС 6 до ТС Боговиње 4	300	922.500
Нов среднонапонски кабел од ТС Илинденска до ТС Селим	350	760.000

Табела 272. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2029

7.20 КЕЦ Велес

7.20.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Велес

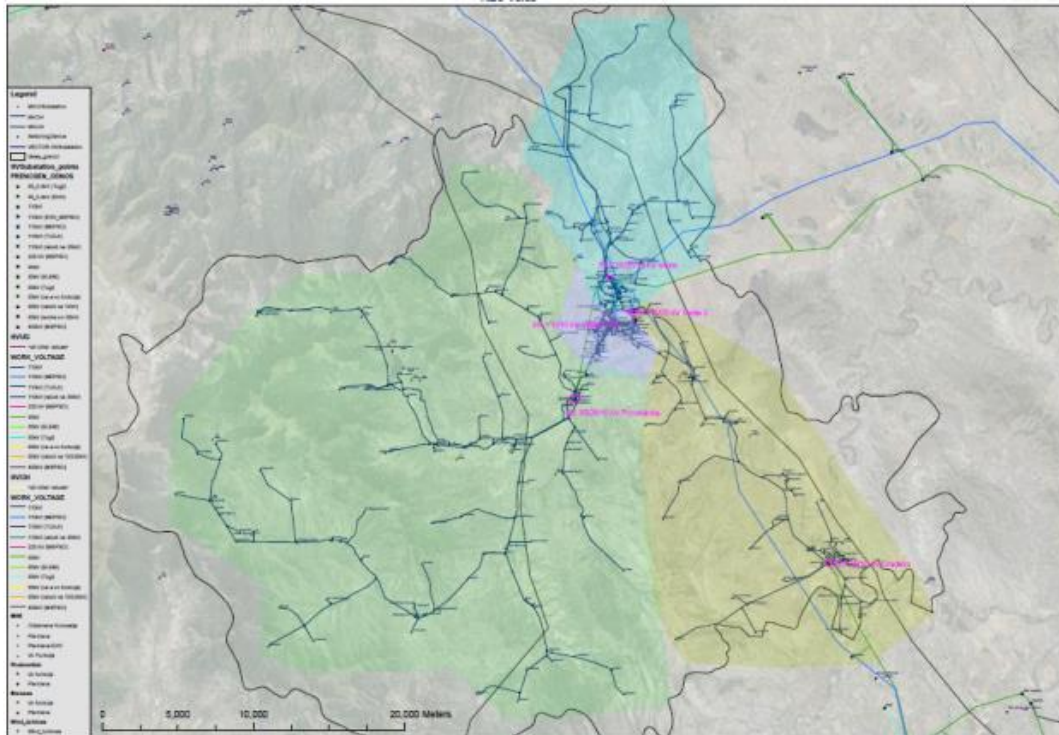
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Велес се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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

7.20.2 План за развој КЕЦ Велес

Во следново поглавје е прикажан планот за инвестирање во мрежата во КЕЦ Велес за следните 5 години.

КЕЦ Велес 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Каблирање на дел од среднонапонски извод од ТС 10(20)/0,4кВ Караслари до ТС Ајдар	800	5.090.087
Каблирање на нисконапонски воздушен извод во ист ров со среднонапонски извод	900	3.598.110
Замена на дрвени со бетонски столбови и проводник на постоечки воздушен извод	2.500	5.037.736
Замена на постоечки среднонапонски блок со нов	1	911.558

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Првوماјска 1	1	1.220.948
Групна дислокација на броила сите ТС 10(20)/0,4кВ во села	3.530	19.970.021

Табела 279. КЕЦ Велес план за инвестирање 2025

КЕЦ Велес 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ со нова КБТС	630	3.250.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ со нова КБТС	630	3.250.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Караслари кула со КБТС	630	2.914.510
Замена на дрвени со бетонски столбови и проводник AlCe 70 на постоечки воздушен извод	1.650	5.408.618
Замена на дрвени со бетонски столбови и проводник AlCe 50 на постоечки воздушен извод	2.300	7.540.000
Реконструкција на ТС Благој Начев и замена на кров	1	1.690.000
Групна дислокација на броила сите ТС во села	2.300	10.000.000
Нов покрив	1	220.000
Нов покрив	1	220.000

Табела 283. КЕЦ Велес план за инвестирање 2026

КЕЦ Велес 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

Замена на дрвени со бетонски столбови и проводник AlCe 50 на постоечки СН воздушен извод	2.600	8.528.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Жаба и замена на кров	1	1.690.000
Групна дислокација на броила сите ТС 10(20)/0,4кВ во села	4.500	20.000.000
Нов покрив ТС 10(20)/0,4кВ	1	220.000

Табела 283. КЕЦ Велес план за инвестирање 2028

КЕЦ Велес 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов прекинувач 10 (20) kV	1	600.000
Замена на дрвени со бетонски столбови и проводник AlCe 70 на постоечки воздушен извод	2.500	8.782.800
Замена на дрвени со бетонски столбови и проводник AlCe 70 на постоечки воздушен извод	3.600	12.663.300
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Сокол	800	3.055.000
Реконструкција на ТС 10(20)/0,4кВ Јовевци	630	2.860.000
Нов покрив	1	220.000
Нов покрив	1	220.000

Табела 283. КЕЦ Велес план за инвестирање 2028

КЕЦ Велес 2029

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Постоечки раставувач на моќност се опремува со далечинско управување	1	480.000
Каблирање на среднонапонски извод	5.400	26.568.000
Замена на дрвени со бетонски столбови и проводник AlCe 50 на постоечки воздушен извод	1.400	3.530.000
Нов кров	1	220.000

Табела 283. КЕЦ Велес план за инвестирање 2029

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

7.21 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 централи (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:

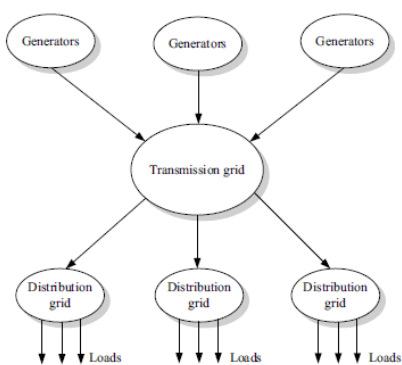
- МХЕЦ кои преку концесии за користење на вода, владата на РМ ги доделуваше на користење на одреден временски период
- Фотонапонски централи
- Биогасни централи
- Биомаса централи

Како најатрактивни се покажаа малите хидроелектрични центри и фотонапонските центри.

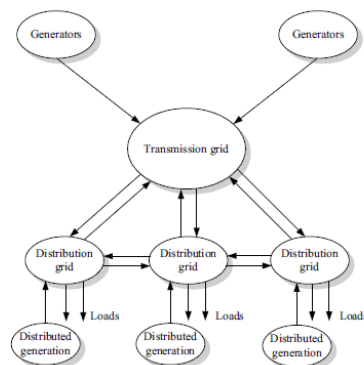
7.22 Предизвици за инсталација на обновливите извори на ЕЕ на дистрибутивна мрежа

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

7.22.1 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

7.22.2 Влијание на ОИЕ на загубите во дистрибутивниот систем

Електродистрибуција нарача изготвување на Студија за влијанието на производителите од обновливи извори на енергија приклучени на дистрибутивната мрежа врз загубите во електродистрибутивниот систем на Електродистрибуција Скопје.

Согласно резимето од Студијата, обновливите извори на енергија се огромна придобивка за едно општество како од аспект на зачувување на животната средина, така и поради тоа што придонесуваат за зајакнување на економијата. Но, од друга страна, нивното значително учество носи големи проблеми и предизвици во ЕЕС. Заради нивното непредвидливо производство (пред сè ВЕЦ и ФЕЦ), ОПС се соочуваат со проблеми поврзани со управувањето на ЕЕС и потребата од значителни инвестиции за надградба на мрежата.

ОДС, од друга страна, ги нема проблемите со управување, но затоа пак потребите од нови инвестиции во надградба на ДМ заради прифаќање на нови производители се значителни.

На пример, во периодот од 2019 до почетокот на 2023 година во ДМ се пуштени во погон 934 ФЕЦ со инсталирана моќност од 168 MW. Покрај тоа, во периодот од 2023 до крајот на 2026 година во ДС на Електродистрибуција се очекува да се изградат и приклучат дополнителни 1,347 нови производители со номинална моќност од 874 MW. Ако на тоа се додадат постојните ОИЕ (во погон на почетокот на 2023 година), вкупната инсталирана моќност на ОИЕ се очекува да изнесува 1,216 MW колку што приближно изнесува врвното оптоварување во ДМ.

Најголем број од новопредвидените производители се ФЕЦ, а тие имаат многу мал фактор на оптоварување од околу 1500 h/годишно што значи дека, и покрај големата номинална моќност, оптовареноста на водовите и трансформаторите неопходни за прифаќање на новите производители) е многу мала кога ОИЕ не произведуваат ЕЕ.

Дополнителен проблем во ДМ е тоа што тие работат како радијални мрежи со многу ограничени можности за менување на конфигурацијата со цел да се постигне оптимална ефикасност на ДМ. Како резултат на претходното, зголеменото учество на ОИЕ во ДМ ќе доведе до зголемување на загубите на ЕЕ. Зголемувањето на загубите е најизразено во СН мрежа и трансформаторите ВН/СН и СН/СН, додека во НН мрежа загубите ќе се намалуваат како резултат на се поголемото учество на ФЕЦ–ПП.

Врз основа на резултатите презентирани во поглавјето 4, кога вкупната инсталирана моќност на ОИЕ во ДМ би достигнала 1,216 MW, зголемувањето на загубите во ДМ се проценува на 34.0 GWh.

Порастот на загубите не е рамномерен во разгледуваниот период и е изразен во 2023 и 2024 година затоа што во овие години се очекува дека ќе бидат изградени најголем дел од новите ФЕЦ.

На прв поглед зголемувањето на загубите од 34.0 GWh за период од околу шест години и не е така големо 10. Но, не треба да се занемари фактот дека тоа се случува и покрај тоа што, во истиот период, ОДС вложил (до почетокот на 2023) или треба да вложи (во 2023 и следните години) значителни средства за да ги приклучи новите ОИЕ.

За да се приклучат новите ФЕЦ во периодот од 2023 до 2026 година, ОДС треба да изгради нови СН водови со вкупна должина од 660 km и да инсталира нови (или да надгради) 17 трансформатори ВН/СН или СН/СН со вкупна инсталирана моќност од 680 MVA.

7.23 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:

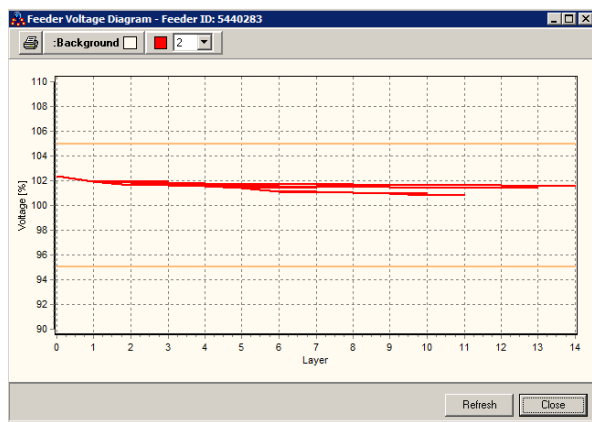
- Напонски прилики во дистрибутивната мрежа во стационарен режим
- Краткокрајните Напонски варијации

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:

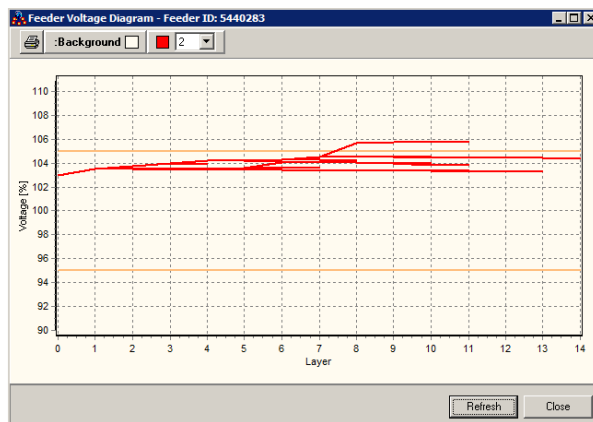
- Минимално оптоварување на мрежата – минимално производство на генераторските единици
- Минимално оптоварување на мрежата – максимално производство на генераторските единици
- Максимално оптоварување на мрежата – минимално производство на генераторските единици
- Максимално оптоварување на мрежата – 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 напонски 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.

7.24 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.

