



План за развој на електродистрибутивен систем за период 2024 - 2028

Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје

Скопје, Декември 2023

Содржина

СОДРЖИНА	2
РЕЗИМЕ	7
1 ВОВЕД	10
2 ЗАКОНСКИ ПРОПИСИ И ДОКУМЕНТИ КОИ СЕ ОСНОВА ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ	14
2.1 ЗАКОН ЗА ЕНЕРГЕТИКА	14
2.2 МРЕЖНИ ПРАВИЛА ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА	15
2.3 ЛИЦЕНЦА ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА	16
3 ОПИС И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОСТОЈНАТА СОСТОЈБА НА ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ	18
3.1 ОПИС НА ПОСТОЕЧКА СОСТОЈБА НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ ВО ЦЕЛИНА	18
3.1.1 ОПИС НА ПОСТОЈНАТА ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА	18
3.1.2 ЕНЕРГЕТСКИ ПОДАТОЦИ ЗА ПОСТОЈНАТА МРЕЖА	20
3.2 КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОСТОЈНАТА СОСТОЈБА НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ ПО КОРИСНИЧКИ ЕНЕРГЕТСКИ ЦЕНТРИ	20
3.2.1 КЕЦ АЕРОДРОМ	21
3.2.2 КЕЦ ГОРЧЕ ПЕТРОВ	25
3.2.3 КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ	30
3.2.4 КЕЦ БИТОЛА	34
3.2.5 КЕЦ ДЕЛЧЕВО	39
3.2.6 КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА	43
3.2.7 КЕЦ ГОСТИВАР	47
3.2.8 КЕЦ КАВАДАРЦИ	51
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	78
3.2.15 КЕЦ ШТИП	83
3.2.16 КЕЦ СТРУГА	87
3.2.17 КЕЦ СТРУМИЦА	92
3.2.18 КЕЦ ТЕТОВО	97
3.2.19 КЕЦ ВЕЛЕС	102
4 ПРОГНОЗА ЗА ПОТРОШУВАЧКА	111
4.1 АНАЛИЗА НА ПОТРОШУВАЧКАТА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ	111
4.2 ДЕТАЛЕН ОПИС НА МЕТОДОЛОГИЈА КАКО СЕ ПРАВИ ПРОГНОЗАТА ЗА ПОТРОШУВАЧКАТА	113
4.3 ПРОГНОЗА ЗА ПОТРОШУВАЧКА ЗА СЛЕДНИТЕ ДЕСЕТ ГОДИНИ	114

5 ПЛАН ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ..... 116

5.1 ВОВЕД..... 116

5.2 ПРАВНА РАМКАERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

5.2.1 РЕТРОСПЕКТИВА НА РАЗВОЈОТ НА РЕГУЛАТИВАТА И РЕГУЛАТОРНИОТ ТРЕТМАН НА ЗАГУБИТЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

5.2.2 ПРАВНА РАМКА НА ТРЕТМАНОТ НА ЗАГУБИТЕ ВО ВАЖЕЧКИТЕ ЗАКОНСКИ И ПОДЗАКОНСКИ АКТИ **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

5.3 ПРЕСМЕТКА НА ЗАГУБИТЕ 117

5.4 ПРЕСМЕТКА НА АПСОЛУТНИ ЗАГУБИ (кWh) И РЕЛАТИВНИ ЗАГУБИ (%) 117

5.4.1 МОДЕЛ НА СИСТЕМ СО ПРОИЗВОДСТВО ЗА СОПСТВЕНА ПОТРОШУВАЧКА **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

5.4.2 РЕАЛНИ ПОДАТОЦИ И ЕФЕКТОТ ОД ПРОИЗВОДСТВО ОД ФОТОВОЛТАИЦИ 118

5.4.3 СЕГАШНАТА ПРЕСМЕТКА НА РЕЛАТИВНИТЕ ЗАГУБИ НЕМА ДА ФУНКЦИОНИРА ВО БЛИСКА ИДНИНА..... 119

5.5 ИСТОРИСКИ РАЗВОЈ НА ЗАГУБИТЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА 120

5.5.1 КАКО СЕ ПРАВИ ПЛАНИРАЊЕ НА ПОТРОШУВАЧКАТА И КАКО ЗАГУБИТЕ ЗАВИСАТ ОД ПОТРОШУВАЧКАТА? 123

5.5.2 ЗАКЛУЧОК 125

5.6 ПРОЦЕНКА НА ЗАГУБИ ПО НАПОНСКИ НИВОА 125

5.6.1 ПРЕСМЕТКА НА ЗАГУБИ ВО ВИСОКОНАПОНСКА И СРЕДНОНАПОНСКА МРЕЖА 125

5.6.2 ПРЕСМЕТКА НА ЗАГУБИТЕ ВО НН МРЕЖА 127

5.6.3 РАСПРЕДЕЛБА НА ЗАГУБИ ПО НАПОНСКИ НИВОА 127

5.7 СПОРЕДБА НА ЗАГУБИТЕ ВО ДИСТРИБУТИВНИТЕ СИСТЕМИ ВО ЗЕМЈИТЕ ОД ЕУ И ЗЕМЈИТЕ ОД РЕГИОНОТ 128

5.8 ВОВЕД..... 128

5.9 ЗАГУБИ ВО ЗЕМЈИТЕ ОД ЈУГОИСТОЧНА ЕВРОПА 130

5.10 ЗЕМЈИ ВО ЕУ..... 132

5.11 МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ВО НАРЕДНИТЕ 10 ГОДИНИ..... 134

5.11.1 МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ВО НИСКОНАПОНСКА МРЕЖА СО ДИСЛОКАЦИИ НА МЕРНИ УРЕДИ 134

5.11.2 РИЗИЦИ..... 144

5.11.3 ПОЕДИНЕЧНИ ДИСЛОКАЦИИ НА МЕРНИ МЕСТА 144

5.11.4 МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ОБЈЕКТИ 145

5.11.5 НАМАЛУВАЊЕ НА ЗАГУБИ ВО НАРЕДНИТЕ 10 ГОДИНИ СО ПРИМЕНА НА СИТЕ МЕРКИ 147

6 МЕТОДОЛОГИЈА, КРИТЕРИУМИ И АЛАТКИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА.. 150

6.1 ВОВЕД..... 150

6.2 МЕТОД НА ЕВАЛУАЦИЈА НА ПОЕДИНЕЧНИ ПРОЕКТИ 152

6.3 ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ (ГИС) 153

6.3.1 ARCGIS DESKTOP 153

6.4 ПРИМЕНА НА ГИС ВО ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ 154

6.4.1 ДЕСКТОП АПЛИКАЦИЈА 154

6.4.2 ВЕБ АПЛИКАЦИЈА 155

ПЛАНИРАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА ВО ГИС ВЕБ АПЛИКАЦИЈАТА..... 158

6.5 ДИНАМИЧКА СИНОПТИЧКА ПЛОЧА - ДСП..... 159

6.6 ГРАДИТЕЛ НА МРЕЖА 163

7 ПЛАН ЗА РАЗВОЈ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА 2023-2027..... 168

7.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА 169

7.2 КЕЦ АЕРОДРОМ 170

7.2.1 КОНЦЕПТ ЗА ДОЛГОРОЧЕН РАЗВОЈ НА МРЕЖАТА ВО КЕЦ АЕРОДРОМ 170

7.2.2	План за инвестирање во КЕЦ Аеродром 2024 – 2028.....	172
7.3	КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ.....	178
7.3.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ	178
7.3.2	План за инвестирање во КЕЦ ЃОРЧЕ ПЕТРОВ 2024 – 2028.....	179
7.4	КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ.....	182
7.4.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ.....	182
7.4.2	План за инвестирање во КЕЦ ВАСИЛ ГЛАВИНОВ 2024 – 2028	184
7.5	КЕЦ БИТОЛА	188
7.5.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ БИТОЛА	188
7.5.2	План за развој КЕЦ БИТОЛА	190
7.6	КЕЦ ДЕЛЧЕВО.....	192
7.6.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ДЕЛЧЕВО.....	192
7.6.2	План за развој КЕЦ ДЕЛЧЕВО	193
7.7	КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА	197
7.7.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА.....	197
7.7.2	План за развој КЕЦ ГЕВГЕЛИЈА.....	198
7.8	КЕЦ ГОСТИВАР.....	202
7.8.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ГОСТИВАР	202
7.8.2	План за развој КЕЦ ГОСТИВАР.....	203
7.9	КЕЦ КАВАДАРЦИ.....	206
7.9.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ КАВАДАРЦИ	206
7.9.2	План за развој КЕЦ КАВАДАРЦИ	208
7.10	КЕЦ КИЧЕВО.....	213
7.10.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ КИЧЕВО.....	213
7.10.2	План за развој КЕЦ КИЧЕВО	214
7.11	КЕЦ КОЧАНИ	216
7.11.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ КОЧАНИ	216
7.11.2	План за развој КЕЦ КОЧАНИ	217
7.12	КЕЦ КРАТОВО.....	219
7.12.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ КРАТОВО	219
7.12.2	План за развој КЕЦ КРАТОВО	220
7.13	КЕЦ КУМАНОВО.....	223
7.13.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ КУМАНОВО.....	223
7.13.2	План за развој КЕЦ КУМАНОВО.....	224
7.14	КЕЦ ОХРИД.....	227
7.14.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ОХРИД.....	227
7.14.2	План за развој КЕЦ ОХРИД.....	229
7.15	КЕЦ ПРИЛЕП.....	232
7.15.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ПРИЛЕП.....	232
7.15.2	План за развој КЕЦ ПРИЛЕП.....	234
7.16	КЕЦ ШТИП.....	238
7.16.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ШТИП.....	238
7.16.2	План за развој КЕЦ ШТИП.....	239
7.17	КЕЦ СТРУГА.....	244
7.17.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ СТРУГА.....	244
7.17.2	План за развој КЕЦ СТРУГА.....	245
7.18	КЕЦ СТРУМИЦА	253
7.18.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ СТРУМИЦА	253
7.18.2	План за развој КЕЦ СТРУМИЦА.....	254
7.19	КЕЦ ТЕТОВО	259
7.19.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ТЕТОВО	259
7.19.2	План за развој КЕЦ ТЕТОВО	260
7.20	КЕЦ ВЕЛЕС	264
7.20.1	Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ ВЕЛЕС	264

7.20.2	ПЛАН ЗА РАЗВОЈ КЕЦ ВЕЛЕС	265
--------	--------------------------------	-----

ИНТЕГРАЦИЈА НА ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА ВО ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ 269

7.21	ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА ВО МАКЕДОНИЈА	269
7.22	ПРЕДИЗВИЦИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈА НА ОБНОВЛИВИТЕ ИЗВОРИ НА ЕЕ НА ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА	270
7.22.1	КАКО ВЛИЈААТ ОБНОВЛИВИТЕ ИЗВОРИ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА	270
7.23	ПРИСТАП И ПРИКЛУЧУВАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА.....	272
7.24	ВООБИЧАЕНИ ТЕХНИЧКИ РЕШЕНИЈА КОИ СЕ ПРИМЕНУВААТ ЗА ПРИКЛУЧУВАЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА.....	273
7.25	ТИПОВИ НА ГЕНЕРАТОРСКИ ЕДИНИЦИ КОИ ВЕЌЕ СЕ ПРИКЛУЧЕНИ НА ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА	275
7.25.1	ФОТОНАПОНСКИ ЦЕНТРАЛИ	275
7.25.2	МАЛИ ХИДРОЕЛЕКТРИЧНИ ЦЕНТРАЛИ.....	276
7.25.3	БИОГАСНИ И ЦЕНТРАЛИ НА БИОМАСА	276
7.26	ИДНИ ОЧЕКУВАЊА И ПРОГНОЗА ЗА РАЗВОЈОТ НА ДИСТРИБУТИВНИТЕ ГЕНЕРАТОРСКИ ЕДИНИЦИ	277
7.26.1	ФОТОНАПОНСКИ ЦЕНТРАЛИ	277
7.26.2	МХЕЦ	277
7.26.3	СКЛАДИРАЊЕ НА ЕЕ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА БАТЕРСКИ СИСТЕМИ	277
7.27	ПРИСТАП НА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА КОН РАЗВОЈ НА СИСТЕМОТ СО ЦЕЛ ПРИКЛУЧУВАЊЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛИ	278

8 МЕРЕЊЕ И БРОИЛА 281

8.1	МЕРНИ УРЕДИ.....	281
8.2	ПЛАНИРАНИ И РЕАЛИЗИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО МЕРНАТА ТЕХНИКА	283

9 ПРОЕКТИ ОД ОБЛАСТА НА ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ 286

9.1	ВОВЕД	286
9.2	ИНФОРМАТИЧКА ОПРЕМА И ТЕХНОЛОГИЈА.....	286
ТАБЕЛА 295. ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО ИНФОРМАТИЧКА ОПРЕМА И ТЕХНОЛОГИЈА		287
9.3	ИНФОРМАТИВНА СИГУРНОСТ	287
9.3.1	ВОВЕД.....	287
9.3.2	СТРАТЕШКО ПЛАНИРАЊЕ 2023-2032	288
9.4	АПЛИКАЦИИ.....	289
ТАБЕЛА 296. ДЕТАЛЕН ПРЕГЛЕД НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМИ		290
9.5	ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ	290

10 ИНВЕСТИЦИИ ЗА ИНФРАСТРУКТУРНИ ПРОЕКТИ И ВОЗИЛА 298

10.1	ВОВЕД	298
10.2	ИНВЕСТИЦИИ ВО ИНФРАСТРУКТУРНИ ПРОЕКТИ	300

11 ФИНАНСИСКИ СРЕДСТВА И ФИНАНСИСКИ ИЗВОРИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПЛАНОТ 301

11.1	ВОВЕД	301
11.2	ФИНАНСИСКО ПЛАНИРАЊЕ.....	301
11.3	ПРОЦЕС НА УТВРДУВАЊЕ НА ИНВЕСТИЦИСКИОТ ПЛАН	302
11.4	ДОЛГОРОЧЕН ПЛАН НА ИНВЕСТИЦИИ.....	302
11.5	СРЕДНОРОЧЕН ПЛАН НА ИНВЕСТИЦИИ	303

11.6	ГОДИШЕН ПЛАН НА ИНВЕСТИЦИИ	303
11.7	СТРУКТУРА НА ИНВЕСТИЦИСКИОТ ПЛАН	306
11.8	ОПИС НА ИНВЕСТИЦИСКИОТ ПЛАН	307
11.8.1	СТРУЈНА ТЕХНИКА (ТЕХНИКА ЗА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА)	307
11.8.2	ПРОЕКТИ ЗА НОВИ ПРИКЛУЧОЦИ И ИНВЕСТИЦИИ ПО БАРАЊЕ НА КЛИЕНТИ	307
11.8.3	ЗАЕДНИЧКИ ПОСТРОЈКИ.....	308
11.8.4	НЕПРЕДВИДЕНИ ИНВЕСТИЦИИ	308
11.9	ПРЕГЛЕД НА РЕАЛИЗИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО 2022 ГОДИНА	308
11.10	ПРЕГЛЕД НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО ПЕРИОДОТ 2024 -2028 ГОДИНА	311
11.11	СТРУКТУРА НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ПО ГОДИНИ	313
11.12	СТРУКТУРА НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ПО ТИП НА ИНВЕСТИЦИЈА	313
График 13.	СТРУКТУРА НА ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ПО ТИП НА ИНВЕСТИЦИЈА	314
11.13	ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО СТРУЈНА ТЕХНИКА	314
График 14.	ПЛАНИРАНИ ИНВЕСТИЦИИ ВО СТРУЈНА ТЕХНИКА	315
12	<u>ЗАКЛУЧОК</u>	316

Резиме

Согласно член 94 од Законот за енергетика (Службен весник бр. 96/2018, 96/2019 и и 236/22), Операторот на електродистрибутивниот систем е одговорен за долгорочно планирање на развојот на електродистрибутивниот систем на подрачјето на кое ја врши дејноста. Исто така, според Законот за енергетика, операторот на електродистрибутивниот систем е должен секоја година да подготви план за развој на системот за период од следните пет години. Во планот треба да бидат содржани информации за развојот на електродистрибутивниот систем, согласно со барањата утврдени во Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија и доставените информации од надлежните институции за потребите од приклучување на нови корисници на електродистрибутивната мрежа. Конечно, во Законот за енергетика е уредена обврската операторот на електродистрибутивниот систем да го доставува планот за одобрување до Регулаторната комисија за енергетика и водни услуги секоја календарска година и по добиеното одобрување, да го усвои планот и да го објави на својата веб страница.

Во Мрежните правила за дистрибуција на електрична енергија (Службен весник на Република Северна Македонија бр.191/19 и 101/22), 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, Ул. Македонија бр. 25, палата Лазар Поп-Трајков - бти спрат 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 гореспомнатите документи, но и воспоставената добра пракса за изработка на годишни, петгодишни и десетгодишни планови, Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, Планот за развој 2024 - 2028 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 ИТ технологија за подобрување на капацитетот и точноста на отчитување на податоци од броила, како и надградба на други постојни апликации во компанијата;
- градежни инвестиции
- обновување на возен парк и
- набавка на групна и лична заштитна опрема, итн.

При изработката на Планот се земено во предвид реалните можности за реализација, имајќи ги бо предвид човечките и техничките капацитети, како и внатрешните и надворешните фактори. Понатаму, земено 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 2024 – 2028 година.

Вкупните инвестиции предвидени за периодот 2024-2028 година изнесуваат вкупно 18.785.931.905 денари или околу 305 милиони евра, од кои 208.838.802 денари или околу 5 милиони евра, се издвоени за непредвидени инвестиции, кои не се опфатени со планираните проекти, а за кои ќе постои оправданост за нивна реализација во текот на инвестицискиот период.

Планираните инвестиции во струјна техника, односно во техника на електрична енергија се поделени по напонско ниво. Во рамки на разработениот петгодишен план за развој е предвидено Електродистрибуција да реализира голем број на проекти кои ќе овозможат одржливост во квалитетот и сигурноста на снабдувањето со електрична енергија на сите корисници на дистрибутивниот систем.



График 1. Планирани инвестиции по години

Во следнава табела е даден детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2024-2028 по тип на инвестиции и по години:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

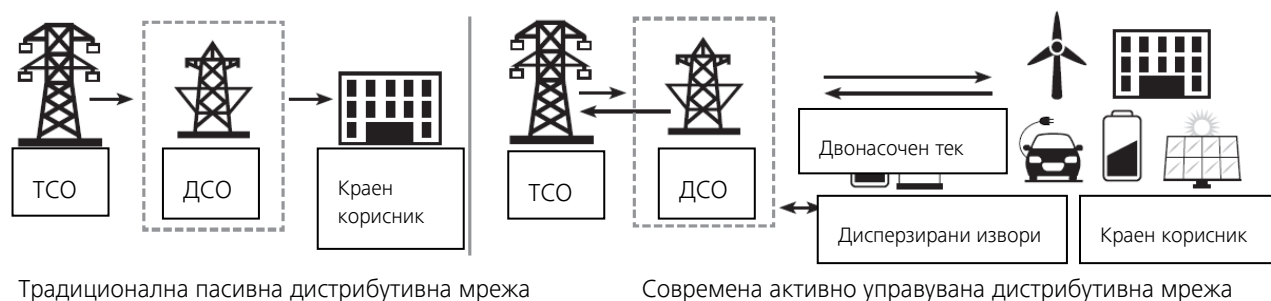
Опис	2024	2025	2026	2027	2028
1. Струјна техника	2.357.971.357	2.592.813.963	2.420.809.564	2.517.966.520	2.348.037.813
1.1 35/110 kV Водови	174.045.000	28.505.250	114.021.000	7.601.400	5.067.600
1.2 Големи трафостаници	425.580.000	429.162.375	247.678.950	311.657.400	178.886.280
1.3 Среднонапонска мрежа	424.350.000	379.508.198	388.458.416	401.230.526	415.297.231
1.4 Трафостаници	49.604.978	58.040.179	45.676.788	34.019.586	45.632.347
1.5 Нисконапонска мрежа	305.861.517	320.394.582	305.434.277	320.536.269	277.468.407
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	53.711.517	60.680.082	52.054.277	67.156.269	30.422.907
1.5.2 Дислокација на броила	252.150.000	259.714.500	253.380.000	253.380.000	247.045.500
1.6 Други поединечни инвестиции	978.529.862	1.377.203.379	1.319.540.134	1.442.921.340	1.425.685.948
1.6.1 Броила и мерна опрема	621.150.000	768.644.097	665.797.832	947.177.261	990.466.917
1.6.2 Трансформатори	333.945.000	573.272.250	636.617.250	478.254.750	411.742.500
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	23.434.862	35.287.032	17.125.052	17.489.329	23.476.530
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	1.012.681.140	965.749.318	963.277.268	875.706.618	926.938.787
3. Заеднички постројки	406.550.465	293.422.913	319.286.339	282.094.772	293.786.268
3.1 Телекомуникации	129.150.000	67.630.788	47.635.440	52.680.869	46.542.739
3.2 Погонски/ административни згради	49.200.000	47.825.475	54.856.770	85.642.440	77.027.520
3.3 Возила	79.950.000	81.784.730	85.287.708	81.974.765	84.445.220
3.4 Хардвер и софтвер	133.775.169	90.109.656	122.290.782	53.813.541	68.422.165
3.5 Останати поединечни инвестиции	14.475.296	6.072.264	9.215.639	7.983.157	17.348.624
4. Непредвидени инвестиции	40.846.250	37.287.170	41.678.291	41.983.315	47.043.776
Вкупно	3.818.049.212	3.889.273.364	3.745.051.461	3.717.751.225	3.615.806.644

Табела 1. Детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2024-2028 по тип на инвестиции и по години

1 Вовед

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

Clean Energy for All Europeans енергетскиот пакет става јасно до знаење дека крајните корисници ќе го претставуваат јадрото на енергетската транзиција. Голем број на домаќинства во иднина се очекува да станат активни учесници на пазарот на електрична енергија, произведувајќи енергија за сопствени потреби и предавајќи го вишокот на дистрибутивната мрежа. Во исто време се очекува 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, 2024-2028 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).

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

Разликите во инвестициите во ВН водови -табела 2.(точка 1.1) се должат пред се на застојот во добивањето дозволи од надлежните институции за кабелските врски Југ-Нова-Централна-Лимак и Југ Нова-Централна-Вардар. Дополнително, треба да се има во предвид дека годините 2020 и 2021 беа години на корона криза и период во којшто голем број колеги беа погодени од здравствената криза. Сето ова се рефлектирало во пролонгирањето на одредени проекти. Исто така во тој период беа нарушени и ланците на испорака и логистака при што истото се рефлектирало во опремата за големите трафостаници како Централна и Југ Нова (точка 1.2). Во однос на

разликите за другите поединечни инвестиции (точка 1.6), во 2020 година има зголемени инвестиции поради тоа што компанијата однапред го антиципираше размерот на здравствената криза и набави поголем број на дистрибутивни трансформатори. Од друга страна во 2021 инвестициите се помали од планираното пред се поради нарушените ланци на испорака и фактот што добавувачите на броила не можеа да ги исполнат планираните нарачки. 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	2020		2021		2022	
	Планирано	Реализирано	Планирано	Реализирано	Планирано	Реализирано
1. Струјна техника	1.318.682.933	1.236.173.254	1.488.879.580	1.140.389.690	1.598.091.534	1.224.634.203
1.1 35/110 kV Водови	176.126.905	93.792.197	167.830.668	28.101.373	254.692.690	26.239.401
1.2 Големи трафостаници	235.449.820	165.732.508	234.937.671	167.168.135	323.143.368	188.209.018
1.3 Среднонапонска мрежа	120.624.197	206.577.426	149.869.241	199.931.090	244.847.897	267.331.501
1.4 Трафостаници	18.105.003	19.253.594	24.890.339	24.256.343	35.716.408	24.906.851
1.5 Нисконапонска мрежа	208.085.017	180.284.272	255.528.517	269.591.879	244.322.966	301.091.309
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	30.708.838	41.802.807	36.790.769	65.643.943	27.427.465	52.145.731
1.5.2 Дислокација на броила	177.376.179	138.481.465	218.737.748	203.947.937	216.895.501	248.945.578
1.6 Други поединечни инвестиции	560.291.991	570.533.257	655.823.144	451.340.870	495.368.205	416.856.123
1.6.1 Броила и мерна опрема	496.607.341	480.554.266	560.254.124	375.452.544	419.309.235	393.820.763
1.6.2 Трансформатори	40.500.000	58.716.514	70.650.000	44.796.326	60.000.000	9.259.178
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	23.184.650	31.262.476	24.919.020	31.092.000	16.058.970	13.776.182
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	543.132.516	604.171.369	510.449.999	700.029.039	541.199.999	1.054.173.566
3. Заеднички постројки	374.000.583	312.992.964	307.553.126	348.049.260	384.924.056	270.093.202
3.1 Телекомуникации	84.787.856	118.461.691	64.717.713	67.030.661	56.102.067	44.516.628
3.2 Погонски/ административни згради	94.591.612	39.018.875	27.675.000	16.170.975	118.641.117	19.592.824
3.3 Возила	71.760.000	50.062.015	89.420.528	74.669.511	58.612.500	39.992.179
3.4 Хардвер и софтвер	94.761.005	78.605.388	112.714.800	159.702.911	136.247.000	159.935.500
3.5 Останати поединечни инвестиции	28.100.110	26.844.994	13.025.085	30.475.201	15.321.372	6.056.070
4. Непредвидени инвестиции	49.200.000	0	49.200.000	0	30.750.000	0
Вкупно	2.285.016.032	2.153.337.587	2.356.082.705	2.188.467.988	2.554.965.589	2.548.900.970

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

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

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

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

Исто така, при изработка на планот се земени во предвид стратешките документи на државата како Стратегијата за развој на енергетиката, Акциони планови за обновливи извори на енергија, Стратегија за унапредување на енергетска ефикасност како и Стратегија за искористување на обновливи извори на енергија. Ова е направено, пред 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 истот 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 2024 – 2028 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 и 101/22) (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 (n-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 2024 – 2028 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.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV	54	54	54	54	54	54
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV во целосна сопственост на Електродистрибуција	13	13	13	13	13	13
Број на трансформаторски станици 110/35/10 kV/kV/kV во мешана сопственост со МЕПСО	41	41	41	41	41	41
Број на трансформаторски станици 35/10 kV/kV	76	76	76	76	76	76
Број на трансформаторски станици 10(20)/0,4 kV/kV	7,250	7,295	7,333	7,355	7,369	7.399
Должина на 110 kV водови (km)	199,308	187,910	187,910	187,903	188,857	188.853
Должина на 35 kV водови (km)	1.042,033	1.057,631	1.054,382	1.105,672	1.098,416	1.099.588
Надземни 35 kV водови (km)	922,867	916,176	905,079	948,852	931,004	930.150
Кабелски 35 kV водови (km)	119,166	141,455	149,303	156,820	167,412	169.438
Должина на 10(20) kV водови (km)	10.488,334	10.526,524	10.595,047	10.712,479	10.823,019	10.903.520
Надземни 10(20) kV водови (km)	7.605,049	7.593,949	7.570,222	7.574,849	7.562,425	7.531.987
Кабелски 10(20) kV водови (km)	2.883,285	2.932,575	3.024,825	3.137,630	3.260,594	3.371.533
Должина на 0,4 kV водови (km)	16.171,186	16.355,937	16.580,426	16.809,125	17.080,493	17.288.393
Надземни 0,4 kV водови (km)	12.139,146	12.211,184	12.312,435	12.408,960	12.507,816	12.571.011
Кабелски 0,4 kV водови (km)	4.032,040	4.144,753	4.267,991	4.400,165	4.572,677	4.717.382

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 среднонапонска и нисконапонска мрежа.

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

3.1.2 Енергетски податоци за постојната мрежа

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

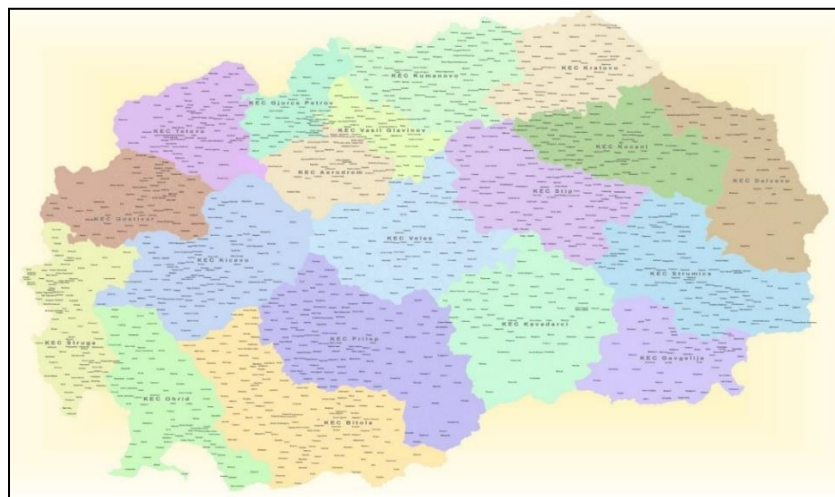
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Енергија на влез (kWh)	6.164.617.127	6.120.428.328	6.195.320.913	6.214.680.937	6.576.400.937	6.125.006.026
Енергија на излез (kWh)	5.273.813.294	5.251.878.873	5.336.895.286	5.357.208.341	5.662.977.505	5.269.404.596
Загуби (kWh)	890.803.834	868.549.456	858.425.627	857.472.595	913.423.432	855.601.430
Загуби (%)	14,5%	14,2%	13,9%	13,8%	13,9%	14,0%

Табела 4. Влезни и излезни количини на електрична енергија

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

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

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



Слика 2. Територијална поделба на Електродистрибуција по КЕЦ

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

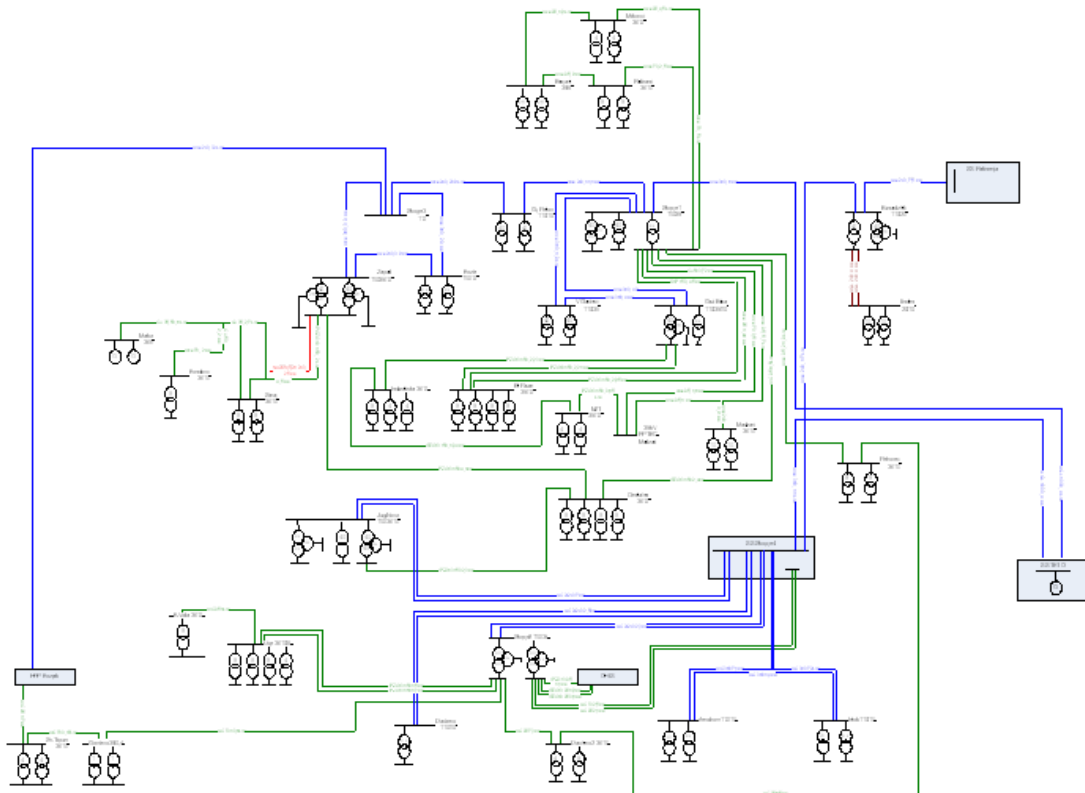
КЕЦ Аеродром со електрична енергија напојува 6 општини: Центар, Аеродром, Кисела Вода, Сопиште, Студеничани и Зелениково:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 3. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Аеродром

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

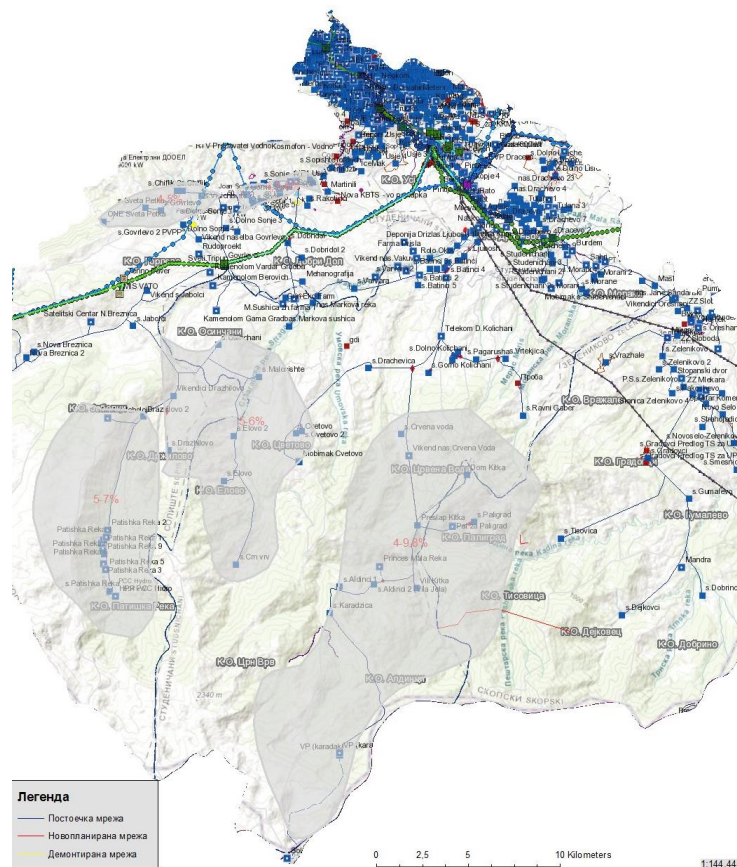
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	1.989.797.914	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547	1.968.682.794
Загуби	422.512.415	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653	477.482.644
Влезна енергија	2.412.310.329	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200	2.446.165.437
Загуби %	17,5%	17,7%	17,5%	18,6%	19,0%	19,5%

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

Напонски прилики во КЕЦ Аеродром

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



Слика 4. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Аеродром

Во регионот кој што ги опфаќа селата од с. Дражилово до с. Патишка река, минува отклон од среднапонскиот 10 kV извод 2 од напојната ТС 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 среднапонски извод 2 од напојната ТС 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 среднапонскиот 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 среднапонската 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 среднапонска мрежа во моментот се движат во граници од 2% до 3%.

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

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

Во следниот период се предвидува преку инвестициската програма да се продолжи со реконструкцијата на НН мрежа во погоре споменатите населени места, со замена на постојниот Al/Fe спроводник со изолиран SKS кабел со пресек 4x95 mm² и 4x50mm², изградба на нови ТС СН/НН напон, како и поставување на подземниот кабел со пресек 150mm² и со цел да се задоволат параметрите за падот на напонот (dU) и струите на куса врска (Sk3) во рамките на дозволените граници.

Прекини во КЕЦ Аеродром

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Аеродром на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/10kV Драчево	Количани	1057	33.250	65
2	ТС 35/10kV Драчево 2	Орешани	2236	25.887	71
3	ТС 35/10kV Свети Трипун	Извод бр.3	1917	4.256	52
4	ТС 35/10kV Свети Трипун	Извод бр.5	930	3.097	32

5	ТС 35/10kV Свети Трипун	Извод бр.2	1070	2.433	34
6	ТС 110/10kV Драчево	Солнска глава	1429	3.331	12
7	ТС 35/10kV Драчево 2	Тутунски комбинат	808	1.628	17
8	ТС 35/10(6)kV Усје	Каменолом	1831	1.543	14
9	ТС 110/10kV Драчево	нас.Драчево 3	1741	684	7
10	ТС 110/10kV Аеродром	Извод бр.17	1482	870	5

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

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

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

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

3.2.2 КЕЦ Ѓорче Петров

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

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

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Ѓорче Петров со електрична енергија напојува 5 општини:

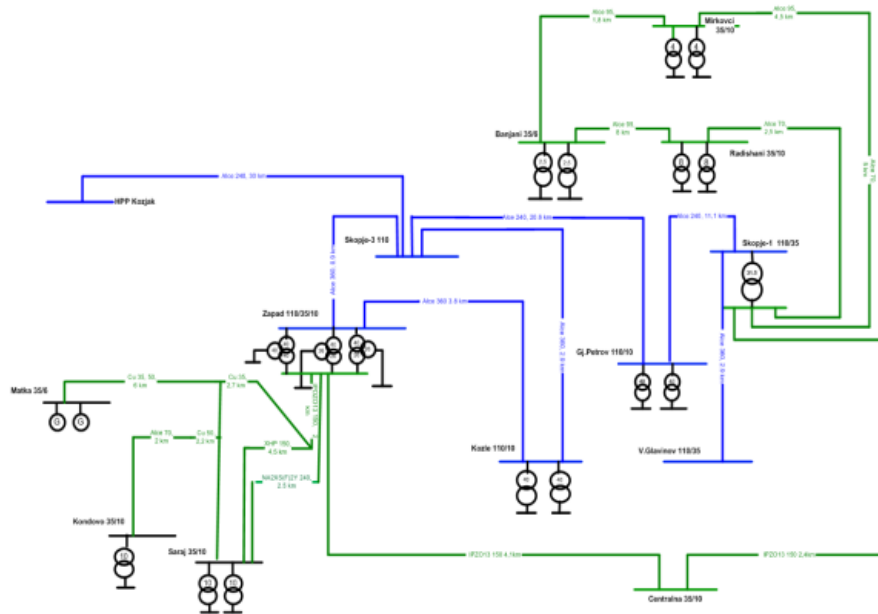
Карпош, Ѓорче Петров, Шуто Оризари, Чучер Сандево и Сарај:

- со вкупна површина од 649 km²
- жители 164.202
- број на броила 81.321

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

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

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



Слика 5. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Ѓорче Петров

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

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

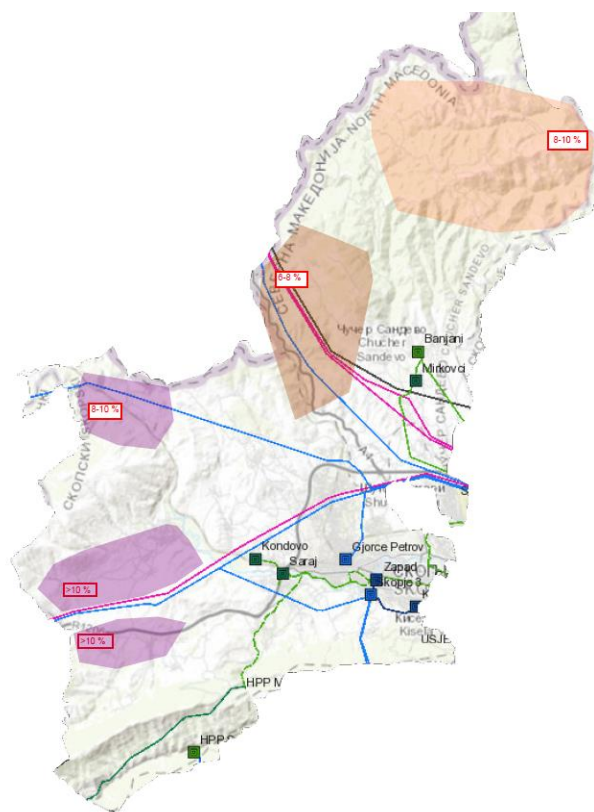
се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	1.989.797.914	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547	1.968.682.794
Загуби	422.512.415	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653	477.482.644
Влезна енергија	2.412.310.329	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200	2.446.165.437
Загуби %	17,5%	17,7%	17,5%	18,6%	19,0%	19,5%

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

Напонски прилики во КЕЦ Ѓорче Петров

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



Слика 6. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Ѓорче Петров

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

Реон Блаце ги опфаќа селата Никиштани, Орман, Долно и Горно Блаце и дел од с. Волково, и се напојува преку 10 kV извод 8 од напојна ТС 110/10 kV Ѓорче Петров. Падот на напонот во тој регион е помеѓу 6% и 8%. Постојната

мрежа на 10 kV извод е со различни проводници кабловски и надземни. Кабловските проводници се со различни пресеци 70, 150 и 240 mm². Надземната мрежа е на бетонски столбови со различни пресеци Al/Fe 25, 35 и 50 mm². Во изминатите години е инвестирано на 10 kV извод број 8 на одредени критични делници при што е извршено каблирање на надземни водови со кабел со проводник NA2XS(F)2Y3x1x240 mm². Во иднина согласно развојните планови е предвидено најголем дел од мрежата да биде каблирана со проводник NA2XS(F)2Y3x1x240 mm², а одредени отклони ќе останат со надземен вод со пресек Al/Fe 50(70) mm².

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

Во 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 надземни водови 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 среднапонската 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 среднапонската мрежа се движат од 0% -2% во општина Карпош и од 1-3% во општина Ѓорче Петров. Постојната среднапонска 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 среднапонската 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекините (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр.3	1939	30.948	44
2	ТС 35/10kV Кондово	Радуша	1261	8.321	34
3	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр.08	1529	4.915	31
4	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр.6	905	1.949	32
5	ТС 35/10kV Сарај	Извод бр.12	1465	3.599	17
6	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр.10	1281	3.719	16
7	ТС 35/10kV Мирковци	Извод бр.4	1139	2.580	10

8	ТС 110/10kV Козле	Извод бр.04	373	1.405	13
9	ТС 35/10kV Кондово	Волково	807	1.072	16
10	ТС 110/10kV Ѓорче Петров	Извод бр.32	1618	1.964	8

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

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

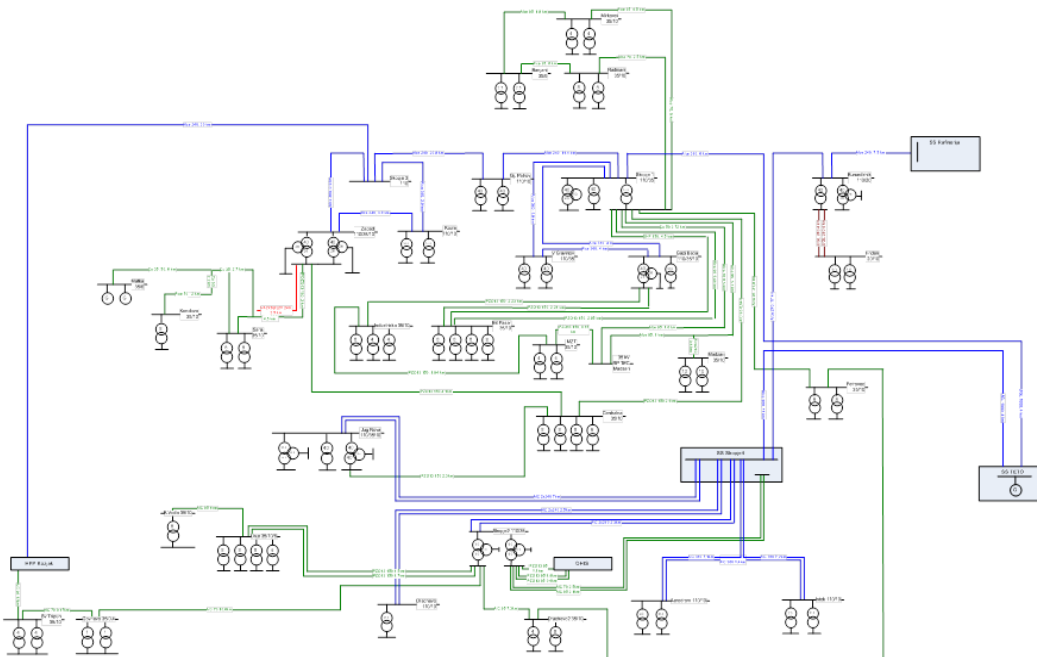
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

- жители 209.288
- број на броила 65.536

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

СН кабел	466,529 km
СН надземна мрежа	223,364 km
НН кабел	382,147 km
НН надземна мрежа	745,000 km
Број на трансформаторски станици	942

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



Слика 7. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Васил Главинов

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

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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	1.989.797.914	1.959.943.238	1.991.127.397	1.990.240.680	2.104.494.547	1.968.682.794
Загуби	422.512.415	420.120.088	420.918.703	454.646.610	493.234.653	477.482.644

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

Влезна енергија	2.412.310.329	2.380.063.327	2.412.046.101	2.444.887.290	2.597.729.200	2.446.165.437
Загуби %	17,5%	17,7%	17,5%	18,6%	19,0%	19,5%

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

Напонски прилики во КЕЦ Васил Главинов

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



Слика 8. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Васил Главинов

- Југо-западниот регион со пад на напонот поголем од 5%. Станува збор за реон што се напојува преку 10 kV изводи: Зелениково, извод 5, Фазанерија, Катланово, Петровец, Коњари и Миладиновци од напојната ТС “Петровец” 110/35/100 kV. Кон него гравитираат селата: Горно, Средно и Долно Коњари, Р’жаничино, Катланово, Сушица, Дивље, Таор, Грдманци, Блаце, Брзеница, Бадар и
- 10 kV изводи: 02, извод 1, извод 27 од напојната ТС “Исток” 110/35/10 kV. Кон него гравитираат селата Трубарово 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Петровец	Коњаре	906	7.948	39
2	ТС 35/10kV Радишани	Извод бр.12	1260	3.161	42
3	ТС 110/35/10kV Петровец	Катланово	985	4.296	27
4	ТС 110/35/10kV Петровец	Фазанерија	577	3.536	26
5	ТС 20/10kV Илинден	Арачиново	1015	4.686	15
6	ТС 35/10kV Радишани	Извод бр.11	1603	3.011	24
7	ТС 110/35/10kV Петровец	Миладиновци	1282	3.249	11
8	ТС 110/20kV Бунарџик	С.Е. Зона 2	1149	772	42
9	ТС 110/10kV Исток	Извод бр.2	1709	1.855	11
10	ТС 110/10kV Васил Главинов	Извод бр.4	1680	2.078	8

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

- Изводот Зелениково од Петровец почетокот мал дел е кабелски потоа надземен дел. Надземниот дел е делумно реконструиран делумно се работи за дрвени столбови градени 60-70год
- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба

- Долги изводи
- Атмосферски празнења
- Планински региони тешко достапни терени каде во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција

Изводот Дуќанџик и Кале се комплет кабелски изводи со кабли IPO 13 150mm² и истите гравитираат кон Битпазар, областа на улица Пластичарска. Испадите на овие делници се поради оштетувања од трети лица посебно на делот на т.н. Пластичарска улица каде што постои проект од Град Скопје за целосна дислокација на мрежата од градежниот опфат. Воедно дел од каблите се во реон каде што се гради и каде што потрошувачите воопшто не бараат подземни инсталации.

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 опфатотот 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 отклетување 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 ограноци.
- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- сечење на вегетација

3.2.4 КЕЦ Битола

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

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

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Битола со електрична енергија напојува четири општини:

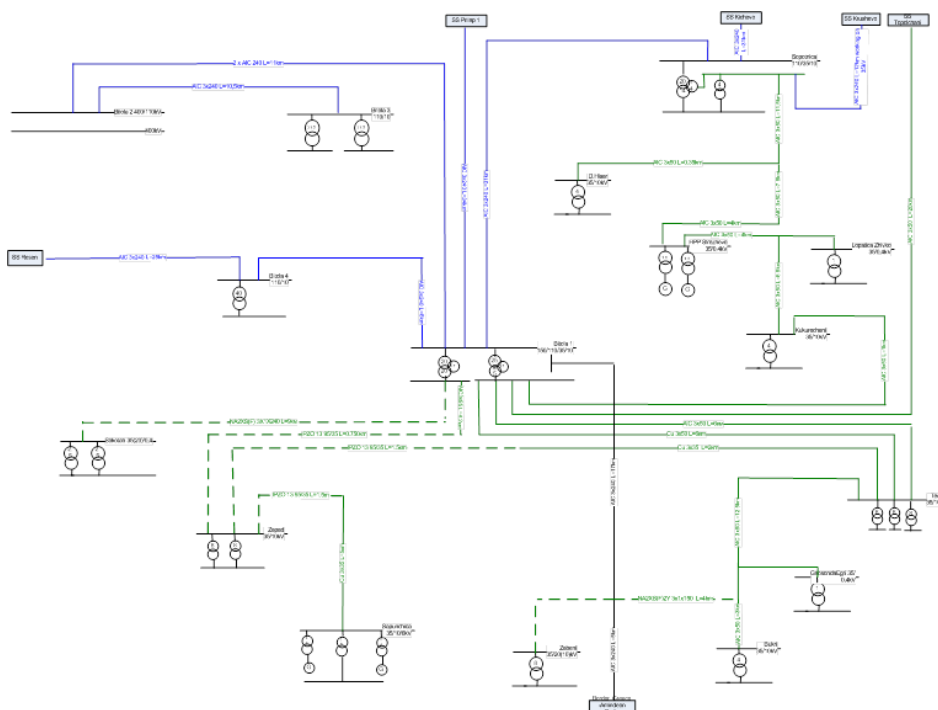
Битола, Новаци, Могила и Демир Хисар:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици

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

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



Слика 9. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Битола

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

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

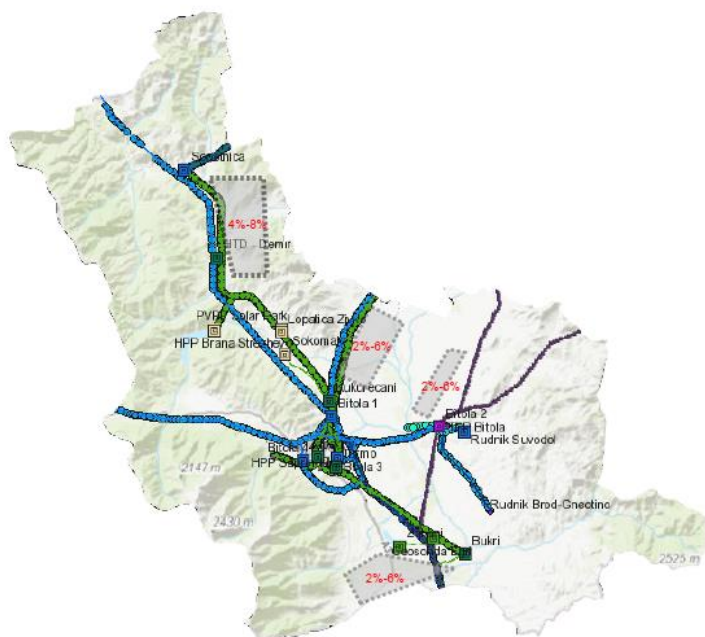
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	317.194.595	314.708.948	324.540.016	323.264.300	332.446.948	305.650.696
Загуби	37.692.562	38.663.603	36.140.954	34.678.680	33.090.827	32.929.300
Влезна енергија	354.887.156	353.372.551	360.680.970	357.942.980	365.537.775	338.579.996
Загуби %	10,6%	10,9%	10,0%	9,7%	9,1%	9,7%

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

Напонски прилики во КЕЦ Битола

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



Слика 10. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Битола

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

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

Од ТС 35/10 kV Кукуречани се напојува 10 kV извод Могоила, 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 капаците 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини

1	ТС 35/10kV Букри	Бач	568	6.028	78
2	ТС 110/35/10kV Битола 3	Добромири	1149	7.757	57
3	ТС 35/10kV Кукуречани	Драгарино- Драгожани	636	11.087	32
4	ТС 35/10kV Сапунчица	Ротино	1166	6.016	30
5	ТС 35/10kV Термо	Породин	1315	4.440	40
6	ТС 35/10kV Сапунчица	Молика	431	6.970	20
7	ТС 35/10kV Сапунчица	Пелистер Дрвен	746	4.887	25
8	ТС 110/35/10kV Сопотница	Ново Село	387	4.576	21
9	ТС 110/35/10kV Сопотница	Резерва - Доленци	261	5.294	16
10	ТС 110/35/10kV Сопотница	Сопотница Зашле	163	6.841	12

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

Овие изводи се наоѓаат во топ 10 од следните причини:

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

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

- каблирање на изводите со кабел од 240 mm² и 400 mm² и демонтажа на постојните надземни далекуводи,
- реконструкција на магистралата од изводите со проводник Al/Fe 70 mm²,
- реконструкција на ограноците од изводите со проводник Al/Fe 50 mm²,
- реконструкција на постојните столбови со нови бетонски столбови,
- сечење на вегетација,

- поставување на разделувачи кои ќе може да извршуваат селекција и ќе овозможат побрза детекција на локација на извод и побрзо решавање на дефектот.

3.2.5 КЕЦ Делчево

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

Конзумот опфаќа градски и рурални средини и истиот се напојува преку 110/35/10 kV и 35/10 kV напојни 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 Делчево со електрична енергија напојува 4 општини:

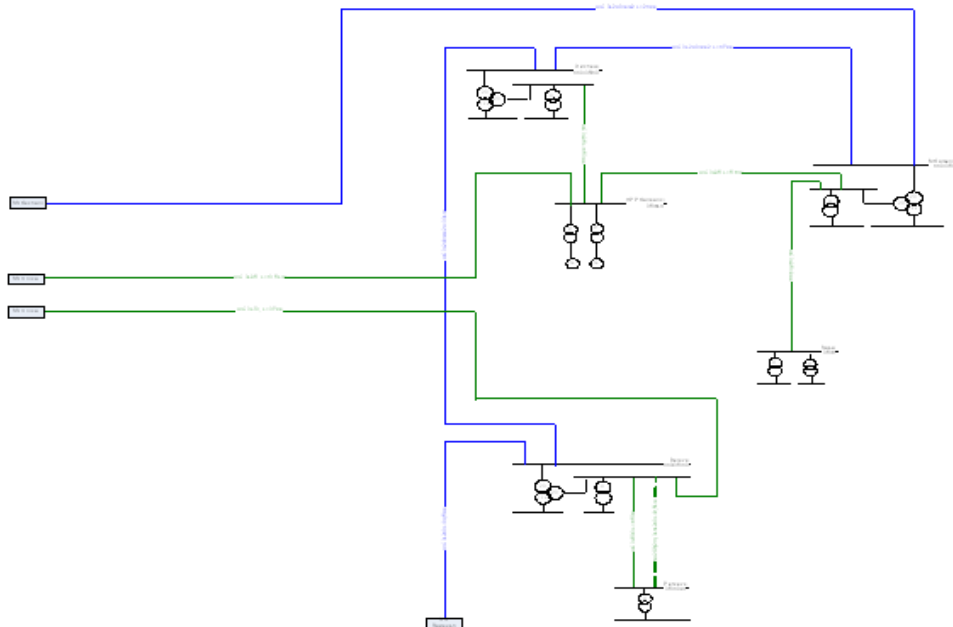
Делчево, Македонска Каменица, Берово и Пехчево:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



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.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	109.041.176	117.376.045	112.384.944	110.070.485	114.582.595	108.486.258
Загуби	6.578.859	7.074.659	6.371.792	5.899.156	6.378.137	5.746.718
Влезна енергија	115.620.035	124.450.704	118.756.736	115.969.642	120.960.732	114.232.976
Загуби %	5,7%	5,7%	5,4%	5,1%	5,3%	5,0%

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

Напонски прилики во КЕЦ Делчево

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



Слика 12. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Делчево

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

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

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

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

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

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

Нисконапонската мрежа за селски средини надземна со проводник Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35 mm², Al/Fe 25 mm² и SKS 35,70mm². Падовите на напон се движат од 5-15%. Проблем во селските средини се долгите нисконапонски изводи и дотраеноста на столбовите, изолаторите. Во иднина се планира да биде кабловски со проводник NAY2Y-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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Делчево	Драмче	775	5.884	48
2	ТС 110/35/10kV Берово	Села 1	2077	4.282	24
3	ТС 110/35/10kV Делчево	Разловци	1725	3.360	19
4	ТС 110/35/10kV Берово	Села 2	1146	2.343	26
5	ТС 110/35/10kV Македонска Каменица	Цера - Дулица	404	2.109	20
6	ТС 110/35/10kV Македонска Каменица	Луковица Саса	980	1.452	20
7	ТС 35/10kV Пехчево	Села Пехчево	782	2.417	9
8	ТС 110/35/10kV Делчево	Старо Делчево	1440	1.225	10
9	ТС 110/35/10kV Берово	Берово 2	1140	1.278	8
10	ТС 35/10kV Пехчево	Пехчево 2	562	886	4

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

- 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:

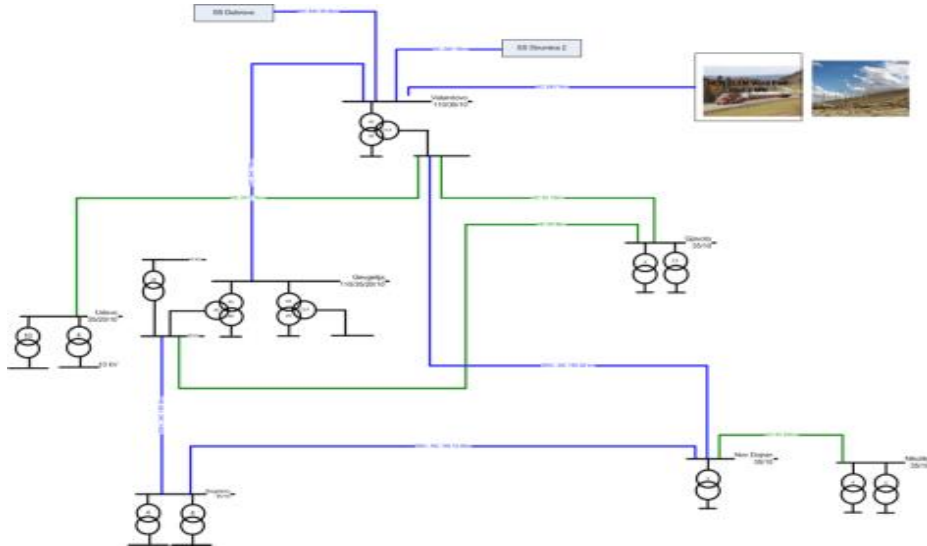
- со вкупна површина 1.060 km²
- жители 46.792
- број на броила 22.298

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	124,133 km
----------	------------

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

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



Слика 13. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Гевгелија

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

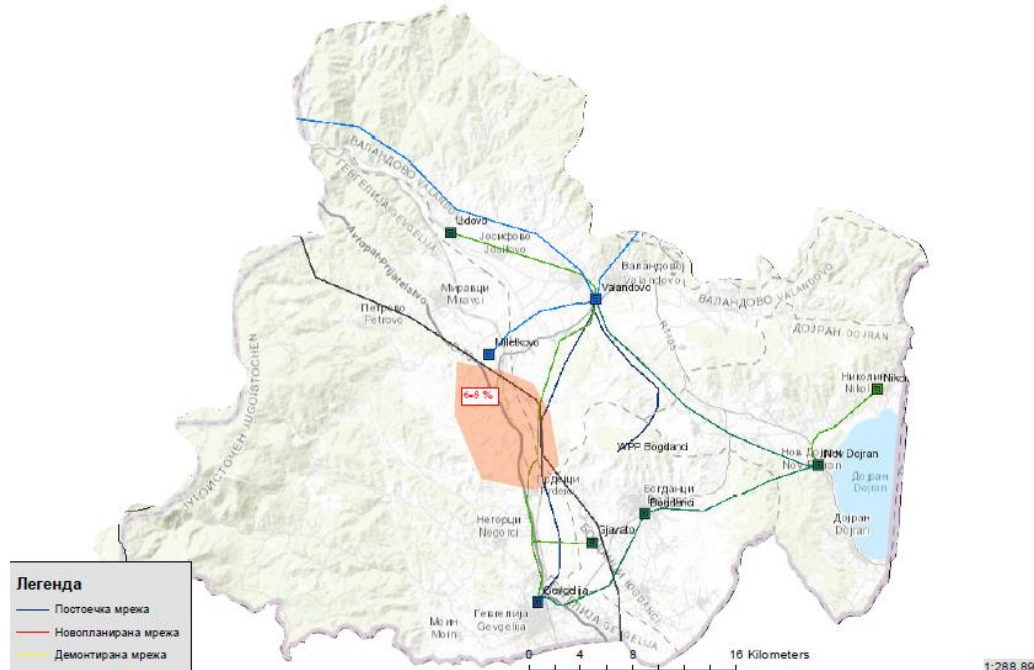
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	173.794.422	176.958.896	183.485.586	175.815.855	182.716.236	159.616.072
Загуби	14.006.522	12.650.579	13.081.849	11.759.447	12.777.215	10.479.736
Влезна енергија	187.800.945	189.609.475	196.567.435	187.575.302	195.493.451	170.095.809
Загуби %	7,5%	6,7%	6,7%	6,3%	6,5%	6,2%

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

Напонски прилики во КЕЦ Гевгелија

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



Слика 14. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Гевгелија

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

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

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

Во иднина согласно развојните планови надземната мрежа ќе биде каблирана со проводник NA2XS(F)2Y 3x1x240 mm². Среднонапонската мрежа во Валандово е димензионирана за 10 kV и истата работи на 10 kV. Падот на

напонот е од 1-3%. Среднонапонската мрежа е мешана кабелски и надземна со различни проводници. Во иднина се планира целосно каблирање на среднонапонската мрежа во Валандово и подготовка за премин на 20 kV.