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

year	2021											
				Data								
	Име на барател Name of Customer	Опис на проект од техничкиот о решение/ Description of the technical solution(2)	Естимира но време за ројава потенција лен	Sum of Цена на чиниње	Sum of MIC	Sum of Ucestvo vo proekot (den)	Sum of Income Energy (den/year)	Sum of Income Existing (den)	Sum of Income energy	Sum of Income quality losses kVh		
KEC			Барател									
10	Аеродром			12.186 ден.	0 ден.	4.234 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
11	Тетово			18.421.772 ден.	0 ден.	1.959.034 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
12	Охрид			2.052.126 ден.	0 ден.	1.892.126 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
13	Битола			233.780 ден.	0 ден.	1.427.780 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
14	Прилеп			81.052.924 ден.	0 ден.	11.184.576 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
15	Велес			164.211 ден.	0 ден.	94.261 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
16	Куманово			22.763 ден.	0 ден.	22.763 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
17	Штип			94.570.928 ден.	0 ден.	42.780.343 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
18	Струмица			1.053.985 ден.	0 ден.	495.096 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
19	Гостивар			25.949 ден.	0 ден.	25.949 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
21	Кичево			2.038.506 ден.	0 ден.	2.038.506 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
22	Струга			15.069 ден.	0 ден.	15.069 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
25	Кавадарци			2.319.774 ден.	0 ден.	2.300.901 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
28	Гевгелија			10.280 ден.	0 ден.	10.280 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
30	Кочани			52.033 ден.	0 ден.	52.033 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
32	Делчево			36.112.988 ден.	0 ден.	14.334.18 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
38	Васил Главинов			2.401.416 ден.	0 ден.	494.581 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
39	Горче Петров			801.435 ден.	0 ден.	120.646 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
Grand Total				241.362.123 ден.	0 ден.	79.252.295 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
year	2022			Data								
	Име на барател Name of Customer	Опис на проект од техничкиот о решение/ Description of the technical solution(2)	Естимира но време за ројава потенција лен	Sum of Цена на чиниње	Sum of MIC	Sum of Ucestvo vo proekot (den)	Sum of Income Energy (den/year)	Sum of Income Existing (den)	Sum of Income energy	Sum of Income quality losses kVh		
KEC			Барател									
10	Аеродром			2.011.300 ден.	0 ден.	2.643.764 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
11	Тетово			66.137.861 ден.	0 ден.	69.295.148 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
12	Охрид			15.785.243 ден.	0 ден.	2.631.577 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
13	Битола			74.427.669 ден.	0 ден.	33.273.076 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
14	Прилеп			35.001.971 ден.	0 ден.	17.405.446 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
15	Велес			62.729.137 ден.	0 ден.	63.434.858 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
16	Куманово			1.423.603 ден.	0 ден.	1.618.233 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
17	Штип			229.808.799 ден.	0 ден.	191.820.213 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
18	Струмица			140.185.855 ден.	0 ден.	132.829.526 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
19	Гостивар			67.228 ден.	0 ден.	57.228 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
21	Кичево			13.976.785 ден.	0 ден.	13.975.963 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
22	Струга			4.086.826 ден.	0 ден.	1.914.493 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
25	Кавадарци			181.612.450 ден.	0 ден.	41.834.761 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
28	Гевгелија			29.989.984 ден.	0 ден.	5.749.921 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
30	Кочани			100.088.795 ден.	0 ден.	46.330.470 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
32	Делчево			112.929.581 ден.	0 ден.	37.403.226 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
35	Кратово			5.031.854 ден.	0 ден.	3.405.296 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
38	Васил Главинов			32.038.098 ден.	0 ден.	16.205.496 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
39	Горче Петров			1.573.360 ден.	0 ден.	1.573.360 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
Grand Total				1.108.896.398 ден.	0 ден.	683.402.054 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
year	2023			Data								
	Име на барател Name of Customer	Опис на проект од техничкиот о решение/ Description of the technical solution(2)	Естимира но време за ројава потенција лен	Sum of Цена на чиниње	Sum of MIC	Sum of Ucestvo vo proekot (den)	Sum of Income Energy (den/year)	Sum of Income Existing (den)	Sum of Income energy	Sum of Income quality losses kVh		
KEC			Барател									
10	Аеродром			2.932.912 ден.	0 ден.	1.621.099 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
11	Тетово			43.758.828 ден.	0 ден.	43.460.831 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
12	Охрид			70.798.670 ден.	0 ден.	70.121.221 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
13	Битола			94.423.675 ден.	0 ден.	81.825.258 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
14	Прилеп			53.674.944 ден.	0 ден.	31.665.610 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
15	Велес			70.561.457 ден.	0 ден.	69.397.159 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
16	Куманово			135.081.000 ден.	0 ден.	60.483.798 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
17	Штип			584.079.619 ден.	0 ден.	596.093.739 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
18	Струмица			67.932.971 ден.	0 ден.	63.392.502 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
19	Гостивар			144.806 ден.	0 ден.	144.806 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
21	Кичево			3.265.832 ден.	0 ден.	3.265.832 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
22	Струга			207.158 ден.	0 ден.	207.158 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
25	Кавадарци			91.569.707 ден.	0 ден.	124.883.000 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
28	Гевгелија			35.628.499 ден.	0 ден.	37.376.778 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
30	Кочани			98.514.725 ден.	0 ден.	156.591.787 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
32	Делчево			13.704.003 ден.	0 ден.	52.338.877 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
35	Кратово			18.978.491 ден.	0 ден.	19.677.949 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
38	Васил Главинов			277.776 ден.	0 ден.	277.776 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
39	Горче Петров			872.980 ден.	0 ден.	924.759 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
Grand Total				1.386.408.052 ден.	0 ден.	1.413.749.939 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.		
				2.736.666.573 ден.	0 ден.	2.176.404.288 ден.	0 ден.	0 ден.	0 ден.	0 ден.		79,53%

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

7.25 Типови на генераторски единици кои веќе се приклучени на дистрибутивна мрежа

7.25.1 Фотонапонски центри

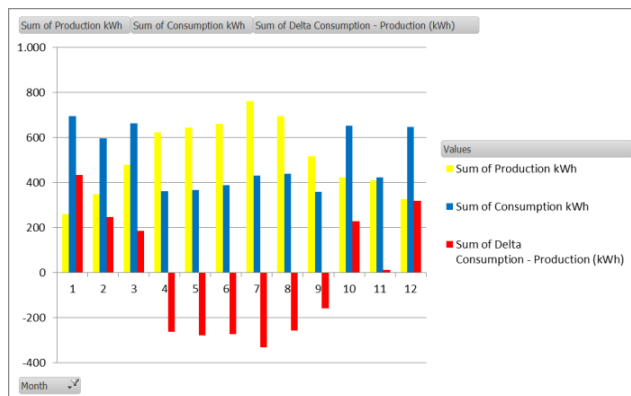
Повластените тарифи во вид на feed-in тарифи беа главните двигатели за инсталација на фотонапонски центри во Македонија. Вкупниот инсталиран капацитет на постојните приклучени до крајот на 2023 изнесува 9,4 MW од со инсталирана моќност до 1 MW, 2,9 MW со инсталирана моќност до 50 kW. Во последните години, 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.

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:

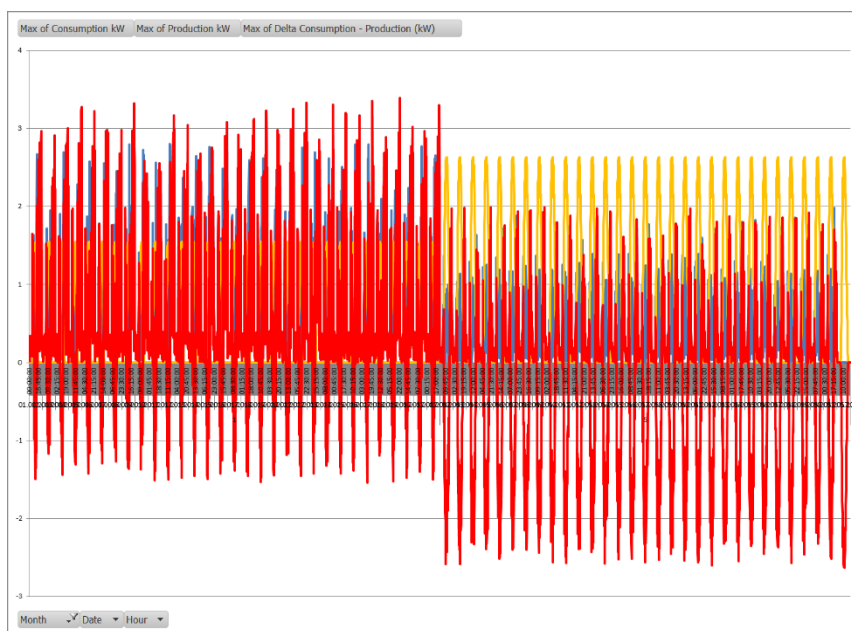
- фотоволтаични центри со инсталирана моќност до 6 kW за домаќинства, односно 40 kW за мали бизниси за кои не е потребна лиценца за производител и
- инсталирана моќност над 40 kW за што е потребна лиценца и овие субјекти учествуваат на пазарот на ЕЕ.

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

7.25.2 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.

7.25.3 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 8 со инсталирана моќност од околу 12 MW и главно се поврзани со локации каде постојат ресурси.

7.26 Идни очекувања и прогноза за развојот на дистрибутивните генераторски единици

7.26.1 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.

7.26.2 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

7.26.3 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 2023 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 и ВЕЦ приклучена на електропреносна мрежа со инсталирана моќност од 36 MW. Во иднина се планирани неколку локации. На дистрибутивната мрежа е дадена согласност за приклучок на 110 kV на ТС Гевгелија, на ВЕЦ Перун за инсталирана моќност од 30,6 MW. Согласно развојните планови не се предвидува приклучок на останати ветерни електрични центри на мрежата на Електродистрибуција.

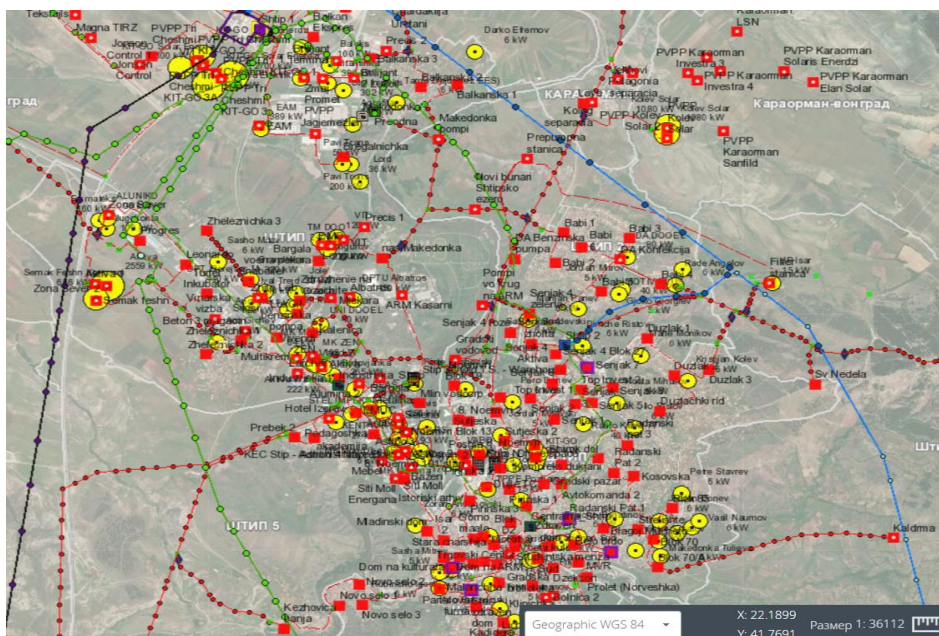
7.27 Пристап на Електродистрибуција кон развој на системот со цел приклучување на производители

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 можности 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

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

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 31.12.2024 година или на кои им се издадени согласности и потпишани договори.

Приклучени производители, состојба: 31.12.2024	Број	kW
Термо електрични центри на биомаса	8	12.595
Фотонапонски електроцентри	440	445.165
Фотонапонски електроцентри: потрошувачи-производители ФНЦ Prosumer >40kW	771	222.199
Фотонапонски електроцентри: потрошувачи-производители согласно на правилник за обновливи извори на енергија	801	4.523
ФНЦ Prosumer <=6kW ФНЦ Prosumer 6-40kW	777	20.328
Ветерни електрични центри	0	0
Хидроелектрични центри	134	148.017
Вкупно	2.931	852.827

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	29700	114999	517755	662.454
Термо електрична централа	1.470		2400	3.870
Термо електрична централа на биомаса	160.900	10.098	21.400	192.398
Фотонапонска електрична централа	838.713	2.141.089	6.637.117	9.616.920
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	53.851	29.136	80.929	163.915
Хидро електрична централа	154.784	149.826	795.997	1.100.607
Вкупно:	1.239.418	2.445.148	8.055.598	11.740.164

Табела 289. Приказ на потенцијални производни постројки

Во следнава табела е даден преглед на сите напојни трафостаници по напонски нивоа 110/х кВ и 35/х кВ 20/10кВ, со податок на ЕТР(моќност) и издадени РСПДМ на производни капацитети, приклучени, одбиени и потенцијални како и критичнинапојни трафостаници трафостаници во однос на вкупна моќност на ЕТР.