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

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

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

Прекини во КЕЦ Гевгелија

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Гевгелија на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Валандово	Башибос	369	3.303	16
2	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Смрдлива Вода	752	1.668	27
3	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Богородица	406	1.039	21
4	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Смоквица	1000	1.412	10
5	ТС 110/35/10kV Валандово	Индустија	73	1.985	6
6	ТС 35/10kV Нов Дојран	Фурка	331	403	12
7	ТС 35/10/20kV Удово	Миравци	771	573	8
8	ТС 35/10kV Богданци	Фурка	9	753	6
9	ТС 35/10kV Гавато	Усисни пумпи	5	478	7
10	ТС 110/35/20/10kV Гевгелија	Моин	299	209	12

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

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

Постојните водови се со бетонски и дрвени столбови со различни проводници: 35,50 и 70mm², а на 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
- 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 mm²на 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 централи како и мали фотонапонски централи.

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

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

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Гостивар со електрична енергија напојува 3 општини:

Гостивар, Врапчиште, Маврово и Ростуше:

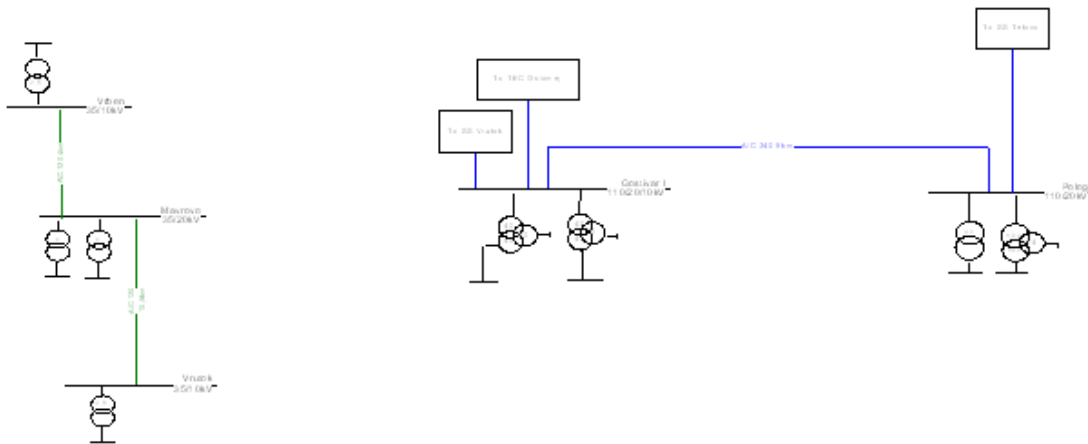
- со вкупна површина од 1.334 km²

- жители 115.059
- број на потрошувачи 35.199

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 15. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Гостивар

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

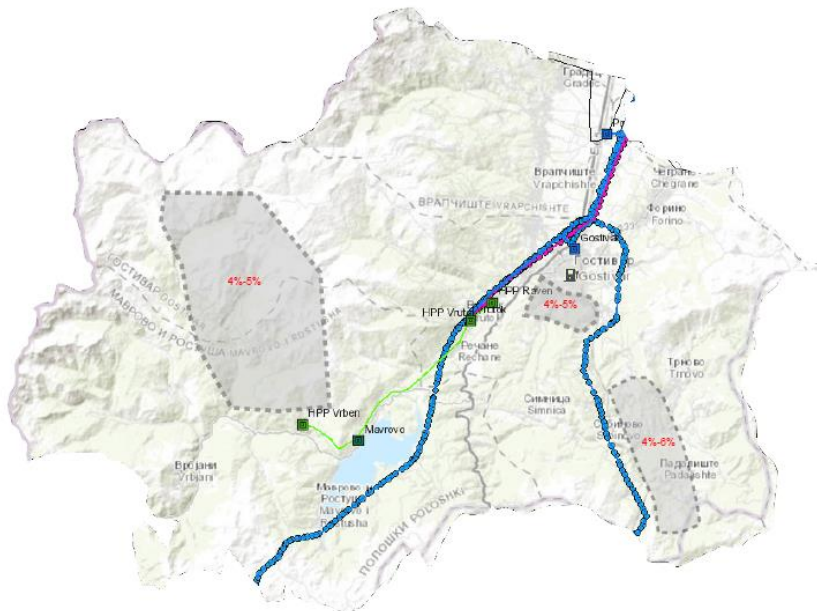
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	208.706.826	202.532.004	206.637.250	210.264.278	226.312.248	212.435.638
Загуби	54.025.743	52.570.220	51.155.652	46.495.838	48.948.373	47.504.252
Влезна енергија	262.732.569	255.102.224	257.792.902	256.760.116	275.260.621	259.939.890
Загуби %	20,6%	20,6%	19,8%	18,1%	17,8%	18,3%

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

Напонски прилики во КЕЦ Гостивар

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



Слика 16. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Гостивар

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

Во југо-источниот дел до КЕЦ Гостивар гравитира 10 kV извод Тунелогрдаба 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 ограночите.

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

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

пресек на проводник и во делови каде што дозволуваат условите на терен ќе се каблираат делови од изводот. Останатата мрежа од КЕЦ Гостивар има напонски прилики до 2%. Во градската средина на Гостивар се положени постојни кабловски изводи кои работата на 20 kV и нема проблеми со падовите на напон, а додека пак останатиот дел од мрежата во руралните подрачја работата на 20 kV работен напон и се работи за дел и кабловски изводи, а дел надземни кои имаат проводници со поголем напречен пресек. Од аспект на ниско напонска мрежа во КЕЦ Гостивар изминатиот период се инвестира во реконструкција на НН мрежа со РОЛ проекти односно групна дислокација и реконструкција на постоечка НН мрежа со нов проводник со поголем напречен и промена на постојните столбови со нови бетонски столбови. Такви подрачја се селата Неготино, Чегране, Форино, Градец. Во овие области падот на напонот беше околу 10% но после реализација на проектите напонот се подобри и напонските прилики се под 5%. Исто така по ИИП се планира и реконструкција на НН мрежа во село Лаковица 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 Чегране кои се развиени области и има поголема потрошувачка на електрична енергија со што покрај подобрување на напонските прилики ќе се обезбеди и поголем капацитет за нови потрошувачи. Дополнително поголеми падови на напон се забележани во целата Страјане, Падалшка и Железна река кои се планински села со мал број на потрошувачи кои се од развиен тип и тука падот на напон се јавува заради долгата НН мрежа со проводник со мал напречен пресек, и затоа во иднина во овие региони се планира да се инвестира со реконструкција на НН мрежа со поголем проводник и каблирање на мрежата. 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 110/20/10kV Гостивар	Тунелоградба	2388	10.829	51
2	ТС 110/20/10kV Гостивар	Запад	3748	6.130	79
3	ТС 110/20kV Полог	Тумчевиште	3530	3.272	98
4	ТС 110/20/10kV Гостивар	Магацини	988	4.107	41
5	ТС 110/20kV Полог	Неготино	3370	2.379	43
6	ТС 35/10kV ХЕЦ Вруток	Равен	292	10.252	8
7	ТС 110/20/10kV Гостивар	Градска Порта 1	5450	2.752	27
8	ТС 35/10kV ХЕЦ Врбен	Трница	215	8.522	8
9	ТС 110/20/10kV Гостивар	Гостивар 2	2256	3.536	18
10	ТС 110/20/10kV Гостивар	Мего	143	3.235	18

Табела 25. 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 испади 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:

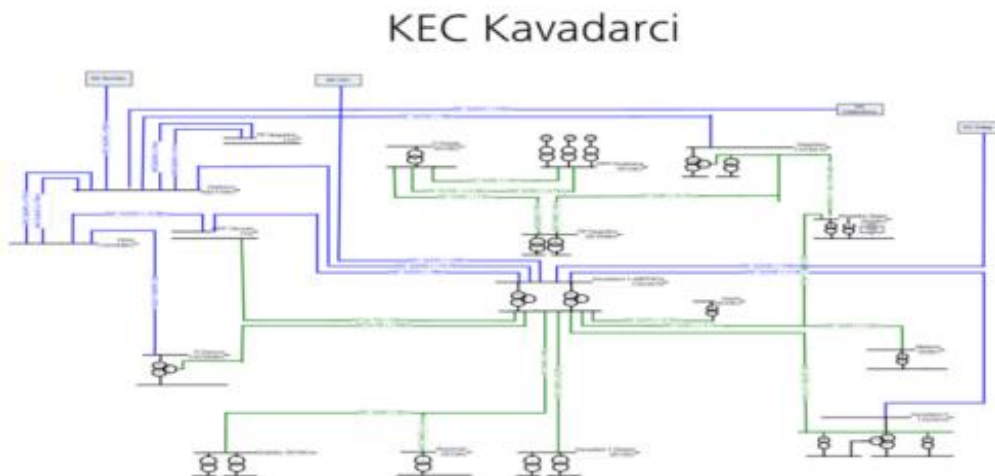
Кавадарци, Неготино, Демир Капија и Росоман:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 17. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кавадарци

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

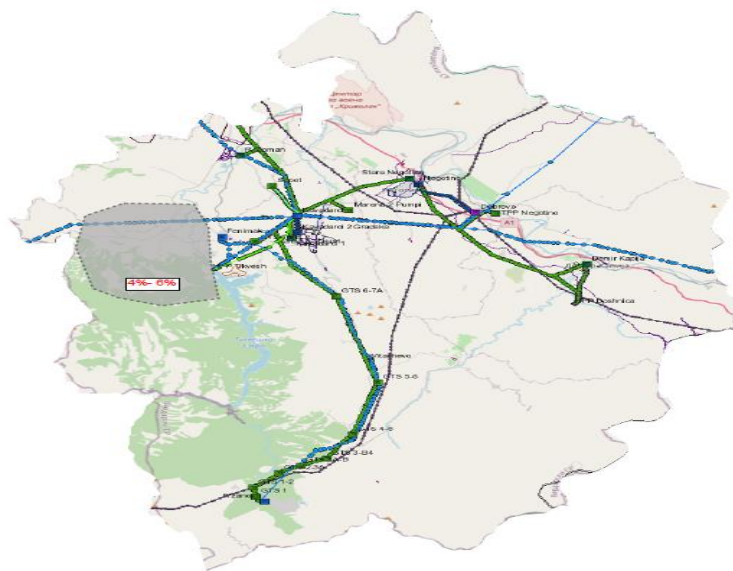
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	175.666.268	171.640.529	176.056.259	177.088.385	184.052.106	162.117.933
Загуби	19.390.446	18.294.482	18.468.993	18.395.748	21.441.318	16.185.963
Влезна енергија	195.056.715	189.935.011	194.525.252	195.484.133	205.493.424	178.303.896
Загуби %	9,9%	9,6%	9,5%	9,4%	10,4%	9,1%

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

Напонски прилики во КЕЦ Кавадарци

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



Слика 18. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кавадарци

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

Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди и земјоделска сезона. Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe

25 mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70год од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Fe50 mm² за следните години.

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

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

Останатиот дел од среднонапонската мрежа на конзумното подрачје на КЕЦ Кавадарци е главно надземна со пресек од Al/Fe 50 mm², Al/Fe 35mm² и Al/Fe 25mm². За следните години согласно инвестиционите програми и буџети предвидено е реконструкција на дел по дел на сите главни делници на среднонапонските надземни водови со Al/Fe 70mm² а на сите ограноци со Al/Fe50 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 подземен 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 20/10/kV Витачево	Чашките	431	16.304	39
2	ТС 35/10kV Кавадарци 1	Возарци	1585	12.815	49
3	ТС 110/35/10kV Неготино	Дуброво	829	3.737	34
4	ТС 20/10/kV Витачево	Страгово	532	6.805	18

5	ТС 35/10kV Кавадарци 1	Трстеник	299	2.736	26
6	ТС 35/10kV Стара Неготино	Пепелиште	726	3.951	18
7	ТС 35/10kV Стара Неготино	Индустија	205	2.273	30
8	ТС 110/35/10kV Неготино	Дисан	806	4.212	15
9	ТС 20/10/kV Витачево	Розден	126	2.474	24
10	ТС 110/35/20/10kV Кавадарци 2	Сопот	818	2.175	25

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

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

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

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

3.2.9 КЕЦ Кичево

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

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

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

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

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Кичево со електрична енергија напојува 7 општини:

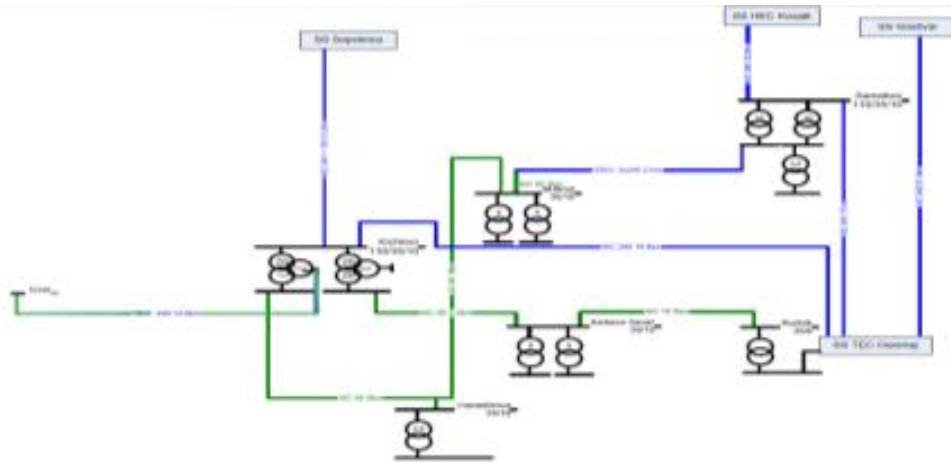
Кичево, Зајас, Другово, Пласница, Осломеј, Вранешница и Македонски Брод:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 19. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кичево

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

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се

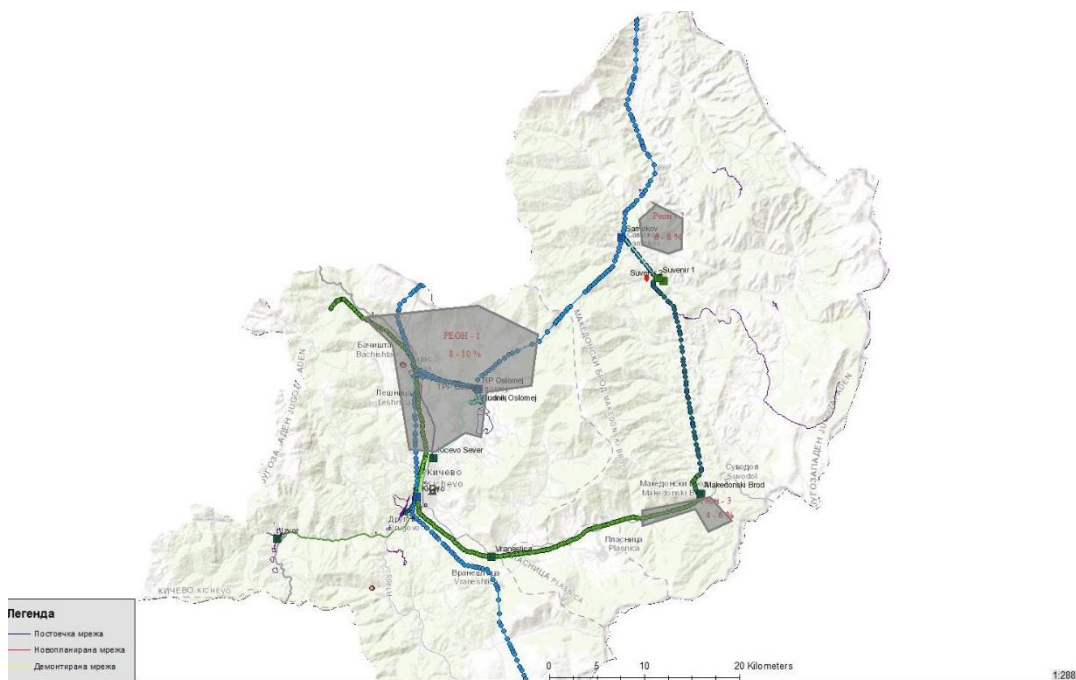
важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	98.503.805	101.149.206	101.288.914	101.560.804	109.844.257	101.632.220
Загуби	16.166.405	14.868.403	14.617.551	12.786.922	14.158.751	13.934.493
Влезна енергија	114.670.210	116.017.609	115.906.465	114.347.726	124.003.009	115.566.713
Загуби %	14,1%	12,8%	12,6%	11,2%	11,4%	12,1%

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

Напонски прилики во КЕЦ Кичево

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



Слика 20. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кичево

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

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

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

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

Причината за ваквиот пад на напон се должи поради на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe 25 mm² и Al/Fe 35 mm² од кои се напојуваат овие села. Ова мрежа е градена во период на 60-70год од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Fe70 mm² и кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400mm² 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Извор	Попоец	348	8.777	45
2	ТС 110/35/10kV Самоков	Македонски Брод	1052	9.566	36
3	ТС 110/35/10kV Самоков	Растеш	765	5.571	45
4	ТС 35/10kV Север	Туин	1679	2.020	31
5	ТС 110/35/10kV Кичево	Тајмиште	2758	1.356	46
6	ТС 35/10kV Македонски Брод	Излиште	1168	1.981	21
7	ТС 35/10kV Вранешница	Челопеци	967	2.967	12
8	ТС 35/10kV Вранешница	Староец	355	3.422	10
9	ТС 35/10kV Север	Црвевци	1889	1.435	21
10	ТС 110/35/10kV Кичево	Белица	1592	1.288	21

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

- Вегетација
- Дотраена овесна опрема
- Дотраени столбови кои тек на времето се амортизирани и голем број од нив се во лоша состојба
- Дел од изводите поминуваат низ родни полиња и ниви и голем број од дефектите се последица од птици

- Атмосферски празнења
- Непристапен планински терен
- Прекин во мрежа поради градежни дејствија од надворешни лица.
- Планински реон во зимски период има големи наноси на снег и неможност за интервенција
- Нисконапонската мрежа има испади поради дотраеност на столбовите и овесната опрема, вегетација, испади поради градежни активности од трети лица, надворешни атмосферски влијаниа. Најлош реон се селата Ботушје, Требовље, Растеж, Модриште, Зркле кои се наоѓаат на напојна Самоков 110/35/10 kV.

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

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

3.2.10 КЕЦ Кочани

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

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

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

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

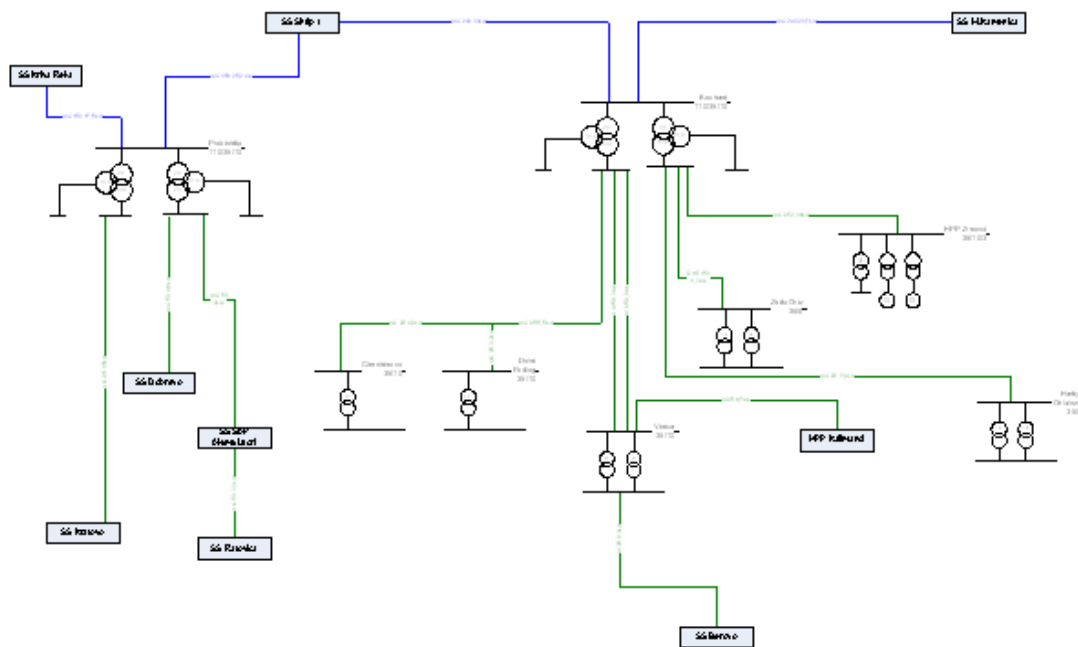
КЕЦ Кочани со електрична енергија напојува 5 општини:

- Кочани, Пробиштип, Винаца, Чешиново-Облешево и Зрновци:
- со вкупна површина од 1.310 km²
- жители 86.470
- број на броила 32.539

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 21. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кочани

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

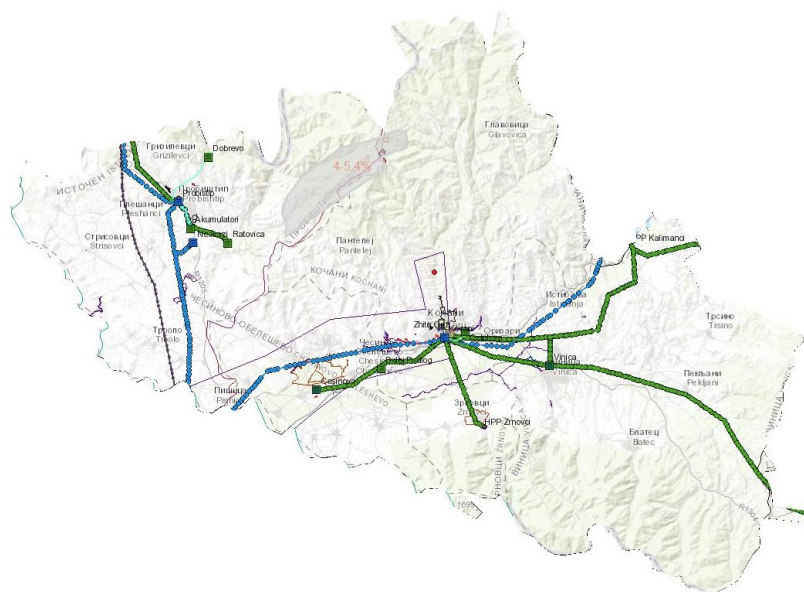
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	185.401.192	194.297.956	199.011.902	203.923.126	227.570.977	208.977.450
Загуби	17.912.112	18.235.635	18.582.817	17.762.647	17.705.195	15.311.441
Влезна енергија	203.313.305	212.533.592	217.594.718	221.685.773	245.276.171	224.288.891
Загуби %	8,8%	8,6%	8,5%	8,0%	7,2%	6,8%

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

Напонски прилики во КЕЦ Кочани

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



Слика 22. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кочани

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

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

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

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

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

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 подземен 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Кочани	Полаки	670	7.268	81
2	ТС 110/35/10kV Пробиштип	Злетово	1344	3.872	36
3	ТС 35/10kV Чешиново	Рудник Спанчево	587	3.912	34
4	ТС 110/35/10kV Пробиштип	Села Југ	499	5.178	25

5	ТС 35/10kV Виница	Свињарска Фарма	931	4.120	31
6	ТС 35/10kV Виница	Зрновци Влез	829	3.712	26
7	ТС 35/10kV Виница	Јакимово	849	3.405	27
8	ТС 110/35/10kV Кочани	Пошта	2151	2.439	32
9	ТС 110/35/10kV Кочани	Подлог	1077	2.757	24
10	ТС 35/10kV Чешиново	Чешиново	712	3.726	17

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

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

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

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

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

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

3.2.11 КЕЦ Кратово

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

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

Посебен предизвик е руралниот дел на општина Крива Паланка, каде во поново време е зачестено побарувањето на нови приклучоци за домаќинства на релативно долги НН мрежи. Од тој аспект, во иднина развојот на СН мрежа

ќе се насочува кон развивање на СН мрежа со изградба на нови трафостаници кој ќе овозможат приклучување на новите потрошувачи како и намалување на должините и техничките загуби во нисконапонската мрежа.

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Кратово со електрична енергија напојува три општини:

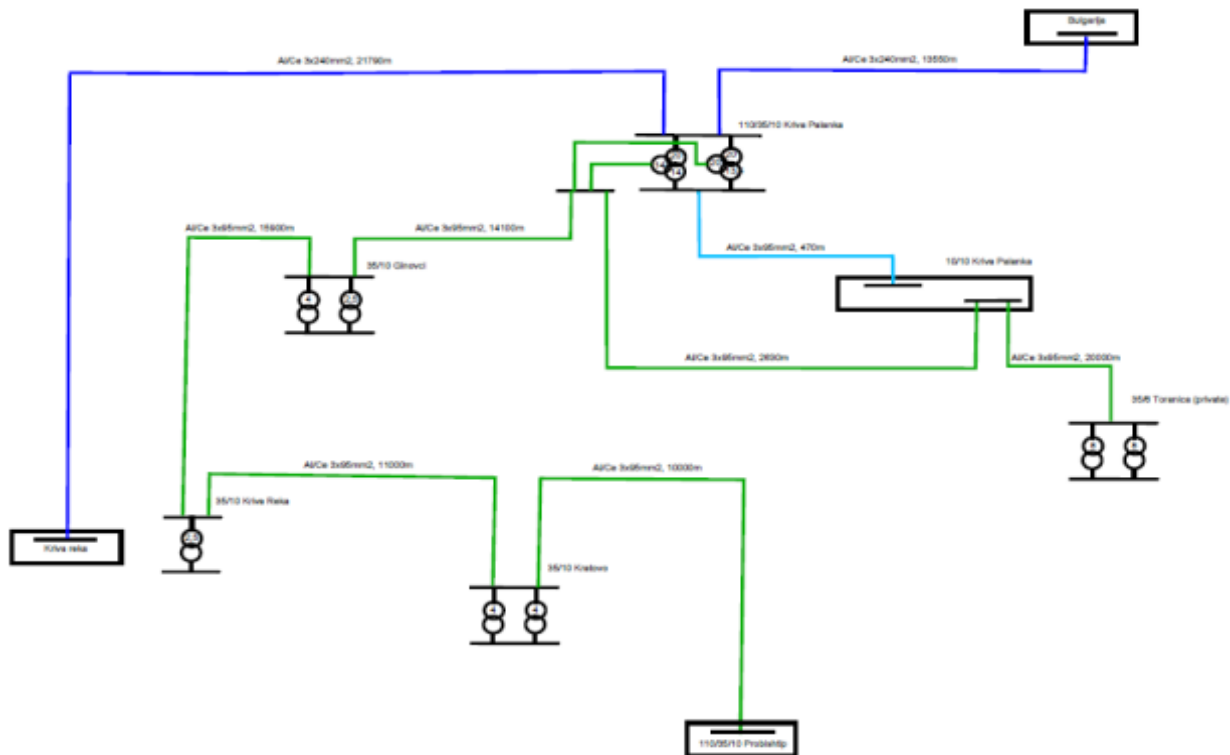
Кратово, Крива Паланка и Ранковце:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 23. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Кратово

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

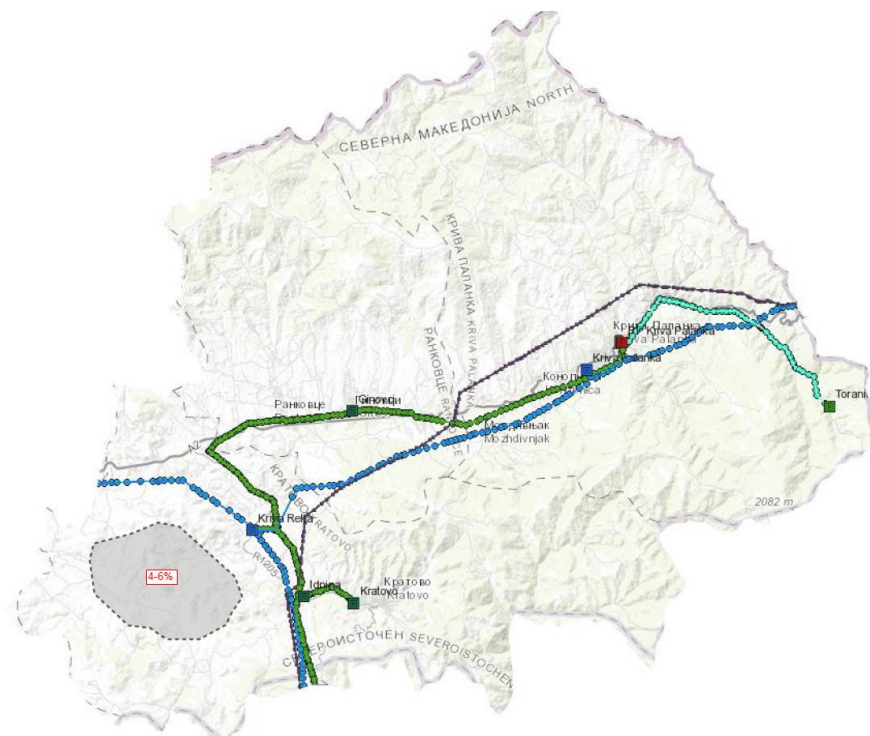
Загубите на електрична енергија во мрежата се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	60.791.803	64.323.926	68.097.006	69.676.636	71.360.505	66.355.526
Загуби	5.899.025	5.875.164	5.528.213	2.249.679	3.725.875	5.572.851
Влезна енергија	66.690.828	70.199.090	73.625.219	71.926.315	75.086.379	71.928.377
Загуби %	8,8%	8,4%	7,5%	3,1%	5,0%	7,7%

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

Напонски прилики во КЕЦ Кратово

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



Слика 24. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кратово

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

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

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

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, Метеџево, 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Крива Паланка	Градец Огут	1044	7.696	28
2	РП 10kV Крива Паланка	Крстов Дол	1018	6.945	23
3	ТС 35/10kV Гиновци	Герман	971	6.280	21
4	ТС 35/10kV Кратово	Планина	853	3.386	30
5	ТС 35/10kV Кратово	Села	783	3.220	29
6	ТС 35/10kV Кратово	Рудник	359	2.752	20
7	РП 10kV Крива Паланка	Дренак	850	3.098	15
8	ТС 110/35/10kV Крива Паланка	Мартиница	18	2.256	17
9	РП 10kV Крива Паланка	Манастир	361	2.490	13
10	ТС 35/10kV Кратово	Чаир	250	2.060	10

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

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

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од 35mm² - 50mm² а на оградоците 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:

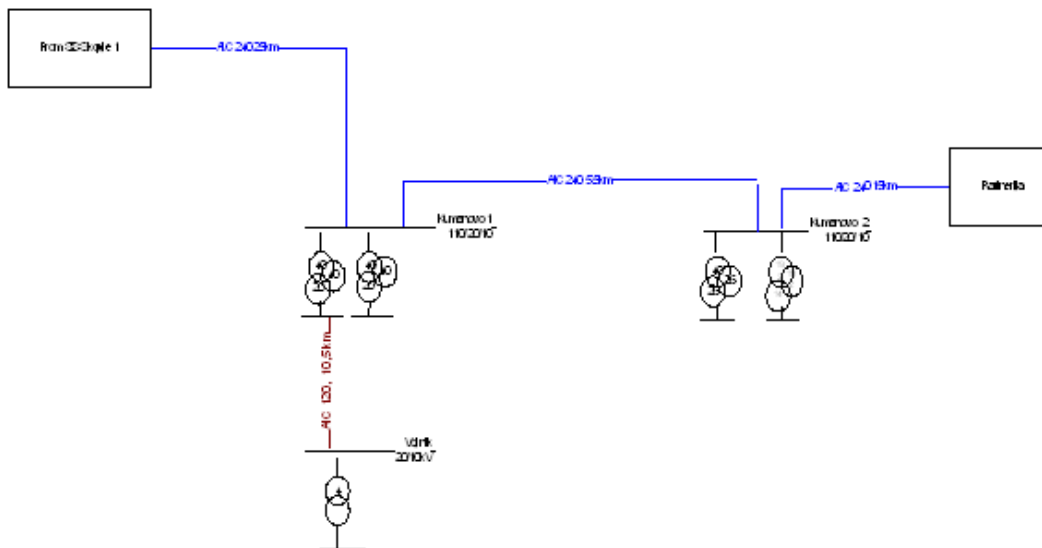
- со вкупна површина од 1.211 km²
- жители 137.380
- број на броила 53.250

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	118,258 km
СН надземна мрежа	529,907 km
НН кабел	55,557 km

НН надземна мрежа	1.309,000 km
Број на трансформаторски станици	660

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



Слика 25. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Куманово

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

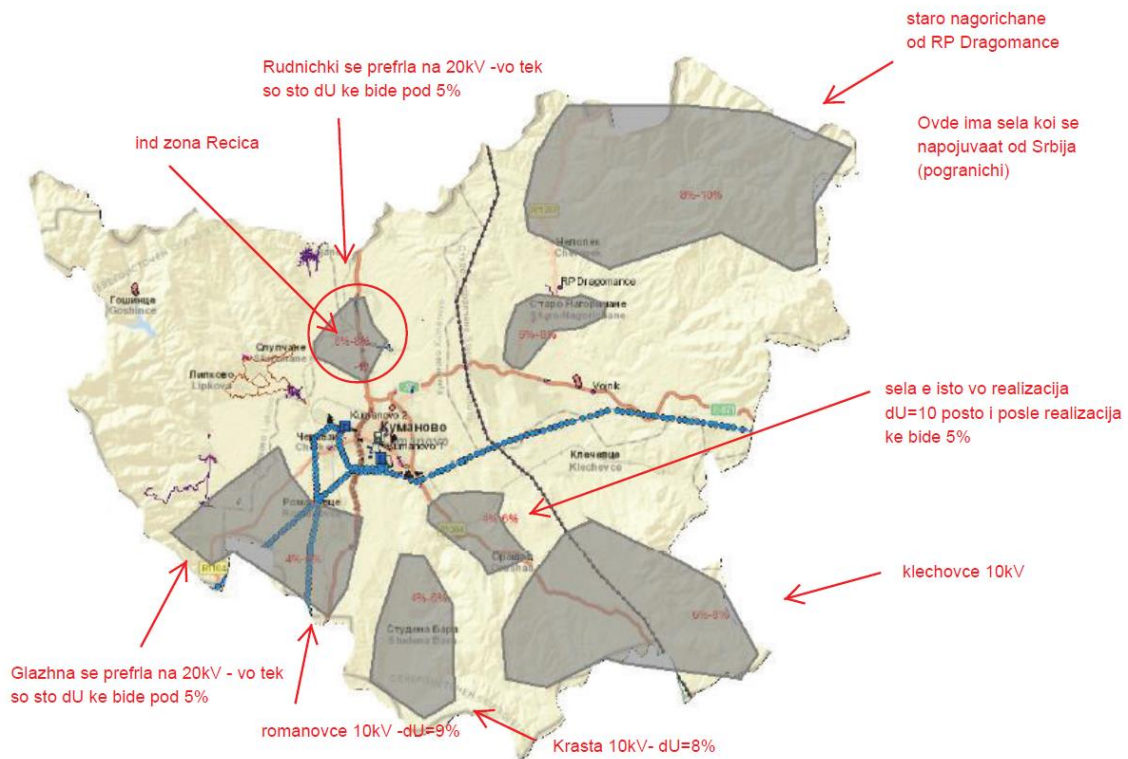
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	284.894.327	275.968.537	275.481.126	280.026.118	295.445.274	270.253.068
Загуби	67.750.753	57.111.587	54.646.770	49.114.125	47.796.320	45.761.263
Влезна енергија	352.645.080	333.080.124	330.127.896	329.140.244	343.241.594	316.014.331
Загуби %	19,2%	17,1%	16,6%	14,9%	13,9%	14,5%

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

Напонски прилики во КЕЦ Куманово

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



Слика 26. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Куманово

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

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 Драгоманце, 10 kV извод Жеглане гравитираат селата: Драгоманце, Врачевце, Кокино, Дејловце. Падовите на напон на СН се во опсегот од 8% - 10%.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Прекини во КЕЦ Куманово

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Куманово на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 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	1699	5.453	106
2	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Матејче	1586	5.514	81
3	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Табановце	1086	4.643	86
4	ТС 20/10kV Војник	Клечовце	1112	10.228	24
5	РП 10kV Драгоманце	Базалт	520	5.705	40
6	ТС 20/10kV Војник	Ругинце	303	4.887	23

7	ТС 110/20/10kV Куманово 1	Краста	1223	4.148	26
8	ТС 110/20/10kV Куманово 1	Села	1834	3.505	30
9	РП 10kV Драгоманце	Жегљане	418	3.221	26
10	ТС 110/20/10kV Куманово 2	Липково	2082	1.597	44

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

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

Првично изводите биле изградени со дрвени столбови со пресекот на проводниците на главните делници од Al/Fe 25 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:

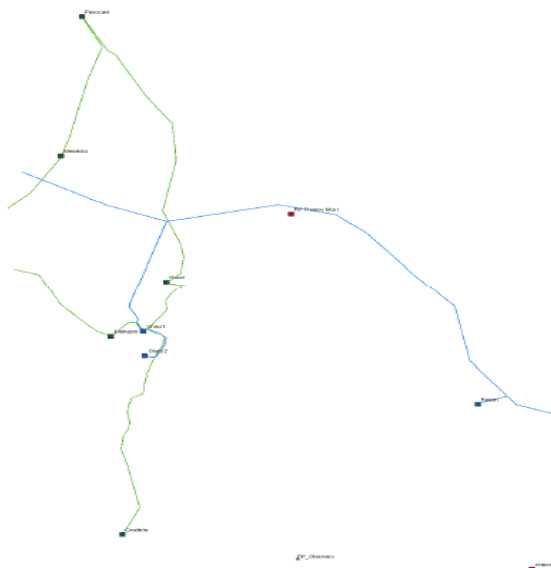
Охрид, Ресен, Дебарца,:

- со вкупна површина од 1.366 км²
- жители 78.081
- број на броила 53.704

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 27. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Охрид

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

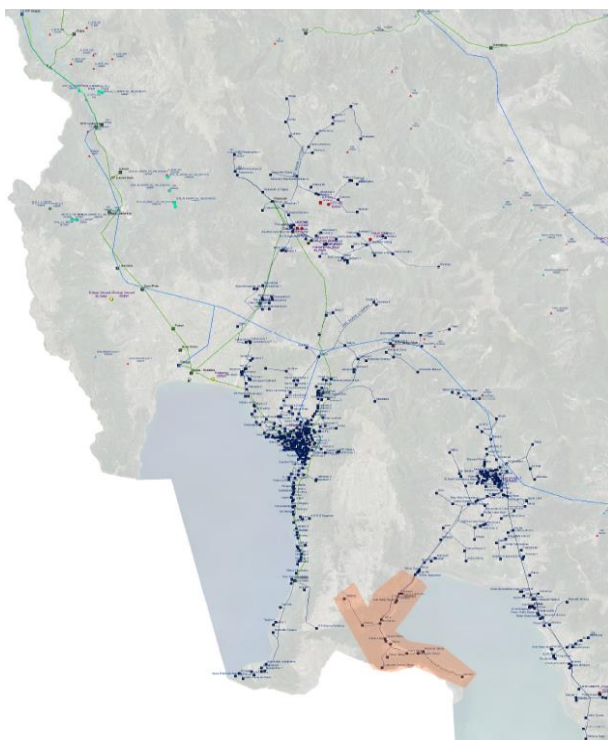
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	246.596.595	248.886.364	253.066.111	252.828.181	265.622.600	247.479.699
Загуби	27.803.369	27.096.769	26.755.216	23.141.973	25.385.129	24.129.185
Влезна енергија	274.399.964	275.983.133	279.821.327	275.970.155	291.007.729	271.608.884
Загуби %	10,1%	9,8%	9,6%	8,4%	8,7%	8,9%

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

Напонски прилики во КЕЦ Охрид

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



Слика 28. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Охрид

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Охрид и на него е означен реонот каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV извод: Отешево 35 од напојната ТС “Ресен” 110/20/10 kV после разводната постројка РП 10/10 kV Отешево тоа реонот покрај Преспанското Езеро во него гравитираат селата: Стење, Томорос, Лескоец, Коњско и др. Овој регион го опфаќа северниот дел од Преспанското Езеро во кој спаѓаат планинските региони над езерото како и граничните премини со Албанија, Коњско и Стење. Причината за ваквиот пад на напон се должи на големата должина на изводот од напојната трафостаница ТС “Ресен” 110/20/10 kV од околу 30 km како и малиот пресек на дел среднонапонските надземни водови на главниот вод, но и на ограноци. Ова мрежа е надземна е градена пред околу 50 год при што главниот вод од напојната трафостаница до РП Отешево е претежно е со Al/Fe 50mm² но има делови со пресек Al/Fe 35 mm² додека делот после РП 10/10 kV Отешево е претежно со Al/Fe 35 mm² на главниот вод и Al/Fe 25 mm² на ограноците. За решавање

на проблемите со напонските прилики предвидено е каблирање на поголем дел од изводот во делот од ТС “Ресен” 110/20/10 kV до РП 10/10 kV Отешево и реконструкција на надземниот дел кој не може да се каблира со бетонски столбови, нова 20 kV изолација и проводник Al/Fe 70 mm². Крајната фаза за овој реон е обединување на двата 10 kV надземни изводи Отешево 10 и Отешево 35 во еден кабловски извод со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400 mm² и кабел NA2XS(F)2Y 3x1x240 mm² како и реконструкција на делови од изводот што ќе останат надземни со проводник Al/Fe 70 mm² во главната делница и Al/Fe 50 mm² на отклоните.

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

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

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

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

Нисконапонската мрежа во градските средини претежно е кабловска при што постарите кабелски водови претежно се со кабли со проводник алуминиум со пресек 4x95, 4x120 и 4x150 mm², додека поновите кабелски водови се изградени со проводник алуминиум 4x150 и 4x 240 mm² и падовите на напон во овие средини се движат претежно до 5%. Нисконапонските мрежи во приградски средини претежно се надземни со проводник Al/Fe 35/50mm² и со надземни кабелски снопови SKS 4x70 и 4x35 mm², при што падовите на напон се движат од 3-7%. Во ново планирана состојба, нисконапонската мрежа во овие средини се планира да биде целосно кабелска со проводник NAY2Y-J 4x150(240)mm. Со тоа ќе се подобрат напонските прилики со вредности до 5%, ќе се намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на нисконапонската мрежа.

Полоши се состојбите во нисконапонската мрежа за селски средини каде нисконапонската мрежа е претежно надземна и најчесто е со проводник Al/Fe25/35/50 mm² и истите се изградени пред околу 50 години. При тоа падовите на напон на долгите водови се движат од 5% до 10%. Проблем во селските средини се долгите

нисконапонски изводи и дотраеноста на столбовите, проводниците, струјните врски и сл. Со планираните проекти за нисконапонската мрежа е предвидено тие да бидат изведени кабловски со проводник NAY2Y-J4x150(240) mm² и со реконструкција во надземна со СКС 4x95 mm² и СКС 4x50 mm² на делови кои се отклони и кои поради конфигурацијата на теренот мора да останат надземни. Со тоа ќе се подобрат напонските прилики со вредности до 5%, ќе се намалат бројот на дефектите, и ќе се зголеми капацитетот на нисконапонската мрежа.

Прекини во КЕЦ Охрид

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Охрид на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/20/10kV Ресен	Пумпи Претор	1854	1.592	48
2	ТС 110/20/10kV Ресен	Отешево 10	1275	1.735	21
3	ТС 110/20/10kV Ресен	Крушје	889	1.820	17
4	ТС 35/10kV Лескајца	Костозглобна	588	1.115	27
5	ТС 35/10kV Песочани	Арбиново	1074	1.264	14
6	ТС 35/10kV Мешеишта	Ботун Мешеишта	668	1.067	14
7	ТС 110/20/10kV Ресен	Отешево 35	309	747	18
8	ТС 35/10kV Косел	Прентов Мост	757	735	7
9	ТС 35/10kV Лескајца	Винарска Визба	1554	491	9
10	ТС 35/10kV Косел	Косел Скребатинo	578	558	7

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

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

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

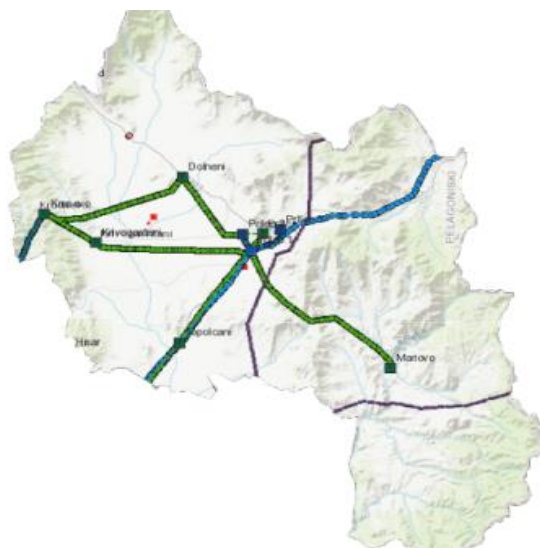
Прилеп, Крушево, Долнени, Кривогаштани и дел од Могила:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

СН кабел	138,041 km
СН надземна мрежа	526,976 km
НН кабел	53,416 km
НН надземна мрежа	1.060,000 km
Трафостаници	552

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



Слика 29. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Прилеп

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

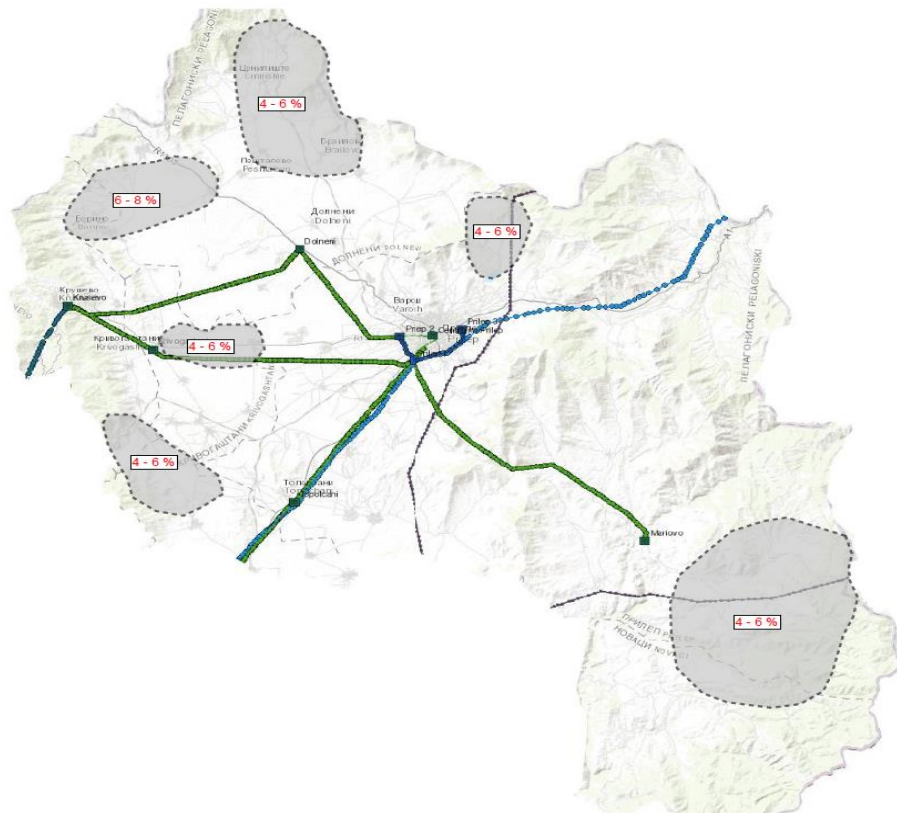
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	224.174.204	227.818.665	233.676.522	238.276.628	244.771.710	226.734.317
Загуби	37.039.180	35.745.030	37.020.418	37.319.294	37.941.055	37.732.180
Влезна енергија	261.213.385	263.563.695	270.696.940	275.595.922	282.712.765	264.466.497
Загуби %	14,2%	13,6%	13,7%	13,5%	13,4%	14,3%

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

Напонски прилики во КЕЦ Прилеп

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



Слика 30. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Прилеп

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

Се работи за следните региони:

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

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

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

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

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

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

Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Fe35 mm² и Al/Fe25 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:

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

Реон Сивец, 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 Црнилиште, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x240mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

Реон Дебреште, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници,

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

Реон Лознани, со поставување на нов СН кабел NA2XS(F)2Y 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm² на кој ќе се преземат постојните трафостаници.

Градската мрежа во Прилеп 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%.

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 1x400mm² и NA2XS(F)2Y 1x240mm².

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 mm²а 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 4x95mm² и 4x50mm², како и поставување на подземен кабел со пресек 150mm² и 240mm² со цел да се задоволат параметрите за падот на напонот (dU) и струите на куса врска (Sk3) во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Прилеп

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Прилеп на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Мариово	Витолиште	368	14.460	84
2	ТС 35/10kV Долнени	Дебреште Житоште	1750	6.275	42
3	ТС 110/35/10kV Прилеп 1	Мариово	585	5.304	33
4	ТС 110/10kV Прилеп 3	Сивец	686	6.795	24
5	ТС 35/10kV Тополчани	Канатларци	795	4.394	35
6	ТС 35/10kV Долнени	Долнени	1509	6.143	24
7	ТС 110/10kV Прилеп 3	Плетвар	1098	3.593	27
8	ТС 35/10kV Долнени	Сенокос	1025	6.479	14
9	ТС 35/10kV Тополчани	Џаферица	167	4.313	20
10	ТС 35/10kV Долнени	Новоселани	458	3.887	15

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

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

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

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

3.2.15 КЕЦ Штип

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

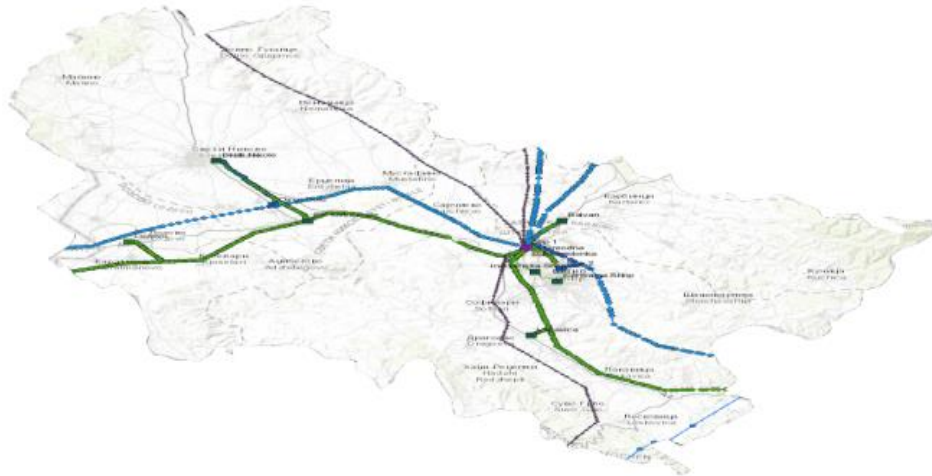
Штип, Свети Николе, Карбинци и Лозово:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 31. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Штип

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

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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	200.393.056	198.660.901	200.063.666	200.661.656	209.672.944	189.136.503
Загуби	22.911.511	23.782.290	24.263.829	23.243.396	24.817.815	21.361.326
Влезна енергија	223.304.567	222.443.191	224.327.495	223.905.053	234.490.759	210.497.828
Загуби %	10,3%	10,7%	10,8%	10,4%	10,6%	10,1%

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

Напонски прилики во КЕЦ Штип

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



Слика 1 Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Штип

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

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

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

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

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

Градската мрежа во Штип и Свети Николе е главно е кабловска со NA2XS(F)2Y 3x1x150 mm², ХНЕ 48-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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 35/10kV Св.Николе	Мездра	422	7.116	36
2	ТС 35/10kV Св.Николе	Горобинци	743	7.996	27
3	ТС 35/10kV Индустриска	Села Запад	849	6.463	24
4	ТС 110/35/10kV Штип 2	Шашаварлија	157	5.487	21
5	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Пеширево	1146	2.951	36
6	ТС 110/35/10kV Овче Поле	Ерџелија	610	5.000	20
7	ТС 35/10kV Балван	Таринци	1295	3.423	25
8	ТС 35/10kV Св.Николе	Немањци	305	4.356	15
9	ТС 35/10kV Лаковица	20-ти километар	491	2.354	27
10	ТС 35/10kV Балван	Плачковица	248	5.770	9

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

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

Главните причини за испадите се следни:

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

Имајќи ги во предвид горе наведените, Електродистрибуција секоја година инвестира во овој дел на 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 централи за што во иднина се очекуваат и повеќе барања за приклучок на овие фотонапонски централи.

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 централи од обновливи извори на енергија.

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Струга со електрична енергија напојува пет општини:

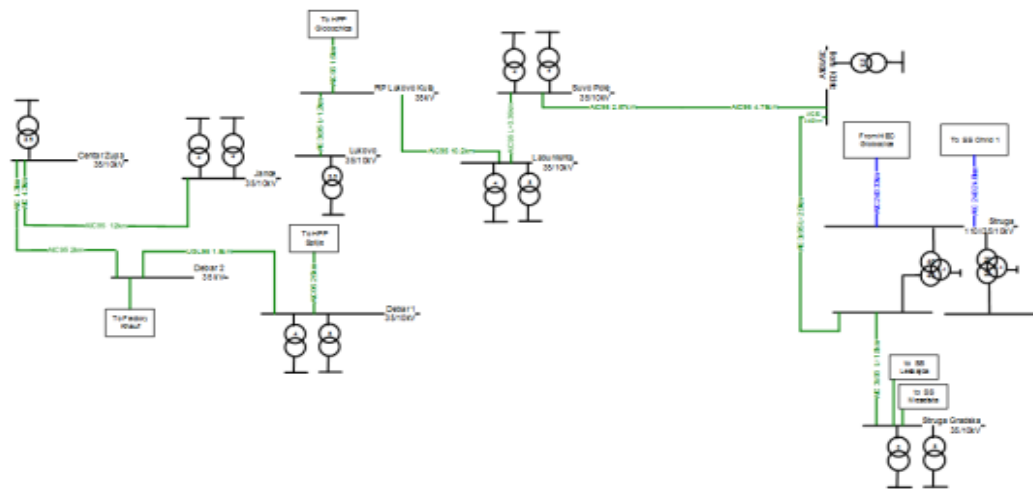
Струга, Дебар, Вевчани, Центар Жупа и дел од Маврово и Ростуша:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 33. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Струга

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

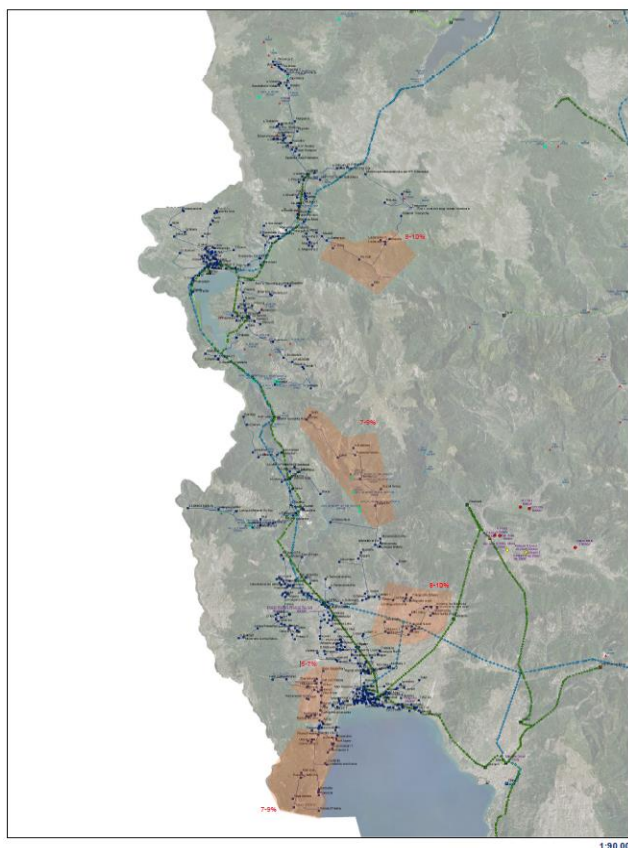
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	179.718.826	178.227.960	182.990.832	182.192.897	195.134.779	187.121.345
Загуби	30.400.808	30.380.347	30.922.576	26.792.151	29.140.987	28.508.265
Влезна енергија	210.119.634	208.608.307	213.913.408	208.985.048	224.275.766	215.629.610
Загуби %	14,5%	14,6%	14,5%	12,8%	13,0%	13,2%

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

Напонски прилики во КЕЦ Струга

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



Слика 34. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Струга

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

10 kV извод Хотели напојуван од ТС 110/35/10 kV Струга во правец на граничниот премин Кафасан 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 Кафасан 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, Збачди, 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 во главном надземена 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/Fe70mm² а на сите ограноци со Al/Fe 50 mm² а на почетните делови на

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

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

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

Прекини во КЕЦ Струга

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Струга на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 35/10kV Луково	Јабланица	592	8.100	61
2	ТС 35/10kV Суво Поле	Добовјани	2109	5.731	35
3	ТС 35/10/20kV Јанче	Лазарополе	1302	5.381	22
4	ТС 35/10kV Суво Поле	Вевчани	2513	1.577	36
5	ТС 35/10kV Суво Поле	Лабуништа	189	1.399	37
6	ТС 35/10kV Дебар 1	Косоврасти	665	2.294	22
7	ТС 110/35/10kV Струга	Индустриска	570	2.382	21
8	ТС 35/10kV Луково	Модрич	268	2.615	19

9	ТС 110/35/10kV Струга	Враништа_K09	2410	1.801	27
10	ТС 110/35/10kV Струга	Хотели	1605	2.007	22

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

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

Главните причини за испадите се следни:

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

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

- каблирање на изводи посебно во делови кои се непристапни и изложени на атмосферски влијанија
- реконструкција на делници со нови бетонски столбови со нова 20 kV изолација и монтажа на проводник Al/Fe 70 mm² на главна делница и Al/Fe 50 mm² на оградоци
- 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 централи. Во иднина, имајќи ја во предвид добрата положба, се очекува изградба на нови Фотонапонски централи на целиот регион кој ги покрива КЕЦ Струмица.

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

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

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Струмица со електрична енергија напојува шест општини:

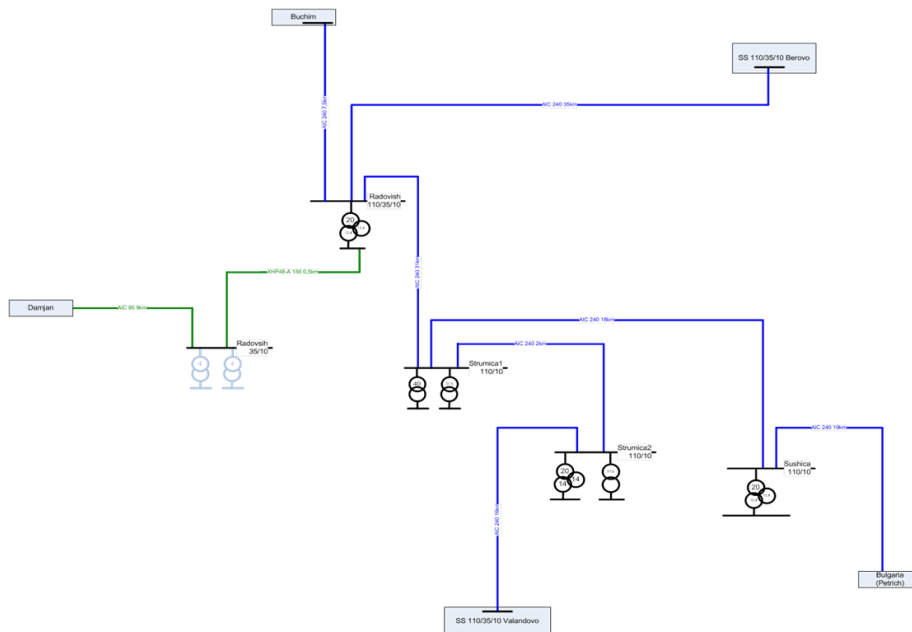
Струмица, Радовиш, Конче, Василево, Босилово и Ново Село:

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 35. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Струмица

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

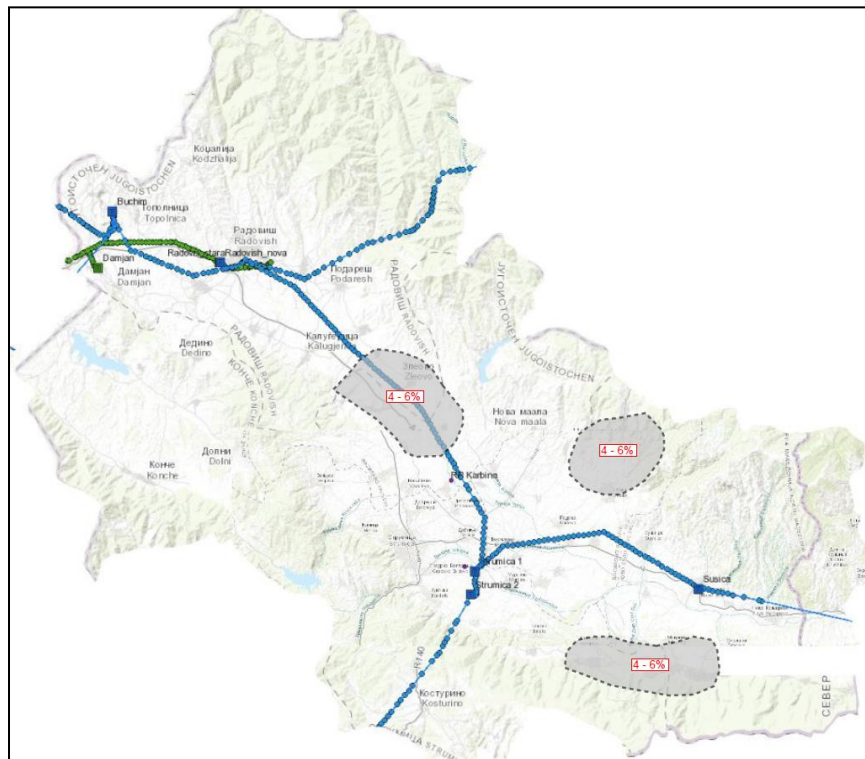
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	228.430.611	223.946.972	225.783.931	232.102.543	249.021.631	229.060.353
Загуби	28.803.186	29.177.599	31.028.712	26.335.250	28.186.972	20.579.061
Влезна енергија	257.233.797	253.124.570	256.812.642	258.437.793	277.208.603	249.639.414
Загуби %	11,2%	11,5%	12,1%	10,2%	10,2%	8,2%

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

Напонски прилики во КЕЦ Струмица

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



Слика 36. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Струмица

Во прилог е графички приказ на мрежа во КЕЦ Струмица и на него се означени повеќе региони каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за региони кои се на поголемо растојание од главните напојни трансформаторски станици 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 Владевци, 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, Бориево, 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 подземен кабел со пресек 150 mm² и 24 0mm со цел да се задоволат параметрите за dU и Sk3 во рамките на дозволеното.

Прекини во КЕЦ Струмица

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Струмица на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/35/10kV Радовиш	Селџа Исток	325	10.894	33
2	РП 10kV Карбино	Турија	603	5.481	35
3	ТС 110/10kV Струмица 2	Околија	1108	4.643	39
4	ТС 110/10kV Струмица 2	Брана Водоча	1027	3.713	40
5	ТС 110/10kV Сушица	Граница	1416	4.077	28
6	ТС 110/35/10kV Радовиш	Села Запад	1482	3.326	29
7	ТС 110/10kV Сушица	Зубово	1651	2.220	22
8	ТС 110/10kV Струмица 1	Карбино 4	1150	1.412	33
9	ТС 110/10kV Сушица	Босилово	1761	2.037	22
10	ТС 110/35/10kV Радовиш	Мантово	711	2.876	15

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

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

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

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

3.2.18 КЕЦ Тетово

КЕЦ Тетово ги покрива општините: 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 централи кој се веќе приклучени и централи за кој има издадено решение за приклучување. Во иднина имајќи ја во предвид добрата положба се очекуваат и други капацитети од обновливи извори. Исто така во овој КЕЦ се наоѓа и индустриската зона ТИРЗ Тетово каде има приклучени индустриско фабрички комплекси и најава дека и во иднина може да се очекува дополнителни баратели од областа на индустријата.

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

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Тетово со електрична енергија напојува 6 општини:

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

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

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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



Слика 36. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Тетово

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

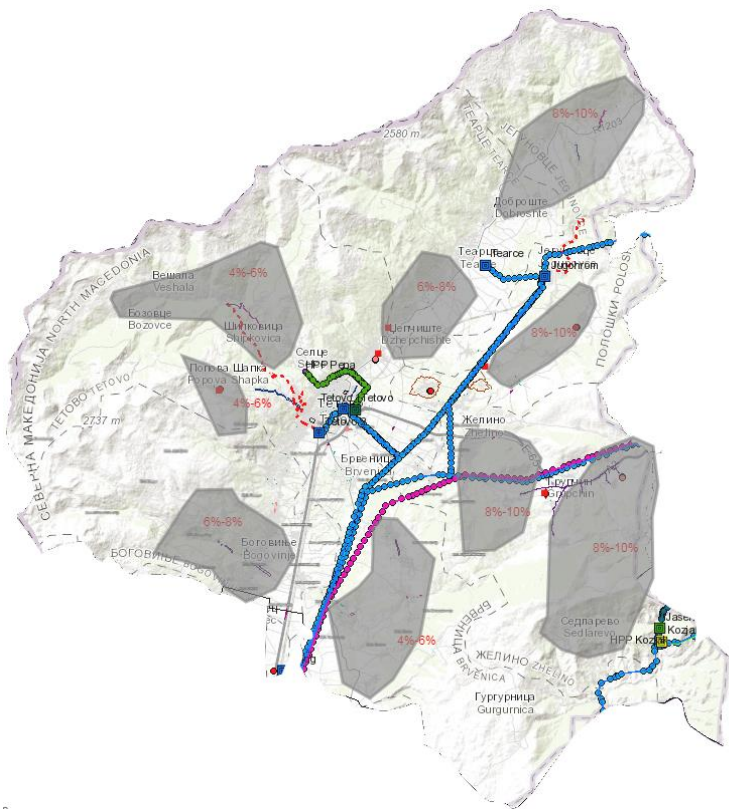
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	420.692.467	427.811.132	433.160.880	433.669.462	460.797.380	440.869.032
Загуби	66.038.462	60.665.731	53.958.082	51.034.134	53.682.614	50.095.937
Влезна енергија	486.730.930	488.476.863	487.118.961	484.703.595	514.479.994	490.964.969
Загуби %	13,6%	12,4%	11,1%	10,5%	10,4%	10,2%

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

Напонски прилики во КЕЦ Тетово

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



Слика 37. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Тетово

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

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

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

10 kV извод 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 Челопек гравитираат селата: Бриони, Челопек, 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, Камењане, 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 магистрала 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 60-70год 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 воглавном 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 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 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 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на прекини
1	ТС 110/20kV Тетово 2	Челопек	3427	2.596	113
2	ТС 110/20kV Полог	Приок	2461	2.408	104
3	ТС 110/20kV Тетово 2	Боговиње	3921	1.828	81
4	ТС 35/10kV Тетово	Групчин	2158	4.185	32
5	ТС 35/10kV ХЕЦ Пена	Шипковица	950	4.126	19
6	ТС 110/20/10kV Теарце	Вратница	2388	2.986	15
7	ТС 110/20kV Тетово 2	Речица	2474	1.624	27
8	ТС 35/10kV ХЕЦ Пена	Селце	751	4.352	10
9	ТС 110/20/10kV Теарце	Јегуновце	1205	768	27
10	ТС 110/35/20/10kV Тетово 1	Дервенд	1856	623	20

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

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

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

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

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

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

Технички опис и карактеристики на постоечка дистрибутивна мрежа

КЕЦ Велес со електрична енергија напојува 3 општини:

Чашка, Велес и Градско:

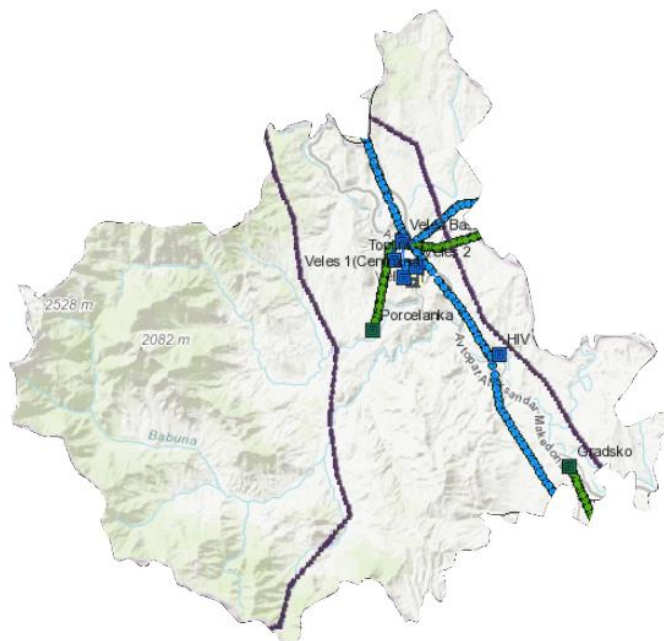
- со вкупна површина од 1.483 km²
- жители 66.541
- број на броила 27.585

Должина на мрежа и број на трансформаторски станици:

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

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

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



Слика 38. Дистрибутивно подрачје на КЕЦ Велес

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

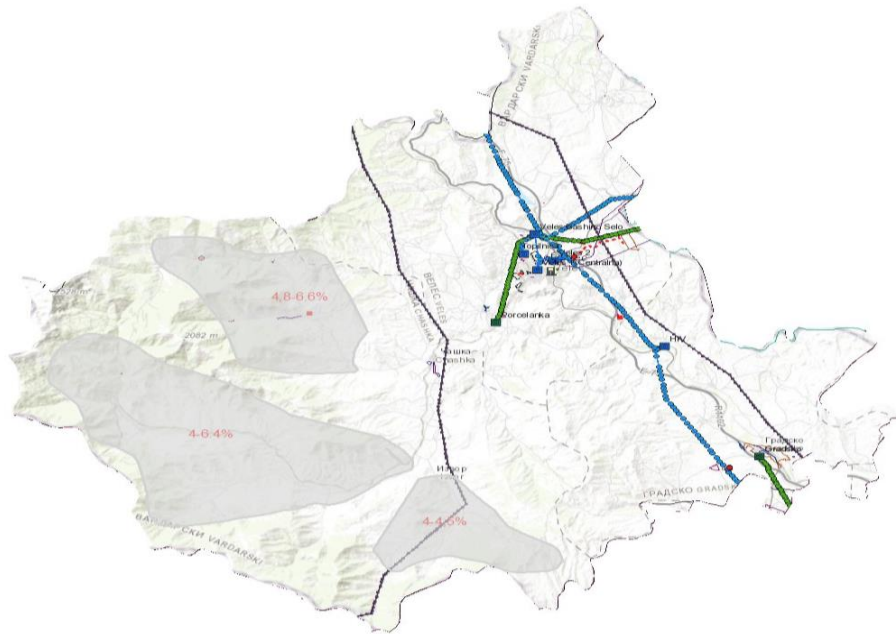
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувачите. Тие се важен показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција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

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Испорачана енергија	170.015.207	167.627.594	170.042.945	175.546.307	189.130.768	170.986.827
Загуби	15.872.474	16.237.270	14.963.500	15.817.544	15.012.197	16.095.687
Влезна енергија	185.887.681	183.864.863	185.006.445	191.363.851	204.142.965	187.082.514
Загуби %	8,5%	8,8%	8,1%	8,3%	7,4%	8,6%

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

Напонски прилики во КЕЦ Велес

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



Слика 39. Дистрибутивната мрежа на КЕЦ Велес

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Прекини во КЕЦ Велес

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Велес на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2022 година:

Бр.	Име на ТС	Извод	Број на корисници	Времетраење на прекини (min)	Број на испади
1	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Јасеново	2182	18.855	105
2	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Раштани	723	18.628	29
3	ТС 110/35/10kV Велес В.село	Црн Врв Нов	1212	5.768	33
4	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	Чашка	1558	8.338	18
5	ТС 110/10kV Велес 2	Црквино	439	2.812	24
6	ТС 35/10kV Градско	Виничани	411	2.741	16
7	ТС 110/10kV Велес 1	Транс Велес	172	8.673	4
8	ТС 35/10kV Градско	Стоби	17	1.205	10
9	ТС 35/10kV Градско	Чичево	157	1.427	8
10	ТС 35/(20)10kV Порцеланка	ХПП Тополки J02	7	437	12

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

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

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

Главните причини за испадите се следни:

- 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 оградоци.
- 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 решеткасти	Бетонски	Дрвени	Полиестер	Нема инфо за Тип
Аеродром	35kV	38	93	7	0	0
	110kV	57	0	0	0	0
	0,4kV	0	1.230	859	0	12.983
	10kV	30	1.021	1.781	0	358
	20kV	0	0	0	0	0
Тетово	35kV(не е во функција)	11	0	0	0	0
	0,4kV	0	6.399	9.388	11	8.177
	10kV	71	2.270	2.261	25	660
	20kV	0	16	30	0	23
	Не се во функција	0	15	1	0	0
Охрид	35kV	269	85	1	0	0
	0,4kV	0	171	2.902	0	10.839
	10kV	87	1.102	4.023	26	205
	20kV	0	0	0	0	3

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

	Не се во функција	0	17	37	0	
Битола	35kV	6	589	0	0	0
	110kV(работи на 35kV)	21	0	0	0	0
	0,4kV	0	2.251	5.933	69	8.098
	10kV	85	4.193	3.768	73	100
Прилеп	35kV	109	589	0	0	0
	110kV	26	0	0	0	0
	110kV(работи на 35kV)	25	1	1	0	0
	0,4kV	0	2.989	6.838	1	7.309
	10kV	55	4.186	2.581	137	329
	20kV	0	0	0	0	37
	Не се во функција	0	6	15	0	0
Велес	35kV	35	83	0	0	0
	0,4kV	0	1.438	3.246	0	5.409
	10kV	0	1.303	3.511	0	506
	Не се во функција	0	0	7	0	0
Куманово	0,4kV	0	5.198	3.202	6	11.225
	10kV	29	3.495	776	8	163
	20kV	18	1.651	26	1	329
	Не се во функција	0	0	0	0	9
Штип	35kV	11	418	0	0	0
	110kV(работи на 35kV)	24	1	0	0	0
	0,4kV	0	4.789	2.164	20	2.972
	10kV	1	2	0	0	5.635
Струмица	35kV	1	60	0	0	0
	0,4kV	0	369	735	0	17.337
	10kV	118	3.586	1.869	5	381
Гостивар	0,4kV	0	3.643	7.087	8	3.530
	10kV	0	1	0	0	4.135
	20kV	0	0	0	0	16
	Не се во функција	0	0	0	0	37
Кичево	35kV	55	75	1	0	0
	110kV(работи на 35kV)	88	1	0	0	0
	0,4kV	0	3.125	13.091	3	530
	10kV	21	2.198	4.363	85	117
Струга	35kV	220	108	0	0	0
	0,4kV	0	900	5.704	7	6.851

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

	10kV	15	14	34	0	4.944
	Не се во функција	0	0	0	0	179
Кавадарци	35kV	14	286	0	0	0
	110kV	27	0	0	0	0
	110kV(работи на 35kV)	7	0	0	0	0
	35kV(не е во функција)	0	28	0	0	0
	0,4kV	0	962	4.678	26	3.869
	10kV	0	8	17	0	5.128
Гевгелија	35kV	48	145	0	0	0
	110kV	64	0	0	0	0
	110kV(работи на 35kV)	133	25	0	0	0
	0,4kV	0	2.527	2.873	6	2.517
	10kV	0	2	0	0	3.608
	20kV	0	0	0	0	1
Кочани	35kV	43	393	0	0	0
	0,4kV	0	695	2.950	3	13.022
	10kV	57	1.118	2.484	48	2.777
Делчево	35kV	120	30	0	0	0
	0,4kV	0	836	6.822	1	5.394
	10kV	3	1.094	3.455	15	116
Кратово	35kV	82	159	1	0	0
	0,4kV	0	3.543	11.811	83	7.919
	10kV	100	3.256	1.521	85	98
	Не се во функција	0	3	6	0	0
Васил Главинов	35kV	39	168	0	0	0
	110kV	68	0	0	0	0
	0,4kV	0	2.916	6.770	8	10.912
	10kV	1	2.027	1.159	0	206
Ѓорче Петров	35kV	82	92	0	0	0
	110kV	22	0	0	0	0
	110kV(работи на 35kV)	44	0	2	0	0
	0,4kV	0	1.867	1.186	6	14.604
	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	адаптирана	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

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

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

КЕЦ	10(20)/ 0,4kV	10_10kV (EVN)	110kV	110kV (EVN)	20_10kV (EVN)	220 kV (MEPSO)	35_0,4kV (Турџи)	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:

4 Прогноза за потрошувачка

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

Покарај податоците за прогнозираната потрошувачка, ова поглавје содржи:

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

4.1 Анализа на потрошувачката на електрична енергија во електродистрибутивниот систем

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

Во продолжение е претставена детална статистичка обработка на потрошувачката на електрична енергија за изминатиот период.

На графиците е дадена вкупната потрошувачка на електрична енергија во електродистрибутивната мрежа, во периодот од 2012 до 2022 година, вклучувајќи ги и загубите во дистрибутивната мрежа на Електродистрибуција.

Една од основните причини за зголемување или намалување на потрошувачката на електрична енергија во периодот од 2015 година до 2022 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).

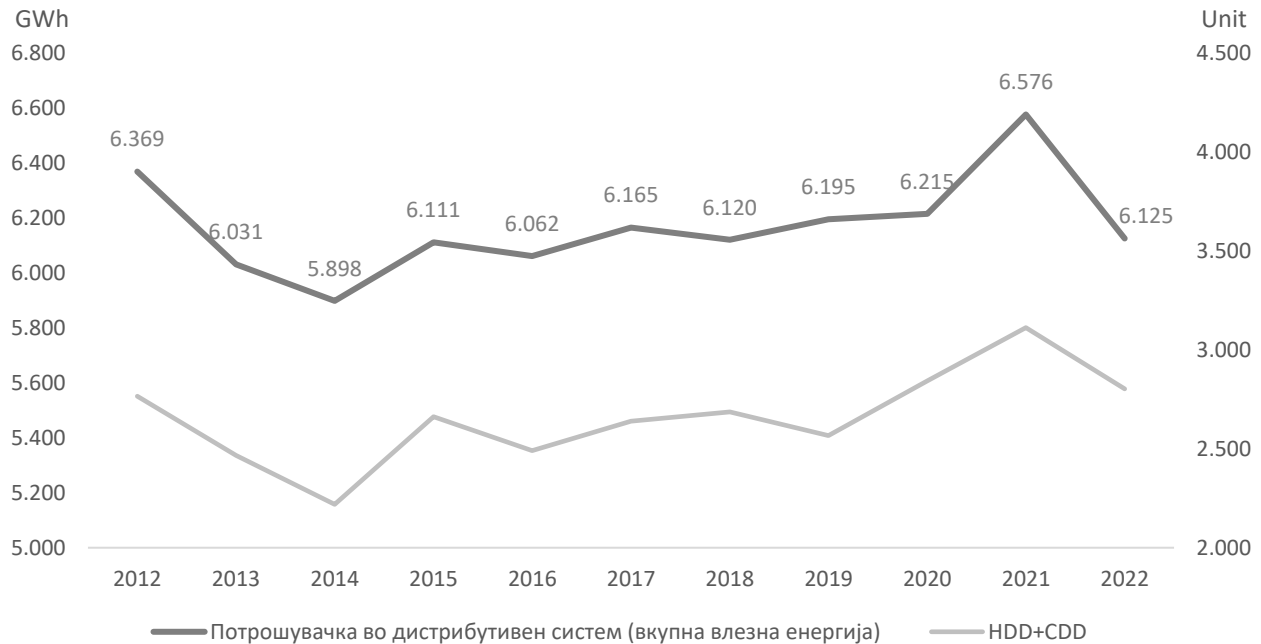


График 2. Вкупна годишна потрошувачка (GWh)

На долната табела е прикажан билансот на електрична енергија во дистрибутивниот систем и тоа од 2017 до 2022 година: вкупна влезна енергија, вкупна излезна енергија и загуби (разлика помеѓу влезната и излезната енергија)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Влезна енергија	6.164.617.128	6.120.428.337	6.195.320.913	6.214.680.925	6.576.400.925	6.125.006.026
Загуби	890.803.834	868.549.464	858.425.627	857.472.574	913.423.442	855.601.430
Излезна енергија	5.273.813.294	5.251.878.873	5.336.895.286	5.357.208.351	5.662.977.483	5.269.404.596

Табела 62. Биланс на електрична енергија 2017 – 2022

Секако тука не треба да се изостави и континуираното намалување на загубите во електродистрибутивниот систем кои се во константен тренд на постепено опаѓање. На следната слика се загубите во дистрибутивната мрежа и вкупната потрошувачка на електрична енергија во дистрибутивната мрежа, како и меѓусебниот однос. Со ова јасно се забележува континуираното намалување на загубите и колкав процент тие опфаќаат од вкупната потрошувачка низ текот на годините. Намалувањето на загубите се должи на постојаните инвестиции кои се прават во дистрибутивната мрежа како и постојаните инспекции кои овозможуваат спречување на кражби на електрична енергија.

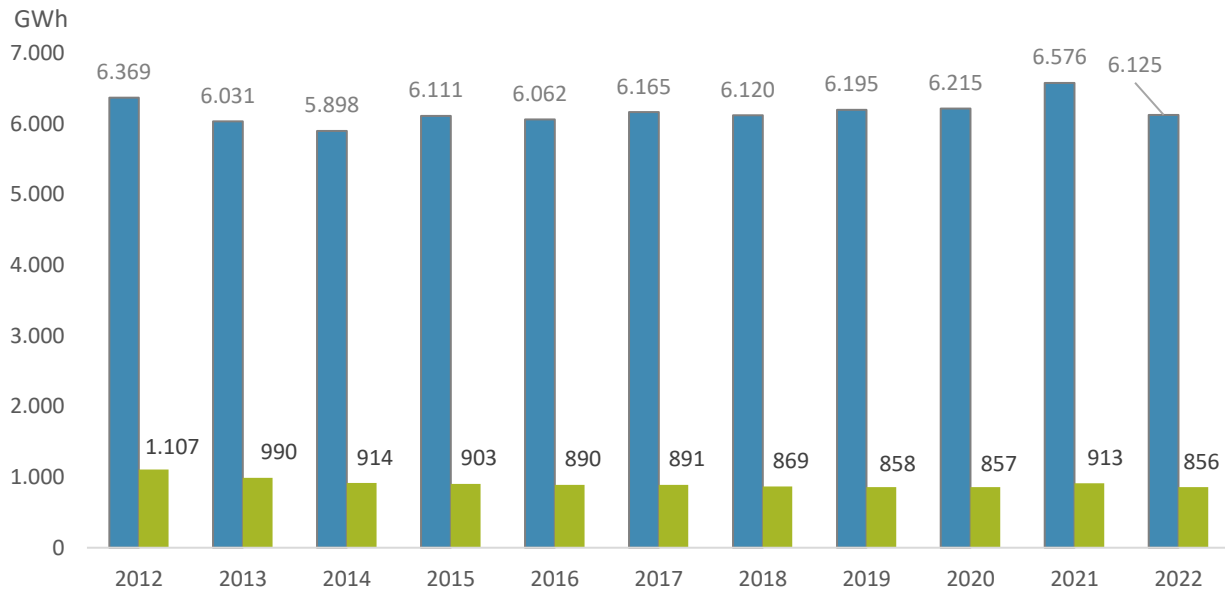


График 3. Меѓусебен однос на загубите и потрошувачката на електрична енергија во дистрибутивната мрежа

4.2 Детален опис на методологија како се прави прогнозата за потрошувачката

Методологијата врз основа на која се прави предвидувањето на Електродистрибутивната мрежа е со помош на софтверска алатка во која се внесуваат историски податоци за потрошувачката како и температури и останати предиктори кои влијаат за зголемување/намалување на конзумот. Како еден од основните и најзначајни параметри за влијание на конзумот е температурата па така во сите модели температурата се користи како основен предиктивен услов.

Анализата на конзумот се прави со помош на статистички и регресивни модели се со цел подобро предвидување на потрошувачката.

Постојат голем број алатки и софтвери кои помагаат за попрецизно предвидување и анализа на потрошувачката на електрична енергија во електродистрибутивниот систем а кај нас покрај Excel, дополнително се користат и Quantrix Modeler и mP Energy. Овие алатки служат за дополнителни и понапредни анализи на традиционалните методи.

Quantrix Modeler претставува алатка која што со своите перформанси и нова технологија нуди иновативни пристапи за решавање на комплексни проблеми. Тој помага да се трансформираат податоците со цел да се откријат нови зависности врз база на податоците. Предноста на *Quantrix* е мултидимензионалниот преглед на податоците, што доведува до увид поедноставно и полесно да може да се анализираат податоците за разлика од традиционалната дводимензионална анализа со табели. Оваа алатка се користи кога сакаме предвидување на потрошувачката на подолгорочен план односно за предвидување на потрошувачка за повеќе од еден месец. Земајќи ги во предвид минатите, тековните и идните услови тој обезбедува релативно точни предвидувања. Линеарниот модел е најчесто користен за предвидување бидејќи е лесен за имплементација и на подолг временски период релативно брзо и со голема точност ги дава предвидувањата кои се потребни. За долгорочното предвидување најчесто се користат линеарни методи бидејќи точноста и брзината со која се постигнува предвидувањето се во баланс.

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

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.

	2024	2025	2026	2027	2028
Излезна енергија [kWh]	5.180.191.444	5.227.812.004	5.275.872.315	5.324.376.451	5.373.328.526

	2029	2030	2031	2032	2033
	5.422.732.691	5.472.593.136	5.522.914.091	5.573.699.822	5.624.954.639

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. 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

Додека, во долната табела е прикажан планот за намалување на загубите во наредните 10 години:

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
841.645	805.763	776.984	750.045	720.891	688.785	659.485	632.016	603.369	576.698

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

Уште на почетокот би било добро да се спомене, а истото е објаснето подетално во наредниве поглавја, дека количините на електрична енергија за загуби (MWh) прикажани во горниве 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 Пресметка на загубите

Според Правилник од 2019 година за начин и услови за определување на регулиран максимален приход и регулирани просечни тарифи за пренос на електрична енергија, организирање и управување со пазарот на електрична енергија и дистрибуција на електрична енергија, загубите се пресметуваат како реалитивна разлика помеѓу влезната и излезната енергија во однос на влезната енергија. Апсолутната вредност на загубите (kWh) за конкретен период (календарски месец или календарска година) е разлика помеѓу влезната и излезната енергија во тој ист период.

Оваа пресметка за 2022 година, во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, е прикажана во следнава табела:

Загуби на електрична енергија во дистрибутивен систем за 2022 година			Вкупно 2022
Количини на влез	Влезена енергија преку преносен систем	kWh	5.512.971.535
	Влезена директно во ДСО	kWh	74.174.265
	Дистрибутивно производство	kWh	142.866.093
	Вкупно	kWh	6.125.006.026
Количини на излез	Излезена од ДСО во ТСО	kWh	48.130.642
	Испорачано на крајни потрошувачи	kWh	5.221.273.954
	Вкупно	kWh	5.269.404.596
Загуби во дистрибутивен систем		kWh	855.601.430

Како што може да се види од приказот во табелата, вкупната количина влезна енергија во 2022 година била 6.125.006.026 kWh, вкупната излезна енергија била 5.269.404.596 kWh, додека апсолутните загуби се нивната разлика, односно 855.601.430 kWh.

5.3 Пресметка на апсолутни загуби (kWh) и релативни загуби (%)

Во текот на 2022 и особено во 2023 година се зголеми производството на електрична енергија од дистрибуирани производители, а особено од фотоволтаици. Еден дел од нив произведуваат електрична енергија исклучиво за продажба, додека други произведуваат за сопствени потреби. Иако вкупната потрошувачка е скоро иста по години, преземената енергија од мрежа се намалува како резултат на тоа што потрошувачите сами си произведуваат енергија за сопствени потреби. Ова е особено изразено во последнава година (втора половина на 2022 и прва половина на 2023 година). Како резултат на намалена излезна енергија од дистрибутивната мрежа, се намалува и влезната енергија во дистрибутивната мрежа. Бидејќи реалтивните загуби (%) се пресметуваат како однос од апсолутните загуби и влезната енергија, овој ефект имплицира поголеми релативни загуби за ист износ на апсолутните.

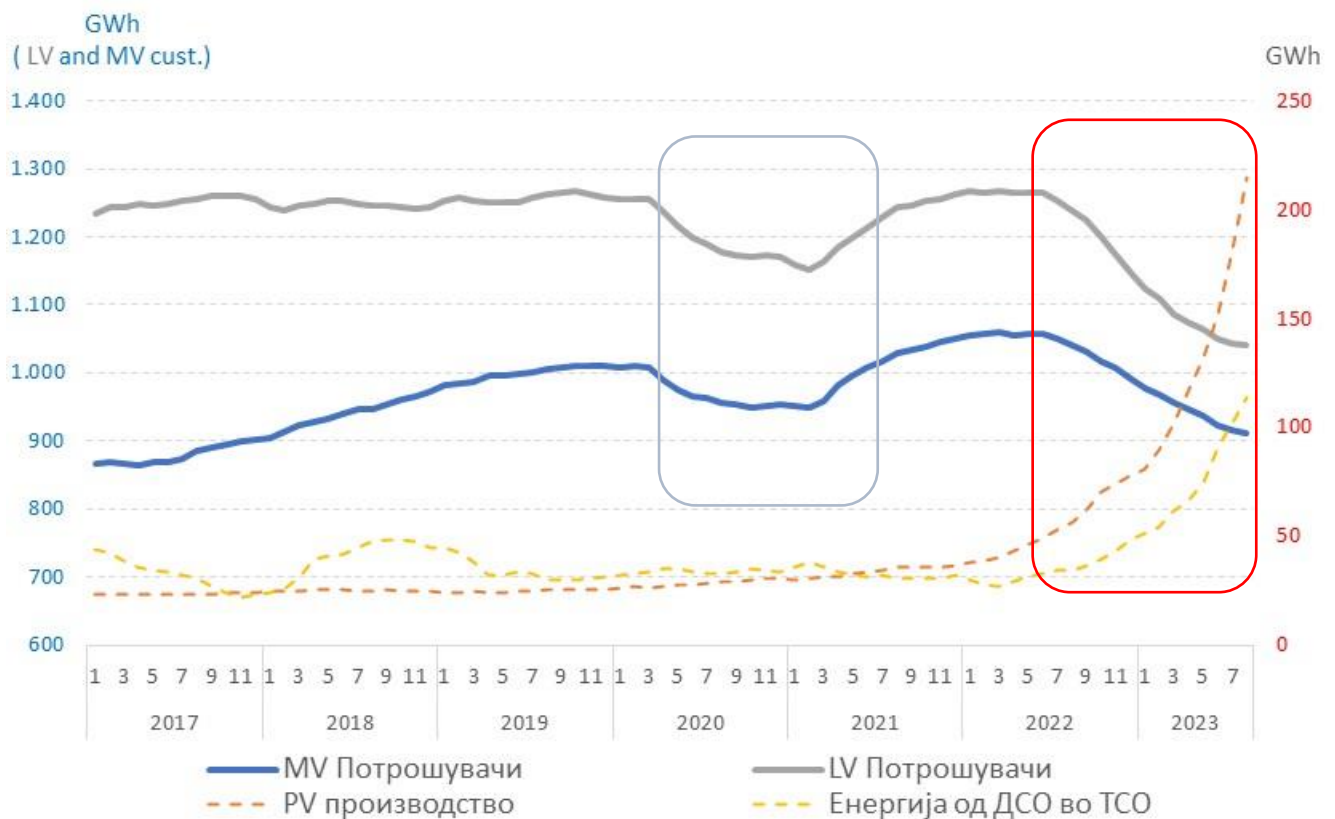
5.3.1 Реални податоци и ефектот од производство од фотоволтаици

Меѓутоа, трендот на инсталирање на фотоволтаици за сопствени потреби, кој започна во 2022 година, продолжува и понатаму. За да се добие вистинска слика, на следниот график се прикажани:

- електрична енергија произведена од фотоволтаици
- енергија која се враќа од дистрибутивна во преносна мрежа
- вкупна испорачана енергија на потрошувачи од категории MV и LV, без домаќинства

за временски период од 2017 до 2023 година.

Кај домаќинствата сеуште не е изразен ефектот на производство за сопствена потрошувачка, па затоа тие не се земени предвид на сликата.



Како што може да се забележи, на графикот има две отстапувања од трендот и тоа во:

- 2020 – 2021 година, како резултат на рестрикциите поради Covid пандемијата и
- 2022 – 2023 година, како резултат на зголеменото производство од фотоволтаици.

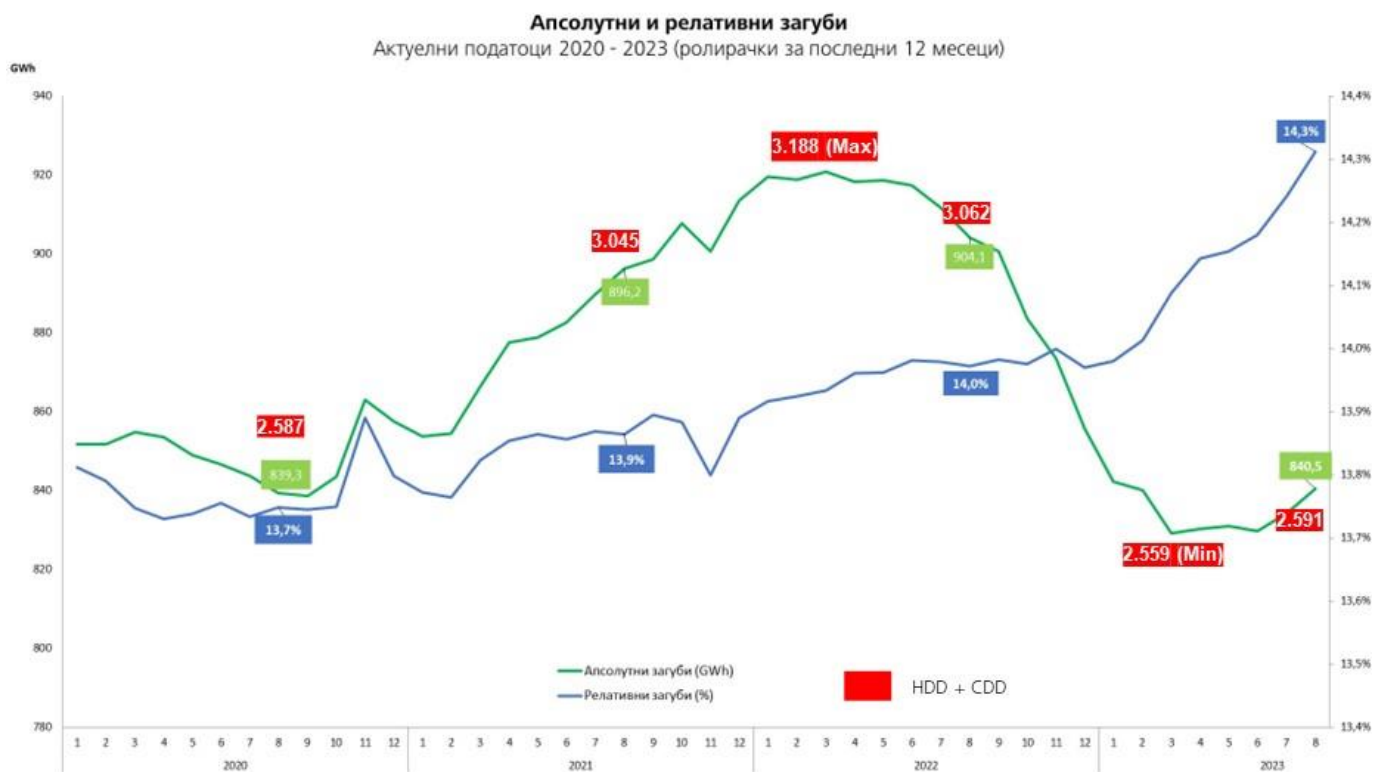
Во случајов предмет на интерес е второто отстапување од трендот, кое е резултат на производство од фотоволтаици – тренд што ќе продолжи и во наредните години. Имено, како резултат на се поголемото производството од фотоволтаици, а особено на фотоволтаиците инсталирани за сопствени потреби, намалена е испораката на електрична енергија на крајните потрошувачи од категориите MV и LV (во LV се исклучени домаќинствата). Исто така, може да се забележи дека се повеќе енергија се враќа од дистрибутивниот во преносниот систем, односно се зголемува излезната енергија. Оваа излезна енергија влегува во сегашната пресметка на загубите, иако не е испорачана енергија на крајни потрошувачи. Интересно е што во наредните

години се очекува пуштање под напон на нови фотоволтаици за кои се издадени Решенија за приклучување и за кои се почнати постапки за Одобрение за градба или Решенија за поставување на кров. Поради ова дополнително ќе се зголеми производството од фотоволтаиците и овој ефект ќе биде уште поизразен.

5.3.2 Пресметка на релативните загуби не функционира повеќе

Од изнесените причини, дистрибутивниот систем се повеќе ќе се однесува како моделот прикажан претходно. Според ова, може да се заклучи дека сегашниот начин на пресметка на релативните загуби нема да функционира повеќе, од причина што ќе дава искривена слика на вистинските, односно апсолутните загуби изразени во kWh. Како што беше објаснето претходно, и покрај намалувањето на загубите (kWh), релативните загуби (%) ќе растат и се добива впечаток дека мерките за намалување на загубите, како и одобрените парични средства за реализација на тие мерките, не вродуваат со плод.

Ова најдобро може да се илустрира на графикот подолу, на кој се прикажани актуелни податоци за загубите по месеци (ролирачки за предходни 12 месеци) за период од 2020 до 2023 и тоа изразени во GWh и во %.



Ако конкретно ги споредуваме 8-ми месец 2020 и 8-ми месец 2023 апсолутните загуби се речиси идентични: 839 GWh, односно 840 GWh, додека релативните се многу зголемени: од 13,7 % на 14,3 %.

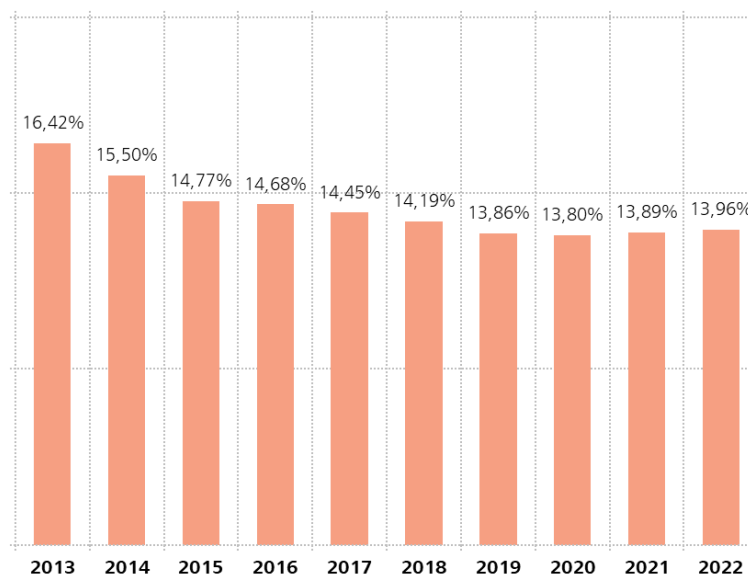
Поради ова, во продолжение на овој документ прикажано е проектираното намалување на вистинските, односно апсолутните загуби (kWh), во наредните години.

5.4 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.

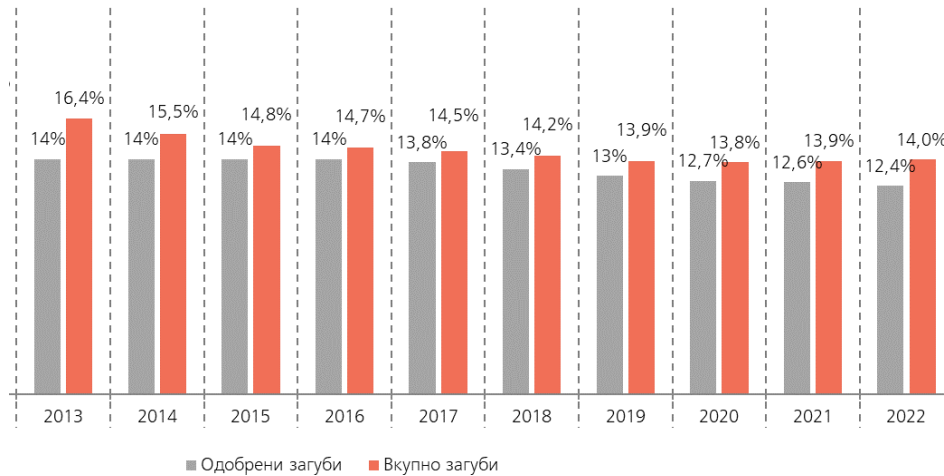
Електродистрибуција посветува големо внимание на имплементацијата на посебни мерки за намалување на загубите на електрична енергија во електродистрибутивниот систем. Со мерките кои се имплементираат повеќе од 10 години се постигнува значително намалување на процентот на загуби во електродистрибутивниот систем. Така, во 2019 година, процентот на загуби на електрична енергија во електродистрибутивниот систем изнесуваше 13,9%, додека во 2020 година истиот изнесува 13,8%. Количината на електрична енергија потребна за покривање на загуби на електрична енергија во 2020 година изнесува 857 GWh. Ова ниво на загуби на електрична енергија во дистрибутивниот систем е многу пониско од нивото на загубите што беше актуелно пред 10 или 15 години, кога загубите достигнуваа ниво и до 24% од влезената енергија во дистрибутивниот систем.

На следниот график се прикажани загуби на електрична енергија по години, почнувајќи од 2013 па се до 2022:

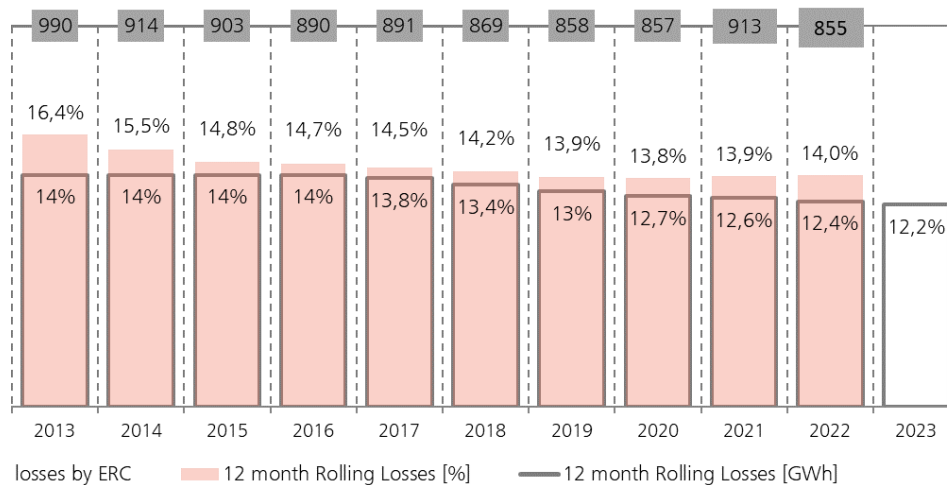


Од прикажаниот график евидентно е намалување на вкупните загуби во електродистрибутивниот систем во 2022 година во споредба со нивото на загуби во 2013 година. Тоа намалување е резултат на имплементација на голем обем на мерки од страна на Електродистрибуција, кои вклучуваат инвестиции и програми за 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.

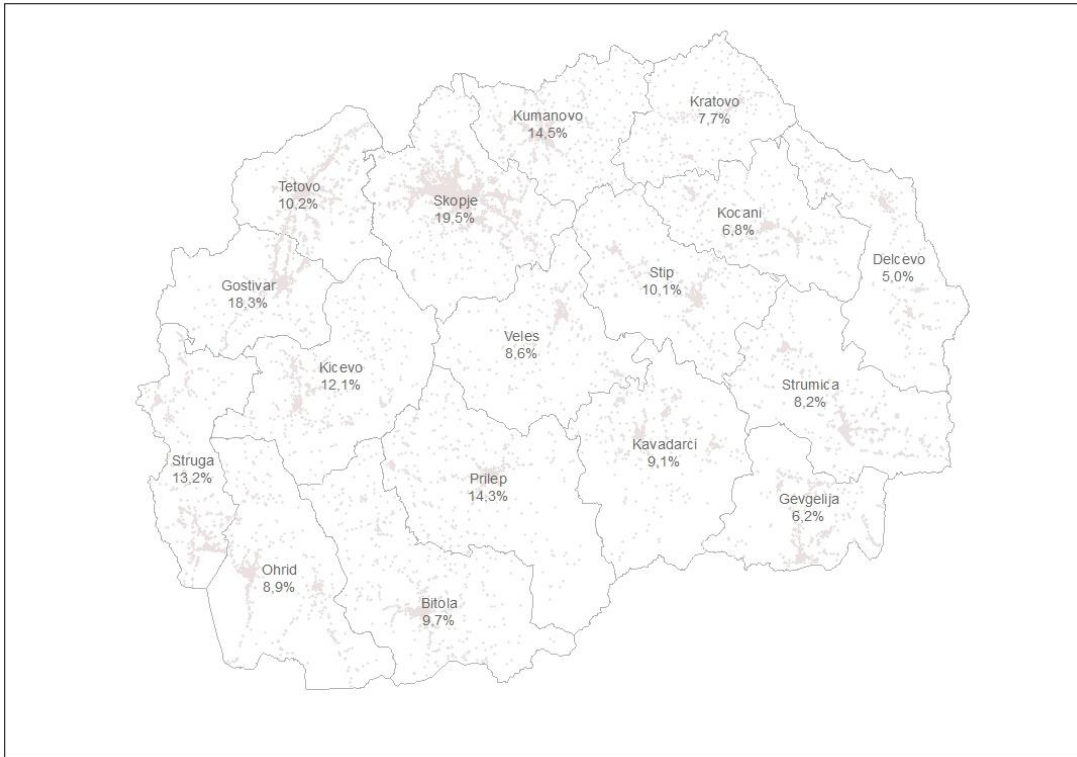
На следниот график се прикажаи % на актуелните загуби во последните 10 години, исто така паралелно со нив се прикажани одобрените % на загубите:



За да се направи вистинска слика на загубите, на следниот график, освен процентите на одобрени и неодобрени % на загубите, се прикажани количините на загубите, кои се движат од 990 MWh во 2013, се до 855 MWh во 2022 година:

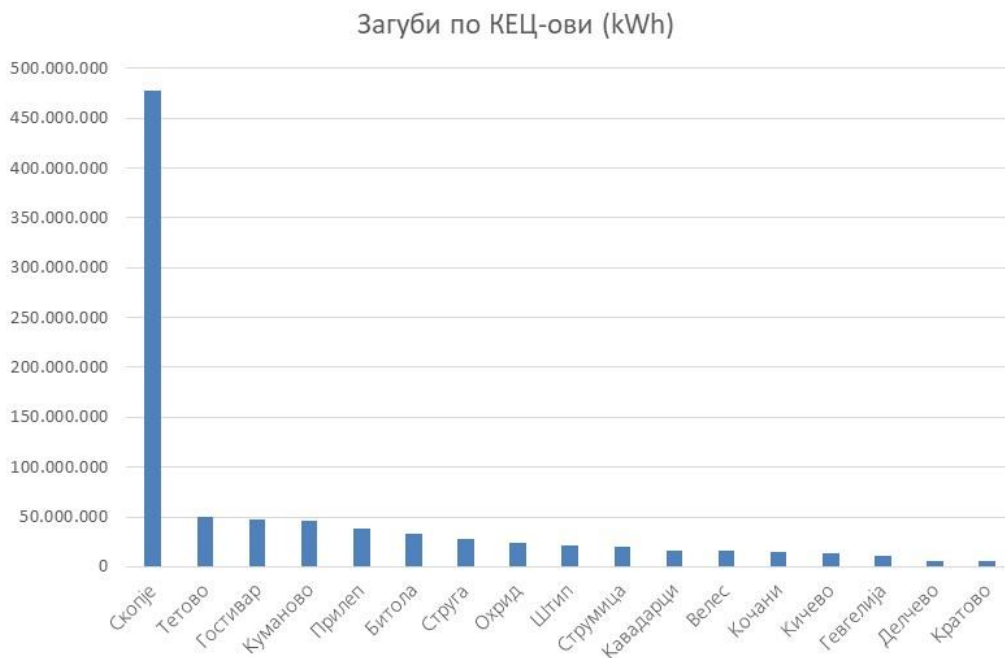


Со цел за утврдување на состојбите во однос на загубите на електрична енергија во електродистрибутивната мрежа, Електродистрибуција континуирано води евиденција на загубите по дистрибутивни области, односно по КЕЦ-ови. Во текстот понатаму се прикажани како се движеле загубите во поединечни КЕЦ-ови по годините, но на следнава слика 1. конкретно се прикажани загубите за 2022 година изразени во проценти:



слика1.

Загубите по КЕЦ-ови, изразени во kWh, во 2022 година, освен географски, би можеле да бидат прикажани графички, и тоа од највисоките кон најниските:



Слика 2.

Од графичкиот приказ на слика 2. може да се види дека процентот на загуби е највисок во скопските КЕЦ-ови со 477.482.643 kWh, КЕЦ Гостивар каде што загубите се 50.095.937 kWh, по што следат останатите, конечно КЕЦ Кратово има најмали загуби од само 5.572.850 kWh.

5.4.1 Како се прави планирање на потрошувачката и како загубите зависат од потрошувачката?

Во изминативе години, за кои е прикажан хронолошкиот развој на загубите, секоја година се прави планирање на потрошувачката, односно излезната енергија, пропорционално се прави планирање или прогноза за влезната енергија, па така и прогноза на загубите. Практично, планирањето на загубите за нареден период се прави врз основа на планираните мерки за намалување на загубите, но секогаш се зема предвид и вкупниот конзум за истите години.

На почетокот е најважно да се спомне дека во нашиот систем потрошувачката на електрична енергија, а особено потрошувачката кај домаќинствата, најмногу зависи од температурата. Причината за ова е јасна: најголемиот дел од територијата во нашата држава не е покриен ниту со систем за топлинска енергија, а ниту со дистрибутивна мрежа за природен гас, па најголем дел од домаќинствата се грееат на електрична енергија.

Од оваа причина, при планирањето на потрошувачката, освен историските податоци за претходните години, секогаш се земаат предвид температурите во текот на годината. Оваа зависност (температури наспроти потрошувачка) се изразува преку индексите HDD (Heating Degree Days) и CDD (Cooling Degree Days). Ова значи колку денови, односно месеци, во годината е сезона на греење, а колку е сезона на ладење. Освен бројот на денови, со HDD и CDD се одредува и зависноста на потрошувачката (на пример за греење) од температурата во тој ден.

Најинтересно овдека е што зависноста на потрошувачката од температурата е линеарна, што значи дека може да се направи директна пропорција помеѓу потрошувачката и индексите HDD и CDD. За да не го објаснуваме ова теоретски, најдобро е да се прикаже оваа зависност на график со реални податоци за изминативе години. Графикот е како на сликата подолу:



Слика 3.

* Пресметката на HDD и CDD се прави според формула: $HDD = \text{if } (T_{avg} \leq 12; \text{ then } = (20 - T_{avg}); \text{ else } = 0)$; $CDD = \text{if } (T_{avg} \geq 20; \text{ then } = (T_{avg} - 20); \text{ else } = 0)$; каде што $T_{avg} = (T_{max} + T_{min}) / 2$; T_{max} . = Daily Max. temperature; T_{min} . = Daily Min. temperature

На графикот слика 3. се прикажани потрошувачката на домаќинствата (GWh) и индексите HDD и CDD, од 2017 до 2023 година. Ако се из земе 2020 година кога, поради Covid карантините, потрошувачите граѓаните поголем дел од времето беа дома (па поради тоа имаше поголема потрошувачка во домаќинствата), во сите други години кривата на потрошувачка ја следи кривата на HDD + CDD. Ако ова се има ова во предвид, многу е лесно да се заклучи дека истата зависност, односно истата линеарна пропорција, ќе биде застапена и во наредните години.

Од анализите на загубите по напонски нивоа, кои се прикажани во следново поглавје, се доаѓајдено до заклучок дека најголем дел од загубите се јавуваат на низок напон, каде практично се приклучени сите домаќинства. Сега заради тоа, е добро е да ја разгледаме зависноста помеѓу потрошувачката на домаќинствата и загубите. Исто како и во предходниот случај, земаме актуелни податоци за претходните години, поточно за период 2017 до 2023 година и ги прикажуваме графички на следната слика:



Слика 4.

Од графикот слика 4. може да се забележи дека загубите се пропорционални со потрошувачката на домаќинствата: поголема потрошувачка значи поголеми загуби и обратно. Многу е лесно да се заклучи дека истата зависност, односно истата линеарна пропорција, ќе остане и во наредните години.