HVSUBSTATION ID	Name	Prenosen_odnos	ETR1_Power kW	ETR2_Power kW	ETR3_Power kW	ETR4_Power kW	DP_Connected (kW)	DP_Pending_N CC(kW)	DP_BuildingPermit (kW)	DP_Rejected(kW)	DP_Potential Info(kW)
1001	Aerodrom	110kV	31500	40000	31500		2492	1244	16994		26499
1003	Drachevo 1	110kV	31500	31500			1047	6120	100		27890
1006	Centralna	35kV	8000	8000	8000	8000	1150	40	3685		
1004	Jug Nova	110kV	31500	40000	40000		1472	735	4420		1400
1007	Kisela Voda	35kV	8000				351	100			874
1011	Drachevo 2	35kV	8000	8000			1556	100	1000		16469
1012	Usje	35kV	8000	8000	8000	4000*	1999	1948			4590
1013	Sveti Trifun	35kV	4000	4000			3246		7900		530306
1018	Skopje 2	110kV(EVN_MEPSO)	40000	40000			7152	2148	8900		552239
1104	Tetovo 2	110kV(EVN_MEPSO)	40000	40000			7614	1243	4356		27580
1107	Tearce	110kV(EVN_MEPSO)	19200	16000			15441	6376	15400		38657
1109	HPP Pena	35_10_6kV (EVN)	4000	4000			5966	1168			25873
1111	Tetovo	35kV	4000	8000	4000		3792	510	250		3000

HVSUBSTATION ID	Name	Prenosen_odnos	ETR1_Power kW	ETR2_Power kW	ETR3_Power kW	ETR4_Power kW	DP_Connected (kW)	DP_Pending_N CC(kW)	DP_BuildingPermit (kW)	DP_Rejected(kW)	DP_Potential Info(kW)
1110	Tetovo 1	110kV (EVN_MEPSO)	40000	40000	40000		19167	20445	12900		57158
1203	Leskajca	35kV	10000	8000			353	300	1999		20888
1204	Gradishte	35kV	4000				21	100			756
1206	Kosel	35kV	4000				900	848	4000		8140
1207	HPP Pesochani	35_10_6kV (EVN)	10000	2500	2500		7404	3183	54398		13649
1211	RP Prentov Most	10_10kV (EVN)					125				1510
1201	Ohrid 1	110kV(EVN_MEPSO)	40000	25000			15460,49	6462,55	62352,36		64030
1202	Ohrid 2	110kV(EVN_MEPSO)	20000	20000			1380,29	343	119		220
1209	Pretor	20_10kV (EVN)	2500				582				
1210	RP Oteshevo	10_10kV (EVN)					240				
1208	Resen	110kV(EVN_MEPSO)	20000	19200			14946	21874	33021		86967
1309	HTD Demir Hisar	35kV	4000				2160				1160
1405	Krushevo	35kV	4000	4000			2583	2998			135102
1301	Sopotnica	110kV (EVN_MEPSO)	20000:4000*				14288	7488	27450		185132
1304	Termo	35kV	8000	8000	8000		4870	2771	7372		13025
1308	Bukri	35kV	10000	10000			3916		45735		211738
1310	Zhabeni	35kV	8000:4000*				3000	339			6999
1302	Bitola 3	110kV (EVN_MEPSO)	40000	31500			25586	11337	248998		405997
1303	Bitola 4	110kV (EVN_MEPSO)	40000	40000			2971				25089
1305	Zapad	35kV	8000	8000			6				
1306	HPP Sapunchica	35_10_6kV (EVN)	1600	1600	4000		5505	711	20999		18429
1307	Kukurechani	35kV	4000	4000			1064	450	25397		45688
1311	Bitola 1	110kV (EVN_MEPSO)	25000	20000			7425	11558	46396		64117
1404	Centralna	35kV	8000	8000	4000		211	480			1028
1406	Krivogashani	35kV	4000	4000			813	2146	73243		84604
1407	Topolchani	35kV	2500	2500			6	5286	7737		56599
1409	Mariovo	35kV	2500						149		17911
1401	Prilep 1	110kV(EVN_MEPSO)	20000	40000			10127	20526	127261		255910
1408	Dolneni	35kV	4000	4000			926	100	11849		38219
1402	Prilep 2	110kV	40000	40000			16277	965	23216		73265
1403	Prilep 3	110kV	20000	16000			566	1257	2137		54039
1504	Porcelanka	35kV	8000	8000	10000		9110				40244
1501	Bashino Selo	110kV(EVN_MEPSO)	40000	20000			21934	4858	44422		111001
1502	Veles 1 Centralna	110kV(EVN_MEPSO)	40000	40000			10305	1522	22708		16769
1503	Veles 2	110kV(EVN_MEPSO)	20000				1318	4878	13590		43799
1603	Vojnik	20_10kV (EVN)	4000				165	1000	1000		79919
1604	RP Dragomance	10_10kV (EVN)					50		250		76100
1601	Kumanovo 1	110kV (EVN_MEPSO)	40000	40000			6816	27757	125796		256897
1602	Kumanovo 2	110kV (EVN_MEPSO)	19200	40000			7480	5060	9499		96317
1703	Centralna	35kV	8000	8000			368				60
1704	Balvan	35kV	4000	4000			7319	3550	13320	2706	177655
1705	Industriska	35kV	8000	8000			9264	3690	196796	99	67464
1706	Lakavica	35kV	2500	2500			2994	100	4809		61318
1701	Shtip 1	400kV (MEPSO)	40000	40000			52864	41317	363472	12266	710532
1702	Shtip 2	110kV (EVN_MEPSO)	20000	40000			15121	45655	46892	3465	56311
1708	RP Ovche Pole	35kV					324				29350
1709	Sveti Nikole	35kV	8000	8000			5359	3501	8473		125087
1707	Ovche Pole	110kV (EVN_MEPSO)	20000	40000			37706	23866	59774	5265	440505
1805	RP Karbino	10_10kV (EVN)					2465		2000		23262
1801	Strumica 1	110kV (EVN_MEPSO)	40000	31500			31658	11295	40939	100	93350
1802	Strumica 2	110kV (EVN_MEPSO)	20000	20000			8707	5570	17999	341	794103
1803	Radovish	110kV (EVN_MEPSO)	20000				3832	10148	5000	7867	70861
1804	Sushica	110kV (EVN_MEPSO)	20000				3207	15815	42000		58133
1901	Gostivar	110kV (EVN_MEPSO)	40000	20000			4440	1160	2764		54248
1902	Polog	110kV(EVN_MEPSO)	40000:19200*				4349	21175	46760		58750
1903	Mavrovo	35kV	8000	4000			431	202			1000
1905	HPP Vrben	35kV (ESM)	2500	6000	6000						8961
1904	Vrutok 2	35kV (ESM)	2500				446	202			45561

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

HVSUBSTATION ID	Name	Prenosen_odnos	ETR1_Power kW	ETR2_Power kW	ETR3_Power kW	ETR4_Power kW	DP_Connected (kW)	DP_Pending_N CC(kW)	DP_BuildingPermit (kW)	DP_Rejected(k W)	DP_Potential Info(kW)
2102	Kichevo Sever	35kV	8000	8000				3709	993	2294	36581
2103	Izvor	35kV	4000					786			
2104	Vraneshtica	35kV	2500					15	2092	8127	10066
2101	Kichevo	110kV(EVN_MEPSO)	20000	20000	4000	4000	7513	3485	41321		101971
2105	Makedonski Brod	35kV	4000	4000			1164	452	1317		10334
2106	Samokov	110kV(EVN_MEPSO)	10000	10000			14180	1556	1317		27891
1205	Mesheisha	35kV	2500				15	2000	399		10100
2202	Labunishta	35kV	8000	8000			3492				1100
2203	Lukovo	35kV	2500				250				10606
2204	Suvo Pole	35kV	4000	8000			2569		14934		26457
2205	Struga Gradska	35kV	8000	8000			601		1830		3700
2201	Struga	110kV (EVN_MEPSO)	40000	40000			14062	4334	18163		100584
2206	Debar 1	35kV	8000	8000			853				4200
2207	Janche	35kV	10000	4000			3051				15290
2208	Centar Zhupa	35kV	2500	2500			52	2066			13065
2212	HPP Shpilje	110kV (ESM)	20000				3956	2066			32555
1505	Gradsko	35kV	4000	4000			3448	960	2540		77695
2504	Kavadarci 1	35kV	4000	4000			4527	14250	33267		18585
2505	Rosoman	35kV	4000				373	3775	7764		21330
2501	Kavadarci	110kV (EVN_MEPSO)	20000	20000			13348	32131	51271	9450	141910
2510	Vitachevo	35kV	4000				406				14640
2502	Kavadarci 2 Gradska	110kV	40000	20000	8000*	8000*	32333	22612	11438	4610	48428
2506	Stara Negotino	35kV	4000	4000			1138	190	14032		51335
2507	Demir Kapija	35kV	10000	10000			8199	50	3640	192	62137
2509	TPP Negotino	35kV (ESM)	4000	1000			955				13760
2503	Negotino	110kV	20000				19602	8193	330795	192	271675
2802	Bogdanci	35kV	4000	4000			640		41699		41373
2805	Gjavato	35kV	4000	2500							13200
2801	Gevgelija	110kV	40000	20000			9986	3002	44331		286494
2804	Nov Dojran	35kV	4000				502	7306	13546		116716
2806	Udovo	35kV	10000	4000			642	1955	34702		30044
2807	Nikolich	35kV (Tugl)	4000	4000			3099				
2803	Valandovo	110kV(EVN_MEPSO)	20000	4000			7253	31326	49248		306038
3003	Vinica	35kV	8000	8000			6014	5141	1099		30521
3004	Cheshinovo	35kV	4000				1711	6368	1120		33400
3005	HPP Zrnovci	35_10_6kV (EVN)			4000		3171		647		5283
3001	Kochani	110kV(EVN_MEPSO)	20000	20000			26786	13510	26966		158038
3503	Kratovo	35kV	4000	4000			224		16813	495	24067
3002	Probishtip	110kV(EVN_MEPSO)	20000	20000			23732	27075	247760	10367	278924
3201	Delchevo	110kV(EVN_MEPSO)	20000	8000*			5934	9515	14118	651	71156
3204	Pehchevo	35kV	4000				4651	13893	81723	478	18382
3202	Berovo	110kV(EVN_MEPSO)	20000	4000*			12272	27018	84783	718	121686
3007	HPP Kalimanci	35_10_6kV (EVN)	8000	8000			13800				3500
3203	Makedonska Kamenica	110kV (EVN_MEPSO)	20000	4000*			15200				15253
3502	RP Kriva Palanka	35kV (raboti na 10kV)					4969				5212
3505	Ginovci	35kV	2500	4000			4370	978			110392
3501	Kriva Palanka	110kV (EVN_MEPSO)	20000	20000			12035	9942			180912
3504	Kriva Reka	110kV (EVN_MEPSO)	2500				2481	40	9545		105500
3801	Vasil Glavinov	110kV	40000	40000			3398	6611	966		10249
3805	Industriska	35kV	8000	4000	4000		285	632	69		112
3807	Bit Pazar	35kV	8000	8000	8000	8000	95				
3802	Gazi Baba	110kV	40000	31500			2388	919	69		112
3804	Istok	110kV	31500	31500			5511	3412	1363		11414
3806	Petrovec	110kV(EVN_MEPSO)	40000	31500			13151	2020	25774		43513
3803	Ilinden	20_10kV (EVN)	10000	10000			3445	1144	3556		6259
3810	Bunardzhik	110kV(EVN_MEPSO)	40000	40000	1250*	1250*	19470	19919	16991		41467
3808	Radishani	35kV	10000	10000			107	100			5749
3809	Madzhari	35kV	10000	10000			12	380			2000
3906	Mirkovci	35kV	10000	4000			1021				39417
3811	Skopje 1	220 kV (MEPSO)	31500	40000	40000		1140	480			47166
3901	Gjorche Petrov	110kV(EVN_MEPSO)	40000	40000			8828	1165	2601		17946
3905	Saraj	35kV	10000	10000			2440	467			20360
3907	Kondovo	35kV	10000				20	204	1000		75279
3902	Zapad	110kV	40000	40000	40000		14413	671	1000		99879
3903	Kozle	110kV	40000	40000			783				1940

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

8 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

8.1 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 мерните 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, преземената 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 полуиндиректно 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 преземената 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 оптеретување.

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 оптеретување
- 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 оптеретување
- 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 оптеретување

На пресметковното мерно место се вградуваат исклучиво броила и мерни трансформатори кои имаат валидна верификација. Согласно законот за метрологија 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. Вонредната верификација е задолжителна само за мерните уреди кои се ставени вон употреба поради сервис или други технички неисправности.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

8.2 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 постоечките потрошувачи и далечински модеми за 5A мерни точки.

Во наредната табела се прикажани реализирани инвестиции во претходната година во МКД

Опис на инвестицијата	2023
Мерна опрема и мерна техника - броила и мерна опрема (CMT,HMT, мерни ормари)	352.775.575
Мерни уреди	13.384.266
Вкупно во МКД	366.159.841

Табела 290. Реализирани инвестиции мерна опрема и мерна техника 2023г.

Најголема инвестиција во деловната 2023 година е набавката на 14.191 софистицирани GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација во вредност од 126.858.807 денари, како и набавката на 29.501 директни PLC броила во вредност од 108.574.102 денари. Во делот на мерни инструменти/уреди за 2023 година поголема инвестиција во вредност од 6.056.472 денари е реализирана за набавка на фиксни и мобилни анализатори за квалитет на електрична енергија (Omni quant).

Во табелата е даден детален преглед на планирани инвестиции во мерна техника по години во МКД :

	2025	2026	2027	2028	2029
Вкупно инвестиции во мерна техника	780.825.525	1.077.619.913	1.267.647.225	1.304.747.100	1.310.445.075
Мерна опрема	763.168.875	1.055.323.088	1.249.535.475	1.286.352.450	1.294.821.000
Броила	648.517.500	940.671.713	1.134.884.100	1.171.701.075	1.188.964.125
Струјни и напонски мерни трансформатори	57.803.850	57.803.850	57.803.850	57.803.850	57.803.850
Останата мерна опрема	56.847.525	56.847.525	56.847.525	56.847.525	48.053.025
Мерни инструменти	10.645.650	15.285.825	11.100.750	11.383.650	8.613.075
Останати инвестиции во мерна техника	7.011.000	7.011.000	7.011.000	7.011.000	7.011.000

Табела 291. 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 2024 година претставува набавката на повеќе типови на броила. Најголема инвестиција е набавката на 63.468 трофазни броила во износ 201.488.113 денари, како и набавка на 20.756 PLC броила во вредност од 159.817.358 денари. Во продолжение е претставен планот за набавка на директни еднофазни, трофазни и паметни броила во период од 2025 до 2029 година. Најголеми количини на броила се планира да се набават во 2027, 2028 и 2029 година, кога вкупно се планира да се набават 611.708 броила.

	2025	2026	2027	2028	2029
Вкупно броила (А+Б+В)	134.170	169.360	194.320	206.725	210.663
Вкупно директни броила (А)	88.000	87.810	88.370	100.775	104.713
Еднофазни броила	29.000	29.363	29.178	29.623	29.958
Трофазни броила	58.500	58.447	58.692	71.152	74.255
Броила за производител на ЕЕ и потрошувач	500	0	500	0	500
Паметни броила (GSM+PLC) (Б)	44.620	80.000	104.400	104.400	104.400
GSM	19.500	30.000	30.000	30.000	30.000
PLC	25.120	50.000	74.400	74.400	74.400
Вкупно 5А броила (В)	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550
Броила за ТС x/0,4 kV(Сумарно мерење)	400	400	400	400	400
Броила за нови ИП и оддржување	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150

Табела 292. План за набавка на директни монофазни, трофазни и паметни броила по години

Фиксните и мобилните анализатори се поставуваат на контролните примопредајни точки на Електродистрибуција со МЕРСО и ЕСМ, енергетски постројки во индустриски зони и големи потрошувачи со сензитивен процес на работа, како и за одржување/замена на постоечки дефектни анализатори. Во наредните 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.

	2025	2026	2027	2028	2029
Вкупно анализатори	0	18	18	18	18
Фиксни анализатори	0	15	15	15	15
Мобилни анализатори	0	3	3	3	3

Табела 293. План за набавка на фиксни и мобилни анализатори по години

9 Проекти од областа на информациски технологии

9.1 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 постоечките 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 постоечките 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.

Во табела 294. се прикажани реализирани инвестиции во претходната година(2023) во МКД:

	2023
Вкупно инвестиции во информациски технологии [МКД]	163.437.201
Инвестиции во хардвер и софтвер	105.186.888
Телекомуникации	58.250.312

Табела 294. Реализирани инвестиции 2023г.

9.2 Информатичка опрема и технологија

Проектите од областа на информатичка опрема и технологија, предвидени за 2024 година, веќе се реализираат и опфаќаат повеќе значајни инвестиции во вкупна вредност од 47.540.000 или околу 0,8 милиони евра. Редовно, како и секоја година, и оваа година се инвестира во обновување на канцелариската опрема за вработените – компјутери, принтери и др. опрема во износ од 17.850.000 денари. Инвестициите во 2024 во надградба на

серверската опрема достигнуваат 17.690.000 денари, додека 12.000.000 денари се планирани да се инвестираат во уреди за отчитување на броила.

Во периодот 2025-2029 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, овозможување на работа од далечина и дигитализација на работните процеси што резултира со унапредување на квалитетот на услугите на компанијата и зголемено задоволство на крајните корисници. Вкупната вредност на овие инвестиции изнесува 204.149.250 денари или околу 3,3 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, принтери, 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	2025	2026	2027	2028	2029
Канцелариска компјутерска опрема (компјутери&принтери)	9.778.500	13.929.750	13.714.500	13.714.500	13.714.500
Сервери и меморија	12.054.000	18.204.000	17.127.750	18.357.750	18.204.000
KVAsy сервери и меморија	30.750.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000
Вкупно во МКД	52.582.500	38.283.750	36.992.250	38.222.250	38.068.500

Табела 295. Планирани инвестиции во информатичка опрема и технологија

9.3 Информативна сигурност

9.3.1 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 е во согласност со меѓународниот стандард за управување со безбедноста на информациите ISO / IEC 27001.

Еден од позначајните проекти кои се реализираат во 2024 година е токму ISO 27001 сертификација и за тоа се предвидени околу 5 мил. Денари. ISO 27001 сертификација на Електродистрибуција ДООЕЛ е барање на Правилникот за сајбер безбедност на Законот за енергетика, објавен Јуни 2023. Сертификацијата треба да се добие до Јануари 2025. Опсегот за сертификација е “ИТ сервиси кои ги поддржуваат критичните процеси во дистрибутивната мрежа во Електродистрибуција ДООЕЛ, Скопје.” Сертификатот за ISO 27001:2022 усогласеност ја покажува нашата посветеност на управувањето со информативна безбедност и ги уверува корисниците, партнерите и другите засегнати страни дека инфраструктурата и системот за постигнување поголема информативна безбедност на нашата компанија ги исполнува нивните очекувања.

Во продолжение се инвестиции во делот на сајбер безбедност планирани за периодот 2025-2029год:

- Оптимизација на процесите
- DMS и архивирање (е-потпишување, е-архивирање, ..)
- Управување со средства
- Видео надзор КЕЦ
- Видео надзор на RF локации
- Мрежна опрема
- WAN/LAN опрема (обична) (SDWAN)
- прекинувачи L3 (локации на SCADA и RF)
- Безбедносна мрежна опрема
- Алатка за следење на перформансите на мрежата
- SD-WAN за SCADA резервна копија на критичната инфраструктура
- BGP рутери и Cloud интеграција

9.3.2 Стратешко планирање 2025-2029

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 на информативната безбедност
- 2 на достапноста, доверливоста и интегритетот на информациите, особено обезбедување на безбедноста на мрежите и информациските системи со цел одржување на достапноста на основните услуги за економијата и општеството и безбедноста во снабдувањето
- 3 Ефикасно управување со инциденти за информативната безбедност и вонредни ситуации.
- 4 Обезбедување контрола на дефинираното и посакуваното ниво на информативна безбедност.
- 5 Безбедност на ланецот на снабдување
- 6 Развивање и одржување на единствен пристап кон информативната безбедност
- 7 Одредување на улогите и одговорностите во делот на информативната безбедност
- 8 Ефикасно подобрување на свеста преку едукации и обуки 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 2025-2029 година вклучува имплементација на:

- Систем за управување со безбедносни информации и настани (SIEM): решение за анализа во реално време на безбедносни сигнали генерирани од ИТ инфраструктурата (системи, мрежни уреди, кориснички активности, најавувања и известувања;
- Управување со кориснички пристап до податоци / (FAM/ PAM): решение за следење на безбедноста на датотеки и бази на податоци на редовни и привилегирани 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 сервиси (), за собирање, обработка и размена на информации за сајбер закани и инциденти;
- Подобрување на тековните способности за тестирање на ранливостите на внатрешните (изолираните) системи како и на системите кои се јавно достапни , и пенетрациски тестови
- Оптимизирање на процесот на управување со инциденти за информативната безбедност преку воведување на автоматизација во одговорот и справувањето со инциденти
- Подобрување на тековната програма за подигнување на свеста за информативна безбедност кај вработените

9.4 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 постоечки апликативни решенија во функција на унапредување и модернизирање на работењето, управувањето со податоците од мерните уреди, билинг системот итн.

Во текот на 2024 година планирана е реализација на проекти во вкупна вредност од 99.738.250 денари или околу 1,6 милиони евра, од кои најголем дел се наменети за имплементација на софтверскиот производ за менаџмент на активности на теренските вработени (Field Service Management – FSM), кој треба да помогне во дигитализација на целосната постапка за издавање и реализација на работни налози, како и надградба на kVASy системот.

Вкупниот износ на планирани инвестиции во апликации во периодот 2025-2029 изнесува 308.172.120 денари или околу 5 милиони евра. Планирано е да се имплементираат повеќе проекти за следните системи:

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 10.000 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 онлајн услугите за крајните потрошувачи, и за таа цел се наменети скоро 5 милиони денари за следните пет години.

Field Service Management: Најголемиот дел од планираните средства за следните пет години, односно 191.831.230 денари се наменети за имплементација на софтверскиот производ за менаџмент на активности на теренските вработени (Field Service Management – FSM), кој треба да помогне во дигитализација на целосната постапка за издавање и реализација на работни налози.

Со имплементацијата на овој производ ќе се постигне оптимизација на работните активности, зголемување на флексибилноста во организација на вработените, намалување на документација во хартиена форма, фокусирање на реализација на задачите наместо на административна работа, што севкупно ќе придонесе за поголема ефикасност во работењето и овозможување на континуирано и непречено снабдување на крајните потрошувачи.

Основна цел на овој проект во прва фаза е подобрување на процесите при одржување на мрежата, дефекти, нови приклучоци, отчитување (вклучувајќи паметни броила и управување со побарувањата). Понатаму се планира да се дигитализираат и други процеси како што се планирањето, услугите и инвестициите.

Со овој проект треба да се создаде основа за дигитализација на процесите, користење на анализа на податоци (на пример, одржување засновано на услови), интеграција на идните технологии, како и да се обезбеди безбедност и исполнување на барањата за официјална документација. За таа цел, сите релевантни податоци во процесите ќе бидат дигитално евидентирани, обработени и, во иднина, централно складирани.

Исто така ќе се зголеми квалитетот на податоците низ сите поврзани процеси и ќе се обезбеди структурирано и централно собирање, како и обезбедување на повратни информации со кои ќе се овозможи континуирано подобрување на процесите.

За да се постигнат овие цели, хартиените обрасци, работните и електронските налози за работа што се користат денес ќе се дигитализираат и ќе бидат префрлени во интегриран систем

Во табелата 296.е даден детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи по години.