Од овие причини и планираните вредности на загубите во наредните години, би требале да се прилагодуваат одделно за секоја година во текот на регулираниот период. Имено, планираните вредности на загубите се дадени со "нормализирани вредности", односно претпоставено е дека влезната енергија за сите години ќе биде иста како и во 2022 година. Меѓутоа во пракса сигурно е дека нема секоја година да биде иста потрошувачката, поради тоа што нема да бидат ни исти количините на влез Потрошувачката нема да биде иста поради температурите изразени преку индексите HDD и CDD, како и други фактори поврзани со електрификацијата на транспортот и зголеменото производство од производители - потрошувачи. Од оваа причина, сакаме да укажеме дека во текот на регулираниот период, за секоја година одделно, треба да се прилагодат количините

на загуби, изразени како нормализирани вредности, согласно соодветните индекси HDD и CDD за конкретната година.

5.4.2 Заклучок

Во предходното излагање, дедени се конкретни пресметки за односот на влезната и излезната електрична енергија во и од дистрибутивниот систем на Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје во зависност од температурните прилики во разгледуваната година, како и за соодветните загуби во системот. Пресметките се направени врз основа на историски податоци од 2022 година и тие понатаму се екстраполирани на периодот до крајот на 2023 година. Овој пристап може да се примени, со помала или поголем точност, исто така и на неколку наредни години од блиската иднина.

Покрај тоа, со поедноставен модел за влијанието на зголемувањето на бројот на производители – потрошувачи во системот, кој се очекува во наредните години, прикажана е некореспонденцијата на вредностите на апсолутните (kWh) наспроти релативните (%) загуби во еден ист систем.

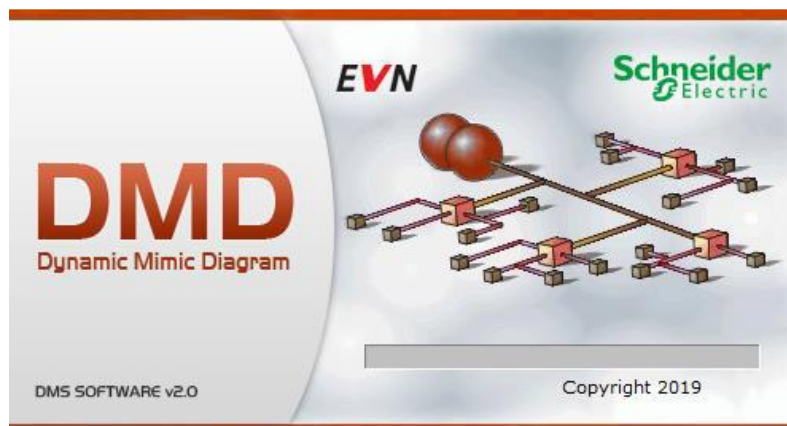
Од изнесеното, произлегуваат следниве заклучоци, односно предлози:

1. Дозволените апсолутни вредности на загубите за следниот регулаторен период, ќе треба да се проверуваат/коригираат во пократки временски интервали од аспект на тековните температурни прилики и порастот на бројот на производители – потрошувачи во системот.

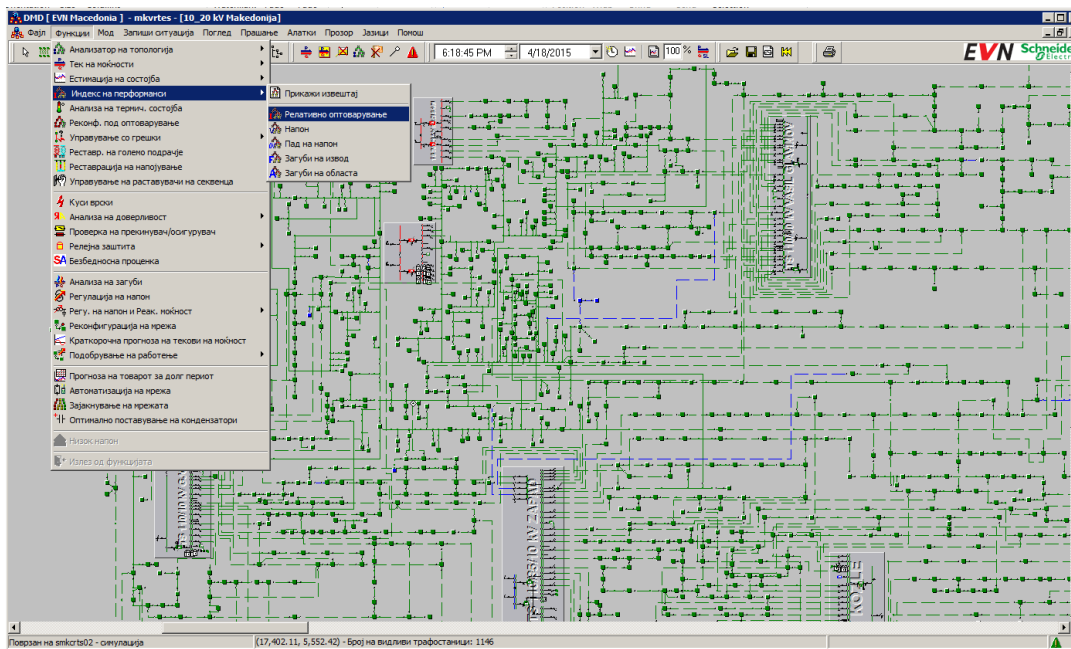
5.5 Проценка на загуби по напонски нивоа

5.5.1 Пресметка на загуби во високонапонска и среднонапонска мрежа

Пресметката на загубите во ВН и СН мрежа е направена со помош на DMS софтверот. Како што беше објаснето предходно, загубите во ВН и СН мрежа се состојат од загуби во изводи и трансформаторски станици. Загуби се добиени како извештај од DMS софтверот во кој е внесена целата ВН и СН мрежа со сите технички карактеристики: должини на изводи, пресеци, импеданци; понатаму моќности на трансформатори, струи на куси врски, напон на празен од и т.н.



Бидејќи сите трансформатори и изводи имаат погонски мерења, а исто така кога ќе се земат load profile од мерните уреди, многу лесно DMS софтверот може да направи пресметка на загубите во сите елементи поединечно. Исто така, освен пресметки на поединечни елементи од СН и ВН мрежа, истите можат да се групираат и да се соберат по логични целини.



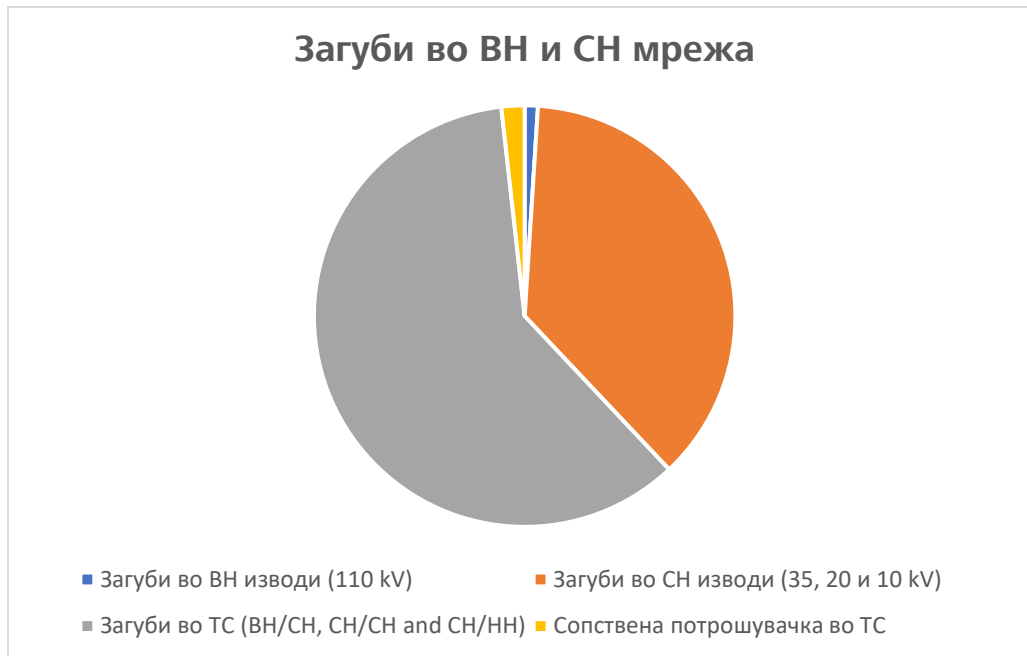
Овие логични целини во ВН и СН мрежа, па и загубите во нив се направени како:

- Загуби во ВН изводи (110 kV)
- Загуби во СН изводи (35, 20 и 10 kV)
- Загуби во ТС (ВН/СН, СН/СН and СН/НН)
- Сопствена потрошувачка во ТС

Според вака направените пресметки за 2022 година, пресметаните загуби во % по напонски нивоа и по елементи се прикажани во следнава табела:

Загуби во ВН изводи (110 kV)	0,04%
Загуби во СН изводи (35, 20 и 10 kV)	1,46%
Загуби во ТС (ВН/СН, СН/СН and СН/НН)	2,38%
Сопствена потрошувачка во ТС	0,07%
Вкупни загуби во ВН и СН мрежа	3,95%

Распределбата е прикажана на следниот график:



Ако се земе во предвид дека во 2022 година вкупните загуби во целиот дистрибутивен систем изнесуваат 13,96 %, од податоците содржани во табелата може да се заклучи дека загубите во ВН и СН мрежа не учествуваат со голем процент во вкупните загуби. Сето ова води кон заклучок дека мерките за намалување на вкупните загуби главно би требало да се насочат во намалување на загубите во НН мрежа.

5.5.2 Пресметка на загубите во НН мрежа

Од причина што нисконапонската мрежа не е целосно вцртана во DMS, не може да се направи пресметка на загубите на начин како за ВН и СН мрежа. Меѓутоа бидејќи се познати загубите на ниво на целиот дистрибутивен систем за 2022 година: пресметани како релативна разлика помеѓу изменената вкупна влезна и излезна енергија; лесно може да се пресмета дека загубите во НН мрежа се разлика помеѓу вкупните загуби и загубите во ВН и СН мрежа. Според ова за 2022 година кога од вкупните загуби 13,96% ќе се одземат пресметаните загуби во ВН и СН мрежа 3,95%, се добива дека загубите во НН мрежа се 10,01%.

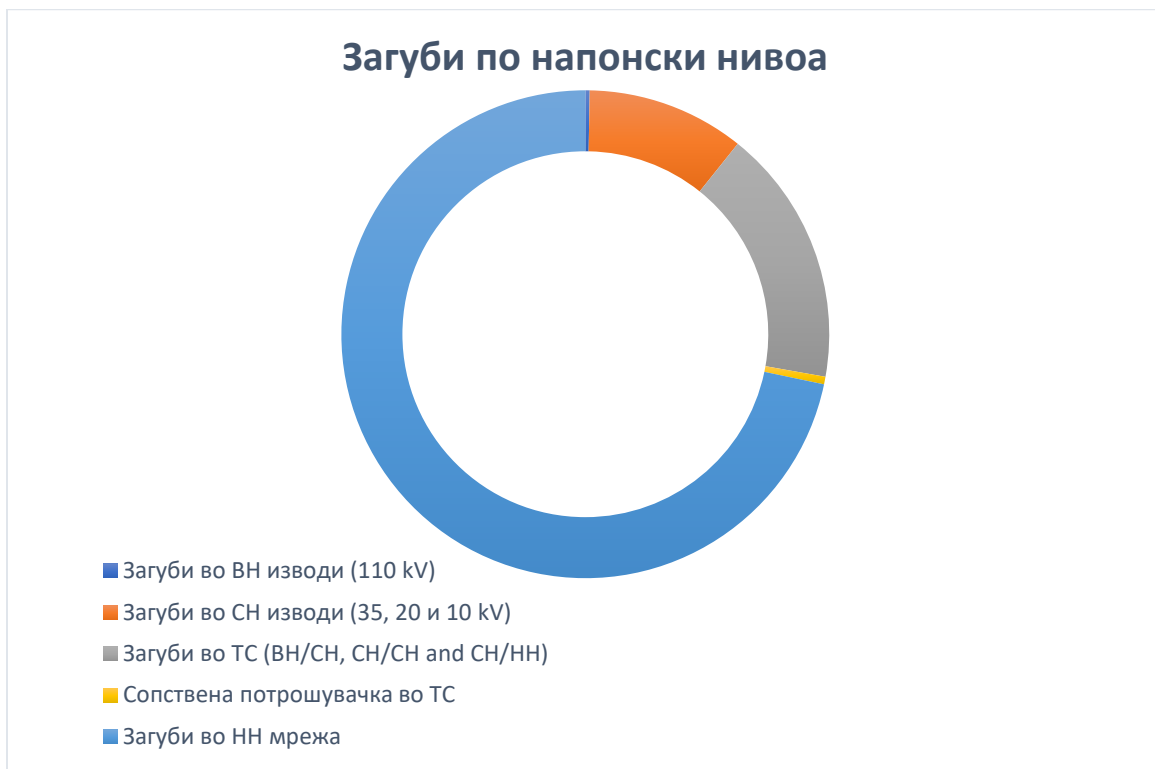
5.5.3 Распределба на загуби по напонски нивоа

Анализите и пресметките покажаа, дека во 2022 година, загубите во дистрибутивната мрежа се распределени по напонски нивоа и по природата на нивно настанување (ако ги разгледуваме вкупно 13,96% проценти на загуби во 2022), нивната распределба би изгледала како на следниот дијаграм:

Загуби во ВН изводи (110 kV)	0,04%
Загуби во СН изводи (35, 20 и 10 kV)	1,46%
Загуби во ТС (ВН/СН, СН/СН and СН/НН)	2,38%
Сопствена потрошувачка во ТС	0,07%
Загуби во НН мрежа	10,01%

Вкупно загуби

13,96%



Од распределбата може да се заклучи дека најмногу загуби се во НН мрежа.

5.6 Споредба на загубите во дистрибутивните системи во земјите од ЕУ и земјите од регионот

Во овој дел од Планот извршена е анализа на третманот на загубите на електрична енергија во дистрибутивните системи во земјите од ЕУ и од регионот со цел за идентификација на можности и слабости кои понатаму би можеле да бидат искористени за дефинирање на очекувањата и прогнозите. Дополнително, резултатите од оваа анализа би можеле да бидат искористени како референца за оценка на ефикасноста на мерките кои досега Електродистрибуција ги има спроведено за намалувањето на загубите на електрична енергија.

За таа цел во оваа поглавје е даден извештај за висината и третманот на загубите на електрична енергија во дистрибутивните системи во земјите од регионот.

5.7 Вовед

Во овој дел од Планот се преземени податоците од Студија “South East European Distribution System Operators Benchmarking Study, Volume 3” изготвен од USEA/USAID и истата е публикувана септември.2020 година. Во изготвувањето на оваа Студија активно учество зеде Електродистрибуција, како најголем оператор на електродистрибутивниот систем во Македонија. Подолу се дадени извадоци од Студијата кои сметаме дека се

релевантни за целите на ова поглавје и овој План за намалување на загуби. Конечно се дадени податоци за загубите во земјите од Југоисточна Европа кои учествуваа во студијата, споредени со загубите во Македонија.

Загубите од дистрибутивната мрежа се исто така многу важни, што се гледа од фактот дека вообичаено 60-80% од вкупните загуби во целокупната електрична мрежа (пренос и дистрибуција) се во дистрибутивната мрежа. Нивото на загуби во Југоисточна Европа (ЈИЕ) е значително повисоко отколку во земјите на ЕУ и САД. На пример, загубите на дистрибутивните мрежата во ЕУ се во опсег 2,3 - 13,5% од влезната електрична енергија во дистрибутивната мрежа, додека во ЈИЕ е во опсег од 8,1 - 32,2%, со просек од ЈИЕ од 15,9% (податоци за 2015 година). Додека се споредуваат вредностите и причините важно е да се има предвид разликите меѓу државите и регионите, како што се:

- мрежна топологија, техничка состојба и старост на мрежата,
- напонски нивоа управувани од ОЕПС и ДСО,
- методите за пресметување се разликуваат од земја до земја,
- референца за процентот (влез или излез).

Сепак, имајќи ги предвид постојните нивоа на испорачана електрична енергија и пазарни цени во регионот, тоа е проценето од 1% од намалувањето на загубата во ЈИЕ претпоставува финансиско штедење од околу 30 мил. € / година. Со други зборови, намалување на загубата од 4% (што значи да се достигне до 12% просечно ниво на загуби од ЈИЕ ДСО) претпоставува финансиски заштеда од околу 125 мил. € / годишно во регионот. Ова е огромна потенцијална заштеда и повеќе од доволно за да се направи стратегија за намалување на загуби како најголем приоритетен проблем во регионалните ДСО-а.

Важноста на стратегиите за мапирање и намалување на загубата и подобрувањето на енергетската ефикасност е исто така признаена во Европска законодавна рамка, особено во директивата 2018/2002 од Европскиот парламент и на Советот од 11 декември 2018 за изменување и дополнување на Директивата 2012/27 / ЕУ на Европскиот парламент и на Советот од 25 октомври 2012 година за енергетска ефикасност, изменување и дополнување на Директивите 2009/125 / ЕК и 2010/30 / ЕУ и укинување на Директивите 2004/8 / ЕС и 2006/32 / ЕС (во понатамошниот текст Директива за енергетска ефикасност; ЕЕД) во кој нови барањата, улогите и должностите им се поставуваат на земјите-членки, националните регулаторни агенции, ТСО и ДСО.

Тие предвидуваат механизми за промовирање на енергетската ефикасност во мрежните тарифи и регулирање, работење и дизајн на инфраструктурата за електрична енергија, за да се избегнат загуби во мрежата, да се отстранат бариерите за одговор на побарувачката, до поттикне мрежните тарифи да бидат пофлексибилни, да воведат паметни мрежи и сл. Еден од главните двигатели од перспективата на ДСО е обврска на земјите членки да обезбедат поттик на мрежни оператори за подобрување на ефикасноста на дизајнот и работењето на мрежната инфраструктура. Покрај тоа, до јуни 2015 година, сите земји членки (т.е. во СЕЕ ДСО ГГ, ова се однесува на Хрватска) требаше да обезбедат дека:

- се проценуваат потенцијалите за енергетска ефикасност на нивната електрична инфраструктура,
- се идентификуваат мерки и инвестиции за воведување економични подобрувања во енергетската ефикасност во мрежите, со распоред за воведување.

За преминот кон поефикасни мрежи, треба да се промовираат обете категории на решенија: оптимална употреба на тековните средства и засилување на мрежата со нови средства. Првата категорија на решенија претставува првиот чекор за мрежна ефикасност, особено ако се земат предвид мрежите каде што голем број на стари и неефикасни средствата сè уште се во функција. Паралелно, за да се оптимизира употребата на тековните средства, ефикасноста треба да биде цел за функционирање и дизајн на системот. Како и да е, за целосно да се искористи потенцијалот на оперативните мерки, треба да се зголеми контролата на мрежите (транзиција кон Smartgrids). За ова, трансформација на системот е потребен со инсталација на овозможување комуникациска и контролна инфраструктура. Во таа смисла, секоја проценка треба да го разгледа балансот помеѓу употребата на:

- целосен потенцијал за поголема флексибилност во рамките на мрежата и ресурси од побарувачката и мрежна оптимизација, вклучително и намалени мрежни загуби (нетрадиционален пристап)
- мрежно засилување (традиционален пристап).

И покрај тоа што повеќето земји од ЈИЕ сè уште не се земји членки на ЕУ, обврските за ЕЕД се обврзувачки за сите ЈИЕ земји како договорни страни на Договорот за енергетска заедница, кои ги покриваат сите правни сектори на енергија во ЕУ рамка.

Во октомври 2015 година, Министерскиот совет на Енергетската заедница ја одобри Одлуката (Д / 2015/08 / МСЕпС) за спроведување на ЕЕД. Оваа одлука ги обврзува членовите на СГ на ЈИЕ ДСО како Договорни страни на Енергетска заедница да транспонираат и спроведат ЕЕД со некои адаптации. До 15 октомври 2018 година секоја од нив Договорната страна треба да го обезбеди истото како што мора да се земји од ЕУ:

- се проценуваат потенцијалите за енергетска ефикасност на нивната електрична инфраструктура,
- мерки и инвестиции за воведување економични подобрувања во енергетската ефикасност
- идентификувана е мрежната инфраструктура, со распоред за воведување.

Со други зборови, покрај јасни финансиски двигатели и потенцијални заштеди што може да се постигнат преку стратегии за намалување на загубите, сите земји од ЈИЕ и неговите релевантни институции имаат формална обврска да ја исполнат ЕЕД обврски. Сите релевантни институции се должни да го подготват документот во кој тие јасно ќе ги идентификуваат горенаведените цели, двигатели и роковите што се применуваат за мрежите на ДСО.

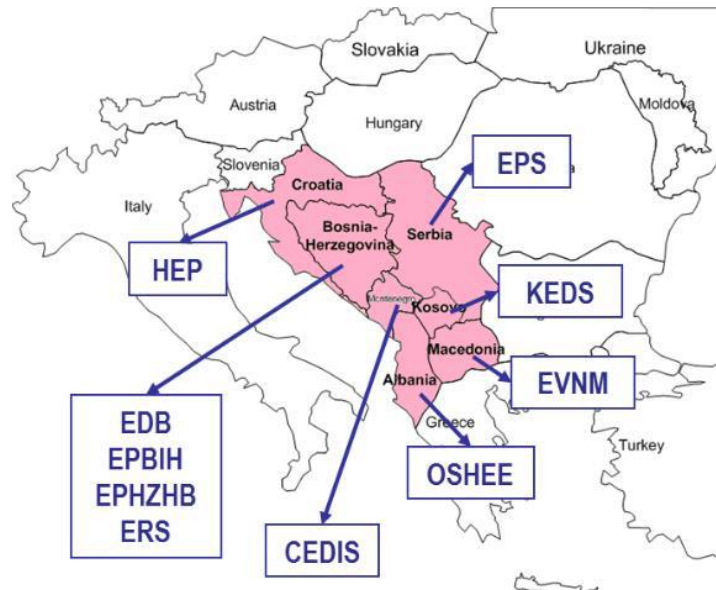
Дополнително до 31 декември 2020 год. комисијата требаше во консултација со засегнатите страни да донесе заедничка методологија со цел да ги поттикне операторите да ги намалат загубите, да имплементираат рентабилни и енергетски ефикасни инвестициски програми и вистински да се заложат за зголемена енергетска ефикасност и флексибилност на мрежата.

Нивото на загуби значително варира кај припадниците на РГ на ЈИЕ ДСО, навестувајќи дека потенцијалите за подобрувања на енергетската ефикасност се различни и зависат од локалните услови (на пр. почетни услови на мрежите, напонски нивоа управувани од ДСО, број на трансформатори, должина на дистрибутивни линии), и затоа потенцијалите за подобрување на енергетската ефикасност се различни.

Основната цел на оваа споредбена анализа на ЈИЕ ДСО РГ во идентификувањето на намалувањето на загубите во мрежата стратегии преку анализа на специфични клучни мерки на ДСО во однос на решавање на одредбите од член 15 Директива за енергетска ефикасност. Студијата исто така ќе ги испита постојните методологии користени од индивидуалните ДСО во регионот да ги идентификува, мери и намали загубите во дистрибутивната мрежа и да препорача усогласен регионален пристап.

5.8 Загуби во земјите од Југоисточна Европа

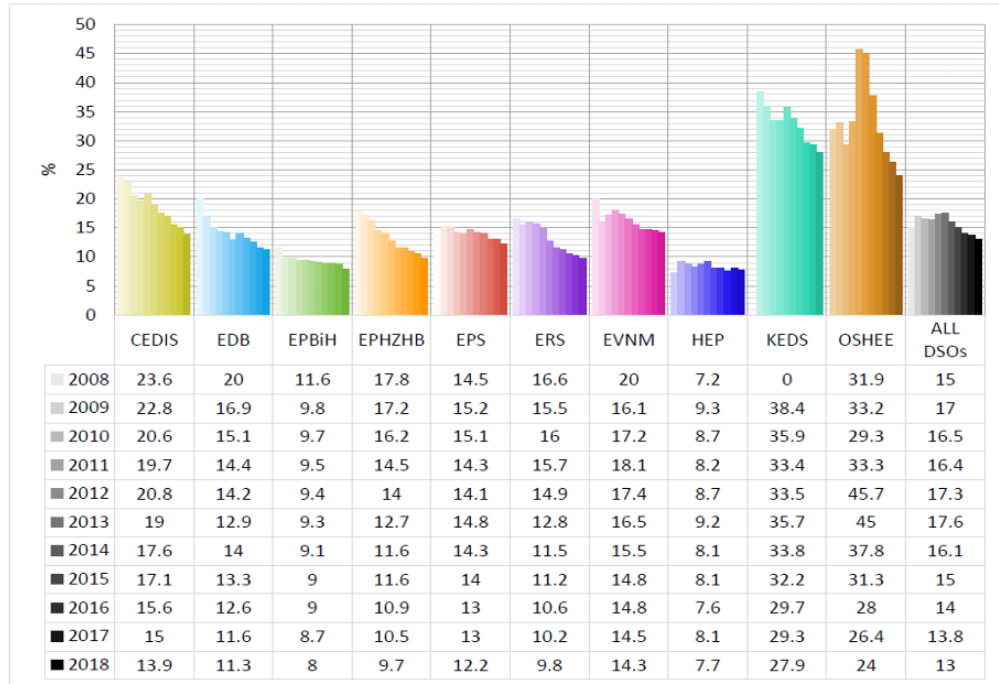
Во ДСО-ата на Југоисточна Европа, преку систематска серија активности за намалување на загубите на електрична енергија во дистрибутивна мрежа, постигнат е задоволителен тренд во нивното намалување, но сè уште не се на задоволително ниво. Во наредните години, покрај веќе започнатите активности, значително поголемо внимание треба да се посвети на проценка и надградба на состојбата на точките на поврзување и мерење, покрај насочени инвестиции во мрежата, сите со цел да се постигне задоволително ниво на загуби.



Во следната табела се прикажани загубите во дистрибутивните мрежи во регионот според годишните извештаи за 2021 година од соодветните регулаторни тела:



На следниот график е прикажано преглед на релативни загуби од извештаите во 10 ДСО од ЈИЕ, во периодот 2008-2018 година. Речиси во сите ДСО, пријавените релативни загуби се пресметуваат во однос на влезните количини на енергија во дистрибутивната мрежа. Може да се забележи дека релативните вкупни загуби во регионот варира од 7,7% во хрватската ХЕП до 27,9% во Косово KEDS, со просек на набљудуваниот регион еднаков до 13%. Исто така, трендот на опаѓање (намалување) е постигнат кај сите ДСО, но вкупните загуби сè уште не се на задоволително ниво.



5.9 Земји во ЕУ

Во земјите од Европската унија, според Извештајот “Council of European Energy Regulators: Report on Power Losses from March 2020”. податоците во овој извештај се однесуваат на загубите на електрична енергија за 2018 година, а приказот на загубите во дистрибутивните системи во државите е следен:



Кога веќе ги споредуваме загубите во Македонија со државите од регионот и државите од ЕУ, добро е да се спомене една многу битна разлика: за разлика од Македонија, во повеќето држави најголемиот дел од испорачаната енергија од дистрибутивниот систем е на среден и на висок напон. Зошто е важна оваа разлика? Како што беше прикажано во предходното поглавје, распределбата на загубите по напонски нивоа не е

рамномерна. Загубите во среднонапонската мрежа, а особено во високонапонската мрежа се далеку помали од загубите во нисконапонската мрежа. Ако поголем дел од вкупната енергија се испорачува на среден и висок напон, толку се помали вкупните загуби (GWh), а уште помали се релативните загуби кои што се предмет на споредба во предходниот приказ.

Со цел да се појасни ова, најдобро е да се прикаже преку пример, со актуелни податоци за 2022: доколку сите потрошувачи во Македонија би биле приклучени на дистрибутивната мрежа (на 110, 35, 20, 10 и 0,4 kV), тогаш вкупната испорачана енергија би се зголемила за 643 GWh за сметка на потрошувачите кои кај нас се на пренос. Од друга страна во 2022 година (според Годишниот извештај на Регулаторна комисија) вкупната влезна енергија во ЕЕС била 9.314 GWh, додека вкупните загуби во системот биле 972 GWh, па оттука процентот на загуби бил 10,5%.

5.10 Мерки за намалување на загуби во наредните 10 години

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.

5.10.1 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.

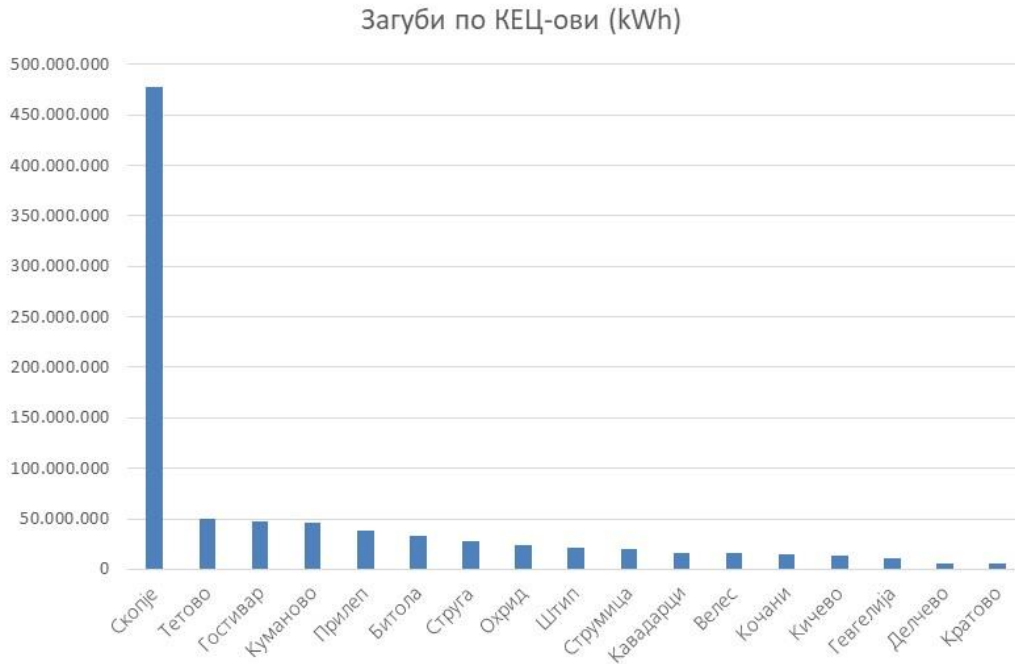
Оваа мерка која се однесува на групни дислокации на мерни места заради намалување на загуби, досега во пракса се покажа како убедливо најефикасна во намалување на загубите. Уште повеќе, со реализација на оваа мерка, не само што најмногу се намалуваат загубите, туку истата има најголемо влијание и на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

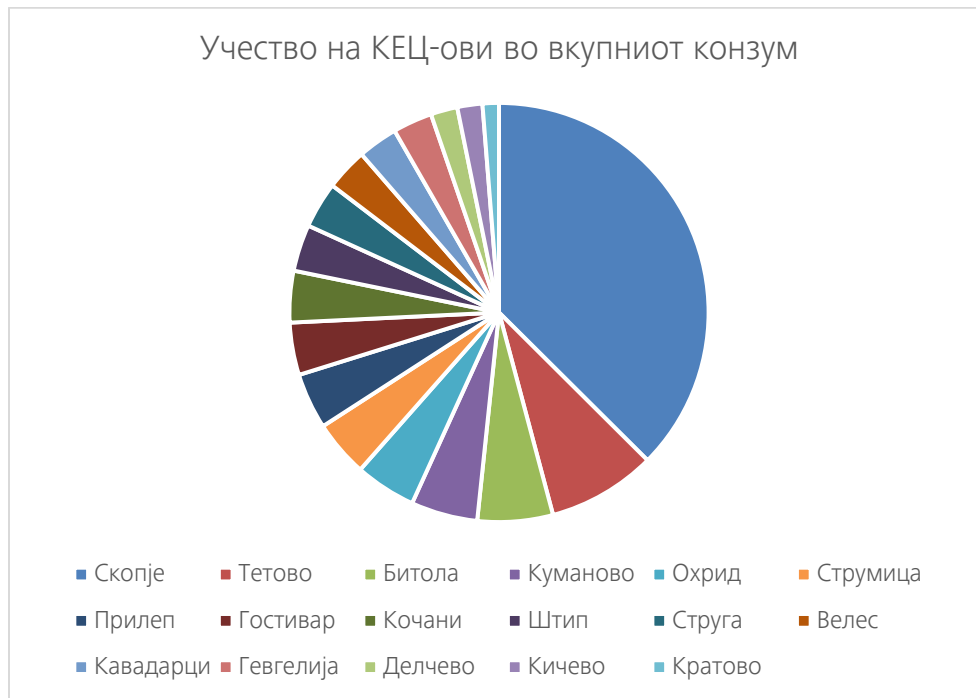
Пред да се започне со групна дислокација, најпрво се поставуваат сумарни мерења во трансформаторски станици 10(20)/0,4 kV. Овие мерења ја регистрираат целата влезна количина на електричната енергија во трансформаторската станица. Измерената влезна енергија се споредува со сумата на измерени количини 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 % за секој КЕЦ одделно. 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. Оваа разлика поделена со влезната енергија во соодветниот КЕЦ ја дава % односно релативните загуби.



Од овој график може да се зебележи кои КЕЦ-ови имаат најголеми процентуални, односно релативни загуби. Тука пред се се скопските КЕЦ-ови (кои се дадени вкупно), а понатаму следат 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.

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 државата 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 дистрибутивен 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 дистрибутивна 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)
2023	13	1.190	3.135.673	1,63%	0,073%	1.869.490
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)
2023	4	527	6.018.044	1,90%	0,098%	827.917
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)
2023	1	367	2.440.561	0,91%	0,040%	503.157
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 државата 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	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Вкупно
Ѓорче Петров	425	1.098	1.296	1.277	1.239	1.140	1.176	1.176	1.176	1.059	1.323	12.385
Гостивар	1.190	1.245	688	588	658	637	651	646	679	648	655	8.285
Кичево			137	51	51	51	51	51	50	50		492
Куманово	527	227	168	219	236	227	230	248	204	192	203	2.681
Прилеп	367	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	861	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	3.370	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	2023	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	7	9	9	14	11	5	3	3	3	7	8	79
Гостивар	13	10	4	4	6	5	5	5	8	6	5	71
Кичево			1	1	1	1	1	1	1	1		8
Куманово	4	3	1	3	2	1	3	2	2	1	2	24
Прилеп	1	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	8	10	6	9	7	8	15	6	6	15	15	105
Вкупно	33	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	2023	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	667.675	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	1.869.490	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	827.917	287.609	263.928	344.049	370.756	356.617	361.330	389.608	320.484	301.632	318.913	4.142.843
Прилеп	503.157	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	1.352.631	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)	5.220.870	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

5.10.2 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

5.10.3 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 поедична 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 поедични дислокациин на полуидиректни (5A) броила моменталниот статусот е следен:

- најголем дел од “критичните” мерни места со 5A броила се веќе дислоцирани
- секоја дислокација е направена во мерен ормар кој е осигуран со микро прекинувач, кој активира аларм при отворање на вратата

Планот за реализација на поединечни дислокации на 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 претходните 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:

Намлување 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

5.10.4 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 2024 - 2028

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 2023 – 2027 со вклучени проекти до 2032 година, 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

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

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

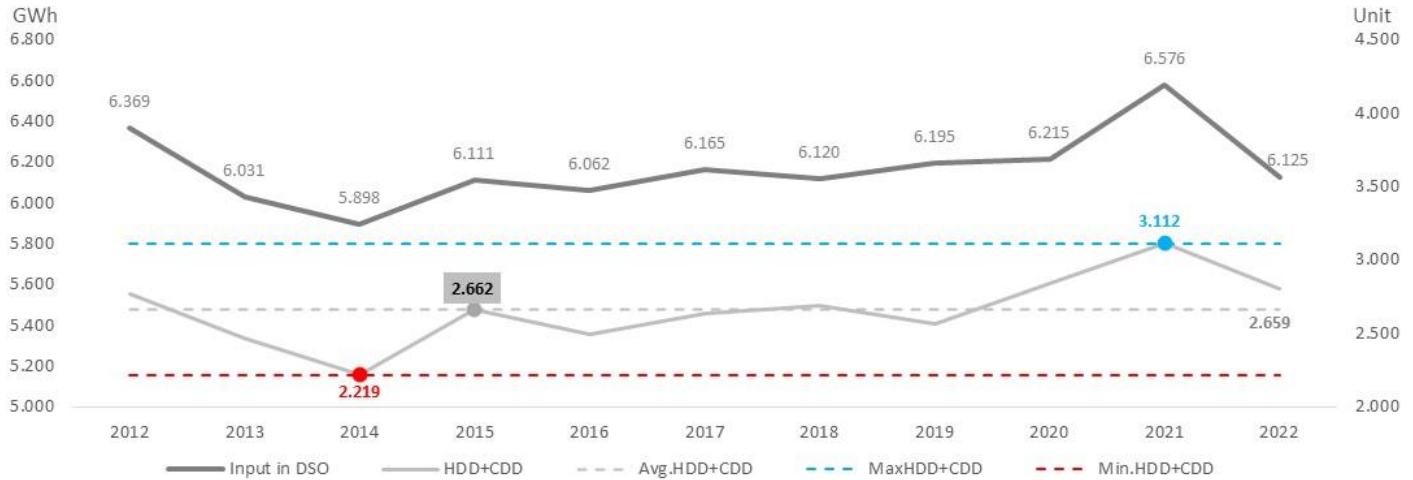
5.10.5 Намалување на загуби во наредните 10 години со примена на сите мерки

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

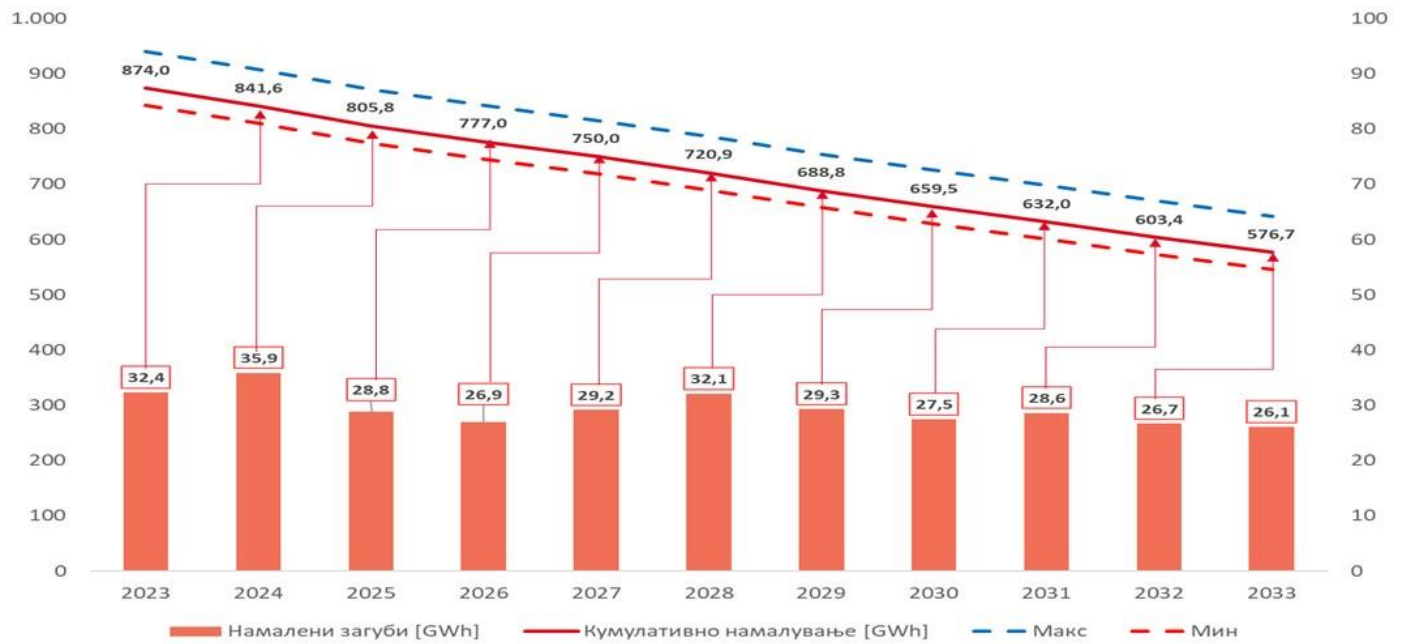


Како што може да се види од графикот, просечна вредност на HDD+CDD е 2.662 и истата соодветствува на 6.111 GWh влезна енергија. Оваа просечна вредност е усвоена како модел за основно сценарио, според кои е направен планот за намалување на загуби за наредните години. Меѓутоа, како што беше објаснето предходно, 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 2024 – 2028 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
- Пробабалистички модели

DMS софтверот претставува современа алатка за пресметка и анализа на мрежи кои содржат голем број податоци за постојната состојба. Содржи голем број на пресметки за различни режими на работа на ЕЕС, при што елементите се релативно детално претставени. Во него не постои експлицитно моделирање на факторите на несигурност. Во случаи кога е потребно да се направи анализа на влијанието на варијациите на поедини параметри, мора да се направат и исто толку симулации. Од тука може да се забележи дека DMS според методот кој се користи за решавање на моделот станува збор за математички модел, а според карактерот на математичкиот модел – детерминистички модел. DMS овозможува алатки за имплементирани пресметки во електричната мрежа. Со DMS се добива изобилство на информации во реално време за дистрибутивниот систем, приказ на дистрибутивната мрежа, податоци за одредени елементи, проценки и користење на многу други функции.

Географските информациски системи (ГИС) претставуваат компјутерски софтверски системи што овозможуваат аквизиција, внесување, меморирање, обработување, ажурирање, пребарување, интерпретирање, разбирање и прикажување на разни географски и други придружни, негеографски податоци. Со други зборови, ГИС претставуваат технолошка алатка за разбирање и анализа на сите податоци од географијата, но и од другите сродни науки, а како такви помагаат во донесување на порационални одлуки, поголема ефикасност во работењето, организирањето и планирањето како и подобрена комуникација. Тие претставуваат технологија и методологија која интегрира во една меѓусебно поврзана целина повеќе компоненти: хардвер, софтвер, податоци и луѓе. Во рамките на ГИС, географските податоци се организирани, така што на корисникот му е овозможено да избира и пребарува конкретни податоци што му се потребни за одредена намена. Картите што се добиваат во рамките на ГИС нудат разновидни можности и може да имаат променлива природа во зависност од поставените барања на корисникот на конкретниот ГИС. Корисникот има опции да ја скенира ГИС картата, опции за зумирање или одзумирање, како и разни можности да се променат информациите што се прикажани на картата.

ГИС наоѓаат примена речиси во сите области на човековото живеење и дејствување, а особено голема примена наоѓаат во енергетиката.

Во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје се користат три технички системи чија функција е објаснета на сликата:



Слика 40. Три технички системи кои се користат од Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје

Независно од алатките кои се користат, главен показател за тоа каде треба да се насочат инвестициите и кои изводи треба да се реконструираат се извештаите од SCADA системот за број и времетраење на непланираните прекини, односно дефектите. Имено, континуирано се следат статистичките показатели за испадите, жалбите од потрошувачите на континуитет во снабдувањето и на квалитетот на напонот. При донесување на одлуките за инвестиционите проекти за наредната година и следните пет и десет години, проектите се насочуваат кон реконструкција и каблирање на изводите кои имаат најмногу прекини. За таа цел се прави статистика на топ 10 изводи за секој КЕЦ кои имаат најмногу прекини. Врз основа на ова се прави план за нивно етапно реконструирање или каблирање, секоја година по една делница. Со ова се постигнуваат најдобри резултати, од причина што кога ќе се подобрат статистичките показатели кај најлошите изводи, најмногу се подобруваат статистичките показатели на ниво на одреден КЕЦ, а воедно и на електродистрибутивниот систем во целина.

6.2 Метод на евалуација на поединечни проекти

Од 2021 година, па наваму, се вовеле метод на евалуација на поединечни проекти. Токму со овој метод, во кој е вклучен и претходниот, е направен овој план за развој на дистрибутивната мрежа за следните пет и десет години. Овој метод вклучува евалуација со бодување на различни аспекти на бенефитот од конкретен проект, после што се земаат во предвид проектите со најмногу бодови и се разгледуваат при одлучувањето дали ќе влезат во програмата за развој во наредната година, во следните пет години и во следните десет години.

Овие аспекти кои се бодуваат, генерално би можеле да се поделат на два дела, а тоа е каков ефект има со нивна реализација:

- Долгорочни критериуми и
- Краткорочни критериуми

Во долгорочните критериуми се бодува:

- Подобрување на индикаторите за континуитет на испораката на електрична енергија (SAIDI и SAIFI)
- Подобрување на напонските прилики
- Намалување на загуби во мрежа
- Дали има процес специфични корисници засегнати од проектот
- Дали проектот е во склоп со стратешкиот развој на мрежата
- Дали со проектот има создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи

Кај краткорочните критериуми се бодува:

- Дали се исполнети законски/административни услови за започнување со реализација
- Дали постои динамичен план за проектна реализација

На следнава слика е прикажан пример на пополнет урнек за евалуација на поединечен проект:

Рамка за оценување на инвестициони проекти				
Име и број на проектот: ТС 110/10 kV Драчево 1- нов извод Пинтија, превземање на товар од извод Млин Шар - ТС 35/10 Усје			Датум: 2023	
КЕЦ: Аеродром		Одговорно лице:		
Бодови	2	5	10	Бодови
Критериум				
Подобрување на индикаторите за континуитет на испораката на електрична енергија (SAIDI и SAIFI)	Нема влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	Има одредено влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	Има значително влијание на подобрување на индикаторите за континуитет SAIDI и SAIFI	10
Подобрување на напонските прилики (dU & Sk3)	Нема влијание на подобрување на напонските прилики	Има одредено влијание на подобрување на напонските прилики	Има значително влијание на подобрување на напонските прилики	10
Намалување на загуби во мрежа	Нема влијание на намалување на загуби во дистрибутивна мрежа	Има одредено влијание на намалување на загуби во дистрибутивна мрежа	Има значително влијание на намалување на загуби во дистрибутивна мрежа (РОЛ проекти)	5
Процес специфични корисници засегнати од проектот	Нема процес специфични корисници засегнати од проектот	Има одредени процес специфични корисници засегнати од проектот	Има повеќе процес специфични корисници засегнати од проектот	2
Проектот е во склоп со стратешкиот развој на мрежата	Не (0 поени)	Делумно	Да	10
Создавање на услови за приклучување на нови потрошувачи	Нема да се создадат услови за приклучување на нови потрошувачи	Ќе се создадат услови за приклучување на нови потрошувачи	/	5
Исполнети законски/административни услови за започнување со реализација	Не (0 поени)	Делумно	Да	10
Динамичен план за проектна реализација	Не (0 поени)	/	Да	10
				Вкупно: 62

Табела 80. Пример на пополнет темплејт образец за евалуација на поединечен проект

Според бодирањето, проектите се подредуваат на листа за разгледување и одлучување за нивна реализација. При одлучување се разгледуваат само оние проекти од листата кои се евалуирани со најмногу бодови. Во прилог на овој План за развој на дистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028 година се дадени сите евалуации на проектите содржани во самиот План.

6.3 Географски информациски систем (ГИС)

6.3.1 ArcGIS Desktop

ArcGIS Desktop се користи за креирање, чување, обработка, визуелизација, анализа и размена на просторни податоци, односно управување и манипулација на просторните податоци на десктоп уреди. ArcGIS Desktop претставува најсложениот дел на ArcGIS платформата со најголем број на функционалности. Се состои од неколку меѓусебно интегрирани апликации: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene и ArcGlobe.

ArcCatalog служи за управување и организација на различните типови на географски информации и дефинирање на нивните основи карактеристики. Работата во ArcCatalog подразбира креирање на геодатабази, feature classes и табели за чување на географските податоци. Каталогот овозможува прегледување, бришење и менување на фајловите со податоци и нивните карактеристики.

Типови на географски информации со кои управува ArcCatalog:

- Геодатабази
- Векторски податоци
- Растерски податоци
- Мар 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 геопроцесирачките 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 геопроцесирачки модели, геодатабази, фајлови во слоеви, како со други корисници, така и на ArcGIS Online.

ArcToolbox всушност се сите оние алатки што се користат во рамките на ArcMap кои овозможуваат геопроцесирање, обработка, просторна анализа, статистики и ред други сложени операции кои се вршат со географските податоци. ArcScene и ArcGlobe се апликации за работа со 3D податоци.

Можностите кои ги нуди ArcGIS Desktop се огромни. Во овој дел ќе бидат напомнимати само дел од нив:

ArcGIS Desktop софтверот овозможува креирање на хиперлинкови кон надворешни апликации (URL) и документи (слики, фотографии, документи, цртежи, видео клипови, веб страници или било која друга информација зачувана како датотека на корисничкиот систем или на интернет).

ArcGISDesktop софтверот нуди можност за креирање на мапи, податоци и метадата. До нив може да се пристапува преку мобилни уреди, десктоп апликации,webbrowser-и.

ArcGISDesktop софтверот поддржува конверзија на координати за векторски и растерски податоци помеѓу сите главни географски проекции и вообичаени датуми и проекции. Покрај тоа тој нуди и конверзија помеѓу географски проекции генерирани од страна на корисникот.

ArcGISDesktop софтверот откако ќе го изврши атрибутното испитување, резултатот може да го прикаже графички. Исто така е овозможено корисникот да може да избере поединечни записи или целокупен резултат од испитувањето. Софтверот нуди и зумирање на избраните објекти.

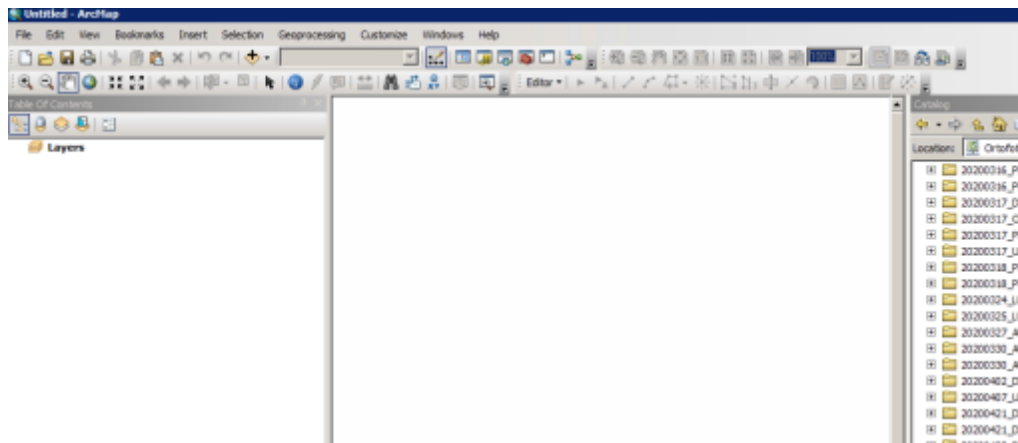
6.4 Примена на ГИС во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје

ГИС е една од клучните алатки кои се користат од страна на техничкиот персонал во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје, почнувајќи од наједноставни пребарувања на локации и елементи во електричната мрежа кои содржат повеќе податоци за истата (тип на трафостаница, пресек на проводник, шифри на столбови, координати и сл.), до комплексни анализи на податоците кои се во ГИС базите и креирање разновидни наменски извештаи. ГИС во Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје е имплементиран на повеќе нивоа. Главните кориснички ГИС апликации се поделени во два дела, односно десктоп апликација и веб апликација. Користењето на овие апликации е распределено во зависност од потребите на работното место.

6.4.1 Десктоп апликација

Десктоп апликацијата претставува апликација која ги нуди во целост можностите и функционалностите кои ги поседува ArcGIS софтверот. Преку десктоп апликацијата се вршат сите основни, а и напредни конфигурирања, внес и обработка на податоците, експорти на податоци за елементите од дистрибутивната мрежа, се креира 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



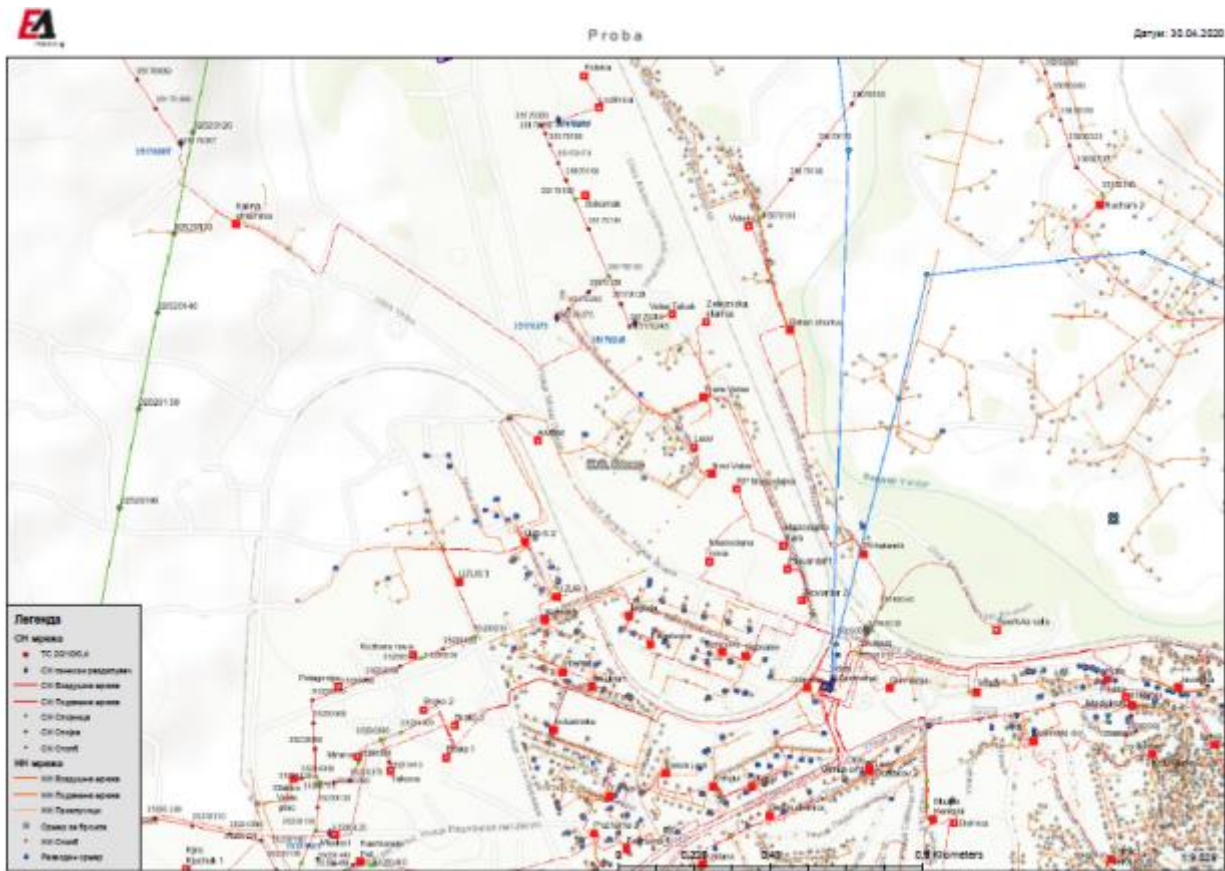
Слика 43.2 Веб апликација Постоечка Едитор



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). Сроевитото 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 А3 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), уллична 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 среднапонска мрежа со оптимален број на изводи и нивна реконструкција со нови среднапонски 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

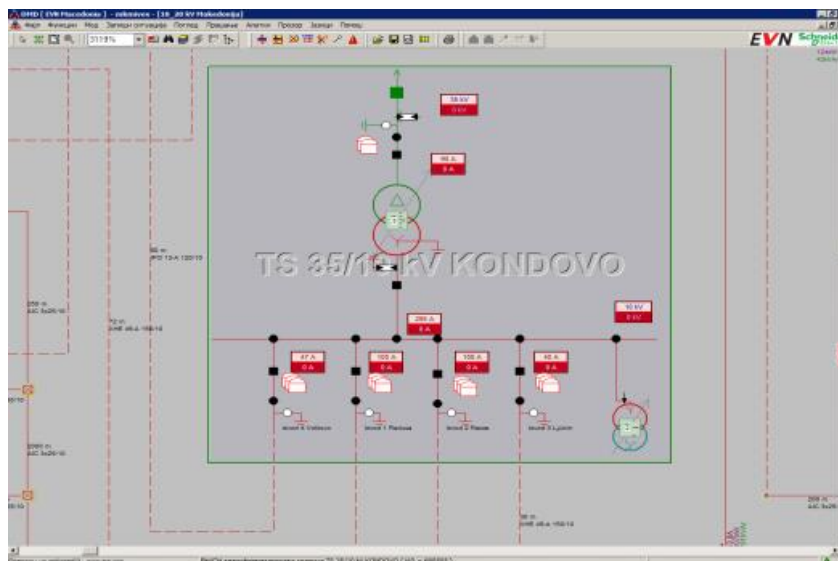
апликацијата и не влијаат на промени во реално време. ДСП исто така претставува околина за повикување на електроенергетски функции и приказ на нивните резултати. Вкупниот број на функции кои ги содржи софтверот е дваесет и пет. Најкористени се следните пет функции:

- 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

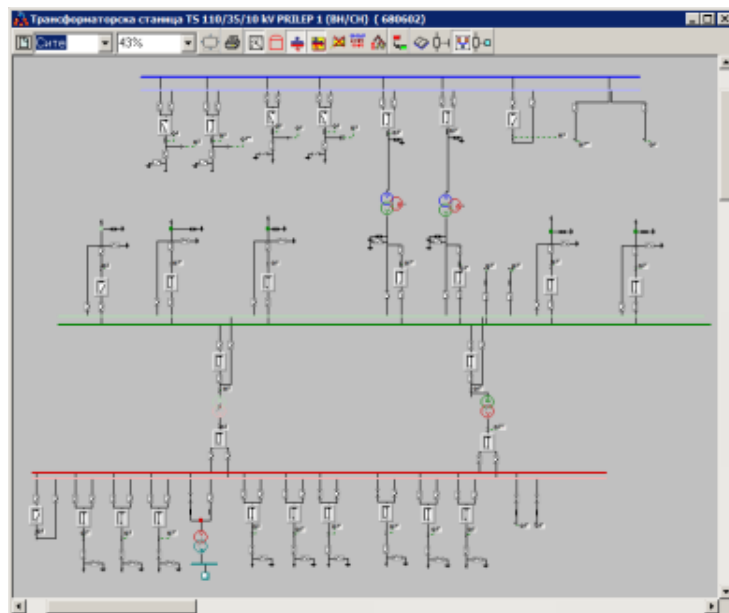
ДСП овозможува два типа на прикази:

- 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 бојење на трафостаницата. Боите се променливи во склад со желбите на корисникот.



Слика 57. Елементи на ВН/СН трансформаторските станици (бојење спрема напонското ниво)

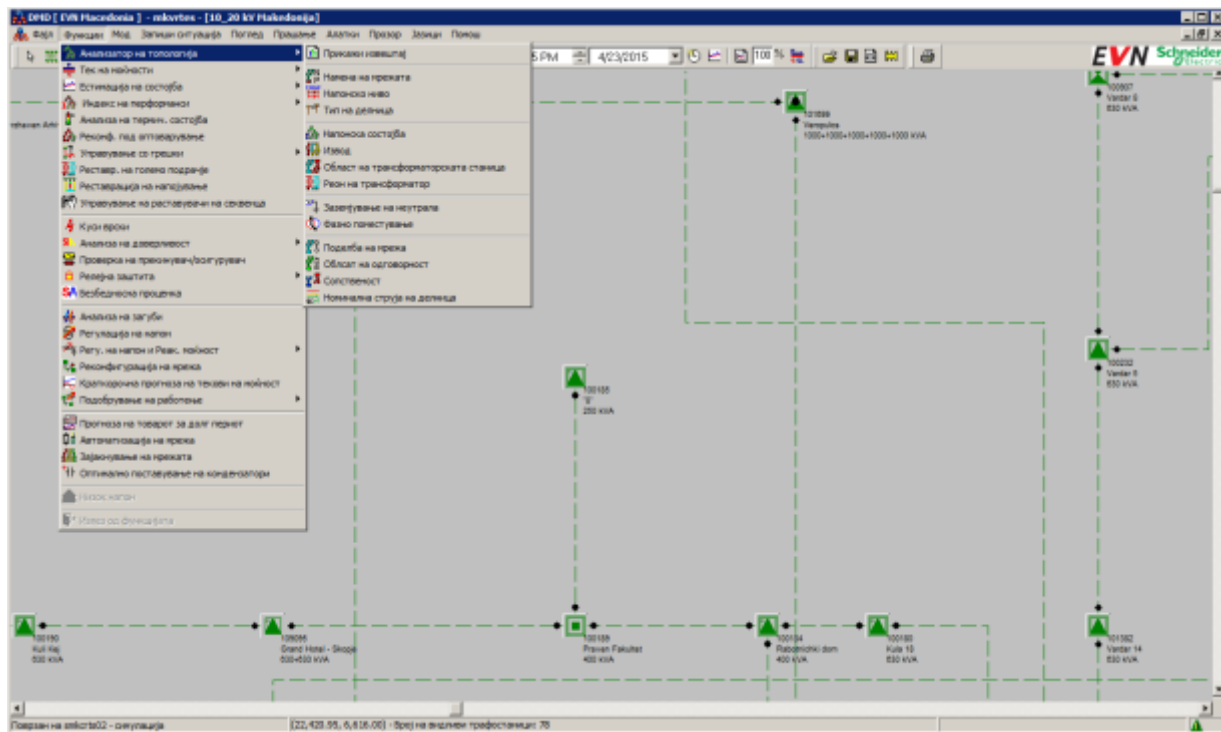


Слика 3. Детален приказ на ВН/СН трансформаторска станица

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 шеми. СН собирниците и делниците се бојат регуларно во зависност од тоа дали се под напон или не се под напон и дали се дел од мрежата. НН собирниците се бојат со зелена или сина боја во зависност од тоа дали се под напон или не се под напон и со црвена боја доколку се напојуваат преку СН/НН трансформатори кои работат паралелно.

Деталниот увид во тековната топологија на мрежата е од особена важност за планирање на дистрибутивните мрежи. Анализаторот на топологијата е општа алатка за различни анализи на 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 хиерархиски 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 функцијата 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:

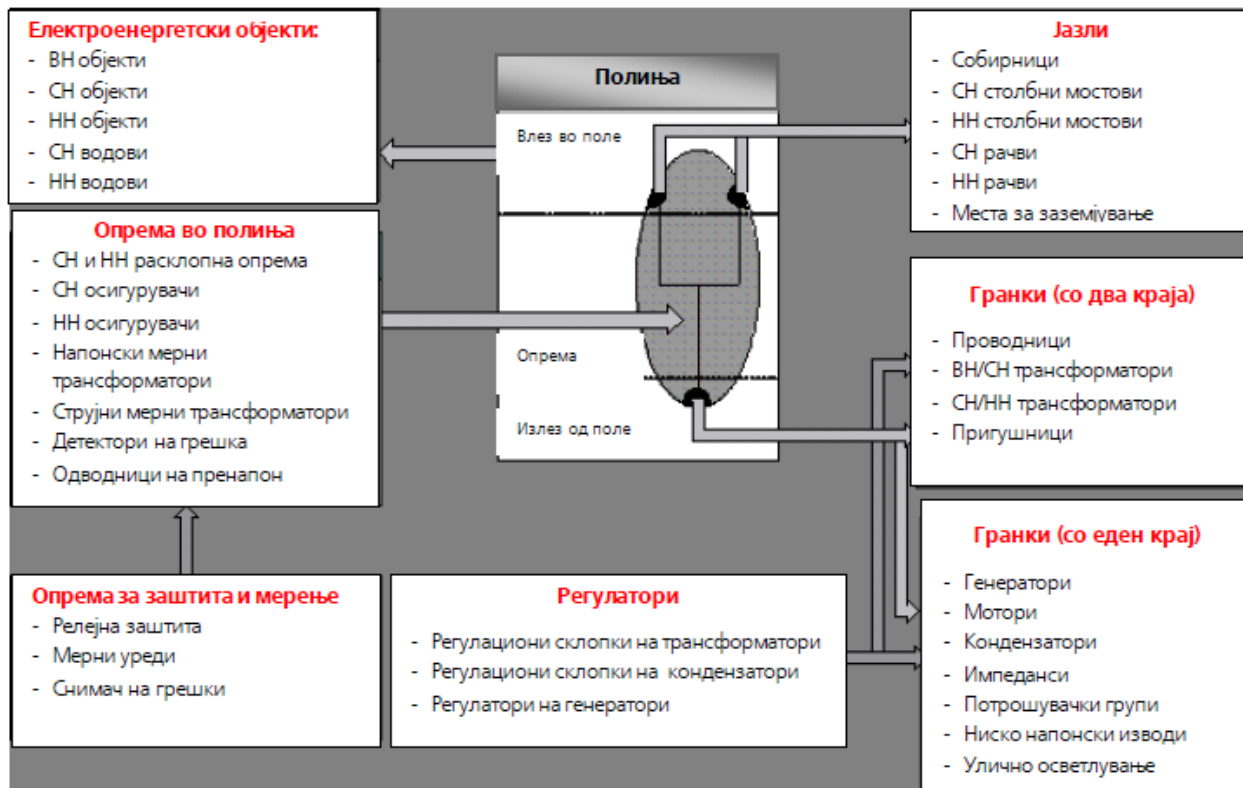
- Внесување на податоците за елементите на мрежата со Едитор на податоци
- Внесување на еднополните шеми на мрежата со Графички едитор

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

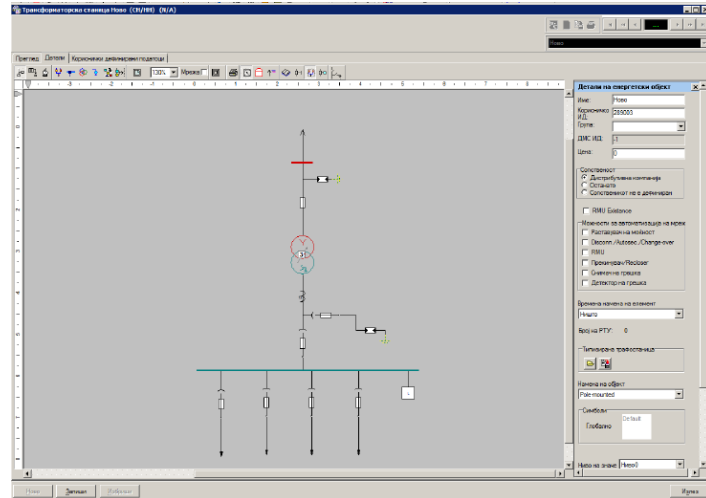
Опрема за заштита и мерење претставува група елементи кои се врзани за опремата во полињата. Во оваа група припаѓаат:

- Мерења
- Заштита и
- Снимач на грешки

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

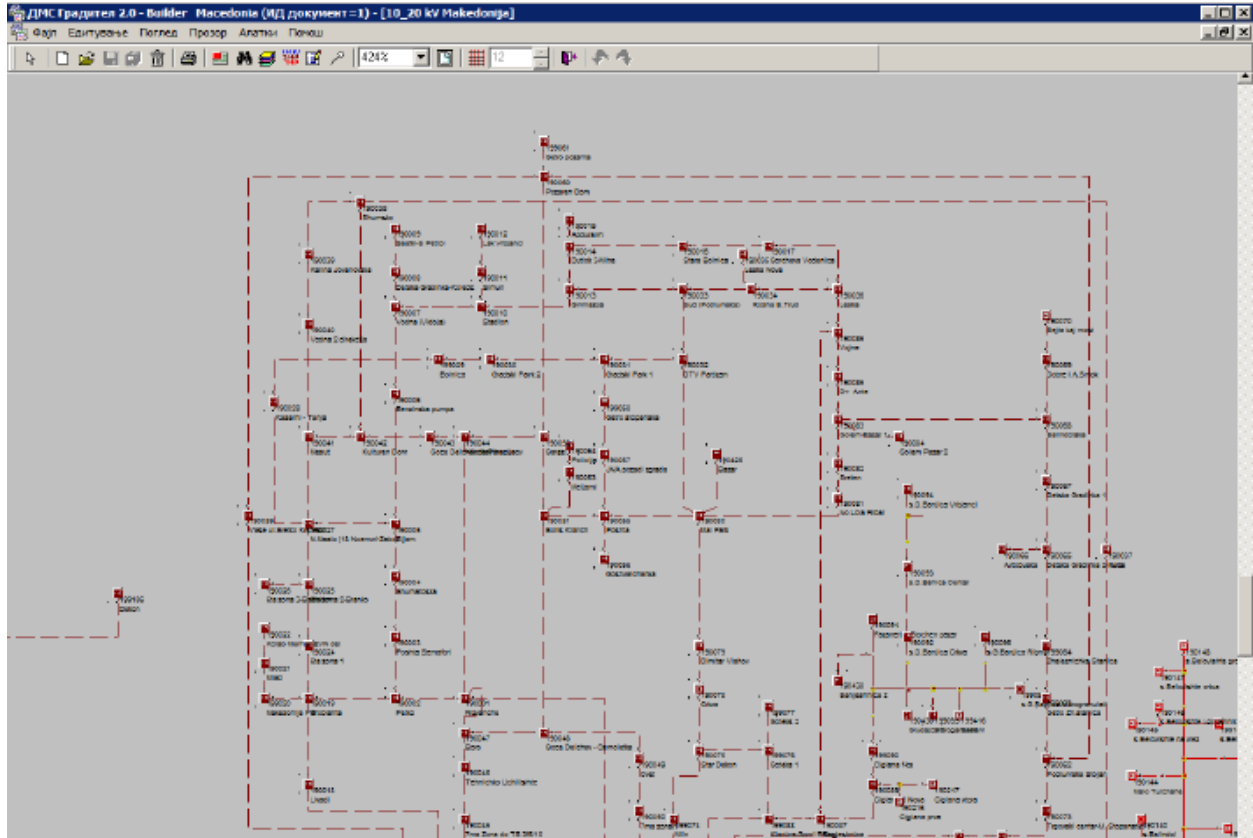
- Регулационите склопки на ВН/СН трансформатори
- Регулационите склопки на СН/НН трансформатори
- Регулационите склопки на кондезатори
- Регулатори на генератори

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. Невова улога е да им додели графички координати на постојните електрични објекти слика 76.



Слика 52. Графички едитор

7 План за развој на дистрибутивната мрежа 2024 – 2028

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 2024 – 2028, локација каде се планирани инвестициите, критериуми и причини зошто токму на тие локации се инвестира, технички опис и карактеристики на предвидените работи во дистрибутивната мрежа, како и придобивките од планираните инвестиции.

Детален опис на инвестиции во среден напон за 20 kV и 10 kV напонско ниво по КЕЦ-ови и за секоја година одделно од 2023 – 2032, локација каде се планирани инвестициите, критериуми и причини зошто токму на тие локации се инвестира, технички опис и карактеристики на предвидените работи во дистрибутивната мрежа и придобивки од планираните инвестиции.

Детален опис на инвестиции во нисконапонска дистрибутивна мрежа – по КЕЦ-ови и за секоја година одделно. Наведени се проекти кои се поголеми и за кои се потребни поголеми финансиски средства. И за овие проекти се наведени локација каде се планирани инвестициите, критериуми и причини зошто токму на тие локации се инвестира, технички опис и карактеристики на предвидените работи во дистрибутивната мрежа, придобивки од планираните инвестиции.

Тика се земени во предвид проекти за нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти. Имено, секоја година се планираат одредени средства за овој сегмент на инвестиции кои ги презема Електродистрибуција за сите напонски нивоа, а со цел овозможување на услови за приклучување на дистрибутивниот систем на нови корисници. Овие инвестиции вклучуваат реконструкција на постоечка и изградба на нова мрежа, зголемување на капацитетот на дистрибутивните трансформаторски станици преку замена на дистрибутивните трансформатори или изградба на нови трансформаторски станици зависно за каков предмет се работи.

Исто така, на почетокот е прикажан концептот за долгорочниот развој на дистрибутивната мрежа, кој пред се подразбира премин од 10 kV на 20 kV напонско ниво, односно од 35 kV на 110 kV напонско ниво.

Во евалуацијата на инвестиционите проекти секогаш се земаат релевантните критериуми меѓу кои еден од најважните е квалитетот на напон. Во прилог на меилот е еден таков формулар за евалуација на проекти.

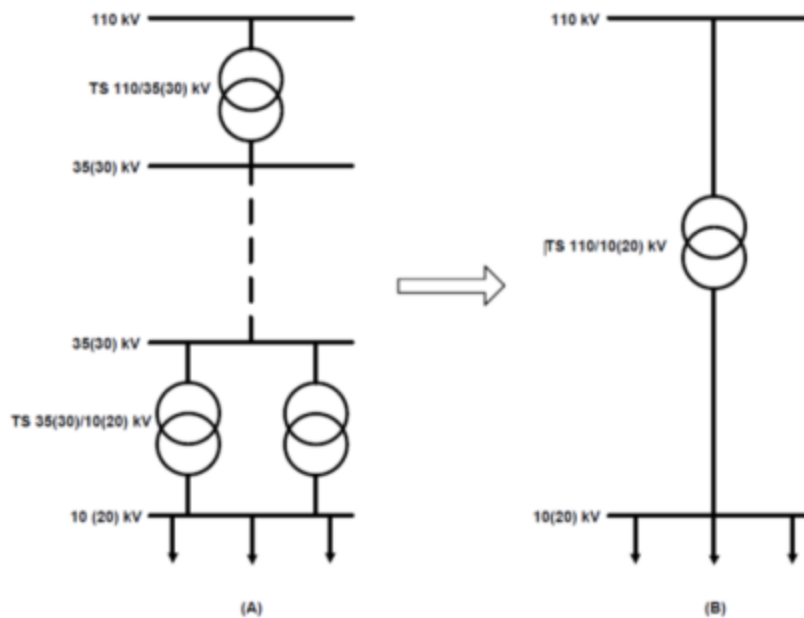
IIP 23 Project Evaluation Framework						
Project name and number: SNJNN TS Janchiste 1 - TS Janchiste 2; NE project number 1616				Date:		
KEC: Tetovo			Responsible person: Filip Stojanoski			
	Points	2	5	10	Points	Commentary
Criteria						
Long term effects	Improving the supply continuity indicators for electricity SAIDI and SAIFI	There is little impact on the supply continuity indicators SAIDI and SAIFI	There is certain impact on the supply continuity indicators SAIDI and SAIFI	There is significant impact on the supply continuity indicators SAIDI and SAIFI	5	
	Improving the voltage quality (dU & Sk3)	Little effect on improving voltage quality	There is a certain effect on improving voltage quality	There is a significant effect on improving voltage quality	10	
	Creating conditions for connecting new customers	No conditions will be created for new customer connections	Conditions will be created for new customer connections	/	5	
	Process sensitive customers affected by the project	There are no process sensitive customers affected by the project	There are several process sensitive customers affected by the project	There are many process sensitive customers affected by the project	5	
	Project is aligned with the strategic development of the network (previous phases)	NO	Partially	YES	10	
	Reduction of grid losses	There is no impact on losses reduction in the distribution network	There is certain impact on losses reduction in the distribution network	There is significant impact on losses reduction in the distribution network (RoL Projects)	10	
Short term effects	Fulfilled legal/administrative conditions to start realization	NO	Partially	YES	5	
	Dynamic plan included for project realization	NO	Limited	YES	10	
				Total points:	60	
Info only	Finalised previous year IIP	NO	YES	/		
	Realisation of current year IIP	up to 40%	40%-60%	above 60%		

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 2024 – 2028

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10kV "Св. Трифун" - Извод 3 - Каблирање на надземен СН извод 3, НОВ ТС 10/0,4 и реконструкција на НН мрежа	800	2.216.817
ТС 35/10kV "Св. Трифун" - Извод 3 - Каблирање на надземен СН извод 3, НОВ ТС 10/0,4 и реконструкција на НН мрежа	3500	20.829.949
ТС 35/10kV "Св. Трифун" - Извод 3 - Каблирање на надземен СН извод 3, НОВ ТС 10/0,4 и реконструкција на НН мрежа	1950	5.518.204
ТС 110/10 Аеродром, 10kV извод 3, каблирање на надземен СН вод	760	4.832.147
ТС 110/10 Аеродром, 10kV, извод 16 и извод 17, каблирање на надземен СН вод	1500	8.198.517
ТС 110/10 Аеродром, 10kV, извод 3, каблирање на надземен НН вод	750	2.740.065
ТС 110/10 Аеродром, 10kV, извод 16 и извод 17, каблирање на надземен НН вод	800	2.934.561
ТС 110/10 Аеродром, 10kV, извод 16 и извод 17, каблирање на надземен СН вод	1	896.307
ТС 35/10 Драчево 2 - извод Орешани - Каблирање на надземен вод	1850	8.163.518
ТС 110/10 Драчево 1, 10kV извод Депонија Дрисла, прстен со извод 5 од ТС Св. Трифун	810	4.617.908
ТС 110/10 Драчево 1, ТС 10/0,4 Батинци 5 намалување на загубите	2000	14.083.271
ТС 110/10 Драчево 1, ТС 10/0,4 Морани намалување на загубите	5000	31.553.216

Табела 83. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2024

КЕЦ Аеродром 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 kV Аеродром, СН дел СЦ Јане Сандански - Вардар 15	2300	500.000
ТС 110/10 Драчево 1; 10kV извод Количани; Фаза 4; Реконструкција на НН воздушен дел	1500	4.071.915
ТС 110/10 Драчево 1; 10kV извод Количани; Фаза 5; Реконструкција на НН воздушен дел	1647	4.470.963
ТС 110/10 Драчево 1; 10kV извод Количани; Фаза 11; Реконструкција на НН воздушен дел	3000	14.664.060
ТС 35/10 Централна - ТС 10/0,4 "5" - Каблирање на НН мрежа, ул. 9-ти Мај	220	973.348
ТС 35/10kV Централна; извод Библиотека	350	2.243.619
ТС 35/10kV Централна; нов извод 20	541	3.467.994
ТС 35/10kV Централна; Алфекс	750	4.807.755
ТС 35/10 Централна - извод Његош - нова 10 kV кабелска врска ТС Његош 5 - ТС Његош 3	80	398.520
ТС 35/10 Централна - извод Његош - Реконструкција на кабелскиот дел ТС Његош - ТС Железничка Зграда	180	896.670
ТС 35/10 Централна; извод Нова Македонија; реконструкција на ТС 10/0,4 Гоце Делчев	1250	4.120.500

Табела 84. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2025

КЕЦ Аеродром 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 Драчево 1; Нова директна кабелска врска 3x1x400мм2 од ТС Драчево 1 до ТС Драчево 2 35/10kV; L=2520м;	1	500.000
Нова 10(20)kV врска од Драчево 1 до Драчево 2; ФАЗА 2 Реализација	500	2.212.155
ТС 110/35/10 Југ Нова, извод 33; нов дел на 10kV кабелска врска ТС "113" - ТС 10/0,4 "106 А"	60	298.890
ТС 110/35/10 Југ Нова, извод 33; нова 10kV кабелска врска ТС Пелагонија 3 - ТС нас. Пелагонија	1010	5.031.315
ТС 110/10kV Југ Нова - извод 22 - кабелски дел 400мм2 до ТС 10/0,4 kV "Аеродром 1"	240	1.195.560
ТС 110/10kV Југ Нова - Извод 15 - Влез со 400мм2 СН кабел во ТС 10/0,4 kV "Македонија Табак"; L=240м	1619	4.381.014
ТС 110/10 Драчево 1; 10kV Извод Количани; Фаза б; Реконструкција на НН дел од воздушниот вод	1935	5.236.110
ТС 110/10 Драчево 1; 10kV Извод Количани; Фаза 12; Реконструкција на НН дел од воздушниот вод	2000	9.776.040
ТС 35/10 Централна, извод Технички факултет (стара номенклатура); нова 10 kV кабелска врска ТС Импрегнал - ТС Дебар Маало 4	250	1.245.375
ТС 35/10 Централна - извод Плоштад Слобода - Реконструкција на НН кабелска врска ТС Чешел - ТС Кула 4	210	1.046.115
ТС 35/10 Централна - извод Библиотека - Реконструкција на ТС Скопско Поле, со замена на ТКЛ киоск со нов ТН SF6 киоск	1	650.000
ТС 35/10 Централна, извод Технички Факултет, ТС 10/0,4 Дебар Маало 1 - кабелска врска на НН мрежата, ул. Мајаковски	300	1.466.406
ТС 110/35/10 Југ Нова - извод 32 - Реконструкција на НН кабелска врска ТС 108 - ТС Бирарија 1	200	996.300

ТС 35/10 Усје - извод Топлана - Реконструкција на кабелска делица ТС 11 Октомври 6 - ТС Топлана 11 Октомври	240	1.195.560
ТС 110/35/10 Југ Нова, извод 24 - Реконструкција на НН кабелска врска ТС Острово 1 - ТС Острово 5	240	1.195.560

Табела 85. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2026

КЕЦ Аеродром 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 Кисела Вода - извод Расаѓник 5 - Нова 10(20)kV кабелска врска од ТС 10/0,4 Скопски Пазар АД до ТС 10/0,4 Расаѓник 7	95	473.243
ТС 110/35/10 Југ Нова, извод 11 Октомври, нова 10 kV кабелска врска ТС Дабар - ТС 106	100	498.150
ТС 110/10 Драчево 1; 10kV Извод Количани; Фаза 9; Реконструкција на НН дел од воздушниот вод	1253	3.401.406
ТС 110/10 Драчево 1 - извод Солунска глава - каблирање на 10 kV воздушниот вод во с. Љубош	1000	4.424.310
ТС 35/10 Свети Трифун - извод 5 - каблирање на 10kV воздушниот вод во с. Батинци	450	2.197.672
ТС 35/10 Усје - Извод Млин Шар - Каблирање на дел од 10 kV воздушниот далековод	200	884.862
ТС 10/0,4 "17" - Каблирање на НН воздушната мрежа на ул. Коста Шахов	150	605.990
ТС 110/10 Аеродром; 10kV извод 34 - Каблирање - Водник на кабел од воздушен вод во кабелна врска, с. Лисиче	585	2.914.178
ТС 110/35/10 Југ Нова - извод 10 - Реконструкција на 10kV кабелска врска до ТС 10/0,4 Настел	480	2.391.120
ТС 110/35/10 Југ Нова - извод 10 - нова 10kV кабелска врска ТС Настел - ТС Подвозник 2а	480	2.391.120

ТС 35/10 Централна - извод Стадион - Реконструкција на кабелска делица ТС Алфекс - ТС Ленинова 1	200	996.300
ТС 35/10 Централна - извод Стадион - Реконструкција на кабелска делица ТС Професорска - ТС 21	500	2.490.750
ТС 35/10 Централна - извод Стадион - Реконструкција на кабелска делица Делница ТС 19 - ТС 21	290	1.444.635
ТС 110/10 Аеродром и ТС Драчево 1, нова кабелска врска СН помеѓу с. Горно и Долно Лисиче од ТС Кодакопласт до ТС Долно Лисиче 7	2000	9.963.000
ТС 110/35/10 Југ Нова - извод 33 - Реконструкција на СН кабелска делица ТС 112 - ТС населба Пелагонија 1	350	1.743.525
ТС 110/10 Козле - извод 7 - Реконструкција на кабелска делица ТС Вили Водно - ТС населба Водно 3	250	1.245.375
ТС 110/10 Козле - извод 7 - Реконструкција на кабелска делица ТС Завод за Рехабилитација - ТС Капиштец	140	697.410
ТС 110/35/10 Југ Нова - извод Кула XV - нова 10kV кабелска врска ТС НАМА - ТС Фонтана Центар	40	199.260
ТС 110/10 Аеродром - извод 16, каблирање на СН воздушен вод	440	1.946.696

Табела 86. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2027

КЕЦ Аеродром 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/10 Драчево 1 - нова кабелска врска 10(20)kV ТС Драчево 1 - ТС Драчево 2	2520	12.553.380
ТС 110/10 Драчево 1 - извод Количани - каблирање на 10 kV воздушен вод во Горно Количани	190	840.619
ТС 110/10 Аеродром; 10kV извод 34 - Каблирање - СН водник на кабелна врска, с. Лисиче	1100	5.479.650

Табела 87. КЕЦ Аеродром план за инвестирање 2028

7.3 КЕЦ Ѓорче Петров

7.3.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Ѓорче Петров

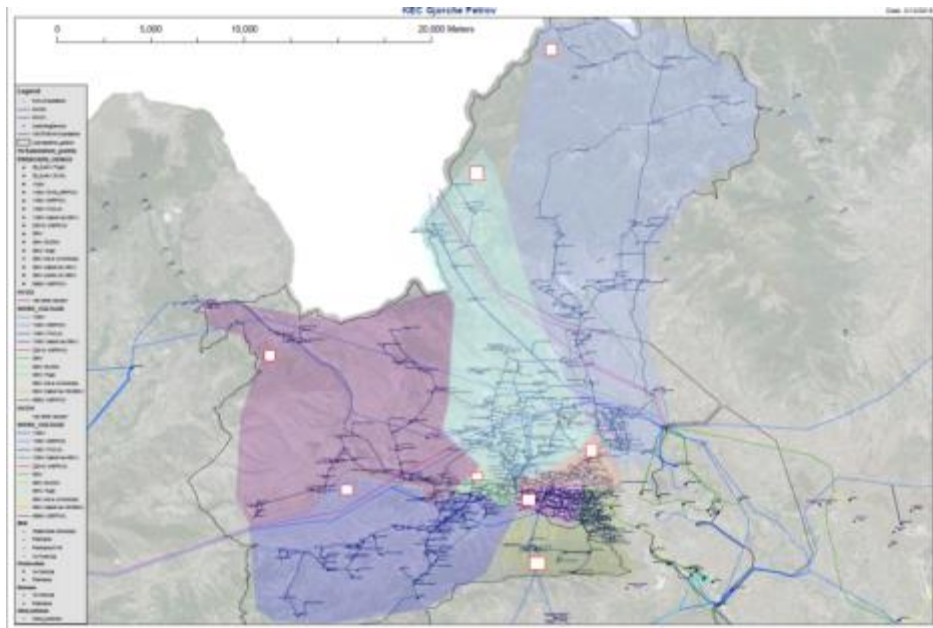
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Ѓорче Петров се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа: 000127441

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 92. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Ѓорче Петров

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Ѓорче Петров, при што КЕЦ-от е поделен на осум реони:

- Реон 1 (конзумно подрачје Кондово)
- Реон 2 (конзумно подрачје Сарај)
- Реон 3 (конзумно подрачје Чучер Сандево -Блаце)
- Реон 4 (конзум на општина Ѓорче Петров)
- Реон 5 (конзумно подрачје Карпош и Злоукани)
- Реон 6 (конзумно подрачје Карпош и Влае)
- Реон 7 (конзумно подрачје Карпош и Водно)
- Реон 8 (конзумно подрачје на Чучер Сандево –Бањани)



Слика 55. КЕЦ Ѓорче Петров поделен на осум реони

7.3.2 План за инвестирање во КЕЦ Ѓорче Петров 2024 – 2028

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС 110/10 kV Ѓорче Петров до ТС Бардовци, нов СН кабелски извод од ТС 110/10 kV Ѓорче Петров до мост Лепенец	1000	10.212.630
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 7 до ТС Волково 6	560	3.263.769
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 10 до ТС Волково 16	790	3.507.732
Нов СН кабелски извод од ТС 110/10 kV Ѓорче Петров до КБТС Новоселски Пат 18 - документација	1000	533.797

Каблирање на НН извод од ТС Волково 6 и НН извод од ТС Волково 7	690	2.622.080
Каблирање на НН извод од ТС Волково 16 и НН извод од ТС Волково 10	870	3.022.789
Нов СН кабел од ТС Волково 3 до ТС Волково 7 - документација	2500	524.673
Нов СН кабел од ТС 33 Прогрес до ТС Стопански Двор 2 низ ТС Техногас Ново Село и КБТС Галафарм (приватна ТС), од КБТС 33 Прогрес до кабел ОХЛ 95170230 - документација	1900	524.399

Табела 94. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2024

КЕЦ Ѓорче Петров 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Кучевиште 2 до ТС Кучевиште 3	650	2.875.802
Нов СН кабелски извод од Линиски раставувач 95780105 до столб бр. 95780270	3000	17.483.220
Нов СН кабелски извод од столб бр. 95041760 до ТС Волково 3	350	2.039.709
Замена на столбна ТС Вратачица Качаник со Компактно бетонска ТС 400 kVA	400	4.120.500
Нов СН кабел од ТС Волково 3 до ТС Волково 4	480	2.797.315
Замена на столбна ТС Школо село Волково со Компактно бетонска ТС 800 kVA	800	4.120.500
Нов СН кабел од ТС Влае 7 до ТС Влае 8	310	1.806.599

Табела 95. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2025

КЕЦ Ѓорче Петров 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Замена на столбна ТС Волково 13 со Компактно бетонска ТС 400 kVA	400	1.752.750
Реконструкција на надземен извод од столб бр. 95792910 до столб бр. 95792160	850	1.725.075
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 4 до ТС Волково 9	1000	4.920.000
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 6 до ТС Волково 12	400	1.968.000
Нов СН кабелски извод од ТС Волково 12 до ТС Волково 17	800	3.198.000
Нов СН кабелски извод за приклучок на ТС Волково 18	650	3.198.000
Нов СН кабелски извод од ТС Стопански двор до ТС Волково 18	600	2.952.000
Нов СН кабелски извод од ТС село Бардовци до ТС село Бардовци 2	600	2.952.000

Табела 96. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2026

КЕЦ Ѓорче Петров 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС село Радуша со нова Компактно бетонска ТС 1.000 kVA	1000	2.275.500
Нов СН кабелски извод од ТС Терминал Стенковец до ТС Вртачица качаник	1450	7.134.000
Нов НН извод од ТС Орман 2	700	1.650.968
Реконструкција на надземен СН извод Рашче од столб бр. 95790910 до Линиски раставувач 95791955	1800	3.653.100
Нов СН кабелски извод од ТС Стопански двор Блага вода до ТС 33 Прогрес	520	2.558.400
Нов НН извод од ТС Стопански двор	600	1.415.115

Нов СН кабелски извод од ТС Душевна болница Бардовци до ТС Бас Тути Фрути	1100	3.585.450
Нов СН кабелски извод од ТС село Бардовци до ТС село Бардовци 5	250	814.875
Нов НН кабелски извод од ТС Бардовци до ТС Бардовци 5	250	589.631

Табела 97. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2027

КЕЦ Ѓорче Петров 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов НН кабелски извод до с. Радуша од столб 95780390 до столб 95782630	1000	2.767.500
Нов СН кабелски извод од ТС Новоселски пат 15 до ТС Новоселски пат 18	1900	9.348.000
Реконструкција на столбна ТС Орман 2 во компактно-бетонска ТС	400	1.537.500
Реконструкција на надземен СН извод од линиски раставувач 95791955 столб бр. 95791910, огранок за ТС Бојане 3	3000	6.088.500
Замена на СН блок и трансформатор во ТС с. Бардовци 2, ТС с. Бардовци 3 и ТС Бардовци 4	3	2.400.000

Табела 98. КЕЦ Ѓорче Петров план за инвестирање 2028

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:

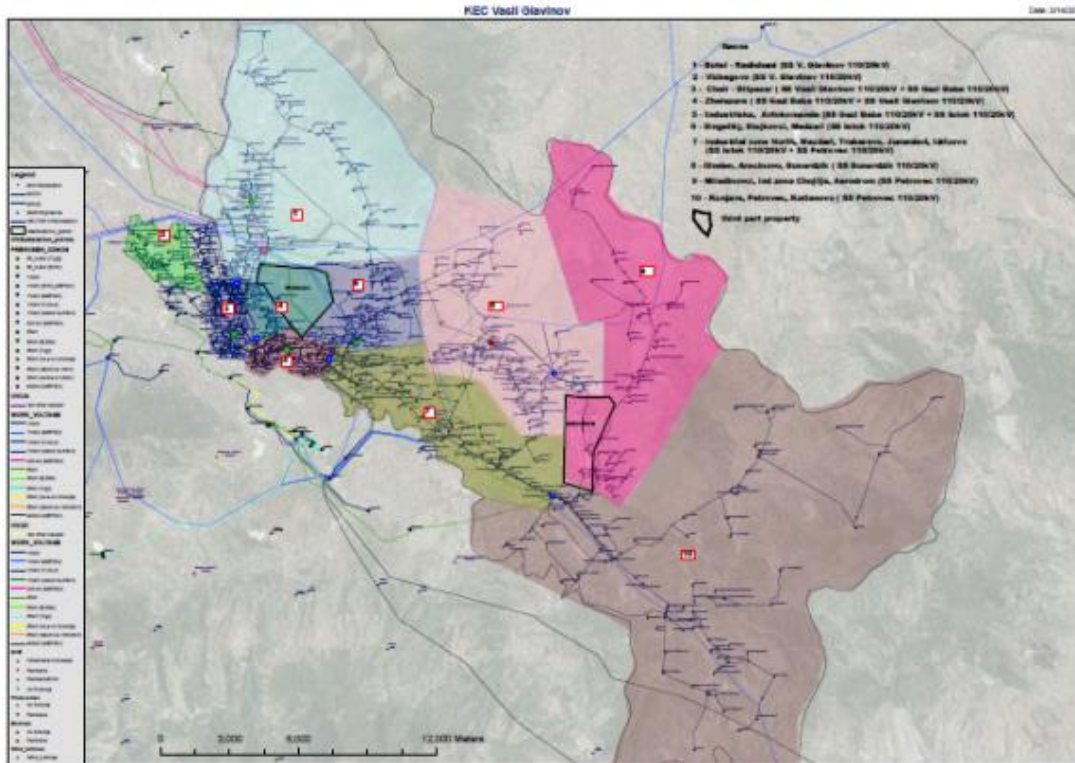
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
ТС Петровец	110/35/10kV	110/20 kV
ТС Бунарџик	110/20kV	110/20 kV
ТС Васил Главинов	110/10kV	110/20 kV

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 103. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Васил Главинов

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Васил Главинов, при што КЕЦ-от е поделен на десет реони:

- реон 1 Бутел-Радишани
- реон 2 Визбегово
- реон 3 Чаир-Битпазар
- реон 4 Железара
- реон 5 Индустриска-Автокоманда
- реон 6 Сингелиќ-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 2024 – 2028

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

КЕЦ Васил Главинов 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС Населба Сингелиќ 33 до ТС Населба Сингелиќ 11 и преземање на товарот од извод 4 од ТС маџари 35/10 и извод 1 од ТС Исток 110/10	1500	7.000.000
Нов НН кабелски извод на иста рута со СН кабел од ТС Населба Сингелиќ 33 до ТС Населба Сингелиќ 11 и демонтажа на воздушен НН извод	1500	2.500.000
Нов СН кабел од столб во село Катланово до ТС Катланово Стари лозја и демонтажа на изводот Фазанерија	900	5.150.000
Нов СН кабел од ТС Камп за бегалци до постојни надземен извод и преземање на товар од постојни извод 4	500	2.500.000

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

Нова компактно-бетонска ТС Катланово Стари Лозја	400	1.300.000
Нов СН кабел од ТС село Инџиково до ТС СВС Компани и преземање на товар од извод 7 од ТС Маџари и извод 1 од ТС Исток	1200	6.652.848
Нова компактно-бетонска ТС село Идризово	630	1.680.559

Табела 105. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2024

КЕЦ Васил Главинов 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Петровец 110/35/10kV; 10kV Катланово; Нов кабел 240мм ² од Катланово Стари Лозја до ТС Катланово 6	1900	9.287.238
Петровец 110/35/10kV; 10kV извод Катланово; нов кабел со низка напон 240мм ² во истата рутина како среден напон кабел од Катланово Стари Лозја до ТС Катланово 6	1900	5.842.500
Исток 110/10kV; 10kV извод 28; нов кабел 20kV 400мм ² , од ТС нас. Сингелик 33 до ТС нас. Сингелик 11	1500	8.741.610
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов МВ кабел 400мм ² од ТС Илинден до ТС Белимбегово 3	1500	8.741.610
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов кабел со низка напон 240мм ² во истата рутина	350	1.076.250

Табела 106. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2025

КЕЦ Васил Главинов 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС Исток 110/10kV; нов извод 28; нова врска на кабел од ТС нас. Сингелик 11 до ТС с. Сингелик 4	1500	8.741.610

ТС Исток 110/10kV; извод 1; нов кабел ТС с. Сингелик 2 - ТС с. Стајковци 4	1200	6.993.288
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов МВ кабел 400мм2 од ТС Белимбегово 3 до ТС с. Марино 2	350	2.039.709
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов кабел со низка напон 240мм2 од ТС Белимбегово 3 до ТС с. Марино 2	350	1.076.250
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов СВ кабел 400мм2 од ТС с. Белимбегово 9 до ТС с. Белимбегово 1	600	3.496.644
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов кабел со низка напон 240мм2 од ТС с. Белимбегово 3 до ТС с. Белимбегово 1	600	1.845.000
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов СВ кабел 400мм2 од ТС с. Белимбегово 13 до ТС с. Белимбегово 5	600	3.496.644
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов кабел со низка напон 240мм2 од ТС с. Белимбегово 13 до ТС с. Белимбегово 5	350	1.076.250
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов СВ кабел 400мм2 од ТС с. Марино 3 до ТС с. Марино	600	3.496.644
ТС Илинден 20/10kV; извод Белимбегово; нов кабел со низка напон 240мм2 од ТС с. Марино 3 до ТС с. Марино	600	1.845.000

Табела 107. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2026

КЕЦ Васил Главинов 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Исток 110/10kV; 3; Нов кабел од ТС с. Инџиково до ТС Хангари 2	1600	12.604.634
Исток 110/10kV; 3; Нов КБТС ТС с. Инџиково	400	1.985.511
Исток 110/10kV; 3; Ново SF6 во МБТС Хангари 2	1000	1.083.810

Петровец 110/35/10kV; 10kV Катланово; Нов кабел 20kV 240мм2 од столб во с. Катланово до ТС Катланово Стари Лозја и демонтажа на сите изводи Фазанерија	1000	4.942.462
Петровец 110/35/10kV; 10kV Катланово; Нов КБТС Катланово Стари Лозја	400	1.898.497
Илинден 20/10kV; Илинден; Нов кабел 20kV 240мм2 од ТС Белимбегово 8 до ТС Белимбегово 2	460	2.453.129
Бунарџик 110/20kV; PV_ Кјолија; Нов КБТС Викендици Кадино, нов кабел 20kV 400мм2 од ТС Викендици Кадино до ТС Кадино 4 до ТС Бела Земја 9	400	1.966.416
Бунарџик 110/20kV; PV_ Кјолија; Нов КБТС Викендици Кадино, нов кабел 20kV 400мм2 од ТС Викендици Кадино до ТС Кадино 4 до ТС Бела Земја 9	1200	6.899.843
Бунарџик 110/20kV; PV_ Кјолија; Нов КБТС Викендици Кадино, нов кабел 20kV 400мм2 од ТС Викендици Кадино до ТС Кадино 4 до ТС Бела Земја 9	1000	6.774.131

Табела 108. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2027

КЕЦ Васил Главинов 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Исток 110/10kV; 3; Нов кабел од ТС с. Инџиково до ТС Хангари 2	1600	12.604.634
Исток 110/10kV; 3; Нов КБТС ТС с. Инџиково	400	1.985.511
Исток 110/10kV; 3; Ново SF6 во МБТС Хангари 2	1000	1.083.810
Петровец 110/35/10kV; 10kV Катланово; Нов кабел 20kV 240мм2 од столб во с. Катланово до ТС Катланово Стари Лозја и демонтажа на сите изводи Фазанерија	1000	4.942.462
Петровец 110/35/10kV; 10kV Катланово; Нов КБТС Катланово Стари Лозја	400	1.898.497

Илинден 20/10kV; Илинден; Нов кабел 20kV 240мм ² од ТС Белимбегово 8 до ТС Белимбегово 2	460	2.453.129
Бунарцик 110/20kV; PV_ Кјојлија; Нов КБТС Викендици Кадино, нов кабел 20kV 400мм ² од ТС Викендици Кадино до ТС Кадино 4 до ТС Бела Земја 9	400	1.966.416
Бунарцик 110/20kV; PV_ Кјојлија; Нов КБТС Викендици Кадино, нов кабел 20kV 400мм ² од ТС Викендици Кадино до ТС Кадино 4 до ТС Бела Земја 9	1200	6.899.843
Бунарцик 110/20kV; PV_ Кјојлија; Нов КБТС Викендици Кадино, нов кабел 20kV 400мм ² од ТС Викендици Кадино до ТС Кадино 4 до ТС Бела Земја 9	1000	6.774.131

Табела 109. КЕЦ Васил Главинов план за инвестирање 2028

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

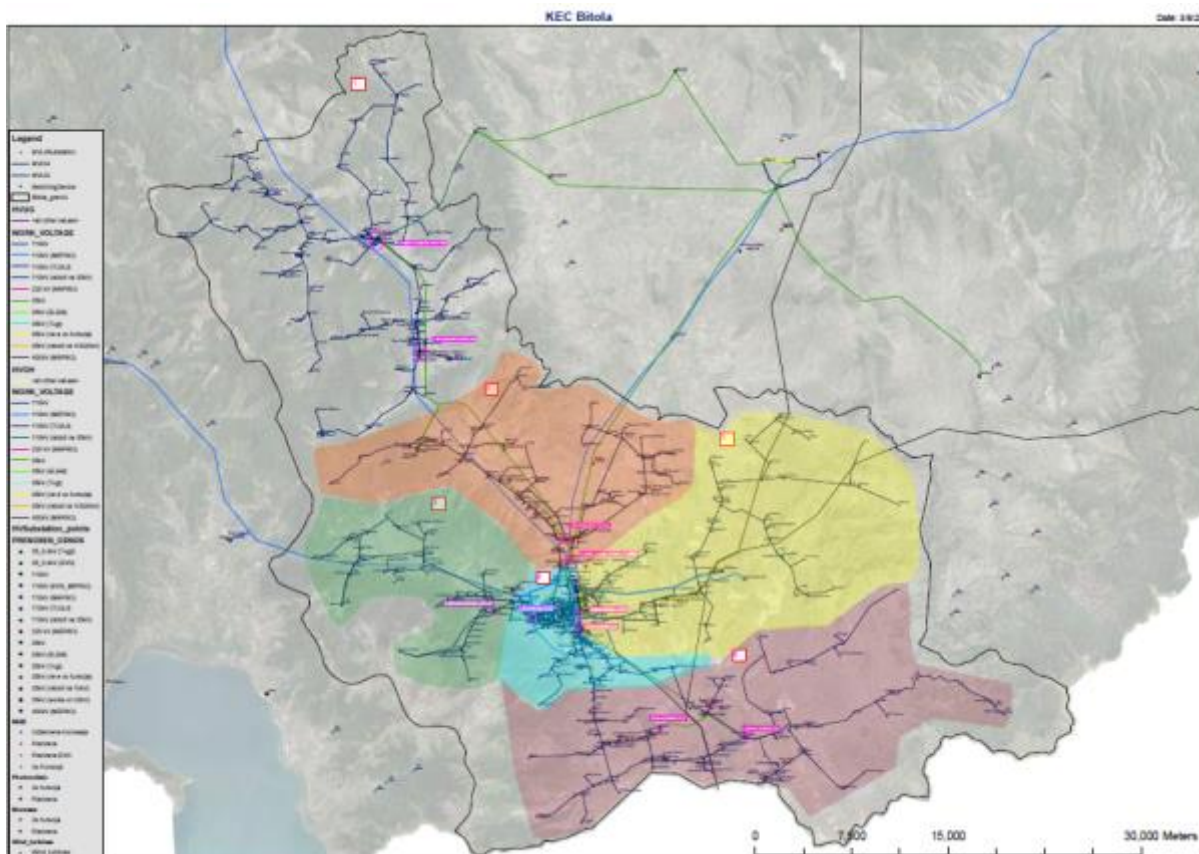
Демир Хисар	35kV/10kV	20kV/20kV
Жабени	35kV/10(20)kV	110kV/20(10)kV
ХПП Стрежево*	35kV/0,4kV	

Табела 114. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Битола

*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Битола, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 ја опфаќа општина Демир Хисар и регионот напојуван од ТС Сопотница и ТС Демир Хисар
- реон 2 ја опфаќа општина Могила и регионот напојуван од ТС Кукуречани
- реон 3 го опфаќа регионот напојуван од ТС Сапунчица
- реон 4 општина Битола и регионот напојуван од ТС Битола 4, ТС Запад и ТС Термо
- реон 5 ја опфаќа општина Новаци и дел од општина Битола напојуван од ТС Битола 3
- реон 6 го опфаќа регионот напојуван од ТС Жабени и Букри



Слика 57.4 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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Кукуречани; 10 kV извод Могила. Реконструкција/каблирање на извод Могила	1000	823.321
ТС 35/10 kV Кукуречани; 10 kV извод Могила. Реконструкција/каблирање на извод Могила - дел од ТП Могила 4 до ТП Ф-ка за сточна храна	1	346.145
ТС 35/10 kV Кукуречани; 10 kV извод Могила. Реконструкција/каблирање на извод Могила - дел од ТП Могила 4 до ТП Ф-ка за сточна храна	2600	14.291.734
ТС 110/35/10 kV Битола 3, 10 kV извод Добромири. Реконструкција на извод	800	1.982.803
ТС 110/35/10 kV Битола 3; 10 kV извод Добромири; Реконструкција на извод, од дел до ТП Дедебалци до ТП Д. Агларци	3450	15.089.634
ТС 110/35/10 kV Сопитница, извод Н. Село. Реконструкција на ТП Пуста река	1	907.296
ТС 110/35/10 kV Сопитница, извод Н. Село. Реконструкција на ТП Пуста река, Нова СН линија	200	767.215

Табела 116. КЕЦ Битола план за инвестирање 2024

КЕЦ Битола 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV "БУКРИ" извод БАЧ - од двоен воздушен извод до с. Скочивир	1	300.000
ТС 110/35/10 kV Битола 3; 10 kV извод Добромири; Реконструкција на извод, од дел до ТП Д. Агларци до ТП Новаци 1	6000	25.200.000

ТС 35/10 kV Термо; 10 kV извод Породин; Реконструкција на ТП 10/0,4 kV Барешани	250	1.000.000
---	-----	-----------

Табела 117. КЕЦ Битола план за инвестирање 2025

КЕЦ Битола 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV "БУКРИ" извод БАЧ - од двоен воздушен извод до с. Сочивир	4500	16.200.000
ТС 110/35/10 kV Битола 3, 10 kV извод Добромири. Реконструкција на извод	1	1.200.000
ТС 110/35/10 kV Битола 3; 10 kV извод Добромири; Реконструкција на ТС Новаци 1	1	1.500.000
ТС 110/35/10 kV "Битола 3"; 10 kV извод "Боримецка"; Градење на 10(20) kV поврзување ТС 10/0,4 kV "Спортска сала" - ТС 10/0,4 kV "Ангро" и замена на СН блок со SF6 опрема во ТС 10/0,4 kV "Ангро" - документација	1	700.000

Табела 118. КЕЦ Битола план за инвестирање 2026

КЕЦ Битола 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/35/10 kV Сопотница; извод Ново село; Реконструкција на дел од изводот од ТС Кочишта до ТС Д. Дивјаци	5000	17.512.500
ТС 110/35/10 kV Битола 3, 10 kV извод Добромири; Реконструкција на изводот	5300	11.408.250

Табела 119. КЕЦ Битола план за инвестирање 2027

КЕЦ Битола 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/35/10 kv Битола 3; нов извод за ТС Управа	800	4.800.000
ТС 35/10 kv Букри; 10 kv извод Креница; Нови кабли, дел 2	2250	12.555.000
ТС 35/10 kv Сапнучица; извод Ротино; Нов Реклозер	1	1.800.000
ТС 35/10 kv Сапнучица; извод Ротино; Реконструкција на СН линија	2000	8.680.000

Табела 120. КЕЦ Битола план за инвестирање 2028

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	

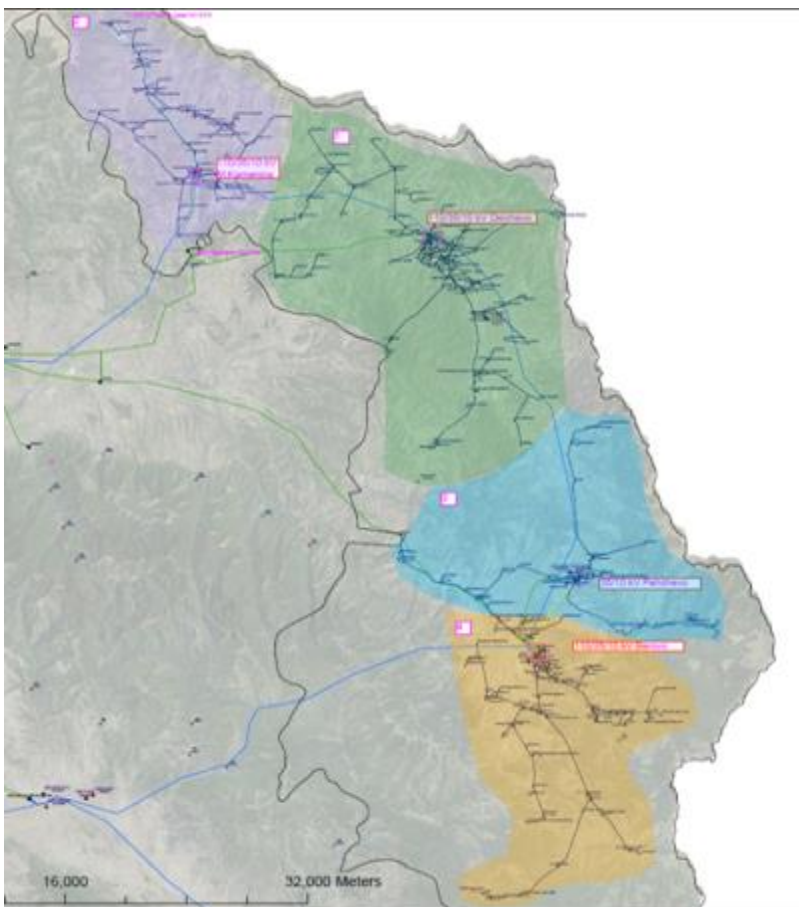
Табела 125. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Делчево

*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Делчево, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

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

- 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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Нова кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда и ТС Подуево; Нова кабелска линија од ТС Станбена зграда до ТС Глиниште	1	421.147
ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Село 1; Нова кабелска линија од ТС Владимирски пат до ТС Метална Владимирово	3700	11.988.419

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Село 1; Нова кабелска линија од столб број 82645590 до столб број 82642250 1 342.465

Табела 127. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2024

КЕЦ Делчево 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Реконструкција на кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда; Реконструкција на СН блок и НН блок во ТС Станбена зграда; Реконструкција на НН мрежа од ТС Кафана и ТС Станбена зграда	220	1.084.107
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Реконструкција на кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда; Реконструкција на СН блок и НН блок во ТС Станбена зграда; Реконструкција на НН мрежа од ТС Кафана и ТС Станбена зграда	1	700.000
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Реконструкција на кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда	1	700.000
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Реконструкција на кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда; Реконструкција на СН блок и НН блок во ТС Станбена зграда; Реконструкција на НН мрежа од ТС Кафана и ТС Станбена зграда	1	700.000
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Реконструкција на кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда	220	1.041.005
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Реконструкција на кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда; Реконструкција на СН блок и НН блок во ТС Станбена зграда; Реконструкција на НН мрежа од ТС Кафана и ТС Станбена зграда	100	473.184
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; Реконструкција на кабелска линија од ТС Југотутун до ТС Станбена зграда	1300	6.406.088
ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Ново Делчево; Нова кабелска линија од ТС Звегор 2 до ТС Звегор 1	250	1.018.195

ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Ново Делчево; Нова кабелска линија од ТС Звегор 2 до ТС Звегор 1	400	3.072.720
---	-----	-----------

Табела 128. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2025

КЕЦ Делчево 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/35/10 kV Берово; извод Берово 2; Нова кабелска линија од ТС 10/0,4 kV Гонговци до нов Реклозер; Нов Реклозер; Нова НН мрежа од ТС 10/0,4 kV Гонговци	400	1.488.000
ТС 110/35/10 kV Берово; 10 kV извод Берово 1; Смена на ЛТС со КБТС (ТС Коловци); Нова СН кабелски извод од ТС 10/0,4 kV Коловци до ТС 10/0,4 kV Гонговци	500	2.444.010
ТС 110/35/10 kV Берово; 10 kV извод Берово 1; Смена на ЛТС со КБТС (ТС Коловци); Нова СН кабелски извод од ТС 10/0,4 kV Коловци до ТС 10/0,4 kV Гонговци	400	1.629.112
ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Разловци; реконструкција на воздушен извод од столб број 82515390 до ТС Град 2	2000	5.149.720
ТС 110/35/10 kV Берово; извод Берово 2; нова кабелски извод од ТС 10/0,4 kV Гонговци до нов Реклозер; нов Реклозер; нова НН мрежа од ТС 10/0,4 kV Гонговци	800	3.942.208
ТС 110/35/10 kV Берово; извод Берово 2; нова кабелски извод од ТС 10/0,4 kV Гонговци до нов Реклозер; нов Реклозер; нова подземен кабел од ТС 10/0,4 kV Гонговци	180	886.997

Табела 129. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2026

КЕЦ Делчево 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; нов кабел од ТС Станбена зграда до ТС Подуево	300	1.478.328

ТС 110/35/10 kV Берово; 10kV извод Село 1; смена на ТС Русиново 1 (од столб до КБТС)	400	1.488.000
ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Ново Делчево; нов подземен кабел од ТС Милково брдо 4 до ТС Милково брдо 1	700	3.449.432
ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Ново Делчево; нов подземен кабел од ТС Милково брдо 1 до ТС Милково брдо 2	1000	4.927.760
ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Ново Делчево; нов подземен кабел од ТС Ново Делчево 1 до ТС Ново Делчево 2	550	2.710.268
ТС 110/35/10 kV Делчево, извод Разловци-Милково брдо; нов кабел од нов КБТС Звегорска река до разгранка за ТС Мобимак Звегор	400	1.629.112

Табела 130. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2027

КЕЦ Делчево 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Пешево, 10 kV извод Пешево; нова кабелска линија од ТС Станбена зграда до ТС Подуево	500	3.840.900
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; реконструкција на воздушен извод - СН линија со кабелска линија од ТС Подуево до ТС Глиниште	600	2.956.656
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; реконструкција на ТС Подуево	400	1.488.000
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; реконструкција на кабелска линија од ТС Станбена зграда до ТС Подуево	500	2.365.920
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; нов кабел од ТС Подуево до ТС Глиниште	300	1.419.552
ТС 35/10 kV Пешево; 10 kV извод Пешево; нов кабел од ТС Подуево до ТС Глиниште	320	1.576.883
ТС 110/35/10 kV Делчево; извод Старо Делчево; нов КБТС Први Реон 2	630	1.488.000

Табела 131. КЕЦ Делчево план за инвестирање 2028

7.7 КЕЦ Гевгелија

7.7.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Гевгелија

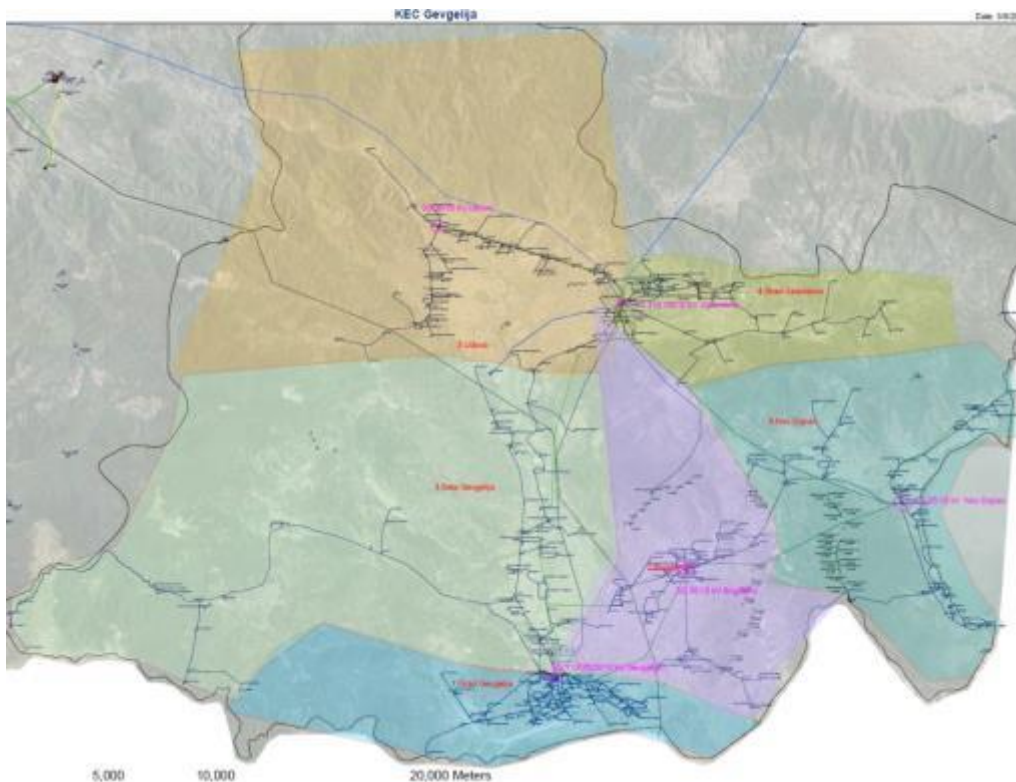
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Гевгелија се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 136. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Гевгелија