Опис	2025	2026	2027	2028	2029
ZFA	2.829.000	430.500	2.829.000	430.500	2.829.000
Лиценци за PLC броила	738.000	738.000	738.000	738.000	738.000
GIS лиценци	4.612.500	0	0	0	0
Онлајн услуги, веб страни	1.230.000	1.230.000	1.230.000	1.230.000	0
MS Dynamics CRM	1.537.500	0	0	0	0
Оптимизација на процеси	6.150.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000	6.150.000
DMS & Archiving	15.375.000	0	0	0	0
Field Service Management	71.479.974	26.952.806	20.549.918	43.147.293	29.701.241
Управување со основни средства	33.120.996	7.792.136	5.194.757	0	0

Вкупно во МКД	137.072.970	43.293.442	36.691.675	51.695.793	39.418.241
----------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Табела 296. Детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи

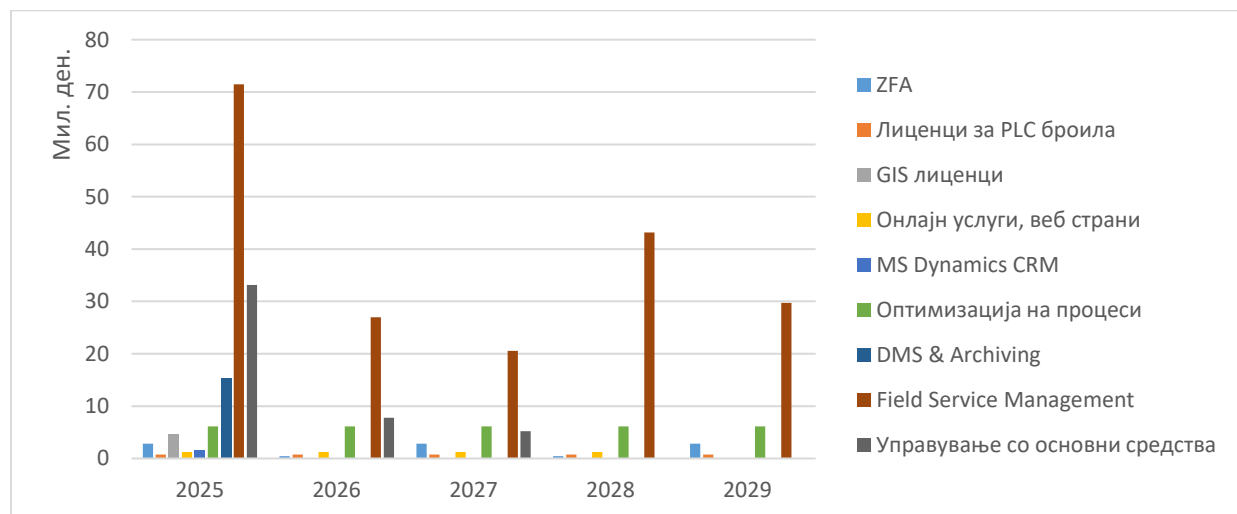


График 7. Детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи

9.5 Телекомуникации

Во делот на телекомуникациските системи во 2024 година се реализираат повеќе проекти со кои ќе се унапреди работењето на Електродистрибуција. Вкупните планирани средства за оваа намена изнесуваат 148.528.074 денари или околу 2,4 милиони евра

Поставувањето на линкови за RTU уреди при воведување на далечинско управување на трафостаници, како редовна активност, продолжува и во 2024. Основна цел на овие проекти 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.

Исто така во 2024 година се продолжи со процесот за набавка и инсталација на нов SCADA систем, што ќе овозможи поефикасно далечинско управување и следење на состојбите со дистрибутивната мрежа. За оваа намена предвидени се вкупно 59.325.950 денари.

Во периодот 2025-2029 планирани се инвестиции во телекомуникациски системи во вкупна вредност од 465.612.872 денари или околу 7,6 милиони евра. Овие средства се распределени за поголем број на проекти, кои подетално се презентирани во продолжение:

- RTU: претставува поединечен електронски систем во секоја трафостаница, преку кој се спроведува поврзувањето на трафостаницата и нејзините енергетски компоненти со SCADA системот и се овозможува контрола и управување со вака поврзаните трафостаници. Во периодот 2025-2029 планирано е поставување на вакви системи во 26 трафостаници.

- Нов SCADA систем: во 2025 година ќе се заврши со процесот на набавка и имплементација на нов SCADA систем, што ќе овозможи поефикасно далечинско управување и следење на состојбите со дистрибутивната мрежа.
- Опрема за видео надзор: предвидена е инсталација на системи за видео надзор во КЕЦ и поставување на системи за контрола на пристап; поставување на видео надзор на зафати на ХЕЦ, како и поставување на опрема за видео надзор на 5 RF локации каде што е констатирана кражба.
- Мобилни уреди: планирана е набавка на 2400 мобилни телефони за вработените, со што ќе се овозможи поефикасно работење.
- WAN/LAN опрема: претставува мрежна комуникациска опрема за поврзување на секоја оддалечена локација кон централните системи на компанијата, како и опрема за обезбедување на различни типови на сервис, услуги и заштити, како на вработените, така и на системите. Во периодот 2025-2029 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 ЕВН локации; Security network equipment со што ќе се направи замена на амортизираната опрема за безбедност на мрежа, рутери и firewalls.
- UPS system: планирана е континуирана замена на постоечките UPS системи во КЕЦ.
- Во планскиот период предвидена е набавка на повеќе типови на модеми/рутери и други уреди за потребите на SCADA системот и системот за управување со броила (MDM).

Во табелата е даден детален преглед на планирани инвестиции во телекомуникациски системи по години.

Опис	2025	2026	2027	2028	2029
RTU	37.761.000	18.757.500	23.677.500	29.212.500	22.755.000
Нов SCADA систем	63.212.222	0	0	0	0
Видео надзор на КЕЦ, ХЕЦ и RF локации	10.209.000	9.225.000	9.225.000	9.225.000	11.685.000
Контакт центар	14.760.000	0	0	0	0
Мобилни уреди	0	16.605.000	16.605.000	16.605.000	16.605.000
WAN/LAN опрема	9.163.500	3.001.100	7.158.600	2.460.000	3.222.600
Дата центар надградба на мрежа (Cisco ACI)	3.075.000	0	5.535.000	0	36.900.000
UPS систем	4.920.000	2.460.000	2.460.000	2.460.000	2.460.000
WiFi опрема	1.383.750	1.383.750	1.383.750	1.383.750	1.383.750
Софтверска алатка за следење на мрежен сообраќај	615.000	0	0	0	615.000
Систем за ред за чекање	4.950.750	0	0	0	0
SD-WAN за SCADA	1.168.500	1.168.500	701.100	2.337.000	1.168.500

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2025 – 2029

Cloud услуги	2.152.500	6.949.500	5.227.500	7.995.000	2.244.750
Вкупно во МКД	153.371.222	69.550.350	71.973.450	71.678.250	99.039.600

Табела 297. Детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи

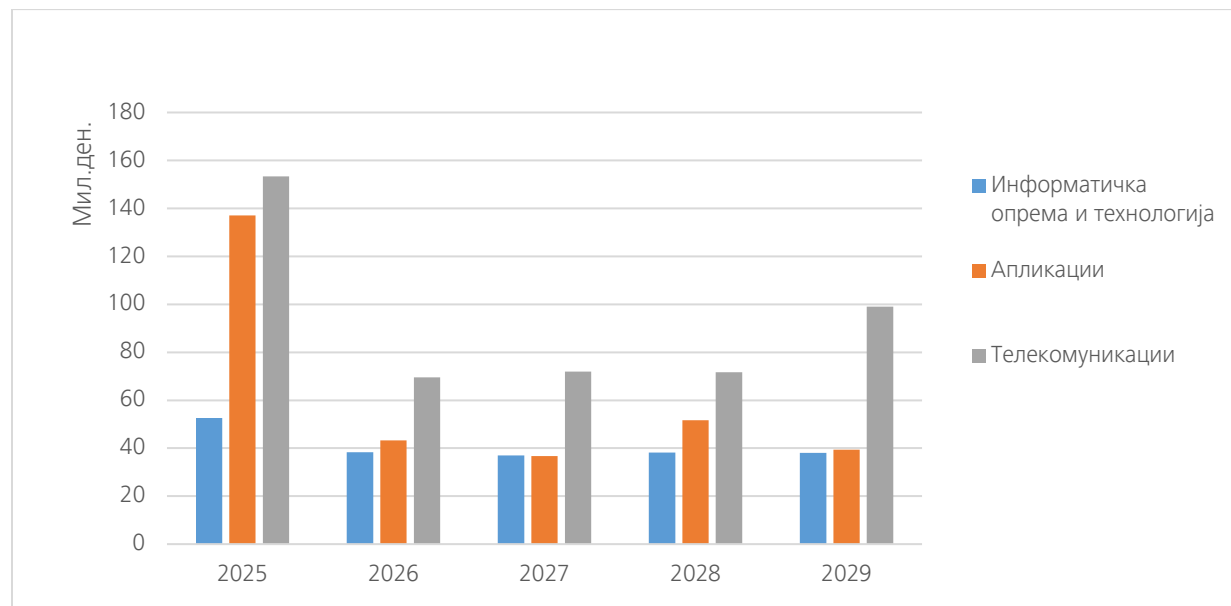


График 8. Детален преглед на планирани инвестиции во телекомуникациски системи

Во табелата е даден детален преглед на сите ТС кои во моментот се приклучени на SCADA системот

бр.	ТС	КЕЦ	Напонско ниво
1	ТС Усје	КЕЦ Аеродром	35/10кВ
2	ТС Свети Трипун	КЕЦ Аеродром	35/10кВ
3	ТС Југ Нова	КЕЦ Аеродром	110/35/10кВ
4	ТС Аеродром	КЕЦ Аеродром	110/10кВ
5	ТС Драчево 1	КЕЦ Аеродром	110/10кВ
6	ТС Кисела Вода	КЕЦ Аеродром	35/10кВ
7	ТС Централна	КЕЦ Аеродром	35/10кВ
8	ТС Драчево 2	КЕЦ Аеродром	35/10кВ

9	ТС Гази Баба	КЕЦ Васил Главинов	110/35/10кВ
10	ТС Индустриска	КЕЦ Васил Главинов	35/10кВ
11	ТС Илинден	КЕЦ Васил Главинов	35/10кВ
12	ТС Бит Пазар	КЕЦ Васил Главинов	35/10кВ
13	ТС Радишани	КЕЦ Васил Главинов	35/10кВ
14	ТС Маџари	КЕЦ Васил Главинов	35/10кВ
15	ТС Петровец	КЕЦ Васил Главинов	110/35/10кВ
16	ТС Исток	КЕЦ Васил Главинов	110/10кВ
17	ТС Бунарџик	КЕЦ Васил Главинов	110/10кВ
18	ТС Васил Главинов	КЕЦ Васил Главинов	110/10кВ
19	ТС Мирковци	КЕЦ Ѓорче Петров	35/10кВ
20	ТС Запад	КЕЦ Ѓорче Петров	110/35/10кВ
21	ТС Сарај	КЕЦ Ѓорче Петров	35/10кВ
22	ТС Козле	КЕЦ Ѓорче Петров	110/10кВ
23	ТС Ѓорче Петров	КЕЦ Ѓорче Петров	110/10кВ
24	ТС Кондово	КЕЦ Ѓорче Петров	35/10кВ
25	ТС Букри	КЕЦ Битола	35/20/10кВ
26	ТС Сопотница	КЕЦ Битола	110/35/10кВ
27	ТС Жабени	КЕЦ Битола	35/10кВ
28	ТС Термо	КЕЦ Битола	35/10кВ
29	ТС Велес 2	КЕЦ Велес	110/10кВ
30	ТС Порцеланка	КЕЦ Велес	35/10кВ
31	ТС Нов Дојран	КЕЦ Гевгелија	35/10кВ
32	ТС Гевгелија	КЕЦ Гевгелија	110/35/20/10кВ
33	ТС Полог	КЕЦ Гостивар	110/20кВ
34	ТС Маврово	КЕЦ Гостивар	35/20кВ
35	ТС Делчево	КЕЦ Делчево	110/35/10кВ
36	ТС Кавадарци 1	КЕЦ Кавадарци	35/10кВ
37	ТС Кавадарци 2	КЕЦ Кавадарци	110/35/20/10кВ
38	ТС Витачево	КЕЦ Кавадарци	20/10кВ
39	ТС Росоман	КЕЦ Кавадарци	35/10кВ
40	ТС Македонски Брод	КЕЦ Кичево	35/10кВ
41	ТС Извор	КЕЦ Кичево	35/10кВ
42	ТС Север	КЕЦ Кичево	35/10кВ
43	ТС Кичево	КЕЦ Кичево	110/35/10кВ
44	ТС Винаца	КЕЦ Кочани	35/10кВ
45	ТС Кочани	КЕЦ Кочани	110/35/10кВ
46	ТС Војник	КЕЦ Куманово	20/10кВ
47	РП Драгоманце	КЕЦ Куманово	10кВ