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Гевгелија, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- Реон 1 (град Гевгелија)
- Реон 2 (општина Богданци)
- Реон 3 (села Гевгелија)
- Реон 4 (општина Валандово)
- Реон 5 (конзум Удово)
- Реон 6 (општина Нов Дојран)



Слика 59.КЕЦ Гевгелија поделен на шест реони

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10 кV извод Гевгелија 3 нова СН Кабел линија од ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија до ТС 10(20)/0,4 кV Суд; смена на напонот од 10 кV на 20 кV нова СН Кабел линија од ТС Економски до ТС 10(20)/0,4 кV Ванчо Минов;	500	2.868.333
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10 кV извод Гевгелија 3 нова СН Кабел линија од ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија до ТС 10(20)/0,4 кV Суд; смена на напонот од 10 кV на 20 кV нова НН Кабел линија од ТС Економски до ТС 10(20)/0,4 кV Ванчо Минов;	500	1.827.892
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 20 кV Богородица	1	705.226

ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 20 кV Богородица	1000	4.334.080
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 20 кV Богородица; нов КБТС во замена на постоечкиот лимен киоск ТС 20/0,4 кV Богородица Лимена Горна Маала	800	2.480.925
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 20 кV Богородица; кабелско поврзување на дел од НН мрежата во истата кабелска траса со СН линијата	1000	2.356.987
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10(20) кV Смоквица;	800	1.500.000
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10(20) кV Смоквица; помеѓу ТС Краварник - Градинка - Пат за Прдејци	2700	924.348
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10(20) кV Смоквица; Негорци помеѓу ТСТ Краварник - Градинка - Пат за Прдејци	1008	4.897.368
ТС 35/10 кV Дојран; 10 кV извод Нов Дојран; нова кабелска линија од ТС 10/0,4 кV Школо Дојран до ТС 10/0,4 кV Каракаш	450	2.111.603

Табела 138. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2024

КЕЦ Гевгелија 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (кVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 кV Дојран; 10 кV извод Нов Дојран; нова кабелска линија од ТС 10/0,4 кV Сретеново до ТС Дузлевски	470	2.283.495
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10 кV извод Гевгелија 3 нова СН Кабел линија од ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија до ТС 10(20)/0,4 кV Суд; смена на напонот од 10 кV на 20 кV нова СН Кабел линија од ТС Ванчо Минови до ТС 10(20)/0,4 кV Клуз и ТС Суд;	500	2.429.250
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10 кV извод Гевгелија 3 нова СН Кабел линија од ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија до ТС 10(20)/0,4 кV Суд; смена на напонот од 10 кV на 20 кV нова НН Кабел линија од ТС Ванчо Минови до ТС 10(20)/0,4 кV Клуз и ТС Суд	700	5.102.725
ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија; 10 кV извод Гевгелија 3 нов СН Кабел од ТС 110/35/20/10 кV Гевгелија до ТС 10(20)/0,4 кV Суд; смена на напонот	700	3.291.765

од 10 kV на 20 kV нов НН Кабел од ТС Ванчо Минови до ТС 10(20)/0,4 kV Клуз и ТС Суд

ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 20 kV извод Мрзенци; нов подземен кабел	1	0
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 20 kV извод Мрзенци; нов подземен кабел; нов КБТС	150	769.123
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 20 kV извод Мрзенци; нов подземен кабел; нов КБТС	400	1.178.186
ТС 35/10 kV Дојран; 10 kV извод Николиќ; ново СН поврзување, ново БСТС, нова НН мрежа	150	756.450
ТС 35/10 kV Дојран; 10 kV извод Николиќ; ново СН поврзување, ново БСТС, нова НН мрежа	200	938.490
ТС 35/20/10 kV Удово; 10 kV извод Јосифово; од ТС Весковиќ до ТС Винко НН кабел	730	3.453.338
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 10(20) kV Смоквица; Негорци помеѓу ТС Негорски бањи-2 до РМВМО Дием	510	1.862.023
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 10(20) kV Смоквица; помеѓу столб Дием до ТС Ципа	350	360.398
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 10(20) kV Смоквица; Негорци помеѓу ТС Ципа Негорци до ТС Крварник	700	2.378.586
ТС 35/10 kV Дојран; 10 kV извод Нов Дојран; нова кабелска линија од ТС 10/0,4 kV Карач до ТС Карпош	300	1.576.483

Табела 139. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2025

КЕЦ Гевгелија 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење проектот (денари)	на
ТС 35/10 kV Дојран; 10 kV извод Нов Дојран; нова кабелска линија од ТС 10/0,4 kV Карач до ТС Карпош	1000	4.858.500	

ТС 35/10 kV Дојран; 10 kV извод Нов Дојран; нова кабелска линија од ТС 10/0,4 kV Карпош до ТС 10/0,4 kV Славе	800	3.886.800
ТС 110/35/10 kV Валандово; 10 kV извод Валандово; каблирање на воздушен извод од ТС 110 Валандово до ТС Мечкин даб	1	400.000
ТС 35/10 kV Удово; 10 kV извод Јосифово; каблирање од ТС 10/0,4 kV Шума Комерс до ТС 10/0,4 kV Пумпа Пирава 1	200	1.281.000
ТС 35/20/10 kV Удово; 10 kV извод Јосифово; од ТС Весковиќ до ТС Винко СН кабел 20 kV	905	5.330.450
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 10(20) kV Смоквица; помеѓу столб Дием до ТС Ципа	420	1.820.441

Табела 140. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2026

КЕЦ Гевгелија 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Дојран; 10 kV извод Нов Дојран; реконструкција на ТС 10/0,4 kV Петра	250	3.167.250
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 20 kV извод Ѓават Богданци; нов подземен кабел од ТС Ампа до ТС 35/10 kV Ѓавато	1500	9.686.250
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 20 kV извод Ѓават Богданци; нов подземен кабел од ТС Ампа до ТС Баџо	1800	11.623.500
ТС 110/35/10 kV Валандово; 10 kV извод Грчиште; од ТС Перо Наков до ТС Брајковци; реконструкција на воздушен извод во НН кабелска линија	190	882.218

Табела 141. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2027

КЕЦ Гевгелија 2028

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

ТС 110/35/10 kV Валандово; 10 kV извод Валандово; ТС Божичка Чешма; реконструкција на KV мрежа	400	1.845.000
ТС 35/10 kV Богданци; 10 kV извод Гјавато	2	600.000
ТС 110/35/110 kV Валандово; 10 kV извод Башибос; реконструкција на СН мрежа	1500	4.151.250
ТС 35/10 kV Дојран; 10 kV извод Нов Дојран; нова кабелска линија од 10/0,4 kV Бензинска Нов Дојран до ТС 10/0,4 kV Школо Дојран	790	4.324.065
ТС 35/10 kV Удово; 10 kV извод Јосифово; каблирање од ТС 110/10 Валандово до ТС 10/0,4 kV Пумпа Страиште	1600	9.348.000
ТС 35/10 кВ Удово; 10 kV извод Јосифово; каблирање од ТС 10/0,4 kV Бабура до ТС 10/0,4 kV Кула Пирава	500	3.228.750
ТС 35/20/10 kV Удово; 10 kV извод Јосифово; нов КБТС Фарма Јосифово	800	3.167.250
ТС 110/35/10 kV Валандово; 10 kV извод Грчиште; од ТСТ Перо Наков до_ ТС Брајковци; реконструкција на KV мрежа	280	1.291.500
ТС 110/35/20/10 kV Гевгелија; 10 kV извод Оранжери и прва делница дефект замена и префрлање на 20kV; замена на нова кабелска линија со NA2XS(F)2Y 3x1x240mm ² и промена на нивото на напон од 10 kV на 20kV	220	1.014.750

Табела 142. КЕЦ Гевгелија план за инвестирање 2028

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

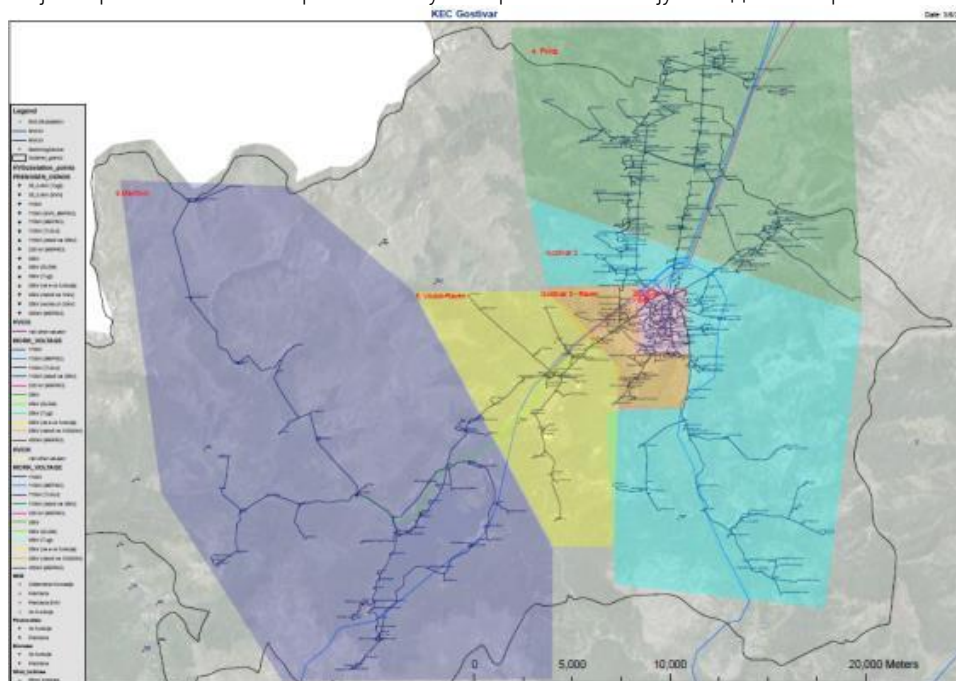
*Врбен	35kV/10kV	
*Вруток	35kV/10kV	

Табела 147. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Гостивар

*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Гостивар, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 ја опфаќа општина Гостивар и градскиот регион 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 2024

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Мего; Нова СН линија.	1650	8.634.416
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Млин; Нова СН линија.	680	4.057.790
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Млин; Нова СН линија.	530	300.000
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Млин; Нова СН линија.	530	3.390.823
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Градска Порта 2; Нова СН меѓу ТС Касарни Тања до ТС Болница.	235	1.393.678
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Градска Порта 2; Нова СН меѓу ТС Касарни Тања до ТС 18-Ноември.	330	1.662.370
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Гостивар 2 Трговски Центар; Нова СН меѓу ТС Подрумска Стојан до ТС Гетро Железничка.	185	991.516
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Мала Станица; Нова СН меѓу ТС 7-зона 1 до ТС Васе.	285	1.387.557
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Градска Порта 1; Реконструкција на ТС Стадион.	1	2.371.474
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Градска Порта 2; Реконструкција на ТС 18-Ноември.	1	2.514.184

Табела 148. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2024

КЕЦ Гостивар 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Мего Нов кабелски вод.	2400	6.696.000
ТС 110/20/10 kV Гостивар 1; 20 kV извод Млин; Нов кабелски вод.	3000	8.370.000

ТС 110/20/10 кV Гостивар 1; 20 kv извод Млин; Нов кабелски вод.	850	4.590.000
ТС 110/20/10 кV Гостивар 1; 20 kv извод Млин; Нов кабелски вод.	630	2.170.000
ТС 110/20/10 кV Гостивар 1; 20 kv извод Градска порта 2; Нов кабелски вод меѓу ТС Касарни Тања и ТС Болница	700	3.472.000
ТС 110/20/10 кV Гостивар 1; 20 kv извод Градска порта 2; Нов кабелски вод меѓу ТС Касарни Тања и ТС 18-Ноември	360	1.771.200

Табела 149. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2025

КЕЦ Гостивар 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (кVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/20/10 кV Гостивар 1; 20 kv извод Гостивар 2 Трговски центар; Нов кабелски вод меѓу ТС Подрумска Стојан и ТС Гетро Железничка	1	1.000.000
ТС 110/20/10 кV Гостивар 1; 20 kv извод Мала станица; Нов кабелски вод меѓу ТС 7-зона 1 и ТС Васе	2000	9.920.000
ТС 110/20/ кV Гостивар 1; 20 kv извод Градска Порта 1; Реконструкција на ТС Стадион	1000	4.960.000
ТС 110/20/ кV Гостивар 1; 20 kv извод Градска Порта 2; Реконструкција на ТС 18-Ноември	100	1.550.000
ТС 110/20/10 кV Гостивар 1; 20 кV извод Гостивар 2 Воздушен; Реконструкција на ТС Сушица чешма	100	1.550.000
ТС 110/20/10 кV; 20 кV извод Исток. Реконструкција на СН кабелската вода помеѓу ТС Кула с. Чајле и ТС Балиндол	600	2.976.000
ТС 110/20/10 кV; 20 кV извод Исток. Реконструкција на СН кабелската вода помеѓу ТС Кула с. Чајле и ТС Старо Чајле	1200	5.952.000
ТС 35/10 кV Вруток, 10 кV извод Равен. Каблирање на СН извод Вруток	1100	3.069.000

Табела 150. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2026

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

КЕЦ Гостивар 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/20/10 Gostivar, извод Запад. Реконструкција на изводот - Концепт 3	3000	14.880.000
ТС 110/20/10 kV; 20 kV извод Исток. Реконструкција на ТС Кула с. Чајле	1	2.170.000
ТС 110/20/10 kV; 20 kV извод Исток. Реконструкција на ТС Чајле Амбуланта	1	2.170.000
ТС 110/20/10 kV; 20 kV извод Исток. Реконструкција на СН кабелската вода помеѓу ТС Чајле Амбуланта и ТС Чајле Руфи	600	2.976.000

Табела 151. 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 152. КЕЦ Гостивар план за инвестирање 2028

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

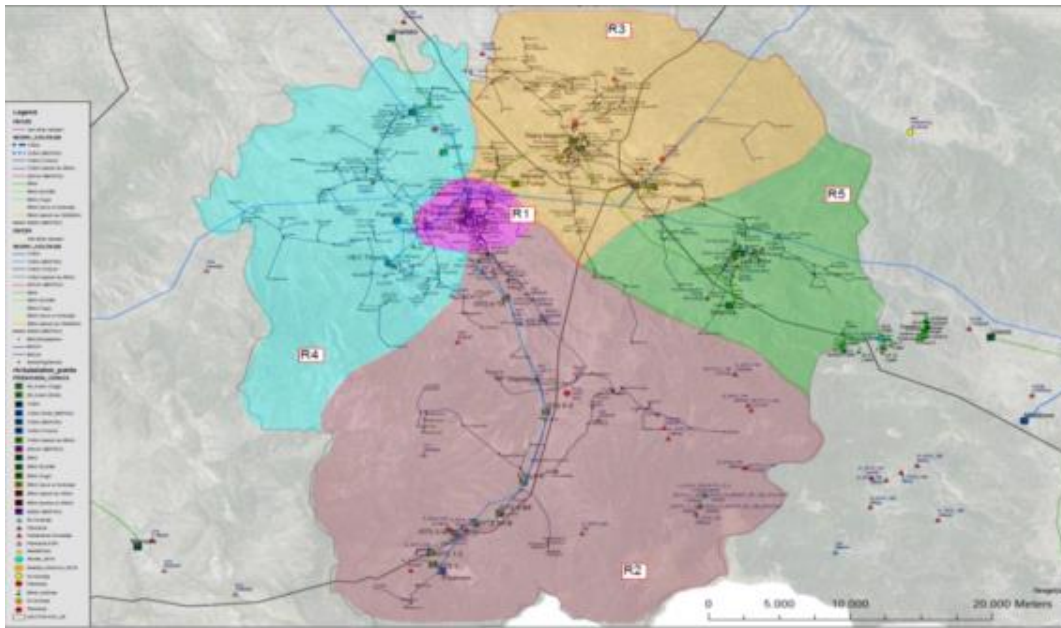
Кавадарци 2 Градска	110kV/35/20/10kV	110kV/20 kV
Неготино	110kV/35/10kV	110kV/20 kV
Демир Капија	35kV/20kV/10kV	110kV/20 kV
Кавадарци 1	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Росоман	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Неготино стара	35kV/10kV	(РП) 20/20 kV
Кавадарци МЕПСО	110kV/35kV	110/35/20kV
Ржаново*	110kV/35kV/6kV	
ТПП Неготино*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

Табела 157. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кавадарци

*не се сопственост на Електродистрибуција

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кавадарци, при што КЕЦ-от е поделен на пет реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Кавадарци
- реон 2 приградски и планински дел на општина Кавадарци
- реон 3 општина Неготино
- реон 4 општина Росоман
- реон 5 општина Демир Капија



Слика 61. КЕЦ Кавадарци поделен на пет реони

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 Кавадарци 1 - 10 (kV) извод Возарци, ТС Т.Езеро Ресавско - Демонтирање на ТС 10/0,4 с. Тиквешко Езеро Ресавско, изградба на нов БСТС, нов СН извод, нов НН извод и реконструкција на НН извод	334	1.032.060
ТС 35/10 Кавадарци 1 - 10 (kV) извод Возарци, ТС Т.Езеро Ресавско - Демонтирање на ТС 10/0,4 с. Тиквешко Езеро Ресавско, изградба на нов БСТС, нов СН извод, нов НН извод и реконструкција на НН извод	711	2.196.722
ТС 110/35/20/10 Кавадарци 2 - ТС Гимназија Кавадарци СН. Замена на стариот и непоуздан СН дел со нов блок СН со SF6 и нова НН табела	1	1.583.104
ТС 110/35/10 kV Неготино - Извод Дуброво - Реконструкција на 10kV извод Дуброво	560	2.040.298

ТС 110/35/10 kV Неготино - Извод Дуброво - Реконструкција на 10kV извод Дуброво	400	2.033.200
ТС 110/35/10 kV Неготино - Извод Дуброво - Реконструкција на 10kV извод Дуброво	590	2.998.210
ТС 110/35/10 kV Неготино - Извод Дисан - Реконструкција на ТС 10/0,4 с. Вешје, 50kVA - дрвен стол поставен со нов БТС. Постоечкиот е многу стар, опасен и ненадежен	50	898.229
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV - 20 kV Бошава - Концепт Ваташа. Префрлање на стариот 10/0,4 Вила Моклиште - дрвен столб поставен со нов КБТС 800_400 на нова локација. Постоечкиот е многу стар, опасен и ненадежен. Нова кабелска врска со ТС с. Моклиште и нов НН дел. Овој дел од мрежата ќе работи на 20kV	535	2.565.280
ТС Кавадарци 2 110/35/20/10 kV - 20 kV Бошава - Концепт Ваташа. Префрлање на стариот 10/0,4 Вила Моклиште - дрвен столб поставен со нов КБТС 800_400 на нова локација. Постоечкиот е многу стар, опасен и ненадежен. Нова кабелска врска со ТС с. Моклиште и нов НН дел. Овој дел од мрежата ќе работи на 20kV	300	907.954
ТС „Неготино“ 110/35/10 (kV) - 10 (kV) извод Дисан - Реконструкција - 10kV извод Дисан Г-Дисан-Долни Дисан	3200	5.867.066
ТС „Неготино“ 110/35/10 (kv) - 10 (kv) извод Градски 2 - Реконструкција - ТС 10.0,4 Центар 1	630	1.591.809

Табела 159. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2024

КЕЦ Кавадарци 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС „НЕГОТИНО“ 110/35/10 (kv); 10 (kv) извод Дуброво; Нов кабел СН, нов столб ТС 160kVA, Тремник 3, нова НН мрежа, реконструкција на НН мрежата.	830	2.060.973
ТС 35/10 kv Росоман; 10 kv Росоман ; Реконструкција и нова НН мрежа согласно КОНЦЕПТ Росоман	600	2.816.208

ТС 35/10 kv Росоман; 10 kv Росоман ; Реконструкција и нова НН мрежа согласно КОНЦЕПТ Росоман	650	3.050.892
ТС 35/20/10 Кавадарци 1 _ ф. Спортска Сала. Поврзување внатре и надвор со СН кабел кој поминува помеѓу ТС. Сала и ТС Ресавско	50	246.388
ТС 35/10 kv Кавадрази 1/ 10 kv Трстеник / Реконструкција на ТС 10/0,4 с. Манастир Св. Спас 250141, 100kVA - дрвен стол поставен со нов СБТС. Постоечкиот е многу стар, опасен и ненадежен	100	600.000
ТС 110/35/10 kv Неготино _извод Дуброво_Реконструкција на 10kv извод Дуброво.	900	3.665.502
ТС 110/35/10 kv Неготино _извод Дуброво_Реконструкција на 10kv извод Дуброво.	510	2.274.743
ТС 110/35/10 kv Неготино _извод Дуброво_Реконструкција на 10kv извод Дуброво.	300	1.221.834
ТС 35/10 kv Кавадрази 1/ 10 kv Ваташа / Реконструкција на ТС 10/0,4 Куманичево 250104, 50kVA - дрвен стол поставен со нов СБТС. Постоечкиот е многу стар, опасен и ненадежен 250104, 50kVA	50	600.000
ТС „Демир Капија“ 35/20/10 (kV) - 10 (kV) извод Драчевица - Реконструкција на стариот воздушен извод - дрвени столови и демонтирање дел од воздушниот извод	2100	5.800.681
ТС 35/20/10 Демир Капија - Извод Нафтовод. Нова врска помеѓу извод Нафтовод и извод Драчевица, реконструкција на дел од СН линијата помеѓу ТС Чифлик и ТС Дрен, демонтирање на дел од извод Драчевица	1000	4.460.280
ТС 35/20/10 Демир Капија - Извод Нафтовод. Нова врска помеѓу извод Нафтовод и извод Драчевица, реконструкција на дел од СН линијата помеѓу ТС Чифлик и ТС Дрен, демонтирање на дел од извод Драчевица	1	515.000

Табела 160. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2025

КЕЦ Кавадарци 2026

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

ТС 35/10 kV Росоман; 10 kV Росоман; Реконструкција и нова НН мрежа согласно КОНЦЕПТ Росоман	2500	11.734.200
ТС 110/35/20/10 Кавадарци 2 - ТС Собрание СН. Замена на стариот СН дел со нов блок СН со SF6 и нова СН табела	1	1.000.000
ТС 110/20/10 Кавадарци 2 / 10 kV извод Хотел Фени / Нова кабелска врска со извод Елро	500	2.444.010
ТС 35/10 kV Кавадарци 1 / 10 kV Трстеник / Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Борче 250140, 50kVA	50	600.000
ТС 110/35/10 kV Неготино / 10 kV Дуброво / Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Пилана Бука 250644, 50kVA	1	600.000
ТС 35/10 kV Кавадарци 1 / 10 kV Возарци / Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Кесендре 250095, 50kVA	50	600.000
Кабловска Мрежа Неготино-центар (довршување) КЕЦ НЕГОТИНО НОВ	250	1.018.195
ТС 110/35/10 kV Неготино/ 10 kV Дуброво / Реконструкција 10 kV вод 4 фаза с. Прждево - с. Бесвица	4500	11.493.428

Табела 161. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2026

КЕЦ Кавадарци 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС „НЕГОТИНО“ 110/35/10 (kV) 10 (kV) извод Дисан - Реконструкција на ТС 10/0,4 с. Горни Дисан - дрвен стол поставен со нов СБТС. Постоечкиот е многу стар, опасен и ненадежен, и реконструкција на НН мрежата	1000	2.483.100
ТС 35/10 kV Росоман / Нов 10 kV извод / нова кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 3 - Росоман 4	500	2.913.870
ТС 35/10 kV Росоман / Нов 10 kV извод / нова кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 1 - Росоман 5	500	2.212.155

ТС 35/10 kV Росоман / Нов 10 kV извод / нова кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 1 - Росоман 2	500	2.212.155
ТС 35/10 kV Росоман / Нов 10 kV извод / нова кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 1 - дупликат за Росоман 9	500	2.913.870
ТС 35/10 kV Росоман; 10 kV Росоман; Реконструкција и нова НН мрежа согласно КОНЦЕПТ Росоман	600	2.816.208
ТС 110/35/10 kV Неготино / нов 10kV извод од ТС 10/0,4 kV Маршал Тито и Манчо Малиминов	550	2.433.371
ТС „Неготино“ 110/35/10 (kV), 10 (kV) извод Дисан - Реконструкција - 10kV извод Дисан	2500	6.786.525

Табела 162. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2027

КЕЦ Кавадарци 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Росоман / Нов 10 kV извод / нова кабелска врска од ТС Росоман 35/10 до ТС 10/0,4 kV Росоман 6	1200	6.993.288
ТС 35/10 kV Росоман / Нов 10 kV извод / нова 10kV кабелска врска помеѓу ТС 10/0,4 kV Росоман 4 - Росоман 1	650	3.788.031
ТС 110/35/10 kV Неготино / извод Дуброво / Реконструкција на 10kV извод Дуброво	2050	5.564.951
ТС 110/35/10 kV Неготино / извод Дуброво / Реконструкција на 10kV извод Дуброво	4320	11.123.395
ТС 110/35/10 kV Неготино / извод Дуброво / Реконструкција на 10kV извод Дуброво	1900	5.199.692

Табела 163. КЕЦ Кавадарци план за инвестирање 2028

7.10 КЕЦ Кичево

7.10.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кичево

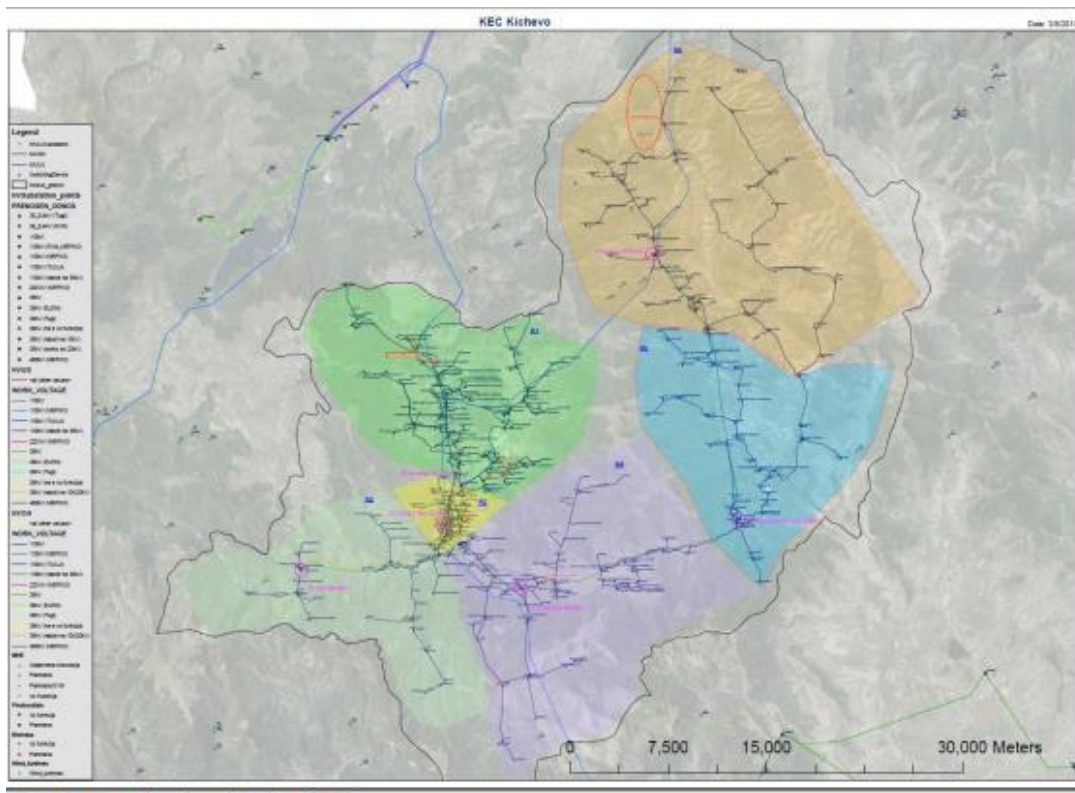
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кичево се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 168. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кичево

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кичево, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 конзум кој го опфаќа ТС Кичево
- реон 2 конзум кој го опфаќа ТС Самоков
- реон 3 конзум кој го опфаќа ТС Македонски Брод
- реон 4 конзум кој го опфаќа ТС Вранешница
- реон 5 конзум кој го опфаќа ТС Кичево Север
- реон 6 конзум кој го опфаќа ТС Извор



Слика 62. КЕЦ Кичево поделен на шест реони

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Цена на чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС Стрелци 2	250	632.554
Нов НН кабел од ТС Стрелци 2	160	483.405
Нов НН надземен вод од ТС Стрелци 2	220	505.602
Нов СН кабел, фаза 6 од гранка Колибари до ТС Зајес Јашар	2400	12.175.203
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов НН кабел	200	534.911

Табела 170. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2024

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

КЕЦ Кичево 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 7, од КБТС Зајас Општина до нова КБТС Зајес Општина	400	1.309.950
ТС Кичево Север 35/10 kV, нов СН кабел, фаза 6, од КБТС Длапкин Дол 2 до огранок до ТС Зајес Јашар	1000	2.662.950

Табела 171. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2025

КЕЦ Кичево 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Фаза 1 - реконструкција на 10 kV Растеш, нов надземен СН вод	3200	6.250.000

Табела 172. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2026

КЕЦ Кичево 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Фаза 2 - реконструкција на 10 kV Растеш, нов надземен СН вод	3200	6.250.000

Табела 173. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2027

КЕЦ Кичево 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС Дрвен портал и замена со нова компактно-бетонска ТС	1	600.000
Реконструкција на 10 kV извод Растеш, трета фаза	3200	6.250.000

Табела 174. КЕЦ Кичево план за инвестирање 2028

7.11 КЕЦ Кочани

7.11.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Кочани

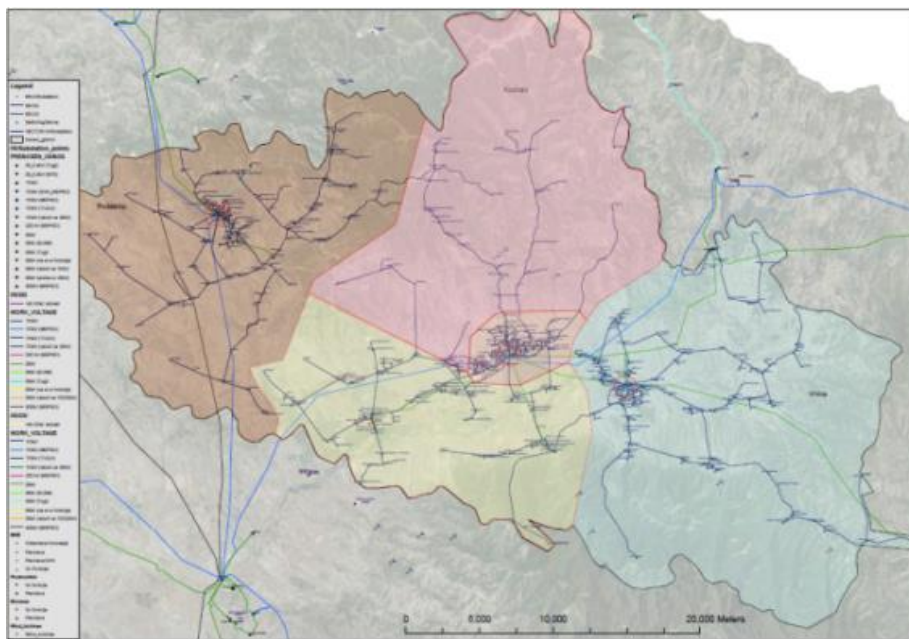
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Кочани се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 179. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кочани

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кочани, при што КЕЦ-от е поделен на пет реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Кочани
- реон 2 вонградски реон во Кочани
- реон 3 Општина Пробиштип
- реон 4 Општина Чешиново-Облешево и Општина Зрновци
- реон 5 Општина Виница



Слика 63. KEЦ Кочани поделен на пет реони

7.11.2 План за развој KEЦ Кочани

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

KEЦ Кочани 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, реконструкција на секција од Линиски разделувач до ТС Мотел Шарена Чепма	2200	4.491.960
ТС Пробиштип 110/35/10 kV, извод 10 kV Злетово, реконструкција на секција ТС Школо Злетово - ТС Злетово клап.маало	580	1.177.110
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Старо игралиште, нов подземен кабел од ТС Градски Пазар до ТС Бригада 14 и од ТС Оранжерији до ТС Лисец	300	1.180.800
ТС Кочани 110/35/10, извод 10 kV Старо Игралиште, реконструкција на НН мрежа од ТС Волог 1 и ТС Волог 2	1300	5.116.800

Табела 181. KEЦ Кочани план за инвестирање 2024

КЕЦ Кочани 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Чешиново 35/10 kV, нова КБТС 10 (20)/0,4 kV Чешиново	1	1.500.000
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, реконструкција на секција Линиски Разделувач Пониква - ТС Јастребник	5100	10.350.450
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Подлог, реконструкција на надземна секција Пантелеј - Рајчани	3200	6.494.400
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Подлог, реконструкција на надземна секција ТС Нивичани - ТС Пантелеј	3400	6.900.300

Табела 182. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2025

КЕЦ Кочани 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Пробиштип 110/35/10 kV, извод 10 kV Колонија 1, реконструкција на подземен дел од ТС Пробиштип до ТС СИЗ	182	716.352
Реконструкција на ТС 10/0,4 kV Горно Маало - Злетово и дел од НН мрежа од истата	1	2.460.000
ТС Зрновци 35/10 kV, извод 10 kV Туртел, монтирање на дисконтектор близу ТС РТВ Туртел	1	800.000
ТС Чешиново 35/10 kV, извод 10 kV Чешиново, реконструкција на надземна мрежа помеѓу Уларци - Жиганци	3148	6.388.866
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов кабел од ТС Бавчалук 2 до ТС Викендици Бавчалук	1500	7.380.000
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Индустриски Бетон, нов кабел за резервно напојување	600	2.952.000

ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов кабел од ТС 110/35/10 kV Кочани до ТС Бавчалук 2	1500	7.380.000
---	------	-----------

Табела 183. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2026

КЕЦ Кочани 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Кочани 110/35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов кабел од ТС Кочани 110/35/10 kV до ТС Бавчалук 2	2500	12.300.000

Табела 184. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2027

КЕЦ Кочани 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС Чешиново 35/10 kV, нова КБТС 10(20)/0.4 kV Чешиново	800	4.120.500
ТС Чешиново 35/10 kV, нова КБТС 10(20)/0.4 kV Облешево	800	4.120.500

Табела 185. КЕЦ Кочани план за инвестирање 2028

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:

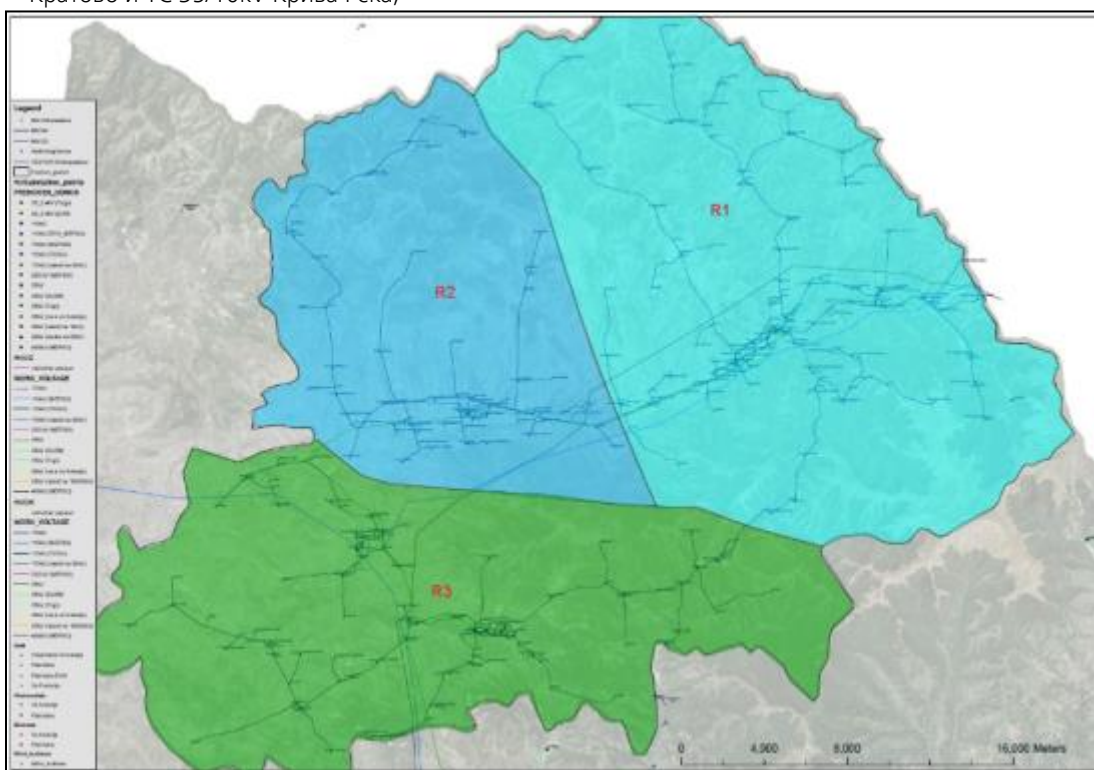
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Крива Паланка	110/35/10kV	110/35/20kV
РП Крива Паланка	10/10kV	20/20 kV
Гиновци	35/10kV	20/20 kV

Крива река	35/10kV	110/20 kV
Кратово	35/10kV	20/20 kV

Табела 190. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Кратово

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Кратово, при што КЕЦ-от е поделен на три реони:

- Реон 1- Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС 110/35/10kV Крива Паланка и РП 10/10kV Крива Паланка,
- Реон 2 - Надземни СН изводи напојувани од ТС 35/10kV Гиновци,
- Реон 3 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС 35/10kV Кратово и ТС 35/10kV Крива Река,



Слика 64. КЕЦ Кратово поделен на три реони

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН воздушен извод, делница од ТС Герман Центар до ТС Герман Криви врт	2800	4.000.000
Нов СН кабел од ТС Осичка 4 до ТС Домач 1	900	4.500.000
Нова компактно-бетонска ТС 800 kVA, со монтиран ТР 400 kVA и СН кабел Конпница - Пролетер 3x1x150 мм2 120 м	400	2.000.000

Табела 192. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2024

КЕЦ Кратово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на СН воздушен извод Герман, делница од ТС Герман Криви Врт до Нерав	3400	5.000.000
Нов СН кабел, дел од изводот Довод Град од ТС Домач 1 до ТС Домач 2	300	150.000
Реконструкција на ТС Партизан со нова компактно-бетонска ТС 800 kVA со инсталиран ТР 630 kVA	630	1.150.000
Замена на столбови и замена на ал-че јаже	3000	5.000.000

Табела 193. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2025

КЕЦ Кратово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабел од ТС Домач 1 до ТС Домач 2 3x1x150 мм2, со што ТС Домач 1 и ТС Домач 2 ќе бидат на извод Довод Град	300	1.500.000

Изградба на нова компактно-бетонска ТС која би ги обединила ТС Домач 1 и ТС Домач 2 во една ТС	400	150.000
Замена на столбови и замена на ал-че јаже	3000	5.000.000
Реконструкција на СН извод Планина, фаза 1	3000	5.000.000

Табела 194. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2026

КЕЦ Кратово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на 10 kV извод Огут - фаза 3, реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори	3000	5.000.000
Реконструкција на 10 kV извод Планина - фаза 2, реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори	3000	5.000.000
Реконструкција на 10 kV извод Рудник, реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори	50000	1.000.000

Табела 195. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2027

КЕЦ Кратово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на постоечка ТС Мизовски Лицади, замена со нова компактно-бетонска ТС (800 kVA).	400 kVA	800.000
Реконструкција на постоечка ТС Дурачка Река, замена со нова компактно-бетонска ТС.	160 kVA	650.000
Реконструкција на среднонапонски ќелии, замена на стари со нови SF6 ќелии во ТС Осмокатница.	630 kVA	460.000
	3000	5.000.000

Изградба на нов НН кабелски извод од ТС Домач за прифаќање на корисниците од стара ТС Домач 1.	300	600.000
Реконструкција на среднонапонски ќелии, замена на стари со нови SF6 ќелии во ТС Влачар.	400 kVA	460.000
Реконструкција на среднонапонски ќелии, замена на стари со нови SF6 ќелии во ТС Скрљава.	160 kVA	460.000
Реконструкција на изолатори со монтажа на силиконски изолатори.	50000	1.000.000

Табела 196. КЕЦ Кратово план за инвестирање 2028

7.13 КЕЦ Куманово

7.13.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Куманово

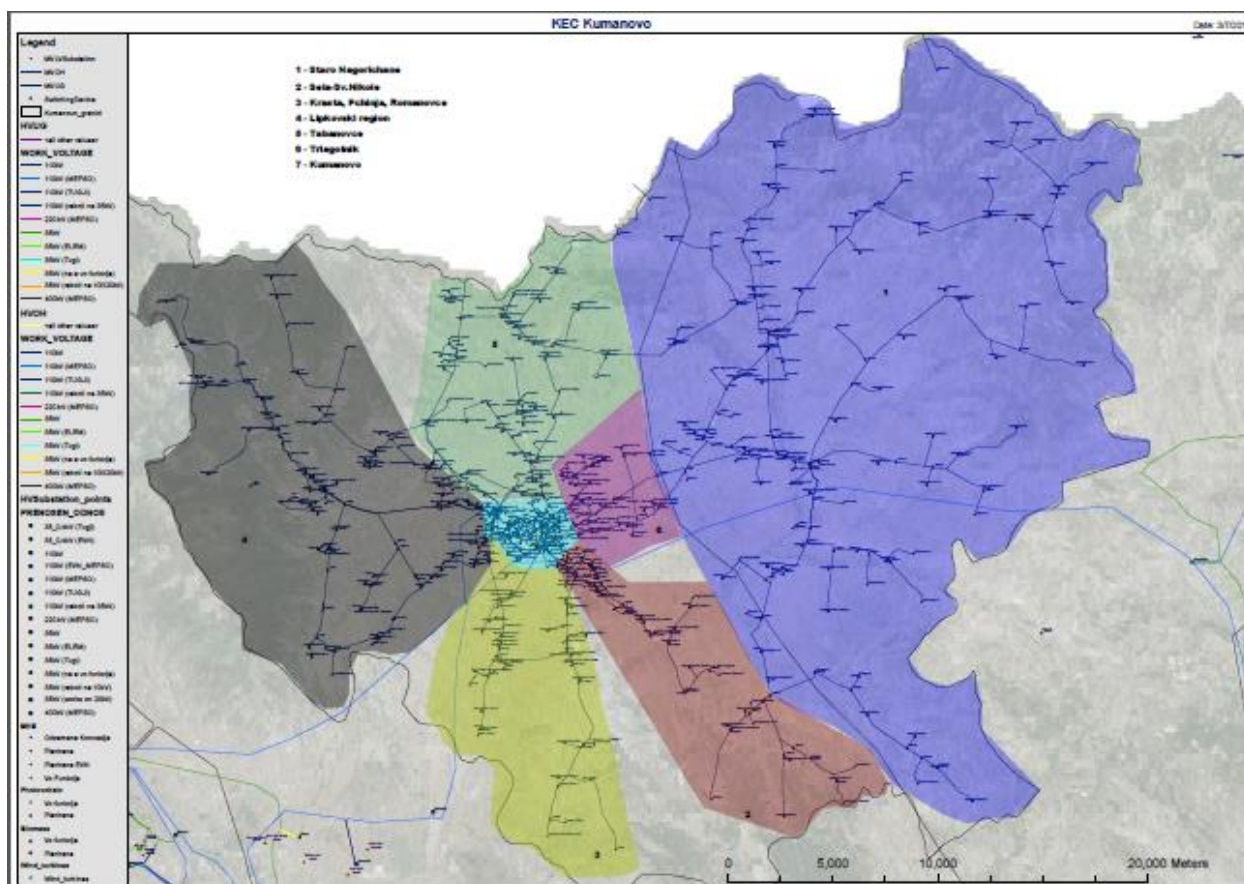
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Куманово се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 201. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Куманово

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Куманово, при што КЕЦ-от е поделен на седум реони:

- реон 1 Старо Нагоричане
- реон 2 Села - Св.Николе
- реон 3 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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Кланица, реализација на нов кабел од ТС Лоџачки Дом до ТС Вера Которка 4	1500	7.000.000
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Кланица, реализација на нов кабел од ТС Лоџачки Дом до ТС Вера Которка 4	1500	5.000.000
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Кланица, замена на надземен СН вод со кабел	700	2.500.000

ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 20 kV Карпош нов кабел од ТС Ајдучка Чешма 4 до нас.Карпош, фаза 2	700	1.500.000
ТС Куманово 2, извод 20 kV Бедиње, нов кабел од ТС Куманово 2 до ТС Касарна Карпош НАТО	500	4.500.000
ТС Куманово 2, извод Индустија, нов кабел од линиски разделувач до ТС	350	1.250.000
ТС Куманово 2, извод Индустија, ТС Боро Менков, реконструкција, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод Тоде Думба, ТС Тоде Думба, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, ТС Бел Брег 2, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, ТС Тоде Думба, нови ќелии	4	500.000

Табела 203. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2024

КЕЦ Куманово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Куманово 1, извод Железничка станица, реконструкција на вод	1	200.000
ТС Куманово 1, извод УЕ 12, ТС УЕ-11-2 нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод 20 kV Стара гимназија, нов кабел од ТС Куманово 1 до ТС Бајрам Шабани	1500	7.000.000
ТС Куманово 1, извод 20 kV УЕ-7, нов кабел од ТС Куманово 1 до ТС Карл Маркс 2	1500	7.000.000
ТС Куманово 2, извод 20 kV Бедиње, нов кабел од ТС Касарна Карпош НАТО до ТС Толи Зердунис	1000	9.000.000

Табела 204. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2025

КЕЦ Куманово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Куманово 1 110/20/10 kV, извод 10 kV Романовце, нов СН кабел во с.Романовце	2000	7.000.000
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод Парк, нова КБТС	630	1.300.000
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод Парк, нов кабел ТС Козјак Менза-ТС Споменик до ТС нас.Карпош Бора	2000	9.500.000
ТС Куманово 2 110/20/10 kV, извод Парк, нов НН кабел	1000	1.000.000
ТС Куманово 1, извод Стара Гимназија, ТС Стара Гимназија, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод Тоде Думба, ТС Кочо Рацин, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод УЕ-7, ТС УЕ-7 Кочо Рацин нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 2, извод Војно Ваксинце, ТС Слушчане 3, нови ќелии	4	500.000
ТС Куманово 1, извод 20 kV Стара гимназија, нов кабел од ТС Барјам Шабани до ТС Грипо	500	2.500.000

Табела 205. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2026

КЕЦ Куманово 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Драгоманце 10/10 kV, извод 10 kV Пелинце, реконструкција дел 1	3500	5.000.000
ТС Драгоманце 10/10 kV, извод 10 kV Жеглане, реконструкција	3000	4.000.000
ТС Драгоманце 10/10 kV, извод 10 kV Жеглане, реконструкција	1000	2.000.000
ТС Куманово 1, извод Железничка станица, каблирање на извод	1500	7.000.000
ТС Куманово 1, нов НН кабел од ТС Куманово 1 до ТС Есперанто 2	500	1.000.000

ТС Куманово 1, извод Тоде Думба, нов кабел ТС Бел Брег 3 до ТС Кочо Рацин	700	2.500.000
ТС Куманово 2, извод Пчинска, реконструкција на ТС	4	500.000
ТС Куманово 1, извод Стара Гимназија, ТС Војно Град нови ќелии	4	500.000

Табела 206. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2027

КЕЦ Куманово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на воздушен СН (10 kV) извод Пелинце, од ТС Коинце до ТС Пелинце 1: подготовка за премин на 20 kV, замена на столбови, јажиња од Ал-Че 25 и 35 со Ал-Че 70 mm ²	3500	5.000.000
Поставување на нов НН кабел по иста рута со СН кабел од ТС Ајдучка Чешма до ТС Ајдучка Чешма 1 и Банево трло 5	1500	3.000.000
Поставување на нов СН кабелски извод 240 mm ² од ТС Ајдучка Чешма до ТС Ајдучка Чешма 1 и Банево трло 5	1500	5.500.000
Каблирање на два надземни извода Железничка Станица и Индустија од ТС Есперанто 2 до ТС ТМ Автопат, ТС Романовска 4, ТС Страшко Симонов до ТС Говедарски пат	1500	7.000.000

Табела 207. КЕЦ Куманово план за инвестирање 2028

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:

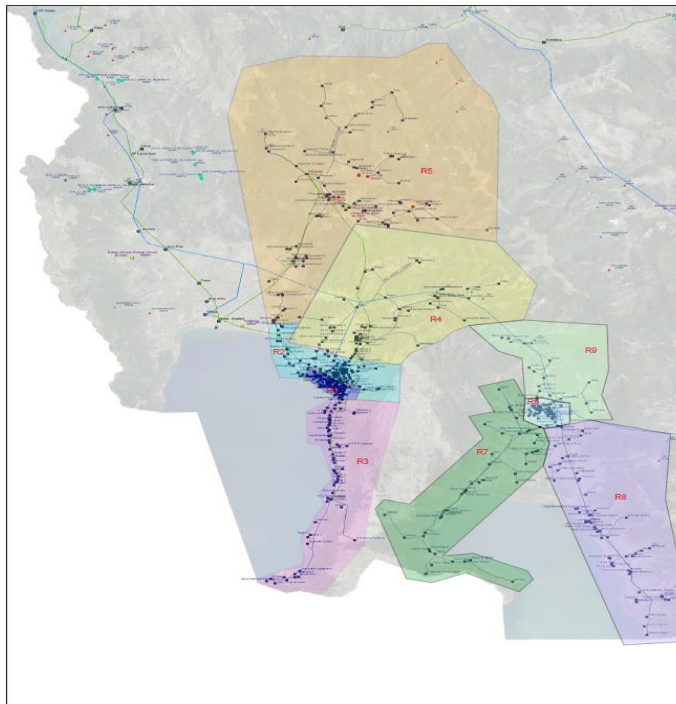
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Охрид 1	110kV/10kV	110kV/20kV
Охрид 2	110kV/35kV/10kV	110kV/20kV
Ресен	110kV/10kV	110kV/20kV

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 212. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Охрид

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Охрид, при што КЕЦ-от е поделен на девет реони:

- реон 1 - централно градско подрачје на Охрид,
- реон 2 - приградски и низински дел на во околината на градот Охрид,
- реон 3 – област покрај Охридското Езеро према Градиште
- реон 4 – област напојувана од ТС 35/10 kV Косел
- реон 5 – Општина Дебарца во близина на ТС 35/10 kV Песочани и ТС 35/10 kV Мешеишта
- реон 6 - централно градско подрачје на Ресен,
- реон 7 – област покрај Преспанско Езеро према Отешево
- реон 8 – област покрај Преспанско Езеро према Претор
- реон 9 – област од Ресен према Косел односно према Крушје и Јанкоец



Слика 66. КЕЦ Охрид поделен на девет реони

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Цена на чинење на проектот (денари)
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, реконструкција на надземен НН вод, отсек од Крани - Автокамп Крани и промена на 10 kV опрема од ТС на 20 kV	420	621.015
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, реконструкција на надземен СН вод, отсек од Крани - Автокамп Крани и промена на 10 kV опрема од ТС на 20 kV	2750	12.264.494
ТС Ресен 110/20/10 kV - нов извод - нов 10(20) kV кабел од ТС 110/20/10 kV Ресен ТС 10/0,4 kV Конфекција	1200	5.827.894

Табела 214. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2024

КЕЦ Охрид 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Прентов Мост, реконструкција на надземна мрежа	1300	2.798.250
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV с. Белчишта, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Белчишта 1	400	1.751.190
ТС Претор 20/10 kV, извор 10 kV Љубојно, реконструкција на надземна мрежа, нова КБТС СВР Крани	630	2.285.444
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска Визба, нов кабел ТС Црногорска населба, нова КБТС	1600	5.800.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10 И Отешево 35, каблирање на надземен извод	1400	5.500.000
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV с. Белчишта, каблирање на секција	1650	6.000.000
ТС Градиште, извод 10 kV Трпејца_Св.Наум, нова ТСТ Љубаништа	400	1.751.190
ТС Охрид 2, извод 10 kV Метропол, реконструкција и дислокација на ТС Велестово 1	250	806.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Љубојно 20, реконструкција на ТС Рајца	100	1.166.902

Табела 215. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2025

КЕЦ Охрид 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Промена на СН кабел од ТС Андон Дуков до ДВ	315	1.119.460
Нов НН кабел од ТС Бињана Градска на ул.Крале Марко	300	1.035.090
ТС Охрид 1, СН извод Билјана, реконструкција на СН и НН опрема	1	2.285.444

ТС Охрид 2 110/10 kV, реконструкција на секција од ТС 10/0,4 kV Рача 2 до Велестово	1000	1.969.120
ТС Охрид 2 110/10 kV, извод 10 kV ПС Метропол, дислокација, фаза 2	700	850.000
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV Арбиново, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Лактиње	1	806.000
ТС Ресен 110/20/10, извод 10 kV Ресен 1, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Амет	1	2.285.444
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Ресен 1, нов СН од ТС 10/0,4 kV Кумсал 1 до ТС 10/0,4 kV Турист	315	1.120.000
ТС 110/20/10 Ресен; 10 kV извод Ресен 1; Реконструкција на ТС 10/0,4 Горна Џамија	1	1.200.000
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Косел-Скребатно, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Долно Косел	100	806.000
ТС Охрид 2 110/10 kV, извод 10 kV ПС Метропол, дислокација на СН кабел	700	2.781.506
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10 и Отешево 35, каблирање и реконструкција	1	800.000

Табела 216. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2026

КЕЦ Охрид 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нов кабелски извод	1	700.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Ресен 1, нов СН вод од ТС Кумсал 2 до ТС Фарма 1	210	750.000
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV 1-ви Мај-кули, нов СН кабел	250	993.395
ТС Песочани 35/10 kV, извод 10 kV с.Белчишта и Ф-ка Белчишта, концепт со нов кабел	2500	9.000.000
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 10 kV Отешево 10 и Отешево 35, каблирање	2400	9.000.000

Табела 217. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2027

КЕЦ Охрид 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нов СН вод	350	1.390.753
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Винарска визба, реконструкција на СН надземна мрежа	1300	3.381.842
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод Ресен 1, нова КБТС	400	1.800.000
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Прентов Мост, реконструкција на СН вод ТС Куратица - ТС Куратица 2	2000	3.938.240
ТС Лескајца 35/10 kV, извод 10 kV Запад, каблирање на СН извод до ТС 10/0,4 kV Зона Запад	1800	6.209.424
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нова ТС	1	500.000
ТС Косел 35/10 kV, извод 10 kV Лескоец, нов СН кабел за ТС 10(20)/0,4 Лескоец 7	1	500.000
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, реконструкција на надземна НН мрежа	500	1.009.360
ТС Претор 20/10 kV, извод 10 kV Љубојно, нова КБТС и реконструкција на НН мрежа	600	1.211.232
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод Отешево 10, каблирање на НН мрежа	1800	6.209.424
ТС Ресен 110/20/10 kV, извод 20 kV Љубојно, реконструкција СН мрежа	350	1.390.753

Табела 218. КЕЦ Охрид план за инвестирање 2028

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:

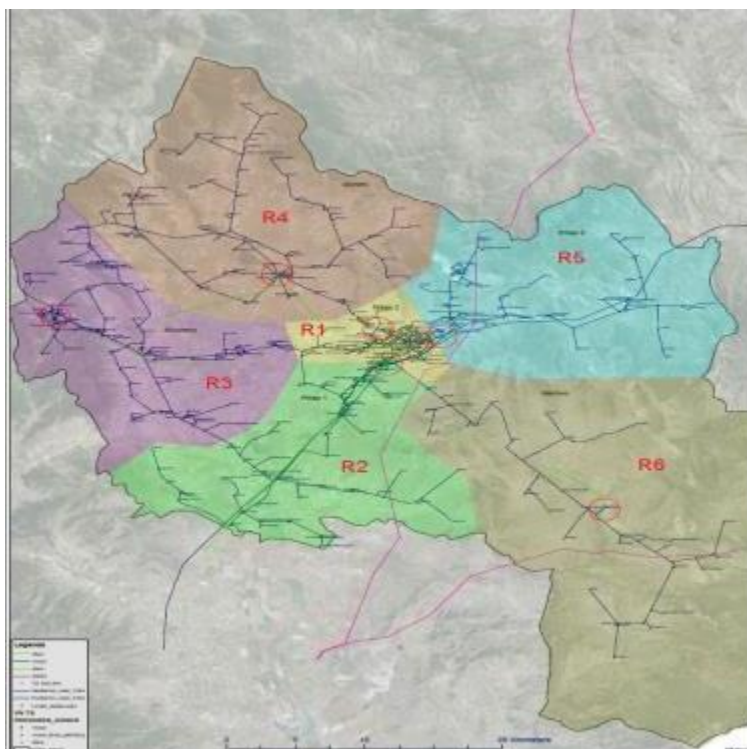
План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

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 223. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Прилеп

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Прилеп, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- Реон 1 - централно градско подрачје на град Прилеп,
- Реон 2 - приградски и низински дел во околината на ТС Тополчани,
- Реон 3 - Општините Крушево и Кривогаштани
- Реон 4 - Општина Долнени
- Реон 5 - приградски и планински дел на Прилеп, м.в. Плетвар
- Реон 6 - планински дел во Мариово



Слика 67. КЕЦ Прилеп поделен на шест реони

7.15.2 План за развој КЕЦ Прилеп

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

КЕЦ Прилеп 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Лозани, реконструкција на СН извод	1800	8.100.000
ТС Мариово 35/10 kV, извод 10 kV Витолиште, реконструкција на ТС Будимирци	50	700.000
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Дебреште, реконструкција на СН надземен вод	2100	1.814.300
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Дебреште, реконструкција на СН надземен вод	1500	1.560.900
ТС Долнени 35/10 kV, реконструкција на дел од СН Дебреште	5500	300.000