48	ТС Охрид 1	КЕЦ Охрид	110/35/10кВ
49	РП Прентов Мост	КЕЦ Охрид	10кВ
50	ТС Охрид 2	КЕЦ Охрид	110/10кВ
51	ТС Ресен	КЕЦ Охрид	110/20/10кВ
52	ТС Лескајца	КЕЦ Охрид	35/10кВ
53	ТС Претор	КЕЦ Охрид	20/10кВ
54	ТС Крушево	КЕЦ Прилеп	35/10кВ
55	ТС Мариово	КЕЦ Прилеп	35/10кВ
56	ТС Централна	КЕЦ Прилеп	35/10кВ
57	ТС Тополчани	КЕЦ Прилеп	35/10кВ
58	ТС Суво Поле	КЕЦ Струга	35/10кВ
59	ТС Дебар 1	КЕЦ Струга	35/10кВ
60	ТС Луково	КЕЦ Струга	35/10кВ
61	ТС Центар Жупа	КЕЦ Струга	35/10кВ
62	ТС Градска	КЕЦ Струга	35/10кВ
63	ТС Сушица	КЕЦ Струмица	110/35/10кВ
64	ТС Теарце	КЕЦ Тетово	110/10кВ
65	ТС Овче Поле	КЕЦ Штип	110/35/10кВ
66	ТС Штип 1	КЕЦ Штип	110/35/10кВ
67	ТС Лакавица	КЕЦ Штип	35/10кВ
68	ТС Индустриска Штип	КЕЦ Штип	35/10кВ
69	ТС Балван	КЕЦ Штип	35/10кВ
70	ТС Кратово	КЕЦ Кратово	35/10кВ
71	РП Крива Паланка	КЦ Кратово	35/10кВ
72	ТС Берово	КЕЦ Берово	110/35/10кВ

Во табелата е даден детален преглед на ТС и РП по напонско ниво и припадност на соосветен КЕЦ кои се поврзани на SCADA систем во последните пет години вклучувајќи и одредена инвестиција дополнителна

Бр	ТС/РП	КЕЦ	Напонско ниво	Година	
1	ТС Кондово	КЕЦ Ѓорче Петров	35/10кВ	2019	
2	ТС Лакавица	КЕЦ Штип	35/10кВ	2019	
3	ТС Драчево 2	КЕЦ Аеродром	35/10кВ	2019	
4	ТС Луково	КЕЦ Струга	35/10кВ	2019	
5	ТС Центар Жупа	КЕЦ Струга	35/10кВ	2019	
6	ТС Аеродром	КЕЦ Аеродром	110/10кВ	2019	реконструкција, и замена на РТУ
7	ТС Кавадарци 1	КЕЦ Кавадарци	35/10кВ	2020	

8	ТС Централна	КЕЦ Прилеп	35/10кВ	2020	
9	ТС Македонски Брод	КЕЦ Кичево	35/10кВ	2020	
10	ТС Тополчани	КЕЦ Прилеп	35/10кВ	2020	
11	ТС Росоман	КЕЦ Кавадарци	35/10кВ	2020	
12	ТС Овче Поле	КЕЦ Штип	110/35/10кВ	2020	проширување
13	ТС Ѓорче Петров	КЕЦ Ѓорче Петров	110/10	2020	реконструкција , и замена на РТУ
14	ТС Термо	КЕЦ Битола	35/10кВ	2021	
15	ТС Ресен	КЕЦ Охрид	110/20/10кВ	2021	
16	ТС Градска	КЕЦ Струга	35/10кВ	2021	
17	ТС Кратово	КЕЦ Кратово	35/10кВ	2021	
18	РП Драгоманце	КЕЦ Куманово	10кВ	2022	
19	ТС Лескајца	КЕЦ Охрид	35/10кВ	2022	
20	ТС Берово	КЕЦ Делчево	110/35/10кВ	2022	
21	ТС Север - Кичево	КЕЦ Кичево	35/10кВ	2022	
22	РП Крива Паланка	КЕЦ Кратово	35/10кВ	2022	
23	ТС Маврово	КЕЦ Гостивар	35/20кВ	2023	
24	ТС Кичево	КЕЦ Кичево	110/35/10кВ	2023	
25	ТС Претор	КЕЦ Охрид	20/10кВ	2023	
26	ТС Индустриска Штип	КЕЦ Штип	35/10кВ	2023	
27	ТС Балван	КЕЦ Штип	35/10кВ	2023	
28	ТС Исток	КЕЦ Васил Главинов	110/10кВ	2023	реконструкција , и замена на РТУ
29	ТС Долнени	КЕЦ Прилеп	35/10кВ	2024	
30	ТС Лабуништа	КЕЦ Струга	35/10кВ	2024	
31	ТС Градиште	КЕЦ Охрид	35/10кВ	2024	
32	РП Овче Поле	КЕЦ Штип	10кВ	2024	
33	ТС Вруток	КЕЦ Гостивар	35/10кВ	2024	
34	ТС Радовиш	КЕЦ Струмица	110/10кВ	2024	
35	ТС Штип 1	КЕЦ Штип	10кВ	2024	РТУ за ново 10кВ построение
36	ТС Централна	КЕЦ Аеродром	20кВ	2024	РТУ за ново 20кВ построение
Бр	Име на реклозер	КЕЦ	напонско ниво	Година	
1	Лазарополе	КЕЦ Струга	10кВ	2019	
2	Ратеве	КЕЦ Делчево	10кВ	2019	
3	Калишњак	КЕЦ Гостивар	20кВ	2019	
4	Неготино	КЕЦ Гостивар	20кВ	2019	

5	Породин	КЕЦ Битола	10кВ	2020	
6	Реклозер Чифлик	КЕЦ Делчево	10кВ	2023	
7	Реклозер После Базент	КЕЦ Делчево	10кВ	2023	
Бр	ХЕЦ	КЕЦ	напонско ниво	Година	
1	ХЕЦ Белица	КЕЦ Кичево	10кВ	2020	реконструкција на постоечко РТУ
2	ХЕЦ Бабуна	КЕЦ Велес	10кВ	2020	реконструкција на постоечко РТУ

Во табелата е даден детален преглед на ТС и РП по напонско ниво и припадност на соодветен КЕЦ кои се планирани да бидат поврзани на SCADA систем во наредните пет години

Бр	ТС/РП	КЕЦ	Напонско ниво	Година
1	Радовиш	КЕЦ Струмица	110	2025
2	Неготино	КЕЦ Кавадарци	110	2025
3	Св.Николе	КЕЦ Штип	35	2025
4	Тетово2	КЕЦ Тетово	110	2025
5	Демир Капија	КЕЦ Кавадарци	35	2026
6	Гостивар 1	КЕЦ Гостивар	110	2026
7	Пехчево	КЕЦ Делчево	35	2026
8	Крива Река	КЕЦ Кратово	35	2026
9	Прилеп 2	КЕЦ Прилеп	110	2027
10	Битола 4	КЕЦ Битола	110	2027
11	Тетово	КЕЦ Тетово	35	2027
12	Чешиново	КЕЦ Кочани	35	2027
13	РП Отешево	КЕЦ Охрид	10	2027
14	Велес 1	КЕЦ Велес	110	2028
15	Кавадарци	КЕЦ Кавадарци	110	2028
16	Косел	КЕЦ Охрид	35	2028
17	РП Карбино	КЕЦ Струмица	10	2028
18	Вранешница	КЕЦ Кичево	35	2028
19	Централна	КЕЦ Штип	35	2029
20	Валандово	КЕЦ Гевгелија	110	2029
21	Мешеишт5а	КЕЦ Охрид	35	2029
22	Кривогаштани	КЕЦ Прилеп	35	2029

23	Демир Хиксар	КЕЦ Битола	35	2029
24	Струмка 2	КЕЦ Струмица	110	2030
25	Богданци	КЕЦ Гевгелија	35	2030
26	Скопје 1	КЕЦ Васил Главинов	110	2030
27	Битола 3	КЕЦ Битола	110	2030

10 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 наредните пет години (вклучувајќи планирани возила, камиони, помошни возила, изградба на нови и реновирање на постоечки деловни згради, останати инфраструктурни проекти, итн.).

10.1 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 постоечките деловни објекти. Исто така се планира и возобновување на возниот парк бидејќи безбедноста и експедитивноста на нашите вработени е од голема важност за нашата компанија. Инвестициите во веќе постоечките 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 комфорна 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 постоечките 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 4WD

- Камиони 3,5 t 2WD
- Камиони 3,5 t 4WD
- 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 пет годишни инвестиции во период од 2025 до 2029 година:

	2025	2026	2027	2028	2029
Вкупно инвестиции инфраструктура и возила [МКД]	136.219.425	154.896.975	164.681.625	144.331.275	153.254.925
Инвестиции во згради	43.249.875	60.900.375	67.111.875	49.369.125	52.813.125
Возила	90.583.350	89.310.300	91.345.950	87.508.350	85.915.500
Останати инвестиции	2.386.200	4.686.300	6.223.800	7.453.800	14.526.300

Табела 299. План за вкупните пет годишни инвестиции

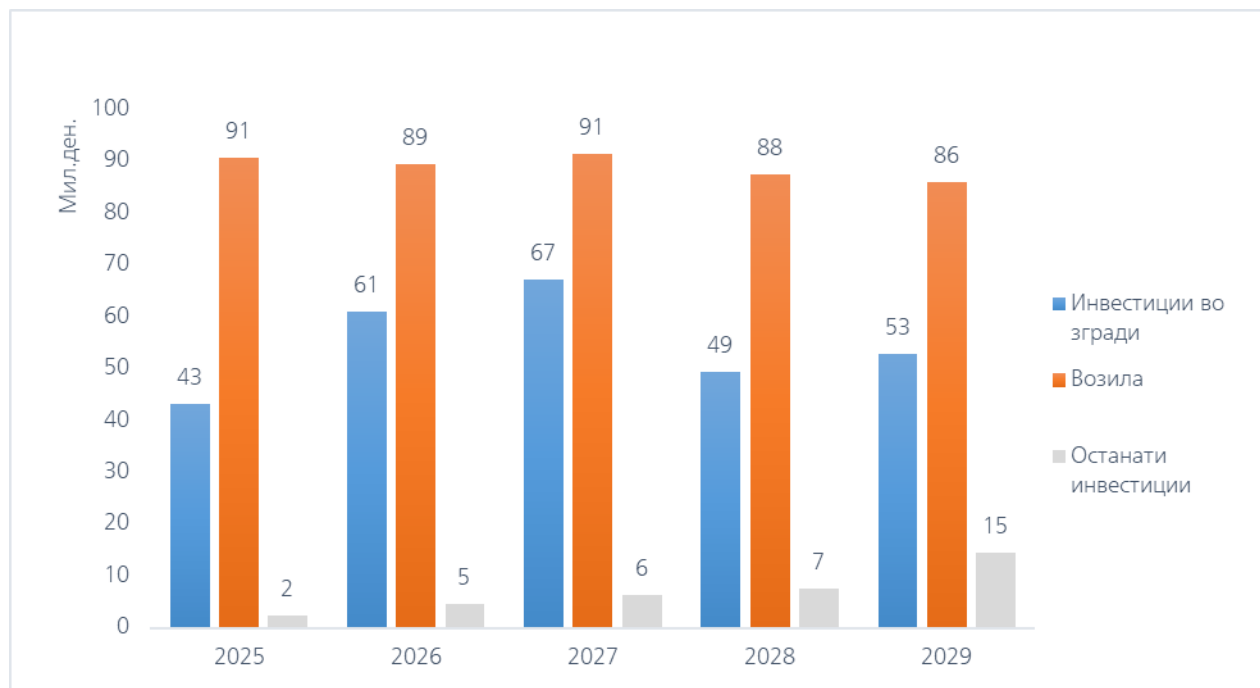


График 10. План за вкупните пет годишни инвестиции

Во наредната табела се прикажани реализирани инвестиции во претходната година во МКД:

	2023
Вкупно инвестиции во инфраструктура и возила [МКД]	102.944.233
Инвестиции во згради	29.120.470
Возила	73.823.763
Останати инвестиции	4.034.446

Табела 300. Реализирани инвестиции во претходната година

10.2 Инвестиции во инфраструктурни проекти

Во периодот од 2025 до 2029 меѓу најважните инвестиции во областа на инфраструктурата се изградбата на новите административни згради за Кориснички Енерго Центри – КЕЦ. Дополнително во среднорочниот план се предвидуваат и реконструкции на постоечки објекти, нивно опремување со еко енергетски фасади за постоечките згради и инсталација на нови топлински пумпи со цел рационализирање на потрошувачката на енергија, замена на кровови, рехабилитација на пропратни простории и инсталација на нов систем на осветлување со LED технологија.

Една од позначајните инвестиции во инфраструктурни проекти е инвестицијата за изградба на две нови административни згради за Кориснички Енерго Центри – КЕЦ. Исто така планирана е целосна реконструкција на објектите и работните простории на два постоечки објекти на КЕЦ, како и целосно реновирање на магацински простор во неколку КЕЦ. Со тоа ќе се овозможи зголемување и подобрување на капацитетот на деловниот и оперативниот простор со цел подобрување на достапноста и квалитетот на нашите услуги кон потрошувачите.

11 Финансиски средства и финансиски извори за реализација на планот

11.1 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.

11.2 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.

11.3 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

11.4 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.

11.5 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.

11.6 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/Х или 35/Х,
- 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.

11.7 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

11.8 Опис на инвестицискиот план

Во продолжение е даден детален опис на секој сегмент од инвестиционата програма:

11.8.1 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.

11.8.2 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.

11.8.3 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, зголемено задоволство на крајните корисници како и подобрување и зголемување на информативната безбедност. 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.

Во делот на информативна безбедност, покрај инвестирањето во нови технологии како технички мерки за постигнување на информативна безбедност, се оптимизираат и организациските мерки. Исто така во процес на имплементација е проектот за ISO 27001 сертификација на компанијата.

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.

11.8.4 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.

11.9 Преглед на реализирани инвестиции во 2023 година

Електродистрибуција во 2023 година ги засили инвестиционите активности и продолжи забрзано да инвестира во сите сегменти на своето работење и покрај деловно опкружување исполнето со многу предизвици. Деловната 2023 ќе биде забележана како година со рекордно ниво на инвестиции од почетокот на работата на компанијата во земјата. Вкупниот износ на инвестициите достигна рекордни 3.829 мил. МКД. Развојот на електричната мрежа преку нејзината доградба и зголемувањето на капацитетот на истата, подобрувањето на доверливоста како и создавањето услови за приклучок на нови потрошувачи беа главните цели на инвестициите.

Опис	2023
Високонапонски постројки и трансформатори	784.264.232
Проекти од област на ИТ (Хардвер и софтвер)	105.186.888
Телекомуникации	58.250.312
Мерење и броила	352.775.575

Инфраструктура - згради и возила	102.944.233
Среднонапонска мрежа	370.071.454
Среднонапонски ТС	39.505.498
Нисконапонска мрежа	59.185.335
Дислокација на броила	509.488.805
Проекти за нови корисници	1.219.460.018
Инвестиции по барање на клиенти	201.451.004
Останати поединечни инвестиции	26.832.678
Вкупно	3.829.416.034

Табела 302. Реализирани инвестиции за 2023 година

Во областа на висок напон, приоритет беше даден на реконструкцијата и модернизацијата на напојните трафостаници, со цел да се зголемат капацитетите и да се овозможи централно управување од диспечерскиот центар во Скопје. Овие проекти вклучуваат поставување на нови 20 kV ќелии во ТС Штип 1, реконструкција на ТС 110/35/10 kV Кичево, реконструкција на ТС 35/10 kV Овче поле, реконструкција на ТС 110/10 kV Аеродром, реконструкција на ТС 110/10 kV Исток и др.

Во сегментот на големи трафостаници во тек е изградбата и на нова трафостаница 110/35/10 kV “Централна”, која претставува еден од најзначајните зафати во дистрибутивната мрежа и од аспект на неговата комплексност за реализација, но и од дополнителните интервенции во останатите делови од дистрибутивниот систем. Со цел да биде овозможена реализацијата на овој проект, продолжува и проект за реконструкција на 110 kV дел во ТС 110/35/10 kV Југ Нова, проект чија реализација продолжи и во 2024 година. Новата ТС 110/35/10/(20) kV “Централна” е стратешки предвидена како дистрибутивна трафостаница наменета за снабдување со електрична енергија на централното подрачје на градот Скопје. Оттука, во 2023 година е продолжено со реализација на терен 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.

Воедно, напонските услови во поголемите области се подобруваат и преку реконструкција на постојните, како и изградба на нови 35 kV кабелски водови. Вакви големи проекти се: изградба на нов 35 kV кабелски вод од ТС Прилеп 2, изградба на нов 35 kV кабелски вод Струга–Суво Поле, нов 35 kV кабелски вод Суво Поле–Лабуништа и др.

Вкупните инвестиции поврзани со висок напон, вклучително и дистрибутивните трансформатори во 2023 изнесуваат 784 мил. МКД.

Во текот на 2023 година поради потреба за дислокација на мрежа, извршена е дислокација со каблирање на дел од постоечкиот двосистемски 110 kV далновод ТС 400/110 kV Скопје–ТС 110/35/10 kV Југ Нова. Проектот започна со реализација во 2022-ра година, а се заврши целосно на терен во 2023-тата, со вкупна инвестиција во вредност од 150 мил. МКД.

Покрај развојот на мрежата, една од главните цели на инвестициите во 2023-тата беше намалувањето на загубите во дистрибутивната мрежа каде беа инвестирани 509 мил. МКД. Преку проектите за намалување на загубите се овозможува и подобрување на квалитетот на снабдувањето со енергија, а во исто време намалувањето на

загубите значи и намалување на CO₂ емисиите. Главни проекти коишто започнаа со реализација или беа реализирани во текот на годината се проектите во населените места Арачиново, Грчец, Сингелиќ, Равен, Крушопек итн. Покрај дислокацијата на мерните уреди беше инвестирано и во нисконапонската мрежа преку замена на столбовите и проводниците. Покрај проектите за намалување на загубите, во делот на нисконапонската мрежа се работеше и на каблирање нисконапонската мрежа со цел да се зголеми безбедноста и доверливоста на истата. Притоа беа изградени вкупно 237 км нова нисконапонската мрежа. Особено треба да се истакнат проектите за поставувањето на нисконапонски кабли во рамки на проектот Лимак, новата 0,4 kV мрежа од ТС Радолишта во Струга, третата фаза од 0,4 kV мрежа од ТС Тремник итн.

Во делот на среднонапонската мрежа главниот акцент беше ставен на каблирање на постоечките надземни среднонапонски водови како и изградба на нови кабелски водови. Должината на новопоставената среднонапонска кабелска мрежа изнесува 104 км., при што посебно се издвојуваат проектите за новиот 10 kV извод Пинтија од напојната трафостаница Драчево 1, третата фаза на 10 kV извод Могила, среднонапонските кабли во рамки на проектот Лимак, 10 kV извод Струга-Враниште, новиот среднонапонски кабел од напојната трафостаница Овче Поле итн. Вкупните инвестиции во делот на среднонапонската и нисконапонската мрежа коишто се наменети за развој и зголемување на доверливоста на истата изнесуваат 429 мил. МКД.

Во делот на трафостаниците пуштени беа вкупно 43 нови трафостаници во текот 2023-тата година коишто овозможуваат сигурно и стабилно напојување на постоечките, но и новите корисници.

Во таа насока треба да се спомене дека компанијата реализираше рекордно високи инвестиции во делот за приклучување на нови корисници. Повеќе од 1.219 мил. МКД беа инвестирани во нови приклучоци на дистрибутивната мрежа, од коишто 531 мил. МКД или повеќе од 40 проценти беа наменети за приклучување на фотоволтаични напонски центри. Преку овие инвестиции ЕВН уште еднаш ја докажа својата клучна улога во електроенергетскиот систем на државата, притоа помагајќи ја енергетската транзиција.

Во 2023-та во категоријата мерење и броила инвестирани се вкупно 353 мил. МКД. Главните инвестициски категории се: ГСМ броила со далечинска комуникација во износ од 127 мил. МКД, ПЛЦ директни броила во износ од 109 мил. МКД, како и броила за фотонапонски центри во износ од 25 мил. МКД. Покрај ова беше инвестирано и во струјни и напонски трансформатори во износ од 41 мил. МКД и други помали инвестиции во опрема за мерење во износ од 51 мил. МКД.

Како модерна компанија која е насочена кон потребите на своите корисници, но и на своите вработени, ЕВН Електродистрибуција продолжи да инвестира во информатичко-комуникациската технологија и опрема и (ИКТ), како и инфраструктурните објекти и возила. Вкупните инвестиции во овој сегмент изнесуваа 270 мил. МКД.

11.10 Преглед на планирани инвестиции во периодот 2025 - 2029 година

Како и претходните деловни години, така и за годините од претстојниот период 2025 -2029 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 постоечки 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 IT и комуникациска опрема за подобрување на поврзаноста и безбедноста во преносот на податоци; набавка на IT технологија за подобрување на капацитетот и точноста на отчитување на податоци од броила, како и надградба на други постоечки апликации во компанијата; градежни инвестиции и обновување на возен парк; набавка на групна и лична заштитна опрема, итн.

Вкупните инвестиции предвидени за периодот 2025-2029 година изнесуваат вкупно 21.976.173.187 денари или околу 357 милиони евра, од кои 230.625.000 денари или околу 3,75 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 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.



Табела 303. Вкупни инвестиции за период 2025 – 2029 година

Во следнава табела е даден детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2025-2029 по тип на инвестиции и по години:

Табела 304. Планираните инвестициски вложувања во периодот 2025-2029 по тип на инвестиции

Опис	2025	2026	2027	2028	2029
1. Струјна техника	2.856.725.378	3.085.885.213	3.069.544.521	2.823.258.465	3.012.816.144
1.1 35/110 kV Водови	140.835.000	34.747.500	7.995.000	19.680.000	43.050.000
1.2 Големи трафостаници	377.917.500	394.215.000	322.875.000	244.770.000	284.745.000
1.3 Среднонапонска мрежа	339.418.500	368.314.627	369.850.774	410.768.300	413.999.177
1.4 Трафостаници	61.500.000	50.847.366	41.280.476	32.699.085	68.642.037
1.5 Нисконапонска мрежа	585.626.748	596.744.388	592.426.420	528.779.225	539.588.142
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	90.880.520	53.114.021	94.475.365	52.769.819	51.984.000
1.5.2 Дислокација на броила	494.746.228	543.630.367	497.951.055	476.009.406	487.604.142
1.6 Други поединечни инвестиции	1.351.427.630	1.641.016.333	1.735.116.851	1.586.561.855	1.662.791.788
1.6.1 Броила и мерна опрема	763.168.875	1.055.323.088	1.249.535.475	1.286.352.450	1.294.821.000
1.6.2 Трансформатори	546.735.000	556.575.000	469.860.000	283.515.000	333.330.000
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	41.523.755	29.118.245	15.721.376	16.694.405	34.640.788
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	1.014.750.000	1.014.750.000	1.014.750.000	1.045.500.000	1.076.250.000
3. Заеднички постројки	479.246.116	306.024.517	310.339.000	305.927.568	329.781.266
3.1 Телекомуникации	153.371.222	69.550.350	71.973.450	71.678.250	99.039.600
3.2 Погонски/ административни згради	43.249.875	60.900.375	67.111.875	49.369.125	52.813.125
3.3 Возила	90.583.350	89.310.300	91.345.950	87.508.350	85.915.500
3.4 Хардвер и софтвер	189.655.470	81.577.192	73.683.925	89.918.043	77.486.741
3.5 Останати поединечни инвестиции	2.386.200	4.686.300	6.223.800	7.453.800	14.526.300
4. Непредвидени инвестиции	46.125.000	46.125.000	46.125.000	46.125.000	46.125.000
Вкупно	4.396.846.494	4.452.784.730	4.440.758.521	4.220.811.033	4.464.972.410

11.11 Структура на планирани инвестиции по години

Како што може да се види од графичкиот приказ на временската структура на планираните инвестиции, вложувањата во периодот 2025-29 година се планирани со рамномерен континуитет :

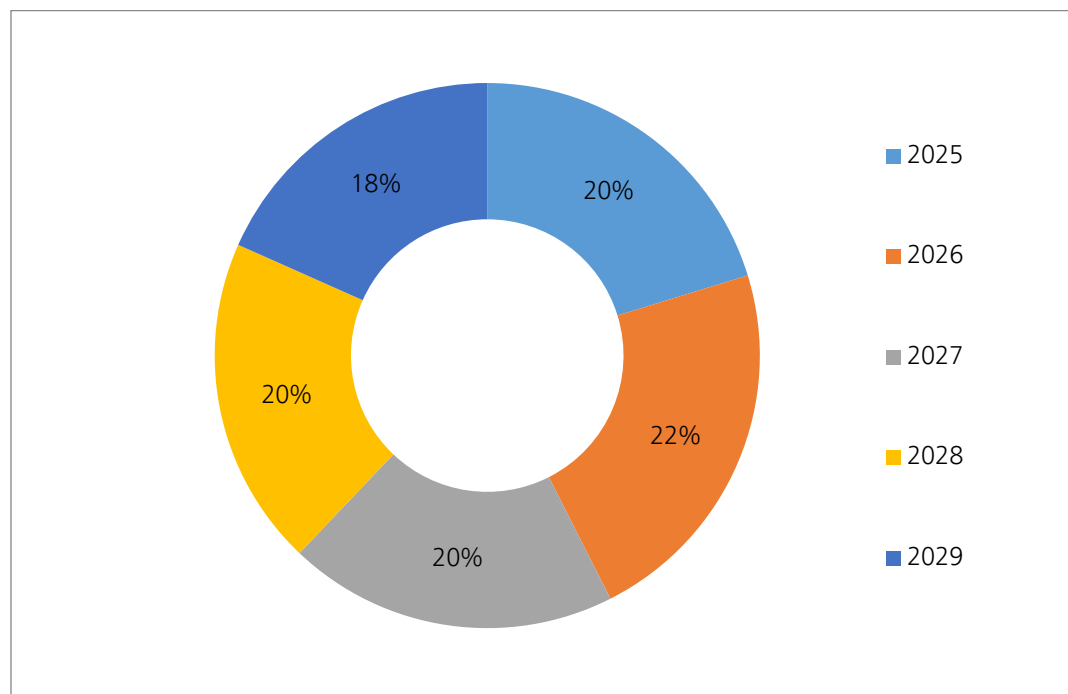


График 12. Временска структура на планираните инвестиции во период 2025-2029 година

11.12 Структура на планирани инвестиции по тип на инвестиција

Најголем дел од инвестициите за периодот 2025-2029 година, односно 14.848.229.721 денари или 68% од вкупните инвестиции, се планира да се реализираат во делот на струјна техника што опфаќа: реконструкции и модернизации на трафостаници; реконструкција на постоечки, 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 5.166.000.000 денари или 24% од вкупните инвестиции за периодот 2025-2029 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 1.731.318.466 денари или скоро 8 % од вкупните инвестиции.