Табела 224. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2023

КЕЦ Прилеп 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Лозани, реконструкција на СН кабел	1800	8.100.000
СН Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, нова СН кабелска врска	240	1.080.000

Табела 225. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2024

КЕЦ Прилеп 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Канатларци, нов СН извод од ТС Тополчани до ТС Клепач, фаза 1	1800	8.100.000
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, нов СН кабел помеѓу ТС 10(20)/0,4 kV Пијана Вода - ТС Стара Болница, фаза 2	600	2.700.000

Табела 226. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2025

КЕЦ Прилеп 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Долнени 35/10 kV, извод Долнени, ТС 10/0,4 kV Лазани4, дислокација на 4 НН изводи, фаза 1	1200	1.500.000
ТС Долнени 35/10 kV, извод Долнени, реконструкција на главна траса од Сарандиново до Пешталево, фаза 1	3500	15.750.000

Табела 227. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2026

КЕЦ Прилеп 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 kV Долнени, извод 10 kV Долнени, реконструкција на главна траса од Пешталево до Секирци, фаза 2	2500	11.250.000
ТС 110/10 kV Прилеп 3, извод 10 kV 11 Октомври, групна дислокација ТС Дебој 1	2000	4.500.000

Табела 228. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2027

КЕЦ Прилеп 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Долнени, реконструкција на главна траса од Костинци до Црнилиште, фаза 4	1500	6.750.000
ТС Прилеп 110/10 kV, извод 10 kV Вишње, групна дислокација на потрошувачи ТС Дебој 2	2000	4.500.000
ТС Централна 35/10 kV, извод Бонцејца, нов СН кабел помеѓу ТС Бонцејца 1 до ТС Бонцејца 2	400	1.800.000
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Градска кафана, реконструкција на ТС Универзална сала	1	600.000
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, нов СН кабел помеѓу ТС Пијана Вода до ТС Стара Болница	600	2.700.000

Табела 229. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2028

КЕЦ Прилеп 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Долнени 35/10 kV, извод 10 kV Долнени, реконструкција на главна траса од Секирци до Костинци, фаза 3	2500	11.250.000

Табела 230. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2029

КЕЦ Прилеп 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Тополчани, реконструкција помеѓу с.Веселчани и с.Загорани	1200	200.000
ТС Прилеп 3 110/10 kV, извод 10 kV Вишње, групна дислокација на потрошувачи ТС Дебој 4	1655	7.665.376
ТС Долнени 24/10 kV, извод 10 kV Дебреште, СН кабел низ Горно Житоше	200	9.000.000

Табела 231. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2030

КЕЦ Прилеп 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Канатларци, нов СН кабел од ТС Клепач до ТС Ерековци, фаза 2	1800	8.100.000
ТС Прилеп 3 110/10 kV, извод 10 kV 11 Октомври, групна дислокација на ТС Дебој 5	1000	2.200.000

Табела 232. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2031

КЕЦ Прилеп 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Тополчани 35/10 kV, извод 10 kV Лознани, реконструкција на СН отклон од с.Свето Тодори до с.Трновци, фаза 3	2400	10.800.000

ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Град 2, реконструкција на ТС Парк	630	3.500.000
ТС Прилеп 3 110/10 kV, извод 10 kV Октомври, групна дислокација на потрошувачи ТС Касарни 2	2000	4.500.000

Табела 233. КЕЦ Прилеп план за инвестирање 2032

7.16 КЕЦ Штип

7.16.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Штип

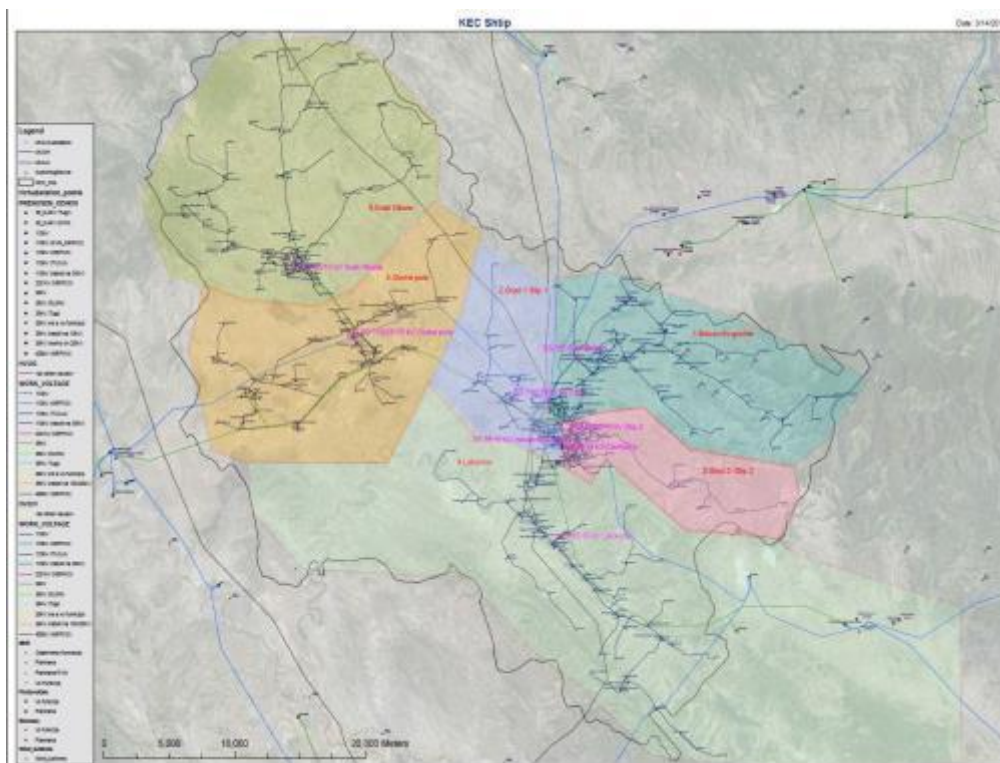
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Штип се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 234. Концепт за долгорочен развој на КЕЦ Штип

За потребите на идниот развој на мрежата изготвени се концепти за развој на високонапонска и среднонапонска мрежа во КЕЦ Штип, при што КЕЦ-от е поделен на шест реони:

- реон 1 централно градско подрачје на град Штип 1
- реон 2 централно градско подрачје на град Штип 2
- реон 3 реон Балван Крупиште
- реон 4 реон Лакавица
- реон 5 реон Овче Поле
- реон 6 општина Свети Николе



Слика 68. КЕЦ Штип поделен на шест реони

7.16.2 План за развој КЕЦ Штип

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

КЕЦ Штип 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Штип 2 110/35/10 kV, извод 10 kV АМСМ, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Автокоманда 2	1	637.075
ТС Штип 2 110/35/10 kV, извод 10 kV 8-ми ноември, блок 19, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Блок 19	1	596.462
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Бело Брдо, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Бело Брдо	1	720.078
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Стар Здравен Дом, реконструкција на SF6 ТС 10/0,4 kV Стар Здравен Дом	1	702.813
ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов кабел од ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	1	185.425

ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов подземен кабел од ТСТ 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	500	1.180.629
ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов подземен кабел од ТСТ 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	1200	3.871.157
ТС Индустриска 35/10 kV, извод 10 kV Села запад Винал, нов подземен кабел од ТСТ 10(20)/0,4 kV Железничка 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Железничка 2	630	937.356
ТС Балван 35/10 kV, извод 10 kV Југ Таринци, нов СН кабел помеѓу ТС 10 (20)/0,4 kV Карбинци 2 до ТС 10(20)/0,4 kV Карбинци 3	580	2.159.990
ТС Балван 35/10 kV, извод 10 kV Југ Таринци, нов НН кабел од ТС 10(20)/0,4 kV Фабрика за ориз и демотажа на ТС	250	922.500
ТС Балван 35/10 kV, извод 10 kV Југ Таринци, замена на ТС 10(20)/0,4 kV Таринци 1 кула со нова КБТС	800	1.914.680

Табела 235. КЕЦ Штип план за инвестирање 2023

КЕЦ Штип 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Штип 1 110/35/10 kV, две нови кабелски линии, една од ТС 110 kV Штип 1 до ТС 10/0,4 kV Прогрес, втора од ТС 110 kV Штип 1 до ТС 10(20)/0,4 kV Три Чешми 4	3000	12.915.000
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање од ТС 10/0,4 kV Црнилиште кула до ТС 10/0,4 kV Сарамзалино	550	1.691.250
ТС Централна 35/10 kV, извод 10 kV Стар Здравен Дом, замена со нова КБТС	400	1.914.680

Табела 236. КЕЦ Штип план за инвестирање 2024

КЕЦ Штип 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Централна 35/10 kV, извод Трговски Центар, ТС 10/0,4 kV Трговски Центар, замена на опрема во ТС	2	2.550.000

ТС Овче Поле 110/35/10 kV, нова надземна врска помеѓу 10 kV извод Ерџелија, ТС 10/0,4 kV Стануловци и ТС 10/0,4 kV Судик од 10 kV Села Запад Винал, Индустриска 35/10 kV	2000	5.535.000
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање на еден дел до ТС 10/0,4 kV Пеширово	650	2.798.250
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Сарамзалино во нова КБТС	400	2.706.000

Табела 237. КЕЦ Штип план за инвестирање 2025

КЕЦ Штип 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Штип 2 110/35/10 kV, СН извод 8-ми Ноември Блок 19, ТС 10/0,4 kV, реконструкција на SF6	1	700.000
ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција на надземен дел од ТС 10/0,4 kV Оџалија и ТС Габер	1400	3.874.500
ТС Свети Николе 35/10 kV, извод Горобинци ТС Лион 2, нов 20 kV кабел до ТС Лозов Расадник	500	2.152.500
ТС Свети Николе 35/10 kV, извод Немајници, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Немајници, менување во БТС	160	465.194
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање од ТС Сарамзалино 10/0,4 kV до ТС Карџали 10/0,4 kV	900	3.874.500

Табела 238. КЕЦ Штип план за инвестирање 2026

КЕЦ Штип 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција надземен дел од Линиски разделувач	2000	3.200.000
ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Оџалија и ТС Габер	1400	2.240.000

ТС Балван 35/10 kV, извод Југ Таринци, реконструкција на дел од Линиски разделувач	1200	1.920.000
ТС Овче Поле 110/35/10 kV, извод 10 kV Пеширово, каблирање од ТС 10/0,4 kV Карџали до ТС 10/0,4 kV Дорфулија 1 кула	1100	4.735.500

Табела 239. КЕЦ Штип план за инвестирање 2027

КЕЦ Штип 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нов СН (20 kV) воздушен извод од ТС 35/10 Индустриска до ТС Судик заради премин од 10 kV на 20 kV согласно долгоречен концепт	2000	6.150.000
Реконструкција на НН мрежа по РОЛ проект	2900	6.303.901
Каблирање на СН извод од ТС Пеширово до ТС Црнилиште кула	450	1.383.750
Реконструкција на посточека ТС Црнилиште кула со нова компактно-бетонска ТС	630	1.200.000
Каблирање на СН извод од ТС Црнилиште кула до ТС Црнилиште сред село	450	1.383.750
Замена на дефектен СН кабел со нов СН кабел 400 mm ² од напојна ТС 35/10 Централна до ТС 10/0,4 Автокоманда 2	506	1.711.545

Табела 240. КЕЦ Штип план за инвестирање 2028

КЕЦ Штип 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нова НН мрежа, нови изводи од ТС Сутлак на нова ТС Сутлак 2	600	1.200.000
Реконструкција на НН мрежа во неколку трафо реони, секоја година по 1,2 km мрежа на локации каде истата е стара и недоверлива	1200	2.400.000
Нов СН (20 kV) кабелски извод од ТС Кондево до напојна 110/35/10 Штип, поради потрошувачи во ТИРЗ Штип да добијат двострано напојување	1	150.000
РОЛ проект во трафо реон ТС Штип Дужлачки рид, дилокација на мерења	650	5.100.000

Реконструкција на СН извод од ТС Крупиште 3 до ТС Ванчо Прке	1200	1.109.515
Реконструкција на постоечка ТС Пеширово со нова компактно-бетонска ТС	630	1.200.000
Каблирање на постоечка СН врска од ТС ТО РП Овче поле до ТС Фабрика за сточна храна и Месна индустрија	400	811.800

Табела 241. КЕЦ Штип план за инвестирање 2029

КЕЦ Штип 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН (20 kV) кабелски извод од ТС Лион 2 до ТС Лозов Расадник	1600	6.888.000
Реконструкција на постојни СН воздушен извод, замена на дрвени столбови со нови бетонски столбови, замена на јаже	3000	9.225.000
Реконструкција на постоечка ТС 10/0,4 Дорфулија 1 кула со нова компактно-бетонска ТС	630	1.300.000
Каблирање на СН извод од ТС Дорфулија 1 до ТС Картманово	1968	8.472.240

Табела 242. КЕЦ Штип план за инвестирање 2030

КЕЦ Штип 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Префрлање на постојни приклучоци на предходно подигнати бетонски столбови, поставување на СКС кабел, активирање на нов НН извод		743.123
Замена на постојни линиски разделувачи ЛР 10 kV со нови разделувачи на моќност 20 kV	5	1.000.000
Каблирање на СН извод од ТС Сарамзалино до ТС Карџали	2000	8.610.000
Каблирање на СН извод од ТС Клучка Кадрифаково до ТС Кадрифаково	600	2.583.000
Реконструкција на постоечка ТС Исар 1 со нова компактно-бетонска ТС	400	1.914.680

Табела 243. КЕЦ Штип план за инвестирање 2031

КЕЦ Штип 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Префрлање на постојни приклучоци на предходно подигнати бетонски столбови, поставување на СКС кабел, активирање на нов НН извод		346.212
Поставување на нови затезни столбови долж трасата на водот, броја 10, за да може да се презатегнат проводниците и да се намали провесот. Постојниот вод нема ниту еден затезен столб на целата должина од 8 км.		677.000
Реконструкција на две ТС 10/0,4 kV тип кула во столбни, согласно планот секоја година да се реконструираат по две постојни ТС кули од вкупно 11	2	2.000.000
Каблирање на СН извод од ТС Сарамзалино до ТС Карџали	1000	4.305.000
Каблирање на постоечка СН врска од ТС ТО РП Овче поле до ТС Фабрика за сточна храна и Месна индустрија	1000	4.305.000

Табела 244. КЕЦ Штип план за инвестирање 2032

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:

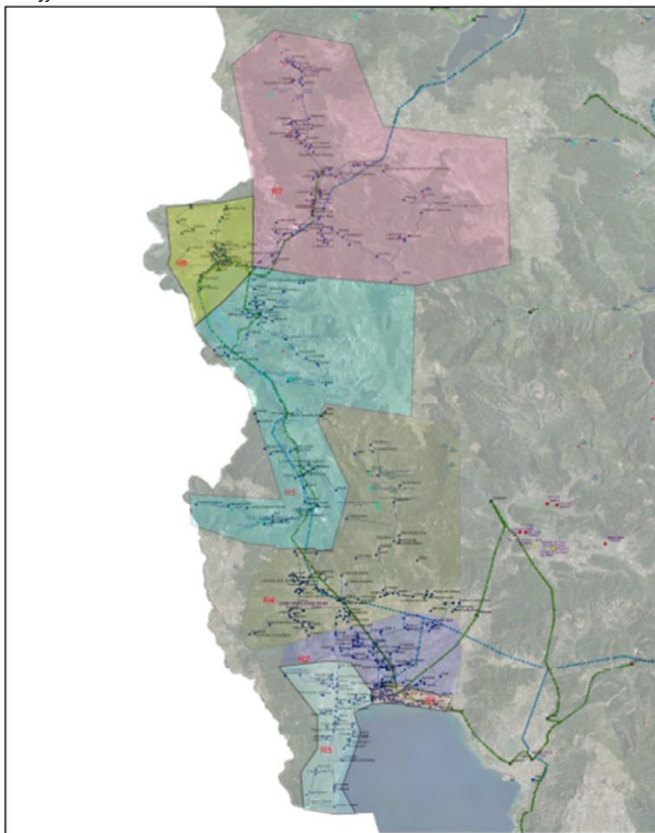
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Струга	110kV/35/10kV	110kV/20kV
Дебар 1	35kV/10kV	110kV/20kV
Дебар 2	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Центар Жупа	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Јанче	35kV/10kV	110kV/20kV
Луково	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Струга Градска	35kV/10kV	(РП) 20kV/20kV
Суво Поле (Кореа)	35kV/10kV	(РП) 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 Кафасан) и Запад (Села Запад)
- реон 4 – област напојувана од ТС 35/10 kV Суво Поле и ТС 35/10 kV Лабуништа
- реон 5 – област напојувана од ТС 35/10 kV Луково Поле и ТС 35/10 kV Центар Жупа
- реон 6 – област напојувана од ТС 35/10 kV Дебар 1
- реон 7 – област напојувана од ТС 35/10 kV Јанче



Слика 69. КЕЦ Струга поделен на седум реони

7.17.2 План за развој КЕЦ Струга

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

КЕЦ Струга 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нов кабел од ТС Струга Градска до ТС Канал во иста траса со 35 kV кабел	1995	9.815.400
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нов подземен НН кабел	800	2.275.500
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, реконструкција на НН мрежа и демонтажа на ТС Канал и ТС Кире Мале	1800	7.195.500
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, демонтажа на ТС Канал и ТС Кире Мале	1000	2.029.500
ТС Суво Поле, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел до ТС Вевчани	4500	18.809.886
ТС Суво Поле, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел до ТС Вевчани	500	656.888
ТС Суво Поле, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел до ТС Вевчани	160	131.998
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел дел ТС Теферич - ТС Теферич 1	710	2.654.413
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел дел ТС Теферич - ТС Теферич 1	700	1.193.194
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел ТС Радолишта Амбуланта - ТС Везир	535	2.852.026
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Села Запад, нов подземен кабел ТС Радолишта Амбуланта - ТС Везир	560	2.197.031
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	1400	5.519.986
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	700	4.126.115
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	300	1.271.386
ТС Струга 110/35/10 kV, нов извод Хотели, нов СН кабел	800	657.946
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Подгорци, нов подземен кабел	300	1.295.950
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Подгорци, нов подземен кабел	265	1.066.308

Табела 246. КЕЦ Струга план за инвестирање 2023

КЕЦ Струга 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Јанче 35/10 kV, извод 10 kV Скудриње, реконструкција на ТС 10/0,4 kV Аџиевци и 10/0,4 kV Присојница до 10 kV извод Јанче	60	173.430
с.Радолишта, групна дислокација на броила - Радолишта ТС Везир, реконструкција на надземна НН мрежа	1700	12.333.333
с.Радолишта, групна дислокација на броила - Радолишта ТС Везир, дислокација и мотажа на броила	1700	2.466.666
с.Радолишта, групна дислокација на броила - Радолишта ТС Везир, нова НН табла и дисконтектор	1	266.000
ТС Струга 110/35/10 kV, ТС Индустриска - ТС Џамија, реконструкција на НН мрежа	610	1.875.750
ТС Струга 110/35/10 kV, ТС Индустриска - ТС Џамија, реконструкција на НН мрежа	870	1.765.665
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нов подземен СН кабел	6600	18.265.500
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нов подземен СН кабел	1100	4.397.250
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нова ТС Велешта	630	2.275.500
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Велешта 1, нова подземна НН мрежа	280	964.320
ТС Центар Жупа 35/10 kV, извод 10 kV Горна Жупа, реконструкција на надземна мрежа	4200	1.663.200

Табела 247. КЕЦ Струга план за инвестирање 2024

КЕЦ Струга 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Јанче, извод Жировница, реконструкција на дел од извод Жировница, реконструкција на дрвени со бетонски столбови во неколку фази		7.000.000

ТС Градска Струга, СН извод Глобочица, ТС Поп Роман, реконструкција на СН ќелии, промена на стар со нов SF6 блок		455.630
ТС Јанче 35/10 kV, извод 10 kV Жировница, реконструкција на далековод, втора фаза		1.830.000
ТС Дебар 1 35/10 kV, извод 10 kV Баниште, реконструкција на дел од мрежата		3.041.078
ТС Дебар 1 35/10 kV, извод 10 kV Баниште, реконструкција на дел од мрежата		3.041.078
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Пошта, нов подземен кабел	1500	7.380.000
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Лабуништа - Ташмаруништа, нов подземен кабел	1500	7.380.000

Табела 248. КЕЦ Струга план за инвестирање 2025

КЕЦ Струга 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Лабуништа - Ташмаруништа, реконструкција на дел		5.195.995
ТС Струга 110/35/10 kV, извод 10 kV Драслајца, замена на надземен СН вод со кабел	2200	8.794.500
ТС Луково 35/10 kV, извод Јабланица, реконструкција	1100	2.192.570
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нов СН подземен кабел	1250	3.613.125
ТС Дебар 1, замена на СН блок со нов SF6 и замена на НН табла	1	900.000
ТС Лабуништа 35/10 kV, извод 10 kV Подгорци, нов подземен СН кабел	1500	4.335.750
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Добовјани, нов подземен СН кабел	3000	8.671.500

Табела 249. КЕЦ Струга план за инвестирање 2026

КЕЦ Струга 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струга Градска 35/10 kV, извод 10 kV Аеродром, нова СН кабелска врска, заедно со НН мрежа во с. Мислишево	900	3.099.600
ТС Струга Градска 35/10 kV, реконструкција на извод Глобочица	600	2.952.000
ТС Струга Градска 35/10 kV, реконструкција на извод Глобочица, НН мрежа во истата траса	2500	8.610.000
ТС Струга Градска 35/10 kV, реконструкција на извод Глобочица, ТС Пластична 1	1500	1.845.000
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Вевчани, нов подземен кабел, нов концепт на ТС Лабуништа	3500	10.116.750
ТС Суво Поле 35/10 kV, извод 10 kV Лабуништа - Ташмаруништа, нов подземен кабел, нов концепт на ТС Лабуништа	1500	4.335.750

Табела 250. КЕЦ Струга план за инвестирање 2027

КЕЦ Струга 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Замена на стар СН блок со нов SF6 блок во ТС Вељо (Венец 1)	1	650.000
Нов кабел од напојна ТС 110/35/10 Ложани до разделување на изводот Дрслаица, кабелски СН извод од Ложани до Корашица (постојни воздушен извод)	3000	11.992.500
Bad condition, unregular distance from the object. From TS Moroishta 2 to TS Moroishta 3 Реконструкција на огранок Мороишта, дел од ТС Мороишта 2 до ТС Мороишта 3	1800	4.981.500
Реконструкција на СН воздушен извод Јабланица: замена на столбови од дрвени во бетонски	15	1.587.202
Нова СН кабелска врска за ТС-ците со кабелскиот вод ТИРЗ 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево, поради лоши напонски прилики и дотраеност на опрема. Корисниците од поранешната ТС Насто сега демонтирана, се приклучени дел на ТС Комбинат и дел на ТС Кире Мале.	1500	1.857.000

Нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² , дел од ТС Туристичка 2 до Туристичка 3. Нов концепт за напојна ТС Струга Градска 35/10 и демонтажа на ТС Радио Струга	850	2.456.925
Замена на разделувачи со SF6. Воедно, доводниот кабел од ТС 10/0,4 АМСМ и одводниот према ТС Стара Пожарна е глава на глава. Со новото техничко решение секој СН кабел во ТС Градежно ќе има своја SF6 ќелија, а со тоа брза промена во вклопната состојба во СН мрежата при евентуален дефект или планирана работа.	50	234.300
Реконструкција на ТС Сточен пазар: Замена на СН блок со нов SF6 поради дотраеност, како и замена на НН табла поради општа конструктивна руинираност и неисправни НН прекинувачи.	1	650.000
Реконструкција на ТС Подгорци дрвена: Причината за реализација на овој проект е дотраеноста на трафостаницата односно дотраеност на дрвените столбови од ТС, комплетно оштетена СН и НН опрема.	400	750.000

Табела 251. КЕЦ Струга план за инвестирање 2028

КЕЦ Струга 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нова СН кабелска врска 3x1x400 за ТС-ците со кабелскиот вод ТИРЗ 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево, поради лоши напонски прилики и дотраеност на опрема.	1500	4.335.750
Замена на СН блок во ТС ЈНА 220839 со нов SF6 поради дотраеност и неисправни разделувачи, како и замена на НН табла поради општа конструктивна руинираност и неисправни НН прекинувачи.	1	900.000
New concept for SS Struga Gradska 35/10, new feeder Turistichka, part TS Turistichka 3 - TS Makpetrol for dismount TS Radio Struga	300	867.150
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво поле, нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	3000	8.302.500
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво поле, нов СН кабелски извод делница Лабуништа - Ташмаруништа 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ² и 4x150 mm ²	6500	7.595.250
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Ирфан Влаши: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	500	1.445.250

Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Ирфан Влаши: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	500	2.460.000
Замена на комплетна ЛБТС Хотел Венец со нова КБТС до 1250 kVA поради општа дотраеност и кородираност на градежниот дел, застарени и неисправни СН разделувачи, неисправни НН прекинувачи и недоволен број на НН изводи.	800	2.049.000

Табела 252. КЕЦ Струга план за инвестирање 2029

КЕЦ Струга 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод, дел од ТС Радожда до ТС Караула Треска, нова компактно-бетонска ТС Радожда Единство и демонтажа на ТС Радожда 1	400	1.150.000
Нов СН кабелски извод од ТС 35/10 Мешеишта во ТС Корошишта до разделување на извод Дрскалица	1500	1.172.281
Замена на постојни воздушен извод со нов СН кабелски извод од ТС Бицево до ТС Ливада	1800	7.195.500
Замена на постојни воздушен извод со нов СН кабелски извод од ТС Ливада до ТС Корошица Погон	1200	4.797.000
Реконструкција на извод Мороишта, дел од ТС Мороишта 2 до ТС Мороишта 3	600	2.398.500
Со проектот е предвидено да се направи СН кабловска 20 кВ врска помеѓу 35/10 кВ Дебар 1 и Јанче	1000	1.500.000
Замена на комплетна ЛБТС Ваков со нова КБТС до 1250 kVA поради дотраеност на градежниот дел, застарени и СН разделувачи и неисправни НН прекинувачи	400	2.275.500
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Вевчани: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ² и НН кабелски извод по иста траса 4x240 mm ²	500	1.445.250
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Подгорци: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	2.890.500
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Лабуништа - Ташмаруништа: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	2.890.500
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Добовјани: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	1.450.000

Табела 253. КЕЦ Струга план за инвестирање 2030

КЕЦ Струга 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од постојни извод Пошта од ТС Лабуништа Автобуска и ТС Реџо	500	1.722.000
Реконструкција на ТС Танас Мато	630	1.300.000
Нов СН кабелски извод од постојни извод Туристичка од ТС Макпетрол и ТС Кременица и демонтажа на ТС Радио Струга (нов концепт)	450	2.214.000
Реконструкција на СН извод Глобочичка од ТС Пластична 1 до ТС Јагула	1600	7.872.000
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Пошта: нов СН кабелски извод 3x1x400 mm ²	1000	4.920.000
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Лабуништа, извод Влаши: нов СН кабелски извод 3x1x240 mm ²	500	1.998.750
Нов концепт за напојна ТС 35/10 Суво Поле, извод Добовјани: нов СН кабелски извод 3x1x240 mm ²	500	1.998.750
Реконструкција на НН извод према Евро хотел: Замена на дотраени столбови со нови бетонски столбови. Замена на проводници од Al/Fe 4x50mm ² со SKS 70mm ² .	840	1.500.000
Реконструкција на ТС Комитет 220086: Дотраеност на градежниот и на електро делот на трафостаницата	630	3.000.000
Замена на постоечка ТС со нова компактно-бетонска ТС: Причината за реализација на овој проект е дотраеноста на трафостаницата, односно дотраеност на дрвените столбови од ТС-та, комплетно оштетена СН и НН опрема.	400	750.000
Нова СН кабелска врска помеѓу двете ТС од два различни 10 кВ изводи. Трафостаниците се крајни, последни на изводите(нема ринг), со ова предлог решение ќе се воспостави двострано напојување на двете трафостаници, а со тоа и на среднонапонските изводи, уште една можност за селекција, промена на вклопна состојба.	500	1.383.750

Табела 254. КЕЦ Струга план за инвестирање 2031

КЕЦ Струга 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод од ТС 110/35/10 Струга до Ложани, разделување кон Дрслаица, демонтажа на постојниот воздушен извод	2500	9.993.750
Нов СН кабел 2x3x1X400: Со проектот е предвидено да се направи СН кабловска 20 кВ врска помеѓу 35/10 кВ Дебар 1 и Јанче.	2000	9.840.000
Со проектот е предвидено да се замени постојниот обиче линиски раставувач, на дрвен столб со нов РМХМО на бетонски столбо, а во случај на дефект или промена на вклопната состојба при планиран зафат од еден на друг од далеководите.	1	750.000
Реконструкција на СН извод Вевчани, од ТС Амбуланта до ТС ОктисиЗамена на дотраени дрвени столбови со нови дрвени и некои бетонски столбови на места каде можат да се заменат си бетонски, замена на проводници Al/Fee 35/6 mm ² со Al/Fee 50/8 mm ² , замена на изолатори.	3600	1.425.600
Реконструкција на ТС Октиси-дрвена. Причината за реализација на овој проект е дотраеноста на трафостаницата односно дотраеност на дрвените столбови од ТС, комплетно оштетена СН и НН опрема.	400	939.900
Реконструкција на СН извод Баниште, крак за Блато. Замена на дотраени дрвени столбови со нови дрвени столбови, на дел замена со бетонски, на затезни полиња, замена на дел на оштетени проводници, на поединечни распони со Al/Fee 50/8 mm ² , замена на изолатори.	6300	2.494.800
Реконструкција на СН извод: Нова СН кабелска врска за ТС-ците со кабелскиот вод ТИРЗ 2, реконструкција на трите ТС--ци, заедно со НН мрежа во с.Мислешево, поради лоши напонски прилики и дотраеност на опрема.	1200	1.530.000

Табела 255. КЕЦ Струга план за инвестирање 2032

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:

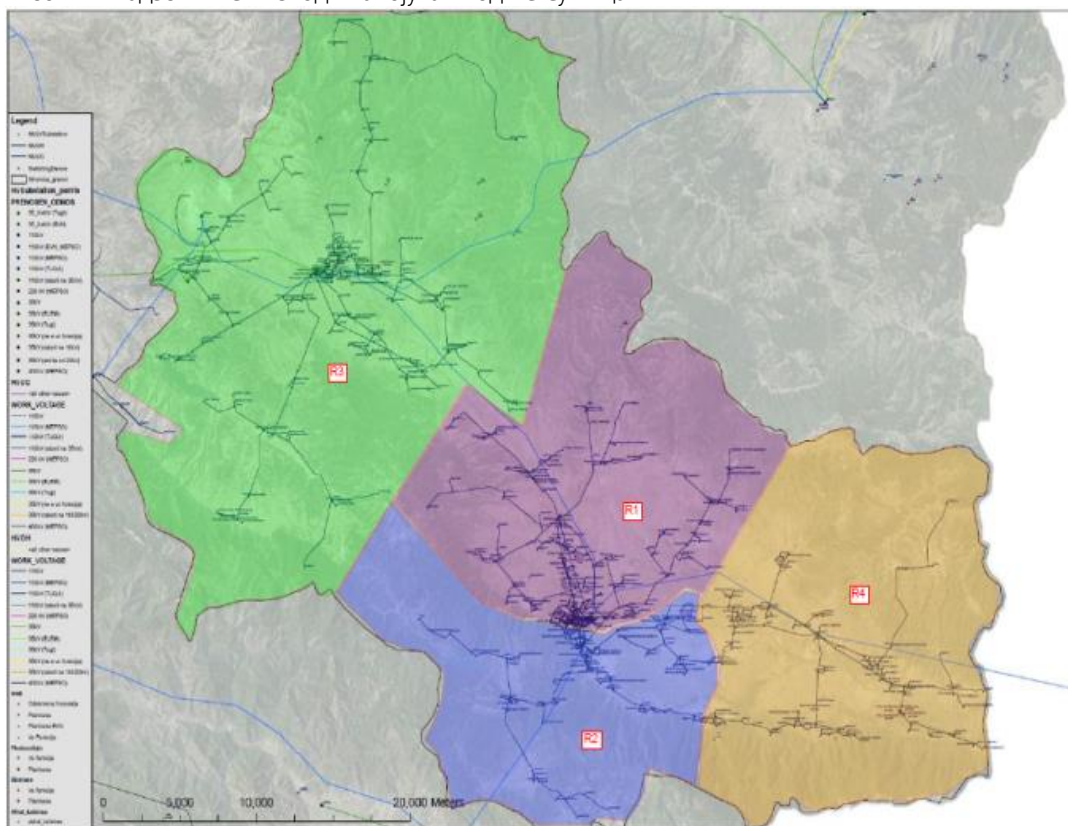
ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
Струмица 1	110/10kV	110/20 kV

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 среднонапонска мрежа во КЕЦ Струмица, при што КЕЦ-от е поделен на четири реони:

- Реон 1 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС Струмица 1 и РП Карбино,
- Реон 2 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС Струмица 2,
- Реон 3 - Градско подрачје и околни надземни СН водови напојувани од ТС Радовиш,
- Реон 4 - Надземни СН изводи напојувани од ТС Сушица.



Слика 70. КЕЦ Струмица поделен на четири реони

7.18.2 План за развој КЕЦ Струмица

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

КЕЦ Струмица 2023

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Запад, реконструкција на надземен СН вод, фаза 4	2000	1.198.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, каблирање на СН вод	1500	8.565.000
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кланица 2	500	2.077.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, реконструкција на ТС Монополска	630	800.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, реконструкција на ТС Изба	630	800.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Околија, реконструкција на ТС Хамзали Кула	50	768.000
ТС Струмица 1 110/10 kV, извод 10 kV Политекс 1, ТС Агропромет, нов SF6 блок	400	702.000
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кланица 2, нов СН во од ТС Конзервна до ТС Зона Север 2	600	455.000

Табела 257. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2023

КЕЦ Струмица 2024

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Попчево до ТС 10/0,4 kV Брана Водоча со нов СН кабел	3500	17.500.000

Табела 258. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2024

КЕЦ Струмица 2025

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Брана Водоча до ТС 10/0,4 kV Агропроизвод со СН кабел	3900	900.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, нова КБТС Брана Водоча	400	1.500.000

ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Запад, реконструкција на надземен СН вод, фаза 4	3000	2.709.600
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кчаница 2, нов НН вод	300	1.500.000
ТС Струмица 1, реконструкција на СН вод на СН извод Кчаница 2, нова КБТС	630	1.800.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, нов НН кабел од нова КБТС Брана Водоча	350	1.750.000
ТС Радовиш 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, демонтажа на СН надземен вод од ТС Балкан Промет до ТС Чам Баир	1700	1.500.000

Табела 259. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2025

КЕЦ Струмица 2026

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Исток, демонтажа на надземен СН вод	4500	1.500.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Села Запад, реконструкција на СН надземна мрежа, фаза 5	3000	3.500.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од излез Раборци до с.Попчево со СН кабел	2500	700.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС Попчево до ТС Стрелиште Попчево	1700	1.600.000
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, нова КБТС Попчево	400	1.500.000
ТС Радовиш Нова 110/10 kV, извод 10 kV Град 1, ТС Соколана, нов SF6 блок	400	600.000
ТС Сушица, демонтажа на надземен СН вод од Линиски разделувач до ТС Штука 2	3000	800.000
ТС Струмица 1 110/10 kV, извод 10 kV Југопромет, реконструкција на ТС Отпад со нов SF6 блок	630	800.000

Табела 260. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2026

КЕЦ Струмица 2027

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
ТС Струмица 2 110/10 kV, извод 10 kV Брана Водоча, реконструкција на дел од ТС 10/0,4 kV Брана Водоча до ТС 10/0,4 kV Агропроизвод со СН кабел	3900	19.500.000

Табела 261. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2027

КЕЦ Струмица 2028

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нов СН кабелски извод од ТС Сарај 2 до ТС Гечерлија, на место на постојни воздушен извод Околија од напојна ТС 110/10 Струмица 2	1200	6.000.000
Изведба на нов СН кабелски извод од ТС Моноспитово 2 до ТС Бориево 2, на место на постојни воздушен извод Босилово од напојна ТС 110/10 Сушица	1100	5.500.000
Реконструкција на воздушен СН извод Села Запад, 5-та фаза, од напојна ТС 110/10 Радовиш Нова	5000	5.000.000

Табела 262. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2028

КЕЦ Струмица 2029

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелски извод 240 mm ² , каблирање на постојни СН извод Брана Водоча, дел од Раборци до Попчево	2500	12.500.000
Демонтажа на постоечка ТС Судот (Сидана) со нова компактно-бетонска ТС	400	1.600.000

Табела 263. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2029

КЕЦ Струмица 2030

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нова СН кабелска врска 240 mm ² од ТИРЗ Свидовица до ТС Банско - прв дел	3000	15.000.000

Табела 264. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2030

КЕЦ Струмица 2031

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нов СН кабелски извод за с. Гечарлија, на место на дел од постојни воздушен извод Околија, фаза обезбедување дозволи и одобренија	1200	361.185
Нов СН кабелски извод од ТС Пречистителна станица до ТС Сачево Индустрија, за индустриска зона Сачево и воспоставување на стабилен ринг со ТС 110/10 Сушица	600	3.000.000
Изведба на СКС кабел на новопоставените столбови, да се распределат потрошувачите на 3 изводи од трафостаницата со што ќе се подобрат напонските прилики, префрлање на кукните приклучоци на веќе поставените бетонски столбови, демонтажа на дрвени столбови во имот на корисниците и демонтажа на АлЧе јаже	250	300.000
Промена на трафо 100кВА со 160кВА, промена на врски трафо - НН табла	160	400.000
Реконструкција на трафостаница Кула со нова БСТС	50	800.000
Замена на воздушен извод со нова кабелска врска од ТС Моноспитово 1 до ТС Бориево 2 заради зголемена сигурност	1100	500.000
Промена на трафо 400кВА со 630кВА, промена на врски трафо - НН табла	630	600.000
Реконструкција на воздушен СН извод Брана Водоча, дел од Триводи до Раборци, Ал-Че 70	3000	3.500.000
Реконструкција на воздушен СН извод Брана Водоча, дел од Мемешли до Дормобил, Ал-Че 70	3200	4.000.000
Замена на постоечка ТС Банско 2 (лимена) со нова компактно-бетонска ТС, поради каблирање на извод Куклиш	630	1.400.000
Демонтажа на воздушен СН вод од ТИРЗ Свидовица до ТС Банско 3	4500	550.000

Промена на трафо 400кВА со 630кВА, промена на врски трафо - НН табла	630	600.000
Нов SF6 10 kV блок, демонтажа на ТСН блок со 4 ќелии	1	600.000
Замена на ТСН прекинувач со нов SF6 блок 3P + 2T	630	1.000.000
Замена на постоечка ТС Дупина со нова компактно-бетонска ТС	630	1.600.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2031

КЕЦ Струмица 2032

Име и опис на проектот	Должина (m)	Чинење на проектот (денари)
Изведба на нов СН кабелски извод од ТС Сачево 1 до ТС Муртино (каблирање на надземен вод), поради стабилно напојување и овозможување на Н-1 критериум од напојни ТС Струмица 2 и Сушица	2650	13.250.000
Нов СН кабелски извод 400 mm ² од ТИРЗ Свидовица до ТС Банско 3 - втор дел	1500	7.500.000

Табела 265. КЕЦ Струмица план за инвестирање 2032

7.19 КЕЦ Тетово

7.19.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Тетово

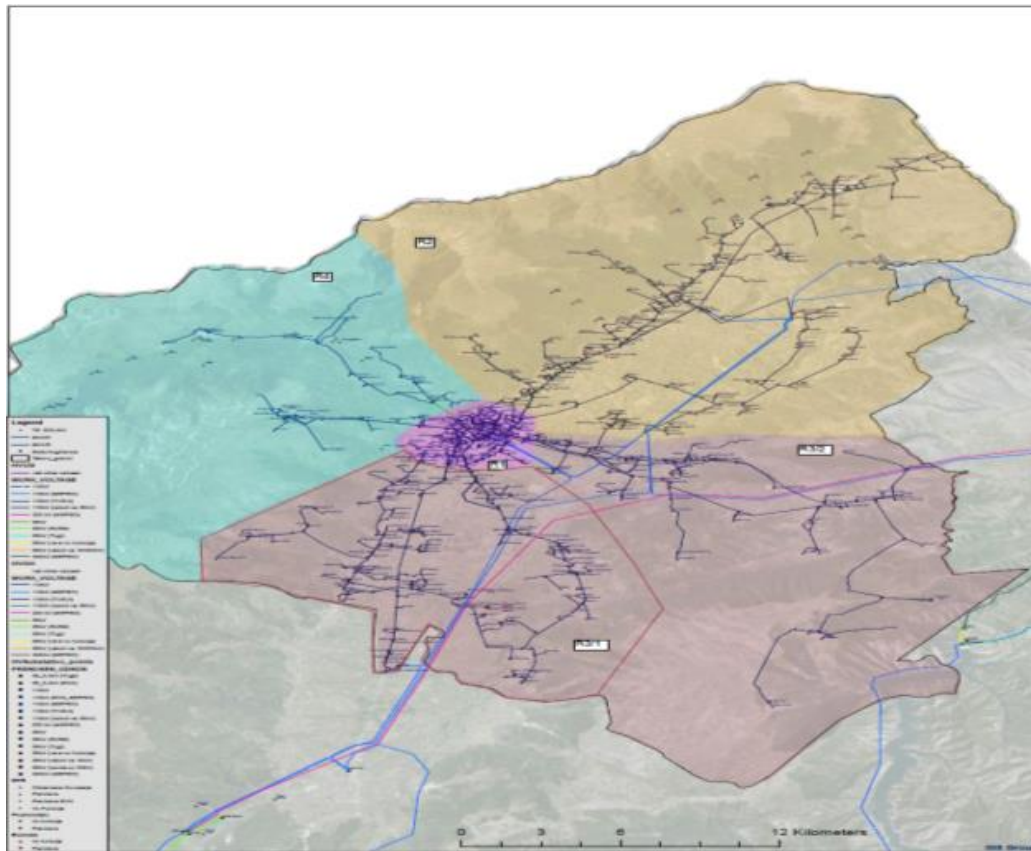
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Тетово се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

ТС	Постоечка состојба	Планирана состојба
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 Теово за следните 5 години.

КЕЦ Тетово 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/20 kV "Тетово 2", 20 kV извод "Челопек"	400	2.956.926

Замена на стариот столб во ТС 20/0,4 kV "Милетино 3" со нов столб ТС 4Rz+Tr	1500	13.504.745
ТС "Полог 2" 110/20 kV; извод "Стенце"	1000	6.032.492
Нов СН кабелен вод, демонтирање на СН воздушен вод	1000	5.228.356
ТС "Теарце" 110/20/10 kV; извод "Вратница"		360.858
Нов СН кабелен вод, нов НН кабелен вод, демонтирање на СН воздушен вод	340	2.064.682
ТС "Теарце" 110/20/10 kV; извод "Вратница"	340	2.281.906
Нов СН кабелен вод, нов НН кабелен вод, демонтирање на СН воздушен вод	340	2.479.526
ТС "Теарце" 110/20/10 kV; извод "Вратница"	340	2.769.903

Табела 268. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2024

КЕЦ Тетово 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Нов СН кабелен вод, нов КБТС, нов НН кабелен вод, демонтирање на СН воздушен вод и ТС	1000	2.460.000
ТС 110/10kV Велес 2, 10kV извод Црквино, реконструкција на надземна делница со каблирање од ТС Чука до ТС Караслари (фаза 3)	480	1.949.520
ТС 110/10kV Велес 1, 10kV извод Узус реконструкција на надземна делница и каблирање на преносот до ТС Керамидна 1	450	1.107.000
ТС 110/10kV Велес 1, 10kV извод Узус реконструкција на надземна делница и каблирање на преносот до ТС Керамидна 1	400	4.120.500
ТС 35/10 KV Порцеланка, 10 KV извод Јасеново, Реконструкција на преносот од одвојка до ТС Богомила 3 до одвојка до ТС Орешје	1200	3.257.532

ТС 35/10 KV Порцеланка, 10 KV извод Јасеново, Реконструкција на преносот од одвојка до ТС Богомила 1	1000	4.693.680
ТС 110/10 Велес 1, Реконструкција на ТС Којник 2 - замена на постоечкиот блок со нов	800	3.075.000
ТС 110/10 Велес 1, Реконструкција на ТС Медицински - замена на постоечкиот блок со нов	500	2.346.840
ТС 110/10 Велес 2, Реконструкција на ТС Баздарница - замена на постоечкиот блок со нов	680	3.962.863
ТС 110/10kV Велес 2, 10kV извод Црквино, реконструкција на ТС Караслари со нов КБТС (фаза 4)	400	2.331.096

Табела 269. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2025

КЕЦ Тетово 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Реконструкција на ТС Керамидна 1 и каблирање на преносот до ТС Керамидна 1	470	2.297.369
ТС Теарце 110/20/10 kV; извод 10 kV Јегуновце;	3000	14.664.060
Нов кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400mm ² , реконструкција на СН воздушен вод со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x240mm ²	2800	13.748.448
ТС Теарце 110/20/10 kV; извод 10 kV Јегуновце;	650	3.203.044

Табела 270. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2026

КЕЦ Тетово 2027

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

Нов кабел NA2XS(F)2Y 3x1x400mm ² , реконструкција на СН воздушен вод со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x240mm ²	2000	9.463.680
Тетово 2 110/20; извод Боговиње; нов КБТС, нов СН кабелен вод, нов НН кабелен вод	2000	9.463.680
ТС Теарце 110/20/10 kV; извод 10 kV Јегуновце;	1200	5.865.624
Нов НН мрежен кабел во с. Ротице	2100	10.264.842

Табела 271. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2027

КЕЦ Тетово 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС Теарце 110/20/10 kV; извод 10 kV Јегуновце;	2500	7.687.500
Нов НН мрежен кабел во с. Копанце	1	650.000
Тетово 1 110/35/20/10 kV; извод 10 kV Повардарие;	1	750.000
ТС Теарце 110/20/10 kV; извод 10 kV Јегуновце;	2000	4.092.000
Нова НН мрежа во с. Туденце	800	3.910.416
ТС Тетово 1 110/35/20/10 kV; извод 10 kV Повардарие;	630	3.075.000
Реконструкција на СН воздушен вод со кабел NA2XS(F)2Y 3x1x240mm ²	27	2.127.421
ТС 110/35/20/10 "Тетово 1" 10 kV извод "Населба Тетекс";	280	1.238.807
Замена на стариот калник на ТС 10/0,4 kV "Вардарска 3" со нов КБТС	1250	4.120.500
ТС Тетово 1 110/35/(20)10 kV, Извод К16 Попова Шапка;	400	2.331.096

НН мрежа - населба Попова Шапка (градска област), замена на оштетена (околуена) НКРО и ПК со НОВА	250	1.456.935
НН мрежа - Викенд нас. Попова Шапка 2000м Ски центар	450	2.622.483

Табела 272. КЕЦ Тетово план за инвестирање 2028

7.20 КЕЦ Велес

7.20.1 Концепт за долгорочен развој на мрежата во КЕЦ Велес

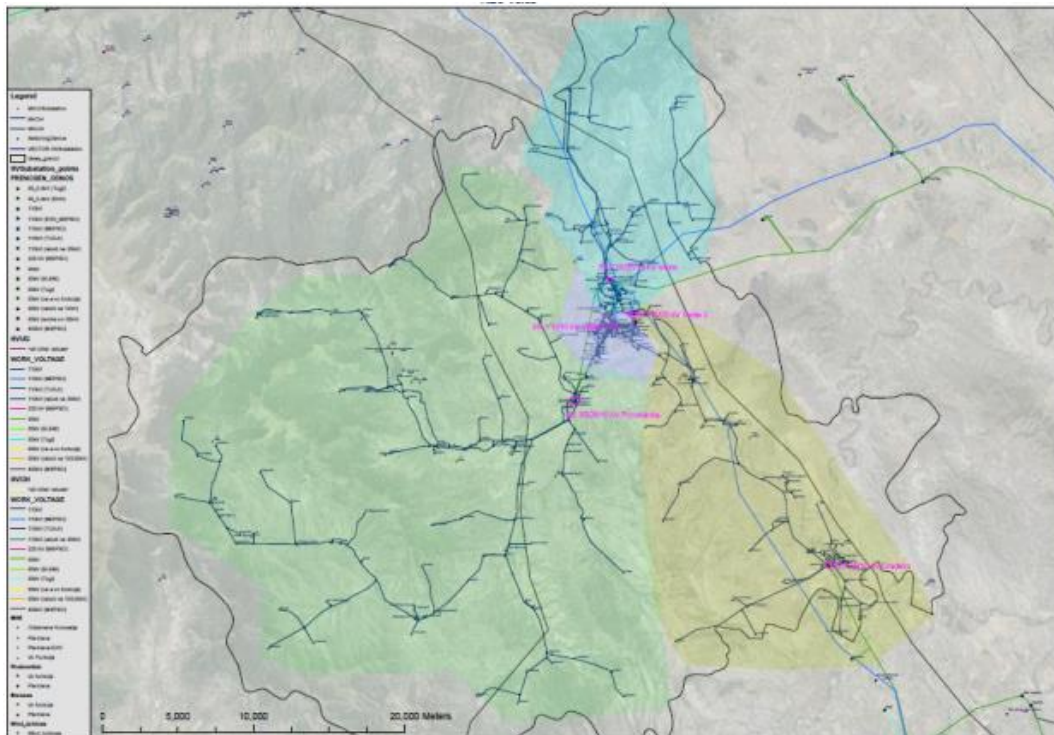
Со цел следење на концептот за долгорочен развој, конкретно во КЕЦ Велес се предвидени прилагодувања на постојните трансформаторски станици од едни на други напонски нивоа:

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 2024

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Мрежна Станица (ТС) и Извод	1800	7.489.724
ТС 110/10 kV Велес 2, 10kV извод Црквино, реконструкција на надземниот дел со кабелажа од ТС Чука до ТС Караслари (фаза 3)	1	315.550
ТС 110/10 kV Велес 1, 10kV извод Узус, реконструкција на надземниот дел и кабелажа на одвоен дел до ТС Керамидна 1	580	3.094.179
ТС 110/10 kV Велес 1, 10kV извод Узус, реконструкција на надземниот дел и кабелажа на одвоен дел до ТС Керамидна 1	3300	5.854.267

ТС 35/10 kV Порцеланка, 10kV извод Јасеново, Реконструкција на ДВ од дел до ТС Богомила 3 до одвоен дел до ТС Орешје	960	2.041.328
ТС 35/10 kV Порцеланка, 10kV извод Јасеново, Реконструкција на ДВ, одвоен дел до ТС Богомила 1	1	1.157.196
ТС 110/10 Велес 1, Реконструкција на ТС Којник 2 - замена на постоечкиот блок со средно напон со нов	1	843.355
ТС 110/10 Велес 1, Реконструкција на ТС Медицински - замена на постоечкиот блок со средно напон со нов	1	1.395.935

Табела 279. КЕЦ Велес план за инвестирање 2024

КЕЦ Велес 2025

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење проектот (денари)	на
ТС 110/10 Велес 2, Реконструкција на ТС Баздарница - замена на постоечкиот блок со средно напон со нов	630	3.900.000	
ТС 110/10kV Велес 2, 10kV извод Црквино, реконструкција на ТС Караслари со нов КБТС (фаза 4)		2.145.000	
ТС 35/10 KV Порцеланка, 10 KV извод Јасеново, Реконструкција на ДВ од ТС Зафат МНЕ до одвоен дел до ТС Папрадиште	2500	8.801.000	
Од ТС 35/10 KV Порцеланка, 10 KV извод Јасеново, Реконструкција на ДВ до одвоен дел до ТС Орешје	2300	7.540.000	
Реконструкција на ТС Првомајска 1		1.690.000	

Табела 280. КЕЦ Велес план за инвестирање 2025

КЕЦ Велес 2026

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 110/35/10 Велес Башино Село; Црн Врв Нов ; Реконструкција на ТСТ Иванковци 1 со КБТС ТС 110/35/10кВ Велес (Б.Село) - 10кV Црн врв нов - реконструкција на кула ТС 10/0.4кV Иванковци 1 со нов КБТС	630	3.250.000
ТС 35/10кV Порцеланка - 10кV Свилара нов - реконструкција на ЛБТС 10/0.4кV Превалец 1 со нов КБТС	630	3.250.000
ТС 110/35/10кV Велес (Башино село), 10кV извод Црн врв нов, каблирање на дел од ТС Иванковци 2 до ТС Иванковци 1 и ТС Пумпи Иванковци	1000	5.756.400
ТС 110/10кV Велес 2, 10кV извод Црквино, реконструкција на надземен дел со каблирање од ТС Караслари до ТС Ајдар (4 фаза)	800	6.076.200
Од ТС 35/10 KV Порцеланка, 10 KV извод Јасеново, Реконструкција на ДВ одклон за ТС Незилово	1650	5.408.618
Реконструкција на ТС Мало Мовче		1.690.000
Реконструкција на ТС Благој Нечев		1.690.000

Табела 281. КЕЦ Велес план за инвестирање 2026

КЕЦ Васил Главинов 2027

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
Од ТС 35/10 KV Порцеланка, 10 KV извод Јасеново, Реконструкција на ДВ од ТС Папрадиште до ТС Чеплес	2600	8.528.000
ТС 35/10кV Порцеланка, 10кV извод Чашка, замена на надворешна врска помеѓу ТС Мелница и ТС Мелница 2 со 20 kV кабел (0.46 km)	460	2.647.944

ТС 35/10кV Порцеланка, 10кV извод Чашка, замена на надворешна врска помеѓу влегувањето на предавачката линија во населбата Чашка и ТС Лозар со 20 кV кабел (1.66 km)	1650	10.556.000
Реконструкција на ТС Жаба		1.690.000
Реконструкција на ТС КЗ	630	3.250.000

Табела 282. КЕЦ Велес план за инвестирање 2027

КЕЦ Васил Главинов 2028

Име и опис на проектот	Должина (m) / моќност (kVA)	Чинење на проектот (денари)
ТС 35/10 KV Порцеланка, Нова РП 10(20) KV и нов СН кабел од заеднички столб со извод Чашка до ТС Железничка станица Васил Антевски за дистрибуција на изводот Јасеново	1	600.000
ТС 35/10 KV Порцеланка, 10 KV извод Јасеново, Реконструкција на ДВ од одвоен дел до ТС с. Оморани 1 до столб 35343100	2500	8.782.800
ТС 35/10кV Порцеланка, 10кV извод Чашка, реконструкција на главниот дел од ТС Божидар до одклон за ТС Лисиче	3600	12.663.300
Реконструкција на ТС Сокол	800	3.055.000
Реконструкција на ТС Јовевци	630	2.860.000

Табела 283. КЕЦ Велес план за инвестирање 2028

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:

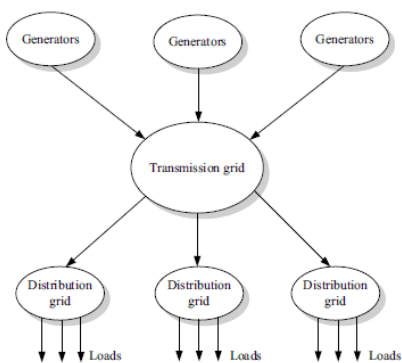
- МХЕЦ кои преку концесии за користење на вода, владата на РМ ги доделуваше на користење на одреден временски период
- Фотонапонски централи
- Биогасни централи
- Биомаса централи

Како најатрактивни се покажаа малите хидроелектрични центри и фотонапонските центри.

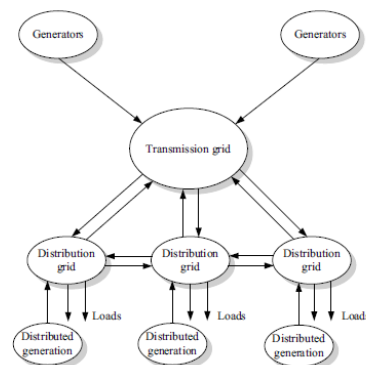
7.22 Предизвици за инсталација на обновливите извори на ЕЕ на дистрибутивна мрежа

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 поизразен 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 големо¹⁰. 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:

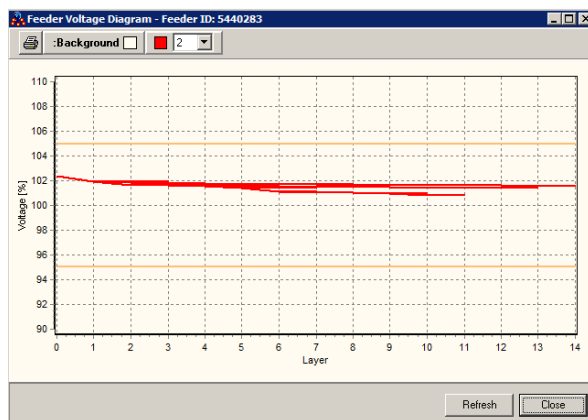
- Напонски прилики во дистрибутивната мрежа во стационарен режим
- Краткокрајните Напонски варијации

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:

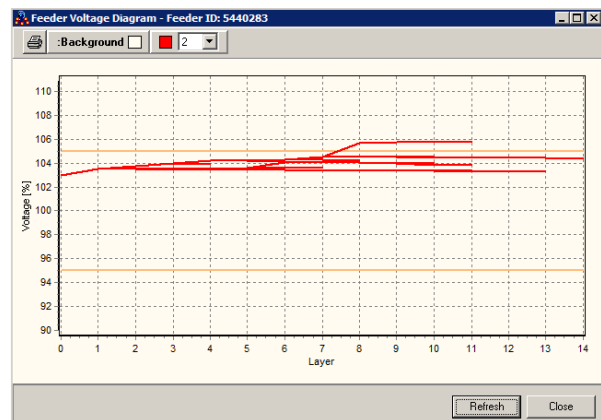
- Минимално оптоварување на мрежата – минимално производство на генераторските единици
- Минимално оптоварување на мрежата – максимално производство на генераторските единици
- Максимално оптоварување на мрежата – минимално производство на генераторските единици
- Максимално оптоварување на мрежата – 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							
КЕС	Име на барател Name of Customer	Опис на проект од техничкиот решение/ Description of the technical solution(2)	Естимира но време за ројава потенција лен барател	Sum of Цена на чинене	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 kWh
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.	14.334.118 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							
КЕС	Име на барател Name of Customer	Опис на проект од техничкиот решение/ Description of the technical solution(2)	Естимира но време за ројава потенција лен барател	Sum of Цена на чинене	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 kWh
10	Аеродром			2.011.300 ден.	0 ден.	2.643.764 ден.	0 ден.	0 ден.	0	0 ден.
11	Тетово			66.137.961 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			57.228 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							
КЕС	Име на барател Name of Customer	Опис на проект од техничкиот решение/ Description of the technical solution(2)	Естимира но време за ројава потенција лен барател	Sum of Цена на чинене	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 kWh
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.	79,53%

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

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

7.25.1 Фотонапонски центри

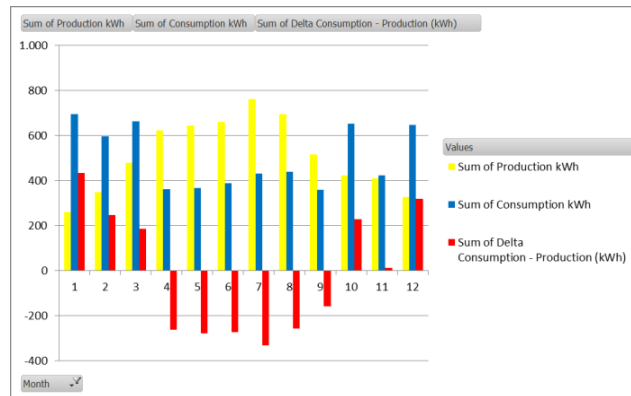
Повластените тарифи во вид на feed-in тарифи беа главните двигатели за инсталација на фотонапонски центри во Македонија. Вкупниот инсталиран капацитет на постојните приклучени до крајот на 2023 изнесува 9,4 MW од со инсталирана моќност до 1 MW, 2,9 MW со инсталирана моќност до 50 kW. Во последните години,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

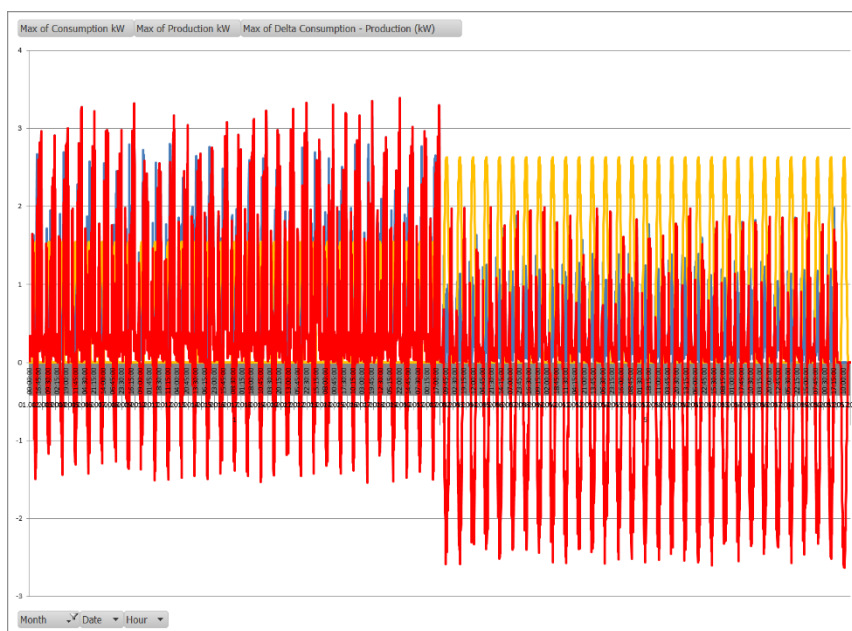
- фотоволтаични центри со инсталирана моќност до 6 kW за домаќинства, односно 40 kW за мали бизниси за кои не е потребна лиценца за производител и
- инсталирана моќност над 40 kW за што е потребна лиценца и овие субјекти учествуваат на пазарот на ЕЕ.

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 2022 година немало поднесени барања за приклучување на уреди за складирање на енергија. Сепак Електродистрибуција во следната измена на Мрежниот 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.

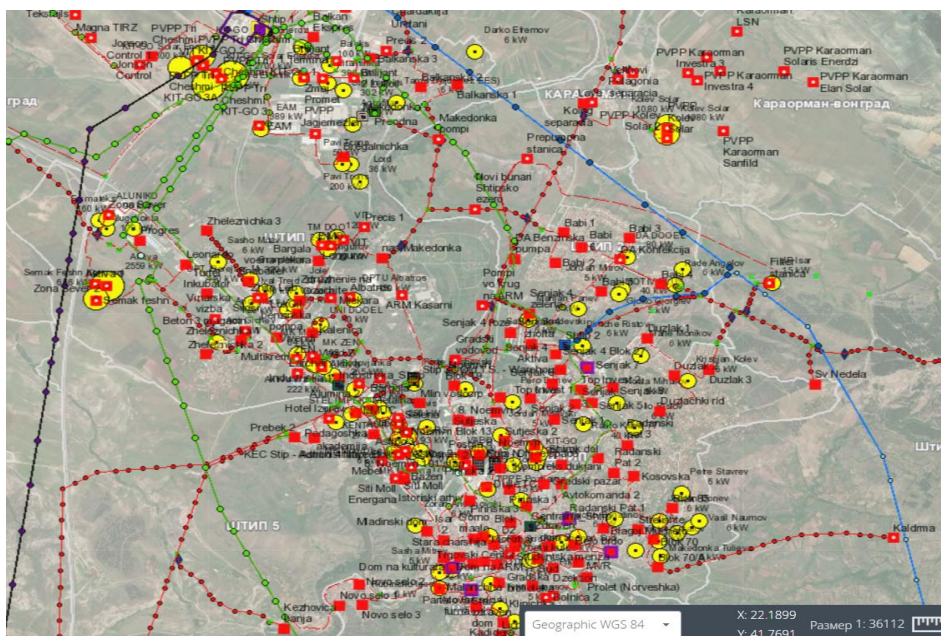
7.27 Пристап на Електродистрибуција кон развој на системот со цел приклучување на производители

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 моќности на истите. Со исклучок на малите хидроелектрични центри останатите видови на обновливи извори може локациски да бидат изградени било каде. Целта на инвеститорот е земјиштето каде што се гради електраната, да не го оптовари финансиски целиот проект и вообичаено решение е тоа да биде во рурални средини. Од друга страна трошоците за приклучок во руралните средини се ограничени од технички аспект бидејќи дистрибутивната мрежа не е планирана и градена со цел да може да се приклучат поголеми производни капацитети па според тоа приклучокот го оптоварува финансиски целиот проект. Овие две различни позиции се главните прашања кои се поставуваат во текот на планирање и реализација на градбата на електричните центри.

Инвеститорите сакаат да знаат кои се техничките можности во било која точка во дистрибутивната мрежа за приклучок на обновливи извори со цел да ги планираат своите проекти, но дистрибутивната мрежа е динамичка мрежа каде условите се менуваат од ден на ден и практично не е возможно доставување на релевантни податоци.

Со цел да се изнајде компромисно решение, во рамките на Електродистрибуција се води детална евиденција и листа на сите локации кои се потенцијални за градба на производни капацитети од обновливи извори. Базата опфаќа, локации на неизградено земјиште т.н. Green field локации каде производствените капацитети се планирани главно за продажба на електричната енергија и локации за градба на обновливи извори на покриви или слично, при што дел од произведената електрична енергијата би се користела за задоволување на сопствените потреби а вишокот би се пласирал во дистрибутивната мрежа и би бил наменет за продажба. Оваа база се прикажува и во ГИС системот преку кој е видно за сите оние на кои оваа информација им е од значење.

На сликата е прикажан дел од оваа база и приказ на дистрибутивна мрежа со евидентирани постојни и/или потенцијални инвеститори во ГИС системот. Означувањата се во согласност типот на обновливите извори и статусот на приклучување односно дали се потенцијални или веќе приклучени.



Слика 79. Приказ на дистрибутивна мрежа со генераторски единици од обновливи извори

Постапката на издавање на решение за согласност за приклучување на дистрибутивна мрежа (РСПДМ) започнува со доставување на барање за приклучување. Предуслов меѓу останатите документи е и поседувањето на градежна дозвола во согласност со законот за градба. Но, инвеститорите најчесто се обраќаат до Електродистрибуција пред добивањето на дозволата за градба со цел проценка на трошокот за приклучок. Со цел да им се помогни на потенцијалните инвеститори, Електродистрибуција во одговорот кој се доставува, покрај описот на постапката и документацијата која треба да се приложи, доставува и информација за можно техничко решение со проценети трошоци за приклучок. Инвеститорот овие податоци може да ги користи во фазата на планирање на проектот. Се разбира овие информации се од неформален карактер и се необрзувачки 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 декември 2023 година или на кои им се издадени согласности и потпишани договори.

Приклучени производители, состојба: 31.03.2023	Број	kW
Термо електрични центри на биомаса	8	12.595
Фотонапонски електроцентрали	289	233.398
Фотонапонски електроцентрали: потрошувачи-производители	576	126.802
Фотонапонски електроцентрали: потрошувачи-производители согласно на правилник за обновливи извори на енергија	1070	59.638
Ветерни електрични центри	0	0
Хидроелектрични центри	134	148.017
Вкупно	2.077	580.449

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	10.900	10.098	21.400	42.398
Фотонапонска електрична централа	675.613	1.981.989	6.338.567	8.996.170
Фотонапонска електроцентрала_Prosumer	39.651	14.936	66.729	121.315
Хидро електрична централа	14.084	1.926	508.797	524.807
Вкупно:	771.418	2.123.948	7.455.648	10.351.014

Табела 289. Приказ на потенцијални производни постројки

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 мерените вредности, комуникациски медиуми
- Уреди за пренапонска заштита
- Останати уреди: помошни релеа, напојни единици, трансформатори, индикатори и мерни ормари.

Согласно Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија, превземената електрична енергија се мери со следниве типови на броила:

- Броила за електрична енергија за директно мерење на низок напон така што максималната струја на броилото да не биде поголема од струјата која одговара на максимално одобрената едновремена моќност согласно издаденото Решение за енергетска согласност,
- Броила за електрична енергија за индиректно и полуиндиректно мерење кои овозможуваат секундарно мерење преку мерните трансформатори,
- На пресметковно место кадешто има потреба од двонасочно мерење на електрична енергија, броилата мора да ја мерат и да ја покажуваат електричната енергија во двете насоки,
- Индукциски броила за мерење на активна и реактивна енергија, мора да имаат вградено блокада за спротивно вртење на дискот на броилото.

Карактеристиките на мерните уреди за корисници приклучени на дистрибутивниот систем се утврдуваат согласно пропишаните Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија, член 149 и тие треба да ги исполнуваат следниве услови:

За корисници приклучени на дистрибутивниот систем на низок напон кои имаат:

- Одобрена едновремена моќност до 40 kW: преземената електрична енергија се мери директно преку броило за активна енергија со класа на точност 2 (MID A)
- Одобрена едновремена моќност поголема од 40 kW: преземената електрична енергија се мери полундиректно преку броило за активна енергија со класа на точност 1 (MID B), за реактивна енергија со класа на точност 2 и струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 или 0,5 S, мерење на врвна моќност
- За корисници приклучени на дистрибутивниот систем на среден напон превземената електрична енергија се мери индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 1 (MID B), за реактивна енергија со класа на точност 2, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптеретување
- За корисници приклучени на дистрибутивниот систем на висок напон преземената електрична енергија се мери индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 0,5 (C), за реактивна енергија со класа на точност 2, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување

Карактеристиките на мерните уреди за производител на електрична енергија и потрошувач - производител приклучени на дистрибутивниот систем се утврдуваат согласно пропишаните Мрежни правила за дистрибуција на електрична енергија, член 150 и тие треба да ги исполнуваат следниве карактеристики:

- На низок напон, директно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 2 (A) при двонасочно мерење и со мерења на врвната моќност
- На низок напон полуиндиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 1(B) при двонасочно мерење, и за реактивна енергија со класа на точност 2 за двонасочно мерење, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување
- На среден напон, индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 1 (B) за двонасочно мерење, а за реактивна енергија со класа на точност 2 за двонасочно мерење, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување
- На висок напон, индиректно мерење преку броило за активна енергија со класа на точност 0,5s (C), а за реактивна енергија со класа на точност 2, напонски мерен трансформатор со класа на точност 0,5 струен мерен трансформатор со класа на точност 0,5 и 0,5 S, собирање на податоци преку систем за собирање на мерните податоци и архивирање на кривата на оптоварување

На пресметковното мерно место се вградуваат исклучиво броила и мерни трансформатори кои имаат валидна верификација. Согласно законот за метеорологија мерните уреди подлежат на прва, периодична и вонредна верификација. За прва верификација на мерните уреди должен е да се грижи производителот на опремата. Струјните и напонските мерни трансформатори мора да ја имаат првата верификација и периодичната верификација за нив не е задолжителна.

Периодичната верификација на броилата се врши согласно Правилникот за верификација. Постапките за верификација, роковите за верификација, како и категориите и видовите мерила за кои може да се добие овластување за верификација, објавен во Службен весник бр.116 од 28.05.2021 година и се врши на следниве временски периоди:

- Еднофазни и трофазни броила за активна електрична енергија со класа на точност A и B (класа на точност 2 и класа на точност 1) - 8 години
- Броила за активна електрична енергија со класа на точност B и C (класа на точност 1 и класа на точност 0,5S и 0.2S) и реактивна електрична енергија (класа на точност 2 и класа на точност 3) - 6 години

Редовните планови за замена се прават врз основа на количината на броила кои, според уредбата за периоди на верификација, истекуваат во планската година.

Вондредната верификација е задолжителна само за мерните уреди кои се ставени вон употреба поради сервис или други технички неисправности.

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 5А мерни ормари за нови потрошувачи, за дислокација на постојните потрошувачи и далечински модеми за 5А мерни точки.

Реализираните инвестиции во предходната година, се прикажани во следнава табела:

Опис на инвестицијата	2022
Мерна опрема и мерна техника - броила и мерна опрема (СМТ, НМТ, мерни ормари)	393.820.763
Мерни уреди	4.103.844
Трансфер од 2 системско на 3 системско мерење	278.755,00
Надградба на испитна станица	1.663.393,76
Вкупно во МКД	399.866.756

Табела 290. Реализирани инвестиции во претходната година

Најголема инвестиција деловната 2022 година претставува е набавката на 24.875 софистицирани GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација во вредност од 259.228.486 денари. Во табелата е даден детален преглед на планирани инвестиции во мерна техника по години:

	2024	2025	2026	2027	2028	Вкупно 2024 -2028
Вкупно инвестиции во мерна техника	631.785.848	780.601.921	672.236.651	955.206.796	998.944.692	4.038.775.909
Мерна опрема	621.150.000	768.644.066	665.797.821	947.177.261	990.466.917	3.993.236.066
Броила	526.109.722	654.336.366	559.513.269	840.739.282	884.411.337	3.465.109.976
Струјни и напонски мерни трансформатори	53.522.083	64.372.563	59.854.314	59.940.717	59.725.369	297.415.046
Останата мерна опрема	41.518.194	49.935.137	46.430.238	46.497.262	46.330.212	230.711.044
Мерни инструменти	10.635.848	11.957.855	6.438.830	8.029.535	8.477.775	45.539.843
Останати инвестиции во мерна техника	5.446.594	5.809.700	5.267.036	5.672.192	6.703.500	28.899.022

Табела 291. Детален преглед на планирани инвестиции во мерна техника

Со цел исполнување на законската обврска за периодична верификација на мерните уреди, како и за потребите за приклучување на нови потрошувачи најголем дел од инвестициите кои се предвидени во деловната 2023 година претставува набавката на повеќе типови на броила. Најголема инвестиција е набавката на 15.000 PLC броила во вредност од 57.843.750 денари, како и набавката на 12000 софистицирани GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација во вредност од 134.785.416 денари.

Во продолжение е претставен планот за набавка на директни еднофазни, трофазни и паметни броила во период од 2024 до 2028 година. Најголем пик на набавка на броила се планира во 2027 и 2028 година, кога вкупно се планира да се набават 431.245 броила.

	2024	2025	2026	2027	2028	Вкупно 2024 -2028
Вкупно броила (А+Б+В)	131.267	129.306	125.080	208.920	222.325	816.898
Вкупно директни броила (А)	89.431	87.500	88.310	87.870	101.275	454.386
Еднофазни броила	29.432	29.000	29.363	29.178	29.623	146.596
Трофазни броила	59.499	58.500	58.447	58.692	71.152	306.290
Броила за производител на ЕЕ и потрошувач	500	0	500	0	500	1.500
Паметни броила (GSM+PLC) (Б)	40.256	40.256	35.220	119.500	119.500	354.732
GSM	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	97.500
PLC	20.756	20.756	15.720	100.000	100.000	257.232
Вкупно 5А броила (В)	1.580	1.550	1.550	1.550	1.550	7.780
Броила за ТС x/0,4 kV(Сумарно мерење)	400	400	400	400	400	2.000
Броила за нови ИП и одржување	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	5.750
Броила за мерни точки МЕРСО и ЕСМ	30	0	0	0	0	30

Табела 292. План за набавка на директни еднофазни, трофазни и паметни броила

Во делот на мерни унструменти за 2022 година поголема инвестиција во вредност од 2.346.844 денари е реализирана за набавка на фиксни и мобилни анализатори за квалитет на електрична енергија (Omni quant), додека во 2023 е планираната набавка во вредност од 7.595.500 денари .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.

	2024	2025	2026	2027	2028	Вкупно 2024 -2028
Вкупно анализатори	33	18	18	18	18	105
Фиксни анализатори	30	15	15	15	15	90
Мобилни анализатори	3	3	3	3	3	15

Табела 293. Планирана набавка на мобилни анализатори за квалитет на електрична енергија

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. Даден е преглед на софтвери за одредени намени: билинг, маркет мониторинг, помошни софтвери за разни намени во рамките на дејноста во кои е инвестирано и планирано да се инвестира.

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

	2022
Вкупно инвестиции во информациски технологии [МКД]	204.452.128
<i>Инвестиции во хардвер и софтвер</i>	<i>159.935.500</i>
<i>Телекомуникации</i>	<i>44.516.628</i>

9.2 Информатичка опрема и технологија

Проектите од областа на информатичка опрема и технологија, предвидени за 2023 година, веќе се реализираат и опфаќаат повеќе значајни инвестиции во вкупна вредност од 119.212.514 или околу 1,9 милиони евра. Редовно, како и секоја година, и оваа година се инвестира во обновување на канцелариската опрема за вработените – компјутери, принтери и др. опрема. Значаен фокус во овие услови е создавањето на технички предуслови за подобрување на можностите на вработените за работа од далечина, како и дигитализација на процесите. За оваа намена се планирани 14.305.050 денари со кои ќе бидат набавени 100 лаптоп компјутери, 200 десктоп компјутери, итн.

Инвестициите во 2023 во надградба на серверската опрема, како и надградба и замена на серверот за kVAsy системот достигнуваат 97.115.000 денари.

Во периодот 2024-2028 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 193.816.212 денари или околу 3,2 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	2024	2025	2026	2027	2028
Канцелариска компјутерска опрема	7.995.000	7.995.000	5.842.500	5.842.500	13.806.750
Оперативен софтвер	0	2.624.553	3.561.896	1.567.385	1.992.879
Принтери и мултифункционални уреди	1.199.250	1.199.250	1.199.250	1.414.500	1.199.250
Сервери и меморија	18.480.750	14.483.250	18.788.250	12.638.250	16.635.750
kVAsy сервери и меморија	30.750.000	6.150.000	6.150.000	6150000	6150000
Вкупно во МКД	58.425.000	32.452.053	35.541.896	27.612.635	39.784.629

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 ќе биде во согласност со групата на меѓународни стандарди ISO / IEC 27001 „Информациска технологија - Безбедносни техники“.

9.3.2 Стратешко планирање 2023-2032

Стратешкото планирање за информативна безбедност претставува основа за имплементација на интегрирана рамка за информативната безбедност и има за цел:

- 1 Изразување на посветеноста на раководството за безбедност на информациите и информациските средства
- 2 Обезбедување на доверливост, интегритет и достапност на клучните цели за компанијата
- 3 Обезбедување на неопходните услови за да се обезбеди правилна обработка и управување со информациите за време и следење на вонредни ситуации и инциденти
- 4 Обезбедување контролна способност на постојното ниво на безбедност на информативните средства
- 5 Безбедност на ланецот на снабдување
- 6 Развивање и одржување на единствен пристап во врска со безбедноста на информациите и информациските средства
- 7 Одредување на одговорностите на вработените во врска со информатичките средства, во однос на безбедноста на информациите
- 8 Ефикасно подобрување на свеста на вработените во врска со безбедноста на информациите

Системот за управување со информативна сигурност (ISMS) го специфицира целиот спектар на барања, заштитни мерки и контроли за организирано и ефективно управување со безбедноста на информациите, вклучително и административни и технички решенија.

Стратешкото планирање за периодот 2024-2028 година вклучува имплементација на:

- Безбедносни информации и управување со настани (SIEM): решение за анализа во реално време на безбедносни сигнали генерирани од системи, мрежни уреди, кориснички активности, најавување на безбедносни настани и известување;
- Управување со пристап до податоци / Управување со дигитални средства (FAM/ DAM): решение за следење на безбедноста на датотеки и бази на податоци на редовни и привилегирани корисници и известување;
- Заштита од загуба на податци (DLP): спречување на загуба на податоци, откривање потенцијални нарушувања / екс-филтрација на податоци, неавторизирани преноси;
- Спречување и ублажување на сајбер нападите, со користење на услуги / протоколи (STIX / TAXII), за собирање, обработка и размена на сајбер интелигенција, сајбер напади и инциденти;

- Подобрување на тековните способности за тестирање за внатрешна и надворешна ранливост, тестирање на пенетрација во системите;
- Подобрување на тековната наставна програма за безбедност и информирање за безбедноста на информациите на вработените во компанијата.

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 2023 година планирана е реализација на проекти во вкупна вредност од 26.716.000 денари или околу 0,4 милиони евра, од кои најголем дел се наменети за набавка на нови рачни терминали за отчитување и оптички глави.

Вкупниот износ на планирани инвестиции во апликации во периодот 2024-2028 изнесува 274.595.102 денари или околу 4,5 милиони евра. Планирано е да се имплементираат повеќе проекти за следните системи:

ELNET: претставува систем за управување со броила со рачно отчитување. Во следните пет години планирана е набавка на 560 нови рачни терминали за отчитување и оптички глави. Со оваа инвестиција ќе се унапреди ефикасноста во процесот на отчитување на броилата, а со тоа ќе се зголеми и задоволството на корисниците.

ZFA: претставува систем за управување со броила со делечинско отчитување. Во текот на инвестицискиот период планирана е набавка на лиценци и драјвери за нови 25.000 броила, со што ќе се зголеми бројот на броила кои ќе можат да се управуваат далечински.

PLC паметни (Smart) броила: во овој инвестициски период планирано е да се набават софтверски лиценци за значителен број на 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 он-лајн услугите за крајните потрошувачи, и за таа цел се наменети 6,2 милиони денари за следните пет години.

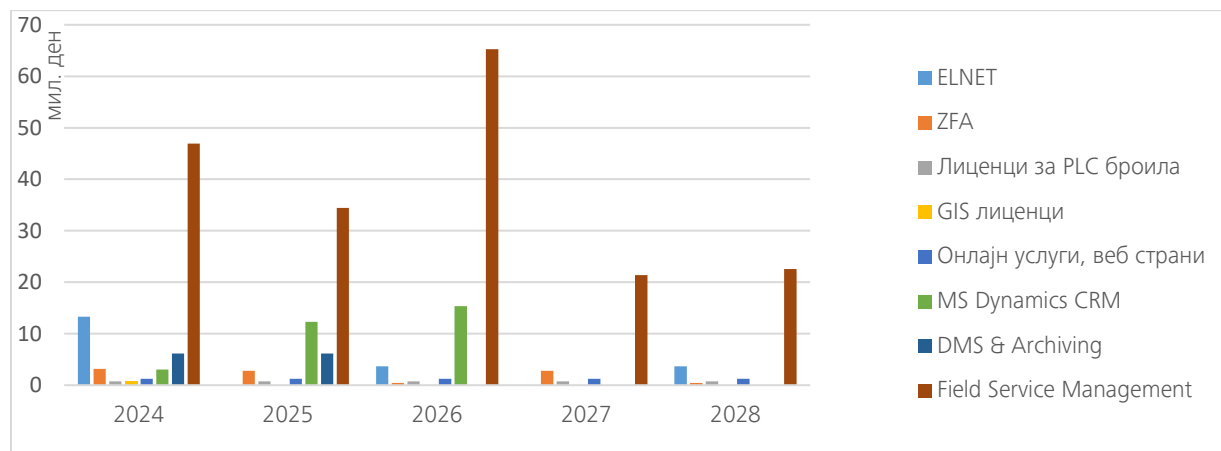
Field Service Management: Најголемиот дел од планираните средства за следните пет години, односно 190.586.102 денари се наменети за имплементација на софтверскиот производ за менаџмент на активности на теренските вработени (Field Service Management – FSM), кој треба да помогне во дигитализација на целосната 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 конитнуирани и непречено снабдување на крајните потрошувачи.

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

Опис	2024	2025	2026	2027	2028
ELNET	13.284.000	0	3.690.000	0	3.690.000
ZFA	3.198.000	2.829.000	430.500	2.829.000	430.500
Лиценци за PLC броила	738.000	738.000	738.000	738.000	738.000
GIS лиценци	738.000	0	0	0	0
Онлајн услуги, веб страни	1.230.000	1.230.000	1.230.000	1.230.000	1.230.000
MS Dynamics CRM	3.075.000	12.300.000	15.375.000	0	0
DMS & Archiving	6.150.000	6.150.000	0	0	0
Field Service Management	46.937.169	34.410.603	65.285.387	21.403.907	22.549.037
Вкупно во МКД	75.350.169	57.657.603	86.748.887	26.200.907	28.637.537

График 7. Детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи



Табела 296. Детален преглед на планирани инвестиции во информациски системи

9.5 Телекомуникации

Во делот на телекомуникациските системи во 2023 година се реализираат повеќе проекти со кои ќе се унапредат работењето на Електродистрибуција. Вкупните планирани средства за оваа намена изнесуваат 104.726.569 денари.

Поставувањето на линкови за RTU уреди при воведување на далечинско управување на трафостаници, како редовна активност, продолжува и во 2023. Основна цел на овие проекти, чија вкупна 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 2023 година се започна со процесот за набавка на нов SCADA систем, што ќе овозможи поефикасно далечинско управување и следење на состојбите со дистрибутивната мрежа. За оваа намена предвидени се вкупно 58.250.323 денари.

Во периодот 2024-2028 планирани се инвестиции во телекомуникациски системи во вкупна вредност од 343.639.836 денари или околу 5,6 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 2024-2028 планирано е поставување на вакви системи во 25 трафостаници.
- Нов SCADA систем: во 2024 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 кадешто е констатирана кражба.
- Мобилни уреди: планирана е набавка на 1500 мобилни телефони за вработените, со што ќе се овозможи поефикасно работење.
- WAN/LAN equipment: претставува мрежна комуникациска опрема за поврзување на секоја оддалечена локација кон централните системи на компанијата, како и опрема за обезбедување на различни типови на сервис, услуги и заштити, како и вработените, така и на системите. Во периодот 2024-2028 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 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

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

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

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

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	

ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА ДООЕЛ СКОПЈЕ

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 Лабуншта	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	Ратево	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	

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

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

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

Опис	2024	2025	2026	2027	2028
RTU	32.181.811	25.401.327	15.655.440	18.446.894	17.899.114
Нов SCADA систем	24.267.531	0	0	0	0
Видео надзор на КЕЦ, НРР и RF локации	6.549.750	6.303.750	3.966.750	3.966.750	3.966.750
Линкови за Omnicquant анализатори	123.000	1.230.000	0	0	0
Контакт центар	14.760.000	0	0	0	0
Сензори и аларми на РФ контејнери	307.500	307.500	307.500	0	0
Мобилни уреди	8.302.500	8.302.500	8.302.500	8.302.500	8.302.500
WAN/LAN опрема	28.697.408	11.325.711	12.915.000	16.598.850	11.685.000
UPS систем	1.845.000	1.845.000	3.075.000	1.537.500	1.845.000
Каблирање во Дата центар Југ и Велес	1.537.500	922.500	0	0	0
Балансер на оптоварување на мрежен сообраќај	4.305.000	4.305.000	0	0	0
WiFi опрема за дирекција и КЕЦ	1.537.500	2.460.000	0	984.000	0
Софтверска алатка за следење на мрежен сообраќај	1.230.000	0	0	0	0
Систем за ред за чекање	2.152.500	0	0	0	0
LTE/5G модеми за SCADA и MDM	1.076.250	1.076.250	645.750	538.125	538.125
SD-WAN за SCADA - L3 Индустриски рутери	276.750	1.845.000	2.767.500	2.306.250	2.306.250
BGP рутери и Cloud интеграција	0	2.306.250	0	0	0
Вкупно во МКД	129.150.000	67.630.788	47.635.440	52.680.869	46.542.739

Табела 297. Детален преглед на планирани инвестиции во телекомуникациски системи

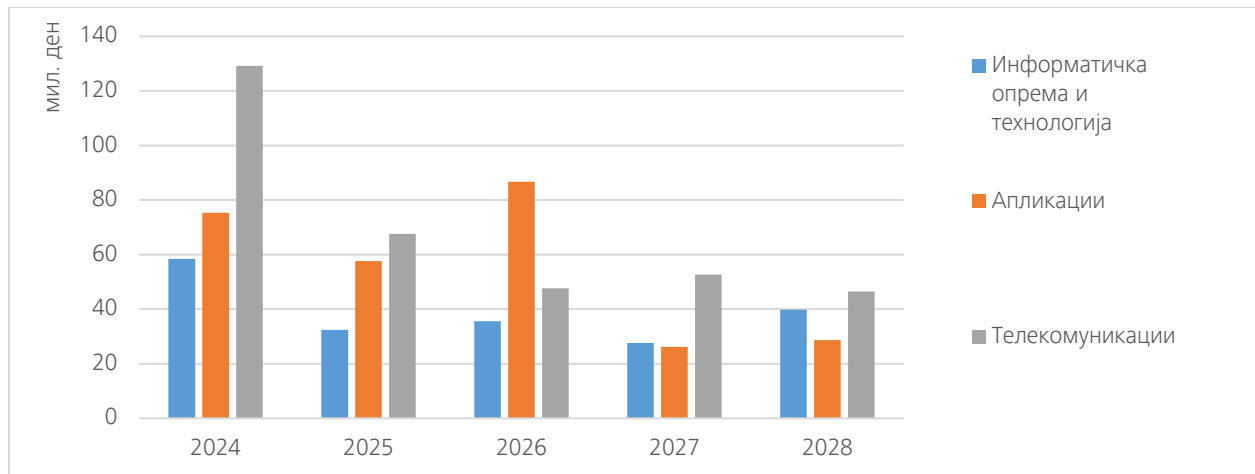


График 8. Детален преглед на планирани инвестиции во телекомуникациски системи

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 постојните деловни објекти. Исто така се планира и возобновување на возниот парк бидејќи безбедноста и експидитивноста на нашите вработени е од голема важност за нашата компанија. Инвестициите во веќе постојните и нови објекти ќе придонесат во зголемувањето на енергетската ефикасност заедно со обновата на транспортните средства преку набавката на електрични возила.

За подобрување на условите за работа на вработените во компанијата и создавање на 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 постојните капацитети
- реконструкција, надградба, зголемување на деловниот и оперативниот простор на постојните објекти,
- реконструкција на фасади, кров на зградите, замена на прозорци и врати со цел да се подобри енергетската ефикасност
- замена и набавка на механичка опрема (греење и климатизација)
- нов мебел, уредување на канцеларии
- градинарство, уредување на патишта и паркинзи
- уредување на објектите за складирање (резервни делови и материјали, управување со отпад)

Покрај брзината и достапноста на квалитетни услуги за корисниците на дистрибутивниот систем, во исто време еден од приоритетите на нашата компанија е и безбедноста на вработените. Од голема значајност за компанијата е вработените да работат во соодветни, безбедни и удобни работни услови.

За реализација на инвестиционите проекти, тековното одржување на електроенергетската мрежа, како и навремено одговарање на потребите на потрошувачите, возилата се неопходни средства за работа. Поради тоа возниот парк е целосно возобновен со соодветни теренски возила, кои се неопходни за времено и безбедно завршување на секојдневните работни активности на нашите вработени.

Согласно потребите, користените возила се од голема разновидност, од мали лични до големи работни возила, можат да се класифицираат во неколку категории:

- Мали коли 2WD
- Мали коли 2WD - Електрични

- Мали коли 4WD
- Камиони 3,5 t 2WD
- Камиони 3,5 t 4WD
- Приклолки
- Камиони 2WD
- Камиони 4WD
- Специјални машини
- Мерна кола

Во табелата во прилог е даден план за вкупните десет годишни инвестиции во период од 2024 до 2028 година:

	2024	2025	2026	2027	2028
Вкупно инвестиции инфраструктура и возила [МКД]	143.625.296	135.682.469	149.360.117	175.600.362	178.821.364
Инвестиции во згради	49.200.000	47.825.475	54.856.770	85.642.440	77.027.520
Возила	79.950.000	81.784.730	85.287.708	81.974.765	84.445.220
Останти инвестиции	14.475.296	6.072.264	9.215.639	7.983.157	17.348.624

Табела 299. План за вкупните пет годишни инвестиции

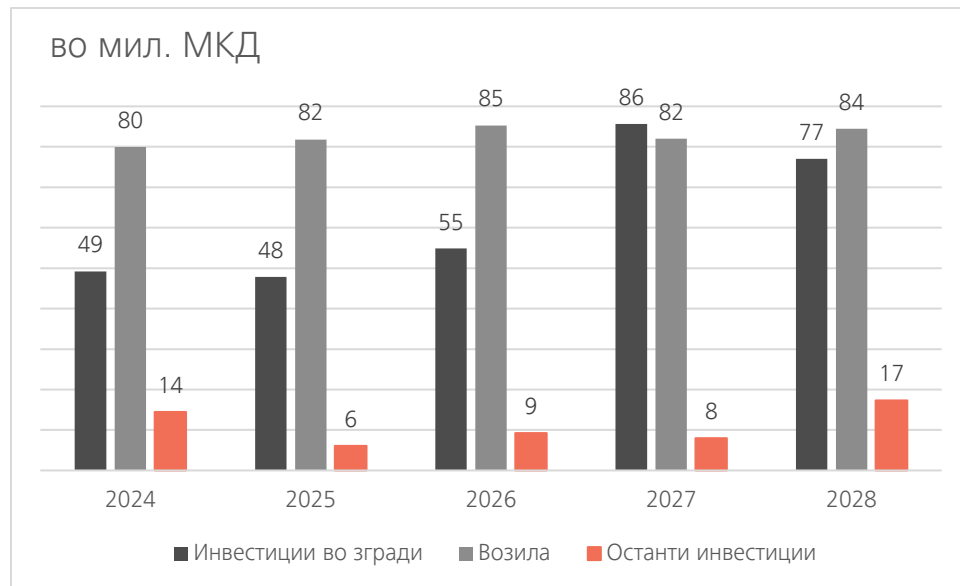


График 10. План за вкупните пет годишни инвестиции

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

	2022
Вкупно инвестиции во инфраструктура и возила [МКД]	65.641.074
<i>Инвестиции во згради</i>	<i>19.592.824</i>
<i>Возила</i>	<i>39.992.179</i>
<i>Останти инвестиции</i>	<i>6.056.071</i>

Табела 300. Реализирани инвестиции во претходната година

10.2 Инвестиции во инфраструктурни проекти

Во периодот од 2024 до 2028 меѓу најважните инвестиции во областа на инфраструктурата се изградбата на новите административни згради за Кориснички Енерго Центри – КЕЦ. Дополнително во долгорочниот 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 попратни простории и инсталација на нов систем на осветлување со LED технологија.

Една од позначајните инвестиции во инфраструктурни проекти е инвестицијата за опремување на просториите во главната дирекција, која вклучува опремување на нови канцеларии, опремени со нов современ канцелариски мебел, чајни кујни, како и кантина се со цел нашите вработени да имаат совршени работни услови и соодветен работен простор. Исто така се реализираше и целосно реновирање односно зголемување на капацитетот на деловниот и оперативниот простор на постојните канцеларии во Бутел, при што се реализираше целосно реновирање на просториите со замена на под, замена на врати, прозорци како и опремување со целосно нов инвентар: маси, столови, шкафови, и т.н.

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 (НСС),
- 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 мрежат.

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 2022 година

Стабилноста и безбедноста на снабдувањето со електрична енергија, подобрувањето на напонските прилики и создавањето услови за за приклучување на нови потрошувачи, сè уште се висок приоритет во деловните активности во текот на 2022 година. Во текот на 2022 година реализирани се инвестиции од вкупно 2.548.900.970 МКД или околу 41,4 милиони евра.

Опис	2022
Високонапонски постројки и трансформатори	223.707.597
Проекти од област на ИТ (Хардвер и софтвер)	159.935.500
Телекомуникации	44.516.628
Мерење и броила	393.820.763
Инфраструктура - згради и возила	59.585.004

Среднонапонска мрежа	267.331.501
Среднонапонски ТС	24.906.851
Нисконапонска мрежа	52.145.731
Дислокација на броила	248.945.578
Проекти за нови корисници	895.894.985
Инвестиции по барање на клиенти	158.278.580
Останати поединечни инвестиции	19.832.252
Непланирани проекти	0
Вкупно	2.548.900.970

Табела 302. Реализирани инвестиции за 2022 година

Стабилноста и безбедноста на снабдувањето со електрична енергија, подобрувањето на напонските прилики и создавањето услови за за приклучување на нови потрошувачи, сè уште се висок приоритет во деловните активности во текот на 2022 година. Во текот на 2022 година реализирани се инвестиции од вкупно 2.548.900.970 МКД или околу 41,4 милиони евра.

Согласно со среднорочниот план за развој на мрежата, инвестициите во дистрибутивната мрежа во 2022 година се продолжени за сите напонски нивоа и во сите сегменти. Нови и реконструирани електрични водови, напојни трафостаници и дистрибутивни трансформаторски станици, со главна цел подобрување на квалитетот и на стабилноста на снабдувањето со електрична енергија. Во текот на 2022 година ЕВН инвестираше во нова среднонапонска мрежа во должина од над 80 км и тоа: каблирање на 20 kV извод Војник, Куманово; 10 kV кабел – Хотел Изгрев, Струга; 10 kV извод Могила, Прилеп; 10 kV кабел Визбегово, Скопје; каблирање на 10 kV извод Куклиш, Струмица; 10/20 kV каблирање на ул. Страшо Пинџур, Тетово; и др. Нови 45 дистрибутивни трансфостаници и приближно 207 км нова нисконапонска мрежа и тоа: 0,4 kV кабелски вод Мешеишта, Струга; каблирање на 0,4 kV мрежа Илинден – Белимбегово, Скопје; и др.

Во 2022 во категоријата мерење и броила инвестирани се вкупно 393м. МКД. Главните инвестициони категории се : ГСМ броила со далечинска комуникација во износ од 259мил. МКД; трифазни броила во износ од 73мил. МКД; како и други помали ивестиции за опремата за мерење во износ од 61мил. МКД.

Вкупните инвестиции за приклучоци за нови корисници во 2022 година изнесуваат вкупно 1.054 мил. МКД. Од оваа сума, во износ од 212 мил. МКД инвестицијата е насочена за обезбедување на нови приклучоци со обновливи извори на енергија, насочено кон приклучување на корисници со фотоволтаични напонски централи. Воедно, инвестициите од барања на корисници за создавање на технички услови и решенија за дислокација и монтажа на постоечката дистрибутивна мрежа, се во износ од 158мил. МКД. Преку овие инвестициони активности, компанијата одговори на барањата на корисниците со обезбедување на капацитети за нови приклучоци, како и развој на мрежата согласно бараните стандарди.

Поради зголемената цена на електрична енергија, намалувањето на заубите на електричната енергија стана поприоритетно. Проектите за поединечна и за групна дислокација продолжуваат да се спроведуваат со висок приоритет како мерка за намалување на комерцијалните загуби во дистрибутивната мрежа, настанати поради

неовластено преземање на електрична енергија, со цел да се обезбеди стабилно и квалитетно снабдување со електрична енергија, како и еднаков третман на сите потрошувачи. Оваа инвестиција е во износ од 248 мил. МКД.

Трендот на зголемување на густината на урбанизација на централното градско подрачје со изградбата на голем број стамбено - деловни објекти ги зголемува потребите за снабдување со електрична енергија како во сегашни услови истотака и во иднина. За зголемување на сигурноста и подобрување на приликите на електродистрибутивниот систем, како и за задоволување на потребите на конзументот и можност за негово проширување во иднина согласно планот за реализација на проектите во сегментот на големи трафостаници, предвидено е започнување со реализација на проектот за изградба на ТС 110/35/10 kV Централна кој претставува еден од најзначајните зафати од аспект на неговата комплексност за реализација, што повлекува и дополнителни интервенции во останатите делови од дистрибутивниот систем. Со цел да биде овозможена реализацијата на овој проект, веќе во 2018 година започнат е проект за реконструкција на 110 kV дел во ТС 110/35/10 kV Југ Нова, проект чија реализација е продолжена во 2023 година и се планира да заврши во 2024.

Новата ТС 110/35/10(20) kV “Централна” е предвидена како дистрибутивна трафостаница наменета за снабдување со електрична енергија на централното подрачје на градот Скопје. Со изградба на новата ТС сегашното напојување на ТС 35/10 kV “Централна” ќе се замени со по доверливо напојување на 110 kV напонско ниво. Исто така ќе се зголеми и моќноста на ТС од сегашните $4 \times 8 = 32 \text{MVA}$ на $3 \times 40 = 120 \text{MVA}$.

Оттука, во 2022 година се продолжува со 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. Согласно динамиката и реализацијата на терен овие проекти е планирано да продолжат до 2025.

Во 2022 година 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 20кV ќелии во ТС Штип 1; реконструкција на ТС 110/35/10 kV Кичево; реконструкција на ТС 35/10 kV Индустриска Штип; реконструкција на разводна постројка во ТС 20/10 kV Претор; и др.. Воедно, напонските услови во поголемите области се подобруваат преку реконструкција на постојните, како и изградба на нови 35 kV кабелски водови, наменети да се зголеми безбедноста при снабдувањето со електрична енергија и зајакне стабилноста на мрежата. Вакви големи проекти се: изградба на нов 35 kV кабелски вод Струга-Мешеишта; нов 35 kV кабелски вод Суво Поле – Лабуништа; и др.. Вкупните инвестиции поврзани со висок напон во 2022 изнесуваат 223 мил. МКД.

Во областа на ИКТ-опрема и технологија, се продолжи со реализација на значајни инвестиции во набавка и инсталирање на нова опрема, со која ќе се овозможи подобрување на пристапот на вработените до ИТ ресурсите. Една од најважните инвестиции во ИКТ инфраструктурата во 2022 година беше имплементацијата на SAP Напа во оперативното работење на компанијата, со што ќе се овозможи зголемување на продуктивноста и ефикасноста во бизнис процесите; инвестиција во нов напреден дистрибутивен систем за управување (ADMS), кој вклучува функции кои овозможуваат автоматско менаџирање на прекините во мрежа и оптимизација на перформансите на дистрибутивната мрежа; и инсталација на телекомуникациска технологија во диспечерскиот и податочен центар за поддршка во Велес со цел подобрување на безбедноста и стабилноста на тековниот диспечерски и податочен систем. Дополнително, инвестирани се средства во обновување на возниот парк и реконструкција на објектите во функција на работењето. Овие инвестиции беа наменети за овозможување на оптимална пристапност на терен за услужување на корисниците и санација на дефекти, како и овозможување на задоволителни работни услови за вработените.

11.10 Преглед на планирани инвестиции во периодот 2024 - 2028 година

Како и претходните деловни години, така и за годините од престојниот период 2024 -2028 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 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 постоечки апликации во компанијата; градежни инвестиции и обновување на возен парк; набавка на групна и лична заштитна опрема, итн.

Вкупните инвестиции предвидени за периодот 2024-2028 година изнесуваат вкупно 18.785.931.905 денари или околу 305 милиони евра, од кои 208.838.802 денари или околу 5 милиони евра, се издвоени за непредвидени инвестиции, кои не се опфатени со планираните проекти, а за кои ќе постои оправданост за нивна реализација во текот на инвестицискиот период.

Планираните инвестиции 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 2024 – 2028 година

Во следнава табела е даден детален преглед на планираните инвестициски вложувања во периодот 2024-2028 по тип на инвестиции и по години:

План за развој на електродистрибутивен систем на Електродистрибуција ДООЕЛ 2024 – 2028

Опис	2024	2025	2026	2027	2028
1. Струјна техника	2.357.971.357	2.592.813.963	2.420.809.564	2.517.966.520	2.348.037.813
1.1 35/110 kV Водови	174.045.000	28.505.250	114.021.000	7.601.400	5.067.600
1.2 Големи трафостаници	425.580.000	429.162.375	247.678.950	311.657.400	178.886.280
1.3 Среднапонска мрежа	424.350.000	379.508.198	388.458.416	401.230.526	415.297.231
1.4 Трафостаници	49.604.978	58.040.179	45.676.788	34.019.586	45.632.347
1.5 Нисконапонска мрежа	305.861.517	320.394.582	305.434.277	320.536.269	277.468.407
1.5.1 Инвестиции во нисконапонска мрежа	53.711.517	60.680.082	52.054.277	67.156.269	30.422.907
1.5.2 Дислокација на броила	252.150.000	259.714.500	253.380.000	253.380.000	247.045.500
1.6 Други поединечни инвестиции	978.529.862	1.377.203.379	1.319.540.134	1.442.921.340	1.425.685.948
1.6.1 Броила и мерна опрема	621.150.000	768.644.097	665.797.832	947.177.261	990.466.917
1.6.2 Трансформатори	333.945.000	573.272.250	636.617.250	478.254.750	411.742.500
1.6.3 Останати поединечни инвестиции	23.434.862	35.287.032	17.125.052	17.489.329	23.476.530
2. Нови приклучоци и инвестиции по барање на клиенти	1.012.681.140	965.749.318	963.277.268	875.706.618	926.938.787
3. Заеднички постројки	406.550.465	293.422.913	319.286.339	282.094.772	293.786.268
3.1 Телекомуникации	129.150.000	67.630.788	47.635.440	52.680.869	46.542.739
3.2 Погонски/ административни згради	49.200.000	47.825.475	54.856.770	85.642.440	77.027.520
3.3 Возила	79.950.000	81.784.730	85.287.708	81.974.765	84.445.220
3.4 Хардвер и софтвер	133.775.169	90.109.656	122.290.782	53.813.541	68.422.165
3.5 Останати поединечни инвестиции	14.475.296	6.072.264	9.215.639	7.983.157	17.348.624
4. Непредвидени инвестиции	40.846.250	37.287.170	41.678.291	41.983.315	47.043.776
Вкупно	3.818.049.212	3.889.273.364	3.745.051.461	3.717.751.225	3.615.806.644

Табела 304. Планираните инвестициски вложувања во периодот 2024-2028 по тип на инвестиции

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 2024 - 28 година:

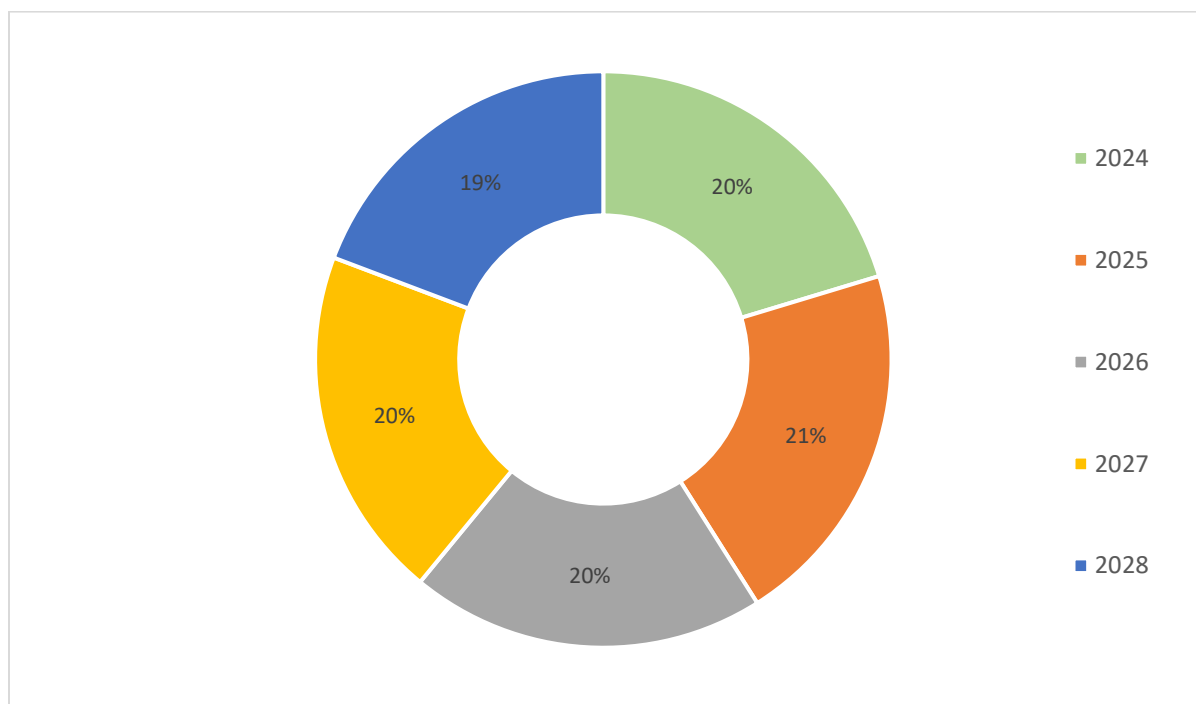


График 12. Временска структура на планираните инвестиции во период 2024-28 година

11.12 Структура на планирани инвестиции по тип на инвестиција

Најголем дел од инвестициите за периодот 2024-2028 година, односно 12.237.599.216 денари или 65% 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 среднапонска 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 4.744.353.131 денари или 25% од вкупните инвестиции за периодот 2024-2028 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

станции 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 1.595.140.756 денари или скоро 8 % од вкупните инвестиции.

Вкупно околу 90% од планираните средствата се директно алоцирани за развој на дистрибутивната мрежа, модернизација и подобрување на квалитетот на испораката на електрична енергија.

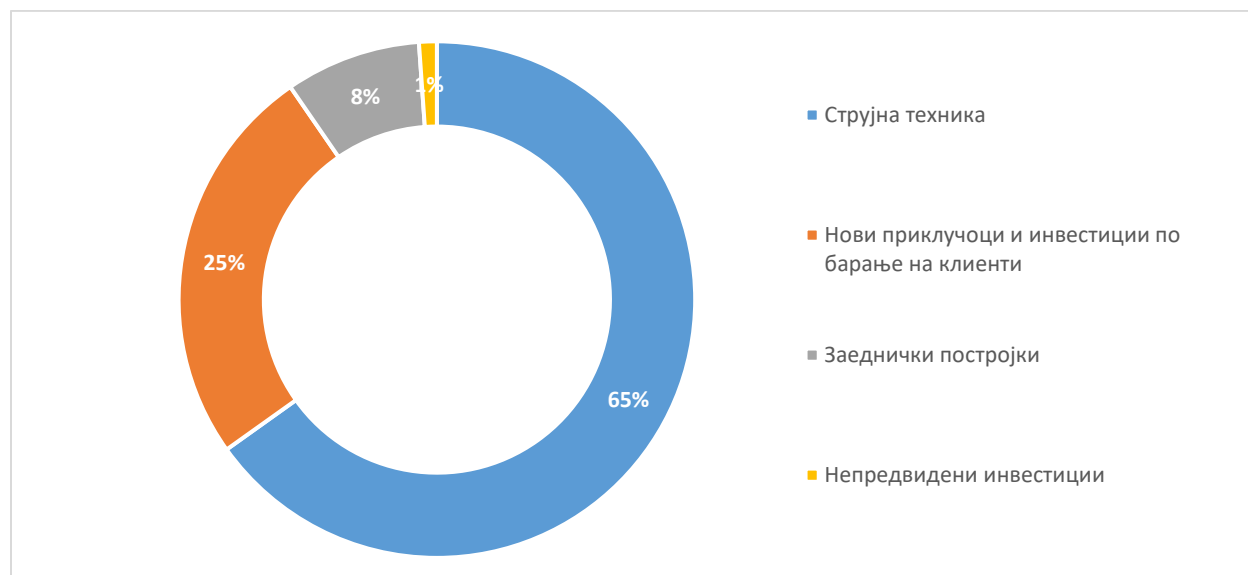


График 13. Структура на планирани инвестиции по тип на инвестиција

11.13 Планирани инвестиции во струјна техника

Најголем дел од средствата предвидени за инвестиции во струјна техника во периодот 2024-2028, односно 6.543.880.662 денари или 53 % се алоцирани за други поединечни инвестиции. Во рамки на тој износ над 61% или 3.993.236.107 се наменети за инвестиции во броила и мерна опрема, што во најголем дел опфаќа набавка на директни еднофазни броила и директни трофазни броила за активна електрична енергија за потребите за замена на броила поради периодична верификација, како и за потребите за нови потрошувачи за користење на електрична енергија. Исто така во периодот 2024-2028 планирана е набавка на GSM/GPRS директни броила со вграден модем за далечинска комуникација, директни PLC броила за реализација на проектот за намалување на загуби, како и набавка на 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 среднонапонски проекти за кои алоцирани се 2.008.844.370 денари или 16% од вкупните инвестиции во струјна техника за периодот 2024-2028 година, со кои се предвидува за изградба на нова и реконструкција на веќе постоечка среднонапонска мрежа.

Трет најголем сегмент во делот на струјна техника се инвестициите во големи трафостаници со вкупен износ од 1.592.695.008 денари или 13%. Во овој сегмент најзначаен проект е изградбата на нова ТС 110/35/10 kV Централна. Предвидени се средства за изградба на уште неколку нови големи трафостаници - ТС 110/20/10 kV Кисела Вода и ТС 110/20/10 kV Зајчев рид, како и реконструкција и модернизација на голем број постоечки

големи трафостаници (ТС 110/35/10 kV Југ Нова, ТС 110/10 kV Васил Главинов, ТС 110/20/10 kV Петровец, ТС 110/10 kV Запад, ТС 110/10 kV Исток, итн.).

Како продолжување на реализацијата на проектите во сегментот на високонапонски водови, и во периодот 2024 – 2028 година, предвидени се инвестиции од вкупно 329.240.250 денари. Предвидена е целосна реализација на проектот 110 kV кабелска врска помеѓу ТС 110/35/10 kV Југ Нова и ТС 110/35/10 kV Централна “Лимак”, и ТС 110/35/10 kV Централна “Вардар”. Исто така е планирана и промена на проводници на високонапонска 110 kV врска помеѓу ТС Скопје 4 и ТС Југ Нова и ТС Кисела Вода. Воедно, тука се вбројуваат и новите 35 kV кабелски врски во скопскиот регион, и тоа: нова 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Васил Главинов и ТС Зајчев рид, и 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Скопје 1 и ТС Зајчев рид и 35 kV. Надвор од скопскиот регион исто така се планира изградба на нови 35 kV кабелски врски: 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Суво Поле и 35 kV кабелска врска помеѓу ТС Кичево и ТС Кичево Север.

Воедно се предвидени набавка на нови 110 kv енергетски трансформатори со вкупна инвестиција од 1.007.370.000 денари и нови 35 kv енергетски трансформатори со вкупна инвестиција од 442.800.000 денари, со цел да се задоволат идните потреби за дополнителни енергетски капацитети.

Во делот на инвестиции во нисконапонска мрежа предвидени се вкупно 1.529.695.081 денари или 12% од вкупните инвестиции во струјна техника за периодот 2024-2028 година. Тука 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 264.025.051 денари. Најголем дел од средствата во овој сегмент на инвестиции или 1.265.670.000 денари се алоцирани за дислокација на броила. Планирана е реализација на групни дислокации на трансформаторски станици и поединечни дислокации на мерни уреди во сите делови на дистрибутивната мрежа.

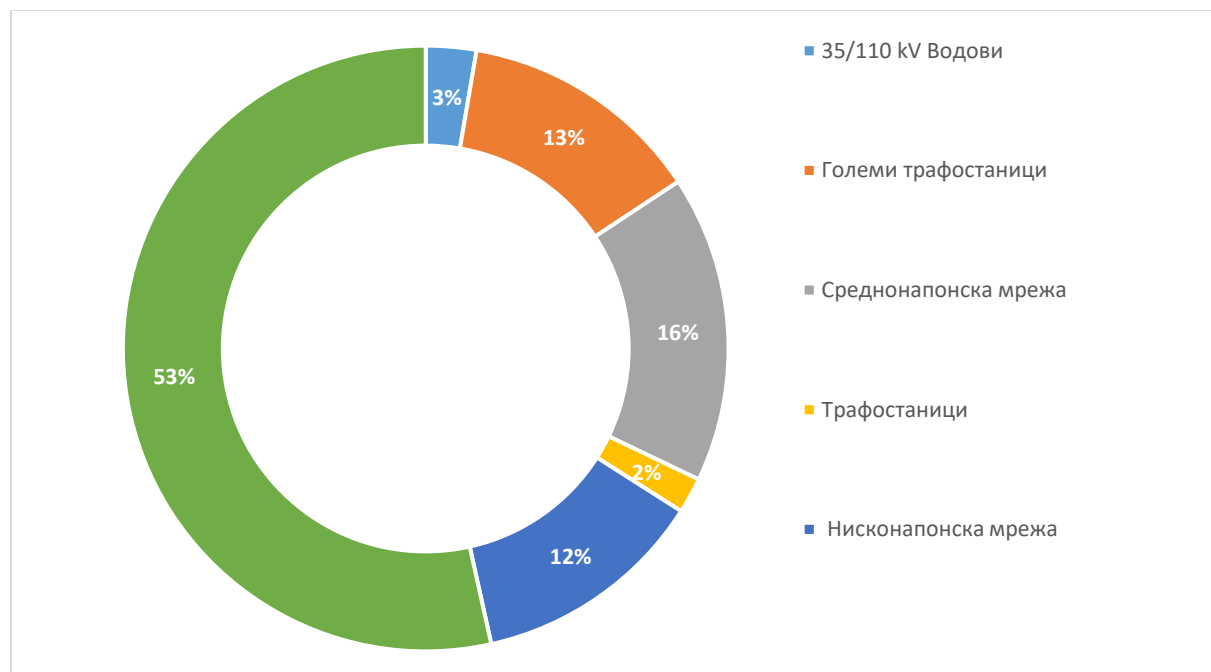


График 14. Планирани инвестиции во струјна техника

12 Заклучок

Планот за развој на електродистрибутивниот систем за период 2024 – 2028 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.