Вкупно околу 91% од планираните средствата се директно алоцирани за развој на дистрибутивната мрежа, модернизација и подобрување на квалитетот на испораката на електрична енергија.

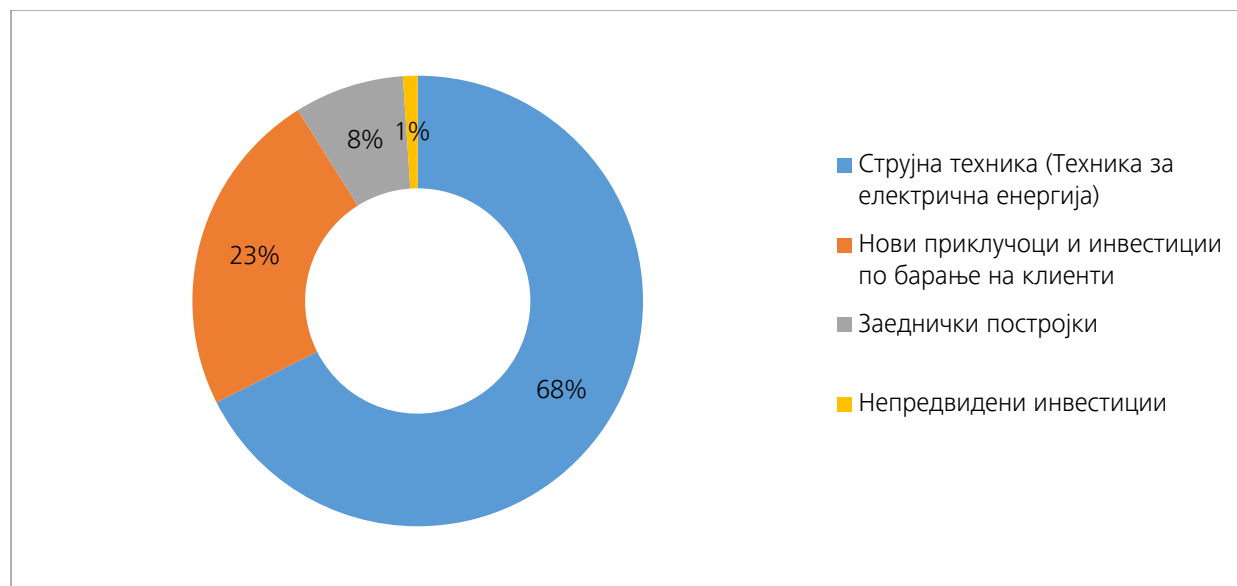


График 13. Структура на планирани инвестиции по тип на инвестиција

11.13 Планирани инвестиции во струјна техника

Најголем дел од средствата предвидени за инвестиции во струјна техника во периодот 2025-2029, односно 7.976.914.457 денари или 54 % се алоцирани за други поединечни инвестиции. Во рамки на тој износ 71% или 5.649.200.888 денари се наменети за инвестиции во броила и мерна опрема, што во најголем дел опфаќа набавка на директни PLC броила за реализација на проектот за намалување на загуби и GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација. Исто така во периодот 2025-2029 планирана е 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, како и набавка на 5A мерни ормари за нови потрошувачи, за дислокација на постоечките потрошувачи и далечински модеми за 5A мерни точки.

Втор најголем сегмент во делот на струјна техника се инвестициите во нисконапонска мрежа за кои се предвидени вкупно 2.843.164.923 денари или 19% од вкупните инвестиции во струјна техника за периодот 2025-2029 година. Најголем дел од средствата во овој сегмент на инвестиции или 2.499.941.199 денари се алоцирани за проекти за намалување на загубите согласно стратешкиот 10 годишен план на компанијата 2023-2033. Со овој план е предвидено да се дислоцираат над 50.000 броилата од вкупно 367 трафостаници. Целта на овој проект е до 2033 година вкупните загуби да не бидат поголеми од бидат 10%. Планирана е реализација на групни дислокации на трансформаторски станици и поединечни дислокации на мерни уреди во сите делови на дистрибутивната мрежа. Исто така се планира реализација на голем број проекти за изградба на нова нисконапонска мрежа и реконструкција на веќе постоечки сегменти во дистрибутивната мрежа и за таа цел се предвидени 343.223.724 денари.

Трет најголем сегмент во делот на струјна техника се инвестициите во среднонапонски проекти за кои алоцирани се 1.902.351.378 денари или 13% од вкупните инвестиции во струјна техника за периодот 2025-2029 година, со кои се предвидува за изградба на нова и реконструкција на веќе постоечка среднонапонска мрежа.

За инвестиции во големи трафостаници предвидени се средства во вкупен износ од 1.624.522.500 денари или 11%. Во овој сегмент предвидени се средства за изградба на неколку нови големи трафостаници - ТС 110/35/10 kV Централна, ТС 110/20/10 kV Кисела Вода и ТС 110/20/10 kV Зајчев рид, како и реконструкција и модернизација на голем број постоечки големи трафостаници (ТС 110/10 kV Васил Главинов, ТС 110/20/10 kV Петровец, ТС 110/10 kV Запад, ТС 110/10 kV Гази Баба, итн.).

Како продолжување на реализацијата на проектите во сегментот на високонапонски водови, и во периодот 2025 – 2029 година, предвидени се инвестиции од вкупно 246.307.500 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”. Исто така е планирано да се започне со постапка за изградба на нова високонапонска 110 kV врска помеѓу ТС Скопје 4 и ТС Југ Нова и ТС Кисела Вода.

Воедно, тука се вбројува нова 35 kV кабелска врска во скопскиот регион помеѓу ТС Гази Баба и ТС Бит Пазар, а исто така се планира изградба на нови 35 kV кабелски врски надвор од скопскиот регион: 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Дебар 1 и ТС Шпиље и 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Кичево и ТС Кичево Север.

Воедно е предвидена набавка на нови 110 kv енергетски трансформатори, 35 kv енергетски трансформатори и дистрибутивни трансформатори со вкупна инвестиција од 2.190.015.000 денари, со цел да се задоволат идните потреби за дополнителни енергетски капацитети.

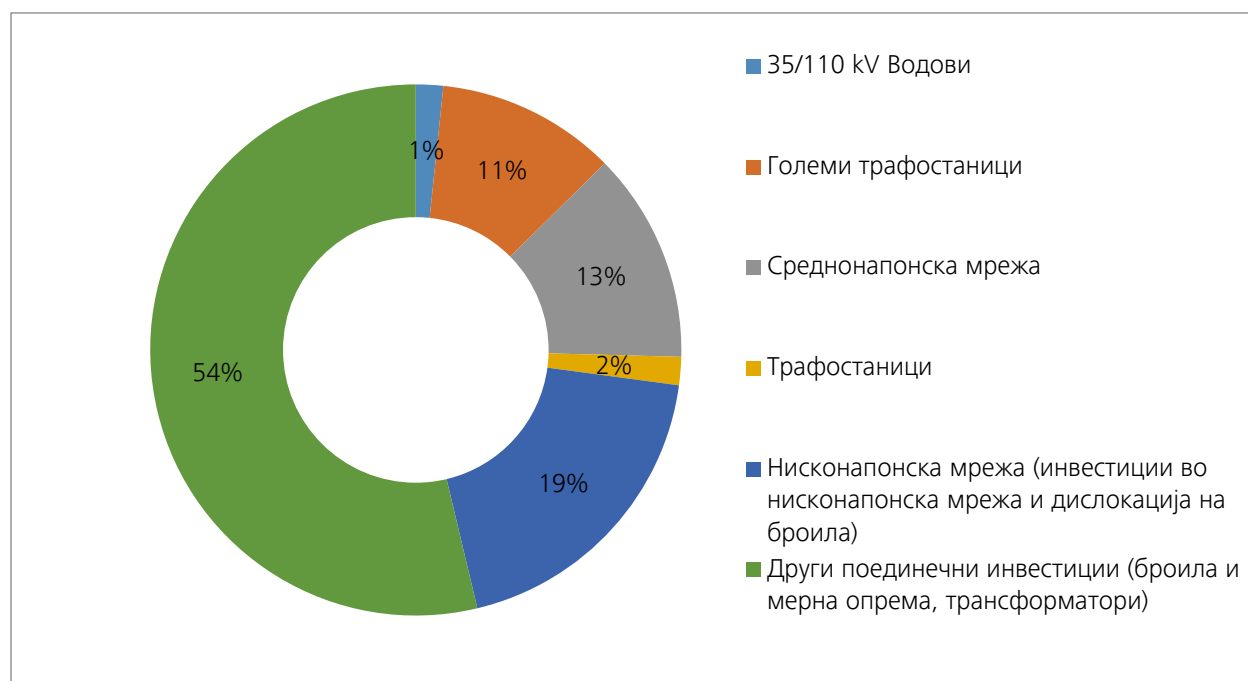


График 14. Планирани инвестиции во струјна техника

Опис	2021 Планирано	2021 Реализирано	2022 Планирано	2022 Реализирано	2023 Планирано	2023 Реализирано
1. Струјна техника	1.488.879.580	1.140.389.690	1.598.091.534	1.224.634.203	2.034.162.123	2.134.449.185
1.1 35/110 kV Водови	167.830.668	28.101.373	254.692.690	26.239.401	100.897.776	173.480.090
1.2 Големи трафостаници	234.937.671	167.168.135	323.143.368	188.209.018	556.448.776	362.252.835
1.3 Среднонапонска мрежа	149.869.241	199.931.090	244.847.897	267.331.501	301.485.807	370.071.454
1.4 Трафостаници	24.890.339	24.256.343	35.716.408	24.906.851	29.690.260	39.505.498
1.5 Нисконапонска мрежа	255.528.517	269.591.879	244.322.966	301.091.309	301.002.272	568.674.141
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	36.790.769	65.643.943	27.427.465	52.145.731	57.044.240	59.185.335
1.5.2 Дислокација на броила	218.737.748	203.947.937	216.895.501	248.945.578	243.958.031	509.488.805
1.6 Други поединечни инвестиции	655.823.144	451.340.870	495.368.205	416.856.123	744.637.232	620.465.167
1.6.1 Броила и мерна опрема	560.254.124	375.452.544	419.309.235	393.820.763	468.453.982	352.775.575
1.6.2 Трансформатори	70.650.000	44.796.326	60.000.000	9.259.178	254.150.000	248.531.307
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	24.919.020	31.092.000	16.058.970	13.776.182	22.033.250	19.158.286
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	510.449.999	700.029.039	541.199.999	1.054.173.566	615.000.000	1.420.911.022
3. Заеднички постројки	307.553.126	348.049.260	384.924.056	270.093.202	394.818.207	274.055.825
3.1 Телекомуникации	64.717.713	67.030.661	56.102.067	44.516.628	101.200.546	58.250.312
3.2 Погонски/ административни згради	27.675.000	16.170.975	118.641.117	19.592.824	59.101.729	29.120.470
3.3 Возила	89.420.528	74.669.511	58.612.500	39.992.179	66.715.200	73.823.763
3.4 Хардвер и софтвер	112.714.800	159.702.911	136.247.000	159.935.500	159.928.514	105.186.888
3.5 Останати поединечни инвестиции	13.025.085	30.475.201	15.321.372	6.056.070	7.872.218	7.674.392
4. Непредвидени инвестиции	49.200.000	0	30.750.000	0	30.750.000	0
Вкупно	2.356.082.705	2.188.467.988	2.554.965.589	2.548.900.970	3.074.730.330	3.829.416.034

Табела 304 Детален преглед на планирани и реализирани инвестиции за претходните три години

12 Заклучок

Планот за развој на електродистрибутивниот систем за период 2025 – 2029 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, искусно 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.